

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні



МАТЕРІАЛИ
III ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА
УЧАСТЮ МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ
«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СТАЛОГО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ТА
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ»

17-20 жовтня 2023 року



Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізька міська рада
Запорізька обласна державна адміністрація
Національний університет «Львівська політехніка»
Національний університет «Києво-Могилянська Академія»
Національний університет кораблебудування імені Адмірала Макарова
Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»
Харківський національний автомобільно-дорожній університет
Київський національний університет будівництва і архітектури
Кременчуцький національний університет імені Михайла Остроградського
Національний транспортний університет

МАТЕРІАЛИ

ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА УЧАСТЮ МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ «АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СТАЛОГО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ТА СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ»

17-20 жовтня 2023 року

Запоріжжя
2023

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова оргкомітету:

Фролов М.О. – доктор історичних наук, професор, в.о. ректора ЗНУ.

Заступники голови:

Васильчук Г.М. – доктор історичних наук, професор, проректор ЗНУ з наукової роботи.

Метеленко Н.Г. – доктор економічних наук, професор, директор ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ.

Белоконь К.В. – кандидат технічних наук, доцент, заступник директора з наукової роботи ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ.

Члени оргкомітету:

Амінов Р.Ф. – кандидат біологічних наук, старший викладач кафедри фізіології, імунології і біохімії з курсом цивільного захисту та медицини біологічного факультету ЗНУ, голова Ради молодих вчених ЗНУ;

Арутюнян І.А. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри промислового та цивільного будівництва ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Банях А.В. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри міського будівництва та архітектури ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Барабаш О.В. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри екології та ТЗНС Національного транспортного університету;

Белоконь Ю.О. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри металургійних технологій, екології та техногенної безпеки ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Бондаренко В.В. – заступник начальника управління інвестицій та проєктів Департаменту економічного розвитку Запорізької міської ради;

Воронкова В.Г. – доктор філософських наук, професор, завідувач кафедри управління та адміністрування ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Внукова Н.В. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології Харківського національного автомобільно-дорожнього університету;

Коваленко В.Л. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електричної інженерії та кіберфізичних систем ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Критська Т.В. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Мальований М.С. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та збалансованого природокористування національного університету «Львівська політехніка»;

Меліхова Т.О. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри обліку, аналізу, оподаткування та аудиту ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Власов А.О. – кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри металургійного обладнання ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Пірогова І.М. – заступник директора Департаменту захисту довкілля Запорізької обласної державної адміністрації;

Степова О.В. – доктор технічних наук, професор, проректор з наукової та міжнародної роботи Національного університету «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка»;

Тарабан Є.В. – аспірантка, голова наукового товариства студентів, аспірантів та докторантів Інженерного навчально-наукового інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Ткаченко Т.М. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри охорони праці та навколишнього середовища Київського національного університету будівництва і архітектури;

Трохименко Г.Г. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри екології та природоохоронних технологій Національного університету кораблебудування імені Адмірала Макарова;

Храпкіна В.В. – доктор економічних наук, професор, кафедра маркетингу та управління бізнесом, Національний університет «Києво-Могилянська Академія»;

Шапуров О.О. – доктор економічних наук, професор, завідувач кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ;

Шмандій В.М. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри екології та біотехнології Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського.

План

проведення III Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України»

17-20 жовтня 2023 р. – засідання секцій відповідно до програми.

УДК 621.7

Гречаний О. М., PhD, ст. викл., Пімкін А.Є., магістрант 2 курсу,
Гальченко А.О., магістрант 1 курсу, Лінник Ю.М., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – PhD, ст. викладач Гречаний О. М.

АНАЛІЗ НЕДОЛІКІВ РОБОТИ ВУЗЛІВ ПОВОРОТНОГО СТОЛУ ОБТИСКНОГО СТАНУ 1150

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійного обладнання*

Загальні відомості. Обтискні стани призначені для виробництва із зливків заготовок для сортового (блومів) та листового (слябів) виробництва. З розвитком безперервного розливання сталі на МБЛЗ значення обтискних станів значно скорочується, і їх використовують для виробництва спеціальних сортаментів, які не виробляють МБЛЗ, або на застарілих підприємствах.

Основними завданнями при виробництві готового прокату є одержання готового прокату заданих розмірів і форми в максимально можливій кількості та з найменшими витратами, а також одержання прокату високої якості, що характеризується не лише фізико-хімічними властивостями, а й станом поверхні. Ці завдання можуть бути виконані тільки при точному дотриманні режиму всіх технологічних операцій, до яких належать: - підготовка вихідних матеріалів до прокатки; нагрівання матеріалів перед прокаткою; прокатка; обробка (включаючи різання, охолодження, виправлення, видалення поверхневих дефектів та ін.) [1].

Технологічний процес прокатки. Зливки завантажують колодязними кранами в колодязі для нагрівання до температури 1250-1280 °С і потім за допомогою тих же колодязних кранів виймають із колодязів і завантажують на злитковозів, що транспортує гарячий зливочок до прийомного рольганга стана. Після зупинки зливковоза біля прийомного рольганга зливочок у горизонтальному положенні зіштовхують на рольганг. Передбачена також можливість подачі зливків з ближніх колодязів до стана колодязним краном. У цьому випадку зливочок установлюють у колиску стаціонарного перекидача, розташованого перед прийомним рольгангом.

Із прийомного рольганга зливочок передають на поворотний стіл, де метал зважують і при необхідності повертають на 180° (для задавання зливка у валки кліті вузьким кінцем) у горизонтальній площині. По рольгангу зливочок надходить до робочої кліті і ведуть прокатку при заданому режимі температури.

Конструкція обладнання. Підйомно-поворотний стіл (рис.1) виконаний у вигляді рами 3, на якій змонтовано поворотну платформу 4 з секцією рольгангу 5 з чотирьох приводних роликів, привод яких (поз.8-10) також розміщено на платформі. Поворотна платформа опирається на чотири катки 6 й центрована на литій сталевій втулці, установленій на фундаментній плиті. Знизу до рами прикріплений зубчастий вінець 7, що зчіплюється з конічною шестірнею привода

повороту стола. Поворот стола здійснюється від електродвигуна 1 через двоступінчастий редуктор 2 і конічну передачу [1].

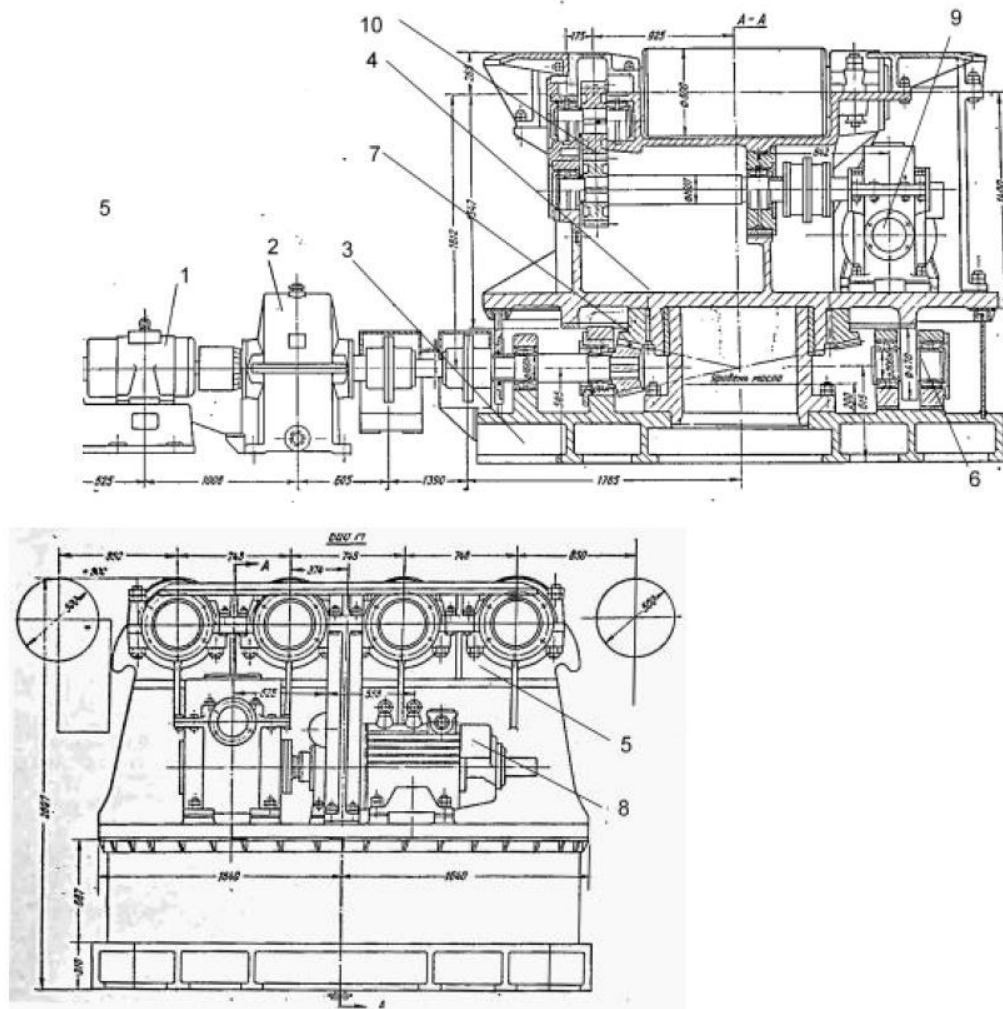


Рисунок 1 - Підйомно-поворотний стіл

Недоліки роботи обладнання.

Механізм обертання роликів.

Проміжний вал, що з'єднує електродвигун з редуктором, розташований у корпусі поворотної платформи у важкодоступному місці, вийшов з ладу через розбавтування кріплення зубчастих муфт або зношування зубчастих муфт. Заміна проміжного валу займає 4-6 годин, так як для того, щоб демонтувати вузол проміжного валу, необхідно спочатку демонтувати електродвигун, після чого завести в корпус поворотної платформи новий вузол проміжного валу, далі виставити і змонтувати електродвигун.

Для усунення цього недоліку необхідно замінити циліндричний редуктор на конічно-циліндричний, що дозволить прибрати проміжний вал і встановити електродвигун і редуктор з одного боку поворотної платформи; це дозволить виключити цей недолік та зробити доступною для технічного обслуговування моторну зубчасту муфту [2].

Підшипникові вузли. Вихід з ладу підшипника ролика рольганга з холостого боку внаслідок впливу ударних навантажень від зливка, що

транспортується [3]. Для усунення цього недоліку необхідно замінити підшипник, що використовується, на підшипник більш стійкий до впливу ударних навантажень, що не викликає заклинювання ролика рольганга у разі виходу з ладу. Доцільно встановити підшипник №2097144 [4], цей підшипник встановлений з приводної сторони ролика рольганга, таким чином, даний підшипник взаємозамінний для приводної і холостий сторін ролика.

Умови роботи устаткування. Важкі умови роботи при підвищеній температурі, а також складна конструкція паразитного редуктора викликають прискорене зношування, і як наслідок вихід з ладу деталей і вузлів паразитного редуктора. Заходами усунення недоліку є збільшення обсягу змащення, що необхідно прокачувати через централізовану систему змащення до вузлів тертя.

Динамічне навантаження. Сильні удари зливка, що транспортується, по роликам поворотного столу, викликають руйнування підшипників роликів, а також високі короточасні навантаження на весь привод обертання роликів. Для усунення цього недоліку необхідно ролики приймального рольгангу виставляти вище на 5–20 мм ніж ролики рольгангу поворотного столу [3].

Список використаних джерел

1. Іванченко Ф.К. Розрахунок машин і механізмів прокатних цехів НП / Ф.К. Іванченко, В.М. Гребеник, В.І. Ширяев – Київ: Вища школа, 1995 - 456с.
2. Седуш В.Я. Надійність, ремонт і монтаж металургійних машин: Підручник. – Донецьк: ТОВ «Юго-Восток, Лтд», 2008. – 379 с
3. Добронос Ю. К. Конспект лекцій з дисципліни «Механічне обладнання металургійних заводів» для студентів напрямку 133 – «Галузеве машинобудування». Краматорськ: ДДМА, 2019. 82 с.
3. Заблонский К.І. Деталі машин: Підручник. – Одеса: Астропринт, 1999. – 404с.

УДК 621.7

Гречаний О. М., PhD, ст. викл., Шевченко І.О., магістрант 2 курсу,
Лінник Ю.М., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – PhD, ст.викладач Гречаний О. М.

АНАЛІЗ ІСНУЮЧИХ ТИПІВ КОНВЕЄРНИХ МАШИН ОБТИСКНИХ ПРОКАТНИХ СТАНІВ ТА ЇХ ПОДАЛЬШИЙ РОЗВИТОК

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійного обладнання*

Призначення конвеєрів та їх класифікація. Конвеєр, транспортер - машина безперервної дії для переміщення сипучих, кускових або штучних вантажів. Конвеєри найбільш доцільно класифікувати за принципом дії й конструктивних ознак, типу тягового й вантажонесучого органа, роду переміщуваного вантажу, призначенню й областям застосування [1].

Основна класифікаційна ознака конвеєра - тип тягового й вантажонесучого органів. Розрізняють конвеєри зі стрічковим, ланцюговим, канатним і іншим тяговим органами й конвеєри без тягового органа (гвинтові, інерційні, вібраційні, роликові). За типом вантажонесучого органа конвеєри можуть бути: стрічкові, пластинчасті, скребкові, підвісні вантажонесучі, штовхаючі, візкові, ковшові й колискові, а також гвинтові, інерційні, вібраційні, роликові.

Рольганги прокатних станів [2]. Для транспортування металу, що прокочується, до прокатного стана, завдань металу у валки, прийому його з валків і пересування до допоміжних машин, наприклад, перемотувальним пристроям служать рольганги. Сучасні прокатні стани характеризуються потоковим технологічним процесом обробки металу, тому загальна довжина рольгангів досить значна, а їхня маса іноді досягає 20...30 % від маси механічного устаткування всього прокатного стана.

По своєму призначенню рольганги розділяють на робочі й транспортні.

Робочими називають рольганги, розташовані безпосередньо біля робочих клітей стана й служать для завдання металу, що прокочується, у валки й прийому його валками.

Транспортними називають всі інші рольганги, установлені перед робочою кліттю й за нею і об'єднують між собою окремі допоміжні машини й пристрої стана.

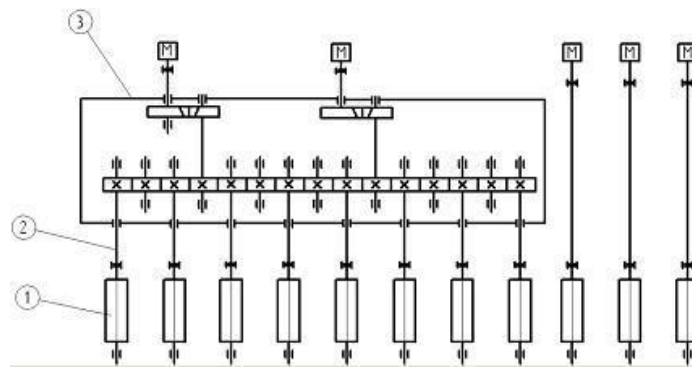
За своїм конструктивним виконанням рольганги виконують із груповим й індивідуальним приводом роликів, а також з холостими роликами.

Робочі рольганги обтискних станів (блюмінгів і слябінгів) працюють у досить важких умовах: їхні ролики піддаються ударам під час кантування й також при виході зливка з валків. Груповий привод роликів рольганга з конічними шестернями в цих умовах на практиці виявився зовсім непрацездатним.

На нових блюмінгах і слябінгах застосовують два види робочих рольгангів (рис.1):

1) всі ролики (8-10шт) рольганга мають індивідуальний привод від окремих розташованих збоку тихохідних електродвигунів. Обертання передається через зубчасті муфти з подовженим валом. Такий рольганг вимагає установки великої кількості двигунів завищеної потужності (для надійного привода кожного ролика) і, крім того більших площ для розміщення цих двигунів перед робочою кліттю й за нею;

2) перші два-три ролика розташованих поруч зі станинними роликами, мають індивідуальний привод, а інші 6-8 роликів - груповий привод від окремого редуктора із циліндричними шестірнями й зубчасті муфти подовженого типу.



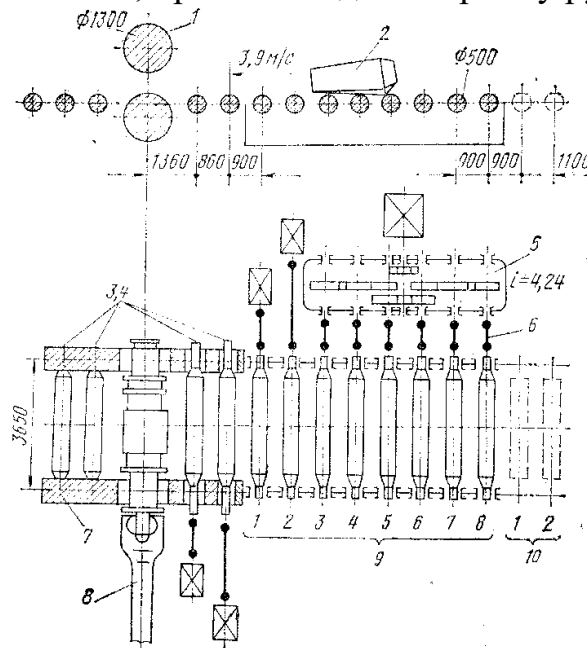
1 – ролик рольганга; 2 – приводний вал ролика; 3 – раздатний редуктор групового приводу

Рисунок 1 –Схема робочого рольганга кліті 950

Привод рольганга другого типу (рис. 2) займає меншу площу, сумарна потужність електродвигунів менша й, крім того, при прокаті коротких зливків у перших проходах можна включати тільки перші ролики з індивідуальними приводами, груповий привод включається тільки при наступних проходах, коли довжина металу стає більше 5м [2].

Робочий рольганг складається з восьми роликів. Перші два ролики мають індивідуальний привод від електродвигунів постійного струму через зубчасті муфти подовженого типу. Інші 6 роликів мають груповий привод.

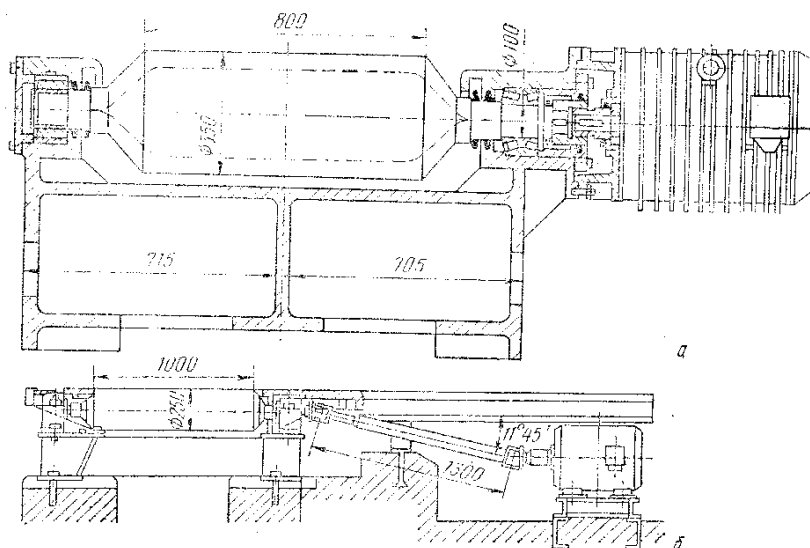
Транспортні рольганги обтискних станів постачені груповим приводом аналогічного виду, але відрізняються полегшеною конструкцією, тому що вони транспортують довгу заготовку або штабу (блум, сляб) і навантаження, що доводиться на один ролик, менше. На всіх транспортних рольгангах зроблені бічні напрямні сталеві лінійки, призначені для напрямку руху вантажу.



1 – валок; 2 – зливков; 3, 4 – станинні ролики; 5 – редуктор; 6 – шпindelь; 7 – станина робочої кліті; 8 – шпindelі головного приводу; 9 – робочий рольганг; 10 – раскатний рольганг

Рисунок 2- Робочий рольганг блюмінга 1300 конструкції УЗТМ

Рольганги з індивідуальним приводом роликів (рис. 3) застосовують для транспортування прокату великої довжини (штаб, товстих листів, заготівель, профілів і т.д.), коли навантаження від маси металу, що доводиться на кожен ролик, невелика. На відміну від рольгангів із груповим приводом рольганги з індивідуальним приводом мають дуже просту конструкцію.



а – від фланцевого двигуна; б – від двигуна через карданний вал

Рисунок 3 - Приклади конструкцій роликів з індивідуальним приводом

Кожен ролик установлений на окремій рамі й може бути легко замінений; з типових роликів-блоків можна скласти рольганг будь-якої довжини з будь-яким кроком роликів. Для привода роликів застосовують асинхронні рольгангові двигуни у двох виконаннях: звичайні з лапами й фланцеві. Якщо необхідно регулювати швидкість рольгангів, для живлення цих двигунів застосовують перетворювачі частоти (10-60Гц).

Основними параметрами рольганга є: діаметр роликів, довжина бочки й крок між роликами. З метою зниження маси рольганга й зменшення потужності привода діаметр роликів доцільно брати найменшими, наскільки дозволяє міцність роликів. Довжину бочки роликів приймають: для робочих рольгангів - рівній довжині бочки валків, для транспортних рольгангів - на 150-200 мм більше ширини транспортуємої штаби або заготівки [4]. Крок роликів вибирають із умови, що метал повинен лежати не менш чим на двох роликах, однак він не повинен бути дуже великим, інакше метал буде прогинатися.

Швидкість обертання роликів робочих рольгангів повинна бути на 10-15% вище швидкості виходу металу з валків, а в транспортних рольгангів вона приймається залежно від типу й призначення стана й характеру виконуваних технологічних операцій.

Розвиток конвеєрних машин. Сучасний розвиток всіх галузей промисловості обумовлюють наступні основні напрямки розвитку конвеєрних машин [3].

1. Створення машин для безперевантажувального транспорту вантажів від початкового до кінцевого пунктів по прямолінійній і складній просторовій трасі великої довжини. Цьому напрямку підлегло створення багатопровідних конвеєрів різних типів (підвісних, пластинчастих, скребкових, стрічкових), потужних стрічкових конвеєрів з надміцними стрічками, стрічково-канатних і стрічково-ланцюгових конвеєрів з міцним тяговим елементом у вигляді канатів або ланцюга, що вигинається, скребкових і пластинчастих конвеєрів, складних розгалужених систем підвісних конвеєрів, трубчастих скребкових конвеєрів із просторовою трасою й ін.

2. Підвищення продуктивності конвеєрних установок реалізується шляхом вибору найбільш раціональної форми вантажонесучого елемента конвеєра для збільшення кількості вантажу на одиниці його довжини, а також шляхом підвищення швидкості вантажонесучих елементів.

3. Підвищення надійності машин і спрощення їхнього обслуговування в тяжких умовах експлуатації є основними передумовами для переходу до повної автоматизації керування машинами й комплексами машин.

4. Автоматизація керування машинами й комплексними конвеєрними системами з використанням ЕОМ.

5. Зниження маси й зменшення габаритних розмірів конвеєрів за рахунок принципово нових, полегшених конструкцій машин і їхніх вузлів, широкого застосування пластмас і легких сплавів, гнутих профілів з металу замість прокатних і т.п.

6. Поліпшення умов праці обслуговуючого персоналу й робітників, виключення можливості втрат вантажу, що транспортується, ізоляція від навколишнього середовища пилоподібних, гарячих і хімічно агресивних вантажів.

7. Уніфікація й нормалізація устаткування з одночасним збільшенням кількості його типорозмірів.

8. Підвищення якості й культури виробництва машин за рахунок широкого застосування методів передової технології й технічної естетики.

Список використаних джерел

1. Козуб Ю. Г., Маслінов С. В. Підйомно-транспортні машини : підручник. Старобільськ : вид-во ДЗ „ЛНУ ім. Тараса Шевченка”, 2018. 277 с.

2. Іванченко Ф.К. Розрахунок машин і механізмів прокатних цехів НП / Ф.К. Іванченко, В.М. Гребеник, В.І. Ширяев – Київ: Вища школа, 1995 - 456с.

3. Ніколаєв В.О, Мазур В.Л. Виробництво плоского прокату. Підручник / Запоріжжя: ЗДІА, 2010 – 320с.

4. Обладнання прокатних цехів Навчальний посібник для студентів ЗДІА металургійних спеціальностей денної та заочної форми навчання / Укл.М.Г. Прищип, - Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 116с.

Гречаний О. М., PhD, ст. викл., Губін А.В. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – Ph.D., ст.викладач Гречаний О.М.

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ШПИНДЕЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ПРОКАТНИХ СТАНІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійного обладнання*

Актуальність досліджень. Основні виробничі показники прокатного стану, такі як продуктивність та енергоефективність, а також його працездатність в цілому залежать від того, наскільки ефективно та якісно працюють всі його виконавчі механізми. В свою чергу цей взаємозв'язок викликає необхідність розробки механізмів приводної частини прокатної кліти таким чином, щоб її конструкція відповідала всім експлуатаційним та сучасним технологічним вимогам [1].

Мета досліджень. Працездатність клітей стану «1680» в значній мірі залежить від того, наскільки ефективно працює обладнання приводу [2].

Обладнання, яке призначене для обертання валків, а також для сприйняття напружень при обтисненні металу та обертаючих моментів, представляю собою головну лінію кліти стану. Головна лінія прокатного стану 1680 складається з робочої кліти і лінії приводу, яка включає двигун, редуктор, шестеренну кліть, муфти та пристрої для передачі крутних моментів – шпинделі [3].

Основною метою дослідження є аналіз переваг та недоліків існуючих конструкцій шпиндельних пристроїв прокатних станів.

Результати досліджень. Для передачі великих крутних моментів в прокатному виробництві, як правило використовують два типи конструктивного виконання шпиндельних пристроїв [4]:

- універсальні шпинделі з бронзовими вкладишами ковзання;
- зубчасті шпинделі.

Для приводу валків чистових клітей широкоштабових прокатних станів, валків жесте-прокатних та дресирувальних станів при великих швидкостях прокатки (до 30 м/с) застосовують шарніри типу подовжених зубчастих муфт, зуби яких оброблені за сферою та мають переріз діжкоподібної форми.

Застосовують також зубчасті шпинделі, що включають, окрім звичайної зубчастої муфти і проміжного валу, запобіжну муфту зі зрізними болтами. Однак деякі конструкції муфт не мають достатньої працездатності. Причина цього полягає у низькій точності встановлення зрізних болтів. Крім того, зрізні болти сприймають радіальні зусилля від маси проміжної частини шпинделя та зусилля, що виникають у зубчастому зачепленні муфти через неточність виготовлення та неконцентричність встановлення.

Насправді це призводить до змінання зрізних болтів і частой заміні їх (що добу або зміну) незалежно від режиму роботи стану.

Всі ці недоліки відсутні у універсальних шпинделів на бронзових вкладишах ковзання.

В основу конструкції універсальних шпинделів покладений принцип шарніра Гука, тому шпинделі можуть передавати обертання і крутний момент під кутом нахилу до $8 - 10^\circ$ [4].

Завдяки шарнірній конструкції універсальні шпинделі працюють плавно, в той же час вони дозволяють передавати великі крутні моменти, тому їх застосовують для привода валків як для листових і сортових станів (при куті нахилу близько $1 - 2^\circ$ і моменті $50 - 200$ кН м), так і обтискних товстолистових і заготівельних станів (при куті нахилу $3 - 10^\circ$ і моменті $0,5 - 3,0$ МН м).

Оскільки шпинделі передають великі крутні моменти, то шарніри їх мають бути дуже міцними. Зовнішній діаметр шарніра шпинделя з боку привода обмежується міжосьовою відстанню шестерень шестерінчатої кліті (чи валів електродвигунів), а з боку робочої кліті – діаметром валків (коли верхній валок лежить на нижньому). Оскільки в процесі роботи стана валки зношуються і діаметр їх зменшується при переточуваннях, то з боку робочої кліті діаметр шарніра шпинделя має бути дещо менше діаметру переточеного валка. Таким чином, діаметр шарніра шпинделя з боку робочої кліті завжди менший, ніж з боку привода, тому міцність першого шарніра також менше міцності другого [4].

Висновки. Незважаючи на всі переваги універсальних шпинделів їхня конструкція далека від досконалості, та потребує подальшої модернізації та удосконалення.

Список використаних джерел

1. Using the "minimum risk" method in the technical diagnosis of metallurgical equipment / O. Hrechanyi et al. System technologies. 2022. Vol. 3, no. 140. P. 24–34. URL: <https://doi.org/10.34185/1562-9945-3-140-2022-03>
2. Ніколаєв, В. О., Бондаренко Ю. В. Сучасний стан прокатного виробництва : навч. посіб. Ч. 1 Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 196 с.
3. Хімін В. М., Федьков Г. О. Конструкції агрегатів цехів обробки металів тиском. Обладнання цехів обробки металів тиском : метод. посіб. ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2006. 78 с.
4. Іванченко Ф. К., Гребеник В. М., Ширяєв В. І. Розрахунок машин і механізмів прокатних цехів : навч. посіб. Київ : Вища школа, 1995. 456 с.

Гречаний О. М., PhD, ст. викл., Ткаченко Є.В. магістрант 2 курсу,
Шупік С.О. магістрант 2 курсу
Науковий керівник – Ph.D., ст.викладач Гречаний О.М.

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ДРЕСИРУВАЛЬНОГО СТАНУ 1700

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійного обладнання*

Актуальність досліджень. На сучасному етапі розвитку прокатного виробництва значно зросли напруження у вузлах прокатного стану, а також швидкості прокатки та значення крутних моментів, що пов'язано з постійно зростаючою продуктивністю виробництва. Як наслідок зменшується термін служби вузлів і деталей та постійно зростають аварійні поломки, які призводять до незапланованих витрат пов'язаних з виконанням ремонтних робіт. Втрати прокатного виробництва від аварійних простоїв досить великі [1].

Збільшення терміну служби устаткування й зменшення числа поломок завдяки правильному урахуванню діючих навантажень і вибору оптимальних запасів міцності вузлів і деталей дозволяє одержати істотний економічний ефект.

Від того наскільки злагоджено працюють всі агрегати прокатного цеху, залежить ритмічність та своєчасність відвантаження готової продукції кінцевому споживачу.

Мета досліджень. Одним із найвідповідальніших вузлів прокатної кліти є натискний механізм від роботоздатності якого залежить продуктивність всього прокатного стану [2].

Основною метою дослідження є аналіз переваг та недоліків існуючих конструкцій натискних механізмів прокатних станів та визначення оптимальної конструкції для стану 1700 дресирувального відділення цеху холодної прокатки.

Результати досліджень. Щоб процес прокатки протікав нормально, валки повинні займати в робочій кліті певне положення. Установка валків у вертикальній площині на більшості станів здійснюється за допомогою спеціального механізму з натискними гвинтами, який називають також натискним. На всіх листових, штабових і обтискних станах положення нижнього валка з подушками й підшипниками в робочій кліті постійно. Тому розчин між валками регулюється переміщенням за допомогою натискного пристрою тільки верхнього валка [3].

Для зняття внутрішніх напружень в холоднокатаному матеріалі штаби та отримання необхідної структури металу і необхідних механічних властивостей після холодної прокатки застосовують відпалювання рулонів листів. Після чого для отримання гладкої поверхні, деякого підвищення механічних властивостей і поліпшення штампуємості термічно обробленої штаби (в рулонах) вони піддаються дресуванню (холодній прокатці з невеликими величинами

обтиснення). Для дресування рулонної штаби застосовують чотирьохвалкові прокатні стани [4].

Для забезпечення вертикальної установки валків в 4-х валкових клітках листових станів гарячої й холодної прокатки застосовуються три основні типи натискних механізмів – електромеханічні, гідравлічні й гідромеханічні. Стосовно до клітей тонколистових станів усі три типи натискних пристроїв, в основному, тихохідні зі швидкістю переміщення натискного гвинта, або штока гідроциліндра в межах 0,05-2 мм/с. Що забезпечує установку положення верхніх валків у процесі прокатки для регулювання міжвалкового зазору [5].

Висновки. На даний момент на дресувальному стані 1700 відділення холодної прокатки встановлено тихохідний натискний механізм, який має морально застарілу конструкцію із застосування для приводу кожного гвинта двох черв'ячних передач, внаслідок чого та ККД такого механізму становить всього 60 %. Також суттєвим недоліком є використання в конструктивних елементах дорогоцінних матеріалів, таких як бронза, вага якої знаходиться в межах 3500 кілограмів.

Установка гідравлічних натискних механізмів замість наявних електромеханічних у поєднанні із слідкуючою гідравлічною системою управління дозволить автоматизувати регулювання товщини прокату, що наряду з швидкодіючим гідравлічним пристроєм дозволить підвищити геометричну точність прокатуємої штаби.

Список використаних джерел

1. Ніколаєв, В. О., Бондаренко Ю. В. Сучасний стан прокатного виробництва : навч. посіб. Ч. 1 Запоріжжя : ЗДІА, 2017. 196 с.
2. Хімін В. М., Федьков Г. О. Конструкції агрегатів цехів обробки металів тиском. Обладнання цехів обробки металів тиском : метод. посіб. ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2006. 78 с.
3. Шляхи підвищення надійності вузлів прокатного стану / О. Гречаний та ін. *Сучасні проблеми металургії*. 2020. № 23. С. 10–19. URL: <https://doi.org/10.34185/1991-7848.2020.01.02>
4. Ніколаєв В. О. Теорія обробки металів тиском : навч. посіб. Запоріжжя : ЗДІА, 2015. 113 с.
5. Іванченко Ф. К., Гребеник В. М., Ширяєв В. І. Розрахунок машин і механізмів прокатних цехів : навч. посіб. Київ : Вища школа, 1995. 456 с.

Міхайлуца О.М., к.т.н., доц., Власова Л.А., ЗдВО 3 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Міхайлуца О.М.

ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ПОТРЕБИ В ЗАПАСНИХ ЧАСТИНАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

На сучасному етапі розвитку металургійних підприємств особливої уваги вимагає вивчення питань, пов'язаних з забезпеченням безперебійної та надійної роботи агрегатів, яка у значній мірі залежить від своєчасного їхнього забезпечення необхідними запасними частинами й змінним обладнанням.

Металургійні машини й агрегати можна розглядати як системи, що включають різні замінні елементи (запасні частини). Постійне зростання складності технічних систем та обладнання, що використовується в різних сферах діяльності, робить важливим та актуальним розробку програмного забезпечення для розрахунку потреби у запасних частинах.

Спеціалісти та студенти, які вивчають технічні дисципліни, постійно стикаються з необхідністю у правильному управлінні запасами. Відсутність якісного контролю може призвести до збитків та затрат, пов'язаних з перервами у виробництві в наслідок аварійних відмов обладнання. Використання інформаційно-комп'ютерних технологій дозволяє оптимізувати відповідні розрахунки потреб у запасних частинах. Розробка відповідного програмного забезпечення надає можливість автоматизувати процес моніторингу та розрахунку запасів, що в свою чергу дозволяє підприємствам зекономити час та ресурси.

Кількість запасних частин вважається достатнім, якщо за всіма замінним елементом виконується умова задоволеності запасних частин. Запропонований програмний комплекс складається з трьох взаємопов'язаних модулів для обчислення складу і кількості запасних частин. В основному модулі вирішується задача визначення необхідної кількості запасних частин з умови: $P_i[N(m_i \leq m_{zi})] \geq v$, де величина ймовірності P_i здійснення достатності запасних частин для системи, що складається з замінних елементів (підшипники, вали, шестерні та ін.) N різних типів, в наявності на складі має вид:

$$P_i[N(m_i \leq m_{zi})] = \prod_{i=1}^N \sum_{m_i=0}^{m_{zi}} C_{n_i}^{m_i} Q_i^{m_i} (1 - Q_i)^{n_i - m_i},$$

де m_i – необхідна кількість запасних частин; m_{zi} – наявна кількість запасних частин; Q – ймовірність відмови елемента; n – кількість однакових елементів в системі; v – задана загальна надійність механізму.

Кількість запасних частин вважається достатньою, якщо за всіма замінними елементами виконується умова задоволеності запасних частин.

Для вирішення описаного завдання застосовано метод домінуючих послідовностей. Вхідними параметрами програмної системи є: кількість типів елементів; кількість елементів кожного типу; вартість одного елемента та можливість відмов елементів кожного типу; загальна надійність обладнання.

Другий модуль програми веде абстрактний розрахунок, не враховуючи вартості елементів. Третій модуль відповідає за інтерфейс програми та візуалізацію результатів розрахунків. Для прийняття рішення емпіричне значення ймовірності порівнюється з еталонним значенням в залежності від того, які саме машини і агрегати розглядаються. Якщо, вони безпосередньо беруть участь в металургійних процесах (агломашини, доменні печі, сталеплавильні агрегати, МНЛЗ, прокатні стани), то мінімальне значення такої ймовірності приймають $V = 0,9$, а для допоміжного обладнання та окремо розташованих машин $V = 0,7 \dots 0,8$. Діаграма активностей описаного комплексу представлена на рисунку 1.

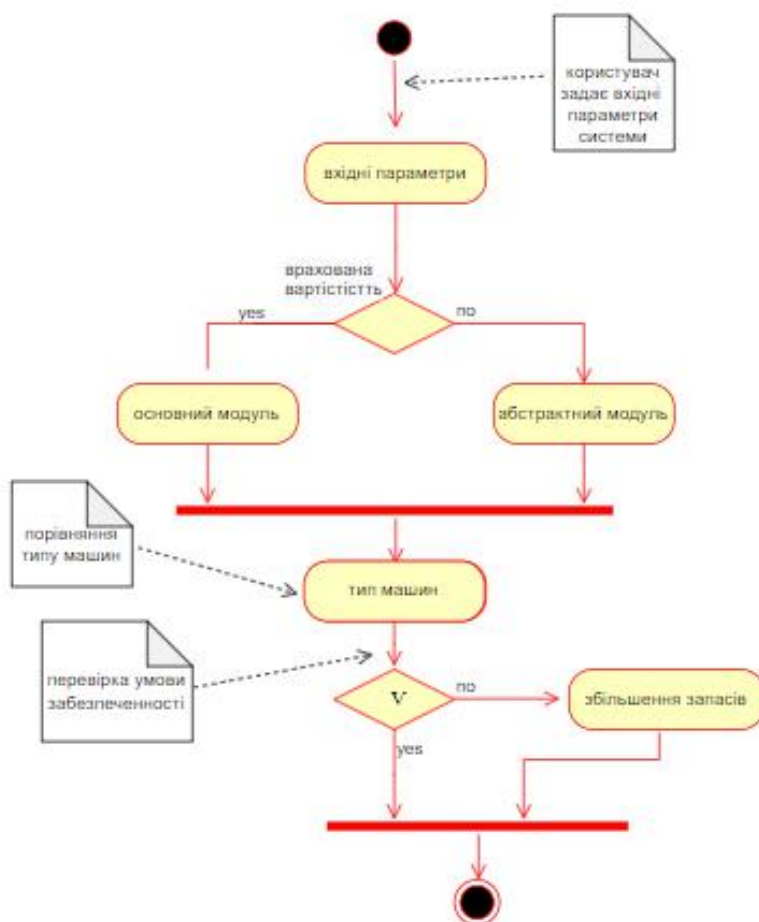


Рисунок 1 - Діаграма активностей

Висновки. Отже, використання програмного комплексу сприяє підвищенню продуктивності та оптимізації запасів, забезпечуючи плавний хід виробництва та зменшення надмірної кількості запасних частин. Крім того, ця розробка відкриває нові можливості для навчання студентів, а саме дозволяє їм

отримувати практичний досвід у сфері управління запасами, що є важливими навичками для майбутніх фахівців у багатьох галузях. Загалом, розробка програми для розрахунку запасів з використанням мови програмування Python відповідає сучасним потребам та допомагає підприємствам ефективно управляти своїми активами.

Список використаних джерел

1. Малишев Г.П. Проблеми надійності металургійних машин. Конспект лекцій для студентів ЗДІА спеціальності 6.090218 “Металургійне обладнання”: Запоріжжя, ЗДІА, 2012. 62 с.

2. Самчук Л.М., Повстяна Ю.С., Ліщина Н.М., Кліменко А. Використання UML діаграм для технологічного процесу на виробництві. *Вісник Хмельницького національного університету. Технічні науки*. Хмельницький, 2023. Том 1. №2. С. 268-274.

УДК 669.01/09

Таратута К.В., к.т.н., доц., Борщевський Б. І. ЗдВО 4 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Таратута К. В.

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ МЕХАНІЗМУ ПЕРЕМІЩЕННЯ ПІДЛОГОВОЇ МАШИНИ МАРТЕНІВСЬКОГО ЦЕХУ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету кафедра металургійного обладнання*

Найбільше застосування в промисловості отримали підлогові машини завалки вантажопідйомністю 7,5; 10 і 15 тон, що використовуються у мартенівських цехах великої продуктивності. Машина складається з двох основних частин: мосту (рами) та візка. Для виконання технологічних операцій у підлоговій завалочній машині встановлено такі механізми: на мосту – механізми пересування машини (по одному на кожну з двох колісних пар); на візку – механізми пересування візка, хитання та обертання хобота, а також механізм замикання мульди.

Основним недоліком візка є недостатня надійність механізму його пересування через неминучу в даному випадку наявність зазору між колесами, рейками та контррейками та інтенсивних динамічних навантажень (в основному ударних), що виникають у процесі взаємодії опорних коліс з рейками та контррейками при розвантаженні мульди з шихтой. Крім того, тут також, як і в попередньому випадку (механізм пересування рейкової машини), буде мати місце нерівномірний розподіл вертикального навантаження від сили технологічного навантаження і ваги самого візка по колесах через чотирипорної схеми з'єднання встановлених на загальній жорсткій рамі ходових і опорних коліс.

Розглянуті в цих тезах системи можна розділити за структурною та функціональною ознакою на такі основні види: рейкові машини з безпружинною

ходовою частиною; рейкові машини з підресореною ходовою частиною; консольні вантажопідйомні пристрої на рейковому ході. Безпружинні рейкові машини, інакше звані технологічні, застосовуються для вантажно-розвантажувальних операцій, працюють у цехах заводів, на терміналах, будівельних майданчиках. Підресорені швидкісні рейкові машини застосовуються для перевезення пасажирів та вантажів в інфраструктурі міст, а також для міжміських перевезень. Третій тип машин - консольні вантажопідйомні пристрої, які, як правило, встановлюють на жорсткі платформи безпружинних машин.

Великий внесок у розробку структурного аналізу та синтезу механізмів зробили Л.В. Асур, І.І. Артоболевський, Г.Г. Решетов, Л.Т.Дворніков [17 - 26] та інші автори.

Враховуючи специфічні особливості деяких видів рейкових машин, що характеризуються важкими динамічними режимами, відносно великими деформаціями від дії гравітаційних сил, технологічних навантажень, а також термopужних деформацій, пов'язаних з місцевим нагріванням окремих вузлів та деталей (мостів злитковозів, мульди та кінця хоботу завалочних машин) машин, зайнятих у гарячому виробництві), можна зробити висновок про доцільність розробки статично визначених, що адаптуються до всіляких похибок виготовлення та монтажу, деформацій ланкам механізмів.

Необхідно відзначити, що теоретичні дослідження структури та динаміки механізмів рейкових машин є в ряді випадків надмірно спрощеними і в них не враховуються деякі суттєві властивості їх механічних систем, що вирішально впливають на їх навантаженість у процесі роботи машин. Це такі чинники як статична невизначеність ходових механізмів, у тому числі і породжена наявністю фрикційних зв'язків, що повторюються, пружність матеріалу самих ланок, змінність маси системи, наявність зазорів у кінематичних парах, нелінійність характеристик пружних зв'язків. Метою цього винаходу є підвищення надійності та спрощення конструкції візка. Для досягнення цієї мети у відомому візку, що містить основу, балансирні ходові візки, привід, коромисло з опорними роликками, пружину, шарнірні з'єднання і вертикальні напрямні, коромисло встановлено на баланси́рному візку, що підтримує основу з протилежного від вантажопідйомного пристрою сторони.

Резюмуючи огляд конструкцій та наукових праць, можна сказати, що у виконаних раніше теоретичних дослідженнях недостатньо повно розкрито причини виникнення в приводах виконавчих механізмах підвищеного динамічного навантаження, не враховано багато реальних фізичних властивостей аналізованих механізмів та їх складових. У зв'язку з цим у цій монографії розглядаються такі завдання дослідження: структурний аналіз та синтез опорного та ходового механізму пересування рейкової машини з метою виявлення всіх статично невизначених ланцюгів основних механізмів; розробка динамічних моделей статично невизначених узагальнених механізмів приводу ходової частини рейкової машини з урахуванням фрикційних зв'язків, що повторюються; математичний опис руху системи з урахуванням змінності її

структури; дослідження динамічних процесів у зазначених вище системах, а також розробка динамічних та математичних моделей.

Список використаних джерел

1. Обладнання прокатних цехів Навчальний посібник для студентів ЗДІА металургійних спеціальностей денної та заочної форми навчання / Укл.М.Г. Прицип, - Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 116с.
2. Жук А.Я., Желябіна Н.К. Механічне устаткування цехів по виробництву металів та сплавів: Навчальний посібник./ Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 1998. – 210с.
3. Жук А.Я., Желябіна Н.К., Таратута К.В., Коваль М.В. Напрями творчого проектування та його техніко – економічне обґрунтування. Книга 1. Навчальний посібник. К.: Кондор-Видавництво, 2012р.- 574с.
4. Жук А.Я., Желябіна Н.К. Основи розрахунків приводів машин: Навчальний посібник./ Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 1996. – 145с.

УДК 621.771

Таратута К.В., к.т.н., доц., Куніцин В.О. ЗдВО 4 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Таратута К. В.

АНАЛІЗ КОНСТРУКЦІЙ НАТИСКИХ МЕХАНІЗМІВ ПРОКАТНИХ СТАНІВ

Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету кафедра металургійного обладнання

Виконавчі механізми натискних пристрої прокатних станів діляться на наступні групи.

1. З натискними гвинтами та гайками.

У цій конструкції завдяки нерухомості гайки при обертанні натискного гвинта він отримує поступальний рух. Несамовідгвинчування під навантаженням забезпечується відповідним вибором кута підйому гвинтової лінії різьблення.

2. З клиновим механізмом.

У цій конструкції клин може пересуватися гвинтовою парою або гідроциліндром.

3. З гідроциліндрами [1-2].

У чистових клітках для отримання заданої геометрії металу коригування обтискання здійснюється на ходу, тому натискний механізм має бути розрахований на подолання повного зусилля, що діє на валки в процесі прокатки.

У чорнових та проміжних групах безперервних прокатних станів положення валків при прокатці не змінюється; необхідну відстань між валками, встановлюють заздалегідь, при налаштуванні стану.

Найбільш складну конструкцію мають швидкохідні натискні механізми. Швидкохідний механізм складається з натискних гвинтів 1 і гайок 2. Хвостовики гвинтів мають можливість переміщатися в ступицях зубчастих коліс 3, які за

допомогою паразитних коліс 4 зчеплені з шестернями 5, встановленими на кінцях валів фланцевих електродвигунів 6. Механічна синхронізація руху правих і шестерен 7, посадженої на шток гідроциліндра 8. При включенні електродвигунів 6 їх вали обертають шестерні 5, які надають руху паразитні колеса 4, які не змінюють передатне відношення, але змінюють напрям обертання (рис. 1).

Застосування циліндричних редукторів обумовлено тим, що для швидкохідних натискних пристроїв не потрібна велика передатна кількість редуктора. До того ж, к.к.д. циліндричних редукторів вище, ніж у черв'ячних і для свого виготовлення вони не вимагають бронзи. Вертикальне розташування вісі зубчастих коліс у циліндричних редукторів призводить до необхідності застосовувати електродвигуни з фланцевим з'єднанням.

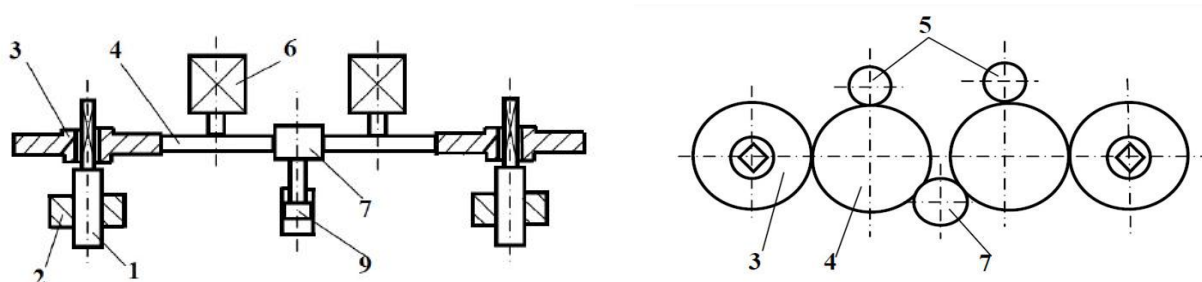


Рисунок 1 - Швидкохідний натискний механізм

Аналіз гвинтових натискних механізмів показав, що найбільші навантаження сприймає саме гвинт та гайка цього механізму. На відміну від кріпильних різьб, в яких важлива підвищена надійність проти самовідгвинчування, в передавальних гвинтах важливе мале тертя. Тому для цих гвинтів застосовують різьблення з малими кутами профілю – трапецеїдальні тощо.

Подальше збільшення терміну служби гвинтових пар досягається декількома шляхами:

- за рахунок забезпечення передач засобами захисту і очищення різьб від абразивних частинок і продуктів зносу,
- за рахунок вирівнювання контактних навантажень по висоті гайки і усунення впливу перекосів гвинта;
- за рахунок застосування матеріалів з новими триботехнічними властивостями;
- за рахунок установки додаткової гайки, що сприймає навантаження при прокатці;
- за рахунок застосування нових режимів змащення і охолодження;
- за рахунок оптимізації конструктивних параметрів окремих елементів.

Список виконаних джерел

1. Обладнання прокатних цехів. Навчальний посібник для студентів ЗДІА металургійних спеціальностей денної та заочної форми навчання / Укл.М.Г. Прицип, - Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 116с.
2. Жук А.Я., Желябіна Н.К. Механічне устаткування цехів по виробництву металів та сплавів: Навчальний посібник./ Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 1998. – 210с.
3. Жук А.Я., Желябіна Н.К., Таратута К.В., Коваль М.В. Напрями творчого проектування та його техніко – економічне обґрунтування. Книга 1. Навчальний посібник. К.: Кондор-Видавництво, 2012р.- 574с.
4. Жук А.Я., Желябіна Н.К. Основи розрахунків приводів машин: Навчальний посібник./ Запоріжжя: Видавництво ЗДІА, 1996. – 145с.

УДК 621.771.06

Таратута К.В., к.т.н., доц., Осіпов Д.С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Таратута К.В.

КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ НАДІЙНОСТІ ПРИВОДІВ ВОЛОЧИЛЬНОГО ОБЛАДНАННЯ НА ЕТАПІ ПРОЕКТУВАННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійного обладнання*

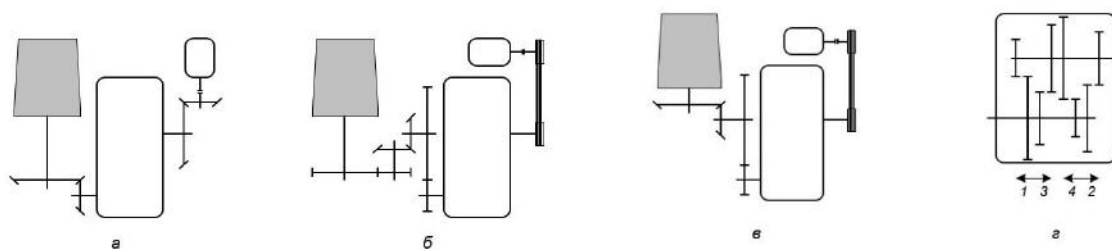
Актуальність роботи. Розрахунок показників надійності систем, тобто. аналітична оцінка надійності системи на підставі відомих даних про надійність складових елементів є найбільш поширеним і важливим завданням надійності. Застосування тієї чи іншої теоретичної функції розподілу напрацювання, а також використання різних методик, заснованих навіть на одній функції розподілу, призводять до суттєвих розбіжностей в оцінці надійності систем. Питання співставлення результатів отриманих при використанні певної методики оцінки надійності із статистичними даними є вкрай актуальним.

Мета. Основною метою даної роботи є вибор методу розрахунку прогнозованої надійності приводів волочильних станів

Етапи реалізації поставленої мети: аналіз типів приводів волочильних станів та їх складових частин; вибір співставних показників надійності; розрахунок прогнозованої надійності приводів волочильних станів; визначення факторів, які впливають на надійність роботи приводів.

Дослідження. Аналіз надійності проводили на підставі структурного аналізу приводів волочильних станів магазинного типу. Стани такого типу застосовують при волочінні низько-, середньо-, і високовуглецевого дроту із заготовки діаметром до 12 мм.

Так на рис. 1 наведені кінематичні схеми волочильних станів магазинного типу 2/550 (див. рис. 1, а), UDZSA 5000 (див. рис. 1, б), UDZSA 2500, 1250 і 630 (див. рис.1 в) конструкції фірми "SKET" (Німеччина), на рис. 1 г - кінематична схема коробки передач редуктора.



а – 2/550, б –UDZSA 5000; в-UDZSA 2500, 1250, 630;

г –коробки передач редуктора

Рисунок 1 - Кінематична схема блоку волочильного стану магазинного типу

Чотирьохступенева коробка передач редуктора дозволяє змінювати швидкість волочіння у бік зниження в діапазоні до 1:4. Крім того, в деяких комплектаціях стани фірми SKET мають клинопасові варіатори, що дозволяють додатково плавно регулювати швидкість волочіння в діапазоні 1:1,45.

Всі елементи привода представимо як систему з послідовним сполученням елементів. Тобто це система що складається лише з елементів, відмова яких веде до відмови системи, то для забезпечення надійності системи необхідно забезпечити безвідмовність кожного окремого елемента. Імовірність безвідмовної роботи такої системи дорівнює добутку ймовірностей безвідмовної роботи окремих елементів (за теоремою множення ймовірностей незалежних подій).

Подальшу оцінку надійності проводили за допомогою двох методів, а саме класичний λ -метод оцінки показників надійності (на підставі експоненційного розподілу) та імовірісно-фізичний метод (ІФ- метод), який заснований на двопараметричній моделі надійності (DN-розподіл).

В результаті дослідження середнього напрацювання до відмови T_c і коефіцієнтів варіації напрацювання vc , обчислених на основі різних законів розподілів і різних методів, а також аналізу експериментальних результатів, можна констатувати, що результати розрахунку надійності аналізованих систем мають суттєві розбіжності. Зокрема, методичні похибки під час використання експоненційного розподілу (метод № 1) найбільші: заниження оцінки T_c на 30%; завищення оцінки vc на 110%. Найбільш точними є розрахункові оцінки, отримані на основі DN – розподілу (метод №2): заниження оцінки T_c на 12%; завищення оцінки vc на 6%. Таким чином, при розрахунку надійності розглянутих систем необхідно використовувати більш адекватні двопараметричні розподіли, зокрема, DN – розподіл, на підставі якого розроблено методики розрахунку надійності найрізноманітніших систем.

Список виконаних джерел

1. Жук А.Я., Желябіна Н.К., Таратута К.В., Коваль М.В. Напрями творчого проектування та його техніко – економічне обґрунтування. Книга 1. Навчальний посібник. К.: Кондор-Видавництво, 2012р.- 574с.
2. Технічне обслуговування металургійного обладнання: Навчальний посібник./ Жук А.Я., Желябіна Н.К., Малишев Г.П., Таратута К.В.- К.: Видавничий дім: «Кондор», 2017р.- 288с.

3. Таратута К. В., Шанько О. Ю. Вибір та обґрунтування номенклатури показників теоретичної надійності металургійного обладнання. Збірник наукових праць "Металургія". 2015. № 2(34). С. 109-113. Режим доступу URL: https://old-zdia.znu.edu.ua/gazeta/EnglishMetallurgy_34_22.pdf
4. Технічна діагностика. Контроль та прогнозування. Монографія / А.Я.Жук, Г.П. Малишев, Н. К. Желябіна, О.М. Клевцов; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2008. - 499 с.: іл. - ISBN 978-966-8462-01-6.
5. Канарчук В.С., Полянський С.К., Дмитрієв М.М. Надійність машин: Підручник. – Либідь, 2003 – 424 с.
6. Барнік М. А., Афтаназів І. С., Сівак Ш. О. Технологічні методи забезпечення надійності деталей машин. Київ : КИ, 2004. 148 с.

**СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ,
КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКА»**

УДК 621.311

Artemchuk V.V., doctor of science, professor; Myliy O.V., stakeholder,
Bandurenko I.I., assistant; Berezin O.O., graduate student

**ENERGY MANAGEMENT IN THE EDUCATIONAL PROCESS: THEORY
AND PRACTICE**

*Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebny
Zaporizhia National University, Department of Electrical Engineering and
Cyberphysical Systems*

Introduction. Energy management is an important component of modern society, as the effective management of energy resources is of great importance for ensuring sustainable development and preserving the environment. In our opinion, during studying energy management, it is necessary to consider the concepts, methods and tools of energy management, as well as their impact on various areas of the economy and social life. It is also effective to consider in classes examples of successful implementation of the results of the application of energy management tools at enterprises and organizations [1, 2].

These theses were developed in cooperation with stakeholders, which is a valuable combination of the educational process and production. Below is an example of a possible energy management teaching plan for various specialties.

Chapter 1: Theoretical foundations of energy management.

1.1 Definition of energy management.

Energy management is a systematic approach to planning, organizing, controlling and optimizing the use of energy resources in organizations and enterprises. It includes analysis of energy consumption, development of consumption reduction strategies, implementation of energy efficient technologies and monitoring of results.

1.2 Main goals of energy management.

The main goals of energy management are to reduce energy consumption, increase energy efficiency, reduce costs for energy resources, reduce CO₂ emissions and support sustainable development.

1.3 Basic principles of energy management.

Effective energy management is based on several principles:

- analysis of energy consumption and identification of key objects for optimization;
- development of plans and strategies for reducing energy consumption;
- implementation of modern technologies and energy saving systems;
- monitoring and analysis of results using measuring devices and software.

Chapter 2: Methods and tools of energy management.

2.1 Energy consumption audit.

An energy consumption audit is a detailed analysis and measurement of energy processes in an enterprise or organization. This helps identify the main sources of energy consumption and identify opportunities to reduce costs.

2.2 Energy-efficient technologies.

The implementation of energy-efficient technologies such as LED lighting, insulated windows, and efficient heating systems can significantly reduce energy consumption and costs.

2.3 Energy management systems.

Energy management systems (EMS) allow automating the processes of control and regulation of energy consumption, which allows efficient use of energy resources [1].

2.4 Standards and Certification.

The introduction of standards such as ISO 50001 helps create a systematic approach to energy management and helps businesses achieve energy efficiency standards.

Chapter 3: Implementation of energy management in practice.

3.1 Examples of successful implementation.

This subsection provides examples of specific enterprises that have successfully implemented energy management systems. For example, the company «N» reduced its energy costs by 20 % after implementing EMS. The organization «K» received the ISO 50001 certificate and improved its reputation among customers and investors. Also, in this subsection, it would be highly desirable to explain the ways of achieving positive results, what obstacles had to be overcome, how technical problems were solved in achieving the set goal, etc. [2]. Stating positive facts is certainly important for motivating students to study the discipline, but it is more valuable to show the mechanisms for achieving the set goals. Moreover, it is important to prove to students that this is one of the many possible options for achieving success and that if they master this course, they will be able to develop their own solutions.

3.2 Challenges and Obstacles.

During teaching this discipline, it is necessary to explain to students what kind of challenges and difficulties the implementation of energy management elements may face. For example, these may include high costs of implementing energy management measures and insufficient resources for monitoring and control. Also, it is necessary to implement changes in the organizational structure, and possibly even at the legislative level, in order to achieve success in this area.

Conclusions.

Energy management is a key tool for ensuring efficient use of energy resources and achieving sustainable development. Keeping in mind the growing requirements for energy efficiency and environmental protection, energy management remains a relevant and promising field of research and practice.

References

1. Barney L. Capehart, Wayne C. Turner, William J. Kennedy Guide to Energy Management / 8th Edition. New York: River Publishers, 2016. – 745 p.
2. Frank Kreith, D. Yogi Goswami Energy Management and Conservation Handbook / 2nd Edition. Boca Raton: CRC Press, 2016. – 437 p.

Artemchuk V.V., doctor of science, professor; Krol O.V., stakeholder,
Umnov P.V., graduate student; Kuznetsov R.P., master's degree, 2nd year

ENERGY MANAGEMENT: KEY ASPECTS AND IMPACT ON SUSTAINABLE DEVELOPMENT

*Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebny
Zaporizhia National University, Department of Electrical Engineering and
Cyberphysical Systems*

These theses are developed on the basis of the practical needs of production in the form of statements, some of them are of particular interest for deeper research in the future. Energy management encompasses a wide range of components and strategies, including energy audits, analysis of energy bills, life cycle cost assessments, electrical distribution systems, boilers, steam distribution systems, control systems and computer applications, energy system maintenance, insulation, compressed air systems, utilization of renewable energy sources, water management, distributed generation, and the development of environmentally sustainable or «green» buildings [1].

Energy management as a tool of sustainable development.

Energy management plays a key role in achieving sustainable development, ensuring the optimization of the use of energy resources and reducing the negative impact on the environment.

The main components of energy management.

The main components of the energy management system are energy consumption audit, development of energy saving strategies, implementation of energy efficient technologies and energy management systems.

The main functions of the energy management system should include: accounting and reporting, analysis, planning, regulation, control, rationing, organizational actions.

Reducing energy consumption as the main goal.

The main goal of energy management is to reduce energy consumption and costs, which contributes to the reduction of carbon dioxide emissions and costs of energy resources.

Methods of energy consumption analysis.

Energy consumption analysis includes measurement and audit of energy processes, as well as identification of key objects for optimization.

Implementation of energy efficient technologies.

The implementation of energy-efficient technologies, such as LED lighting and insulation, helps reduce energy consumption and improves environmental performance.

The role of energy management systems.

Energy management systems (EMS) allow you to automate the control and regulation of energy consumption, ensuring more efficient use of resources.

Standards and certification.

Implementation of standards such as ISO 50001 helps create a systematic approach to energy management and raise energy efficiency standards.

Final conclusions.

Energy management remains a relevant field of research and practice, contributing to reducing the impact of energy resources on the environment and ensuring sustainable development of society.

Recommendations regarding the energy policy of enterprises can be as follows:

- interaction with authorities. The organization should establish mechanisms of interaction with local and regional executive bodies in the field of energy saving. This will contribute to coordinated and effective work in this area;

- increasing the efficiency of the use of fuel and energy resources (PER). One of the main goals of this type of policy is to optimize the use of natural and energy resources;

- development of methods and models. The organization should actively develop methods, models and tools for effective use of energy efficiency and energy saving;

- evaluation of effectiveness. It is important to determine the criteria for evaluating the effectiveness of the use of PPE and energy saving and regularly conduct an assessment;

- creation of conditions for the implementation of energy-saving measures. The policy should contribute to the creation of conditions for the successful implementation of energy-saving initiatives and projects;

- improvement of regulations. The energy saving policy must be constantly updated and improved in accordance with new requirements and opportunities.

- consideration of local conditions. When implementing energy-saving measures, the organization must take into account specific local and regional conditions;

- staff qualification improvement. The organization should contribute to improving the qualifications of its personnel in the field of energy saving;

- staff stimulation. The policy should provide incentives and motivational measures for personnel aimed at increasing the efficiency of the use of PPE;

- popularization and informing. The organization should actively popularize its activities in the field of energy saving among the staff and regularly inform about the achieved results.

This comprehensive policy will help the organization achieve a higher level of energy efficiency and become an active participant in the environmental and energy-saving initiative.

References

1. Barney L. Capehart, Wayne C. Turner, William J. Kennedy Guide to Energy Management / 8th Edition. New York: River Publishers, 2016. – 745 p.
2. Anco S. Blazev Power Generation and the Environment / 1st Edition. New York: River Publishers/ 2014/ - 1333 p.

Artemchuk V.V., doctor of science, professor; Klymchuk D.V., graduate student;
Prokopenko D.V., master's degree, 2nd year; Skliar V.I., master's degree, 2nd year

ENERGY MANAGEMENT AND SMART GRIDS: NAVIGATING THE FUTURE OF ELECTRICAL INFRASTRUCTURE

*Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebny
Zaporizhia National University, Department of Electrical Engineering and
Cyberphysical Systems*

The emerging directions in the development of energy systems encompass a wide spectrum of critical aspects within building electrical infrastructure. This includes power distribution, lighting systems, transformers, rotating electric machinery, wiring, and building installations, covering both traditional and innovative components. When addressing practical challenges and tasks, it is essential to provide examples, case studies, and design principles that emphasize various important elements of both residential and industrial electrical systems [1].

These aspects include calculations for electrical and thermal loads, the selection of wiring and wiring devices, the use of conduits and raceways, lighting analysis, calculation, selection, and design, considerations for lighting equipment and luminaires, power quality, building monitoring, noise control, the management of the building's energy envelope, air-conditioning and ventilation systems, and safety measures.

Furthermore, there is a growing focus on areas that require more comprehensive research, such as distributed energy generation, building-integrated renewable energy systems, microgrids, DC grids, power electronics, energy management, and energy audit methodologies. These topics represent promising avenues for further exploration and development [1].

There have been different publications on the subject of smart grids and intelligent power systems in recent years. Journals and entire conferences have been dedicated to this topic over the past two decades. In developed countries of the world, generous research funding and government-regulated subsidies have been instrumental in promoting and facilitating investments in these new power systems. The concept of the smart grid, in many ways, represents a compilation of ideas, technologies, and operational practices aimed at modernizing the electric grid for the 21st century. Every facet of the smart grid presents significant engineering, economic, and policy challenges.

The smart grid has opened up unprecedented opportunities and alternatives for utilities, research and academic communities, and end-users to participate in the management, operation, control, and market of the electric grid. This has led to improvements in reliability, resilience, sustainability, and choices for both industry and consumers in the realm of energy systems. Additionally, the smart grid has enabled the creation of microgrids, which can operate independently (in island mode) during critical conditions or be connected to the main grid during normal operations. These

smaller-scale installations can enhance the reliability of regional electric power systems when the larger grid faces significant disruptions. Moreover, the smart grid facilitates the optimization of volatile and intermittent renewable energy resources, thereby contributing to the sustainability of regional power systems.

Power system state estimation plays a pivotal role in energy management systems (EMS) by providing the most accurate estimates of electrical variables within the grid. These estimates are further utilized in functions like contingency analysis, automatic generation control, dispatch, and other critical aspects of grid operation [2, 3].

The primary objective of research in this field is to offer a comprehensive understanding of smart grids, their role in the development of electricity systems, and the challenges, issues, and components associated with their evolution, operation, management, control, and protection. This is achieved by defining smart grids, highlighting the major drivers for their deployment, outlining the various stakeholders and challenges to be addressed, and providing a vision for the structure and development of electricity systems [3].

It requires a comprehension of major energy technologies, explaining how they function, their characteristics, and how they are evaluated and selected for specific applications. Also, it's important to understand the links between energy and environmental concerns, the basics of power systems, renewable energy, distributed generation, and energy storage, delves into smart grid challenges, benefits, and driving forces, as well as smart power distribution. There is research dedicated to topics like smart grid communication, transmission, power flow analysis, smart grid design tools, energy management, and microgrids.

References

1. Radian Belu Building Electrical Systems and Distribution Networks / 1st Edition. Boca Raton: CRC Press. 2020. – 606 p.
2. Radian Belu Energy Storage, Grid Integration, Energy Economics, and the Environment. Boca Raton: CRC Press. 2019. – 390 p.
3. Radian Belu Smart Grid Fundamentals / Boca Raton: CRC Press. 2022. – 486 p.

Artemchuk V.V., doctor of science, professor; Karasev O.P., graduate student;
Pavlovskiy E.A., master's degree, 2nd year; Chernevych M.V., master's degree,
2nd year

THE MAIN DEVELOPMENT ELEMENTS OF AN ENERGY INSTALLATION OF ELECTRIC ROLLING STOCK WITH AUTONOMOUS POWER SUPPLY

*Engineering Educational and Scientific Institute named after Yu.M. Potebny
Zaporizhia National University, Department of Electrical Engineering and
Cyberphysical Systems*

The definition of rational parameters of the energy installation of electric rolling stock with autonomous power supply refers to the specification and optimization of key characteristics and features of the energy system used in electric trains or other rolling stock that operate independently, often without relying on external sources of electrical power [1]. These parameters are designed to ensure efficient, reliable, and sustainable energy supply for the operation of the rolling stock. Rational parameters typically encompass various technical, operational, and economic aspects, including but not limited to [1, 2]:

- Energy Source: This includes the type of energy source used, such as batteries, fuel cells, or hybrid systems. The choice of energy source depends on factors like energy density, weight, and environmental considerations;
- Energy Storage Capacity: The capacity and type of energy storage systems are crucial. This could involve specifying the size and type of batteries or other energy storage devices to store and release electrical energy as needed;
- Charging and Refueling Infrastructure: Rational parameters may define the infrastructure for charging or refueling the energy source, including charging stations, fueling stations, and compatibility with existing systems;
- Energy Conversion Systems: This relates to the components responsible for converting stored energy into mechanical energy to drive the train, such as electric motors or traction systems;
- Energy Management and Control: Efficient control systems and energy management algorithms are essential to optimize energy use, regenerative braking, and overall energy efficiency;
- Power Output and Traction Performance: Rational parameters would consider the desired power output and performance requirements to ensure the rolling stock operates as needed;
- Safety and Environmental Considerations: These parameters include safety features, compliance with environmental regulations, and mitigation of environmental impact;
- Weight and Space Constraints: The energy installation should be designed to fit within the available space and meet weight limits to ensure the train's stability and performance;

- Cost-effectiveness: Rational parameters also address cost considerations, striving to balance performance with affordability;
- Reliability and Maintenance: Ensuring the energy installation's reliability and defining maintenance schedules and procedures is essential to minimize downtime.

In essence, rational parameters of the energy installation of electric rolling stock with autonomous power supply involve the careful selection, design, and optimization of components and systems to achieve the most efficient, cost-effective, and reliable energy supply for the rolling stock's operation. These parameters play a crucial role in the development and operation of modern electric trains and other forms of electric rolling stock.

References

1. Yatish T. Shah Hybrid Power / 1st Edition. Boca Raton: CRC Press. 2021. – 650 p.
2. Radian Belu Energy Storage, Grid Integration, Energy Economics, and the Environment. Boca Raton: CRC Press. 2019. – 390 p.

УДК 621.311:669.013 (477.64)

Артемчук В.В., д.т.н., проф., Коваленко Ю.Л., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Артемчук В.В.

ОПТИМІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОСПОЖИВАННЯ ПАТ «ДНІПРОСПЕЦСТАЛЬ»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та
кіберфізичних систем*

Електросталеплавильне виробництво в значній мірі визначає регіональний розвиток електроенергетики, породжуючи проблеми електрозабезпечення та енергозбереження. В останні роки питомі витрати електроенергії в електросталеплавильному виробництві ПАТ «Дніпроспецсталь» виросли і складають більше 750 кВт·год / т сталі, що на 15-40% більше, ніж в Японії та Німеччині. Такі великі витрати пов'язані, в першу чергу, з вимушеним підвищенням потужності трансформаторів, збільшенням питомої електричної потужності дугових печей з 0,76 до 1 МВА / т, застосуванням паливно-кисневих пальників і позапічної обробки для забезпечення технологічного процесу в умовах неефективного використання енергетичних ресурсів.

Для зменшення втрат енергії, підвищення енергоефективності процесу плавки і зменшення собівартості продукції заводу слід вжити необхідних заходів. Так, значно зменшити втрати електроенергії в прокатному цеху дозволить заміна електромашинних перетворювачів на сучасний тиристорний електропривод. Ці заходи дадуть можливість скоротити споживання електроенергії не менш, ніж на 15-17% від потужності встановлених сьогодні

електродвигунів, що орієнтовно становитиме до 2300 МВт·год економії електроенергії на рік.

Через різкий спад виробництва невиробничі втрати в компресорній збільшилися на 50%. Це обумовлено нерівномірним завантаженням підприємства на протязі доби. Використання пристроїв плавного запуску при експлуатації компресорних установок з потужними електродвигунами дозволить зменшити споживання електроенергії, збільшити термін експлуатації високовольтних електродвигунів, здійснити автоматичне регулювання продуктивності і тиску в пневмосистемах. Для зниження втрат електричної енергії в мережах 0,4 кВ заводу рекомендуються заходи з перерозподілу навантажень між трансформаторами ТП і КТП на підставі середньодобових навантажень по підстанціям.

Часткове виведення трансформаторів КТП і ТП з роботи дозволить відключити високовольтні фідери 6кВ на розподільчих пристроях, тим самим скоротити втрати потужності на нагрівання обладнання і в кабелях.

З метою економії електроенергії на освітлення, можлива заміна старих існуючих світильників з лампами розжарювання на світильники з газорозрядними лампами, в яких світловий потік вище в 6-8 разів. В результаті цього зменшується кількість застосовуваних світильників і споживана потужність для забезпечення необхідної освітленості.

Окрім зазначених заходів з енергозбереження, необхідно також застосувати структурну оптимізацію системи електроспоживання для досягнення балансу між втратами в різних її елементах і вартістю складових. Необхідно створити, з точки зору економічної доцільності, модель даної системи та визначити складові, які впливають на сумарні втрати.

УДК 669.712

Барішенко О.М., к.т.н., доц., Моїсєєва О.В., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Барішенко О.М.

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТА АВТОМАТИЗАЦІЯ СИСТЕМ ТЕПЛОЕНЕРГОПОСТАЧАННЯ БАГАТОКВАРТИРНИХ БУДИНКІВ ЯК ЗАПОРУКА ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ, ЕФЕКТИВНОСТІ ТА КОМФОРТУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету,*

Кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Загалом система централізованого теплоенергопостачання – це сукупність джерел теплової та електричної енергії, магістральних і місцевих (розподільчих) мереж. Наприклад, для того, щоб у оселі стало тепло, повинно пройти декілька етапів: генерація тепла (ТЕЦ або котельня); розподіл тепла (гаряча вода проходить по трубах до теплових пунктів, а звідти – до опалювальних приміщень); передача тепла (нагріті гарячою водою батареї передають тепло повітрю в приміщеннях).

Станом на початок 2022 року у системі централізованого теплоенергопостачання в Україні склалася така ситуація, що на побутові потреби ми витрачаємо у 2-3 рази більше енергії на 1 м² житла, ніж у країнах ЄС. Найбільші втрати відносно країн ЄС йдуть у розподільчих мережах та при споживанні. У країнах ЄС показник цих втрат 4 %, в Україні – 20%. Загальні втрати у країнах ЄС складають 20%, а в Україні – 60%.

Деякі кроки на шляху реформування, соціального розвитку та підтримки кінцевих споживачів до початку російської агресії в Україні вже були прийняті та ефективно працювали, вони дозволяли домогосподарствам зменшити свої енерговитрати: урядова програма «Теплий кредит», програма «Енергодім» від Фонду Енергоефективності, можливість встановлення дву- та трьохзонних лічильників електроенергії та інше.

З початком збройної російської агресії українська енергетика зустрілася з переліком нових викликів, як то ядерний тероризм, численні пошкодження критичної інфраструктури, зниження попиту на енергетичні продукти у зв'язку з виїздом населення і припиненням бізнесу, ще більш критичне зниження рівня оплат в енергетичній системі.

На сьогоднішній день виходить замкнуте коло, коли кінцевий споживач і бажав би оптимізувати витрати, поліпшити якість життя, але робить це хаотично і несистемно, а підприємства-виробники та теплопостачальні організації при цьому несуть збитки.

При вивченні цієї проблематики зроблено було висновок, що комп'ютерний аналіз тепловтрат в системі опалювання та енергопостачання багатоквартирних будинків є важливим інструментом для оптимізації енергоспоживання і підвищення ефективності опалювальних систем. Використовуючи спеціалізовані засоби комп'ютерного моделювання, інженери можуть оцінити теплові втрати в різних частинах системи опалювання і виявити можливості для зниження цих втрат.

Цей вид аналізу дозволяє визначити точні місця і причини тепловтрат кожного будинку, такі як неефективна ізоляція, витоки тепла через вікна і двері, або неправильно спроектовані трубопроводи. Потім на основі отриманих даних можна розробити стратегії по поліпшенню ізоляції, заміні застарілих компонентів і оптимізації роботи системи опалювання. Такі аналізи особливо корисні при модернізації старих будівель або проектуванні нових, стійких до енергоспоживання будівель, допомагаючи забезпечити оптимальне і екологічно стійке функціонування систем опалення.

Комп'ютерне моделювання електроспоживання кожного окремого будинку допоможе у визначенні оптимальних параметрів обладнання, аналізі надійності мереж. Це дозволить визначити резерви потужності та врахувати різноманітні сценарії роботи будинкової системи. Воно дозволяє змодельовати ситуації при відключенні енергоспоживання; розрахувати потужність необхідного генератора для будинку, за допомогою якого буде підтримуватись робота насосів індивідуального теплового пункту (ІТП); насосів підкачки води; системи аварійного освітлення.

Подальше впровадження автоматизації будинків на підставі даних комп'ютерного моделювання принесе багато користі, а саме:

- економія ресурсів: системи автоматизації можуть оптимізувати споживання енергії, що веде до зниження витрат на опалювання і електроенергію;

- енергоефективність: автоматичні системи можуть регулювати температуру, освітлення і інші параметри відповідно до реальних потреб, що сприяє ефективнішому використанню енергії;

- комфорт і зручність: автоматизовані системи можуть підлаштовуватися під переваги користувачів, забезпечуючи комфортну обстановку у будинку або офісі;

- поліпшення безпеки: системи моніторингу можуть виявляти потенційні проблеми, такі як витoki газу або коротке замикання, і автоматично реагувати на них, забезпечуючи безпеку мешканців. Обмін даними між кінцевими споживачами і тепло-, енергогенеруючими та розподільчими компаніями для підтримки надійності всієї системи;

- управління віддалено: користувачі можуть контролювати системи опалення та електрозабезпечення через мобільні пристрої.

Список використаних джерел

1. Чому більшість будівель в Україні – неенергоефективні і скільки це коштує для українців? URL: https://galinfo.com.ua/articles/chomu_bilshist_budive_l_v_ukraini__neenergoefektyvni_i_skilky_tse_koshtuie_dlya_ukraintsyam_360765.html (дата звернення 05.10.2023р.)

2. Що буде з опаленням в Україні URL: <https://finance.ua/ua/goodtoknow/shczo-bude-z-opalenniam-v-Ukraini> (дата звернення 05.10.2023р.)

УДК 536.242

Башлій С.В., к.т.н., доц., Рибак О.В., ЗдВО 4 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доц., Башлій С.В.

ТЕОРОТИЧНІ ВІДОМОСТІ ЩОДО ПЕРСПЕКТИВ ГЕОТЕРМАЛЬНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ В УКРАЇНІ

Інженерний навчально-науковий інститут Запорізького національного університету, кафедра енергетики, автоматизації та комп'ютерноінтегрованих технологій.

Завдяки наявним в Україні запасам підземних вод в окремих областях, існує можливість виробляти енергію геотермальним способом, що загалом сприяє розвитку України у сфері альтернативної енергетики. На сьогодні, близько 90 країн у світі мають можливість використовувати геотермальні технології, при цьому 24 з них активно використовують цей вид енергії. На 2019 рік, загальна потужність геотермальних установок у світі становить близько 14000 МВт[1], і 83 країни експлуатують геотермальні ресурси.

Актуальним залишається й питання стосовно екологічного стану в Україні: існуючий рівень екологічної та енергетичної безпеки суспільства має найвищий рівень забруднення довкілля шкідливими викидами парникових газів від спалювання викопного палива серед європейських країн.

Високі ціни на викопне паливо підвищили конкурентоспроможність технологій відновлювальних джерел енергії у порівнянні з вугіллям та природним газом. Україна може зменшити свою енергетичну залежність від імпорту газу і нафти шляхом розвитку технологій виробництва інших засобів отримання енергії, зокрема й геотермальних систем.

Наявні технології дозволяють виробляти електроенергію з геотермальних джерел, використовуючи високотемпературну пару, пароводяні суміші та бінарну технологію. Для цього зазвичай використовується свердловинне буріння на глибині понад 1 км, з якої отримують гарячу воду та пару. Гаряча вода постійно циркулює в свердловині, і за допомогою гарячої пари виробляється тепла або електрична енергія.

Головними перевагами геотермальних ресурсів є їх практична невичерпність і повна незалежність від умов навколишнього середовища, часу доби і року. Коефіцієнт використання встановленої потужності ГеоТЕС може досягати 80%, що недосяжно для будь-якої іншої альтернативної енергетики.

За обчисленнями, найбільшими перспективами для розвитку геотермальної енергетики в Україні вважаються східний регіон, Крим і західна частина країни, де розташовано 70% промислових об'єктів та проживає близько 30 млн осіб. Також, серед найбільш перспективних регіонів для розвитку геотермальної енергетики в Україні можна виділити Луганську, Харківську і східну частину Дніпропетровської області, де свердловини для геотермальних енергетичних установок можуть досягати глибини до 3500 м. На заході країни, зокрема в більшості Дніпропетровській області, в Полтавській, Чернігівській і Сумській областях також є потенціал для розвитку геотермальної енергетики зі свердловинами глибиною до 3500 м. На заході, в Львівській, Івано-Франківській, Чернівецькій і Закарпатській областях – зі свердловинами глибиною до 3000 м. На півдні, включаючи Одеську, Миколаївську, Херсонську області та Кримський півострів – для геотермальної енергетики зі свердловинами глибиною до 3000 м. Для інших регіонів глибина свердловин повинна бути близько 3500 м[2].

Проблемою в геотермальній енергетиці України стала відсутність належного регулювання через правові обмеження на видобуток підземних термальних вод, які є ключовим джерелом геотермальної енергії. Сучасне законодавство потребує вдосконалення, оскільки воно не враховує специфіку цієї галузі та її виробництва, що ускладнює умови для потенційних геотермальних виробників. В країнах із розвинутою сферою геотермальної енергетики, використання водного ресурсу зазвичай належить до регулювання або водним законодавством, або законодавством про надра, а в деяких випадках виробництво геотермальної енергетики становить окрему сферу регулювання. В Ісландії, де геотермальна енергетика розроблена на високому рівні, приблизно 25% електроенергії виробляють за допомогою геотермальних джерел,

законодавство визначає ресурси для виробництва електроенергії як підземні ресурси, незалежно від їхнього фізичного стану або температури[3].

Ураховуючи можливості геотермальної енергії, розвиток геотермальної енергетики є доцільним і перспективним. Практика багатьох країн підтверджує, що використання геотермальної енергетики є економічно вигідним і сприяє значному зменшенню використання традиційних видів паливних ресурсів. З урахуванням високої ефективності, екологічної безпеки, регіонального значення та значного загального потенціалу геотермальних ресурсів, на сучасному етапі стає актуальною необхідність проведення наукових досліджень та розробки умов для подальшого розвитку геотермальної енергетики в Україні.

Список використаних джерел

1. Міжнародне агентство з відновлюваних джерел енергії (IRENA), URL: <https://www.irena.org/Energy-Transition/Technology/Geothermal-energy> (Дата звернення: 10.10.2023)

2. Стародуб Ю.П., Проект енергетичної безпеки України на основі власних геотермальних ресурсів, Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, 2012, URL: <https://sci.ldubgd.edu.ua/bitstream/123456789/2618/1/6.pdf>

3. Обіюх Н.М., Правове регулювання використання термальних вод за законодавством країн європейського союзу та України, С. 53, URL: https://rep.btsau.edu.ua/bitstream/BNANU/2637/1/pravove_regulyuvannya.pdf

УДК 621.311.61

Башлій С.В., к.т.н., доц., Радомський О.М., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник к.т.н., доцент Башлій С.В.

ПІДВИЩЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ПРИВАТНОГО ДОМОВОЛОДІННЯ В ПЕРІОД СТАБІЛІЗАЦІЙНИХ ВІДКЛЮЧЕНЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кібернетичних
систем*

На сьогодні гостро стоїть питання, як забезпечити власну оселю електроенергією, у момент її дефіциту в країні. Кожен кого торкнулась ця проблема усвідомлює важливість та необхідність її вирішення.

Для цих цілей використовують безперебійні джерела живлення, що роблять вас стійкими до відключень електроенергії. Наприклад, відсутність електрики може призвести до вимкнення систем опалення, кондиціонування повітря та вентиляції. Крім того, неможливість зарядити мобільні гаджети позбавляє доступу до інформації та спілкування.

Звісно, є доволі багато типів джерел безперебійного живлення і кожна має відповідати певним задачам. При підборі системи слід враховувати такі

фактори, як тривалість автономної роботи, потужність, ефективність, рівень шуму, вартість та обслуговування, рівень безпеки та екологічності, надійність та додаткові функції. Найпоширенішими є системи із застосуванням інвертора або генератора. Щоб вибрати найвигідніший варіант для приватного будинку, варто їх порівняти.

Генератор має ряд переваг: більша тривалість автономної роботи, якщо достатньо палива, велика потужність для забезпечення енергією більшості споживачів. Проте недоліків не менше, а саме сильний шум, суворе дотримання правил пожежної безпеки. Висока початкова вартість та вимагає обслуговування. Щодо інвертора, то час автономної роботи обмежений ємністю батарей та кількістю підключених споживачів, менш потужна, вища ефективність не вимагає перетворення палива, безшумний, безпечний для оточення, бо відсутні викиди. Початкові витрати менші рідше обслуговується.

Не зволікайте, бо це ваша безпека, а що саме обрати вирішувати вам.

УДК 620:338

Башлій С.В., к.т.н., доц., Питайло Є.С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Башлій С.В.

ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Інженерний науково-навчальний інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Сьогодні у всьому світі виробники все частіше розробляють нові способи використання відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) для посилення конкурентоспроможності чистої енергії в різних галузях промисловості. Тому актуальним питанням є створення передумов для переходу до нового рівня енергоресурсного споживання, який передбачає впровадження ефективних засобів з енергозбереження шляхом застосування як ринкових важелів, так і державного регулювання використання природних ресурсів.

Створення продуманого механізму енергозбереження забезпечує високу ефективність енергоспоживання на усіх етапах виробництва. Наразі постає необхідність застосування передових інноваційних технологій.

Мета даного дослідження полягає в аналізі розвитку сфери відновлюваної енергетики в Україні та тенденцій її використання на підприємствах України.

Відновлювальні джерела енергії – невикопні джерела енергії, які постійно існують або періодично з'являються в навколишньому природному середовищі, такі як енергія сонця, вітру, геотермальна, аеротермальна, гідротермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів [1].

Великі виробництва вимагають значного споживання енергії, особливо електроенергії. Згідно з доповіддю про відновлювану енергію у виробництві від Міжнародної агенції з відновлюваної енергетики, «електроенергія становить близько 20% від кінцевого енергоспоживання у виробництві і використовується для виробництва алюмінію, обладнання, освітлення та охолодження на заводах. Енергоємні сектори, а саме залізо і сталь, хімічні та нафтохімічні, кольорові метали, неметалеві корисні копалини, целюлоза і папір, як і раніше, використовують більше 75% промислового використання енергії. Однак вони становлять менше 5% всіх світових виробничих підприємств [2]».

В Україні діє система стимулювання розвитку відновлюваної енергетики. Ця система включає номіновані в євро «зелені» тарифи, диференційовані за типом та потужністю об'єктів, а також за строками введення в експлуатацію об'єктів енергетики. Держава зобов'язується купляти у станцій ВДЕ електроенергію за «зеленим» тарифом до 2030 року [3].

Встановлені потужності генерації електроенергії з відновлюваних джерел становлять лише 1 375 МВт. Вони генерують менше 2% електроенергії, що споживається в Україні, хоча у нас один з найбільш вигідних «зелених» тарифів серед європейських країн.

Розвиток ВДЕ в Україні загалом спрямований на сприяння залученню інвестицій у розвиток сфери відновлюваної енергетики України, тобто на будівництво електростанцій, що працюють на ВДЕ.

Станом на 30 вересня 2018 року в Україні працює 6 531 об'єктів відновлюваної електроенергетики, яким встановлено «зелений» тариф, загальною потужністю 1 925 МВт, з них [4]: 295 СЕС загальною потужністю 1 097 МВт; 27 ВЕС загальною потужністю 522 МВт; 140 МГЕС загальною потужністю 96 МВт; 6 031 СЕС приватних домогосподарств 121 МВт; 7 електростанцій на біомасі загальною потужністю 44 МВт; 31 електростанцій на біогазі загальною потужністю 41 МВт.

Активно розвивається сонячна електроенергія, яку використовують приватні домогосподарства. Станом на кінець III кварталу 2018 року загальна кількість сонячних станцій приватних домогосподарств, яким встановлено «зелений» тариф, складає 6 031 станцію, з яких за 9 місяців 2018 року було встановлено 3 021 станцію [4].

На разі українські підприємства не охоче самостійно використовують ВДЕ, це пов'язано з низькою довірою до системи стимулювання розвитку ВДЕ, бар'єрами щодо входу на ринок, недоступністю фінансування та соціальним несприйняття ВДЕ. Але існують промислові та комунальні підприємства, які використовують вторинні енергоресурси, сонячну енергію та альтернативні види палива. Так, ТОВ «Пересічанський маслоекстракційний завод», яке займається переробкою насіння соняшника, повністю задовольняє потреби заводу в теплоенергії у вигляді пари та гарячої води власною котельнею, яка працює на альтернативному паливі – лушпинні соняшника з теплотворною здатністю 3600 ккал/кг.

Ще одним прикладом є комунальне підприємство каналізаційного господарства «Харківкомуночиствод», яке надає послуги з водовідведення та очищення стоків і повністю забезпечує об'єкт теплом завдяки теплонасосній установці. В якості низькопотенційного тепла на цьому об'єкті використовуються стічні води.

Проект «Підвищення енергоефективності та стимулювання використання відновлюваної енергії в агро-харчових та інших малих та середніх підприємствах (МСП) України» від UNIDO/GEF допоміг технічно модернізуватися підприємства та стати на шлях енергоефективності [5].

Проект за час свого існування надав допомогу в розробці бізнес-планів проектів з впровадження енергоефективних технологій та використання ВДЕ багатьом підприємствам. Наприклад, ТОВ «Варіація» є одним з провідних виробників паркетної дошки та паркету в Україні. Майже 15% сировини в процесі переробки іде у відходи, що створювало проблеми з їх утилізацією. В рамках технічної допомоги Проекту на підприємстві було прийнято стратегічне рішення щодо модернізації теплового господарства, а саме введено в експлуатацію сучасну автоматизовану котельню на твердому паливі потужністю 2,3 МВт, що дозволяє утилізувати всі відходи деревообробки, які утворюються на підприємстві. Теплова потужність нової котельної дозволяє в 3 рази збільшити об'єм сушарок та замістити 120 тис. м³ природного газу на рік.

ТОВ «Павлівський пивзавод» – основна виробнича діяльність заводу – виробництво живого пива, солоду, води мінеральної збагаченої природним йодом та фруктових вод. Проект модернізації пивоварного заводу охоплює загальну модернізацію котельного обладнання, включаючи установку системи сонячних теплових колекторів та теплоізоляцію будівлі. Це дозволить замінити старе енерго- та ресурсовитратне обладнання на ощадливе нове.

Сьогодні Україна використовує енергію у середньому приблизно у три рази менш ефективно, ніж усі країни ЄС. Але країна володіє величезним потенціалом відновлюваних джерел енергії. Розробляючи та впроваджуючи ефективні альтернативи енергії, промисловість нарощує свою потужність, залучає інвестиції та збільшує свою конкурентоспроможність на ринку.

Таким чином, в роботі розкрито сутність поняття «відновлювальних джерел енергії», виділено основні причини впровадження відновлювальних джерел енергії на підприємстві, обґрунтовано труднощі при впровадженні ВДЕ. Акцентовано увагу на головних методах і системах заміщення на прикладі підприємств України.

Список використаних джерел

1. Відновлювальні джерела енергії URL: <https://alternative-energy.com.ua/uk/vocabulary/>
2. How manufacturers are developing and using renewable energy URL: <https://www.smartcitiesdive.com/ex/%20sustainablecitiescollective/how-manufacturers-are-developing-and-using-renewable-energy/1175001/>

3. Закон України про ринок електричної енергії URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>

4. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 641 від 26.04.2019 "Про затвердження нормативно-правових актів, що регулюють діяльність гарантованого покупця та купівлі електричної енергії за «зеленим» тарифом".

5. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 46 від 15.01.2021 "Про затвердження Змін до постанови НКРЕКП від 26 квітня 2019 року № 641".

УДК 669.712

Башлій С.В., к.т.н., доц., Постнов О.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Башлій С.В.

ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙСНОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ СИСТЕМИ В УМОВАХ БОЙВАХ ДІЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Сучасний світ, з його динамічним розвитком та геополітичними протиріччями, піддає електроенергетичні системи різних країн серйозним випробуванням. Одним із основних викликів, з якими стикаються енергетичні системи, є збереження[1] їхньої надійності в умовах бойових дій. Військові конфлікти, терористичні акти та кібератаки можуть призвести до серйозних порушень в електропостачанні, що негативно впливає на життя громадян, економіку та безпеку країни. Тому підвищення надійності електроенергетичної системи в умовах бойових дій є важливим та актуальним завданням.

Є декілька підходів для вирішення цього питання:

- Мікромережі (Microgrids): Мікромережі є невеликими, автономними системами енергопостачання, які можуть працювати незалежно від центральних мереж. Вони забезпечують стійкість енергопостачання у критичних ситуаціях, використовуючи різноманітні джерела енергії.
- Поліпшене управління та контроль: Сучасні системи моніторингу та управління (SCADA) забезпечують операторам можливість більш ефективно керувати та контролювати стан енергосистеми, виявляти та усувати збої.
- Стійкість до кібератак: Захист енергосистем від кіберзагроз стає все більш важливим. Розробка кіберзахисту та моніторингу безпеки допомагає запобігати кібератакам на енергетичну інфраструктуру.
- Розподілена генерація: Використання різних розподілених джерел енергії, таких як сонячні панелі вітрогенератори та малі модульні реактори, зменшує залежність від централізованих джерел та підвищує надійність енергосистеми.

- Зберігання енергії: Акумуляування енергії в батареях та інших пристроях зберігання забезпечує резерв енергії, який може бути використаний у разі збоїв або атак.

- Резервні джерела живлення: Використання резервних джерел, таких як дизельні генератори забезпечує енергією критично важливі об'єкти в екстрених ситуаціях.

- Навчання та тренування персоналу: Навчання персоналу з дій у надзвичайних ситуаціях та планах евакуації підвищує підготовленість та здатність реагувати на критичні події.

- Створення інженерних споруд: Зміцнення вже існуючих джерел та розподільників енергії, щоб вони були більш стійкими до зовнішніх впливів.

- Системи аварійного оповіщення: Ефективні системи оповіщення та комунікації допомагають своєчасно інформувати персонал та населення про події та заходи безпеки.

Ігнорування проблеми може призвести до руйнування енергетичної інфраструктури, такої як електростанції, трансформаторні підстанції, газопроводи та нафтопроводи. Бомбардування та саботаж можуть спричинити відключення енергосистеми, що може негативно вплинути на життя громадян та обороноздатність країни.

Список використаних джерел

1. Janice Mallery. Defense Installation Energy Resilience for Changing Operational Requirements [Електронний ресурс] / Janice Mallery, Douglas L. Van Bossuyt, Anthony Pollman // Naval Postgraduate School. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://doi.org/10.3390/designs6020028>.

УДК 621.3

Друбецька Т.І., к.т.н., доц., Бакум М.М., магістрант 1 курсу,
Голєв Є.О., магістрант 1 курсу, Дереш Р.Я., магістрант 1 курсу,
Ілін О.В., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Друбецька Т.І.

ПЕРСПЕКТИВНІ МЕТОДИ ДІАГНОСТИКИ СИЛОВИХ ТРАНСФОРМАТОРІВ ТЯГОВИХ ПІДСТАНЦІЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Більшість трансформаторів відпрацювала свій нормативний термін служби, а протягом найближчих 5-10 років цей показник збільшиться ще на 25%. На залізницях України тягове електропостачання здійснюється від 305 стаціонарних та пересувних тягових підстанцій (ТП). З них 233 стаціонарні (76,3% від загальної кількості) та 10 пересувних тягових підстанцій працюють із терміном служби

понад 30 років. [1]. В даний час процес старіння підстанцій та їх силового електроустаткування практично не знижує своїх темпів. У умовах вдосконалення системи сервісного обслуговування старіючого електрообладнання підстанцій стає завданням не тільки підтримки його працездатності, а й завданням підтримки на належному рівні надійності електропостачання загалом.

Якщо розглядати основні дефекти силових трансформаторів, то ми можемо помітити, що їх безліч, що, у свою чергу, ускладнює можливість об'єктивно прогнозувати та оцінювати стан обладнання. Для вирішення цього завдання було розроблено цілу низку методів. Зокрема, японські вчені відібрали сім основних методів, що забезпечило простоту та візуалізацію. Один із семи методів – діаграма Парето. Його суть полягає у відокремленні важливих факторів від малозначних, що дозволяє сфокусувати зусилля та ресурси на вирішенні найважливіших завдань.

Основними причинами відмов трансформаторів є виткові замикання, зношування та старіння обмоток, поганий стан трансформаторного масла, дефекти монтажу, заводський брак. Основний спосіб продовження експлуатації силових трансформаторів – технічна діагностика, що дозволяє: своєчасно запобігти виникнення аварійних ситуацій; значно зменшити витрати на ремонти; оцінити дійсний стан електроустаткування; підготувати до введення в дію систем безперервної діагностики.

Світовий досвід показує, що аналіз масла є основним методом діагностики технічного стану трансформаторів. Стан та робочий ресурс обладнання більш ніж на 60-70% залежить від стану масла.

Сьогодні існує дві категорії способів контролю безпечного стану внутрішньої ізоляції трансформаторів: з періодичним або постійними методами діагностування параметрів ізоляції.

Звісно, у майбутньому більшість трансформаторів буде оснащено системами безперервного моніторингу, проте висока вартість обладнання, індивідуальне налаштування систем на кожен окремий трансформатор, сервісне обслуговування тощо. ставлять під сумнів перспективу повсюдного впровадження таких систем найближчим часом. Потрібно враховувати і той факт, що в основу цих систем входять сучасні методи діагностування, які не завжди дають повне уявлення про процеси, що відбуваються. У методів періодичного контролю існуюча система аналізу не дозволяє виявляти дефекти, що швидко розвиваються.

Виходячи з описаного вище, стає цілком очевидним, що необхідно модернізувати існуючі системи діагностики шляхом впровадження сучасних фізичних методів, що дозволить більш повно виявляти дефекти обладнання.

Список використаних джерел

1. Тягові підстанції електрифікованих залізниць: навч. посіб. / Т.І. Друбецька, А.М. Бойко. Київ: видавець ФОП Піча Ю.В. 2022. – 338 с.
2. Матусевич О. О. Удосконалення системи діагностування силових трансформаторів тягових підстанцій електрифікованих залізниць / О. О. Матусевич // Гірничя електромеханіка та автоматика. - 2014. - Вип. 92. - С. 31-36.

Друбецька Т.І., к.т.н., доц., Антипенко Є.В., магістрант 1 курсу,
Башлай Р.О. магістрант 1 курсу, Дубок В.В., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Друбецька Т.І.

НОВІТНІ ПІДХОДИ В ПРОЕКТУВАННІ ТА БУДІВНИЦТВІ ТРАНСФОРМАТОРНИХ ПІДСТАНЦІЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Трансформаторні підстанції – важливий елемент системи електропостачання. Сучасна трансформаторна підстанція повинна задовольняти всім необхідним вимогам за займаною площею, охороною навколишнього середовища, надійністю. Такі трансформаторні підстанції вимагають від первинного обладнання високої гнучкості, щоб задовольняти вимогам існуючих систем управління, вимогам до використовуваної площі, до часу відключення підстанції, що лімітується.

Застосування у обладнанні сучасних компонентів та комплектуючих дозволяє скоротити об'єм енергоємного устаткування, підвищує надійність електропостачання, покращує умови і безпеку обслуговування, скорочує об'єм робіт по технічному обслуговуванню, знижує експлуатаційні витрати на обслуговування і ремонт, дає можливість реконструкції з переходом на досконаліші схеми, покращує охорону навколишнього середовища.

Покращення показників здійснюється за рахунок застосування нових типів комутаційних апаратів, вакуумного комутаційного обладнання.

На сьогодні існує різноманітний вибір обладнання розподільчих пристроїв трансформаторних підстанцій, які постачаються як заводами України, так і заводами іноземних фірм. Обладнання поставляється повністю укомплектованим, відрегульованим, випробуваним в заводських умовах і має максимальну готовність до монтажу.

Існуючі типові схемні рішення розподільчих пристроїв трансформаторних підстанцій були розроблені з урахуванням надійності обладнання яке існувало в 70 – 80-х роках ХХ століття (масляні вимикачі, роз'єднувачі РНДз, розрядники та подібне обладнання) [1].

В кінці 90-х років, як уже було згадано, був освоєний випуск високонадійного електротехнічного обладнання, яке практично не потребує обслуговування. Це вакуумні (для середнього рівня напруги) і элегазові (для високого рівня напруги) вимикачі, конструктивно більш досконалі типи роз'єднувачів, сучасні обмежувачі перенапруг, що не мають обмежень по числу спрацьовувань, принципово нові пристрої для вимірювання струму і напруги.

Значний ривок в цьому напрямку було досягнуто розробкою інтегрального силового обладнання, тобто такого, що містить в одному корпусі декілька комутаційних і вимірювальних апаратів. Прикладом ІСО можуть служити елегазові комірки PASS виробництва ABB (Італія) [2].

Застосування такого обладнання в розподільчих пристроях дозволяє практично на порядок збільшити надійність роботи підстанцій.

Однак вартість цих пристроїв досить велика. Тому установка перерахованих вище сучасних апаратів в існуючих схемах розподільчих пристроїв призведе до значного підвищення вартості підстанцій, що може стати перешкодою на шляху впровадження нової техніки.

Таким чином, впровадження високонадійного обладнання повинно супроводжуватись вдосконаленням існуючих схем розподільчих пристроїв.

Список використаних джерел

1. Друбецька, Т.І. Сучасні тенденції в проектуванні електричних підстанцій / Друбецька Т.І., Більцан К.М. // Енергетика: економіка, технології, екологія : науковий журнал. – 2023. – № 1. – С. 46-53.
2. Тягові підстанції електрифікованих залізниць: навч. посіб. / Т.І. Друбецька, А.М. Бойко. Київ: видавець ФОП Піча Ю.В. 2022. – 338 с.

УДК 621.783

Єрофєєва А.А., к.т.н., доц., Єременко А.В., здобувач PhD,
Маловічко А.Г., магістрант 2 курсу, Касьянов Р.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Єрофєєва А.А.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ПІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Підвищення енергетичної ефективності пічного обладнання на промисловому підприємстві є важливим завданням, оскільки це може призвести до зменшення витрат на енергоресурси і покращити прибутковість виробництва [1,2]. На рисунку 1 представлена структура кінцевого споживання енергії в Україні. Як видно з діаграми, частка природного газу у загальній структурі споживання енергії складає 30 %, електричної енергії – 20 % [3].

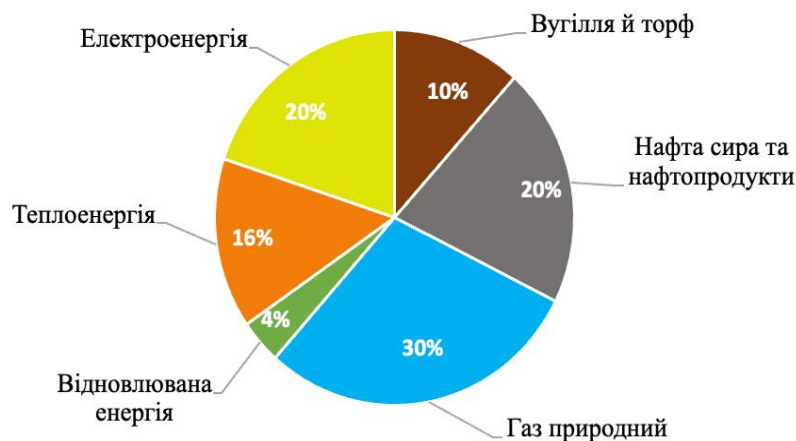


Рисунок 1 – Структура кінцевого споживання енергії в Україні

Аналіз заходів щодо підвищення енергетичної ефективності пічного обладнання:

1. Аналіз поточного стану: першим кроком є детальний аналіз поточного стану пічного обладнання та його енергетичної ефективності. Це включає в себе оцінку енергоспоживання, визначення основних проблем та визначення областей для покращень.

2. Модернізація та заміна обладнання: заміна застарілого та менш енергоефективного обладнання на більш сучасне та продуктивне може значно зменшити споживання енергії. Важливо вибирати обладнання, яке відповідає конкретним потребам підприємства.

3. Впровадження інноваційних технологій: використання передових технологій, таких як ультразвукове очищення або розробка більш ефективних теплових ізоляційних матеріалів, може допомогти покращити тепловий обмін і зменшити споживання енергії.

4. Оптимізація технологічних процесів: аналіз і оптимізація технологічних процесів в печах дозволяє зменшити час нагріву та знизити витрати енергії. Важливо визначити оптимальну температуру, швидкість нагріву та інші параметри.

5. Управління навантаженням: впровадження систем управління навантаженням дозволяє підтримувати стабільну роботу печей та уникнути перенапружень. Це може сприяти оптимізації споживання енергії.

6. Впровадження систем моніторингу та управління: системи моніторингу дозволяють в режимі реального часу відстежувати споживання енергії та вчасно реагувати на потенційні проблеми.

7. Енергозбереження та обмін теплом: використання теплового обміну та рециркуляції тепла може зменшити втрати тепла та покращити енергетичну ефективність печей.

8. Навчання персоналу: навчання та підвищення обізнаності персоналу щодо ефективного використання обладнання та процесів може допомогти знизити споживання енергії та запобігти помилкам.

9. Ефективний облік та аналіз результатів: важливо вести облік споживання енергії та аналізувати результати заходів для визначення їхньої ефективності та виправлення можливих відхилень.

Висновок. Заходи з підвищення енергетичної ефективності пічного обладнання на промисловому підприємстві є критично важливими для досягнення більш ефективного та сталого виробництва.

Список використаних джерел

1. Купчак В.Р., Павлова О.М., Павлов К.В., Лагодієнко В.В. Формування та регулювання регіональних енергетичних систем: теорія, методологія та практика: Монографія / В. Р. Купчак, О.М. Павлова, К.В. Павлов, В.В. Лагодієнко. – Луцьк: СПД Гадяк Жанна Володимирівна, друкарня «Волиньполіграф», 2019. – 346 с.

2. Міністерство енергетики України : веб сайт. URL:
<http://mre.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>

3. Державна служба статистики України : веб сайт. URL:
<http://www.ukrstat.gov.ua>.

УДК 621.3

Єрофєєва А.А., к.т.н., доц., Недава Д.С., магістрант 1 курсу,
Перепеліцин Є.Є, магістрант 2 курсу, Бережний В.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Єрофєєва А.А.

АНАЛІЗ ВПРОВАДЖЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Актуальність. Промисловість є одним із основних секторів економіки України, який забезпечує значну частку ВВП і зайнятості. Однак промисловість також є одним із найбільших споживачів енергії в Україні, що становить близько 40 % від загального споживання енергії в країні.

Впровадження енергоефективних технологій на промислових об'єктах є одним із важливих завдань державної політики з енергозбереження. Впровадження таких технологій дозволяє зменшити споживання енергії, а також викиди шкідливих речовин в атмосферу.

Метою даного дослідження є аналіз стану впровадження енергоефективних технологій на промислових об'єктах в Україні, а також визначення перспектив їх подальшого розвитку.

За даними Міністерства енергетики України, у 2022 році в Україні було впроваджено 406 енергоефективних проєктів на промислових об'єктах. Загальна сума інвестицій у ці проєкти склала 1,4 млрд грн.[1]

Найбільш поширеними енергоефективними технологіями, які впроваджуються на промислових об'єктах в Україні, є:

- модернізація та заміна обладнання;
- впровадження систем автоматизації та управління енергоспоживанням;
- використання відновлюваних джерел енергії.

Модернізація та заміна обладнання є найбільш ефективним способом скорочення енергоспоживання. За даними досліджень, заміна старого обладнання на сучасне може призвести до зниження енергоспоживання на 20-50 %.

Впровадження систем автоматизації та управління енергоспоживанням дозволяє підвищити ефективність використання енергії. Такі системи дозволяють контролювати споживання енергії та виявляти потенційні можливості для її економії.

Використання відновлюваних джерел енергії є одним із перспективних напрямків розвитку енергоефективності в промисловості. Такі джерела енергії, як сонячна та вітрова, можуть забезпечити промислові підприємства енергією без використання традиційних джерел енергії.

Держава впроваджує ряд заходів для стимулювання впровадження енергоефективних технологій на промислових об'єктах. Так, у 2022 році запрацював в повну силу Закон України "Про енергетичну ефективність". Цей закон передбачає надання податкових пільг та інших стимулів підприємствам, які впроваджують енергоефективні технології [2].

Очікується, що впровадження енергоефективних технологій на промислових об'єктах призведе до наступних позитивних наслідків:

- зниження енергоспоживання;
- зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу;
- підвищення конкурентоспроможності промислових підприємств.

Для подальшого розвитку впровадження енергоефективних технологій на промислових об'єктах в Україні пропонується:

- посилити державну підтримку підприємств, які впроваджують енергоефективні технології;
- розробити комплекс заходів для підвищення інформованості підприємств про енергоефективні технології;
- запровадити систему сертифікації енергоефективних технологій.

Висновки. Впровадження енергоефективних технологій на промислових об'єктах є важливим завданням для України. Цей напрямок сприятиме енергозбереженню, зменшенню викидів шкідливих речовин в атмосферу та підвищенню конкурентоспроможності промислових підприємств.

Список використаних джерел

1. Державне агентство з енергоефективності та енергозбереження України URL:<https://www.kmu.gov.ua/news/u-2022-rotsi-startuvalo-vprovadzhennia-system-enerhomenedzhmentu-v-orhanakh-vlady-ta-pidpriemstvakh> (дата звернення 13.10.2023)
2. Закон України «Про енергетичну ефективність» URL:<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1818-20#Text> (дата звернення 13.10.2023)

Єрофєєва А.А., к.т.н., доц., Івченко М.О., здобувач PhD,
Масловець В.С., ЗдВО 4 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Єрофєєва А.А.

ЕНЕРГЕТИЧНІ РИНКИ ТА ЕКОНОМІКА ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Актуальність. Енергетичні ринки та їх значення. Енергетичні ринки в сучасному світі грають важливу роль у функціонуванні суспільства та економіки. Вони забезпечують постачання енергії, яка є необхідною для життя, виробництва, транспорту та багатьох інших аспектів нашого сучасного життя. Енергетичні ринки регулюють виробництво, розподіл та споживання різних видів енергії, включаючи вугілля, нафту, природний газ та інші [1].

Сучасні виклики для енергетичних ринків. Однак існують численні виклики, які постають перед енергетичними ринками [2]. Найважливішими з них є зростання попиту на енергію внаслідок наростання населення та індустріалізації, а також зростання обурення через негативний вплив використання традиційних джерел енергії на навколишнє середовище та зміни клімату.

Екологічні проблеми і сутність відновлюваної енергетики. Забруднення повітря, викиди парникових газів та інші негативні наслідки використання вугілля та нафти стають нашою реальністю. Тут на допомогу приходить концепція відновлюваної енергетики. Відновлювана енергетика базується на використанні природних ресурсів, які не тільки не обмежені в часі, але й не шкідливі для довкілля. Сонячна, вітрова, гідроенергетика та інші відновлювані джерела енергії стають важливою альтернативою традиційним джерелам енергії.

Відновлювана енергетика та її роль в економіці.

1. Створення робочих місць: розвиток сектору відновлюваної енергетики призводить до створення нових робочих місць у виробництві, монтажі та обслуговуванні обладнання для відновлюваних джерел енергії.
2. Залучення інвестицій: відновлювана енергетика привертає інвестиції, що сприяє розвитку технологій та підвищує конкурентоспроможність ринку відновлюваної енергетики.
3. Зменшення викидів і залежності від імпорту: використання відновлюваних джерел енергії допомагає зменшити викиди парникових газів та залежність від імпорту нафти та газу.
4. Стимулювання інновацій: розвиток відновлюваної енергетики сприяє створенню інноваційних технологій у сфері енергетики, що може бути корисним і в інших галузях економіки.

Висновок. Енергетичні ринки та економіка відновлюваної енергетики нерозривно пов'язані. Відновлювана енергетика не лише допомагає забезпечити сталу енергетичну потребу суспільства, але й сприяє розвитку сучасної, стійкої та інноваційної економіки, зменшує вплив на природу і сприяє створенню нових робочих місць. Для успішного впровадження відновлюваної енергетики важливо підтримувати інвестиції в дослідження та розвиток, а також впроваджувати ефективну політику енергоефективності та стимулювання відновлюваних джерел енергії.

Список використаних джерел

1. "Renewable Energy Finance: Powering the Future" by Charles W. Donovan.
2. "Energy Economics: Concepts, Issues, Markets and Governance" by Subhes C. Bhattacharyya.

УДК 621.182

Карпенко Г.В., к.т.н., доц., Возний О.В., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Карпенко Г.В.

ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОВОЇ ПОТУЖНОСТІ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ ВОЗНЕСЕНІВСЬКОГО РАЙОНУ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні ЗНУ,
кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем*

Виробничо-опалювальна котельня Запорізького електроапаратного заводу площею 1300 м² і висотою 7 м, була побудована ще в 50-х роках минулого сторіччя. Котельня є джерелом тепlopостачання промислового підприємства і житлового мікрорайону. Її призначення – вироблення пари на технологічні потреби заводу та теплоти на опалювання, вентиляцію і гаряче водопостачання власне для заводу, промислових об'єктів та житлових будівель. Встановлена потужність котельної до реконструкції складала по перегрітій воді – 250 ГДж/год., а по парі – 30 т/год.

Необхідність реконструкції котельні зумовлена збільшенням навантажень на опалювання, вентиляцію і технологічні потреби заводу і приєднанням додаткових споживачів тепла.

Без архітектурних змін котельної пропонується додаткова установка 3-х водогрійних котлів типа КВГМ-20-150, при цьому існуючі котли ДКВР-10/13 повинні забезпечити покриття навантажень на підігрівання гарячої води, технологічні потреби заводу і власні побутові потреби. Також планується встановлення додаткового обладнання, а саме димососів, вентиляторів, насосів різного призначення, установки для хімічного очищення живильної води, газомазутних форсунок РГМГ-20, димової труби висотою 50 метрів та іншого устаткування.

Продуктивність модернізованої котельної розрахована на перспективну забудову району житловими, адміністративними та суспільними будівлями, а

також на розширення та будівництво нових промислових цехів або підприємств на даному промисловому об'єкті.

Розширення котельні, дозволить зменшити кількість малих котелень в даному районі, що призведе в свою чергу до підвищення надійності та якості теплопостачання. Вибір сучасної системи контролю і автоматичного регулювання для технологічних процесів дозволить забезпечити безаварійну та економічно вигідну роботу котельної.

Список використаних джерел

1. Долінський А.А., Басок Б.І., Базєєв Є.Т., Піроженко І.А. Комунальна теплоенергетика України: стан, проблеми, шлях модернізації: Київ, 2007. 828 с.
2. Водогрійні котельні для систем децентралізованого та помірно централізованого теплопостачання: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика» / М.Ф. Боженко; КПІ ім. Ігоря Сікорського / – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2022. 170 с.

УДК 669.712

Карпенко Г.В., к.т.н., доц., Гайдін Н.А. магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., Карпенко Г.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ СКЛАДУ ТА ПРИНЦИПУ ДІЇ ДЕАЕРАТОРНОЇ УСТАНОВКИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні
Запорізького національного університету, кафедра автоматизації та
комп'ютерних інтегрованих технологій*

Деаератори виконують низку функцій: окрім основної - деаерації живильної води, вони слугують ступінню підігріву в регенеративній схемі підігріву води, акумулювальною і буферною ємністю між конденсатними і живильними насосами, також є джерелом пари постійного тиску і температури, і місцем введення в схему різного роду високопотенційних дренажів. Але основною функцією деаераторів є видалення з живильної води корозійно-активних газів.

Установка складається з деаераційної колонки і бака акумулятора. Як правило, подача води, що деаерується, здійснюється у верхню, а пари, що гріє, в нижню частину колонки. Та вода, що надходить у бак-акумулятор, має температуру, близьку до температури насичення. Процес дегазації води здійснюється в колонці.

Бак акумулятор призначено для збору живильної води і створення її аварійного запасу не менше, ніж на 5 хвилин роботи котла в аварійних ситуаціях.

На ефективність деаерації впливає також температура води, що надходить у деаератор. З підвищенням температури води, що підводиться до деаератора, в'язкість і поверхневий натяг води зменшуються, швидкість дифузії кисню в шарі води зростає, і ефект деаерації поліпшується.

За способом організації контакту води з парою, що гріє, деаератори поділяються на плівкові, струменеві, краплинні, барботажні та комбіновані, що поєднують у собі два або кілька способів збільшення вільної поверхні води.

Різниця між плівковими, струменевими, краплинними, барботажними та комбінованими деаераторами полягає у способах організації контакту води з парою, що гріє.

Список використаних джерел

1. Копилов А.С., Лавигін В.М., Очков В.Ф. Водопідготовка в енергетиці: Навчальний посібник для ВНЗ, Миколаїв 2003. 356 с.

2. Бойко, О. О. Котельні установки та парогенератори (конструкційні характеристики енергетичних котельних агрегатів) Т. І. Охорзіна., Дніпро, 2004. 357 с.

УДК 669.712

Карпенко Г.В., к.т.н., доц., Бринза А.Є., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент кафедри Карпенко Г.В.

ВИЗНАЧЕННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ПЕРЕВОДУ ПАРОВОГО КОТЛА ЕНЕРГОБЛОКУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ТЕС НА ГАЗОПОДІБНЕ ПАЛИВО

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Запорізька ТЕС є важливим виробником теплової енергії для Запорізької області та інших регіонів України. У зв'язку з необхідністю скорочення викидів шкідливих речовин і скорочення залежності від поставок палива на Запорізькій ТЕС почали впроваджувати сучасні технології та впроваджувати нові технологічні рішення.

Запорізька ТЕС потужністю 3600 МВт є структурним підрозділом ВАТ «Дніпроенерго» та виробляє близько 14 % всієї електроенергії в Україні. Перша черга електростанції потужністю 1200 МВт складається з чотирьох енергоблоків по 300 МВт з однокорпусними пилувугільними котлами паропродуктивністю 1000 т/год. До складу другої черги потужністю 2400 МВт входять три енергоблоки по 800 МВт з однокорпусними газомазутними котлами паропродуктивністю по 2650 т/год. і одновальними турбінами потужністю по 800 МВт

За технічним аспектом переведення парового котла на газоподібне паливо підвищить ефективність його роботи у зв'язку із високою теплотворною здатністю у порівнянні із іншими видами палива. Переведення котла на газоподібне паливо підвищить ККД котлоагрегату і збільшить продуктивність, що призведе до скорочення витрат на виробництво електроенергії [1].

Природний газ вважається дешевшим тому перехід на газоподібне паливо значно знизить витрати на виробництво теплової та електричної енергій. Крім

того, використання вугілля як палива може бути менш ефективним і екологічно небезпечним, ніж використання природного газу. Так само вартість транспортування має великий вплив на економічні параметри палива. Природний газ можна транспортувати на великі відстані за допомогою газопроводу, що значно знижує вартість транспортування порівняно з вугіллям. За економічним аспектом, переведення котлоагрегату ТПП-312А з газового вугілля на природне є вигіднішим в економічному плані видобутку, транспортування і використання палива та екологічної безпеки [2,3].

Екологічні наслідки використання газового вугілля і природного газу можуть значно відрізнятись. Вугілля містить у собі чималу кількість діоксиду сірки та оксиди азоту, які потрапляють в атмосферу під час спалювання. Такі викиди призводять до забруднення повітря, кислотних дощів та інших екологічних проблем. У процесі видобутку вугілля також може статися забруднення ґрунту і води, а також пошкодження екосистеми. Природний газ вважається більш екологічно чистим паливом. У ньому не міститься сірки та інших шкідливих речовин, так само він виділяє набагато менше вуглекислого газу в атмосферу.

Під час видобутку газу вживають заходи щодо зниження впливу на навколишнє середовище використовуючи сучасні технології та обладнання для зниження викидів і забруднень.

Основним дослідження є практичні розрахунки, що доведуть доцільність переведення котлів на природний газ з газопроводу Щеблинка. Проведені розрахунки показують, що заміна палива призведе до поліпшення економічних та екологічних показників виробництва тепло- та електроенергії, підвищить надійність роботи та забезпечить його ефективне використання. При роботі котлоагрегату ТПП-312А на твердому паливі його ККД складає 90,65 %. Згідно тепловому розрахунку, при роботі котлоагрегату ТПП-312А на газоподібному паливі його ККД зростає до 93,72 %.

Список використаних джерел

1. Степанов Д. В., Корженко Є. С., Боднар Л. А. Котельні установки промислових підприємств: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2011. 120 с.
2. Ткаченко С. Й., Степанов Д. В., Боднар Л.А. Котельні установки. Вінниця : ВНТУ 2016. 218 с.
3. Ткаченко С. Й., Чепурний М. М., Степанов Д. В. Розрахунки теплових схем і основи проєктування джерел теплопостачання: навчальний посібник. Вінниця : ВНТУ, 2005. 137 с.

Карпенко Г.В., к.т.н., доц., Чернявський Є.І., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Карпенко Г.В.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ШЛЯХИ МОДЕРНІЗАЦІЇ СИСТЕМ ОПАЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та
кіберфізичних систем*

Актуальність теми полягає в необхідності прийняття заходів для раціонального використання енергетичних ресурсів та зменшення впливу людської діяльності на зміну клімату. Відмова від центрального парового опалення на промислових підприємствах є важливим кроком у напрямку сталого розвитку та зниження негативного впливу на навколишнє середовище.

Метою цього дослідження є розгляд можливостей і переваг відмови від центрального парового опалення на промислових підприємствах.

Зміна застарілих парових систем на більш ефективні технології дозволяє зменшити споживання води та скоротити негативний вплив на водні ресурси. Дослідження показують, що кожна одиниця виробництва пари витрачає велику кількість води, і заміна цього процесу більш ефективною технологією може зменшити споживання води на 30-50%[1].

Впровадження сучасних енергоефективних систем опалення, допомагає підприємствам значно знизити витрати на енергію. Використання конденсуючих котлів, які мають вискоелефективний процес конденсації для відновлення тепла, що втрачається в результаті викидів, дозволяє підприємствам виробляти тепло та пар при більш низьких витратах на паливе. Впровадження теплових насосів, які використовують амбієнтну теплоту або ґрунтову воду для опалення та охолодження приміщень є дуже ефективним та дозволяє значно зменшити енерговитрати[2].

Застосування систем когенерації, які виробляють як тепло, так і електроенергію з одного джерела, дозволяє використовувати тепло, що виробляється, для опалення приміщень та процесів виробництва. Наприклад, за даними Департаменту енергетики США, перехід до вискоелефективних систем опалення може зменшити витрати на енергію від 10% до 30%[3]. Використання сучасних систем опалення та терморегулювання, включаючи системи автоматичного керування та інтегровані розумні технології, позитивно позначається на загальній ефективності виробництва. Заміна застарілих парових систем на більш ефективні технології дозволяє підприємствам значно зменшити викиди CO₂ на 20-30% і відповідно сприяти боротьбі з кліматичною зміною[4].

Відмова від центрального парового опалення на промислових підприємствах є необхідним кроком для досягнення сталого розвитку та зниження впливу на навколишнє середовище[5]. Це сприяє зменшенню викидів CO₂, та зниженню витрат. Крім того, збільшення енергоефективності

промислового підприємства знижує собівартість товару та підвищує конкурентоспроможність підприємства на ринку.

Список використаних джерел

1. Король Ю. П., Кольвах Д. К. Опалення майбутнього, 2011. С.91- 93
2. Сірко З.С., Коренда В.А, Вишняков І.Ю., Протасов О.С., Бірківська Н.В. Використання теплових насосів для опалення будівель на підприємствах. Сільськогосподарські машини, 2020. № 49. С.120-129.
3. А. С. Мандрика. Модернізація системи опалення адміністративної будівлі, 2017. С. 67-68.
4. Чаговець Ю. В., Алексахін О. О., Гордієнко О. П. Порівняння варіантів виконання системи опалення громадської споруди, 2017. С. 301 – 308.
5. Парові системи. Електронний ресурс. Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Парове_опалення

УДК 669.712

Карпенко Г.В., к.т.н., доц., Гаркуша О.К, магістрант 1 курсу,
Науковий керівник –доцент Карпенко Г.В.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДИК ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ НАДІЙНОСТІ ТЕПЛОВИХ МЕРЕЖ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Оцінка сучасних систем теплопостачання житлових будинків розглядає поточні проблеми систем теплопостачання у житловому секторі та висвітлює можливості їх удосконалення для підвищення якості життя мешканців та зменшення витрат енергії.

В останні роки, з покращенням матеріалів та методів укладання інженерних мереж, все більше виявляється зацікавленість у забезпеченні надійності діючих систем, введених в експлуатацію під час будівництва територій та транспортних систем, що виводяться на нові об'єкти. Будівництво нових міських будівель обов'язково передбачає проектування та будівництво комунальних систем розподілу трубопроводів із різними цільовими продуктами (газ, вода, тепло, стиснене повітря та інші) [1-3]. У зв'язку з цим наукові дослідження з'явилися у сфері розрахунку надійності найбільш соціально залежних систем: газу, тепла та електрики. Такі системи призначені для безперервної доставки споживачеві протяжними напірними трубопроводами цільового продукту в заданій кількості та заданої якості протягом тривалого періоду часу.

Істотною особливістю цих систем є наявність у їх структурі довгих ділянок трубопроводу протяжністю кілька кілометрів і транспортування продукту з деякого джерела (водозабірна станція, переробна установка, насосна станція,

насосна установка, свердловина, точка відбору проб, тощо) споживачеві продукту. У ролі споживача можуть діяти як окремі особи та організації, і цілі підприємства. Будь-яка транспортна трубопровідна система з'єднує виробника цільового продукту та споживача.

Метою роботи є аналіз існуючих методів оцінки надійності систем теплопостачання різних структур (кільцевої, тупикової, розгалуженої) щодо практичної застосовності та розробка алгоритму визначення зони підключення нових споживачів із збереженням надійності системи теплопостачання існуючих споживачів.

Список використаних джерел

1. Самойленко Н.И., Сенчук Т.С. Функциональная надежность магистральных трубопроводных транспортных систем: монография. Харьков: "НТМТ", 2009. 276 с.
2. Коваленко И.Н. Исследования по анализу надежности сложных систем. Киев: Наукова думка, 1976. 211 с.
3. Сенчук Т.С., Самойленко Н.И. Резервирование магистральных трубопроводов как средство повышения функциональной надёжности. Коммунальное хозяйство городов, 2009. Киев : Техніка. Вып. 86. С.219-227.

УДК 621.316.1

Карпенко Г.В., к.т.н., доц., Федоришин Д.О., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – канд. техн. наук, доцент кафедри Карпенко Г.В.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СОНЯЧНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та
кіберфізичних систем*

У сучасному світі, де технології розвиваються дуже швидко, важливість володіння потрібною інформацією стає не просто необхідністю, а життєво важливим елементом будь-якої людини або суспільства

За останні 40 років, ціна на сонячні панелі знизилася більш ніж у 40 разів. Що, в свою чергу, кардинально змінює весь світовий ринок енергоресурсів.

Після досягнення чергової критично низької ціни на фотомодулі виникла буквально вибухова реакція ринків і сонячні електростанції почали будуватися у всіх розвинених країнах (рис. 1).

Традиційно ключовими рішеннями альтернативної енергетики є сонячні та вітрові електростанції. Але, за рахунок швидкого розвитку технологій виробництва кремнієвих фотоелементів, в основному моно- та полікристалічних, фотовольтаїка (PV-photovoltaic) почала випереджати за темпами розвитку вітроелектростанції.

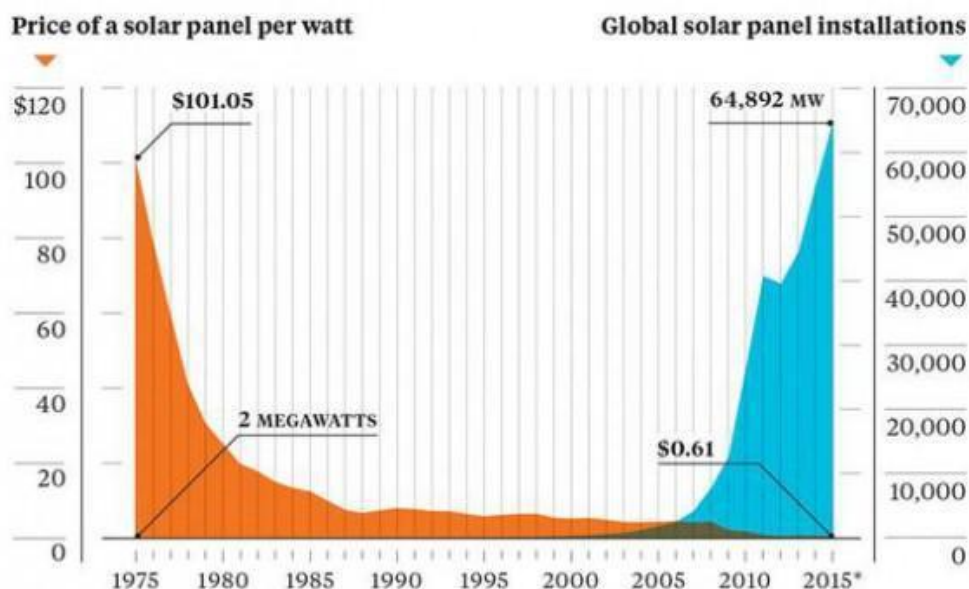


Рисунок 1. – Вартість на фотомодулі

Промислові сонячні електростанції, які вже збудовані в Мексиці, Перу, Індії, Саудівській Аравії, Європі та Україні мають собівартість сонячної електроенергії нижче 0,025 USD за 1 кВт·год. Така собівартість означає, що технології дозволили поєднати економічний та екологічний ефект в одному флаконі.

Розвиток сонячної енергетики в Україні відстає від Європа на 7-10 років. Фахівці стверджують, що в Україні достатньо енергетичні умови для використання сонячної енергії для створення сонячних електростанцій. Тому свідчить річний потенціал сонячної енергії в Україні дозволив би замінити біля 5 млрд. м³ природного газу. Ці показники дуже важливі бо зменшать енергетичну залежність від таких енергоносіїв як газ, бо його запаси з кожним роком зменшуються [1-3].

Сьогодні, у багатьох країнах сонячна енергія стала набагато дешевшою за традиційну, яку виробляють атомні, вугільні, газові та нафтові електростанції. Фахівці не завжди правильно розраховують собівартість 1 кВт·год від традиційних ТЕС, ТЕЦ та АЕС, оскільки не беруть до розрахунків оновлення основних фондів або екологічні наслідки.

Україна має всі можливості та умови для того, щоб стати однією з найрозвиненіших країн із альтернативною енергетикою. Сонячна енергетика є найзручнішою енергією майбутнього, інвестиції у відновлення та модернізацію електричних мереж країни у повоєнний час будуть ще одним поштовхом до розвитку сучасної держави.

Список використаних джерел

1. Войцицький А.П., Шуляк О.В. Перспективи розвитку сонячної енергетики в Україні. Матеріали І міжнародної науково-практичної конференції ІС та КІТ – 2021. «Інформаційні системи та комп'ютерно-інтегровані технології: ідеї, проблеми, рішення – 2021». Поліський національний університет, 2021. С. 110.

2. Якими є перспективи розвитку сонячної енергії в Україні. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://ua-energy.org/uk/posts/yakymy-ie-perspektyvy-rozvytkusoniachnoi-enerhii-v-ukraini>

3. Сонячні перспективи. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://uare.com.ua/novyny/575-sonyachni-perspektivi.html>

УДК 621. 315

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Антипенко Є. В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ДОСЛІДЖЕННЯ СПОСОБІВ ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ВИПЛАВКИ ТИТАНОВОГО ШЛАКУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Титановий шлак виробляють за допомогою електроплавки ільменітового концентрату спільно з вуглецевим відновником у ванні руднотермічної печі (РТП). Багатоелектродні електричні печі є зараз найбільш енергоємними агрегатами, які використовуються в хімічній промисловості, у чорній та кольоровій металургії.

Виробництво титанового шлаку це складний фізико-хімічний процес. Висока вартість початкової сировини і досить великі витрати на самому переділі їх отримання обумовлюють підвищену собівартість вироблюваних нині титанових шлаків. Для зниження собівартості титанових шлаків в першу чергу необхідно підвищити продуктивність РТП і знизити витрати на електроенергію.

Продуктивність печі і питома витрата електроенергії визначаються багатьма чинниками, з яких найважливішими є вид концентрату, який завантажують, кількість відновника в шихті та електричний режим плавки [1].

Велике значення в удосконаленні існуючої технології виплавки титанових шлаків має дослідження раціональних, економічно виправданих способів підготовки концентратів до плавки. При цьому повинна виконуватися одна неодмінна умова: економічні переваги, що отримуються від плавки заздалегідь підготовленої шихти (збільшення продуктивності печі, зниження витрати електроенергії), повинні перекирвати витрати на операцію підготовки концентратів до плавки.

В результаті аналізу існуючої технології виплавки титанових шлаків та дослідження способів підготовки концентрату до плавки встановлено, що більш високі технологічні показники роботи печі отримані під час плавки переважно брикетованої шихти. Це обумовлено трьома факторами:

- 1) Більш сприятливі умови для протікання реакцій відновлення;
- 2) Значним зменшенням тривалості роботи печі на операції доводки шлаку;
- 3) Скороченням втрат тепла випромінюванням.

Використання брикетованої шихти дозволяє вести плавку з більш високими показниками сили струму, в результаті чого тривалість процесу скорочується на 13,8% в порівнянні з плавкою на порошковій шихті. Пилевинос при використанні брикетованої шихти на 9% нижче, ніж при використанні порошкової шихти, це пояснює більшу продуктивність печі при роботі на брикетованій шихті [2].

Виходячі з високої вартості виготовлення брикетів, для зниження собівартості 1т шлаку, пропонується використовувати суміш брикетованої та порошкової шихти в наступних співвідношеннях: 60-65% брикетів та 40-45% порошкової шихти. Це дозволить знизити собівартість 1т шлаку на 2,1%.

В промислових умовах зниження пилевиноса також дозволить підвищити терміни експлуатації пиловловлюючого обладнання та скоротити екологічні штрафи.

Список використаних джерел

1. Денисюк Р. О. Хімічна технологія. Житомир: Вид-во ЖДУ ім. І. Франка, 2017. – 350 с.

2. Мянєвська Я.В., Пройдак Ю.С., Камкіна Л.В., Анкудінов Р.В. Механічне подрібнення компонентів силікомарганцевої шихти для підвищення показників відновлювальності. “Сучасні проблеми металургії”, № 23, 2020 – С.63-82

УДК 621.311

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Анчев В.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВЕЛЬ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ ПЛІВКОВИХ НАГРІВАЧІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Плівковий електронагрівач призначений для економного, висококомфортного і ефективного опалювання житлових, офісних і виробничих приміщень. Так, плівка монтується на стелі і може бути закрита практично будь-яким видом будівельної обробки. Температура будівлі може регулюватися за допомогою терморегулятора вручну, автоматично і дистанційно.

Однією з найважливіших властивостей плівкового нагрівача є висока довговічність: гарантійний термін служби при дотриманні технології монтажу становить 25 років, а строк експлуатації може досягати 50 років і більше. Такі характеристики визначаються тим, що в робочому стані нагрівача його складові матеріали знаходяться в діапазоні безпечних температур, при цьому резистивний матеріал має температуру плавлення більше 1500 ° С, а полімерне полотно близько 350 ° С.[2]

Підвищення енергоефективності при інфрачервоному тепловому обігріві, який закладений в основу опалення електронагрівальними елементами, здійснюється таким шляхом:

- при подачі електроенергії на елементи електронагрівача температура їх поверхні досягає $+ 45^{\circ}\text{C}$ протягом декількох хвилин;
- тепловий потік від елементів системи безпосередньо передається поверхні підлоги і значною мірою поглинається нею, в результаті чого її поверхня нагрівається;
- приміщення поступово наповнюється теплим повітрям, при цьому його температура максимальна у поверхні підлоги;
- у міру досягнення заданої температури повітря на висоті розміщення терморегулятора (1 - 1.5 м від підлоги) системне живлення вимикається;
- настає період, протягом якого підлога продовжує віддавати повітря акумульоване в ньому тепло. Цей процес займає близько 90% загального циклу;
- як тільки поверхня підлоги не зможе забезпечити достатню подачу тепла і температура повітря на рівні терморегулятора впаде на 1°C , система включиться і почнеться новий цикл.

Виходячи з переліченого, плівковий електронагрівач дозволяє обігрівати приміщення з найменшим споживанням електроенергії. Така система обігріву споживає всього 15 Вт на м^2 площі.[1]

Крім того, теплові інфрачервоні хвилі, що генеруються такими обігрівачами: сприяють кровообігу в організмі людини; підтримують температуру тіла; руйнують і допомагають виводити з організму з'єднання з шкідливими металами; мають дезодоруючу та очищуючу дію.

Витрати на монтаж системи опалення на основі плівкового електронагрівача більш ніж в два рази дешевше, ніж газового та незначно дорожче традиційного електричного. Сезонні витрати на енергоносії плівкового нагрівача та газового опалення майже рівні, а в порівнянні з традиційним електроопаленням нижчі майже в сім разів. Таким чином, заміна традиційного опалювання на плівку окупиться в середньому за 2.5 опалювальних сезони, що підтверджує доцільність застосування таких систем.[2]

Список використаних джерел

1. ФОП Пруденко Н.К. – Енергоефективність у будівництві. 24 с.
2. Куліков П. М. Енергоефективність в будівництві та архітектурі. 6-те вид. Київ : Киі. нац. ун-т буд-ва і архітектури, 2014. 365 с.

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Бакум М.М., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПРОЦЕСУ ЗАГАРТОВУВАННЯ НА КП ЗТМК

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Термічна обробка є одним з найбільш поширених в сучасній техніці способів отримання заданих властивостей металів і сплавів. Парк термічних печей, встановлених на заводах, представлений в основному старим обладнанням, яке не дозволяє вести термічну обробку на якісно новому рівні з мінімальними витратами енергоносіїв. Тому необхідним є впровадження енергозберігаючих технологій, що допоможе заощадити значні кошти та покращити якість вихідної продукції.

На КП ЗТМК для загартовування використовується камерна піч з висувним подом, яка обладнана 4 інжекторними пальниками з витратою газу від 72 до 138 м³/ч., і потужністю від 570 до 960 кВт. Тривалість циклу загартовування становить 15 годин.

Загартовування складний та енергоємний процес, його застосовують на підприємстві коли необхідно додати металу твердості, для цього вироби спочатку нагрівають до визначеної температури, а потім різко охолоджують. Проаналізувавши вищевказані дані можна зазначити, що енергоресурси, в більшій частині природний газ, складають значну частину собівартості продукції, тому постає питання зменшити його витрату враховуючи його високу вартість отже зниження його споживання значно зменшить собівартість продукції.

Існують публікації, які вказують на те, що такий тип печей є неефективним саме за тепловим режимом. Оскільки на прямий нагрів металу йде лише 40-45%, теплової енергії іншу частину складають втрати. Тому постає питання дослідження розподілу теплових зон у печі за допомогою математичної моделі [1].

Вихідними даними математичної моделі є: режим термообробки, розміри камери печі (довжина $L = 3,83$ м, висота $H = 3,1$ м, ширина $B = 2,5$ м), геометричне розташування пальників, місцезнаходження термопар.

Умовно камера була розділена на 4 температурні зони: 1) 600 - 662,50 С; 2) 662,5 - 7250С; 3) 725 - 787,50 С; 4) 787,5 - 8500С. За допомогою математичної моделі отримано розподіл теплових зон в камері, та встановлено, що метал, який нагрівається, розташовано в області низьких температур.

Для вирішення проблеми неефективного руху теплових потоків і нераціональної технології нагріву металу на моделі був проведений перебір геометричного розташування пальників у печі, та обрано оптимальне їх

місцезнаходження, яке відповідає концентрації максимальної температури в зоні знаходження металу.

Цей захід сприятиме зниженню витрати палива на 17%, а термін окупності складе 2 технологічних процеси, тому що кошти буде витрачено лише на монтажні роботи (приблизно 5000 гривень).

Таким чином, можемо зробити висновок що зміна положення пальників у камерній печі є досить ефективним та найменш витратним заходом підвищення енергоефективності.

Список використаних джерел

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження. засобами промислового. електропривода: Навч. пос. - К.: Кондор, 2005. - 408 с.

УДК 519.216.3:621.317.38

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Виноградов Є. Д., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ПРОГНОЗУВАННЯ ВИТРАТ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В ЗАЛЕЖНОСТІ ВІД ОБ'ЄМІВ ВИГОТОВЛЕНОЇ ПРОДУКЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Перед тим, як подати заявку на оптовий ринок електроенергії на перспективний період, підприємства мають дати попередню оцінку величині електроспоживання. Проте, найчастіше прогнозовані величини не відповідають дійсним фактичним витратам. Складання ж достовірної заявки на споживання електроенергії повинно дозволити знизити витрати на її придбання.

При наявності великої статистичної бази з електроспоживання та об'ємів виготовленої продукції найбільш доцільним методом прогнозування є кореляційно-регресійний аналіз з можливістю підтвердити достовірність такого прогнозу за допомогою теорії ймовірностей.

В якості регресійного рівняння для математичного опису залежності підібрано степеневу функцію, яка найбільш точно відповідає статистичним даним:

$$y = a \cdot x^b \cdot \varepsilon, \quad (1)$$

де x – об'єм виготовленої продукції; y – відповідні витрати електроенергії;

a – коефіцієнт рівняння регресії, що показує витрати електроенергії на холостому ході;

b – коефіцієнт рівняння регресії, що показує середню зміну витрат електроенергії із зміною об'єму виготовленої продукції на одну одиницю;

ε – випадкова помилка, що підлягає мінімізації [1].

Підхід, заснований на лінеаризації моделі, дозволяє знайти параметри рівняння, а також дати оцінку його суттєвості за допомогою F -критерія Фішера,

оцінити тісноту зв'язку за допомогою індексу кореляції; долю дисперсії, пояснену рівнянням регресії, – завдяки коефіцієнту детермінації; якість вибраної моделі – середній помилці апроксимації.

Для оцінки суттєвості коефіцієнтів регресії розраховані фактичні значення t -критерію Стюдента порівнюються з табличними значеннями, після чого визначаються довірчі інтервали параметрів і прогнозного значення $\hat{y}_{x_k}$, як:

$$\hat{y}_{x_k} - t_{\alpha} \cdot m_{\hat{y}_x} \leq y^* \leq \hat{y}_{x_k} + t_{\alpha} \cdot m_{\hat{y}_x}, \quad (2)$$

де $m_{\hat{y}_x}$ – стандартна помилка прогнозованого за лінією регресії значення.

Далі за теорією ймовірностей визначається достовірність даного прогнозу, для чого в якості випадкової величини береться значення відхилення питомого електроспоживання від середнього.

Для цього за допомогою критерію χ^2 (“хі квадрат”) К. Пірсона перевіряється гіпотеза про нормальний розподіл даної величини, після чого визначається ймовірність потрапляння величини відхилення в заданий довірчий інтервал $(\alpha; \beta)$:

$$P(\alpha < X < \beta) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \int_{\alpha}^{\beta} e^{-(x-a)^2/(2\sigma^2)} dx = \Phi\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right) - \Phi\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right), \quad (3)$$

де a – вибіркова середня $\bar{x}_B$; $\Phi\left(\frac{\beta-a}{\sigma}\right)$ і $\Phi\left(\frac{\alpha-a}{\sigma}\right)$ – функції Лапласа.

Таким чином, завдяки наведеній методиці прогнозовані значення енергоспоживання можуть бути максимально наближені до фактичних, що, допоможе застрахувати підприємство від можливих збитків, пов'язаних з понад договірними витратами електроенергії або перевищенням розміру замовлення.

Список використаних джерел

1. Левченко С. А. Прогнозування витрат електричної енергії залежно від обсягів виготовленої продукції Текст наукової статті за спеціальністю «Економіка та бізнес». Енергозбереження. Енергетика. Енергоаудит, №10 (29), 2014 -С.12-17

УДК 332.812:621.311

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Гуцан О. О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ БУДІВЛІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Енергозбереження в житловому будівництві - це комплекс інноваційних та прогресивних будівельних технологій, спрямованих на значне зниження енергоспоживання традиційних джерел енергії. Будучи поняттям комплексним,

енергозбереження можливе тільки з дотриманням технології на всіх стадіях будівництва: під час монтажу теплої коробки будівлі, при установці герметичних вікон зі склопакетами, при створенні ефективної системи вентиляції і опалення та застосування додаткових джерел енергії [1].

Для будівництва енергозберігаючої будівлі застосовуються ті ж матеріали, що і для звичайних. Головною складовою для таких приміщень є якісна зовнішня теплоізоляційна оболонка. Остання повинна мати високі теплотехнічні характеристики і укладатися щільно без зазорів. Товщина ефективної теплоізоляції для стін становить 250 - 350 мм, а для даху 300 - 450 мм.

Для енергозберігаючих будівель були також розроблені спеціальні віконні профілі. Вони товщі звичайних (профілі з ПВХ мають більше камер) і завжди мають теплоізоляційний шар. Зазвичай застосовується потрійне скління з двома низкоемісійними покриттями і заповненням інертними газами (аргон або криптон). Теплотехнічні характеристики таких вікон у 2,5 - 3 рази вище ніж звичайних [2]. Існують також технічні рішення з монтажу вікон і дверей та зміщення їх на спеціальних консолях в область теплоізоляційної оболонки.

Особливістю енергозберігаючої будівлі є максимальне використання теплонадходжень від сонячної радіації через великі вікна південної орієнтації. Зовнішня оболонка помешкання повинна бути повітрянепроникною і герметично з'єднуватися з вікнами, дверима і різними інженерними мережами, що проходять через неї [2]. Це також необхідно для зниження тепловтрат і коректної роботи системи вентиляції. Щоб знизити втрати теплоти від вентиляції, в будівлі обов'язково застосовується система припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією тепла. ККД рекуператора повинен бути не нижче 75%. Для опалення енергозберігаючих будівель можливе використання або повітряного опалення, або кількох компактних опалювальних приладів на будинок або квартиру. Вид установки для вироблення тепла може бути самим різним. Всі ці системи будуть малогабаритними, малопотужними і, відповідно, більш дешевими, ніж в звичайних будинках.

Для кліматичних умов України та країн СНД необхідний перегляд і коректування деяких критеріїв проектування енергозберігаючих будівель. Особливо це стосується використання сонячних теплонадходжень. На вітчизняному будівельному ринку вже багато фірм пропонують або готові просувати свої продукти, що можливо застосувати для енергозберігаючих будівель або приміщень з низьким енергоспоживанням.

Список використаних джерел

1. Долінський А.А., Басок Б.І. та ін. Комунальна теплоенергетика України: стан, проблеми, шляхи модернізації. К.:ІТТТФ, 2007. - 828 с.
2. Дешко В.І., Білоус І.Ю. Математичні моделі будівель для оцінки енергоспоживання. Будівельні конструкції: Міжвідомчий науково-технічний збірник наукових праць. 2014. № 80. С. 68–72.
3. Офіційний сайт Energy Plus Energy Simulation Software. <https://energyplus.net/>

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Дереш Р. Я., магістрант 2 курс,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

МІНІМІЗАЦІЯ ПИТОМИХ ЕНЕРГОВИТРАТ КОТЕЛЬНОЇ В УМОВАХ НЕОБХІДНОСТІ ДОТРИМАННЯ РІЧНОГО ГРАФІКА ТЕПЛОВОГО НАВАНТАЖЕННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Головною задачею роботи котельного обладнання є забезпечення потреб споживачів у тепловій енергії. Це досягається роботою певної комбінації устаткування. Забезпечення теплопостачання при дотриманні графіка теплового навантаження може здійснюватися різним набором енергетичного обладнання, яке б відповідало вимогам зниження енерговитрат.

Вдосконалення існуючих методик підбору енерго-обладнання котельної є необхідним, так як зміна графіка теплового навантаження на протязі року призводить до змін у наборі устаткування котельної. Це у свою чергу впливає на загальний показник питомих енерговитрат котельні. Тому знаходження раціонального режиму роботи котлоагрегатів допоможе вирішити питання мінімізації питомих енерговитрат [1].

На даний момент не існує певної методики визначення оптимального розподілу навантаження між декількома котлами, які працюють одночасно та підбору технологічного графіку роботи котлоагрегатів.

Усі методики базуються на певних показниках режимних карт котлів. При детальному дослідженні останніх можна зробити висновок щодо різноманітності режимів роботи котлоагрегатів, які працюють з різною продуктивністю.

Одним з визначальних параметрів є відносний приріст витрати палива при виробництві теплової енергії. Його головною умовою є рівність для різних котлів за цим показником. Дотримання цієї умови не завжди є можливим, адже котлоагрегати відрізняються технологічними параметрами та ступенями їх навантаження.

Удосконалення методик підбору технологічного режиму роботи котельної полягає у тому, що при аналізі режимних карт враховувалися кількісні та якісні показники роботи котлоагрегатів, такі як навантаження котла, час роботи устаткування, витрати палива за годину, загальний ККД системи одночасно працюючих котлів, питомі витрати палива при виробництві 1 Гкал. Аналіз отриманих результатів, за запропонованою методикою, проводиться з урахуванням умови мінімальних питомих енерговитрат. Таким чином, знаходиться найбільш раціональний режим роботи котлів.

Зміна режиму роботи котлів, у свою чергу, призведе до змін у роботі насосної групи устаткування. Наступним етапом у аналізі зменшення питомих

енерговитрат, є розрахунок витрат електричної енергії на етапах виробництва і транспортування теплової енергії насосами котельні.

Застосовуючи запропоновану методику для умов роботи котельної Філії Концерну «Міські теплові мережі» Хортицького району, можна зробити висновок щодо можливості вибору кількості та сукупності котельного енергоуstattкування для дотримання річного графіку теплового навантаження при відповідності умові зменшення питомих енерговитрат.

Визначено діапазон роботи енергетичного обладнання, який відповідає показнику мінімальної питомої витрати пального у діапазоні 144,8...153,4 кг у.п./Гкал. Визначений склад енергетичного уstattкування котельної, за критерієм зазначеного діапазону, при роботі дозволяє досягнути економії енергоспоживання природного газу – 3745,51 тис м³, а електроенергії – 745554 кВт·год.

Список використаних джерел

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження. засобами промислового. електропривода: Навч. пос. - К.: Кондор, 2005. - 408 с.

УДК 621.312

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Жеребіло К. В., магістрант 2 курс,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПІРОЛІЗУ ТВЕРДИХ ПОБУТОВИХ ВІДХОДІВ ШЛЯХОМ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Проблема повного знищення або часткової утилізації побутового сміття виключно актуальна, тверді побутові відходи - це велике джерело вторинних енергетичних ресурсів.

Термічна утилізація вуглецевмісних ТПВ дає можливість отримання та подальшого використання горючого газу для виробництва теплової та електричної енергії.

Піролізний метод утилізації побутових відходів дозволяє перероблять сировину любого морфологічного складу без попередньої підготовки.

Технологія піролізу полягає в необоротному хімічній зміні сміття під дією температури без доступу кисню. За ступенем температурного впливу на речовину сміття піроліз як процес умовно поділяється на низькотемпературний (до 900 ° С) і високотемпературний піроліз (понад 900 ° С).

Нетрадиційне паливо з ТПВ, в умовах піролізу розпадаються на дві субстанції: газоподібну (летючі або піролізний газ) і твердий вугільно-

мінеральний залишок, причому зі зростанням температури піролізу газова субстанція збільшується, твердий залишок пропорційно зменшується.

Твердий вугільний залишок піролізу горючої маси ТПВ містить аморфний вуглець в кількості 74 ... 81% і є екологічно чистим паливом з калорійністю 6540 ккал ... 7480 / кг.

Летючі при охолодженні виділяють водно-смоляний конденсат і неконденсуючий газ.

Теплотворність смолистої рідини залежить від температури піролізу і з підвищенням температури зменшується має середнє значення 7150 ккал / кг [1].

Найважливішим, в практичному сенсі, продуктом піролізу нетрадиційного палива з ТПВ є неконденсіруюча газ. Середній показник теплоти згорання газу в залежності від температур піролізу, чим вище температура піролізу тим вище теплота згорання газу і дорівнює -3460-4200 ккал / кг.

Обґрунтовано температурний інтервал 750-1050°C середньотемпературної утилізації вуглецевмісних ТПВ без доступу повітря, із застосуванням в якості джерела тепла, нагрівача побічного нагріву.

Отримані результати досліджень дозволяють використовувати їх для розрахункового аналізу утилізації при морфологічному складі відходів, характерному для відходів, що утворюються в містах України.

Список використаних джерел

1. Саранчук В.І., Ільяшов М.О., Ошовський В.В., Білецький В.С. Основи хімії і фізики горючих копалин. - Донецьк: Східний видавничий дім, 2008. – с. 640.

УДК 356.412

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Захода О.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ РЕГУЛЬОВАНОЇ СИСТЕМИ ОХОЛОДЖЕННЯ ТРАНСФОРМАТОРІВ ВЕЛИКОЇ ПОТУЖНОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

У потужних енергетичних системах електропостачання енергія передається у великих обсягах. Передача енергії йде через силові трансформатори з встановленою потужністю 60 МВА і вище, в яких енергія узгоджується за величиною напруги.

Потужність трансформатора обмежена втратами, які викликають підвищення температури вище граничних значень: в обмотках, магнітопроводі, деталях трансформатора.

Для зниження температури трансформатора використовується активне охолодження, охолодження виконується маслом, через яке відбувається

теплообмін між нагрітим магнітопроводом з обмотками і радіаторами зовнішньої установки. Радіатори активно охолоджуються спрямованим потоком повітря.

Продуктивність вказаної системи в сучасних трансформаторах ТРДЦН-80000/110 регулюється по груповано - кожна група має свою швидкість переміщення масла і повітря. Керування потужністю системи охолодження виконується автоматично в залежності від навантаження трансформатора і не враховує температуру навколишнього середовища

Система охолодження спроектована на мах температуру навколишнього середовища плюс 40 °С і тому охолодження трансформатора в реальних умовах експлуатації - надлишкове.

Досліджувалася величина надлишку потужності системи охолодження і можливість її зниження. Визначено перевищення потужності системи охолодження над сумою втрат у трансформаторі складає 18 - 34%, в залежності від навантаження трансформатора [1].

За результатами дослідження запропоновано: знизити продуктивність активної системи охолодження регулюванням швидкості повітряного охолодження, в залежності від температури масла та температури навколишнього середовища, з врахуванням навантаження трансформатора.

Запропоновано модернізувати систему керування охолодженням трансформатора додатковим устаткуванням з високою мірою автоматизації, яке узгодить продуктивність та потужність системи з величиною навантаження трансформатора, тобто з величиною втрат. Проведено кількісну оцінку модернізування системи керування: у системі охолодження трансформатора знизяться енерговитрати на 25 МВт у рік, строк окупності додаткових капіталовкладень складе 11 місяців.

Шляхами до подальшого підвищення енергоефективності регульованих систем охолодження трансформаторів великої потужності є застосування структурно-комбінованих систем типу: М, Д, ДЦ разом на одному трансформаторі.

Список використаних джерел

1. Харченко В. Ф. Електропостачання міст та промислових підприємств : конспект лекцій (для студентів усіх форм навчання галузі знань 14 – Електрична інженерія, спеціальності 141 – Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка, професійне спрямування «Електротехнічні системи електроспоживання») / В. Ф. Харченко, О. А. Якунін, В. Г. Воропай ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 238 с.

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Коломієць Є. Д., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ВАТ «ЗАЛК»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Виробництво алюмінію є дуже енергоємним. У собівартості алюмінію більша частка витрат припадає на електроенергію. Тому однією з проблем при вирішенні задачі зниження собівартості виробництва алюмінію, є зниження енергоємності виробництва. Електроенергію одержувану від енергопостачальної організації умовно можна розділити на витрати електроенергії на її перетворенні та передачу до корпусів електролізного цеху і витрати електроенергії в електролізному цеху. За умови збереження існуючої технології виробництва алюмінію одним з найважливіших питань є дослідження втрат потужності електроенергії в системі внутрішньозаводського електропостачання електролізного цеху.

Дана робота присвячена дослідженню втрат потужності електроенергії в системі внутрішньозаводського електропостачання. Система електропостачання складається з розподільних мереж напругою 10 кВ, випрямних напівпровідникових агрегатів на випрямлений струм 25 кА (12,5 кА), що утворюють 12 - фазну випрямні систему, мереж змінного струму 0,8 кВ та мереж постійного (випрямленого) струму 0,8 кВ. Кожен напівпровідниковий агрегат складається з трансформатора потужністю 40000 (25000) кВА з однієї первинної обмоткою включеної за схемою «зірка» та чотирьох (двох) вторинних, дві (одна) з яких включені за схемою «зірка», а дві (одна) за схемою «трикутник». До кожної з обмоток підключена випрямна шафа, що представляє собою шестифазну випрямну систему.

Електропостачання здійснюється п'ятьма «великими» напівпровідниковими агрегатами (НПА) на струм 25 кА і одним «малим» на струм 12.5 кА [1]. Як правило, один «великий» НПА знаходиться в резерві. Три агрегати: НПА 5, НПА 6, НПА 7 - з водяним охолодженням напівпровідникових перетворювачів і три - з повітряним (НПА 8, НПА 25, НПА 26). З урахуванням свого територіального розташування елементів НПА і самих НПА по відношенню до корпусів електролізного цеху третьої серії (п'ятого та шостого корпусів), конфігурації мереж змінного струму 0,8 кВ і особливо мереж випрямленого струму значно відрізняються від першої серії, а це позначається на втратах потужності електроенергії. Крім того, в коло НПА не включені дроселі насичення, що забезпечують плавне регулювання, а так само стабілізацію і пульсацію струму.

Встановлено, що реактивна потужність існуючих ФКП дозволяє знизити споживання реактивної потужності на 10 - 40%, що явно недостатньо. За коефіцієнтом несинусоїдальності і коефіцієнтам 3-ї, 11-ї, 13-ї, 15-ї, 21-ї, 23-ї, 25-ї, 27-ї, 33-ї, 35-ї, 37-ї і 39 -ї гармонійних складових якостей електроенергії не відповідає нормованим значенням, що говорить про недостатню ефективність існуючих фільтрокомпенсуючих пристроїв.

Визначено рівень економічно доцільної компенсації реактивної потужності. Розрахунковим експериментом встановлено, що оптимально компенсувати 82% від загального рівня споживання. Проведено розрахунок втрат потужності електроенергії в елементах системи внутрішньозаводського електропостачання алюмінієвих електролізерів при чотирьох найбільш характерних режимах роботи електрообладнання і з урахуванням проведеної реконструкції. Розроблено методику визначення ККД системи електропостачання алюмінієвих електролізерів при різних режимах роботи електрообладнання. Результати дослідження показали, що найбільший ККД всієї системи електропостачання спостерігається при включенні п'яти «великих» випрямних агрегатів, а «малий» знаходиться в резерві. При цьому ККД становить $\eta = 0.955$, що при рівні споживання близько 52 МВт, дає економію у порівнянні з іншими варіантами майже 1,8 млн. грн. на рік.

Список використаних джерел

1. Ягуп В. Г. Моделювання та оптимізація режимів систем енергопостачання та електроспоживання : навч. посібник / В. Г. Ягуп, К. В. Ягуп ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. – 183 с.

УДК 669.1

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Кошиль В. І., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ПАРОВИХ КОТЛІВ ЦЕНТРАЛЬНОЇ КОТЕЛЬНОЇ ПАТ «ПБК «СЛАВУТИЧ»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Україна за рахунок своїх національних ресурсів може забезпечити лише на 50% потреби в паливі при сучасному рівні його споживання. Зменшити витрати енергоносіїв можна за рахунок енергозбереження до всього енергоспоживання шляхом впровадження інноваційних технологій. Неосвоєним джерелом енергії є відновлювальні місцеві енергоресурси, потенціал яких сягає понад 100 млн. тонн умовного палива. Використання таких енергоресурсів становить щорічно лише 0,02 %. Згідно з Постановою Верховної Ради України «Про проект розвитку паливно-енергетичного комплексу України до 2015 року» і за «Проектом

національної енергетичної програми України до 2015 року» частка нетрадиційних і поновлювальних джерел у загальних об'ємах виробництва електричної енергії становитиме 8%, що може забезпечити економію в об'ємі 7,1 млн. тонн умовного палива щорічно.

Підприємства харчової промисловості, в тому числі ПАТ «ПБК «Славутич» мають значні об'єми органічних відходів, які доцільно утилізувати з максимальним сумарним ефектом для вирішення комплексних задач: енергетичної, екологічної, запобігання забруднення ґрунтових вод тощо [1]. Біогазові установки в Україні не набули значного поширення у зв'язку їх значною вартістю, примхливістю технології метанового бродіння. Цей процес потребує адаптації до умов України і постійного автоматичного моніторингу. Вирішення цих проблем ставить полягає в розробленні нових моделей і конструкцій біоустановок, які повинні бути недорогими, енергоефективними, повинні мати автоматизоване управління та пристосовані до умов роботи в Україні.

Одним із шляхів підвищення енергофактивності ПАТ «ПБК «Славутич» є впровадження ресурсо- і енергозберігаючих технологій та устаткування, використанню вторинних енергоресурсів [2].

Аналіз роботи підприємства дозволив зробити висновок про те, що значною часткою в собівартості продукції є вартість природного газу, яка складає 65% від загальної вартості паливно-енергетичних ресурсів на одиницю продукції. Ця складова може бути зменшена за рахунок заміни частки природного газу біогазом, який виробляється очисними спорудами [3].

Досліди з визначення параметрів біогазу, який можна отримати з вторинної сировини, що утилізується, проводилися лабораторією підприємства. Експериментально встановлено, що вторинна сировина, яка утилізується, може бути використана для виробітки біогазу, в складі якого вміст метану становить від 55 до 70%, оксид вуглецю від 22 до 35%, калорійність якого складе 5100 - 5200 ккал/м³, що дозволить додавати його до природнього газу та спалювати в паровому котлі. Розрахунок кількості відходів виробництва довів, що об'єм виробітки біогазу за рік може скласти від 600 до 800 тис. м³, що дозволить зменшити витрату природного газу та заощадити 1,45-2 млн. гривень щорічно.

Список використаних джерел

1. Куденко Н.В. Стратегічний маркетинг: навч. посібник./ Н.В. Куденко. – К.: КНЕУ, 1998. – 152 с.
2. Міщенко А.П. Стратегічне управління: навч. посібник. /А.П. Міщенко – К.: Центр навчальної літератури, 2004. - 366 с.
3. Шевченко Л. С. Введение в маркетинг: учеб.- практ. пособ. / Л.С. Шевченко. – Х.: Консум, 2000. – 671 с.

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Кулагін В. А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ КОКСОХІМІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Рівень накопичення та генерування твердих промислових і побутових відходів в Україні досяг значних масштабів. Різноманітність шкідливих властивостей та збільшення кількості джерел відходів, переповнювання полігонів, токсичні викиди та фільтрати, все це робить ситуацію усе більш небезпечною та несумісною з благополуччям і здоров'ям людей, що проживають в густонаселених техногенно навантажених регіонах.

Наприклад в процесі коксохімічного виробництва отримують хімічні продукти коксування: коксовий газ, смола, аміак, бензол, нафталін та інші. До відходів цього виробництва належать: фуси, кисла смолка, полімери тощо, які є дуже небезпечними. Вони згубно впливають на довкілля, отруюючи ґрунт, підземні води, повітря.

В процесі відстоювання кам'яновугільної смоли в сховищах утворюються в'язкі відходи – фуси, що містять смолисті речовини (50 – 30%), фенол, вугільний та коксівний пил, залізні й інші з'єднання. Щільність фусів 1300 – 400 кг/м³, розмір твердих включень

0,1 – 5 мм. Фуси додаються в шихту при коксуванні, в паливо у котли ТЕЦ. При використанні фусів як паливо або у складі шихти для коксування та газифікації їх змішують і окомковують з основними компонентами й іншими видами паливних відходів [1].

Інший сучасний напрям утилізації фусів – це використання їх в будівництві. Замість традиційних матеріалів для захисних покриттів бетонних, залізобетонних та металевих виробів пропонується використовувати фуси, які при розчиненні в уайт-спіриті або інших розчинниках з додаванням полівінілхлоридної смоли та подальшим відстоюванням, значно покращують якість захисних покриттів, а саме: гідрофобність, високу міцність та водостійкість.

З коксового газу отримують бензол, де під час його очищення сірчаною кислотою, утворюється кисла смолка, яка є в'язкою масою з щільністю 1230 – 1300 кг/м³ та містить сірчану кислоту до 10 – 30 %, бензолові вуглеводні й полімери. В процесі коксування кислу смолку з метою утилізації додають до шихти [2]. Також її використовують в виробництві бітумів різних марок, здобуття діоксиду сірки з подальшою його переробкою в сірчану кислоту. Ще смолку використовують як компонент для інтенсифікації помелу й активізації твердіння цементу в клінкері, та як добавку, що розпушує шихту при

виробництві керамзиту. Використання смолки, яка є кислотною, у виробництві дорожнього дьогтю можливо після її нейтралізації відповідними реагентами.

Раціональне використання існуючих відходів, вдосконалення технології з метою скорочення їх кількості та корінної зміни технології шляхом, що припускає зниження утворення відходів сприятливо відобразиться на екологічній обстановці[3].

Таким чином є можливість повної утилізації відходів коксохімічної галузі що призведе до створення безвідходного виробництва, вільного від викидів шкідливих речовин в атмосферу та водоймища.

Список використаних джерел

1. В.Я. Кожухар, В.В. Брем, І.В. Дмитренко, Л.В. Тимошевська. Методи очистки та переробки викидів та відходів : навчальний посібник.

2. Братичак М.М. Основи промислової нафтохімії. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2008. – 604 с.

3. Чирва В.Я., Ярмолук С.М., Толкачева Н.В., Земляков О.Є. Органічна хімія. – Львів: БаК, 2009. – 996 с.

УДК 696.4:621.4

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Кулініч А.С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ГАРЯЧОГО ВОДОПОСТАЧАННЯ ЗА РАХУНОК ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕПЛОНАСОСНИХ УСТАНОВОК

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Системи гарячого водопостачання є одними з найбільших споживачів енергії. Їх сумарна теплова потужність становить близько 20% від загального енергоспоживання України.

У той же час сучасні системи гарячого водопостачання, як промислових підприємств, так і житлово-комунального сектору, відзначаються дуже низькими термічними і, особливо, ексергетичними коефіцієнтами корисної дії. Таке становище викликане двома основними причинами: низьким температурним рівнем процесів і дуже малою часткою корисно використаної теплової енергії. Тому проблема розробки принципів схем високоефективних систем гарячого водопостачання є актуальною на даний час. Для знаходження шляхів суттєвого підвищення енергоефективності систем гарячого водопостачання необхідно провести їх детальний термодинамічний аналіз та за його результатами розробити принципові схеми нових високоефективних систем. Такі схеми наведено на рис.1,2.[1].

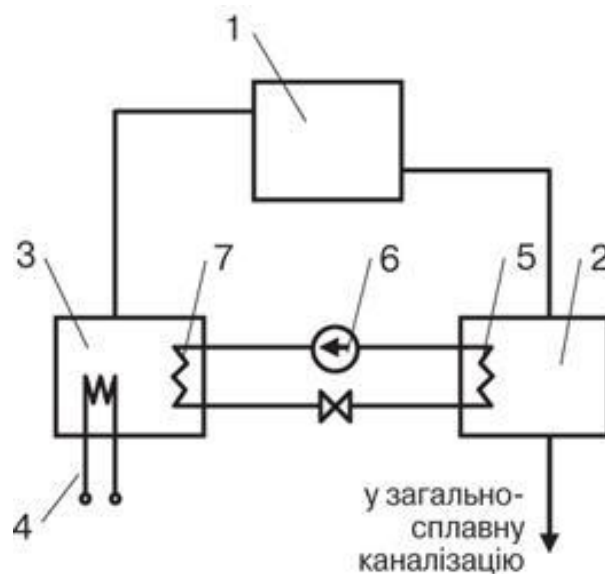


Рисунок 1 - Принципова схема системи централізованого гарячого водопостачання (з використанням ВЕР відпрацьованої води за допомогою теплового насосу) для житлово-комунального сектору: 1 – система гарячого водопостачання; 2 – добовий бак скидної води; 3 – добовий бак гарячої води; 4 – пусковий електронагрівач; 5 – випарник теплового насосу; 6 – компресор; 7 – конденсатор теплового насосу; 8 – дросельний вентиль.

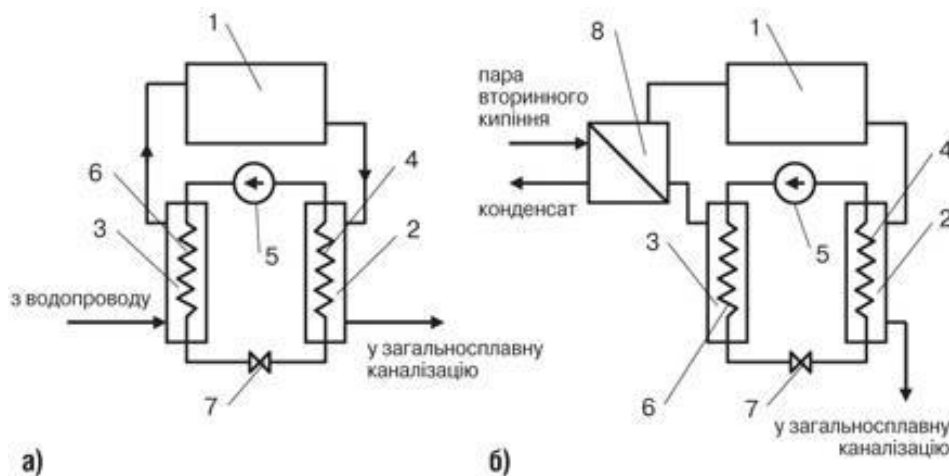


Рисунок 2 - Принципова схема систем централізованого гарячого водопостачання (з використанням ВЕР відпрацьованої води за допомогою теплових насосів) для промислових підприємств: а) температура гарячої води менша за температуру холодоагента у конденсаторі теплового насосу; б) температура гарячої води більша за температуру холодоагента у конденсаторі теплового насосу; 1 – система гарячого водопостачання; 2 – швидкісний протитечійний охолоджувач скидної води; 3 – швидкісний протитечійний нагрівач водопровідної води; 4 – випарник теплового насосу; 5 – компресор; 6 – конденсатор теплового насосу; 7 – дросельний вентиль; 8 – теплообмінник догріву гарячої води паром вторинного кипіння [2].

Отже, запропановано принципові схеми високоенергоєфективних систем гарячого теплопостачання, що базуються на використанні низькотемпературного потенціалу скидної води для попереднього нагріву водопровідної води за допомогою високоєфективних поверхневих теплообмінників. У запропонованих системах досягається підвищення енергетичного ККД у $3,5 \div 9$ разів.

Список використаних джерел

1. Ткаченко С. Й., Остапенко О. П. Парокомпресійні теплонасосні установки в системах теплопостачання. Вісник : Він. нац. техн. ун-т, 2009. 177 с.
2. Щербаков С.В., Стручаєв М.І., Постол Ю.О. Енергоєфективність в системах теплопостачання. Матеріали II Всеукраїнської наук.-практ. інтернет-конференції «Сучасні проблеми інноваційного розвитку електричної інженерії». Мелітополь: ТДАТУ, 2021. С. 6-8.

УДК 621.311.245

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Леонов М.К., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ВІТРОЕНЕРГЕТИКА. СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Одним з напрямків нетрадиційної енергетики, що розвивається досить активно, є вітроенергетика. Так, згідно статистичних даних, середньорічний приріст вироблення електричної енергії за рахунок світової вітроенергетики становить в середньому 26 – 27% і є найбільшим у порівнянні з іншими альтернативними джерелами енергії. На сьогодні частка вітроенергетики становить близько 1 %, однак у деяких країнах вона досягає 20% і більше. За прогнозом Всесвітньої вітроенергетичної асоціації сумарна встановлена потужність вітроенергетики в 2020 р. буде становити 120 тис. МВт [2].

В Україні є достатньо обґрунтовані передумови для масштабного розвитку і освоєння поновлюваних джерел енергії. На сьогодні їх загальний річний технічно досяжний енергетичний потенціал в Україні в перерахуванні на умовне паливо (у. п.) становить близько 565 тис. т. у. п. У тому числі вітроенергетика складає близько 375 тис. т. у. п. Найбільш перспективними для розвитку вітроенергетики є такі регіони України: Автономна Республіка Крим, Карпати, Львівська, Івано-Франківська, Закарпатська та західна частина Чернівецької області, узбережжя Чорного і Азовського морів, а також Одеська, Миколаївська, Херсонська, Запорізька, Донецька і Луганська області.

На даний час широко використовуються вітроустановки з горизонтальною віссю обертання, оскільки вони мають найбільший ККД у порівнянні з іншими

видами. В Україні на сьогодні найбільш широко використовують вітротурбіни середньої потужності, які відносяться до класу мережевих. Режим роботи кожної вітротурбіни, включаючи запуск і зупинку, встановлюється автономно залежно від сили й напрямку вітру в місці її розташування [1].

Однак, незважаючи на позитивні показники, рівень розвитку вітроенергетики в Україні є досить низьким у порівнянні з іншими країнами. Це обумовлене як економічним станом держави, так і рядом об'єктивних негативних факторів, що виникають при впровадженні вітроелектричних станцій (ВЕС). Наведений короткий аналіз стану вітроенергетики в світі й Україні підтверджує перспективність подальшого розвитку такого виду відновлюваної енергетики.

Список використаних джерел

1. Гаднарь І., Тар К., Молнар Й. Сучасний стан та перспективи розвитку вітрової енергетики у світі, Європі та в Україні, зокрема на Закарпатті. Український географічний журнал. 2020. С. 59–70.
2. Pivnyak H., Skrabets F. (2013). Alternative energy in Ukraine: monograph. 109 p. [In Ukrainian]. [Півняк Г., Шкрабець Ф. Альтернативна енергетика в Україні: монографія. 2013. 109 с.]

УДК 621.311.16:669

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Літвішко А. В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМИ ЕНЕРГОЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПАТ «ЗАПОРІЖКОКС»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Коксохімічне виробництво (КХВ) – це комплекс хімічних виробництв, пов'язаних з коксуванням кам'яного вугілля та переробкою хімічних продуктів коксування.

У технологічному процесі КХВ застосовується кілька видів енергоносіїв – це коксовий газ, водяна пара високого, середнього та низького тиску й електроенергія.

Розгляд енергогосподарства, як складної системи, оптимізація роботи кожного елементу й облік їх впливу на роботу об'єкта в цілому можуть дати значний результат для більш ефективного й економічного виробництва енергії та зменшення викидів шкідливих речовин в атмосферу.

Основними напрямив енергозабезпеченні КХВ має бути максимальне використання вторинних енергоресурсів, що дозволить забезпечити:

- електричною та тепловою енергією об'єкти власного виробництва;
- повне використання коксового газу.

Модернізація об'єктів енергогосподарства із застосуванням сучасних технологій забезпечує збільшення коефіцієнту використання палива. Вона повинна включати не лише заміну морально застарілого та фізично зношеного устаткування (котлів, турбін та інш.), а й перехід на виробництво пари й електроенергії за допомогою ефективніших технологій, наприклад, парогазотурбінних установок (ПГТУ), що працюють по когенераційному циклу [1].

ПГТУ - це система устаткування, призначена для спільного виробництва тепла та електроенергії. Заводська котельня, що використовує в топках парових котлів в якості палива коксовий газ власного виробництва, дозволяє забезпечити надійність отримання пари високого тиску для потреб коксохімічних цехів. Турбогенератор дозволяє значно скоротити фінансові затрати на такий енергоресурс, як електроенергія.

Електричний коефіцієнт корисної дії (ККД) установки ПГТУ досягає 50-55 %, а коефіцієнт використання палива - більше 80 %. Повний ККД системи когенерації з газовою турбіною, складає понад 75 %, що вказує на економічну ефективність впровадження ПГТУ.

При річному виробництві на ПАТ «Запоріжжкокс» 20 млн. тонн коксу попутно виробляється 8,75 млрд. м³ коксового газу. Кількість коксового газу, яка може бути використана для вироблення електроенергії та тепла складає 4,1 млрд. м³. Використання ПГТУ дозволяє з цієї кількості газу виробляти 6,5 млрд. кВт·год електроенергії та 5,7 млн. Гкал тепла в рік. Загальна економія енергоресурсів від запропонованої модернізації енергетичних об'єктів КХВ може скласти до 700 тис. т.у.т в рік.

Зміна політики в області енергозабезпечення ПАТ «Запоріжжкокс» дозволить підвищити енергоефективність виробництва та здійснити корінну модернізацію енергетичних об'єктів за рахунок використання коксового газу власного виробництва. Впровадження ПГТУ на ПАТ «Запоріжжкокс» дозволить не менш ніж на 20 % знизити собівартість продукції та на 30 % зменшити обсяг покупної електроенергії.

Список використаних джерел

1. Системи енергоменеджменту та їх математичне забезпечення: навч. посібник / Г.Г. Півняк, С.У. Випанасенко, О.І. Хованська та ін. – Д.: Національний гірничий університет, 2013. – 214 с.

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Новокшенов О. М., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ГАЛЬВАНИЧНІ ВАННИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Гальванічні ванни призначені для використання у всіх технологічних процесах, пов'язаних з хімічною обробкою поверхні металів та нанесення покриттів. Гальванічні ванни виробляються в різних виконаннях – стандартні гальванічні ванни, наливні дзвони, ванни для анодування, травлення, знежирення, а також для гарячої та холодної промивки. Різні конструкції гальванічних ванн, обумовлені технологічними особливостями виробничого процесу. Незважаючи на надзвичайну різноманітність застосовуваних ванн, до них пред'являється ряд загальних вимог: герметичність, хімічна інертність матеріалу ванни до вмісту в ній розчину, можливість створення та підтримки заданого теплового режиму; зручність і безпеку обслуговування.

При гальванічному способі покриття виріб опускають в гальванічні ванни, де під дією електричного струму відбувається осадження металу на поверхню захищається вироби. Широко застосовують гальванічне покриття нікелем, хромом, цинком та іншими металами. За техніко-економічних міркувань гальванічний спосіб покриття більш вигідний, ніж всі інші способи (осадження в розплавленому металі, дифузійний, металізація розпиленням), електроосадження покриття відрізняється високою чистотою, більшою хімічною стійкістю і тому великим терміном захисту металу від корозії.

Найбільший відсоток витрати електричної енергії припадає на нагрів активного середовища гальванічних ванн. Більшість «активних» ванн вимагає постійний або періодичний нагрів середовища.

На підігрів електроліту у ваннах використовується пар [1]. Після чого відпрацьований пар (конденсат) з температурою 95°C, скидається в накопичувальний бак, де після проведення аналізу або скидається в каналізацію або направляється на станцію нейтралізації. Використовуючи стиснуте повітря на барботування гальванічних ванн, раціонально використовувати тепло скидного конденсату на нагрів стислого повітря.

Для зниження необґрунтованих втрат теплової енергії при випромінюванні з поверхні і перевитрати електроліту при випаровуванні пропонується на розгляд можливість зменшення відкритої площі випаровування шляхом покриття «дзеркала» ванн пластиковими поплавками. Даний захід дозволить знизити як перенесення тепла, так і кількість випаруваного електроліту як мінімум в два рази.

Перераховані конкретні заходи з підвищення енергоефективності гальванічних ванн потребують детального дослідження та аналізу.

Список використаних джерел

1. Гальванотехніка. Проектування гальванічних виробництв: навч. посіб. / О.В. Лінючева, Л.А. Яцюк, Т.І. Мотронюк, О.І. Букет, С.В. Фроленкова – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського», 2017. – 147 с.

УДК 621.311.24

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Полежаєв Є. В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ГЕОТЕРМАЛЬНА ЕНЕРГІЯ ЯК АЛЬТЕРНАТИВНЕ ДЖЕРЕЛО ТЕПЛОТИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Геотермальна енергія – це тепло Землі, яке переважно утворюється внаслідок розпаду радіоактивних речовин у земній корі та мантії. Температура земної кори углиб підвищується на 2,5-3 °С через кожні 100 м (так званий геотермальний градієнт). Так, на глибині 20 км вона складає близько 500 °С, на глибині 50 км - порядку 700-800 °С. У певних місцях, особливо по краях тектонічних плит материків, а також у так званих “гарячих точках”, температурний градієнт вище майже в 10 разів, і тоді на глибині 500-1000 метрів температура порід сягає 3000 °С. Однак і там де температура земних порід не така висока, геотермальних енергоресурсів цілком достатньо.

Україна має значні ресурси геотермальної енергії, загальний потенціал яких в програмі державної підтримки розвитку нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії та малої гідро- та теплоенергетики оцінюється величиною 438109 кВт.год за рік, що еквівалентно запасам палива в обсягом 50 10⁶ тонн умовного палива (т.у.п.).

Геотермальні ресурси України - це передусім термальні води і тепло нагрітих сухих гірських порід. Крім цього, до перспективних для використання в промислових масштабах можна віднести ресурси нагрітих підземних вод, які виводяться з нафтою та газом діючими свердловинами нафто-газових родовищ.

Виходячи з наявних оцінок запасів геотермальної енергії, пріоритетними районами в Україні є Керченський півострів, Закарпаття, Прикарпаття (Львівська обл.), Донецька, Запорізька, Луганська, Полтавська, Харківська, Херсонська, Чернігівська та інші області [1].

В Україні визначено шість пріоритетних напрямків розвитку геотермальної енергетики:

- створення геотермальних станцій для теплопостачання міст, населених пунктів і промислових об'єктів;
- створення геотермальних електростанцій;
- створення систем теплопостачання з підземними акумуляторами теплоти;

- створення сушильних установок;
- створення холодильних установок;
- створення схем геотермального теплопостачання теплиць.

Досить перспективним напрямком енергозберігаючої технологічної політики, що дозволяє забезпечити значну економію традиційного палива, є використання геотермальної енергії для опалення, водопостачання і кондиціювання повітря в житлових та громадських будівлях і спорудах в містах і сільській місцевості, а також технологічне використання глибинного тепла Землі в різних галузях промисловості і сільського господарства. Одним із перспективних напрямів розвитку геотермальної енергетики є створення комбінованих енерготехнологічних вузлів для отримання електроенергії, теплоти та цінних компонентів, що містяться в геотермальних теплоносіях [2].

Переваги геотермальної енергії : температура теплоносія значно менша за температуру при спалюванні палива і найкращий спосіб використання геотермальної енергії – комбінований (видобуток електроенергії та обігрів). Недоліки: низька термодинамічна якість; необхідність використання тепла біля місця видобування; вартість спорудження свердловин виростає зі збільшенням глибини.

Список використаних джерел

1. Бабієв Г. М. Перспективи впровадження нетрадиційних та відновлюваних джерел енергії в Україні. // Г. М. Бабієв, Д. В. Дероган, А. Р. Щокін // Електричний журн. – 1998. – № 1. – С.63–64.
2. Дероган Д. В. Перспективи використання енергії та палива в Україні з нетрадиційних та відновлюваних джерел // Д. В. Дероган, А. Р. Щокін // Бюл. "Новітні технології в сфері нетрадиційних і відновлюваних джерел енергії: бюл. – 1999. – № 2. – С. 30–38.

УДК 620.92

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Редько Є. Ю., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В АЛЬТЕРНАТИВНІЙ ЕНЕРГЕТИЦІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Альтернативні способи отримання енергії є найбільш перспективними, але і в цій галузі енергетики проблема енергоефективності залишається актуальною, що призводить до пошуку нових рішень та впровадженню сучасних технологій.

Серед усіх альтернативних джерел електроенергії, найбільший потенціал мають вітрові генератори, які досить дешеві, але мають значні недоліки. Вони створюють шумове забруднення, впливають на клімат та знищують флору і фауну. Туніська фірма «Saphon Energy» розробила вітрильний вітровий

генератор, який під дією потоку повітря коливається і може обертатися в різні напрямки. Коливання рухають розташовані за тарілкою пристрою поршні гідравлічної системи, в якій створюється тиск, що використовується для вироблення електроенергії. Установка, на відміну від лопатевих вітряків, здатна запасати енергію за допомогою підвищення тиску в накопичувальній системі. Ефективність такої установки досягає 60 - 70%, що більше ніж у два рази перевищує ККД сучасних агрегатів. При цьому технологія на 45% дешевше звичайного вітряка тієї ж встановленої потужності, а її конструкція механічно стійка і майже безшумна.

В тенденції альтернативної енергетики також слід віднести використання енергії припливів. Японська компанія «MODEC Inc.» пропонує гібридну систему, що об'єднує турбіну Савоніуса, яка під водою використовує слабкі припливні течії для генерації енергії, та надводної частини – особливого виду вітряка [1]. Останній представлено ротором Дар'є з вертикально розташованими гвинтами. Використання машини такого типу замість звичайного вітряка з горизонтально розташованими лопатями дозволяє системі мати велику площу охоплення при тих же розмірах надводної частини [2].

Ефективність роботи турбіни Савоніуса прямо пропорційна виду середовища, в якому вона знаходиться, тому її установка саме під водою є більш раціональною. Одночасне використання двох способів генерації енергії робить систему більш конкурентоспроможною за ціною вироблюваної електроенергії на ні інших плаваючих генеруючих систем. ККД більше приблизно на 70%, а відносна вартість конструкції менше через зменшення її габаритів для такої ж встановленої потужності. Платформа стійка завдяки асиметричності корпусу і стабілізуючому впливу верхньої обертової частини. Використання композитних матеріалів при будівництві опорної вежі і закріплення її до морського дна сталевими тросами може значно зменшити витрати на побудову конструкції, а як наслідок - зменшити вартість генерованої електроенергії [3].

Отже, наявність у країн морських кордонів і великих територій, потенційних для установки вітряків, дозволяє замінити новими технологіями в альтернативній енергетиці існуючі традиційні джерела енергії. В Україні також є перспектива застосування розглянутих в статті агрегатів.

Список використаних джерел

1. Редчиц Д. А. Аэродинамика трёхлопастного ротора Савониуса /Д.А. Редчиц // Вестник двигателестроения. – 2009. –№ 3. – С. 71–76.
2. Редчиц Д. А. Аэродинамика роторов Дарье и Савониуса / Д. А. Редчиц, А. А. Приходько // Авиационно-космическая техника и технология. – 2007. – № 5. – С. 26–31.
3. Сизов Д. А. Верификация комплекса математических моделей аэродинамики и динамики движения ротора Савониуса / Д.А. Сизов, Ю.П. Онушкин, О.А. Краснова, О.Т. Джанибеков. // Вестник Самарского государственного аэрокосмического университета. – 2013. - № 1. – С. 148-156.

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Світлий Д. С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ДІЯЛЬНОСТІ ЕНЕРГОМЕНЕДЖМЕРА НА ПІДПРИЄМСТВІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Світова практика показує, що підвищення енергоефективності промислових підприємств досягається здебільшого за рахунок організаційних змін в системі управління енергогосподарством, які є результатом діяльності з енергоменеджменту. Для вирішення таких питань на підприємствах запроваджується Система енергоменеджменту у відповідності з міжнародним стандартом ISO 50001/EN 16001, щоб питаннями ефективної витрати ПЕР займалися спеціалісти з відповідною кваліфікацією.

Серед заходів підвищення енергоефективності на правах доцільно розглядати не тільки енергозберігаючі заходи, терміни перегляду і коректування програми енергозбереження, але і такі значущі елементи системи енергоменеджменту, як впровадження системи заохочення досягнень у вигляді підвищення мотивації, та навчання персоналу.

В значній мірі успішність впровадження системи енергоменеджменту на підприємстві залежить від ставлення керівництва підприємства до даного аспекту. Але не менш важливу роль відіграє енергоменеджер - співробітник підприємства, який безпосередньо відповідає за вдосконалення процесів енергоспоживання.

Серед необхідних умінь і навичок, якими повинен володіти успішний енергоменеджер, найбільш значимими є:

- інженерна освіта;
- досвід управління виробництвом і робочими групами;
- досвід керівництва проектами;
- здатність переконувати і розуміти мотивацію вчинків людей.

Оцінку діяльності самого енергоменеджера, можна здійснювати, в свою чергу, за наступними критеріями:

- інноваційність запропонованих проектів, креативність мислення;
- рівень технічної обґрунтованості проектів, що базується на глибоких знаннях особливостей виробничих процесів на підприємстві;
- рівень охоплення енергозберігаючими проектами технологічних процесів, що залежить від досвіду роботи та можливості отримувати інформацію з інших структурних підрозділів;
- якість розробки планів фінансування енергозберігаючих проектів, що відображається у врахуванні фінансового стану підприємства та існуючої нормативно-законодавчої бази.

Список використаних джерел

1. Закладний О.М., Праховник А.В., Соловей О.І. Енергозбереження засобами промислового електропривода: Навч. пос. - К.: Кондор, 2005. - 408 с.
2. Основи енергетичного менеджменту: конспект лекцій / укладач С. В. Сапожніков. – Суми : Сумський державний університет, 2015. – 163 с.

УДК 621.311:621.313.33

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Старченко І. І., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ УНІПОЛЯРНИХ ДВИГУНІВ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Відомо, що великий відсоток втрат відбувається при перетворенні одного виду енергії в інший. Саме тому була розглянута тема конденсаторних двигунів. Всі використовувані на сьогоднішній момент двигуни працюють на принципі обертового магнітного поля. Окремим видом електромашин є двигуни, засновані на електростатичному ефекті [1].

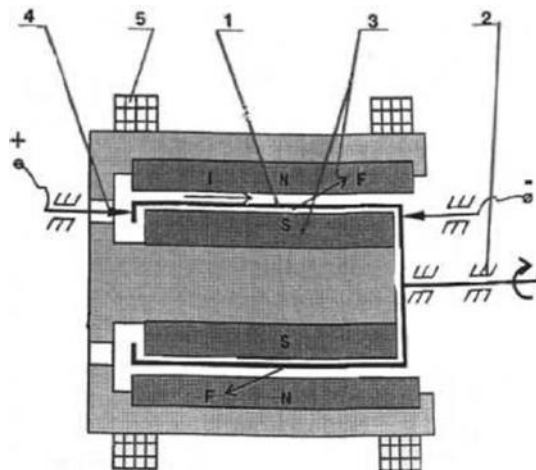


Рисунок 1- Безобмоточний двигун

У якості приклада було розглянуто безобмоточний двигун, який являє собою ротор 1, який обертається на підшипниках 2, поміщений в повітряному зазорі постійного магніту статора 3. Струм подається на ротор за допомогою щіткових блоків 4. Для адаптації до мережі застосовуються котушки або баластні опори 5. Такий двигун призначений для заміни електродвигунів в промисловості, автомобілях, тракторах і побутовій техніці на більш економічно ефективніший. Він має такі технічні характеристики: напруга 6-12 В при прямому включенні, потужність може не нижче 65 Вт. ККД при 60-180 Вт не нижче 0.45, а робочий діапазон - 1500-15000 об/хв. Новий щітковий блок, що застосується для

модернізації електричної машини з ковзаючими контактами дозволяє знизити втрати на тертя в 2-3 рази та підвищує ККД на 10-20%.

Зазначена електрична машина відноситься до уніполярних електродвигунів і має багато переваг в порівнянні з традиційними, серед яких економія міді до 95%, собівартість їх виробництва менша в 5-10 разів, простота конструкції, більший ККД, а також широкий робочий діапазон швидкостей обертання, що надзвичайно важливо для автотранспорту, де він може застосовуватися.

Список використаних джерел

1. Дрючин О.О., Рудик А.В., Возняк О.М. Електротехнічні пристрої. Ч.1 Навчальний посібник. Вінниця: ВНТУ, 2003-148с.

УДК 621. 311. 24

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Тищенко М. П., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

АНАЛІЗ ШЛЯХІВ УТИЛІЗАЦІЇ ПОТЕНЦІАЛЬНОЇ ЕНЕРГІЇ СВІТОВОГО ОКЕАНУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Відомо, що потенціальна енергія Світового океану складає 93 трлн кВт на рік, але в даний час всі установки для її утилізації знаходяться на стадії розвитку і мають ряд недоліків. До основні видів такої енергії слід віднести: енергію хвиль, течій, приливів та відливів та енергію, яку отримують від різниці температур води [1].

Для створення приливної електростанції потрібен басейн – перекрита греблею затока або русло ріки. В греблі повинні бути водопропускні отвори та встановлені гідротурбіни, які обертають генератор. З настанням приливу вода надходить в басейн. Коли рівні води в басейні та морі зрівнюються, затвори водопропускних отворів закриваються. З настанням відливу рівень води в морі знизиться, і, коли тиск стане достатнім, турбіни і з'єднанні з ним електрогенератори починають працювати, а вода із басейну поступово відходить. Подібні електростанції все ж мають і мінуси: їх можна будувати лише на берегах океанів та морів, працюють з перервами, не дозволяють розвивати високу потужність, заважають нормальному обміну прісної та солоної води, тим самим впливаючи на фауну.

Хвильова електростанція працює за таким принципом – кожен енергетичний перетворювач складається з чотирьох з'єднаних секцій, які підіймаються та опускаються, коли хвиля проходить під ними, а внутрішня гідравлічна система чинить опір руху, на основі чого виробляється електрика, яка по кабелям передається на берег.

Хвильові електростанції також мають недолік - якщо значна частина акваторій буде вкрита хвильовими перетворювачами, то це може привести до екологічної проблеми, оскільки хвилі відіграють важливу роль в газообміні атмосфери та океану. Тому хвильову енергетику слід розглядати лише як додаткову до традиційних джерел енергії.

Установка для отримання енергії від різниці температур води складається з конденсатора, випарника, насоса та турбіни, які працюють по замкненому циклу. В трубах, якими вони з'єднані протікає робоче тіло – фріон. Конденсатор охолоджується, піднятою з великої глибини, водою. Випарник знаходить при температурі води на поверхні. Фріон, який у випарнику перейшов у газоподібний стан, приводить до обертання турбіну, після чого охолоджується в конденсаторі і знову подається на нагрів у випарнику.

Подібні електростанції можливо будувати лише там, де градієнт температур досягає 22°C і більше, а тому постає проблема через дальність відстані з транспортування енергії на берег.

Невичерпні запаси енергії морських течій можливо перетворювати в електричну енергію за допомогою занурених у воду спеціальних пристроїв. Але створення подібних установок представляє загрозу судоходству.

Хоча електростанції для утилізації потенціальної енергії Світового океану мають недоліки і знаходяться на стадії розвитку, проте вони все ж є екологічно чистими і з розвитком науково – технічного прогресу буде зростати і доля енергії, яка отримується за рахунок зазначеного виду водних ресурсів.

Список використаних джерел

1. Малярєнко В.А., Лисак Л.В. Енергетика, довкілля, енергозбереження. /Під заг. ред. проф. В. А. Малярєнка, Х.: Рубікон, 2004. – 368 с.

УДК 669.162.251:621.1

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Ткаченко О.Є., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ВИКОРИСТАННЯ ВЕР В УМОВАХ ДОМЕННОГО ЦЕХУ ВАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

В наші дні в умовах непростой економічної ситуації і нестабільності на ринку металопродукції одним із пріоритетних завдань для комбінату ВАТ «Запоріжсталь» є зниження собівартості виробництва, зокрема за рахунок економії паливно-енергетичних ресурсів.

В доменних печах (ДП) повітря, необхідне для горіння палива, перед подачею в піч, нагрівається в спеціальних апаратах - повітрянагрівачах - до температури 1100-1200°C (так зване гаряче дуття). Повітрянагрівачі опалюються

доменним газом з добавкою природного газу для збільшення теплоти згоряння. Питома норма палива на обігрів кауперів коливається в межах 79-81 кг.у.п./т виплавленого в доменній печі чавуну, вміст природного газу 3,5-4,0 м³/т, що в місяць складає більше 1000 тис.м³.

На сучасних доменних печах використовується система випарного охолодження (СВО). При випарному охолодженні доменних печей використовується в основному прихована теплота пароутворення для відводу тепла від охолоджуваних деталей. Випарне охолодження, на відміну від водяного, забезпечує повну ув'язку охолодження з технологією роботи металургійної печі, завдяки чому досягається саморегулювання процесу. На даний момент пара від СВО ДП використовується частково, на деаерацію в ТЕЦ, решта скидується в атмосферу. Тому доцільним є використовувати відведене тепло від доменної печі для підігріву доменного газу.[2]

Пропонується встановлення 4-х теплообмінників - по одному на кожному повітроводі до повітронагрівачів (ПН). В такому випадку у теплообмінниках відбувається попередній нагрів повітря до 110°C. При роботі 2-х ПН із загальною витратою повітря 80 тис.м³/год здійснюється конденсація пари СВО з параметрами $t = 150^{\circ}\text{C}$, $P = 0,4 \text{ МПа}$ у кількості 6т/год в зимовий час і до 4 т/год в літній час. Отримуване тепло у вигляді гарячого повітря передбачається використовувати для нагріву повітря горіння в кауперах, а конденсат збирати через конденсатовідвідники у розширювальний бак, звідки конденсатним насосом перекачувати знову в систему живлення барабанів-сепараторів СВО.[1]

Впровадження в промислову експлуатацію установки конденсації СВО для нагріву повітря горіння кауперів дозволить скоротити питоме споживання природного газу при виробництві чавуну до 0,9 м³/т (16%). В результаті економії теплової енергії, що витрачається на підігрів повітря горіння у кількості 2,7 Гкал/год середньомісячне скорочення споживання природного газу може скласти понад 241,2 тис.м³

Список використаних джерел

1. Молода академія-2020 Збірка тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів і молодих учених Дніпро, НМетАУ, 2020 - 200 с.

2. Теплотехніка, енергетика та екологія в металургії : колективна монографія. У двох книгах. – Книга друга / Під загальною редакцією д.т.н., проф. Ю.С. Проїдака. – Дніпро : Нова ідеологія, 2017. – 340 с.

Коваленко В.Л., д.т.н., проф., Шатц І.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., проф. Коваленко В.Л.

ЩОДО ДОЦІЛЬНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕПЛОВОЇ ЕНЕРГІЇ ЗЕМЛІ В УКРАЇНІ ТА СВІТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Геотермальна енергія вважається найбільш надійним джерелом відновної енергії, адже тепло землі доступне вдень і вночі незалежно від погоди. Найбільш перспективні геотермальні ресурси знаходяться в зонах вулканічної активності. Чим вище геотермічний градієнт, тим дешевше обходиться видобуток тепла, за рахунок зменшення витрат на буріння. У найбільш сприятливих випадках, градієнт може бути настільки високий, що поверхневі води нагріваються до потрібної температури. Прикладом таких випадків служать гейзери і гарячі джерела.

З усіх видів геотермальної енергії найкращі економічні показники мають гідрогеотермальні ресурси - термальні води, пароводяні суміші і природна пара. Аналіз економічної доцільності широкого використання термальних вод показує, що їх варто застосовувати для опалення і гарячого водопостачання комунально-побутових, сільськогосподарських і промислових підприємств, для технологічних цілей та ін. Гідрогеотермальні ресурси, придатні для одержання електроенергії, становлять 4 % від загальних прогнозних запасів, тому їх використання у майбутньому варто пов'язувати з теплопостачанням і теплофікацією місцевих об'єктів.

Найбільш перспективними регіонами для використання геотермальної енергії є Азія (особливо Індонезія) з потенціалом близько 27 тис. МВт, а також американський континент, в першу чергу Латинська Америка, Карибський басейн і США. Перспективними джерелами перегрітих вод володіють множинні вулканічні зони планети в тому числі Камчатка, Курильські, Японські і Філіппінські острови, великі території Кордильєр і Анд. Господарське застосування геотермальних джерел поширене в Ісландії і Новій Зеландії, Італії і Франції, Литві, Мексиці, Нікарагуа, Коста-Ріці, Філіппінах, Індонезії, Китаї, Японії, Кенії.[2]

Україна має значні ресурси геотермальної енергії, загальний потенціал яких оцінюється величиною 438109 кВт.год за рік, що еквівалентно запасам палива в обсягом 50 106 т у.п. Геотермальні ресурси України – це передусім термальні води і тепло нагрітих сухих гірських порід. Крім цього, до перспективних для використання в промислових масштабах можна віднести ресурси нагрітих підземних вод, які виводяться з нафтою та газом діючими свердловинами нафто-газових родовищ.

Значні запаси геотермальних вод є на Закарпатті, у Криму, а також у Львівській, Донецькій, Запорізькій, Луганській, Полтавській, Харківській, Херсонській, Чернігівській та інших областях. Ці запаси вже сьогодні рентабельно використовують не тільки для теплопостачання різних споживачів, а й для виробництва електроенергії. Найбільш перспективним для розвитку геотермальної енергетики регіоном України є Закарпаття, де, за геологічними і геофізичними даними, на глибині до 6 км температури гірських порід досягають 230-275 °С. Значні ресурси геотермальної енергії також має Крим, для якого найбільш перспективними є Тарханкутський і Керченський півострови, де спостерігаються невеликі геотермальні градієнти, а температура гірських порід на глибинах 3,5-4 км може досягати 160-180 °С. [1]

Одним із перспективних напрямів розвитку геотермальної енергетики є створення комбінованих енерготехнологічних вузлів для отримання електроенергії, теплоти та цінних компонентів, що містяться в геотермальних теплоносіях.

Список використаних джерел

1. Варламов Г. Б., Любчик Г. М., Маляренко В. А. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії: Підручник. – К.: ІВЦ “Видавництво «Політехніка»”, 2003. – 232 с.: іл.

2. Атлас енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії України / за заг. ред. С.О. Кудрі. – Київ: Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 2020. – 82 с.

УДК 621

Коваленко В.Л., д.т.н., проф. ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ
Нікітін Є. С., здобувач PhD 2 курс, Кравченко К.І., здобувач PhD 2 курс,

ЕНЕРГОРЕСУРСОЗБЕРЕЖЕННЯ АВТОНОМНИХ СИСТЕМ НА ОСНОВІ АЛЬТЕРНАТИВНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Промисловий комплекс України, в якому зайнято близько 18% населення, має потужну матеріально-технічну базу. У структурі промисловості найбільшу питому вагу займає важка промисловість, особливо металургія та машинобудування. Проте, за статистичними даними, рентабельність продукції цих галузей за останні 10 років не перевищує 3-6%. Основною причиною таких низьких економічних показників є висока енергоємність вітчизняної продукції, у собівартості якої енерговитрати становлять до 80%. Крім того, спостерігається тенденція стрімкого зростання вартості основних енергоносіїв для всіх груп споживачів.

Створення методів, технічних та алгоритмічних засобів, що дозволяють розробляти ефективні системи виробництва та спалювання біогазових сумішей та оптимізувати їх параметри за економічними критеріями з урахуванням існуючих тарифів на енергоносії, цін на комплектуючі та енергетичне обладнання.

Зростаючий дефіцит паливних ресурсів висуває на перший план нагальну необхідність пошуку альтернативних джерел енергії, бажано відновлюваних, до складу яких входить біогаз - суміш 65% метану, 30% вуглекислого газу, 1% сірководню, а також домішок азоту, кисень, водень і чадний газ. 1 м³ біогазу містить енергію, еквівалентну 0,6 м³ природного газу, або 0,74 і 0,66 л нафти чи дизельного палива відповідно. Однією з визначальних умов зниження питомих витрат промислових підприємств і підвищення рівня економічної ефективності виробництва залишається раціональне використання енергетичних ресурсів. Водночас, сталий шлях розвитку економіки України можливий лише за умови формування та подальшого впровадження ідеології енергозбереження та енергоефективності та її застосування на окремих підприємствах. Динаміка зростання тарифів на основні енергоносії вітчизняної промисловості, такі як електроенергія та природний газ, свідчить, що за останні роки вони зросли майже в 1,5 рази з 1,239 до 1,825 грн/кВт-год та більш ніж удвічі з 4188,79 до 9005,32 грн. /тис.м³ з ПДВ відповідно. Тенденцію зростання цін на викопне паливо для промислових підприємств можна очікувати і в майбутньому, а проблеми низької енергоефективності вітчизняних виробництв з кожним роком ставатимуть все більш актуальними.

Основним видом палива для промислових електростанцій, таких як печі, котли, двигуни та турбіни, продовжує залишатися природний газ, заміна якого стає однією з головних стратегічних цілей. Тому питання використання альтернативних і відновлюваних джерел енергії в промисловості з кожним днем стає все більш актуальним.

Незважаючи на те, що виробництво біогазу є відносно новим напрямком відновлюваної енергетики для України, воно вже багато років використовується для промислових потреб в економічно розвинених країнах. Сьогодні в 65 країнах працює близько 2000 установок з виробництва біогазу, в тому числі 546 великих об'єктів промислового значення загальною продуктивністю 700 млн м³/рік.

Разом із потенційними можливостями проблеми ефективного використання біогазових технологій у промисловості є суттєвою перешкодою для їх швидкого просування. Перш за все, це низька калорійність біогазової суміші, порівняно з природним газом, а також наявність у її складі шкідливих домішок, що значно здорожує використання біогазу через необхідність доведення його хімічного складу до прийнятним з екологічної та технологічної точок зору та балансує на межі економічної доцільності.

Для максимальної ефективності систем, що розглядаються, необхідні першочергові заходи, такі як: обґрунтований (бажано на рівні оптимізації) вибір їх параметрів; впровадження нових ефективних техніко-технологічних рішень. Тільки тоді ці системи можуть бути економічно привабливими. Тому використання додаткового джерела енергії за рахунок екологічно чистих

відновлюваних ресурсів в енергозабезпеченні підприємств є шляхом підвищення їх енергоефективності та економічної стабільності в цілому, особливо на фоні стрімкого зростання цін на енергоносії. і природний газ зокрема.

УДК 621

Коваленко В.Л., д.т.н., проф. ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ
Нікітін Є. С., здобувач PhD 2 курс, Кравченко К.І., здобувач PhD 2 курс,

АНАЛІЗ СВІТОВОГО ДОСВІДУ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗОВИХ СУМІШЕЙ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Біогазові технології – це комплекс техніко-технологічних систем виробництва, транспортування, зберігання, переробки та використання біогазу з використанням сучасного обладнання та новітніх підходів і рішень. Цей напрямок – енергоефективна переробка органічної сировини та різноманітних відходів як джерела утворення біогазу, заміна останніх традиційними енергоносіями.

Розкладання біомаси відбувається в результаті хімічних і фізичних процесів і в результаті життєдіяльності трьох груп бактерій, при цьому продукти обміну одних є основою для живлення інших в певній безперервній послідовності: I група - гідролітичні, II - кислотоутворюючі, III - метаноутворюючі бактерії.

Сировиною для виробництва біогазу можуть бути як органічні побутові або промислові та сільськогосподарські відходи, так і сировина рослинного походження - кукурудза, трав'яний і зерновий силос. Найбільш прийнятними видами відходів агропромислового комплексу для виробництва біогазових сумішей є: гній великої рогатої худоби та свиней, пташиний послід; бадилля різних овочевих культур; відходи цукрових буряків, плодоовочів, кукурудзи; жом і патока; спиртова барда; пивне зерно, паростки солоду, білковий осад; відходи виробництва крохмалю та патоки; сироватка.

Біогаз утворюється в результаті анаеробного бродіння при відповідному температурному режимі практично будь-якого виду органічної сировини та біомаси. У складі біогазу міститься значна кількість метану (CH₄), що відносить його до класу горючих газів.

Існує три основні технології виробництва цього енергоресурсу:

1. Мікробіологічна ферментація органічного матеріалу з низьким вмістом лігноцелюлозних комплексів (LCC), переважно з органічної сировини та відходів сільськогосподарського сектору та промисловості, органічної фракції твердих побутових відходів (ТПВ), стічних вод та опадів в умовах контрольованої біоферментації. в спеціальних реакторах.

2. Збір біогазу за допомогою спеціальної техніки та обладнання на полігонах і полігонах.

3. Газифікація та метанізація біомаси (з високим вмістом ЛСС, переважно деревини), з отриманням синтез-газу (суміш водню, оксидів вуглецю та метану). Ця технологія знаходиться на стадії досліджень і пілотних проєктів.

Окрім метану, сирий біогаз також містить інші важливі компоненти, об'ємні концентрації яких такі: вуглекислий газ (CO_2 : до 50%), азот (N_2 : до 5%), кисень (O_2 : до 2 %), водень (H_2 : до 2 %), сірководень (H_2S : до 1,5 %). У невеликих кількостях також можна спостерігати водяну пару, вищі вуглеводні, силосани та хлор. Склад сирого біогазу також залежить не тільки від виду сировини, а й від технології її виробництва. Основними джерелами біогазового палива для промислових потреб можуть бути полігони твердих побутових відходів і стічні води, а також біоконвертований гній і промислові органічні відходи.

Отже, основні компоненти містяться в біогазі в різних кількостях. Важливою відмінністю біогазу, зібраного на полігонах, від отриманого з осаду стічних вод є можливість підвищеного вмісту в ньому баластних домішок, таких як азот і вуглекислий газ, а вміст метану складає в середньому лише половину об'єму газової суміші. У свою чергу, біогаз з гною та органічних відходів має вищу теплотворну здатність, але також підвищений вміст сірководню. Як бачимо, якого б походження не були біогазові суміші, цей енергоносіє має істотний недолік у вигляді шкідливих домішок у своєму складі.

УДК 621

Коваленко В.Л., д.т.н., проф. ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ
Работа Д. В., здобувач PhD 2 курс, Дрождєв Є. І., здобувач PhD 2 курс

ПІДВИЩЕННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ВИРОБНИЦТВА БІОГАЗОВИХ СУМІШЕЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Як правило, при виробництві біогазової суміші значна кількість отриманої енергії витрачається на забезпечення процесу бродіння, а саме: підтримання необхідного температурного режиму всередині біореактора та перемішування субстрату, без чого ефективність процесу є. значно зменшено. Крім того, це залежить як від обраної технології, матеріалів і конструкції їх основних елементів, так і від кліматичних умов в районах їх розташування. Середні витрати виробленої енергії на підтримку процесу в самому біореакторі в широтах України становлять: теплової — 15-30%, і, додатково, електричної — 6-9%. При цьому після очищення біогазу від негорючих і шкідливих домішок його вартість наближається до вартості природного газу, що може бути економічно недоцільним.

Відомо, що утворення біогазу відбувається при температурах від 0°C до 97°C і в цьому інтервалі умовно виділяють три температурні режими: психрофільний (до $20 - 25^{\circ}\text{C}$), мезофільний ($25 - 40^{\circ}\text{C}$) і теплолюбні (вище $- 40^{\circ}\text{C}$). Перший спостерігається в неопалюваних установках, в яких відсутній температурний контроль, а найбільше виділення газу відбувається при 23°C . Другий і третій, для яких оптимальними є відповідно $34 - 37^{\circ}\text{C}$ і $52 - 54^{\circ}\text{C}$, характерні для біогазових установок, що працюють на сумішевій сировині тваринного походження. При цьому інтенсивність виділення метану зростає з підвищенням температури і обмежується утворенням вільного аміаку в результаті бродіння, що уповільнює процес.

Основний текст. Враховуючи вищевикладене, на практиці набули поширення саме останні режими, перевагою яких є підвищена швидкість розкладання сировини та більший вихід біогазу, а також практично повне знищення патогенних бактерій, що містяться в сировині, що дозволяє використовувати субстратні залишки як біологічні добрива. До їхніх недоліків можна віднести велику кількість енергії, необхідну для нагріву субстрату в реакторі, чутливість процесу бродіння до найменших перепадів температури та дещо нижчу якість одержуваних біодобрив.

З енергетичної точки зору важливе значення має тривалість технологічного циклу переробки біомаси, яка є визначальним фактором собівартості виробництва біогазу. Залежно від обраного температурного режиму і складу сировини час повного бродіння може бути в наступних інтервалах: психрофільний (30 - 40 діб і більше), мезофільний (10 - 20 діб) і термофільний (5 - 10 діб). При цьому час нагріву субстрату до необхідної температури становить, як правило, від 46 до 68 годин, і кількість енергії, спожитої протягом цього періоду, перевищує 50% її загальної потреби за цикл.

Приблизні обсяги енергії для забезпечення процесу бродіння для конкретної установки можна оцінити з технічних характеристик виробника зазначеного обладнання, наведених у документації, але за їх відсутності або з метою уточнення для певної ділянки ККД непроточного біореактора також можна встановити розрахунковим експериментом. Для прикладу визначали тепловий баланс метантенка за методикою, в якій цикл метаноутворення триває 19 діб за термофільного режиму та типових кліматичних умов північних регіонів України взимку.

При цьому для виробництва біогазу використовувався горизонтальний метантенк об'ємом 10 м^3 . Коефіцієнти наповнення та спорожнення біореактора під час його поступового завантаження приймалися рівними $q = 0,7$ і $r = 1$ відповідно. Середня теплоємність субстрату становила $4,18 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$, а вологість гною великої рогатої худоби – 92 %. Середньомісячна швидкість вітру для визначення коефіцієнта теплообміну на зовнішній поверхні метантенку становить $2,6 \text{ м/с}$. Матеріал стінки – сталь товщиною $\delta_{\text{см}} = 7 \text{ мм}$ з коефіцієнтом теплопровідності $52 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{K})$. Для зменшення тепловтрат використовували листи мінеральної вати товщиною 80 мм з теплопровідністю $0,05 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{K})$.

Отже, порівнявши енергію, що витрачається на особисті потреби та корисну енергію, можна побачити, що в умовах півночі України 35,93%

виробленого біогазу витрачається на забезпечення необхідного температурного режиму в реакторі. А це вкрай нераціонально і значно знижує ефективність використання біогазових технологій загалом.

УДК 621

Коваленко В.Л., д.т.н., проф. ІННІ ім. Ю.М. Потебні ЗНУ
Кравченко К.І., здобувач PhD 2 курс, Дрождєв Є. І., здобувач PhD 2 курс

АНАЛІЗ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ И БІОГАЗОВИХ СУМІШЕЙ ПРИ ВПЛИВІ ПОЛІВ РІЗНОГО РОДУ НА СУБСТРАТ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Загальний потенціал виробництва біогазу з відходів сільського господарства, харчової промисловості, звалищ, міських стічних вод і промислових підприємств України оцінюється в 3,2 млрд м³ на рік у метановому еквіваленті. Крім того, 3,3 млрд м³ можна отримати, вирощуючи різні види енергетичних культур на порівняно невеликих площах. Біогазова енергетика має великі перспективи для впровадження в Україні, але, як відомо, при виробництві біогазу значна кількість енергії витрачається на забезпечення процесу бродіння, а саме: підтримання необхідного температурного режиму всередині біореактора та перемішування субстрату, без яких ефективність процесу значно знижується. Крім того, це залежить як від обраної технології, походження сировини та конструкції основних елементів біогазових установок, так і від кліматичних умов місцевості, де вони розташовані. Середні витрати виробленої енергії на підтримку процесу в самому біореакторі в широтах України становлять: теплової — 15-30%, і, додатково, електричної — 6-9%. З енергетичної точки зору важлива також тривалість технологічного циклу переробки біомаси, яка є визначальним фактором собівартості продукції.

Оскільки традиційні способи підвищення енергоефективності біогазових технологій практично вичерпали себе, пропонується досягати зазначеної мети електрофізичними методами, а саме шляхом стимуляції мікроорганізмів, які беруть участь у виробництві цього енергоресурсу, електричними, магнітними, електромагнітними та іншими полями. та їх безпосередній вплив на процес формування теплових потоків в апаратах для спалювання біогазової суміші.

Метою роботи є розробка основних наукових положень щодо підвищення енергетичної ефективності виробництва та спалювання біогазових сумішей шляхом застосування електрофізичного впливу на підкладку та процеси перерозподілу тепла всередині найбільш енергоємних промислових установок, що працюють на газових сумішах.

Встановлено, що наявна велика кількість інформації про електрофізичний вплив на мікроорганізми, які беруть участь у біометаногенезі, є несистематичним, а його параметри вибірковими, а в деяких випадках і

невідомими. Комплексних досліджень, які могли б показати ефективність впливу на субстрат в цілому, а не на окремий штам бактерій або вид дріжджів, взагалі не проводилося.

Проведені широкомасштабні експериментальні дослідження, які підтвердили вплив полів різного типу на процес інтенсифікації виділення біогазу, що призводить до підвищення загальної ефективності роботи біогазових установок та оптимального рівня інтенсивності. Встановлено найбільш ефективне і найпростіше в реалізації постійне електричне поле, при якому спостерігається максимальне виділення газу. Проведена серія експериментів довела, що вплив електричного поля є безперечним і ефективним способом інтенсифікації процесу виділення біогазу. За результатами проведених досліджень встановлено оптимальний діапазон напруженості постійного електричного поля в біореакторі, який становить $0,95 \pm 0,1$ В/см. При цьому можна збільшити кількість виділення біогазової суміші для теплофільного режиму роботи до 20%.

Серію дослідів проводили при мезофільному температурному режимі, газовиділення почалося вже в першу добу з більшою на 26 % інтенсивністю порівняно з контрольним показником і скороченням тривалості циклу до 6 діб. Повторні експерименти в однакових умовах показали подібні результати. Відхилення кількості зібраного біогазу як у динаміці, так і в цілому за цикл не перевищувало 2,5%, що дозволяє вважати результати досліджень ідентичними та достовірними. Встановлено, що постійне електричне поле у внутрішньому просторі реактора позитивно впливає на процес переробки субстрату та сприяє збільшенню виходу біогазу та метану, збільшенню деструкції сухої органічної речовини (COP) та скороченню часу. лаг-фаза процесу бродіння. Встановлено: утворено більше біогазу на 11,3%; метан - на 8,2%; викладено понад 12,2% COP; тривалість лаг-фази на 16,7% менша порівняно з контрольним субстратом.

Результати досліджень з використанням постійних магнітних полів та електромагнітного впливу промислової частоти проведені на запропонованій універсальній установці. Як і в попередніх дослідях, серію циклів біометаногенезу проводили за умов дотримання термофільного та мезофільного температурних режимів, як найбільш часто використовуваних на діючих установках промислового масштабу. Для створення порівняльної бази використовувався аналогічний субстрат з розбавлених відходів ВРХ вологістю 95 - 97%.

За базовий експеримент в умовах дотримання термофільного температурного режиму було прийнято цикл без застосування впливу поля, в якому утворення біогазової суміші підтримувалося на постійному рівні за класичним циклом з поступовим зниженням в випуск газу до нульової позначки. Обсяг зібраного газу склав 4660 см^3 .

Другий цикл біометаногенезу здійснювався під впливом на субстрат постійного магнітного поля з індукцією 30 мТл. За цих умов газовиділення також почалося в першу добу, тривалість циклу становила 18 діб, але кількість біогазової суміші становила лише 34,7 % або 1617 см^3 , що свідчить про негативні наслідки для процесу біометаногенезу через пригнічення життєдіяльності

мікроорганізмів. Тобто подальше збільшення інтенсивності поля є недоцільним і може розглядатися як таке, що призводить до зниження продуктивності біореактора з такою системою опромінення субстрату.

CDC 004.3

Miniailo N.O., Ph.D., Docent, Petrov Yu.M., 2nd year master's degree
Scientific director – Associate Professor, Ph.D., Docent, Miniailo N.O.

MODERNIZATION OF COMPUTER-INTEGRATED AUTOMATION SYSTEMS LABORATORIES FOR IMPROVED TRAINING OF AUTOMATION SPECIALISTS

*Engineering educational and scientific institute named after Yu.M. Potebny of
Zaporizhzhia National University, department of electrical engineering and
cyberphysical systems*

The constant development and modernization of production in the direction of automation and robotization determines the formation of new requirements in the employer for young specialists in the fields of ACSTP, ACSP and CMDandA. The analysis of current requirements showed that a graduate student should be well versed in the features of using modern hardware and software of national and foreign production in control systems, have practical work skills in solving various tasks for automation and robotization of any production. It is also noted, that after obtaining education, specialists must right away be able to perform their duties without additional training and retraining therefore, the issue of improving the quality of training of specialists in higher education institutions is important.

In order to assess the level of organization of the educational process in the laboratories of leading higher educational institutions of Ukraine and European countries in the specialty "Automation, computer-integrated technologies and robotics" was made an analysis of their hardware and software. An analysis of the services of training centers of private companies, organizations, distributors of hardware and software of ACSTP and online platforms that provide retraining of specialists was also performed. The main part of the training is aimed at mastering the features of equipment adjustment or working with software of only one manufacturer, while the student does not have the opportunity to compare and understand the features of using different systems.

At the department of EE and CPS to ensure the training of specialists in the field of development, adjustment and operation of automatic control systems, which are built on modern hardware and software, was created the "Technical equipment and computer-integrated automation systems" laboratory. The laboratory includes shields CMDandA and bench equipment, that implement local control systems based on controllers VIPA, ADAM, MIKPOJI, TEPA, METAKOH, UNITRONICS, Modicon Quantum. They are used in the laboratory during training SoftLogic-systems: U90Ladder, WinPLC, VisiLogic, Unity Pro and SCADA- systems ZenOn, Genesis, Devise System, InTouch. But it does not implement the functions of combining all technical equipment into a multi-level automated control system.

In order to carry out the modernization of the laboratory were studied the purpose, characteristics and functionality of the microprocessor and other equipment, which used in the laboratory, was developed a structural diagram of the complex of technical equipment, were selected the main levels of the automated control system and were distributed tasks between them. Also, a principled electrical diagram for connecting technical equipment of automation has been developed.

At the first stage was implemented the connection to the multi-level PLC of the monoblock PLC controller. The advantages of using this technical tool are: the presence of a high-performance RISC processor of the ARM9 architecture with a frequency of 180 MHz in one block; 8 Mb of RAM and up to 16 kb of non-volatile memory; built-in interfaces Ethernet, RS-232, RS-485; wide possibilities of self-diagnosis; built-in real-time clock; the ability to work with any non-standard protocol on any of the ports. Using the languages of the IEC-61131-3 standard in software environment CoDeSys [1] was developed a program for the PLC for controlling heating and cooling process in the furnace. Graphical elements built into CoDeSys made it possible to implement a data visualization subsystem. An OPS server was configured for data exchange between the controller and the upper-level computer. Connection to OPC-server the SCADA-system Genesis 32 [2] allowed in real-time monitoring and investigation of the operation of the automatic adjustment system.

At the second stage was implemented a prototype of a multi-level management system for coordinated work of adjacent production sites, which differ in types of management - continuous and logical. A peculiarity of logical control is the clear execution of a given sequence of turning on or off technological equipment with reference to hourly parameters. For a production site with continuous control, the main task is to maintain the values of technological parameters at a given level using standard or more complex control laws. The laboratory complex is presented in the form of a dispatcher's computer and an operator-technologist's computer, two text panels and two VIPA PLCs, which allow collecting information from control objects and calculate control actions. Software includes development environments: Softlogic-system WinPLC7 [3] for setting and developing application programs for VIPA production controllers, development environments OP Manager - to configure and test the functionality of text panels OP03 and SCADA- system of the Austrian company COPA-DATA GmbH ZenOn [4] for the implementation of functions of the upper level of control systems.

So, the proposed laboratory modernization project allows to expand the student's understanding of setting up multi-level automated control systems, to use different approaches, hardware and software, to form a systematic approach in matters of choosing and coordinating the operation of technical equipment of the lower and upper levels of the automated control system.

References

1. Softlogic- system CoDeSys. URL: <https://www.codesys.com/>.
2. SCADA-system Genesis 32. URL: <https://iconics.com/Products/GENESIS32>.

3. WinPLC7 PLC Programming Software. URL: <https://vipausa.com/products/winplc7-lite-plc-programming-software.html>.

4. ZenOn Software Platform. URL: <https://www.copadata.com/en/product/zenon-software-platform-for-industrial-automation-energy-automation/>.

УДК 621.311.21

Пазюк М. Ю., д.т.н., проф., Коваленко В. Л., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник - д.т.н., проф. Пазюк М. Ю.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ВИРОБНИЦТВА ТА СПАЛЮВАННЯ БІОГАЗОВИХ СУМІШЕЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНИХ МЕТОДІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Біогазові технології – перспективний напрямок відновлюваної енергетики, який, як з'ясувалося у дослідженні [1], пропонує перспективні можливості енергозабезпечення багатьох українських промислових підприємств. Виробничі процеси із використанням технологій прямого використання палива відзначаються, як дуже привабливі до впровадження відносно низького за собівартістю біогазу [2-3]. Останній виявляється головною альтернативою затратному природному газу, що навіть за сучасних умов продовжує використовуватись в обладнанні, яке легше всього пристосувати до спалювання біогазових сумішей.

Технологічні та екологічні вимоги багатьох агрегатів із топковим принципом використання енергії, зокрема термічних та нагрівальних печей, відносно низькі до вмісту типових баластних та шкідливих домішок у складі біогазу, таких як двооксид вуглецю (CO_2), азот (N_2) та сірководень (H_2S). В такому обладнанні можливо використовувати паливо в широкому діапазоні якості та калорійності, яке може виявитися більш економічним за базовий варіант, а відповідно підібрані характеристики системи обробки біогазу, що поступає з мережі, дозволяють визначити до технологічного процесу паливні властивості кінцевого енергоресурсу [1].

Таким чином, створення методик, технічних та алгоритмічних засобів, що дозволяють розробляти ефективні системи спалювання біогазових сумішей та оптимізувати їх параметри за економічним критерієм, з урахуванням існуючих тарифів на енергоресурси, цін на комплектуючі й енергетичне устаткування, є в даний час актуальним.

Для підбору відповідної якості біогазу та аналізу при цьому ефективності використання біогазових технологій запропоновано схему багатоступінчастої обробки біогазової суміші за паралельним принципом [1], яка, як встановлено авторами, може виявитись найбільш привабливою до застосування на металургійних підприємствах.

Комплексний техніко-економічний аналіз проекту використання біогазу на підприємстві доцільно проводиться із використанням математичної моделі при повній заміні природного газу біогазом. Для спрощення розрахунків, при цьому достатньому рівні їх адекватності, можна задатись наступними принципами:

- нормальні умови паливовикористання (273,15 К, 101,325 кПа);
- біогаз, що поступає з мережі на підприємство, типового складу та безперервно постачається у визначених розрахунком кількостях, а кінцевий енергоресурс постійно споживається, що виключає розрахунок системи накопичення газу;
- паливо абсолютно сухе, горіння є повним, а ККД обладнання незмінним;
- постійність механічних та аеродинамічних характеристик транспортуючого та споживаючого паливо обладнання;
- незмінні питомі витрати ресурсів на обробку біогазу;
- всі дані та результати розрахунків є усереднені.

Для визначення можливості ефективного використання біогазових технологій в промисловості в ході дослідження було розроблено спеціальний алгоритм, заснований на принципі повної заміни природного газу при застосуванні методів промислової обробки та збагачення біогазової суміші за паралельним принципом.

Алгоритм враховує такі вихідні дані: хімічний склад необробленого сирого біогазу, його теплотворну здатність, параметри системи обробки та збагачення до необхідного в конкретному випадку рівня, вартість традиційного і біогазового палива, екологічні обмеження та враховує можливі штрафні санкції при визначенні техніко-економічних показників та інші.

На базі запропонованого математичного апарату можливо визначати доцільність використання біогазових технологій в умовах будь-якого промислового підприємства. Отже, в роботі розвинуто теоретичні та технологічні основи підвищення енергетичної ефективності та удосконалення процесу спалювання біогазових сумішей в умовах промислових підприємств, що дозволило застосовувати біогаз в якості первинного палива для певного кола найпоширеніших споживачів.

Список використаних джерел

1. Коваленко, В.Л. Щодо доцільності та ефективності застосування біогазових технологій в умовах металургійних підприємств [Текст] / В. Л. Коваленко, Ю. Г. Качан, Д. О. Аносов // Металургія : наукові праці Запорізької державної інженерної академії, – Запоріжжя : РВВ ЗДІА, 2015. – Вип. 2 (34). – С. 106-110.
2. Бирюков А. Б. Энергоэффективность и качество тепловой обработки материалов в печах: Монография [Текст] / Донецк: Ноулидж (Донецкое отделение), 2012. – 247 с.
3. Белоусов В.Н., Смородин С.Н., Смирнова О.С. Топливо и теория горения: учебное пособие / СПбГТУРП – СПб., 2011. – 84 с.

Пазюк М. Ю., д.т.н., проф., Коваленко Ю. Л., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник - д.т.н., проф. Пазюк М. Ю.

ПОТЕНЦІАЛ МАЛОЇ ГІДРОЕНЕРГЕТИКИ УКРАЇНИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

В Україні за даними Асоціації "Укргідроенерго" працює 81 мала ГЕС загальною потужністю 85 МВт. В тому числі за роки незалежності відновлено 32 малих гідроенергетичних об'єктів. На сьогодні тут розташовано 48 діючих малих ГЕС, тобто 59% загальної кількості станцій, тоді як технічно-досяжний гідроенергетичний потенціал малих річок в цих областях становить всього від 14 % загального. В той же час, в Закарпатській, Львівській, Івано-Франківській і Чернівецькій областях гідропотенціал складає 5,03 млрд. кВт·год, що становить 61% загального потенціалу малих річок України, працюють всього 7 малих ГЕС з середньорічним виробітком близько 32 млн. кВт год, тобто від можливого вироблення електричної енергії 0,6%.

Ще під час обговорення закону про «зелений» тариф гідроенергетики запропонували таку класифікацію малих гідроелектростанцій за потужністю: мікроГЕС – до 100 кВт; мініГЕС – до 1000 кВт; малі ГЕС – до 10000 кВт. Дві перші, як правило, не потребують будівництва греблі, а використовують перепад води в річці шляхом будівництва паралельно руслу відвідного каналу. Ресурсом для малої гідроенергетики можуть бути невеликі ріки та струмки, природні перепади висот на озерних водоскидах та зрошувальних системах, технологічні потоки (промислові й каналізаційні водоскиди) тощо.

За даними спеціалістів-гідроенергетиків, при сприятливих інвестиційних умовах, в Україні в період до 2030 року є можливість отримати додатково близько 1400—2000 МВт встановленої маневреної потужності на відроджених та знову збудованих малих гідроелектростанціях і, одночасно, підвищити безпеку населення шляхом регулювання стоків малих річок. Та для цього потрібно на рівні державного управління, з метою подальшого стимулювання процесу відродження малої гідроенергетики і координації дій суб'єктів господарювання та інвесторів, здійснити низку першочергових заходів та прийняти ряд принципових рішень з боку державних органів управління.

Так, за 2009 рік в Україні введено в експлуатацію 2 малих ГЕС: Лоташовська МГЕС потужністю 315 кВт в Черкаській області та Яблунецька МГЕС потужністю 1000 кВт в Чернівецькій області (на межі з Івано-Франківською обл.). В 2010–2011 році розпочалось будівництво близько 10 малих ГЕС в Карпатському регіоні України. За даними асоціації «Укргідроенерго», при сприятливих інвестиційних умовах, в Україні є можливість отримати додатково близько 2000 МВт встановленої маневрової потужності з водотоків малих річок.

Станом на 2012 рік в Україні діють близько 30 приватних компаній, що інвестують у відновлювальну енергетику. Найбільші з них: ЗЕА «Новосвіт», ТОВ «Енергоінвест» та інші. Інвестиції направлені переважно в об'єкти західних областей України.

Отже, використання потенціальної енергії малих річок є перспективним для нашої держави, особливо в тих областях, де зосереджено велика кількість природних джерел відновлювальної енергії.

УДК 620.91

Пазюк М. Ю., д.т.н., проф., Коваленко Ю.Л., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник - д.т.н., проф. Пазюк М. Ю.

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ РЕГУЛЮВАННЯ ВИХІДНИХ ПАРАМЕТРІВ МІКРО-ГЕС В УМОВАХ ВТОРИННИХ ВОДОТОКІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Вода широко застосовується для охолодження конструктивних елементів вогнетехнічних установок, а також у ряді виробничих процесів, що протікають при низьких температурах, для штучного охолодження технологічного продукту або апаратури. Прикладами можуть служити: водяне охолодження металургійних печей, печей хімічних виробництв; охолодження гарячої сірчаної кислоти після контактного апарата або конденсатора; охолодження водою різних нафтопродуктів; охолодження конденсаторів парових турбін, масло- та повітроохолоджувачів генераторів на електростанціях, конденсаторів змішуючого типу, випарних батарей алюмінієвих розчинів на глиноземних заводах; охолодження сорочок циліндрів двигунів внутрішнього згоряння і т. ін.

Нагріту виробничу воду можна використовувати для теплопостачання та гарячого водопостачання, агротеплофікації та для вироблення електричної енергії.

Значні кількості нагрітої виробничої води на промислових підприємствах не завжди можна використати для теплопостачання у зв'язку з обмеженою потребою в теплоті й сезонному характері теплоспоживання. У ряді випадків ефективно застосування цього виду ВЕР для вироблення електроенергії.

Як правило, агрегати-джерела ВЕР розосереджені територіально, вироблені ними однотипні вторинні ресурси нерівномірні, як за часом виходу, так і по параметрах. Наприклад, у більшості технологічних процесів металургії, хімічного, коксохімічного й іншого видів виробництв використовується величезна кількість води. Компонування устаткування таке, що вода подається примусово на різні рівні висоти й, потім, після використання в технологічному циклі зливаються за межі циклу, або перекачується назад у цикл. При цьому втрачається величезна кількість теплової й потенційної енергії рідини. Таких

вторинних потоків з різних рівнів висот може бути сотні в межах одного підприємства. Ці потоки не стаціонарні й можуть бути незначні за обсягом для підбора стандартного утилізуючого устаткування.

Однак якщо їх просумувати, величина буде достатньою, щоб розглядати її як потенційне джерело ВЕР, тобто можливість використання ВЕР стає доцільним. Цю бросову енергію можна утилізувати вже існуючими технологіями, однак, для вибору устаткування необхідно знати кількість (оцінити обсяг) бросового гідроресурсу і його параметри, проаналізувати топологію розосередження ресурсів на підприємстві, від яких залежить вибір устаткування і його проектна потужність, розробити топологію розміщення генеруючих пристроїв.

Розрахунковим експериментом визначено залежність енергетичних показників роботи мікро-ГЕС в умовах нестаціонарних потоків вторинної води. Встановлено, що ККД енергомодуля мікро-ГЕС значно зменшується при відхиленні параметрів водотоку від номінальних. Визначено економічні показники системи гідроенергоутилізації для обраного об'єкта дослідження. Встановлено, що капітальні витрати в залежності від застосованого обладнання і вартості робіт з монтажу і пуско-налагодження окупаються в середньому за 4 роки, що не перевищує гранично допустиму нормативну величину, що свідчить про доцільність впровадження таких СГЕУ.

УДК 621.311

Саблін О.І., д.т.н., проф., Костюковський О.Б., магістрант 2 курсу,
Шкітун І.Д., магістрант 2 курсу, Шудрик О.Ю., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Саблін О.І.

УПРАВЛІННЯ РЕЖИМАМИ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ МЕТОДАМИ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних
систем*

Економія електричної енергії (ЕЕ) та підвищення її якості є однією з найважливіших складових збільшення ефективності сучасного виробництва. Тому дуже важливим завданням для економіки є вдосконалення керування режимами систем електропостачання (СЕП), зокрема, керування режимами реактивної потужності та напруги у реальному часі за допомогою таких електроустановок, як трансформатори головних понижуючих підстанцій (ГПП) з регулюванням під навантаженням (РПН) та високовольтні синхронні двигуни (СД), мінімізація втрат активної ЕЕ, підвищення якості напруги на затискачах електроприймачів (ЕП).

Для розв'язання даної задачі необхідно створити відповідні ситуаційні моделі управління режимами реактивної потужності та напруги СЕП промислового підприємства, для розробки якої доцільно використовувати

методи штучного інтелекту. Робота такої моделі повинна бути налаштована таким чином, щоб на її основі деякий логічний пристрій, впливаючи одночасно на виконавчі механізми трансформаторів з РПН і СД, забезпечувало виконання ряду основних умов: а) напруги у вузлах навантаження СЕП повинні перебувати в нормованому діапазоні; б) реактивна потужність у точці розділу із зовнішньою енергосистемою має бути повністю компенсована; в) втрати ЕЕ у розподільчій мережі підприємства повинні бути зведені до мінімуму за дотримання перших двох умов.

В якості інструментарію побудови розумних електричних мереж як правило використовується принцип поєднання нейронних мереж, здатних до самонавчання із нечіткою логікою [1], що утворює систему алгоритмів нейро-нечіткого управління, реалізація яких стосовно ситуаційного управління вимагає організації періодичного виміру досліджуваних параметрів у реальному часі. Цю можливість можуть надати автоматизовані системи контролю та обліку електроенергії (АСКОЕ) або інші сукупності датчиків для вимірювання електричних параметрів, що діють на промислових підприємствах. У зв'язку з цим є актуальним управління режимами СЕП методами штучного інтелекту в темпі споживання ЕЕ.

На більшості підприємств України є АСКОВЕ, однак ці системи в переважній більшості працюють далеко не на межі своїх технічних та інформаційних можливостей. Насамперед це пов'язано з тим, що АСКОВЕ використовуються в основному для комерційних розрахунків з енергопостачальною організацією, а також для дотримання заявленого максимуму активної потужності, ліміт якої, навіть за наявності АСКОВЕ, може необґрунтовано перевищуватися. Крім того, утруднений доступ до баз даних АСКОВЕ через суб'єктивні та об'єктивні причини, які безпосередньо пов'язані або з «комерційною таємницею» підприємства, або лічильники електроенергії здатні вимірювати тільки активну та реактивну енергію. Показники якості електроенергії зазвичай не фіксуються у споживача. Такі АСКОВЕ прийнято називати АСКОВЕ пасивного типу. Тут явно виражений пріоритет збору інформації про події в СЕП, що відбулися, і відсутній механізм впливу на них. Для того щоб АСКОВЕ грала активну роль у процесі електропостачання, алгоритм її роботи, крім збору інформації, повинен або включати керуючі впливи на цей процес для споживача, або інформувати споживача та постачальника електроенергії про прийняте рішення із зазначенням причин. Така реалізація активної АСКОВЕ є інтегральним варіантом, за якого технологічний комплекс вирішує економічні завдання та виконує інструкції АСУ ТП.

Таким чином, АСКОВЕ використовується як інструмент керування електроспоживанням, а не як засіб для керування режимами СЕП. Необхідно мати на увазі цю невраховану особливість, на підставі чого можна виявити наступні властивості АСКОВЕ, характерні для застосування даної системи виключно в галузі управління режимами СЕП: 1) ідентифікаційні властивості – однозначне визначення режимів та параметрів режимів роботи об'єкта та елементів системи в будь який момент часу; іншими словами — це наочне уявлення картини електроспоживання кожного підрозділу підприємства та

миттєвих значень параметрів режиму в контрольних точках, максимально наближених до реального часу (бажано з великою частотою зняття показань з лічильників, тобто як 30-хвилинних максимумів навантаження, так і на менших інтервалах часу); 2) керуючі властивості — прийняття рішень та формування керуючих впливів на елементи системи в різних режимах за заданими алгоритмами при поєднанні централізованого та місцевого управління виконавчими пристроями електроустановок (трансформаторів з РПН на ГПП, компенсуючих пристроїв) та наявності вибіркової.

Як елементи АСКОЕ зараз виступають різні мікропроцесорні засоби (електронні лічильники — фундамент АСКОЕ) з досить великим обсягом функцій. Наприклад, у лічильників ЄвроАльфа є такі основні можливості, які можна використовувати при керуванні режимами СЕП.

Отже, АСКОЕ має значний невикористаний технологічний потенціал, може працювати як людино-машинна система, що поєднує використання ефективних сучасних засобів обчислювальної техніки з діяльністю людини-інженера, роль якого полягає у прийнятті остаточного рішення щодо завдання економічного режиму роботи СЕП підприємства у масштабі реального часу як у ручному, так і в діалоговому режимах.

Список використаних джерел

1. Інтелектуальні системи в електроенергетиці. Теорія та практика: навчальний посібник. / Стаднік М. І., Видмиш А. А., Штуць А. А., Колісник М. А. Вінниця: ТОВ «ТВОРИ», 2020. 332 с.

УДК 621.311

Саблін О.І., д.т.н., проф., Тищенко М.П., магістрант 2 курсу,
Шнейдер М.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Саблін О.І.

МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ПОТЕНЦІАЛУ ЕНЕРГОЗБЕРЕЖЕННЯ В ЕЛЕКТРИЧНИХ СИСТЕМАХ І МЕРЕЖАХ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем

Для успішного впровадження енергозберігаючих заходів в електричних системах і мережах доцільно вивчити структуру технологічних втрат електроенергії в окремих їх елементах. У підстанціях, що мають декілька ступенів трансформації, енергія втрачається в перетворювальних трансформаторах, шунтах, реакторах та електричних фільтрах. Частина електроенергії, яку переробляє підстанція, споживається на власні потреби. Необхідно відзначити, що не всі втрати електроенергії можна зменшити за допомогою регулювання режимів системи електропостачання. Можна впливати лише на рівень втрат електроенергії в елементах мережі (шляхом переходу на

різні схеми живлення і регулювання напруги на шинах підстанцій за допомогою перемикачів під навантаженням або застосування вольтододаткових пристроїв), в знижувальних і перетворювальних трансформаторах – шляхом переходу в процесі експлуатації на паралельну роботу. Втрати потужності в останніх елементах системи електропостачання не залежать від параметрів режиму електропостачання, тобто неможливо впливати на рівень втрат в цих елементах за допомогою регулювання.

Першим етапом вирішення завдання оцінки потенціалу енергозбереження є визначення технічного потенціалу енергозбереження, який можна знайти як для окремого i -го енергозберігаючого заходу на k -му елементі/об'єкті ($k \in K$) виробничо-господарської системи, так і для різних множин таких заходів $i \in I$.

Цей потенціал може розраховуватися як в абсолютному вигляді (1), так і у відносних одиницях (2) [1]:

$$P_{KI}^A = \sum_{k \in K} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (K_j \cdot (W_{ki}^B - W_{ki}^P) \cdot T_{ki}), \quad (1)$$

$$P_{KI}^O = \frac{\sum_{k \in K} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (K_j \cdot (W_{ki}^B - W_{ki}^P) \cdot T_{ki})}{\sum_{k \in K} \sum_{i \in I} \sum_{j \in J} (K_j \cdot W_{ki}^B \cdot T_{ki})}, \quad (2)$$

де P_{KI}^A , P_{KI}^O – абсолютний і відносний потенціал енергозбереження;

W_{ki}^B , W_{ki}^P – споживання паливо-енергетичних ресурсів (ПЕР) відповідно до і після реалізації енергозберігаючого заходу в умовних одиницях виміру (якщо йдеться про економію більше одного виду ПЕР). Якщо розглядається тільки один вид ПЕР, то в цьому випадку потенціал може розраховуватися в натуральних одиницях;

j – індекс виду ПЕР, $j \in J$; K_j – коефіцієнт переведення натуральних одиниць виміру в умовні;

T_{ki} – період часу, для якого розраховується зниження витрат ПЕР для відповідного енергозберігаючого заходу.

При використанні виразів (1) і (2) для k -того елемента системи може розглядатися тільки один енергозберігаючий захід з кожної альтернативної множини. На практиці найбільше значення має визначення економічно-доцільного потенціалу енергозбереження та формування на цій основі планів його реалізації. Граничною умовою економічної доцільності реалізації енергозберігаючого заходу є, як мінімум, рівність додаткових витрат (інвестиційних, експлуатаційних і т.д.) за життєвий цикл, пов'язаних з реалізацією такого заходу і сумарної вартості зекономлених енергоресурсів за життєвий цикл його реалізації [2, 3].

Необхідно відзначити, що технологічний і економічно-доцільний потенціал може змінюватися – в часі, під впливом науково-технічного прогресу та економічної кон'юнктури. Однак, зміни під впливом цих факторів, як правило, відбуваються протягом досить тривалого періоду.

З урахуванням специфіки розв'язуваної задачі, показник потенціалу енергозбереження ідентифікується набором класифікаційних ознак, причому деякі з них прямо залежать від особливостей досліджуваної системи. Для

визначення потенціалу енергозбереження систем електропостачання пропонується використовувати набір класифікаційних ознак, наведених у табл. 1.

Таблиця 1 – Класифікаційні ознаки потенціалу енергозбереження

Ознака	Класифікація				
Елементи (об'єкти) досліджуваної системи	Система ел.-постачання в цілому	Районні підстанції	Цехи, дільниці, КТП, розподільчі мережі	Технологічні процеси	Установки, обладнання, машини
Вид потенціалу енергозбереження	Теоретичний	Технічно-досяжний		Економічно-доцільний	
Тип заходу	Організаційно-технологічний			Інвестиційний	
Вид ПЕР	ПЕР в цілому	Група ПЕР	Конкретний вид ПЕР		
Одиниці виміру	Натуральні	Умовні	Вартісні		Відносні
Часовий інтервал розрахунку	Життєвий цикл енергозберігаючого заходу		Певний період життєвого циклу (рік, місяць тощо)		
Рівень реалізації	Прогнозний		Плановий		Фактичний

Отже, при освоєнні потенціалу енергозбереження в першу чергу доцільно реалізовувати організаційно-технологічні енергоощадні заходи, які не потребують значних матеріальних вкладень. Одним з них є реалізація технічно-доступного потенціалу зниження втрат для систем електропостачання за рахунок узгодженої оптимізації графіків навантажень та схем їх живлення.

Список використаних джерел

1. Бакалін Ю. І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент : навчальний посібник / Ю. І. Бакалін. – Харків : БУРУН і К, 2006. – 320 с.
2. Енергетичний аудит : навчальний посібник / О. І. Соловей, та ін. – Черкаси : ЧДТУ, 2005. – 299 с.
3. Енергоефективні технології : навчальний посібник / А. С. Мандрика та ін. ; за заг. ред. А. С. Мандрики. – Суми : Сумський державний університет, 2021. – 330 с.

СЕКЦІЯ «ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ»

УДК 004.67

Безверхий А.І., доц., Голомб В.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – доцент Безверхий А.І.

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА РАНЬОГО ВІДБОРУ КЛІЄНТІВ ДЛЯ ПЕРЕХРЕСНИХ ПРОДАЖІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Перехресні продажі є критично важливою стратегією для фінансових компаній, яка передбачає отримання значного економічного ефекту завдяки зниженню витрат на залучення клієнтів. Однак лише кожна п'ята компанія у страховому секторі, ефективно використовує переваги перехресних продажів. Так, понад 60% існуючих клієнтів страхових компаній наразі мають лише один страховий поліс, і лише 10% мають три поліси або більше. Перешкоди на шляху до використання галузю потенціалу перехресних продажів пов'язані зі складністю визначення цільової аудиторії та/або продукту для здійснення пропозиції. Це призводить до неефективного розподілу ресурсів компанії, незручностей для клієнтів, зниження лояльності та загального незадовільного клієнтського досвіду.

Для вирішення цієї проблеми нами розроблено рішення, яке розширює можливості фінансових компаній і робить тренування/використання складних ML/DL моделей доступним для менеджерів з продажу та агентів, тобто працівників без відповідного технічного/аналітичного досвіду.

Розроблена комп'ютерна система раннього відбору клієнтів для перехресних продажів має інтуїтивно зрозумілий користувацький інтерфейс, спрощений до декількох кроків: завантаження файлу даних клієнтів, вибору цільової аудиторії (визначення колонки із цільовою міткою), оцінки прийнятності точності прогнозування, отримання переліку потенційних клієнтів для обраного фінансового продукту/послуги.

В основі рішення знаходяться два основних функціональних блоки: блок AutoML для попередньої обробки даних без участі користувача і блок навчання ансамблю нейронних мереж.

Блок AutoML виконує початкову обробку даних і видалення надлишкових ознак, включаючи перетворення часових даних у числовий формат, видалення стовпців з надмірною кількістю відсутніх значень, високою кардинальністю або низькою дисперсією, видалення стовпців з однією домінуючою категорією, видалення стовпців з низькою кореляцією до цільової змінної. Після цього числові ознаки бінаризуються, і таким чином всі стовпці початкового набору даних трансформуються на категоріальні ознаки.

Блок навчання нейронних мереж відповідає за ідентифікацію клієнтів, найбільш схожих на тих, які були позначені користувачем. Цей блок використовує ансамбль нейронних мереж, кожна з яких побудована і навчена на окремих випадкових наборах даних невеликого обсягу. Кожен із таких наборів даних складається з 90% відомих позитивних спостережень і випадково вибраних умовно-негативних спостережень. Така стратегічна композиція гарантує, що кожна нейронна мережа навчається на невеликому обсягу умовно-негативних спостережень, позначених як негативний клас, зменшуючи таким чином ймовірність помилкового позначення непозначених клієнтів як негативних.

Налаштування функціональних блоків зводять до мінімуму необхідність взаємодії користувача із інтерфейсом. Зокрема, така взаємодія описується наступною послідовністю дії і відображенням відповідних проміжних результатів в UI:

- збір і завантаження даних: користувач готується до взаємодії із системою шляхом отримання інформації про клієнтів з CRM-системи компанії, і завантажує профілі клієнтів у форматі електронної таблиці щоразу при ініціалізації нової промо-кампанії з перехресних продажів;
- інформування про перетворення даних: блок AutoML проводить первинну оцінку якості даних, а потім оптимізує їх для навчання нейронної мережі;
- інформування про розподіл даних для тестування: на цьому етапі без участі користувача випадковим чином відбирається невелика частина даних, щоб оцінити точність алгоритму класифікації;
- інформування про метрики точності: система формує візуалізації і роз'яснює отримані показники точності прогнозування для завантаженого набору даних. Якщо результати незадовільні, користувач може додати/змінити поля у вихідному наборі даних і завантажити його повторно;
- використання калькулятора кампанії: користувач має простий інструмент для оцінки потенційної фінансової вигоди від перехресних продажів для визначених системою клієнтів, і приймає рішення про вивантаження переліку потенційних клієнтів.

Таким чином, запропоноване рішення робить перехресні продажі простішими та ефективнішими. Воно використовує машинне / глибоке навчання для ідентифікації клієнтів, які найбільше ймовірно зацікавляться додатковими продуктами або послугами.

Список використаних джерел

1. Holomb, V. «A Practical Solution for Positive-Unlabeled Classification», 2023. URL: <https://towardsdatascience.com/an-impulse-to-action-a-practical-solution-for-positive-unlabelled-classification-cd5895128e45> (дата: 09.10.2023).
2. Key Insights for Finance & Insurance, 2021. URL: <https://unbounce.com/conversion-benchmark-report> (дата: 09.10.2023).
3. Zhang, Q., Lu, J. & Jin, Y. «Artificial intelligence in recommender systems», 2021 URL: <https://doi.org/10.1007/s40747-020-00212-w> (дата: 09.10.2023).

Безверхий А.І., доц., Кириченко Ігор магістрант 2 курсу
Науковий керівник - доцент Безверхий А.І.

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА АНАЛІЗУ МІЖНАРОДНОЇ ЕКОНОМІКИ З ВИКОРИСТАННЯМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ.

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного
забезпечення*

Валовий внутрішній продукт (ВВП) є важливим показником економічного зростання країни та її загального стану [1]. Він відображає суму всіх товарів та послуг, що вироблені на території держави протягом певного періоду часу. Аналіз та прогнозування ВВП країн світу є актуальною проблемою для дослідників, економістів та урядів. Застосування нейронних мереж для прогнозування ВВП країн світу відповідає потребам сучасного економічного аналізу, забезпечуючи високу точність та адаптивність до змін економічних параметрів [2], оскільки класичні методи не завжди забезпечують точні прогнози, особливо для складних часових рядів з неочікуваними відхиленнями від середнього значення, що вимагає застосування більш складних алгоритмів, таких як нейронні мережі [3].

Для створення комп'ютерної системи аналізу та прогнозування ВВП було обрано використання нейронної мережі, яка використовує фреймворк Keras для створення із собою зв'язаних шарів Dense і LSTM і має архітектуру Sequential. Основними причинами вибору цього підходу є його гнучкість, здатність адаптуватися до нових даних та забезпечення високої точності прогнозування. Побудова нейронної мережі на основі актуальних історичних даних ВВП та різних економічних параметрів дозволяє враховувати нелінійність та складні взаємозв'язки між економічними факторами [4].

Для побудови нейронної мережі були використані історичні дані ВВП США, як найбільш повні та об'єктивні, а також додаткові параметри, такі як рівень безробіття, інфляція, обсяг експорту та імпорту, інвестиції в освіту та науку, та інші економічні показники. DataFrame містив дані за період з 1971 по 2021 роки по 455 різним економічним показникам. Дані були розділені на тренувальну та тестову вибірки для навчання та перевірки моделі.

Сам проект було розгорнуто в середовищі Anaconda за допомогою Jupyter Notebook. Такий підхід допоміг обійти апаратні обмеження обладнання та повною мірою скористатися необхідними інструментами, такими як Pandas (бібліотека для обробки та аналізу даних, яка надає зручні інструменти для роботи з табличними даними), NumPy (бібліотека для обчислень в машинному навчанні, яка надає підтримку для масивів і матриць), keras – (високорівневий API для глибинного навчання, який базується на фреймворку TensorFlow, за допомогою якого можна створювати та навчати нейронні мережі) та функції, що

необхідні для створення архітектури, роботи з нейронною мережею та аналізу отриманих результатів.

Після побудови та навчання нейронної мережі, отримані результати були проаналізовані на точність та адекватність прогнозів. Виявлено, що застосування нейронної мережі для прогнозування ВВП дає відносно високу точність, а також можливість адаптації до змін економічних параметрів. Так коефіцієнт детермінації R^2 – (статистичний показник, який вказує, наскільки добре модель пояснює зміну відгуку (залежної змінної) на основі незалежних змінних, що використовуються в моделі) був 0,9994746170770914.

Висновки:

1. Розглянута проблема аналізу та прогнозування ВВП країн світу за допомогою комп'ютерної системи.
2. Вивчені переваги використання нейронних мереж для прогнозування економічних показників.
3. Реалізовано комп'ютерну систему на основі нейронної мережі для аналізу та прогнозування ВВП країн світу, що демонструє високу точність та адаптивність до змін економічних параметрів.
4. На основі проведеного дослідження можна зробити висновок про те, що комп'ютерна система на основі нейронної мережі є ефективним інструментом для аналізу та прогнозування ВВП країн світу.
5. Для досягнення найкращих результатів, важливо правильно вибрати параметри нейронної мережі та метод навчання. Крім того, додаткова робота може бути необхідна для підготовки даних та обробки результатів.
6. Таким чином, дослідження показало, що комп'ютерна система на основі нейронної мережі є ефективним інструментом для аналізу та прогнозування ВВП країн світу, але вимагає певної експертизи та зусиль для її реалізації та оптимізації.

Список використаних джерел

1. Chen, K., Zhou, Y., & Dai, F. A LSTM-based method for stock returns prediction: A case study of China stock market. 2015 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), 2823-2824. DOI: 10.1109/BigData. 2015.7364089, 2015.
2. Yoo, S. H., Kim, J. H., & Lee, J. A new approach to forecasting national economic indicators using LSTM neural network algorithm. Journal of Forecasting, 37(8), 857-872. DOI: 10.1002/for.2532, 2018.
3. Brownlee, J. Introduction to Time Series Forecasting With Python: How to Prepare Data and Develop Models to Predict the Future. Machine Learning Mastery, 2018.
4. Koutroumanidis, T., Ioannidis, D., & Arabatzis, G. Forecasting economic indicators using deep neural networks. Journal of Computational and Applied Mathematics, 365, 112381. DOI: 10.1016/j.cam.2019.112381, 2019.
5. Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. Forecasting: principles and practice. OTexts, 2018.

Безверхий А.І., доц., Крат О.Ф., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – доцент Безверхий А.І.

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ КОМП'ЮТЕРНОЇ СИСТЕМИ РОЗПІЗНАВАННЯ РУКОПИСНИХ ТЕКСТІВ НА ЗОБРАЖЕННЯХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Автоматичне виявлення та розпізнавання символів на зображеннях є важливою проблемою в різних програмах. Традиційні неглибокі мережі в машинному навчанні мають обмеження в класифікації зображень через їх нездатність ефективно використовувати просторові відносини між пікселями зображення. Але неймовірний прогрес у методах глибокого навчання та глибокій архітектурі за останні роки відчинив двері для можливості використання цих методів.

Оптичне розпізнавання символів являє собою процес вилучення тексту, вбудованого в зображення, і перетворення його в цифровий текстовий формат. Текстові дані, вбудовані в зображення, загалом можна класифікувати на два класи: друкований текст і рукописний текст. Хоча було зроблено багато роботи для розпізнавання друкованих символів, включаючи системи з відкритим кодом, такі як Tesseract, ці системи не підходять для вилучення тексту загального призначення та, як правило, погано працюють для рукописного тексту.

Розпізнавання рукописних символів (handwritten character recognition – HCR) зазвичай є складнішою проблемою через величезну різноманітність тексту, написаного від руки. Системи HCR знаходять широке застосування в галузях, які створюють великі масиви рукописних документів. Ці системи можна використовувати для автоматичної обробки чеків у банках, для читання анкет пацієнтів у закладах охорони здоров'я та для зчитування оцінок в університетах, щоб назвати декілька [1].

Головною метою дослідження є вивчення сучасних підходів і засобів розробки системи розпізнавання рукописного тексту на зображенні та розробка цієї системи у вигляді згорткової нейронної мережі.

Глибоке навчання (deep learning – DL) — це клас алгоритмів машинного навчання, який використовує кілька нелінійних прихованих шарів, що дозволяє фіксувати складні зв'язки у вхідних даних. Це робиться шляхом прямого вилучення ознак із необроблених даних у ряді нелінійних прихованих шарів. Характеристики, витягнуті методами DL, як-от згорткові нейронні мережі (ЗНМ), як правило, перевершують функції, створені вручну. Ці методи працюють краще, ніж традиційні моделі нейронних мереж, такі як багатшаровий перцептрон (MLP).

Типова архітектура ЗНМ складається з кількох згорткових блоків, які складаються з кількох згорткових і об'єднуючих рівнів. Кожен згортковий блок

витає ознаки з вхідних даних, і складність витягнутих ознак зростає глибше всередині моделі [2]. Ці згорткові блоки діють як екстрактор ознак, який виділяє найбільш релевантні ознаки, які подаються в класифікатор, як правило, повністю зв'язаний рівень. Функції, які вилучаються, налаштовуються за допомогою зворотного поширення під час навчання.

Для навчання нейронної мережі буде використано датасет Rukopys, який містить більше 1000 зображень українських рукописних символів в форматі PNG розміру 200*200 пікселів. Зображення розділені на навчальні та тестові набори. Після навчання ЗНМ буде проведено тестування з метою визначення точності нейронної мережі.

Середня точність розпізнавання зростатиме зі збільшенням кількості навчальних зображень, оскільки більша кількість зображень у навчанні дає більш точну інформацію про параметри навчання, що згодом покращує точність класифікації під час фази тестування. Передбачається, що через певну кількість епох тренування точність буде досягати приблизно 95% для датасету Rukopys. Подальше збільшення кількості навчальних зображень продовжить підвищувати точність до певної межі, яка не може бути перевищена через числові помилки та обмеження на здатність ЗНМ розрізняти зображення для міток.

При розробці системи розпізнавання буде використано високорівневу бібліотеку Keras, створену на основі Tensorflow. TensorFlow – це відкритий Python-фреймворк машинного навчання, створений командою Google Brain, який поєднує безліч моделей та алгоритмів глибокого навчання.

Висновки:

1. Досліджена архітектура ЗНМ та їх застосування у розпізнаванні рукописних символів.
2. Проведений аналіз існуючих засобів для розробки системи розпізнавання рукописних текстів, визначено датасет і бібліотеку.
3. Доведена актуальність створення системи розпізнавання рукописних текстів на зображеннях у вигляді ЗНМ, з використанням глибокого навчання.

Список використаних джерел

1. Shashank, R.; Adarsh Rai, A.; Srinivasa Pai, P. Handwritten Character Recognition Using Deep Convolutional Neural Networks. In: Recent Advances in Artificial Intelligence and Data Engineering: Select Proceedings of AIDE 2020. Springer Singapore, 2022. p. 253-262.
2. N. Eikmeier, R. Westerkamp, E. Zelnio. Development of CNNs for feature extraction, in Algorithms for Synthetic Aperture Radar Imagery XXV, vol. 10647, p. 106470C. International Society for Optics and Photonics, 2018.

Безверхий А.І., доц., Качанов П.Д., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – доцент Безверхий А.І.

АНАЛІЗ ТА ПОРІВНЯННЯ МЕТОДІВ КЛАСТЕРИЗАЦІЇ НА ОСНОВІ ЗАДАЧІ СЕГМЕНТАЦІЇ КЛІЄНТІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Кластеризація дозволяє розглядати досить великий обсяг інформації та різко скорочувати, стискати великі масиви інформації, робити їх наочними та явними. Головна мета кластерного аналізу є знаходження поділу набору даних на групи (кластери) на основі їх подібності або близькості між собою. Застосування кластерного аналізу практикується в дуже багатьох сферах: археології, медицині, психології, хімії, біології, державному управлінні, тощо. Кластеризацію ще називають навчанням без вчителя, оскільки модель навчається групувати об'єкти, не маючи відповідей або міток з вихідних даних [1]. Існує багато алгоритмів кластерного аналізу, кожен з яких має свої переваги та недоліки, і вибір відповідного алгоритму залежить від багатьох факторів, тому порівняння алгоритмів кластерного аналізу є важливим аспектом у галузі машинного навчання.

Для вирішення проблеми порівняння методів кластеризації, створено застосунок який виконує задачу сегментації клієнтів банку за допомогою різних алгоритмів кластерного аналізу, візуалізує результати цих аналізів, та порівнює їх між собою за допомогою ознак та метрик.

Використаний датасет(набір даних) має в собі данні дев'яти тисяч користувачів кредитних карток за вісімнадцятьма поведінковими змінними [2]. В роботі розглянуто задачу сегментації цих даних що дозволяє розподілити цільову аудиторію за ключовими ознаками, важливими для ведення продажів.

Цю задачу було виконано такими алгоритми кластерного аналізу як: К-середніх, С-середніх, Ієрархічна кластеризація, Спектральна кластеризація, Мінімальне покриваюче дерево, DBSCAN, Алгоритм квадратичної помилки. Кожен з цих алгоритмів був реалізований на основі мови Python (використовуючи алгоритми бібліотеки scikit-learn) [3], та візуалізований за допомогою методу головних компонент(PCA) також на основі мови Python.

Отриманні результати та методи виконання кожного з алгоритмів було порівняно між собою за такими ознаками як:

- Обчислювальна складність алгоритму;
- Стійкість до шуму та викидів;
- Тип алгоритму: існують різні типи алгоритмів, такі як ієрархічні плоскі, імовірнісні та ін.;

- Вимоги до кількості кластерів: деякі алгоритми вимагають щоб кількість кластерів була заздалегідь задана, тоді як інші можуть самостійно визначити оптимальну їх кількість;

- Метрика Фолькса та Меллоу (Fowlkes-Mallows Index);

- Метрика Ренді (Rand Index);

- Коефіцієнт силуету;

На основі результатів порівняння було виявлено особливі ознаки кожного з алгоритмів кластерного аналізу, на основі цих ознак було зроблено висновки по кожному з них

Таким чином, запропоноване рішення дає змогу переглянути результати роботи кожного з розглянутих алгоритмів кластерного аналізу на задачі сегментації клієнтів, порівняти результати та процеси роботи алгоритмів, зробити висновки по кожному з них.

Список використаних джерел

1. Eisen M. B., Spellman P. T., Brown P. O., Botstein D. Cluster Analysis and Display Proc Natl Acad Sci США DOI: 10.1073/pnas.95.25.14863

2. Kaggle datasets URL: <https://www.kaggle.com/datasets/arjunbhasin2013/ccdata> (дата: 20.10.2023)

3. The official documentation for the Scikit-learn library for Python URL: <https://scikit-learn.org/stable/index.html> (дата: 20.10.2023)

УДК 621.395.5

Брильов С.І. к.е.н, доц., Руднєв С.М., ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник - к.е.н, доцент Брильов С.І.

ВИКОРИСТАННЯ МІКРОКОНТРОЛЕРІВ У РОЗВИТКУ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ УПРАВЛІННЯ У ПОБУТІ ТА ПРОМИСЛОВОСТІ

*Запорізький авіаційний фаховий коледж ім.О.Г.Івченка, циклова комісія
комп'ютерних дисциплін*

На сучасному етапі розвитку технологій мікроконтролери стали ключовими компонентами у впровадженні автоматизованих систем управління як у побуті, так і в промисловості. Їх роль в сучасних інформаційних системах важко переоцінити. Вбудовані периферійні пристрої та модулі мікроконтролера є важливою частиною для його функціональності та здатності взаємодіяти з навколишнім середовищем. Вони дозволяють мікроконтролеру виконувати різноманітні завдання і функції: обчислення часу та реалізації синхронних операцій: можливість підключення до зовнішніх пристроїв та датчиків; зчитувати аналогові сигнали (наприклад, сигнали з датчиків температури, вологості, світла) та перетворювати їх в цифрову форму для обробки тощо.

Актуальність використання мікроконтролерів визначається їхньою здатністю до реалізації різних функцій у режимі реального часу, зниженням

витрат енергії та забезпеченням надійності систем. Це робить їх ідеальними для застосувань у сферах побуту, де автоматизація сприяє зручності та безпеці, а також у промисловості, де вони допомагають оптимізувати виробничі процеси та знижувати витрати.

Мікроконтролери використовуються для автоматизації освітлення, регулювання температури, безпеки та домашніх розваг. Наприклад, смарт-термостати можуть регулювати опалення та кондиціонування повітря з урахуванням зовнішніх умов та розкладу (Смарт-будинки). У промисловості мікроконтролери використовуються для керування роботами, автоматизації ліній виробництва, моніторингу процесів і діагностики несправностей. Зокрема, роботизовані виробничі лінії можуть керуватися мікроконтролерами для точної обробки та збору даних. Мікроконтролери використовуються в автомобілях для керування двигуном, гальмами, системами безпеки та розвагами. Вони також застосовуються у громадському транспорті для моніторингу руху, керування світловими сигналами та системами оплати за проїзд.

У галузі сільського господарства мікроконтролери використовуються для автоматизації поливу, контролю рівня вологості, моніторингу росту рослин та збору даних для прийняття рішень. Мікроконтролери використовуються у медичних пристроях, таких як інсулінові помпи, дефібрилятори, монітори життєвих показників тощо, для автоматизації та покращення нагляду за пацієнтами. У сфері енергозбереження мікроконтролери застосовуються для автоматизованого управління освітленням та електронікою в будівлях, зменшуючи витрати енергії. В багатьох споживчих товарах, таких як холодильники, пральні машини, мікрохвильові печі тощо, мікроконтролери використовуються для керування функціями та оптимізації споживання енергії.

Використання мікроконтролерів у розвитку автоматизованих систем управління в побуті та промисловості має численні переваги, але також стикається з рядом викликів і обмежень. Одним з основних викликів є забезпечення кібербезпеки та захисту від несанкціонованого доступу до систем, які використовують мікроконтролери. Важливо захищати системи від потенційних кібератак та забезпечити захист конфіденційності та цілісності даних. Мікроконтролери мають обмежені обчислювальні ресурси, обсяг пам'яті та обмежену продуктивність порівняно з більш потужними обчислювальними пристроями. Це може бути викликом при розробці складних програм та систем. В багатьох випадках, особливо в мобільних і батарейних пристроях, енергоефективність є критичним параметром. Саме тому, мікроконтролери повинні бути спроектовані так, щоб ефективно використовувати енергію. Мікроконтролери не завжди можуть впоратися з великими обсягами обчислювальної роботи або великими потоками даних, які можуть знадобитися для деяких застосувань. Багато мікроконтролерів працюють без операційних систем, що може обмежити можливості розробки програм та вимагає великої відповідальності розробника для роботи з апаратним рівнем. Мікроконтролери, зазвичай, мають обмежений обсяг вбудованої пам'яті, що може ускладнити розробку програм для деяких завдань. Кількість доступних портів введення/виведення може бути обмеженою, що в свою чергу, створюватиме

обмеження для підключення до зовнішніх пристроїв та датчиків. Використання мікроконтролера може вимагати використання внутрішніх бібліотек та інструментів, що обмежує гнучкість розробки.

Усі ці виклики і обмеження важливо враховувати при розробці систем, які використовують мікроконтролери для автоматизованого управління в різних сферах, включаючи побут та промисловість. Клієнтські програми та апаратні рішення повинні бути ретельно розроблені, щоб врахувати ці обмеження та забезпечити високу кібербезпеку та ефективність.

Таким чином, дана тематика є вкрай важливою в контексті сучасного розвитку технологій і має значний потенціал для покращення ефективності управління різними процесами. Застосування мікроконтролерів в автоматизованих системах управління в побуті та промисловості дозволяє значно підвищити рівень ефективності і безпеки процесів, поліпшити життя людей та підняти ефективність виробництва.

Список використаних джерел

1. Кривонос О.М. Огляд платформи Arduino Nano 3.0 та перспективи використання під час навчального процесу /О. М. Кривонос, Є. В. Кузьменко, // Інформаційні технології і засоби навчання. Том 56, № 6. - Київ, 2016.- С.79-80.
2. Рябенський В.М., Ушкаренко О.О., Буряк В.С. Схемотехніка електронних пристроїв та систем: мікропроцесорна техніка. Том 3. - Миколаїв: Іліон, 2012. 446 с.

УДК 004.43

Заяц В.І., к.т.н., доц., Подопригора А.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Заяц В.І.

ОСОБЛИВОСТІ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ КОМП'ЮТЕРНИХ СИСТЕМ СТАНЦІЙ ЗАРЯДКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електроніки, інформаційних систем та
програмного забезпечення*

Сьогодні я хотіла би поділитися інформацією про важливий аспект сучасних технологій та інфраструктури, який стає все більш актуальним - програмне забезпечення для комп'ютерних систем станцій зарядки електромобілів. Електромобілі є екологічно чистими і ефективними засобами транспорту, і розвиток станцій зарядки грає важливу роль у сприянні їхній поширеності та популярності. Програмне забезпечення для цих систем має декілька важливих особливостей, які дозволяють забезпечити їхню ефективну роботу та зручність для користувачів.

Управління зарядкою та моніторинг стану батареї: програмне забезпечення станцій зарядки дозволяє користувачам контролювати і

налаштовувати процес зарядки електромобіля. Користувач може відстежувати стан батареї та час зарядки через мобільний додаток або інтернет-портал.

Віддалене керування та моніторинг: програмне забезпечення дозволяє власникам електромобілів віддалено керувати зарядкою через смартфони або комп'ютери. Це забезпечує зручність користувачів, особливо коли вони хочуть розпочати зарядку, коли перебувають вдалині від станції.

Споживання даних та аналітика: системи збирають дані про зарядку, такі як кількість та тривалість зарядок, інформацію про користувачів тощо. Ці дані можуть бути використані для аналізу та оптимізації роботи станцій та мережі зарядок.

Забезпечення безпеки та аутентифікації: програмне забезпечення включає системи безпеки, що гарантують аутентифікацію користувачів і захист від несанкціонованого доступу. Це важливо для запобігання викраденню електроенергії або інших незаконних дій.

Розвиток технологій швидкої зарядки: програмне забезпечення повинно бути готовим до розвитку нових технологій швидкої зарядки та підтримувати сумісність з різними типами електромобілів.

Екологічні аспекти: програмне забезпечення може включати функції, що сприяють зменшенню екологічного впливу зарядки, наприклад, оптимізацію з використанням відновлювальних джерел енергії.

Забезпечення надійності і доступності: програмне забезпечення має бути надійним та доступним, оскільки від нього залежить функціонування станцій зарядки та задоволення потреб користувачів.

Завдяки цим особливостям програмного забезпечення станцій зарядки електромобілів, ми можемо сприяти зростанню популярності електромобілів, забезпечуючи зручність для користувачів і ефективне використання електроенергії. Розвиток цих технологій є важливим кроком у напрямку створення сталої та екологічно чистої транспортної системи.

Список використаних джерел

1. Electric Vehicle Progress.
URL: <https://www.iea.org/energy-system/transport/electric-vehicles> (дата звернення 7.10.2023).
2. IEEE Transactions on Transportation Electrification
3. Stephen B. Brodsky , Handbook of Electric Vehicles.
4. "Microsoft .Net Documentation." CSharp. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/dotnet/csharp/> (дата звернення 7.10.2023).
5. Microsoft Xamarin Documentation. URL: <https://learn.microsoft.com/ru-ru/xamarin/> (дата звернення 1.10.2023).

Заяц В.І., к.т.н., доц., Сахарова А.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Заяц В.І.

ВИКОРИСТАННЯ REACTJS I NODE.JS ЯК ЄДИНОЇ ПЛАТФОРМИ ДЛЯ РОЗРОБКИ РОЗПОДІЛЕНИХ ДОДАТКІВ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

В сучасному світі розробка розподілених додатків стає все більш важливою завданням, оскільки додатки повинні бути не лише швидкими та масштабованими, але й здатними до ефективного взаємодії з користувачами. У цьому контексті використання ReactJS та Node.js як єдиної платформи надає уніфіковану архітектуру, що сприяє розробці розподілених додатків з використанням єдиної мови програмування та ефективному обміну даними між клієнтом та сервером. У даній роботі розглядається перевага такого підходу та його вплив на розробку розподілених додатків.

Використання ReactJS і Node.js дозволяє розробляти клієнтську і серверну частини додатків, використовуючи однакові мови програмування (JavaScript/TypeScript), що спрощує комунікацію та підтримку проекту. Використання однакової мови програмування також спрощує впровадження змін та розширення функціональності додатку, оскільки розробники можуть легко розуміти і модифікувати як клієнтську, так і серверну частини, що сприяє швидкому виправленню помилок та розвитку проекту. Крім того, використання ReactJS [1] і Node.js [2] дозволяє легко обмінювати компоненти та бібліотеки між клієнтською та серверною частинами, що сприяє створенню модульних та перевикористовуваних рішень для розподілених додатків [5]. Уніфікований стек дозволяє підтримувати єдиний кодовий стиль та стандарти розробки на всьому проекті, що полегшує розуміння коду та знижує ймовірність виникнення конфліктів і невідповідностей у проекті [3].

Розподілені додатки стають стандартом у світі сучасної розробки, оскільки вони дозволяють підвищити масштабованість та надійність систем. Використання ReactJS та Node.js як ключових компонентів для розробки розподілених додатків відкриває нові можливості для створення мікросервісної архітектури. ReactJS надає зручні засоби для створення інтерфейсів користувача та клієнтської логіки, дозволяючи розробникам створювати інтерактивні та ефективні інтерфейси. Одночасно, Node.js забезпечує швидкість та надійність серверної частини, дозволяючи обробляти запити та здійснювати обмін даними з іншими сервісами. Ця комбінація робить ReactJS і Node.js ідеальними для створення розподілених додатків, де кожен сервіс може бути розгляданий як незалежний модуль[4]. Ця архітектурна модель дозволяє командам розробників працювати над окремими сервісами паралельно, покращуючи ефективність розробки та масштабованість.

Використання ReactJS і Node.js як єдиної платформи для розробки розподілених додатків відкриває безліч можливостей для розробників. Уніфікована технологічна стекова архітектура дозволяє створювати компоненти як на клієнтській, так і на серверній стороні з використанням однієї мови програмування, спрощуючи розробку та підтримку проекту. Реактивний підхід ReactJS та швидкість Node.js допомагають розробникам створювати продуктивні та масштабовані додатки. Інтеграція з іншими технологіями та підтримка великої спільноти розробників роблять ReactJS і Node.js цікавими інструментами для розробки розподілених додатків.

Список використаних джерел

1. "React Official Documentation." React. URL: <https://reactjs.org/> (дата звернення 12.10.2023).
2. "Node.js Official Documentation." Node.js. URL: <https://nodejs.org/> (дата звернення 12.10.2023).
3. Smith, John. "Building Distributed Applications with React and Node.js." DevOps Journal, 2022. С. 34-45.
4. Brown, Emily. "Scalability and Performance Considerations in React and Node.js Development." Web Development Quarterly, 2021. № 3. С. 78–93.
5. Patel, Ramesh. "Case Studies in Distributed Application Development Using React and Node.js." Journal of Web Engineering, 2020. Т. 17, № 2. С. 123–137.

УДК 697.135.23-053.6

Заяц В. І., к.т.н., доц., Нікітенко О.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - к. т. н. доцент Заяц В. І.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРОБКИ САЙТІВ ДЛЯ ОНЛАЙН-РЕЄСТРАЦІЇ ПОСЛУГ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Популярність та популяризація Інтернету змінює багато сфер життя, в тому числі й сферу надання послуг. Реєстрація послуг стає важливим елементом для клієнтів, які шукають швидкий і простий спосіб підписатися на послуги. Тому існує потреба в розробці веб-сайтів для бронювання послуг в Інтернеті, які надають зручну та ефективну платформу для клієнтів та постачальників.

Метою цього дослідження є розробка функціонального та інтуїтивно зрозумілого веб-сайту для онлайн-бронювання послуг. Розробка такого веб-сайту передбачає створення системи, що забезпечує зручну та швидку реєстрацію клієнтів, вибір необхідних послуг, доступ до програм та їх доступність, а також можливість здійснення платежів через онлайн-платформу.

Веб-сайт сприяє ефективній організації процесу реєстрації та покращенню взаємодії між клієнтами та постачальниками послуг.

Для досягнення цієї мети були використані сучасні методи та інструменти розробки, зокрема фреймворк Angular 14 для фронтенду, база даних Firebase для зберігання даних та мова програмування TypeScript для функціональності. Для ефективного управління процесом розробки та забезпечення гнучкості у вирішенні проблем також буде застосована методологія Agile.

Очікуваними результатами цієї роботи є розробка функціонального прототипу веб-сайту для реєстрації, тестування та валідації онлайн-сервісу відповідно до потреб та очікувань користувачів. Крім того, результати тестування та впровадження проаналізовані для оцінки ефективності та переваг використання такого веб-сайту.

Дослідження та розробка цього проекту має велике практичне значення, оскільки покращує процес подання заявок на отримання послуг, забезпечує зручну та ефективну взаємодію між клієнтами та постачальниками послуг, а також сприяє розвитку сектору онлайн-послуг.

Продовжуючи дослідження у сфері розробки, я прагнув вирішити ключові проблеми, з якими стикаються як клієнти, так і постачальники послуг. Наприклад, традиційне бронювання послуг пов'язане з такими незручностями, як численні телефонні дзвінки та тривалий час очікування, а також обмежені можливості відстеження та оновлення розкладу.

Розробка базується на принципах зручності, доступності та ефективності. Мета – надати користувачам простий та інтуїтивно зрозумілий інтерфейс, що дозволяє їм швидко і легко вибрати необхідні послуги, перевіряти розклад і наявність вільних місць, а також здійснювати оплату безпосередньо на сайті. Для постачальників послуг пропонуються корисні інструменти для планування, управління замовленнями та комунікації з клієнтами.

Підхід базується на новітніх технологіях та інструментах розробки: Використовуючи Angular 14, створюється чуйний і швидкий фронтенд, який забезпечує чудовий користувацький досвід. Firebase, надійний бекенд-сервіс, забезпечує швидке зберігання даних і доступ до них із вбудованими можливостями автентифікації та оплати; TypeScript дозволяє писати чистий, безпечний код, що відповідає найсучаснішим стандартам програмування.

Це також забезпечує масштабованість і гнучкість рішення для задоволення зростаючих потреб клієнтів і провайдерів. Використання модульної архітектури та компонентного підходу дозволяє швидко впроваджувати нові функції та розширювати функціонал сайту в майбутньому.

Висновки. Загалом, розробка веб-сайту для онлайн-реєстрації послуг має великий потенціал для спрощення процесу реєстрації послуг та покращення взаємодії між клієнтами та провайдерами сервісу. Я впевнений, що є рішення, що допоможе зробити цей процес простішим, швидшим та ефективнішим для всіх зацікавлених сторін, для чого було створене наступне:

1. Досліджено використання новітніх технологій для створення сайту;
2. Було проаналізовано існуючі моделі та покращено їх використання при створенні продукту;

3. Було доведено доцільність створення системи дистанційного обслуговування клієнтів.

Список використаних джерел

1. Бібліотека додаткових функцій для TypeScript, 2023. 11р. <https://lodash.com/>. URL: <https://lodash.com/> (дата звернення: 11.10.2023).
2. Нікітенко О. РОЗРОБКА САЙТУ ДЛЯ ОНЛАЙН-РЕЄСТРАЦІЇ ПОСЛУГ. *МОЛОДА НАУКА-2023*: ЗБ. наук. пр. студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчен., м. Запоріжжя, 26 трав. 2023 р. Запоріжжя, 2023. С. 109.
URL: https://www.znu.edu.ua/ii_znu/nauka/conf5/tom_5_2023_26_05_2023.pdf (дата звернення: 13.10.2023).
3. Загальні практичні поради щодо налаштування проєктів Firebase, 2023. 12р. <https://firebase.google.com>.
4. Project Management / Adrienne Watt : FreeComputerBooks, 2022. 120р. URL: <https://freecomputerbooks.com/Project-Management-by-Adrienne-Watt.html> (дата звернення 03.04.2023 р.).

УДК 004.94

Заяц В.І., к.т.н., доц., Яроцький А.С., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к. т. н., доцент Заяц В.І.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СКІНЧЕННО-ЕЛЕМЕНТНИХ БІБЛІОТЕК C++ ДЛЯ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ З РОЗРАХУНКУ ТОНКОСТІННИХ СТРИЖНЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Програмне забезпечення скінченно-елементного моделювання має широку сферу використання, зокрема для автоматизації розрахунків будівельних конструкцій. Сучасний етап розвитку програмного забезпечення цього типу характеризується реалізацією у ньому більш складних розрахункових моделей, які більш точно описують дійсну роботу конструкцій.

Зокрема одним з найбільш пріоритетних напрямків є розрахунок легких сталевих тонкостінних конструкцій. Необхідність дослідження при цьому обґрунтована особливостями розрахункової моделі та необхідністю використання нестандартних підходів до моделювання.

Передбачається програмна реалізація скінченного тонкостінного елемента, з урахуванням депланації поперечного перерізу, що є вимогою ДСТУ-Н Б EN 1993-1-3:2012. Найбільш поширеною з точки зору впровадження у програмне забезпечення є теорія Власова, тому саме її прийнято для реалізації.

Розробка програмного забезпечення даного типу з нуля є недоцільною, оскільки на даний момент наявна значна кількість скінченно-елементних бібліотек, що дозволяють спростити процес розробки, зокрема для мови C++. Бібліотеки, що розглядаються, переважно засновані на об'єктно-орієнтованому підході і включають наступні: GetFEM, Фреймворк FeniCS та бібліотека DOLFIN, FEMEngine, Jive, Фреймворк MOOSE, GmshFem, FreeFEM, Dune. Серед переваг, які вони надають при розробці можна виділити наступні: наявність інтерфейсу для кількох мов програмування, включаючи C++, можливості для представлення слабкої форми диференційного рівняння, можливість створення користувацьких елементів на основі існуючих, розширення та ін.

Безпосередньо для програмної реалізації було обрано Фреймворк MOOSE (Multiphysics Object Oriented Simulation Environment), що включає наступні компоненти: систему вбудованих фізичних модулів, бібліотеку скінченних елементів libmesh [1], та бібліотеку PETSc для паралельного рішення систем лінійних та нелінійних рівнянь. Для нього наявні спеціалізовані застосунки в т.ч. з відкритим кодом для конкретних сфер застосування.

Взаємодія користувача з даним фреймворком здійснюється за допомогою *input*-файлу, який має певну структуру, що складається з блоків [2]:

- *GlobalParams* – визначення параметрів, яких потребують декілька блоків;
- *Mesh* – дозволяє згенерувати сітку скінченних елементів безпосередньо в коді або імпортувати попередньо створену, наприклад за допомогою генератора Gmsh;
- *Variables* та *AuxVariables* – невідомі, що визначаються за результатами обчислень, в т.ч. користувацькі, що визначаються явним чином;
- *BCs* – визначення граничних умов;
- *Kernels* – застосовуються переважно для вирішення диференціальних рівнянь для відповідної фізичної моделі, наприклад *StressDivergenceBeam* – використовується для визначення внутрішніх сил і моментів в лінійних елементах загального виду;
- *AuxKernels* – обчислюють значення допоміжних змінних *AuxVariables* коли функція задається у явному вигляді;
- *Executioner* – визначення параметрів вирішувача;
- *Materials* – окрім безпосередньо фізичних властивостей у цьому блоці визначаються геометричні характеристики перетину, визначається тип матеріалу для визначення переміщень та внутрішніх зусиль.
- *Postprocessors* – дозволяють отримати значення рішення, в окремій точці області, або середнє за нею;
- *Outputs* – формати файлів результатів, наприклад *exodus*, *csv*.

Користувацький застосунок, що створюється для вирішення поставленої проблеми використовує окрім *input*-файлу, файли C++, які забезпечують виконання відповідних блоків. Зокрема для визначення матриці жорсткості з конкретними значеннями необхідна розробка нового матеріалу, за основу при цьому прийнято матеріал *LinearSpring* із застосунку MASTODON, створеного на основі MOOSE. При цьому потрібне перевизначення методів *computeResidual* та

computeJacobian які забезпечують обчислення нев'язки та матриці переходу. Окрім цього необхідна розробка додаткових *AuxKernels* для забезпечення відображення локальних осей, навантажень, тощо.

Після виконання отримуємо файл типу Exodus II з розширенням .e, який візуалізується за допомогою пакету Paraview. За результатами виконання планується визначення ефективності.

Список використаних джерел

1. HOME | MOOSE. URL: <https://mooseframework.inl.gov/workshop/index.html#/2/4> (дата звернення: 18.10.2023).

2. Tutorial | MASTODON. HOME | MOOSE. URL: <https://mooseframework.inl.gov/mastodon/tutorial/tutorial.html> (дата звернення: 18.10.2023).

УДК 669.712

Коломоєць Г.П., к.ф.-м.н., доц., Магометов С.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.ф.-м.н., доцент Коломоєць Г.П.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ДОКУМЕНТО-ОРІЄНТОВАНОЇ ТА РЕЛЯЦІЙНОЇ СКБД

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні

Запорізького національного університету,

кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

На сьогодні споживачі і компанії вирішують у програмних системах складні завдання щодо обробки та аналізу даних у реальному часі. Під час розробки програмного забезпечення, розробники повинні враховувати, які СКБД найкраще відповідають вимогам проєкту, враховуючи обсяг та структуру даних, потреби у масштабуванні та високій доступності. Враховуючи наявність двох типів систем керування базами даних (СКБД): реляційних та NoSQL, актуальність вивчення особливостей їх використання є досить значущою.

Метою роботи є дослідження особливостей використання систем керування базами даних різних типів та розробка рекомендацій архітекторам та інженерам програмного забезпечення щодо вибору СКБД. Дослідження особливостей цих систем допомагає визначити, які засоби найкраще відповідають потребам з урахуванням ефективності, безпеки та масштабованості. Навички вибору та налагодження СКБД є важливими для забезпечення успішної роботи програмних проєктів та задоволення потреб користувачів у збереженні та доступі до даних.

Дослідження проведене для документо-орієнтованої NoSQL СКБД MongoDB, яка надає можливість зберігати неструктуровані дані у JSON-подібних документах, та реляційної СКБД PostgreSQL, яка зберігає інформацію у вигляді пов'язаних таблиць чітко структурованих даних [1]. MongoDB, зазвичай, надає більш простий інтерфейс для розробників, але вимагає більшої

уваги до забезпечення консистентності даних та роботи з реплікацією та розподіленням даних. З іншого боку, PostgreSQL має багато функціоналу для забезпечення консистентності та цілісності даних завдяки транзакціям та гарантованій ACID-сумісності, що робить її відмінним вибором для додатків, де даними слід керувати дуже обережно [2]. MongoDB зазвичай легше масштабується горизонтально завдяки гнучкості сховища документів, у той час як PostgreSQL вимагає більш складного та обмеженого підходу до розподілення даних на серверах кластеру. MongoDB ідеально підходить для базових CRUD операцій (створення, читання, оновлення, видалення), у той час як PostgreSQL має багато можливостей для складних SQL-запитів.

MongoDB дозволяє динамічно змінювати схему документів, що полегшує розвиток проєктів, тоді як PostgreSQL вимагає строгої схеми, яку важко змінювати під час розвитку. Як MongoDB, так і PostgreSQL мають великі та активні спільноти розробників і багато ресурсів для вивчення та підтримки [3].

За результатами дослідження були сформовані рекомендації щодо вибору СКБД у певних ситуаціях. Так для проєктів високо масштабованих Веб-систем, у яких забезпечення цілісності даних винесене на функціональний рівень, можна рекомендувати документо-орієнтовані СКБД, зокрема MongoDB. У разі розробки інформаційних систем з додатковими вимогами до забезпечення цілісності даних, таких як банківські системи та системи управління підприємствами більш ефективними будуть реляційні СКБД, зокрема PostgreSQL.

Список використаних джерел

1. Postgres vs. MongoDB: a Complete Comparison in 2023. URL: <https://www.bytebase.com/blog/postgres-vs-mongodb> (дата звернення 20.10.2020).
2. Smallcombe M. MongoDB vs. PostgreSQL: A Detailed Comparison. Mar 13, 2023. URL: <https://www.integrate.io/blog/mongodb-vs-postgresql> (дата звернення 20.10.2020).
3. Ravoof S. MongoDB vs PostgreSQL: 15 Critical Differences. October 4, 2023. URL: <https://kinsta.com/blog/mongodb-vs-postgresql> (дата звернення 20.10.2020).

Коломоєць Г.П. к. ф.-м, н., доц., Макушин Д.В., магістрант 2 курсу.
Науковий керівник – к. ф.-м, н., доцент Коломоєць Г.П.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ФРЕЙМВОРКІВ FLUTTER ТА REACT NATIVE ДЛЯ СТВОРЕННЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ

*Інженерний навчально-науковий інституті м Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

З початку існування мобільних застосунків для смартфонів не було можливості створення цих застосунків на єдиній кодовій базі. Наприклад, для створення застосунку для Android треба було використовувати мову Java, а для iOS використовували Objective-C або Swift.

З розвитком технологій мобільної розробки, все більше компаній та проєктів стартапів звертають увагу на кросплатформені фреймворки, які дозволяють швидко та якісно створювати мобільні застосунки для пристроїв iOS та Android. Використання кросплатформених фреймворків дозволяє знизити час на розробку мобільних застосунків, тому що використовується єдина кодова база для двох різних платформ.

Метою роботи є дослідження особливостей використання кросплатформених фреймворків на прикладі Flutter та React Native.

Flutter та React Native є одними з найкращих кросплатформових середовищ розробки, доступних на сьогоднішній день [5]. Обидва фреймворки використовують нативні віджети для створення доступного для легкого конфігурування інтерфейсу користувача при спільному використанні коду на різних платформах [3,4].

Фреймворк Flutter розроблений Google [4], а фреймворк React Native – Facebook [3], тому ці технологічні гіганти мають дуже великі команди, які займаються усіма напрямками – від розробки SDK платформи до його документування, підтримки тощо.

Хоча програми Flutter та React Native є нативними, вони мають перевагу перед традиційною розробкою нативних програм, оскільки вони можуть спільно використовувати значну частину своєї кодової бази на різних платформах [6].

Ключова різниця між Flutter та React Native полягає у тому, що React Native не компілюється у власну мобільну мову (Java, Swift, Objective-C), а просто запускає свій код JavaScript. Flutter же виконує компіляцію коду у власну мову Dart, що може вплинути на продуктивність [4].

Ще одна велика відмінність полягає у тому, що для написання компонентів на React Native використовується ванільний JavaScript (крім JSX). Розробники Facebook рекомендують використовувати Flow або TypeScript під час роботи з React Native через його динамічний характер [3]. Для Flutter же Google також рекомендує використовувати Dart для написання коду через його статичну систему типізації [4].

React Native поставляється з покращеною віртуальною машиною JavaScript, яка швидше, ніж V8 завдяки JIT-компілятору. На практиці React Native працює так само швидко, як чисто нативні програми, тому що він може досягти тієї ж продуктивності, що й застосунок для iOS, не вимагаючи будь-яких змін у налаштуваннях складання iOS [2].

Flutter поставляється з власним випереджальним компілятором, який видає оптимізований код як для iOS так і для Android після того, як ви створите свій проект [6]. Ви отримуєте нативну продуктивність без необхідності відправляти всю кодову базу до двійкового файлу програми, як у випадку з React Native [1].

І Flutter, і React Native є кросплатформними мобільними платформами із індивідуальними перевагами.

Flutter пропонує відмінну продуктивність при швидкому циклі розробки. Це добре працює для брендів, яким потрібний індивідуальний дизайн.

React Native чудово підходить для розробників React. Це дозволяє використовувати екосистему React та деякі вбудовані можливості.

Створено два мобільних застосунка для двох операційних систем для дослідження.

Список використаних джерел

1. Miola A. Flutter. Complete Reference: Create beautiful, fast and native apps for any device. Independently published, 2020. 765 p.
2. Dabit N. React Native in Action. 1st Edition. Manning, 2019. 320 p.
3. Офіційний сайт для розробників React Native URL: <https://reactnative.dev/> (дата звернення: 01.04.2023)
4. Офіційний сайт для розробників Flutter URL: <https://flutter.dev/> (дата звернення: 01.04.2023)
5. Flutter vs React Native – What to choose in 2023? URL: <https://www.thedroidsonroids.com/blog/flutter-vs-react-native-what-to-choose> (дата звернення: 03.04.2023)
6. Flutter Pros & Cons for Mobile App Owners URL: <https://www.thedroidsonroids.com/blog/flutter-pros-and-cons> (дата звернення: 03.04.2023)

Коломоєць Г.П., к. ф.-м. н., доц., Пасенко О.Є., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к. ф.-м. н., доцент Коломоєць Г.П.

ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕСТУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ

*Інженерний навчально-науковий інституті ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електроніки, інформаційних систем та
програмного забезпечення*

У сучасному світі мобільні застосунки стали необхідною складовою нашого повсякденного життя, від гри на смартфоні до банківських додатків та медіа-платформ. Важливо, щоб ці додатки були не лише функціональними, але й надійними та відповідали високим стандартам якості. Для забезпечення цієї якості, тестування мобільних застосунків стає надзвичайно важливим завданням для розробників і команд з тестування.

В даній дипломній роботі проведено порівняльний аналіз трьох популярних інструментів для тестування мобільних застосунків: Appium, Katalon Freemium і Espresso. Дослідження включало в себе ретельний аналіз технічних можливостей, відмінностей та переваг кожного інструмента, а також проведення реальних тестових сценаріїв на мобільному застосунку Instagram.

В результаті аналізу можна зробити висновок, що інструмент Appium виявився найбільш оптимальним для тестування мобільних застосунків у контексті нашого дослідження. Appium відзначається відкритістю, підтримкою багатьох мобільних платформ, включаючи Android і iOS, а також різноманітністю мов програмування, які можна використовувати для написання тестів.

Проведені експерименти на застосунку Instagram також підтвердили високу стабільність, ефективність та надійність Appium, зокрема в контексті тестування вимогливого до взаємодії інтерфейсу користувача додатку. Інструмент дозволив виконувати широкий спектр тестових сценаріїв, включаючи взаємодію з різними елементами і функціоналом додатку. Крім того, Appium надає можливість використовувати різноманітні інструменти для автоматизації, що сприяє більш гнучкому та розширюваному тестуванню. Отже, вибір Appium як інструмента для тестування мобільних застосунків може допомогти розробникам та тестувальникам досягти високої якості та надійності своїх продуктів, забезпечуючи високу ефективність та розвиток в майбутньому.

У порівнянні з Appium, Katalon Freemium та Espresso не досягли такої високої універсальності та розширюваності в контексті тестування мобільних додатків. Під час тестування Instagram було виявлено деякі важливі особливості та обмеження у Katalon Freemium та Espresso.

Під час тестування Instagram з використанням Katalon Freemium були виявлені такі особливості:

Обмежена функціональність безкоштовної версії: Безкоштовна версія Katalon має обмежену кількість функцій порівняно з платними версіями. Це може обмежити можливості тестування та автоматизації великих проектів, таких як Instagram, де потрібно багато тестів і складних сценаріїв.

Графічний інтерфейс: Katalon надає графічний інтерфейс для створення тестів, що може бути корисним для користувачів без досвіду у програмуванні, але обмежує більшу гнучкість та можливості програмування порівняно з Appium.

Під час тестування Instagram з використанням Espresso були виявлені такі особливості:

Обмеженість на платформу Android: Espresso спеціалізований на платформі Android, і він не надає підтримки для тестування додатків на iOS, що обмежує його застосування в проектах, які мають або планують підтримувати обидві платформи.

Високопродуктивний для Android: Espresso відомий своєю швидкістю та надійністю для тестування Android-додатків. Він забезпечує можливість швидко виконувати тести та отримувати результати, що може бути корисним для проектів з вимогами до швидкості виконання.

Отже, під час тестування Instagram було виявлено, що як Katalon Freemium, так і Espresso мають свої обмеження, що обмежує їхню придатність для всебічного тестування мобільних додатків, зокрема на різних платформах. Appium видається більш універсальним та гнучким інструментом для тестування, оскільки він підтримує як Android, так і iOS, і надає можливість вибору мови програмування для створення тестів.

Список використаних джерел

1. Hans M. Appium Essentials. Packt Publishing, 2015. 188 p.
2. Zadgaonkar H. Robotium Automated Testing for Android. Packt Publishing, 2013. 94 p.
3. Zelenchuk D. Android Espresso Revealed: Writing Automated UI Tests. Apress, 2019. 328 p.
4. Rubio L. Android Application Testing. Independently Published, 2018.
5. Milano D. T., Blundell P. Learning Android Application Testing. Packt Publishing - ebooks Account, 2015. 331 p.

Коломоець Г.П., к. ф.-м, н., доц., Серов А.Л., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к. ф.-м, н., доцент Коломоець Г.П.

ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ФРЕЙМВОРКІВ ОБ'ЄКТНО-РЕЛЯЦІЙНОГО ВІДОБРАЖЕННЯ ДЛЯ ПЛАТФОРМИ MICROSOFT.NET

Інженерний навчально-науковий інституті м Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

Об'єктно-реляційне відображення (ORM) є важливим елементом сучасного програмування, особливо в контексті високорівневої розробки. Як інструмент, що спрощує взаємодію з базами даних, ORM дозволяє розробникам зосередитися на основній бізнес-логіці своїх програм, забезпечуючи гнучкий і ефективний доступ до даних. Фреймворки ORM пропонують абстрактний підхід до маніпуляції даними, замість того, щоб прямо написати SQL-код, тим самим вони дозволяють розробникам працювати на більш високому рівні абстракції. Тим не менше, важливим питанням, з яким стикаються розробники, є вибір конкретного фреймворка ORM. Для платформи Microsoft .Net існує широкий вибір таких фреймворків, включаючи, але не обмежуючись, Entity Framework Core, NHibernate, Dapper. Кожен з цих фреймворків має свої особливості, переваги та недоліки. Наприклад, одні фреймворки пропонують більші можливості для налаштування та персоналізації, тоді як інші зосереджуються на простоті використання та швидкості розробки.

Актуальність теми полягає в тому, що вибір правильного ORM-фреймворка може значно вплинути на продуктивність розробки та функціональність кінцевого продукту. Враховуючи, що програмна індустрія є ключовим елементом сучасної економіки, та важливою частиною економіки України, ця тема є особливо актуальною. Дослідження, спрямоване на аналіз та порівняння ORM-фреймворків, може допомогти визначити, який з них найкраще підходить для конкретних вимог та обставин.

Мета цього дослідження - порівняння фреймворків об'єктно-реляційних відображень (ORM), доступних для платформи Microsoft .NET, та надання рекомендацій щодо оптимального використання відповідних інструментів.

Дослідження проведено за наступними критеріями:

1. Оцінка продуктивності. Для оцінки продуктивності кожного ORM фреймворку було розроблено тестовий сценарій, що включає виконання основних CRUD-операцій (створення, читання, оновлення та видалення даних). Цей сценарій було виконано для кожного з вибраних фреймворків, і було зібрано наступні метрики продуктивності: процесорний час виконання запиту, використання пам'яті, кількість задіяних потоків.

2. Інструментарій. Фреймворки повинні надавати різноманітні інструменти для роботи з базами даних, такі як ORM-бібліотеки, конструктори запитів, міграції даних та інші.
3. Масштабованість. Масштабованість, як критерій, є важливим для визначення того, наскільки добре ORM фреймворк може працювати в умовах великого обсягу даних або високого навантаження. Це включає, але не обмежується, визначенням продуктивності фреймворку при збільшенні обсягу даних і аналізом можливостей фреймворку в управлінні пам'яттю.
4. Функціональність. Функціональність є важливим критерієм порівняння, який визначає набір можливостей, що надаються ORM фреймворками. Це включає такі аспекти, як підтримка різних типів відношень між об'єктами, способи виконання запитів, підтримка транзакцій, кешування, тощо.
5. Документація та спільнота. Чітка, повна документація допомагає швидко зрозуміти та ефективно використовувати фреймворк. Активна спільнота може забезпечити підтримку, рішення для специфічних проблем, а також забезпечити постійне оновлення та вдосконалення фреймворку.

Результати аналізу показали, що кожен з фреймворків має свої сильні та слабкі сторони, що робить їх більш або менш придатними для різних типів проектів. Dapper виявився найбільш продуктивним та ефективним з точки зору використання ресурсів, що робить його ідеальним вибором для високонавантажуваних проектів. Entity Framework Core, з іншого боку, виявився найлегшим для використання, що робить його відмінним вибором для менш масштабних проектів або проектів, де швидкість розробки є важливішою за оптимізацію продуктивності. NHibernate показав високу продуктивність при великих об'ємах даних та гнучкість налаштувань, що робить його хорошим вибором для великих корпоративних систем.

Список використаних джерел

1. Dapper : веб-сайт. URL: <https://metanit.com/sharp/aspnet5/26.1.php> (дата звернення: 15.10.2023).
2. NHibernate : веб-сайт. URL: <https://nhibernate.info/> (дата звернення: 15.10.2023).
3. Mapping Objects to Relational Databases: веб-сайт. URL: <http://www.agiledata.org/essays/mappingObjects.html>. (дата звернення: 15.10.2023).
4. Learn Entity Framework Core – 2020. : веб-сайт. URL: <https://www.learnentityframeworkcore.com/> (дата звернення: 15.10.2023).
5. Дорошенко А.Ю., Романенко В.Г. OBJECT-RELATIONAL MAPPING TECHNIQUES FOR .NET FRAMEWORK <http://dspace.nbuv.gov.ua/bitstream/handle/123456789/2321/55%20-%20Doroshenko.pdf?sequence=1> (дата звернення: 15.10.2023).

Коломоець Г.П. к. ф.-м, н., доц., Затоковий С. С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к. ф.-м, н., доцент Коломоець Г.П.

ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ТЕСТУВАННЯ МОБІЛЬНИХ ЗАСТОСУНКІВ

*Інженерний навчально-науковий інституті м Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Веб-застосунки стали надзвичайно важливими з таких причин, як забезпечення зручності та доступності послуг у будь-який час та у будь-якому місці, спрощення робочих процесів, можливість використання платформ для взаємодії користувачів та спільнот та багато інших. Автоматизація тестування Веб-застосунків – це технологія, що дозволяє краще підготувати ці Веб-застосунки для використання.

У даній роботі проведено дослідження можливостей використання автоматизованого тестування з використанням фреймворку Selenium. Дослідження включало ретельний аналіз технічних можливостей фреймворку, зручності, переваг та недоліків його інструментів під час тестування Веб-застосунку Steam.

За результатами дослідження можна зробити висновок, що інструмент Selenium є надійним, зручним та оптимальним для тестування Веб-застосунків. Selenium дозволяє прискорити процес тестування, він підтримує різні мови програмування такі як Java, Python, C# тощо. Selenium надає різні способи визначення локаторів елементів інтерфейсу Веб-застосунків, що є важливим аспектом при організації тестування Веб-застосунків.

Проведені тестові експерименти на застосунку Steam підтвердили наші очікування про Selenium. Були проведенні перевірки працездатності Веб-застосунку завдяки прогонці Smoke тестів за допомогою Selenium WebDriver в середовищі IntelliJ IDEA з використанням Selenium WebDriver Libraries для Java та фреймворка TestNG. Також використовувалось Selenium WebDriver API для взаємодії з веб-елементами на сторінці. Після виконання даної роботи підтвердились наші висновки про високу ефективність, надійність, зручність та те що Selenium є оптимальним варіантом, зокрема в контексті тестування вимогливого до взаємодії користувача, функціоналу додатку. Інструмент дозволив виконати обширний спектр тестових сценаріїв, включаючи взаємодію з різними елементами і функціоналом Веб-застосунку. Отже, вибір Selenium надасть можливість для автоматизації тестування веб-застосунків, який допомагає тестувальникам створювати та виконувати автоматизовані тести, зменшуючи залежність від ручного тестування, підтримуючи різні браузери та мови програмування, інтегруючись з іншими інструментами для автоматизації, та надаючи можливості для паралельного тестування та спрощення тестової архітектури.

Список використаних джерел

1. Armstrong D. Learn XPath Fast: A Beginner-Friendly, Exercise-based Course for People Who Want to Use XPath in Selenium, SQL Server, XQuery or Anywhere Else. Independently Published, 2020. URL: <https://www.amazon.com/Learn-XPath-Fast-beginner-friendly-exercise-based> (дата звернення 10.10.2023).
2. Rungta K. Learn Selenium in 1 Day: Definitive Guide to Learn Selenium for Beginners. Independently Published, 2017. 403 p. URL: <https://pdfcoffee.com/learn-selenium-in-1-day-definitive-guide-to-learn-selenium-for-beginners-pdf-free.html> (дата звернення 10.10.2023).
3. Solutions I. P. S. Java Programming. Pinnacle Software Solutions, Inc, 2000. 430 p. URL: <https://doi.org/10.22161/ijaers.74.15> (дата звернення 10.10.2023).
4. Cocchiaro C., Chaubal P. A. Selenium Framework Design in Data-Driven Testing: Build Data-Driven Test Frameworks Using Selenium WebDriver, AppiumDriver, Java, and TestNG. Packt Publishing, Limited, 2018. 354 p. URL: <https://doi.org/10.37896/jxu14.7/102> (дата звернення 10.10.2023).

УДК 004.02

Міхайлуца О.М., к.т.н., доц., Меліхов Є.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Міхайлуца О.М.

ПЕРЕВАГИ ВПРОВАДЖЕННЯ ЄДИНОЇ ІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ ДЛЯ КЕРУВАННЯ ПІДПРИЄМСТВОМ В МЕЖАХ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Актуальність дослідження. Не дивлячись на те, що цифрова революція розпочалась у 80-ті роки минулого сторіччя, активне впровадження сучасних інформаційних систем в життя людей та діяльність підприємств на вітчизняному просторі розпочалось лише у середині 90-х років. Саме в цей період до України почали надходити персональна комп'ютерна техніка, яка вже була досить компактною у розмірах та реалізовувалась за доступною ціною. Це дозволило розпочати процес переведення більшість паперової інформації у електронний вигляд, що значно спростило обробку та зберігання даних. Згодом цей процес отримав окрему назву – «діджиталізація».

Діджиталізація – ключовий елемент для ефективного керівництва підприємством, оскільки вона дозволяє детально відстежувати та оцінювати всі аспекти управління, зокрема в процесі прийняття рішень та управління проектами. Цей процес все більше стає спрямованим на аналітичний підхід. Практично будь-яку діяльність, яку виконує керівництво підприємства, можна тепер відслідковувати та оцінювати завдяки діджиталізації робочих процесів. Це надає можливість отримати додаткові дані, які менеджери проектів можуть

використовувати для проведення аналізу, здійснення контролю та якісної оцінки ефективності роботи. [1].

Метою дослідження є визначення недоліків, які можна уникнути у разі використання єдиної системи для керування підприємством та загальних вимог до неї.

Сучасні підприємства використовують декілька окремих програмних продуктів за підпискою. Найбільш розповсюджені, це: 1С:Бухгалтерія та його аналог BAS – для бухгалтерії (використання заборонене, через що більшість підприємств починають відмовлятися від нього, шукаючи інші програмні застосунки) та М.Е.Дос – для електронного документообігу. Однак, в них є декілька недоліків:

- відсутність зв'язку між застосунками (для передачі інформації з одного застосунку до іншого необхідно або власноруч переносити інформацію, або робити експорт-імпорт, що може викликати помилки);
- кожен застосунок вимагає платити за підписку, що у купі із іншими програмами може бути дуже відчутно у бюджеті компанії;
- використання певного продукту може бути заборонено на території України компетентними органами, що призведе до необхідності переходити на іншу платформу у короткі терміни;
- існуючи рішення, які є на ринку програмних продуктів, розроблювались не для конкретного підприємства або напряму, а для всієї галузі загалом.

Останній пункт є досить дискусійним. З одного боку, спеціалізовані рішення можуть бути більш ефективними, оскільки вони оптимізовані для конкретного завдання і не містять зайвих компонентів. Це може заощадити час, ресурси і сприяти кращій продуктивності в конкретній області. З іншого – універсальне програмне забезпечення може включати в себе широкий спектр функцій і завдань, що дозволяє використовувати його для різних цілей.

Існуючи системи досить перевантажені, а всіма їхніми функціями більшість підприємств не користується саме тому, що продукт є універсальним. Так, є диференціація за можливостями, які отримує користувач, але вона слабо деталізована. Більшість підприємств користується наступними можливостями (див. Рис. 1).

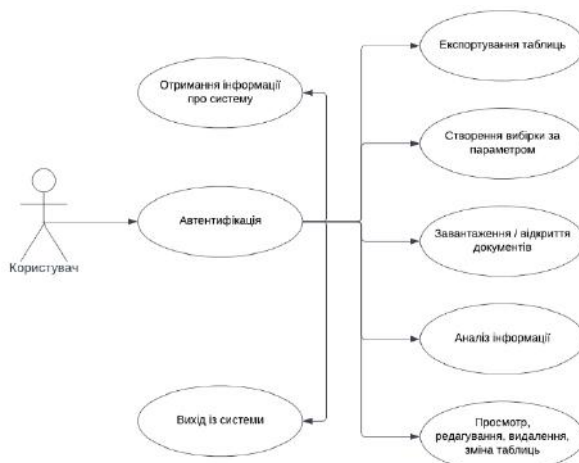


Рисунок 1 – Функціонал, який повинен забезпечувати застосунок

Для забезпечення цих вимог доцільним буде реалізація інформаційної системи у настільному форматі (desktop-застосунок), адже вона: програмно більш захищена; має вищу автономність; значно швидше веб-версій. У останні роки однією з найкращих технологій для створення десктопних застосунків є мова програмування C#. Велика кількість експертів відзначають саме її як саму популярну. Наприклад, видання Decipherzone навіть поставило C# на перше місце минулорічного рейтингу та назвало – найкращім вибором для створення комп'ютерних настільних застосунків [2]. Для зберігання інформації оптимальніше всього буде використовувати Microsoft SQL Server Management Studio 18. Через те, що для розробки інформаційної системи керування підприємством були обрані Windows Forms, C# а база даних розгорнута на Microsoft SQL Server – інтерфейс програмного застосунку буде виконано у класичному бізнес-стилі програм від корпорації Microsoft.

Кінцева інформаційна система повинна відповідати бути легко розширювана, що досягається реалізацією модульної концепції. Тобто, програмний продукт повинен складатись із окремих модулів, кожен з яких відповідає за свій сектор. Наприклад, повинні бути модулі для: роботи з електронними документами; конвертації їх у різні формати; роботи з кадровим блоком; роботи із зарплатним блоком; блок бухгалтерської звітності тощо.

Висновки. Таким чином, найбільш популярні застосунки на ринку не зв'язані між собою та містять в собі надлишкову інформацію, що тягне за собою певні проблеми. Розробка та впровадження застосунку, який буде поєднувати в собі функціонал, який потребує більшість підприємств, здатна повністю розв'язати існуючі проблеми. Це повинен бути класичний desktop-застосунок у модульному форматі з окремим блоком для задачі кожного типу.

Список використаних джерел

1. Яценко В. В. Діджиталізація – сучасний фактор розвитку бізнес-процесів. *Ефективна економіка*. 2022. № 2. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=10042> (дата звернення: 10.10.2023). DOI: 10.32702/2307-2105-2022.2.200 (дата звернення 10.10.2023).
2. Top 10 Programming Languages for Desktop Apps In 2021. Decipherzone : веб-сайт. URL: <https://www.decipherzone.com/blog-detail/top-programming-languages-for-desktop-apps-in-2021> (дата звернення: 10.10.2023).

Міхайлуца О.М., к.т.н., доц., Оглобліна В.С., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Міхайлуца О.М.

ПЕРЕВАГИ АРХІТЕКТУРНОГО СТИЛЮ gRPC НАД RESTful API ДЛЯ ПОБУДОВИ WEB-САЙТУ НА ПРИКЛАДІ ТЕМАТИЧНОГО БЛОГУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні

Запорізького національного університету,

кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення

В сучасному світі важко собі уявити людину яка ніколи не стикалася з певними інтернет ресурсами. Веб-системи супроводжують людину на кожному її кроці. Вони використовуються для вирішення великої кількості завдань, та мають широкий спектр застосування. Для успішної веборієнтованої системи критично важливо мати хорошу архітектуру.

При написанні веб застосунку виникає питання – який саме архітектурний стиль обрати для ефективної роботи, безпеки та швидкості. Одним з найпопулярніших архітектурних стилів є RESTful, який базується на принципах роботи з мережевими протоколами для доступу до інформаційних ресурсів. Однак в останні роки став розповсюдженим стиль gRPC, який виступає надійною альтернативою RESTful API та пропонує безліч переваг для покращення продуктивності, ефективності та універсальності системи.

В основі gRPC лежить використання буферів протоколів (protobuf), протоколу бінарної серіалізації, що не залежить від мови. Protobuf пропонує компактний та ефективний формат для обміну даними, значно зменшуючи затримку мережі порівняно з текстовим форматом JSON, який використовується в RESTful API.

Архітектура gRPC також використовує можливості HTTP/2 для підтримки мультиплексування та двонаправленої потокової передачі. Це забезпечує одночасний зв'язок між клієнтом і сервером, покращуючи обмін даними в реальному часі та зменшуючи накладні витрати на встановлення кількох з'єднань. Це різко контрастує з RESTful API, які працюють на HTTP/1.1 і обмежені моделлю запит-відповідь.

Ще одна перевага gRPC — це підтримка кількох мов програмування, що сприяє більш інклюзивному та універсальному середовищу розробки. Це доповнюється використанням мови визначення інтерфейсу (IDL) для визначення послуг, сприяння чіткому виконанню контрактів і зниження ризику неузгодженості в інтеграції API.

Нарешті, вбудовані функції gRPC, такі як розповсюдження термінів і контроль потоку, надають розробникам більший контроль над мережевими ресурсами та підвищують надійність системи. Ці аспекти малюють чітку, детальну картину того, чому gRPC може бути більш вигідним вибором для певних програм, особливо тих, які вимагають високої продуктивності, ефективного обміну даними та підтримки різноманітних мов програмування.

В рамках проведеного дослідження розглянуто застосування архітектурного стилю gRPC для побудови веб-сайту на прикладі кулінарного блогу. На початковому етапі у застосунку були визначені gRPC сервіси користувачів, адміністраторів, рецептів, інгредієнтів та коментарів тощо. Наступним кроком згенеровано код за допомогою компілятора protoc, тобто було визначено методи мікросервісів для реалізації. Кожен метод представляє віддалений виклик процедури (RPC), який буде доступний іншим сервісам. Таким чином після генерації коду отримано read-only інтерфейс клієнта, який в подальшому є можливість реалізувати на зручній для розробника мові програмування, яку підтримує gRPC.

Висновки. Отже, рішення про вибір між RESTful та gRPC залежить від конкретних потреб проекту. Якщо важлива ефективність, асинхронна взаємодія та суворий контракт, то gRPC може бути більш підходящим вибором. В той час як RESTful підходить для більш простих проектів, що легко розуміються і розширюються. Важливо також враховувати, що ці два стилі не є взаємовиключними, кожен з них можна використовувати для певних аспектів системи. Деякі проекти можуть навіть комбінувати обидві технології в залежності від контексту та потреб.

На відміну від REST, gRPC – рішення, яке не залежить від платформи та мови. Завдяки HTTP/2 та протоколу Protobuf вирішує проблеми, пов'язані зі швидкістю передачі даних, їхньою вагою, в результаті підвищуючи ефективність обміну повідомленнями.

Список використаних джерел

1. Chen, X., Ji, Z., Fan, Y., Zhan, Y. Restful API Architecture Based on Laravel Framework. Journal of Physics: Conference Series, Vol. 910, Issue 1, 2017.
2. Indrasiri K., Kuruppu D. gRPC: Up and Running. USA, O'Reilly Media, 2020, 205 p.

УДК 004.43

Міхайлуца О.М., к.т.н., доц., Рижков В.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Міхайлуца О.М.

АНАЛІЗ ФРЕЙМВОРКУ BLAZOR ДЛЯ СТВОРЕННЯ КЛІЄНТСЬКОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електроніки, інформаційних систем та
програмного забезпечення*

У сучасному світі невідомо збільшується споживання електроенергії. Навіть враховуючи тенденцію до підвищення енергоефективності у різноманітних видах виробництва, послуг та побуті, зростання чисельності населення та розвиток нових сервісів призводять до загального збільшення

споживаної енергії. У зв'язку з вичерпністю традиційних джерел енергії, людство поступово надає перевагу використанню альтернативної енергетики [2]. Ця сфера має мінімальний вплив на навколишнє середовище і розглядається як динамічний та інноваційний напрямок, який може відіграти важливу роль у забезпеченні сталого розвитку нашої планети в майбутньому.

Один з ключових аспектів «зеленої» енергетики – це перетворення сонячної енергії на електричну. Для досягнення цієї мети будуються спеціальні інженерні споруди – сонячні електростанції (СЕС). Задля моніторингу роботи СЕС та отримання аналітичних даних щодо вироблення електроенергії існують різноманітні системи контролю цих станцій. Основною та невід'ємною функціональною частиною такої системи є взаємодія з користувачем. Він повинен мати можливість переглядати статистичні дані, аналізувати роботу окремих станцій, змінювати налаштування інверторів та отримувати необхідну аналітичну інформацію [3].

Вдалим підходом до реалізації наведеного функціоналу є створення клієнтського веб-застосунку. Завдяки такому рішення, користувач зможе отримати доступ до системи з будь-якого місця в будь-який час при наявності Інтернету та без необхідності встановлення додатків на власний пристрій. Окрім цього, веб-застосунком можна користуватися незалежно від операційної системи або пристрою клієнта, а підтримка та оновлення продукту значно спрощуються.

Для вирішення цієї задачі доцільним є використання фреймворку Blazor для створення інтерактивних веб-застосунків. Він використовує мову програмування C# та базується на одній з найпопулярніших платформ для розробки мультиплатформових застосунків – .NET [1]. З урахуванням того, що серверну частину системи моніторингу також було розроблено за допомогою .NET, це неабияким чином виділяє Blazor серед інших популярних інструментів та надає його використанню наступні переваги.

1. При використанні фреймворку достатньо користуватися лише однією мовою програмування (C#), що усуває необхідність у вивченні JavaScript і спрощує розробку та взаємодію з серверною частиною системи на .NET. Наприклад, це дозволяє використовувати одні й ті самі класи моделей даних, що використовуються при передачі даних між API та веб-застосунком.

2. Можливість реалізації реактивних інтерфейсів дозволяє своєчасно оновлювати дані на веб-сторінці, що є важливим для системи моніторингу, особливо при перегляді показників поточного функціонування певної електростанції та системи в цілому.

3. Один із ключових підходів Blazor – це використання компонентів, які можуть використовуватись повторно, що дозволяє покращити структуру коду та зменшити його повторюваність. Використовуючи цю особливість, при розробці веб-застосунку було створено панель з окремих компонентів у вигляді інформаційних табличок, що відповідають за певні показники роботи загальної системи електростанцій (потужність, кількість активних інверторів та загальне вироблення електроенергії).

4. Завдяки використанню попередньої компіляції (Ahead-of-Time) коду програми перед її виконанням у браузері, час запуску та продуктивність веб-застосунку значно збільшуються, в порівнянні з аналогічними фреймворками.

5. Інструментарій Blazor включає багато вбудованих компонентів, таких як таблиці та форми. Окрім цього, він підтримує використання NuGet пакетів з інтерактивними компонентами (Blazor.Bootstrap, ChartJs.Blazor, Radzen Components for Blazor), наприклад, графіками та діаграмами. Все це значно спростило та полегшило розробку сторінок з відображенням аналітичної інформації для системи моніторингу СЕС.

Отже, у процесі проведеного дослідження за допомогою фреймворку Blazor розроблено веб-застосунок, який відповідає усім вимогам до клієнтської частини системи моніторингу сонячних електростанцій та має наступні переваги: простота розробки та підтримки, динамічний інтерфейс, покращена структура коду та висока продуктивність.

Список використаних джерел

1. ASP.NET Core Blazor. Microsoft : веб-сайт. URL: <https://learn.microsoft.com/en-us/aspnet/core/blazor/?view=aspnetcore-7.0> (дата звернення 12.10.2023).

2. Домашенко М. Д., Школа В. Ю., Троян М. Ю., Домашенко В. С. Розвиток альтернативних (чистих) джерел енергії: досвід ЄС. *Бізнес Інформ*. 2021. № 4. С. 48–53.

3. Моніторинг фотовольтаїчної системи на порталі FRONIUS SOLAR.WEB. Fronius : веб-сайт. URL: <https://www.fronius.com/uk-ua/ukraine/sonyachna-enerhiya/instalyatory-ta-partnery/produkty-ta-rishennya/tsyfrovi-dodatky-ta-zasoby-monitorynhu> (дата звернення 12.10.2023).

УДК 004.02

Міхайлуца О.М., к.т.н, доц., Жаворонков А.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Міхайлуца О.М.

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ІНТЕРНЕТ-МАГАЗИНУ З ПРОДАЖУ МИСЛИВСЬКОЇ ЗБРОЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

На сьогодні використання інформаційних технологій у сфері торгівлі дає змогу значно скоротити витрати на утримання торговельних площ шляхом відмови від них. Для більшості компаній продаж товарів і послуг через Інтернет є основним способом знайти нових постачальників і клієнтів. Також наявність Інтернет магазину є конкурентною перевагою.

Використання веб-сайтів помітно зростає в усіх сферах людського життя, зокрема це стосується сфери послуг. Однією з головних причин посиленої уваги

користувачів до проблеми упровадження веб-сайтів є зручність та простота використання наявних інструментів для створення та використання веб-сайтів. Використовуючи веб-сайти, можна суттєво підвищити ефективність взаємодії в установах, активізувати самостійну діяльність клієнтів.

Наразі особливо важливими стають дослідження, що дозволили б визначати та обирати найоптимальніші технології, методи та засоби проектування веб-сайтів Інтернет магазинів, оскільки саме від них значним чином залежить якість функціонування, обслуговування та адаптованості до потреб користувача. А це безпосередньо позначиться на прибутку компанії.

Початковий аналіз показав, що типовою і необхідною інформацією для розробки інтернет-магазину повз програмну частину є архітектура створюваного додатку, принцип її роботи, оформлення меню навігації, а також дані про каталоги товарів та послуг, розташування, відображення, а також новини пов'язані з товарами компанії, присвячені певній тематиці, наявність певних онлайн-сервісів (наприклад онлайн оплата та замовлення доставки товарів та послуг), посилання на контактну інформацію, інформацію про підприємства та методи її роботи. Крім всього вище переліченого в інтернет магазинах відображаються статті та новини, що стосуються товарів і послуг.

Аналізуючи поставлену задачу та методи її вирішення, проведено огляд інструментів та технологій, які можна застосувати для створення програмного продукту. Додаток з продажу мисливської зброї буде розроблено з використанням наступних технологій та фреймворків:

1. Rust: Мова програмування, яка використовується для написання бекенду інтернет-магазину. Rust є мовою з високою продуктивністю, безпечною пам'яттю та масштабованою конкурентністю, що робить його ідеальним вибором для надійного та ефективного серверного програмування [2].

2. Rocket: Фреймворк на основі мови програмування Rust, який дозволяє легко створювати веб-додатки. Rocket надає потужні можливості маршрутизації, обробки HTTP-запитів та роботи з базами даних, що дозволить побудувати робочий бекенд інтернет-магазину.

3. RHP: Мова програмування, яка використовується для фронтенду інтернет-магазину. RHP є популярним вибором для розробки веб-додатків і надає розширені можливості для обробки форм, роботи з базами даних та взаємодії з бекендом.

4. Elemental UI: Фреймворк для стилізації веб-сайту. Elemental UI надає набір готових компонентів і стилів, які можна використовувати для розробки інтерфейсу користувача. Це дозволить швидко та зручно створити зовнішній вигляд інтернет-магазину, забезпечивши дизайн та користувацький досвід.

Цей проєкт має на меті надати зручний та функціональний інтернет-магазин, який задовольнить потреби користувачів у покупках онлайн. Графічне представлення потоку задач в процесі і з урахуванням його підпроцесів, включаючи специфічні роботи, інформаційні залежності та послідовність рішень і робіт наведено на рисунку.

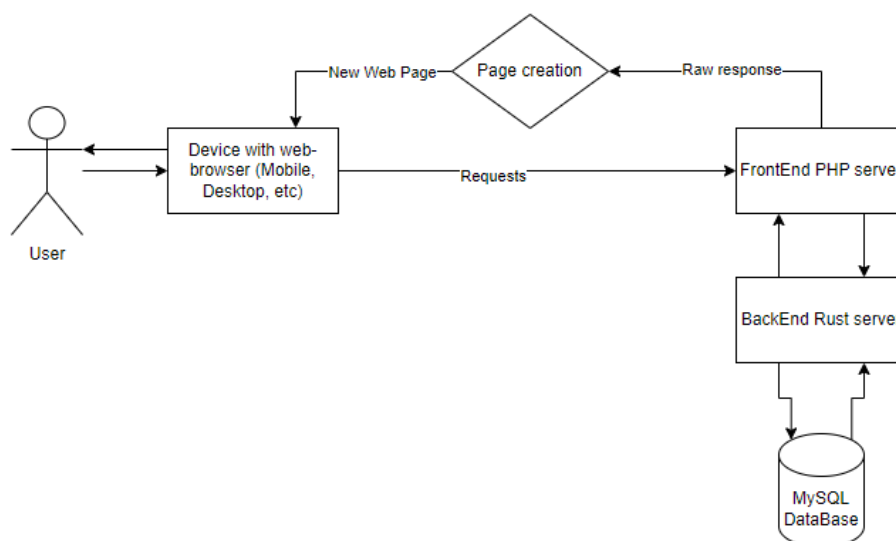


Рисунок 1 – Потік задач додатку

Висновки. Отже, оскільки розробка та підтримка власного інтернет-магазину не вимагає великих фінансових і трудових витрат, але має високу ефективність, створення веб-сайту інтернет магазину з продажу мисливської зброї є актуальною задачею. Розроблений інтернет-магазин має перспективи подальшого розвитку та вдосконалення.

Список використаних джерел

1. Flutter & Dart – The Complete Guide. URL: <https://www.udemy.com/course/learn-flutter-dart-to-build-ios-android-apps> (дата звернення: 07.12.2022).
2. Klabnik S., Nichols C. The Rust Programming Language 1st Edition : No Starch Press; 1st Edition, 2018. 552 с.

УДК 669.712

Полякова Н.П., к.т.н., доц., Мельник Д.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к. т. н., доц. Полякова Н.П.

СТВОРЕННЯ ВЛАСНОГО CRUD - ГЕНЕРАТОРА НА PHP - ФРЕЙМВОРКУ CODEIGNITER НА ОСНОВІ АНАЛІЗУ БІБЛІОТЕК ГЕНЕРАЦІЇ КОДУ ФРЕЙМВОРКІВ Yii2 ТА LARAVEL

Тема генерації CRUD (створення, читання, оновлення, видалення) контролерів є актуальною в розробці програмного забезпечення, особливо в контексті веб-додатків. CRUD-операції є базовими операціями для управління даними в багатьох додатках, і їх автоматизація може значно спростити і прискорити процес розробки.[1]

Код генератор CRUD PHP є інструментом, який допомагає швидко створювати прості операції створення, читання, оновлення та видалення даних до бази даних.

CRUD є базовими операціями, які використовуються в більшості веб-додатків для взаємодії з базою даних.[2]

Одним з головних переваг генерації CRUD контролерів є економія часу і зусиль розробника. Замість написання повторюваного коду для кожної операції CRUD, розробник може скористатися інструментом, який автоматично генерує базовий функціонал. Це зменшує кількість повторюваного коду, підвищує продуктивність та знижує ймовірність помилок.

У різних фреймворках є різні обмеження по можливостям генерації коду. У деяких фреймворках бібліотека код генерації не підтримує генерацію серверної валідації, у деяких не підтримується також генерація клієнтської валідації [3].

Було досліджено Yii/gii код генератор, Laravel/Najest grid код генератор. Був розроблен шаблон CRUD контролера, шаблон моделі, та шаблони представлення перегляду сутності, редагування сутності.

Робота генератора базується на SQL запиті до бази даних, який повертає мета дані таблиці, а саме — назви колонок, та їх властивості.[4]

На основі результатів цього запита генеруються властивості полей моделі, валідацію моделі, html форми, обмеження input елементів. Шаблони представлення розроблені на основі css фреймворку Bootstrap4.[5]

Були згенеровані CRUD контролери, сутності, та представлення для декількох таблиць із бази даних додатку CRM. Роутом, за яким CRUD контролер є доступен являє собою назву таблиці із бази даних.

По замовченню до представлення перегляду списку сутностей ми показуємо список усіх колонок сутності, у вигляді таблиці з використанням css фреймворку bootstrap, а також останньою колонкою додаємо три кнопки — редагувати, переглянути, та видалити сутність.

Згенерована таблиця зі списком сутностей має заголовки колонок, які відповідають назвам полей таблиці.

Перед самою таблицею зі списком сутностей також була додана кнопка, яка перенаправить користувача до сторінки створення сутності.

Висновки:

1. Досліджене використання CRUD генераторів.
2. Проведений аналіз існуючих реалізацій CRUD генераторів.
3. Доведена актуальність створення даного PHP CRUD генератора.
4. Були розроблені шаблони генератора
5. Був розроблений генератор CRUD на CodeIgniter4
6. Були згенеровані декілька CRUD контролерів на основі шаблонів.

Список використаних джерел

1. A Model Driven Approach for Modeling and Generating PHP CodeIgniter based Applications. Transactions on Machine Learning and Artificial Intelligence. 2017. Vol. 5. P. 259–266. (дата звернення 10.10.2023 р.).
2. Norhaidah A. H., Nurdatillah H. PHP Frameworks Usability in Web Application Development. International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE). 2019. Vol. 8, no. 3S. P. 109–116. (дата звернення 10.10.2023 р.).

3. Prokofyeva N., Boltunova V. Analysis and Practical Application of PHP Frameworks in Development of Web Information Systems. Procedia Computer Science : Conference, Riga, 15 December 2017. Riga, 2017. P. 51–56. (дата звернення 10.10.2023 р.).

4. Tungadi E. Generator Formulir Memanfaatkan MySQL Metadata. Seminar Nasional Komunikasi dan Informatika 2015 : Conference, Makassar, 11 June 2005. (дата звернення 10.10.2023 р.).

5. Ali J. Mastering PHP Design Patterns. Packt Publishing - ebooks Account, 2016. 270 p.

УДК 004.421

Полякова Н.П., к.т.н., доц., Поляков О.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к. т. н., доцент Полякова Н.П.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА ВІДСТЕЖУВАННЯ ОБ'ЄКТІВ У РЕАЛЬНОМУ ЧАСІ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ APRILTAG

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Зростаючі об'єми обороту товарів потребують сучасних систем для їх відстежування та контролю положення. Ситуація з великою кількістю товарів та незлагодженістю логістики створює ситуацію, коли використаний час на знаходження товару зростає, а бізнес втрачає гроші.

Зараз існує багато рішень даної проблеми, проте вони потребують витрачання додаткових коштів. Потрібні системи, які будуть економічними, простими у використанні та легкі у розвертанні.

Використання технології Apriltag дозволяє вирішити більшість таких проблем. Технологія Apriltag, що була розроблена у Мічиганському університеті пройшла довгий шлях до того вигляду, який має зараз. Вперше вона була застосована у 2011 році і з того часу безперервно вдосконалювалась для покращення надійності та швидкості розпізнавання. AprilTags доступні в кількох різних варіантах (сімействах), залежно від того, скільки бітів може представляти тег. Деякі сімейства тегів мають великі, грубі бітові блоки, які можна побачити здалеку, але можуть охоплювати лише невеликий номерний простір. Найпопулярнішим є сімейство «36x11», яке має розрядність 6x6. Воно може охоплювати числа від 0 до 586 і досить стійке до хибнопозитивних виявлень.

Ідеальний AprilTag має бути ідеально рівний, без перекосів, матовий (не глянсовий), мати високу контрастність, бути жорстким і міцним, та мати легку вагу.

Для використання тегів вони повинні бути надруковані та розташовані на рівній поверхні. Це зображення є відправною точкою для аналізу тегів. Першим кроком є видалення кольорів на зображенні. Другим кроком є конверсія

зображення до меншого розподілення. Наступним кроком застосовується алгоритм адаптивного порогу. Наступним кроком потрібно знати точне розташування кутів мітки або її центру. В обох випадках операція зі зниження роздільної здатності, яка була виконана на початку, спотворила зображення, і потрібно скасувати ці ефекти. Спочатку використовується виявлене розташування тегу, щоб визначити область інтересу на зображенні з вихідною роздільною здатністю, потім обчислюється градієнт у попередньо визначених точках у цікавій області, щоб визначити, де зображення найбільш різко переходить від чорного до білого. Потрібно використати ці вимірювання градієнта, щоб швидко змінити зовнішній чотирикутник із повною роздільною здатністю, та використати геометрію, щоб обчислити точний центр перебудованого чотирикутника.

Після отримання положення тегу у просторі його можна розмістити на 3D моделі, що дозволить отримати положення об'єкту у просторі з дуже великою точністю.

Для свого дослідження була розвернута система на базі фреймворку Flask, як вхідні дані використано джерело відеокадрів, у якого відомо параметр поля зору. Після знаходження фокусної відстані заповнено матрицю параметрів камери для подальших розрахунків. Використовуючи бібліотеку OpenCV зроблено усі операції пов'язані з камерою та відеокадрами. Після цього отримано відеоряд з розпізнаними тегамі та їх положенням у системі камери. Після виконання операції трансформації їх положення можна використовувати як координати 3D об'єкту на 3D моделі.

Висновки:

1. Досліджено використання Apriltag для визначення положення об'єктів.
2. Доведена актуальність створення системи для відстеження об'єктів у реальному часі.

Список використаних джерел

1. Oliver Woodman, Robert Harle. Pedestrian Localisation for Indoor Environments. Computer Laboratory University of Cambridge. 2008. URL: <https://www.cl.cam.ac.uk/research/dtg/www/publications/public/ojw28/Main-PersonalRedist.pdf> (дата звернення: 18.10.2023)
2. Jeffrey Hightower, Gaetano Borriello. Location Systems for Ubiquitous Computing. University of Washington. 2001. URL: https://graphics.stanford.edu/courses/cs428-03-spring/Papers/readings/Location/gaetano_ieee_computer01.pdf (дата звернення: 18.10.2023)

Полякова Н.П., к.т.н., доц., Шумаков В.Ю., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к. т. н., доцент Полякова Н.П.

КОМП'ЮТЕРНА СИСТЕМА ВИЯВЛЕННЯ ЗАГРОЗ В МЕРЕЖІ VANET З ВИКОРИСТАННЯМ МАШИННОГО НАВЧАННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Останнім часом проблеми формування безпечного середовища на дорогах та при цьому надання доступного та багатофункціонального «розумного» середовища з повною інтеграцією бездротових пристроїв призвели до створення бездротових транспортних мереж з динамічною топологією VANET [1]. Основним інструментом підвищення рівня безпеки стало своєчасне інформування учасників руху про поточну ситуацію на дорозі, погодні умови тощо. Аналіз актуальних досліджень у сфері забезпечення безпечного руху транспортних засобів (МС) у бездротових мережах VANET показав, що необхідна розробка ефективних протоколів/алгоритмів поширення даних [2, 3].

Саме тому зв'язок VANET має бути безпечним і мати гарантію, що передане повідомлення не буде вставлено або змінено злоумисниками. У мережі зв'язок здійснюється між V2V і V2I. В обох типах комунікацій вузли збирають інформацію з інших вузлів або з RSU, яка має бути надійною. Перш ніж приймати будь-яку інформацію, необхідно перевірити автентичність відправника, який переслав дані. Обробкою розподілу ключів важко керувати через високий рівень мобільності транспортного засобу. Кожне повідомлення шифрується, і його потрібно розшифрувати на стороні одержувача за допомогою того самого або іншого ключа. Різні виробники можуть використовувати для цього різні рішення, що є дуже складним завданням. Динамічні зміни відбуваються в топології автомобіля через їх швидкий рух. Дані повинні передаватись через оптимізовану систему. Тут необхідно вибрати автентифікований оптимізований шлях для безпечного зв'язку.

Мета роботи полягає у дослідженні алгоритмів забезпечення безпеки VANET-мереж у галузі захисту від деяких видів атак за допомогою нейромережових методів. Також метою є створення програмної системи - класифікатора на основі нейронної мережі, яка за обраними ознаками, буде автоматично визначати кожен обрану атаку.

На поточний момент реалізовані та готові до тестування наступні пункти:

1. Повністю навчена нейронна мережа, розроблена на мові Python з використанням бібліотеки Keras та побудована на основі багатошарового перцептрону;
2. Графічне представлення змін точності ШНМ (штучна нейронная мережа) під час зміни епох навчання;

3. Графічне представлення точності використаних в роботі оптимізаторів початку;
4. Виведення матриці помилок та різноманітних метрик оцінки якості ШНМ (Точність (Precision), Повнота (Recall) та F_1 – міра (F_1 -score)).

Висновки:

1. Досліджено використання VANET мереж з існуючими перевагами та недоліками.
2. Проведено аналіз існуючих загроз різних типів та їх вплив на мережу.
3. Доведена актуальність створення системи для детектування та класифікації загроз які спрямовані на VANET мережу.

Список використаних джерел

1. Tomar R, Prateek M, Sastry GH. Vehicular Adhoc Network (VANET) – An Introduction. International Journal of Control Theory and Applications. 2016;9(18). P. 8883–8888.
2. Abu Taleb A. VANET Routing Protocols and Architectures: An Overview. Journal of Computer Science. 2018;14. P. 421–434. URL: <https://doi.org/10.3844/jcssp.2018.423.434> (дата звернення 10.10.2023).
3. Allani S., Chbeir R., Yeferny T., Yahia S. Smart Directional Data Aggregation in VANETs. In: 2018 IEEE 32nd International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA); 2018. P. 63–70.

УДК 669.712

Полякова Н.П., к.т.н., доц., Чорний Б. О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к. т. н., доцент Полякова Н.П.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ PWA-ДОДАТКІВ З НАТИВНИМИ WEB І МОБІЛЬНИМИ ДОДАТКАМИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Порівняльний аналіз PWA-додатків (Progressive Web Apps) з нативними веб і мобільними додатками є важливою темою в сучасній розробці програмного забезпечення. Обидва підходи мають свої переваги і обмеження, які варто розглянути для вибору оптимального рішення.

PWA - це веб-додатки, які можуть працювати в автономному режимі та надають доступ до різних API. Вони доступні через веб-браузери і не вимагають встановлення. Це дозволяє їм бути доступними на будь-яких пристроях з доступом в Інтернет. PWA також можуть бути більш ефективними з точки зору вартості розробки, оскільки використовують загальнодоступні технології.

Нативні додатки зазвичай працюють швидше та мають безпосередній доступ до функцій пристрою. Вони вимагають окремої розробки для кожної платформи (Android та iOS), що може призвести до збільшення витрат.

Порівняльний аналіз PWA-додатків і нативних Web та мобільних додатків дає можливість визначити результати, які впливають на вибір між цими двома підходами:

1. Доступність і розповсюдження:

PWA дозволяють досягти більшої аудиторії завдяки можливості працювати через веб-браузери, що спрощує розповсюдження і встановлення. Результат: більша доступність для користувачів.

2. Вартість розробки та обслуговування:

Розробка PWA може бути дешевшою, оскільки використовуються загальнодоступні технології та одна кодова база для різних платформ. Результат: зменшення витрат на розробку і обслуговування.

3. Швидкість та продуктивність:

Нативні додатки зазвичай працюють швидше і забезпечують кращу продуктивність, оскільки вони оптимізовані під конкретну платформу. Результат: краща реакція і продуктивність.

4. Доступ до функцій пристрою:

Нативні додатки мають безпосередній доступ до функцій пристрою, що дозволяє створювати більш різноманітні та функціональні додатки. Результат: більше можливостей для створення додатків зі складними функціями.

5. Офлайн-робота:

PWA можуть працювати в автономному режимі, але з обмеженою функціональністю, в той час як нативні додатки можуть бути повністю функціональними навіть без Інтернету. Результат: більше можливостей для використання додатка в умовах обмеженого чи відсутнього зв'язку.

Результати порівняння показують, що вибір залежить від конкретних потреб проекту. PWA можуть бути вигідні для проектів з обмеженим бюджетом та потребами в широкій доступності. Нативні додатки надають кращу продуктивність та доступ до функцій пристрою, і вони підходять для проектів з вимогами до високої продуктивності та багатофункціональності.

Висновок. PWA-додатки та нативні додатки мають свої унікальні переваги, які роблять їх вибором для різних сценаріїв. PWA-додатки надають широку доступність та ефективність з точки зору вартості, що робить їх ідеальним вибором для проектів з обмеженим бюджетом або тих, що потребують широкого охоплення. З іншого боку, нативні додатки надають високу продуктивність та безпосередній доступ до функцій пристрою, що робить їх ідеальним вибором для проектів, які вимагають високої продуктивності та багатофункціональності. Вибір між PWA та нативними додатками залежить від конкретних потреб та обставин проекту.

Список використаних джерел

1. Progressive Web Apps vs. Native Apps in 2023: Pros And Cons - Topflight” (дата звернення 10.10.2023).

2. Native vs. Web vs. Hybrid Apps vs. PWAs: The Pros & Cons - Mendix” (дата звернення 10.10.2023).

3. PWA Vs Native App: Which One is Better in 2023? - The NineHertz” (дата звернення 10.10.2023).

4. PWA vs. Native Apps: Which One Should You Choose? - Relevant Software” (дата звернення 10.10.2023).

УДК 004.451.2

Пономарьова Л.В., викл., Кучеренко Я.К., викл.,
Воробей М.В. ЗдВО 4 курсу,
Наукові керівники - викладачі Пономарьова Л.В., Кучеренко Я.К.

РОЗРОБКА МОБІЛЬНИХ ДОДАТКІВ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РЕГІОНУ ТА СПРИЯННЯ СТАЛОМУ РОЗВИТКУ

*Запорізький авіаційний фаховий коледж ім. О.Г. Івченка, циклова комісія
комп'ютерних дисциплін*

На сьогоднішній день сталий розвиток регіонів є надзвичайно важливим завданням, яке стоїть перед суспільством, державою та науковими громадами. Екологічні проблеми стають все більш гострими, і вони негативно впливають на стан навколишнього середовища, здоров'я людей та загальний рівень життя.

З цього погляду, розробка мобільних додатків для моніторингу екологічного стану регіону набуває особливого значення. Мобільні додатки стають важливим інструментом, який допомагає населенню та владі, в реальному часі, отримувати дані про стан навколишнього середовища та приймати обґрунтовані рішення для його покращення.

Серед можливостей сучасних мобільних додатків для моніторингу екології варто виділити:

Збір даних: Мобільні додатки дозволяють користувачам зібрати дані про різні параметри навколишнього середовища, такі як рівень забруднення повітря, якість води, рівень шуму, температура тощо.

Геолокація: Мобільні додатки можуть фіксувати місцезнаходження користувача та додавати геолокаційні дані до зібраних даних. Це дозволяє створювати картографічні облікові записи та аналізувати розподіл параметрів в регіоні.

Спільнота та зв'язок: Мобільні додатки сприяють взаємодії громади та користувачів. Вони можуть ділитися даними, обговорювати екологічні питання, оцінювати стан довкілля та спільно приймати рішення.

Розробка інтерактивних карт: Зібрані дані можуть бути візуалізовані на інтерактивних картах, які дозволяють наглядно представити інформацію та аналізувати її.

Використання мобільних додатків для моніторингу екологічного стану регіону має численні переваги:

Легкість використання: Мобільні додатки доступні для широкого кола користувачів та дуже зручні у використанні.

Широке охоплення: Завдяки поширеності смартфонів, можливість моніторингу доступна для більшої кількості людей. Мобільні додатки створюють можливість спільного обговорення екологічних питань та залучення громадськості до вирішення проблем.

Збір даних в реальному часі: Мобільні додатки дозволяють отримувати дані в реальному часі, що важливо для вчасної реакції на екологічні проблеми.

Залучення громади: Мобільні додатки сприяють активізації громади та залученню громадськості до процесу моніторингу та розв'язання екологічних питань. Громадськість може ділитися даними, обговорювати проблеми та спільно приймати рішення. Зібрані дані можуть бути візуалізовані на інтерактивних картах, що спрощує їх аналіз та відображення результатів.

Обираючи платформу, мову програмування та інструменти для створення таких додатків слід звернути увагу на наступні аспекти. **Доступність:** Вибір платформи визначає, на яких мобільних пристроях буде доступний додаток (наприклад, Android або iOS). Варто обрати платформу, яка покриває найбільшу кількість користувачів. **Функціональність:** Додатки для моніторингу екології повинні мати великий функціонал, такий як збір та візуалізація даних, сповіщення про забруднення та поради щодо сталого споживання. Вибір мови програмування повинен дозволити реалізувати всі необхідні функції. **Швидкість та продуктивність:** Додатки для моніторингу екології можуть вимагати роботи з великими обсягами даних, тому необхідно вибрати мову програмування, яка забезпечить високу швидкість та продуктивність додатка. Якщо додаток розробляється для платформи Android - Java та Kotlin є найкращим вибором серед мов програмування. Java є популярним і рекомендованим вибором для розробки Android-додатків, а Kotlin завдяки своїм сучасним можливостям є більш компактною мовою. Якщо додаток розробляється для платформи iOS, в цьому випадку рекомендується розглянути мову Swift. Вона надає чудовий набір інструментів для розробки. Якщо ми говоримо про функцію геолокації, то на наш погляд саме Google Maps API дозволяє відображати і взаємодіяти з картами, надає можливість відображати маршрути між точками, планувати маршрути, а також легко інтегрується з Google Street View для отримання панорамних зображень місцевості. Доступ до різних сенсорів та датчиків в мобільних пристроях може здійснюватися через вбудовані API в платформи.

Таким чином, розробка та використання подібних мобільних додатків відіграють важливу роль у моніторингу стану навколишнього середовища в реальному часі та прийнятті обґрунтованих рішень, надають можливість впливати на політику, громадські ініціативи та на сталий розвиток наших регіонів. Мобільні додатки стають не тільки інструментом моніторингу, але і засобом залучення громади та спільної роботи для створення кращого майбутнього.

Список використаних джерел

1. Дворецький М. Л., Нездолій Ю. О., Дворецька С. В., Кандиба І. О. Розробка мобільних застосунків для OS Android : навч. посіб. – Миколаїв : Вид-во ЧНУ ім. Петра Могили, 2021. 140 с.

2. Розробка мобільних додатків від А до Я: повний гайд < <https://danit.com.ua/uk/blog/rozrobka-mobilnih-dodatkov-vid-a-do-ja-povnij-gajd/>>(2023, жовтень, 12)

УДК 697.135.23-053.6

Попівший В. І., к.ф.-м.н., доц., Лазарєв В.А., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.ф.-м.н., доцент Попівший В. І.

АНАЛІЗ ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МІКРОФРОНТЕНДНИХ АРХІТЕКТУР НА ОСНОВІ РОЗРОБКИ ВИСОКОНАВАНТАЖЕНИХ ВЕБ-ЗАСТОСУНКІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Постійний розвиток та інновації у сфері веб-розробки вимагають нових підходів до створення масштабних і високонавантажених веб-застосунків.

Мікрофронтеди стають однією з ключових концепцій, які відповідають на ці виклики, дозволяючи командам розробників працювати незалежно та ефективно на окремих частинах великих проектів.

Метою цього дослідження є аналіз та вивчення мікрофронтедних архітектур, їх переваг, недоліків та особливостей впровадження в контексті створення високонавантажених веб-застосунків. Застосування мікрофронтедів може допомогти в реалізації модульних та гнучких веб-застосунків, де різні частини можуть розроблятися, тестуватися та розгортатися незалежно. Це може сприяти швидшому внесенню змін, поліпшенню продуктивності команди та зниженню витрат на розробку. Для досягнення цієї мети буде використано сучасні інструменти та підходи до розробки, зокрема, інструменти для контейнеризації, автоматизації та моніторингу мікрофронтедних застосунків.

Очікуваними результатами є створення модельного високонавантаженого веб-застосунку, який демонструє якість, продуктивність та масштабованість мікрофронтедного підходу. Дослідження має велике практичне значення, оскільки мікрофронтеди можуть стати ключовим рішенням для компаній, які прагнуть оптимізувати свої великі веб-застосунки та зробити їх більш гнучкими та адаптивними.

Досліджуючи мікрофронтедні архітектури, основною метою є визначення їх придатності для створення високонавантажених систем, аналіз проблем, які вони можуть вирішити, та викликів, з якими може зіткнутися команда під час впровадження.

Висновки

1. Мікрофронтеди представляють собою потужний інструмент для створення модульних, гнучких і масштабних веб-застосунків.

2.Цей підхід може забезпечити незалежність команд розробників і зниження ризиків при внесенні змін в великі проекти.

3.Впровадження мікрофронтедів може вимагати додаткових зусиль з боку команди у плані налаштування, моніторингу та автоматизації.

Список використаних джерел

- 1.Neves, L., & Leitão, J. (2019). "Decentralized Progressive Web Apps with Microfrontends." In Proceedings of the 10th ACM Symposium on Cloud Computing (pp. 350-360).
- 2.Jackson, M. & Shtylman, A. (2020). "Microfrontends: Architecting UI Components for the Modern Web." O'Reilly Media.
- 3.Geyer, F., & Leymann, F. (2020). "A Patterns Catalog for Microfrontends." In European Conference on Pattern Languages of Programs (pp. 1-22). ACM.
- 4.Salkosuo, S. (2018). "Microfrontends in action." IBM Cloud Blog.
- 5.Geers, M. (2019). "Micro Frontends: Extending the Microservice Idea to Frontend Development." <https://micro-frontends.org> (дата звернення 10.10.2023)

УДК 004.4

Попівський В.І., доц., Лещенко К.К., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – доцент Попівський В.І.

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ САЙТУ НАДАННЯ ПОСЛУГ З ВИКОРИСТАННЯМ PYTHON І DJANGO

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

За останні кілька років електронна комерція в Україні стрімко розвивається, інтернет-магазини стають популярним місцем для здійснення покупок. Інтернет-магазини надають споживачам можливість купувати товари та послуги зручно з будь-якого місця, де є доступ до Інтернету, а також дозволяють споживачам легко порівнювати та вибирати товари, шукати інформацію та здійснювати покупки без необхідності фізично відвідувати магазини. Робота в онлайн-режимі дозволяє бізнесам зменшити витрати на оренду та утримання фізичних приміщень, а також оптимізувати ланцюг постачання.

Розробка інтернет-магазинів є стратегічно важливим елементом для бізнесів, які бажають залишатися конкурентоспроможними та відповідати сучасним тенденціям споживання.

Обираючи Django та архітектуру MVT (Model-View-Template) для розробки інтернет-сайту, ми отримуємо високофункціональний та продуктивний інструмент. Django надає швидку розробку та вбудовані засоби безпеки, а архітектура MVT розподіляє код на моделі, види та шаблони, що спрощує управління та підтримку проекту. Це комбінація дозволяє створювати ефективні та масштабовані веб-додатки зі зручним інтерфейсом адміністрування та високою безпекою.

Зробивши порівняльний аналіз MVT з іншими архітектурами, такими як MVC (Model-View-Controller) можна відзначити наступне:

1. У MVT в Django, вид (View) відповідає за обробку запитів та взаємодію з моделлю та шаблонами. У класичній архітектурі MVC, контролер (Controller)

відповідає за обробку запитів та взаємодію з моделлю та представленням. В MVT вид та контролер функціонально подібні, але вони розділені.

2. Простота та Продуктивність. MVT може бути сприйнята як спрощена версія MVC, що полегшує розробку та управління проектом.

3. Використання Шаблонів: MVT: Використання шаблонів дозволяє легко відокремити представлення від бізнес-логіки. MVC: У деяких варіаціях MVC, таких як ті, що використовуються в фронтенд-фреймворках, шаблонізація може бути менш прямолінійною.

4. Робота з Даними: MVT: Django надає ORM для легкої роботи з базою даних та моделями. MVC: Робота з даними може вимагати більше налаштувань та коду у деяких фреймворках MVC.

5. Інтеграція та Готові Рішення: MVT: Django має вбудовані компоненти, такі як адміністративна панель, що полегшує інтеграцію та розробку. MVC: Залежно від конкретної реалізації MVC, може бути потрібно вибирати готові рішення окремо.

При дослідженні архітектур MVT та MVC у моєму проєкті з розробки інтернет сайту, мною була обрана архітектура MVT, яка на мою думку, має більше переваг.

Загалом, дослідження архітектури MVT в Django підтверджує її ефективність, зручність та готовність до використання в різних типах веб-додатків.

Висновки:

1. Досліджено використання архітектур MVT та MVC при розробці інтернет сайтів.

2. Доведена актуальність створення інтернет сайту з використанням архітектури MVT.

Список використаних джерел

1. Pedamkar P. Django vs Flask | Top 7 Awesome Differences to Learn. EDUCBA. URL : <https://www.educba.com/django-vs-flask>.

2. Синявська О. А. Електронна торгівля в Україні: тенденції та перспективи розвитку. Вісник Харківського національного університету імені В.Н. Каразіна. Серія "Міжнародні відносини. Економіка. Країнознавство. Туризм". 2019. Вип. 9. С. 126–132.

3. Django. Django Project. URL: <https://www.djangoproject.com/> (date of access: 16.10.2023).

4. DjangoBook.com. *DjangoBook.com*. URL: <https://djangobook.com/> (date of access: 16.10.2023).

5. Vincent W. S. Django for Beginners: Build Websites with Python and Django. Welcome to code, 2020. 292 p.

6. Данько Т., Яворська Н. ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ІНТЕРНЕТ-ТОРГІВЛІ ТА ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА З ТРАДИЦІЙНОЮ ТОРГІВЛЕЮ. *Економіка та суспільство*. 2021. № 33.

URL: <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-33-43> (дата звернення: 16.10.2023).

Попівший В.І., к. ф.-м. наук, доц., Кириченко В. І. магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к. ф.-м. н., доцент Попівший В.І.

РОЗРОБКА ОБ'ЄКТНО-ОРІЄНТОВАНОЇ БІБЛІОТЕКИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ВЕБ-ДОДАТКІВ НА ОСНОВІ JAVASCRIPT, TYPESCRIPT, NODE.JS ТА EXPRESS

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Розвиток веб-технологій зумовив появу нових інструментів та підходів до розробки веб-додатків. JavaScript, TypeScript, Node.js та Express стали популярними технологіями для створення веб-додатків різного рівня складності [1,2]. Однак, не всі з цих інструментів мають явну об'єктно-орієнтовану структуру, що може ускладнити розробку та підтримку великих проектів. Ця стаття описує процес розробки об'єктно-орієнтованої бібліотеки для спрощення розробки веб-додатків на основі JavaScript, TypeScript, Node.js та Express.

Сучасні технології в розробці веб-додатків, такі як JavaScript, TypeScript, Node.js та Express, дозволяють швидко створювати веб-додатки різного рівня складності [1,2]. JavaScript та TypeScript надають можливість реалізовувати клієнтські та серверні скрипти, Node.js дозволяє створювати серверні додатки на основі JavaScript, а Express спрощує маршрутизацію та обробку запитів [3,4].

З метою спрощення розробки веб-додатків та забезпечення гнучкості та легкості розширення була розроблена архітектура об'єктно-орієнтованої бібліотеки. Основні принципи архітектури базуються на концепціях наслідування, інкапсуляції та поліморфізму, що є ключовими елементами об'єктно-орієнтованого програмування. Це дозволяє створювати модульні та легко масштабовані веб-додатки з чітко визначеною структурою.

Для реалізації об'єктно-орієнтованої бібліотеки були створені класи та інтерфейси, що відповідають основним елементам веб-додатків, таким як сервер, маршрутизатор, контролер та модель. Ці класи та інтерфейси спрощують розробку та підтримку веб-додатків, оскільки вони забезпечують чітку структуру та розділення відповідальності.

Однією з важливих особливостей розробленої об'єктно-орієнтованої бібліотеки є використання рефлексії та бібліотеки reflect-metadata. Рефлексія дозволяє отримувати метадані об'єктів під час виконання програми, що полегшує реалізацію певних шаблонів проектування та забезпечує гнучкість системи [7]. Застосування reflect-metadata сприяє автоматичному зв'язуванню залежностей між класами та об'єктами, а також забезпечує можливість декларативного опису компонентів системи. Це покращує читабельність коду та спрощує процес розробки веб-додатків. Використання розробленої бібліотеки дозволяє розробникам легко інтегрувати її в існуючі проекти, що використовують

JavaScript, TypeScript, Node.js та Express, а також розробляти нові веб-додатки з використанням об'єктно-орієнтованого підходу.

В процесі розробки об'єктно-орієнтованої бібліотеки було відзначено, що інтеграція контейнера залежностей (DI container) є важливим аспектом для забезпечення гнучкості та модульності системи. Контейнер залежностей дозволяє автоматизувати процес зв'язування об'єктів та класів, що полегшує розробку та тестування компонентів веб-додатків.

Бібліотека була піддана ряду тестів з метою перевірки її функціональності, продуктивності та надійності. Тести підтвердили відповідність бібліотеки вимогам та специфікаціям, визначеним на початкових етапах розробки.

Після успішного тестування бібліотека була викладена в якості npm package [5], що дозволяє іншим розробникам легко інтегрувати її в свої проекти.

Висновки:

1. Проаналізовано сучасні технології в розробці веб-додатків, такі як JavaScript, TypeScript, Node.js та Express.

2. Розроблено архітектуру об'єктно-орієнтованої бібліотеки для спрощення розробки веб-додатків на основі цих технологій.

3. Реалізовано об'єктно-орієнтовану бібліотеку, що спрощує розробку, розширення та підтримку веб-додатків на основі JavaScript, TypeScript, Node.js та Express.

4. Доведено ефективність та практичність застосування розробленої об'єктно-орієнтованої бібліотеки в реальних проектах.

5. Інтеграція контейнера залежностей в об'єктно-орієнтовану бібліотеку сприяла підвищенню гнучкості та модульності системи, що полегшує розробку та тестування веб-додатків.

6. Пройдені тести підтвердили високий рівень функціональності, продуктивності та надійності розробленої бібліотеки.

Список використаних джерел

1. Flanagan D. JavaScript: The Definitive Guide. 7th ed. O'Reilly Media, 2020. 720 с.

2. TypeScript Documentation [Електронний ресурс]. URL: <https://www.typescriptlang.org/docs/>. – Дата звернення: 28.03.2023.

3. Node.js Documentation [Електронний ресурс]. URL: <https://nodejs.org/en/docs/>. – Дата звернення: 28.03.2023.

4. Express.js Documentation [Електронний ресурс]. URL: <https://expressjs.com/>. – Дата звернення: 28.03.2023.

5. Посилання на бібліотеку. URL: <https://www.npmjs.com/package/path-painter>. (дата звернення: 18.10.2023).

Попівший В.І., к. ф.-м. н., доц. Андреев Р. Т. магістр
Науковий керівник – к. ф.-м. н., доцент Попівший В.І.

РОЗРОБКА КРОСПЛАТФОРМНОГО МОБІЛЬНОГО ЗАСТОСУНКУ З ПОКРАЩЕНИМ МЕНЕДЖМЕНТОМ ПАКЕТІВ НА ОСНОВІ JAVASCRIPT, TYPESCRIPT, REACT NATIVE ТА LERNA

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Розробка мобільних додатків стала більш складною з появою технології React Native. React Native дозволяє розробникам створювати мобільні додатки з використанням JavaScript, використовуючи один і той самий код для різних платформ [1]. Однак, при роботі над великими проектами, розробники стикаються з проблемами організації та підтримки кодової бази. Ця стаття описує підхід до розробки монорепозиторію з використанням React Native та інструменту Lerna, який спрощує керування багатьма пакетами в одному проекті.

Спільно з React Native розробники можуть створювати мобільні додатки для Android та iOS, використовуючи знайомі JavaScript та TypeScript [2, 3]. Це дозволяє розробляти мобільні додатки швидко та ефективно.

При роботі над великими проектами React Native стикаються з проблемами управління залежностями та спільним кодом між різними частинами проекту. Інструмент Lerna надає можливість створювати монорепозиторії, що дозволяють керувати кількома пакетами в одному проекті [4]. Це спрощує організацію та підтримку проектів різної складності та розміру.

Створення монорепозиторію для React Native проекту дозволяє підключати багато пакетів поміж застосунків без росту локального розміру директорії, скоротити час встановлення пакетів, а також використовувати спільні локальні пакети з однаковою логікою для кожного застосунку окремо.

Для реалізації заданої архітектури та бібліотеки були створені функціональні компоненти, інтерфейси і типи, що відповідають основним критеріям мобільних додатків, такі як моделі, сховища даних, серверна частина. Ці частини значно полегшують розробку та підтримку монорепозиторної архітектури у кросплатформних проектах.

Бібліотека була піддана ряду тестів з метою перевірки її функціональності, продуктивності та надійності. Тести підтвердили відповідність бібліотеки вимогам та специфікаціям, визначеним на початкових етапах розробки. Бібліотека була успішно підключена до монореального React Native проекту у якості NPM-пакету.

Після успішного тестування пакет-бібліотека була викладена в якості npm package [5], що дозволяє іншим розробникам легко інтегрувати її в свої монореальні та звичайні React Native проекти.

Висновки:

1. Проаналізовані сучасні технології в розробці кросплатформених додатків, такі як JavaScript, TypeScript, React Native та Lerna.
2. Розроблені архітектуру React Native проектів з використання Lerna та підключенням як власної бібліотеки, так й сторонніх.
3. Реалізовані React Native Monorepo проект та NPM модуль, що спрощує розробку та демонструє усі властивості Lerna, розширення та підтримку кросплатформених додатків на основі JavaScript, TypeScript, React Native та Lerna.
4. Доведена ефективність та практичність застосування розробленої monorepo архітектури в реальних проектах.
5. Доведена ефективність та практичність застосування розробленого NPM-пакету в реальних проектах.
6. Пройдені тести підтвердили високий рівень функціональності, продуктивності та надійності розробленої архітектури та бібліотеки.

Список використаних джерел

1. Flanagan D. JavaScript: The Definitive Guide. 7th ed. O'Reilly Media, 2020. 720 p.
2. TypeScript Documentation. URL: <https://www.typescriptlang.org/docs/>. (дата звернення: 28.09.2023).
3. React Native Documentation. URL: <https://reactnative.dev/>. (дата звернення: 28.09.2023).
4. Lerna Documentation. URL: <https://lerna.js.org/docs/getting-started>. (дата звернення: 28.09.2023).
5. Посилання на бібліотеку. URL: <https://www.npmjs.com/package/react-native-hookbox>. (дата звернення: 15.10.2023).

УДК 004.42

Скрипник І.А. к.ф-м.н., доц., Лазарєв Р.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.ф-м.н., доцент, Скрипник І.А.

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА МОНІТОРИНГУ І КЕРУВАННЯ ДАТЧИКАМИ В КОМП'ЮТЕРНІЙ СИСТЕМІ ОРГАНІЗАЦІЇ СПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Змагання, як великі та популярні події по всьому світу, привертають увагу великої кількості людей із усіх куточків планети. Під час їх організації важливо враховувати численні фактори, починаючи від вибору місця проведення та закінчуючи обліком результатів. Сучасні технології відіграють важливу роль у поліпшенні організації та ефективності таких змагань. Цей передовий технічний

арсенал включає в себе електронні таймери, безпілотники і системи аналізу, що надають розширену аналітичну інформацію [1]. Ці нові технології суттєво сприяють розвитку нових тренувальних програм та підготовці спортсменів до змагань. Загалом, можна констатувати, що сучасні технології істотно покращують організацію та спостереження за спортивними змаганнями.

На сьогоднішній день існують різні методи вимірювання часу для атлетів під час спортивних змагань, проте більшість високоточних систем мають свої обмеження. Деякі з цих систем обмежені лише обладнанням, яке може бути важким у використанні через відсутність зрозумілого інтерфейсу та високу вартість.

Мета дослідження полягає у вивченні систем організацій та старту спортивних змагань, та створенні апаратно-програмного комплексу керування датчиками на старті спортивних змагань, котра використовує в своїй базі систему однопроменевої синхронізації.

Система управління датчиками на старті повинна бути розділена на дві окремі системи. Апаратна частина включає в себе систему датчиків та блок управління, до якого підключені та передають сигнали датчики. При розірванні лазерного променя датчики відправляють сигнал до керуючого блоку, який отримує та обробляє цей сигнал. Важливо, щоб ці дві частини працювали спільно для поточного контролю на старті під час спортивних подій.

Програмна частина представляє собою програмний додаток, розроблений для популярної операційної системи. Цей додаток включає в себе API для взаємодії з блоком управління датчиками і містить бізнес-логіку, яка залежить від сутностей, що використовуються в системі проведення спортивних змагань. Arduino представляє собою оптимальний вибір в якості контролюючого блоку. Вона ідеально підходить для втілення різних проектів завдяки здатності одночасно отримувати сигнали від всіх підключених датчиків і сенсорів. Крім того, Arduino дає можливість розробляти логіку роботи плати та завантажувати її у вигляді скриптів. Також для Arduino доступно велике число різноманітних API, що дозволяє взаємодіяти з платою на різних популярних операційних системах та в мовах програмування [2].

Для створення програмного застосунку оптимальним буде використання кросплатформеного фреймворку, оскільки це дозволить розгортати програму на різних операційних системах, зменшуючи витрати на розробку та підтримку.

Таким чином, розумно було б розглянути можливість створення системи старту, де апаратна частина базується на Arduino, а програмний застосунок розробляється з використанням кросплатформеного фреймворку.

Список використаних джерел

1. Fully Automatic Timing: The Most Reliable Sports Referee. *Illumin*: веб-сайт. URL: <https://illumin.usc.edu/fully-automatic-timing-the-most-reliable-sports-referee> (дата звернення: 16.10.2023).
2. A systematic literature review on prototyping with Arduino: Applications, challenges, advantages, and limitations. *ScienceDirect* : веб-сайт. URL: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S1574013721000046>(дата звернення: 16.10.2023).

Скрипник І.А., к. ф.-м. н., доц., Малиш В.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.ф.-м.н., доцент Скрипник І.А.

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ФРЕЙМВОРКІВ ANGULAR ТА REACT НА ПРИКЛАДІ САЙТУ ТУРИСТИЧНОГО АГЕНСТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра електроніки, інформаційних систем та
програмного забезпечення*

Web-фреймворк – це набір інструментів та бібліотек, який дозволяє розробникам створювати веб-застосунки швидко та ефективно. Він включає різні компоненти, такі як шаблони, бібліотеки та інструменти для управління базами даних, автентифікації, маршрутизації і т.д. Фреймворки застосовуються у різних галузях, включаючи e-commerce, банківську справу, соціальні мережі, а також у різних типах веб-застосунків, таких як SPA (Single Page Applications) та PWA (Progressive Web Applications).

На клієнтській стороні найчастіше використовуються фреймворки React та Angular, які є найбільш популярними серед розробників.

React – це бібліотека для створення інтерфейсів (UI), розроблена компанією Facebook. Він дозволяє створювати компоненти, які можуть повторно використовуватися в різних частинах програми, та дає можливість створювати динамічні програми. React простий у вивченні і має велике співтовариство розробників, які підтримують його.

Angular – це фреймворк для розробки веб-застосунків, розроблений компанією Google. Він надає повний набір інструментів для створення програм, включаючи керування станом, маршрутизацію, валідацію та багато іншого. Angular також має гарну підтримку від спільноти і має велику кількість ресурсів та документації.

Між цими двома фреймворками багато різного. Якщо говорити про процес створення застосунку, то Angular, на відміну від React, є більш складним, оскільки почати роботу з фреймворком зі стрічки імпорту неможливо, і потрібні додаткові налаштування, компіляція TypeScript, яка не може відбуватись прямо у браузері. З React зручніше розробляти багатосторінкові сайти, проте це не дуже просто виконати, оскільки зі збільшенням кількості сторінок доведеться налаштовувати складніше середовище, збільшувати кількість одних і тих самих включень на сторінках та дублювати код.

Для Angular, незалежно від об'єму проєкту, необхідно налаштовувати повноцінне середовище, потрібно працювати з TypeScript, збирати всі розділені файли та оптимізувати результуючий пакет. Для React формально це не потрібно, проте є хорошою практикою, та він працює набагато краще з налаштованим робочим процесом. React популяризував розмітку JSX – розширення синтаксису JavaScript. Наближення розмітки JSX до пов'язаної логіки візуалізації спрощує створення, підтримку та видалення компонентів React.

Щодо сторонніх бібліотек, команда Angular максимально забезпечила цей фреймворк інструментами, що можуть знадобитись для розробки, а також є багато офіційних додаткових пакетів, як, наприклад, готові стилізовані компоненти Angular Materials, валідація форм для ng-form чи вбудований роутинг та багато інших модулів. React містить найменшу кількість функціоналу, тож для великих застосунків потрібно буде обирати допоміжні бібліотеки для стану, Redux чи MobX, включати ReactRouter для роутингу.

Продуктивність роботи застосунків на React і Angular залежить від різних чинників, включаючи обсяг та складність застосунку, навички розробника, оптимізації та налаштування. React використовує віртуальний DOM для оптимізації оновлень на стороні клієнта. Це дозволяє зменшити кількість маніпуляцій з реальним DOM і покращити продуктивність, особливо у великих застосунках. До того ж, React є легкою бібліотекою, яка дозволяє розробникам вибирати інші інструменти і бібліотеки для різних аспектів застосунку. Це може сприяти продуктивності, оскільки розробники можуть вибирати найкращі рішення для конкретної задачі. Angular використовує АОТ компіляцію, що дозволяє зменшити розмір та час завантаження застосунку на стороні клієнта. Це може позитивно вплинути на продуктивність, також підтримує строгу структуру та модульність, що може полегшити організацію і розробку великих застосунків. Angular надає двостороннє зв'язування даних, що може спрощувати розробку, але це слід обережно використовувати, оскільки воно може вплинути на продуктивність, якщо не використовувати належним чином. До того ж фреймворк має вбудовані інструменти для тестування, які сприяють збільшенню продуктивності завдяки можливості швидко виявляти помилки.

Висновки:

1. Web-фреймворки надають розробникам потужні інструменти для створення веб-додатків різної складності та масштабу.
2. Варто зауважити, що обираючи між React і Angular, слід враховувати вимоги та специфіку проєкту, власні навички розробника, переваги та недоліки кожного фреймворку. У кожного з них є свої слабкі місця, і вони можуть бути продуктивними в різних контекстах..

Список використаних джерел

1. Рейтинг State of JS 2020. URL: [<https://2020.stateofjs.com/en-US/technologies/front-end-frameworks/>] (дата звернення: 29.09.2023).
3. Рейтинг Stackoverflow 2020 Developer Survey. URL: [<https://insights.stackoverflow.com/survey/2020#technology-web-frameworks>] (дата звернення: 29.09.2023).
4. Офіційний сайт React. URL: [<https://reactjs.org/>] (дата звернення: 10.10.2023).
5. Офіційний сайт Angular. URL: [<https://angular.io/>] (дата звернення: 08.10.2023).

Скрипник І.А., к.т.н., доц., Мельник М.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Скрипник І.А.

ОСОБЛИВОСТІ ПОБУДОВИ ДЕСКТОП-ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ ОРГАНІЗАЦІЇ СПОРТИВНИХ ЗМАГАНЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Спортивні змагання стали не тільки важливими подіями для спортсменів, але й масовими заходами, що залучають тисячі глядачів і мільйони глядачів по всьому світу. В умовах постійного зростання популярності спорту і розвитку технологій, важливо забезпечити ефективне управління і організацію таких подій. Електронні системи можуть значно полегшити цей процес, забезпечуючи точну реєстрацію результатів, контроль за безпекою, підвищуючи доступність інформації для глядачів і спортсменів, а також оптимізуючи адміністративну частину змагань.

Метою дослідження є розробка та впровадження електронної системи для організації спортивних змагань з метою оптимізації та удосконалення процесів проведення спортивних заходів, підвищення ефективності та безпеки змагань, а також забезпечення легкості доступу до інформації для всіх учасників та глядачів.

Однак, в них є декілька недоліків:

- Недостатня точність та швидкість реєстрації результатів спортивних змагань, що може призвести до скарг учасників.
- Потреба в постійному фізичному контролі та адміністративній роботі під час проведення змагань, що збільшує ризик помилок та вимагає значних зусиль від організаторів.
- Недостатня доступність інформації для глядачів, які не можуть відвідати подію особисто.
- Ризики для безпеки учасників та глядачів через відсутність ефективних систем моніторингу та контролю.
- Збільшення навантаження на організаторів та суддівський склад через ручне адміністрування змагань.

Останній пункт є досить дискусійним. З одного боку, спеціалізовані рішення можуть бути більш ефективними, оскільки вони оптимізовані для конкретного завдання і не містять зайвих компонентів. Це може заощадити час, ресурси і сприяти кращій продуктивності в конкретній області. З іншого – універсальне програмне забезпечення може включати в себе широкий спектр функцій і завдань, що дозволяє використовувати його для різних цілей.

У розробці електронної системи для організації спортивних змагань використовуються передові технології, зокрема Electron для створення

кросплатформних десктопних додатків, React для побудови динамічного та інтерактивного інтерфейсу, а також Tailwind CSS для швидкого та зручного оформлення веб-елементів. Цей стек технологій дозволяє розробникам створити потужну систему, яка поєднує в собі високу продуктивність та зручність користування, що є критично важливим для успішної організації спортивних заходів та задоволення потреб учасників і глядачів.

Основний функціонал десктоп-застосунку включає три розділи:

- Реєстрація учасників.
- Перегляд змагання.
- Тестування статусів системи.

Розроблена електронна система для організації спортивних змагань включає в себе ряд ключових функціональних можливостей, які суттєво полегшують і покращують процеси проведення змагань. Перш за все, система надає можливість логіну для адміністраторів та інших учасників, що дозволяє забезпечити безпеку та обмежений доступ до функцій системи.

Крім того, система має інтегрований модуль реєстрації атлетів, що спрощує процес внесення та керування даними учасників змагань. Комплексний інтерфейс дозволяє переглядати інформацію про змагання, включаючи розклад та результати, забезпечуючи доступність даних для спортсменів, тренерів і глядачів.

Однією з найважливіших функцій системи є рахунок часу фінішу. Ця функція дозволяє точно вимірювати час фінішу кожного учасника, уникати проблем і забезпечити об'єктивність результатів. В результаті впровадження цих функцій, система значно сприяє покращенню якості та ефективності організації спортивних змагань, забезпечуючи надійність та доступність інформації для всіх зацікавлених сторін.

Висновки. Таким чином, впровадження електронних систем для організації спортивних змагань є актуальним і перспективним напрямком розвитку спортивної індустрії. Ця ініціатива сприяє підвищенню ефективності, безпеки і доступності спортивних заходів, роблячи їх більш привабливими для спортсменів та глядачів. Потенціал електронних систем у спорті дозволяє покращити організацію та розвиток спортивних подій, сприяючи подальшому зростанню інтересу до спорту та сприяючи підвищенню якості спортивного досвіду для всіх учасників..

Список використаних джерел

1. Змерзлий І. Архітектура веб - додатків, URL: <https://medium.com/@IvanZmerzlyi/%D0%B0%D1%80%D1%85%D1%96%D1%82%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%83%D1%80%D0%B0> (дата звернення: 08.10.2023).
2. Документація головного фреймворку: веб-сайт. URL: <https://www.electronjs.org/docs/latest/> (дата звернення: 09.10.2023).

Скрипник І.А., к. ф.-м. н., доц., Білокобильський О.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.ф-м.н., доцент, Скрипник І.А.

АНАЛІЗ ІНСТРУМЕНТІВ ДЛЯ СТВОРЕННЯ КЛІЄНТ-СЕРВЕРНОГО ЗАСТОСУНКУ ДЛЯ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ, МОНИТОРИНГУ ТА ПРОВЕДЕННЯ СПОРТИВНИХ ВЕЛО-ЗМАГАНЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

У сучасному світі з неупинним розвитком інформаційних технологій очікувано зростає кількість автоматизованих систем, ціль деяких, наприклад, збільшити масштаби роботи на різноманітних підприємствах, з одного боку, та зменшити використання людської сили та втручання, з іншого, не втративши в якості продукції та надавши змогу задіяти людей в інших областях виробництва, що потребують більшого використання творчого підходу. І підприємства не є виключенням. Спортивні змагання – це ще одна галузь, яка з розвитком інформаційних технологій починає все більше оцифровуватися, надаючи різноманітним датчикам на фінішах та стартах перевагу перед людьми або цифровій реєстрації через веб-ресурси перевагу перед паперовим безладом.

Реєстрація користувачів через веб-сайти без залучення додаткового персоналу, автоматичний збір даних про час, за який спортсмен пройшов відрізок шляху, моментальне оновлення інформації про результати спортсменів на веб-сторінках та білбордах, мобільних застосунках, тощо, що дозволяє як спортсменам і організаторам, так і звичайним глядачам володіти актуальною інформацією. Все це полегшує та покращує процес планування, проведення та завершення будь-яких змагань, і все це можливо завдяки створенню різноманітних автоматизованих систем, одна з яких і є метою дослідження – а точніше центральна частина, або «мозок» цієї системи – серверний застосунок, що буде виконувати функцію об'єднувального вузла всіх її елементів, та клієнтська частина, що слугуватиме пунктом перегляду актуальних змагань та реєстрації на них для звичайних користувачів та адмін-панеллю для організаторів різноманітних змагань.

Для вирішення цієї задачі доцільним є використання платформи для створення серверних веб-застосунків Node.JS [1]. Вона використовує мову JavaScript та є найпоширенішою платформою для створення серверної частини для веб-застосунку. Як інструмент збереження, доцільним є використання MongoDB [2], та як спосіб розробки клієнтського застосунку – ReactJS [3]. Використання цієї зв'язки інструментів надає створеній системі певну низку переваг перед системами, що були або могли бути створені за допомогою інших фреймворків та платформ.

1. При використанні цих інструментів та з урахуванням того, що інші частини системи, десктопний та мобільні застосунки, створені також на ReactJS,

як і клієнтська веб-частина, це дозволяє використовувати для розробки всієї системи лише одну мову програмування – JavaScript, та зберігати єдину структуру коду на клієнтських застосунках та мати майже однакове розділення на компоненти.

2. Можливість реалізації реактивних інтерфейсів дозволяє своєчасно оновлювати дані на веб-сторінці, що є важливим для системи моніторингу, особливо при перегляді результатів для спортсменів у джерелах надання інформації про їх результати на екранах біля фінішів або у телеграм-боті.

3. Один із ключових підходів ReactJS – це використання компонентів, які можуть використовуватись повторно, що дозволяє покращити структуру коду та зменшити його повторюваність. Використовуючи цю особливість, при розробці веб-застосунку було створено панель з окремих компонентів у вигляді інформаційних табличок, що відповідають за певні стадії маршруту спортсменів (На старті, в заїзді, фінішували), та розподілення результатів спортсменів на групи, а також полегшує створення схожих компонентів на інших клієнтських застосунках, завдяки використанню спільного фреймворку.

4. Використання MongoDB, як сховища даних, дає більшу швидкодію серверній частині системи, аніж системам з аналогічними базами даних, адже вона розрахована на накопичувальні системи (системи, в яких відбувається постійне створення великої кількості даних, і дуже зрідка їх редагування), якою і є система спортивних змагань з постійним створенням нових результатів спортсменів, створення змагань, компаній, реєстрації користувачів тощо, на відміну від банківських систем, де один екземпляр даних проходить велику кількість змін за короткий проміжок часу, іноді піддаючись одночасним змінам з декількох джерел.

Отже, у процесі проведеного дослідження за допомогою платформи Node.JS, нереляційної бази даних MongoDB та фреймворку ReactJS розроблено клієнт-серверний веб-застосунок, який відповідає усім вимогам до функціоналу серверу, бази даних та клієнтського веб-застосунку системи моніторингу, автоматизації та проведення спортивних вело-змагань та має наступні переваги: простота розробки та підтримки, динамічний інтерфейс, покращена структура коду та висока продуктивність.

Список використаних джерел

1. Node.JS Documentation: веб-сайт. URL: <https://nodejs.org/en/docs> (дата звернення 10.10.2023).

2. MongoDB NodeJS Developer Path: веб-сайт URL: <https://learn.mongodb.com/learning-paths/mongodb-nodejs-developer-path> (дата звернення 10.10.2023).

3. ReactJS Quick Start and Documentation: веб-сайт. URL: <https://react.dev/learn> (дата звернення 10.10.2023).

**СЕКЦІЯ «МІСЬКЕ БУДІВНИЦТВО ТА ГОСПОДАРСТВО,
АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ»**

УДК 620.9

Банах А.В., к.т.н., доц., Фостащенко А.О., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Банах А.В.

ЕНЕРГЕТИЧНИЙ МОНІТОРІНГ БУДІВЕЛЬ І СПОРІД В УКРАЇНІ
*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Сучасне суспільство стикається з ростучими викликами у сфері енергоефективності та сталого розвитку. Серед цих викликів – зменшення споживання енергії та обмеження негативного впливу на навколишнє середовище. Одним із шляхів досягнення цих цілей є впровадження енергетичного моніторингу в будівництві [1].

Енергетичний моніторинг – це систематичний процес збору, аналізу та оцінки енергетичних показників, спрямований на виявлення та усунення енергетичних втрат та покращення рівня енергоефективності. В контексті будівництва, енергетичний моніторинг включає в себе вимірювання споживання енергії, аналіз систем опалення, кондиціонування повітря, освітлення та інших енергозабезпечуючих систем в будівлі.

Значення енергетичного моніторингу для будівель і споруд:

1. Зменшення енерговитрат. Енергетичний моніторинг дозволяє виявити енергетичні втрати та ефективно управляти споживанням енергії, що призводить до зменшення витрат.

2. Сталість та надійність. Моніторинг сприяє вчасному виявленню та усуненню поломок та неполадок в системах опалення та кондиціонування повітря, що забезпечує сталу роботу та забезпечує комфорт для користувачів будівлі.

3. Співвідношення із засобами контролю. Енергетичний моніторинг може бути поєднаним з автоматизованими системами управління будівлею, що сприяє її більш ефективному функціонуванню та зниженню споживання енергії.

Нормативні вимоги, що стосуються такого питання, як енергетична ефективність будівель, регламентуються Законом про енергозбереження [2], який включає і повний список об'єктів, що підлягають енергетичному обстеженню.

Енергетичний аудит – це обстеження, що дозволяє уточнити, визначити і зафіксувати наступні показники: обсяг витрат енергоресурсів, рівень енергоефективності, дані про енергетичний потенціал, прогноз динаміки енергетичної ефективності. Результатом такого обстеження має стати розробка енергозберігаючої методики оптимізації рівня енергоефективності. Обов'язковість процедури енергоаудиту поширюється на адміністративні споруди та багатоповерхову житлову нерухомість. Основним методом, що дає можливість точно і детально обстежити й оцінити стан будівлі та його

обладнання, не виводячи об'єкт з експлуатації, є тепловізійний контроль будівель, так званий «неруйнівний контроль». Метою даного методу є виявлення і усунення дефектів на початкових стадіях їх розвитку.

Розрахунок класу енергоефективності будівлі проводиться на основі даних, які характеризують річні дані витрат енергоресурсів на об'єкті. Маються на увазі встановлені норми енергії, витраченої протягом року на обігрів приміщень, кондиціонування, постачання гарячої води і допустимі відхилення від відповідних нормативів, а також дані про питому річну витрату електроенергії для загальнобудинкових потреб.

Класифікація енергоефективності будівель в нашій країні включає п'ять класів, які позначаються початковими буквами латинського алфавіту. Найвищим класом вважається клас А, найнижчим – Е. Детальна інформація, що стосується даних класових категорій будівельних об'єктів і містить заходи з енергоефективності, відповідні їм, наводиться в таблиці.

Визначення класу енергоефективності будівлі обумовлює оцінка специфіки об'єкта з точки зору архітектури, функціональності, конструктивної та інженерно-технологічної специфіки. Дане оцінювання, що виконується за допомогою інструментальної та розрахункової методики, передбачає встановлення статистичних даних, які характеризують витрату енергоресурсів. При присвоєнні класу енергоефективності також враховується різниця між фактичними показниками питомої витрати енергоресурсів і встановленими регламентуючими документами нормативами.

Обов'язкове енергетичне обстеження і енергосертифікація є умовою запуску в експлуатацію нових будівель (клас наслідків СС2, СС3). Енергетичний паспорт підприємства, оформлений за фактом завершення його будівництва або ремонтно-відновлювальних заходів, є документом, що допускає введення будівлі в експлуатацію.

Паспорт енергоефективності житлового будинку необхідний його власнику і керуючим структурам з метою виконання нормативних вимог, що стосуються вирішення наступних питань: енергозбереження та підвищення енергоефективності будівель, проведення енергоаудиту та впровадження енергозберігаючих заходів, виконання зобов'язань перед власниками квартир, скорочення витрат на енергоносії. Енергопаспорт будівлі виступає в ролі посвідчення відповідності об'єкта проектним розробкам і законодавчим нормам енергоефективності [2].

Енергосертифікація будівель виконується на підставі договору, що укладається між власником (співвласником) об'єкта, в тому числі ОСББ, і компанією-виконавцем. Енергетична паспортизація виконується повноважними особами, які проводять енергоаудит будинку чи іншого об'єкта [3].

Список використаних джерел

1. ДСТУ-Н Б А.2.2-13:2015. Енергетична ефективність будівель. Настанова з проведення енергетичної оцінки будівель. Київ: Мінрегіон України, 2015. 25 с.

2. Енергетична ефективність будівель: досягнення останніх п'яти років
<https://yur-gazeta.com/publications/practice/neruhomist-ta-budivnictvo/energetichna-efektivnist-budivel-dosyagnennya-ostannih-pyati-rokiv.html>

3. LIGA 360. <https://ips.ligazakon.net/document/view/kmd93046?an=841953>
(дата звернення: 06.10.2023).

УДК 625.85

Банах А.В., к.т.н., доц., Фостащенко Д.О., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Банах А.В.

ТЕРМОПРОФІЛЮВАННЯ ДОРОЖНЬОГО ОДЯГУ МЕТОДОМ ГАРЯЧОГО РЕСАЙКЛІНГУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Українські автомобільні дороги є важливим чинником для розвитку країни з економічного і соціально-економічного погляду. Мережа автомобільних доріг загального користування України згідно [1] поділяється на дороги державного значення – 52,0 тис.км і дороги місцевого значення – 117,6 тис.км. Із загальної протяжності доріг з твердим покриттям дороги з удосконаленими типами покриття (цементобетон, асфальтобетон, чорні шосе) становлять 76,7 %, решта – з перехідними типами (білі щебеневі і гравійні, бруківки) [2].

У зв'язку з обмеженим фінансуванням біля 90 відсотків автомобільних доріг загального користування не ремонтували понад 30 років. Відтак автомобільні дороги загального користування (169,6 тис. км) не відповідають сучасним вимогам як за міцністю (39,2%) так і за рівністю (51,1%) [2].

Стан цих доріг відображає загальний економічний статус країни та її перспективи розвитку. За останні десять років, збільшення вантажопідйомності автомобілів призвело до збільшення навантаження на дороги, тоді як багато доріг було побудовано десятиліттями тому і не відповідають сучасним стандартам. Проблемою також є недостатнє фінансування для ремонту, через що більшість доріг не ремонтуються вчасно. У таких умовах технологія гарячого ресайклінгу асфальтобетону «in place» виявляється найефективнішою для відновлення дорожнього покриття.

Головна мета термопрофілювання – це відновити цілісність та властивості зношеного асфальтобетонного покриття, ліквідувати дефекти і зберегти дорожню інфраструктуру. Ця технологія використовується для підтримки асфальтобетонних покриттів в гарному стані і зменшення витрат на будівництво нових доріг.

Основні застосування технології гарячого ресайклінгу включають [4]:

Відновлення старого асфальтобетонного покриття: ця технологія дозволяє відновити зношені асфальтобетонні дорожні покриття, ліквідувати колії, тріщини та інші дефекти, що з'явилися внаслідок інтенсивної експлуатації.

Ресурсозбереження: гарячий ресайклінг дозволяє максимально використовувати старий асфальтобетонний матеріал, зменшуючи витрати на новий асфальт та будівельні матеріали.

Зменшення впливу на довкілля: ця технологія сприяє зменшенню кількості відходів і використанню вторинних ресурсів, що допомагає зменшити негативний вплив на довкілля.

Термопрофілювання дозволяє не лише відновити дорожній покриття, але і покращити його характеристики за допомогою зміни складу суміші, фізико-механічних властивостей та інших параметрів.

Ця технологія стає все більш популярною завдяки її ефективності та відмінним екологічним показникам, і вона широко використовується для ремонту і відновлення дорожньої інфраструктури.

Існують різні методи термопрофілювання:

- метод «Reshape» (або «Reform») використовується для виправлення дефектів покриття на глибину 20-25 мм, без зміни складу асфальтобетонної суміші.

- метод «Repave» використовується для виправлення дефектів покриття на глибину від 25 мм до 50 мм, зі зміною складу суміші.

- метод «Remix» використовується для виправлення дефектів покриття на глибині до 50 мм, зі зміною складу суміші шляхом додавання нових матеріалів.

- метод «Remix Plus» застосовується для виправлення дефектів покриття на глибину від 25 мм до 50 мм, зі зміною складу суміші та нанесенням нового асфальтобетонного шару.

Важливою перевагою цих технологій є збереження бітуму та існуючого матеріалу, а також можливість швидкого виконання робіт з мінімальними обмеженнями руху, що сприяє покращенню дорожньої інфраструктури та зниженню витрат [5].

Загальний висновок вказує на необхідність подальшого удосконалення технологічних процесів та модернізації обладнання для забезпечення високої якості матеріалів і робіт під час виконання термопрофілювання. Розгляд проблеми важливий для розуміння значення цієї технології в контексті українських автомобільних доріг та їхнього підтримки.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.3-4:2015. Автомобільні дороги. Ч. І. Проектування, Ч. ІІ. Будівництво. [Чинний від 01.04.2016]. Київ: Мінрегіон України, 2015. 104 с.
2. Технічний стан автомобільних доріг загального використання. URL: <https://mtu.gov.ua/content/tehnichniy-stan-avtomobilnih-dorig-avtomobilnih-dorig-zagalnogo-vikoristannya.html> (дата звернення: 04.10.2023).
3. Ресайклінг асфальтобетона. URL: <https://kladembeton.ru/montazh/prisposoblenia/retsikler-asfaltobetona.html> (дата звернення 23.10.2023).
4. РВ.2.3-37641918-899:2018 Рекомендації з регенерації шарів асфальтобетонного покриття за технологією гарячого ресайклінгу на дорозі без зміни та зі зміною складу асфальтобетону Київ, Державне агентство автомобільних доріг України, 2018, протокол від 12.12.2018 № 2, 38 с.

5. Савенко В.Я., Ілляш С.І. Класифікація технологій гарячого ресайклінгу дорожнього асфальтобетону методами «in place». Автомобільні дороги і дорожнє будівництво. Вип. 105. 2019 р. С.13-20.

УДК 332.14

Банах А.В., к.т.н., доц., Фостащенко О.М. к.т.н, доц., Старосельський І.О.,
магістрант 2 курсу, Фостащенко Д.О., магістрант 1 курсу,
Наукові керівники – к.т.н., доцент Банах А.В., к.т.н, доцент Фостащенко О.М.

СУЧАСНІ СТРАТЕГІЇ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ ЗАПОРІЗЬКОЇ ОБЛАСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

План заходів, щодо сучасної стратегії регіонального розвитку Запорізької області, розробляють відповідно до Законів України «Про засади державної регіональної політики», «Про стимулювання розвитку регіонів», згідно з вимогами Порядку розроблення регіональних стратегій розвитку і планів заходів з їх реалізації, а також проведення моніторингу та оцінки результативності реалізації зазначених регіональних стратегій і планів заходів (постанова Кабінету Міністрів України від 11.11.2015 № 932, із змінами) та

Методики розроблення, проведення моніторингу та оцінки результативності реалізації регіональних стратегій розвитку та планів заходів з їх реалізації (наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 31.03.2016 № 79, із змінами).

Сучасні стратегії регіонального розвитку Запорізької області включають в себе наступні програми Плану заходів які повністю співпадають зі стратегічними цілями Стратегії:

– Програма 1: Розвиток людського капіталу та підвищення якості життя населення.

– Програма 2: Конкурентоспроможна економіка регіону (яка розвивається на засадах смарт-спеціалізації) у національному та глобальному просторі.

– Програма 3: Гармонійний просторовий розвиток.

– Програма 4: Екологічна безпека та збереження природних ресурсів.

При підготовці Плану заходів Стратегії було взято до уваги:

– основні положення цілі та завдання проекту Державної стратегії регіонального розвитку України до 2027 року;

– європейський досвід стратегічного планування регіонального розвитку, зокрема в частині активації принципів смарт-спеціалізації в регіонах;

– найбільш пріоритетні напрями розвитку області, які можуть бути досягнуті на регіональному рівні, виходячи з повноважень обласних органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування та ресурсів, які для цього можуть бути залучені;

– наявні і потенційні джерела фінансування і можливості для реалізації проектних ідей, а також їх відповідність цілям і завданням Стратегії.

Список використаних джерел

1. План заходів на 2021-2023 роки з реалізації Стратегії регіонального розвитку Запорізької області на період до 2027 року, 115 с.

УДК 624.074

Банах А.В., к.т.н., доц., Бездольний О.Г., магістрант 2 курсу,
Гребенюк О.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Банах А.В.

ПОКРИТТЯ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СІТЧАСТИХ СФЕРИЧНИХ ОБОЛОНОК

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Геометричною основою формоутворення куполів і оболонок є різні способи розбивки поверхні на мережі, що складаються з багатокутних осередків (трикутних, трапецієподібних, гексагональних та ін.). У сучасній практиці купобудування найбільше застосування отримали сітчасті сферичні бані на основі сіток з трикутними осередками, а також геодезичні системи куполів, стрижні яких є ребрами багатокутників, вписаних у сферу і, відповідно, два способи членування поверхні сфери: сітчастий та геодезичний.

Принцип побудови куполів на основі сіток із трикутними осередками полягає в проектуванні деякої плоскої мережі на поверхню сфери. Для цього сферичний купол членують на певну кількість однакових просторових секторів або сегментів, кожен з яких розбивається на дрібніші трикутні осередки. Найбільш прості та універсальні рішення виходять при розбитті поверхні купола у вигляді повторюваних та сумісних частин сфери.

Формоутворення сітчастих та пластинчастих (панельних) куполів-оболонок на поверхні у вигляді сфери є комплексним процесом. Вже на цій стадії проектування вирішуються основні архітектурні, конструктивні та технологічні завдання. Таким чином, вибір та розрахунок геометричної схеми купола є дуже відповідальною стадією проектування, оскільки саме від цього залежить кількість типорозмірів елементів, конструкція вузлів сполучення, способи виготовлення та монтажу елементів і в кінцевому підсумку ефективність конструкції.

У процесі формоутворення сітківки на поверхні сфери виділяють два етапи: 1) вибір способу розрізання (під терміном "розрізка" розуміється спосіб нанесення на обрану поверхню мережі геометричних ліній каркасу, або панелей купола); 2) розрахунок координат вузлів.

Для сфери часто-густо за основу приймають радіально-кільцеву систему розрізки. Суть цієї системи полягає в членуванні поверхні обертання меридіональними та паралельними площинами на трикутні (біля полюса) та трапецієподібні елементи. Число типорозмірів трикутних і трапецієподібних елементів при цій системі розрізки визначається числом ярусів між

паралельними перерізами і залежить від числа меридіональних перерізів, а також від форми утворюючої меридіональної кривої. При формоутворенні сферичних сітчастих оболонок на плані, близькому до прямокутного або шестикутного, використовують також мережу меридіанів, утворену перетином зі сферою двох або трьох пучків променів з меридіональних або довільних площин з осями, що взаємно перетинаються (двох або трипроменеві системи).

Список використаних джерел

- 1.Клименко Ф. Є., Барабаш В. М., Стороженко Л. І. Металеві конструкції Львів: Світ, 2002. С.312.
2. Винников. Ю.Л. Будівельні конструкції: навчальний посібник / Ю.Л. Винников С.Ф. Пічугін, О.О. Довженко, А.О. Дмитренко. – Полтава: ТОВ «АСМІ», 2015. – 400 с.
- 3.ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – К.: Мінрегіонбуд, 2009. – 30 с
- 4.ДБН В.1.2-2:2006. Навантаження і впливи. – К.: Мінбуд України, 2006. – 51 с.

УДК 725.1

Банах А.В., к.т.н., доц., Воробйов Д.Ю., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Банах А.В.

КОМФОРТ СПОРТИВНИХ ОБ'ЄКТІВ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Традиція будівництва спортивних об'єктів налічує 2500 років. Вже в цей далекий час люди намагалися приділити особливу увагу як їхньому функціональному, так і естетичному стану.

При цьому інші типи суспільних споруд мають значну еволюцію перетворення протягом століть. Кордони еволюції спортивних об'єктів округлено лежать у межах ХХ століття. Тривалий застій у будівництві споруд спорту змінився активним розвитком і появою великої кількості нових оригінальних спортивних комплексів.

Сучасне покоління спортивних об'єктів служить вже інший мети і залучає інший економічний клас клієнтів, ніж об'єкти, побудовані до 1990 року.

Разом з тим, у нашій країні існує проблема відсутності чіткої обґрунтованої стратегії у виборі оптимальних об'ємно-планувальних структур, що відповідають вимогам функціональності та комфортності спортивного об'єкта в ході його експлуатації [2].

На етапі проектування та будівництва спортивні об'єкти наповнюють функціями та їх характеристиками для подальшого формування та реалізації набору послуг споживачам [1].

На етапі експлуатації здійснюється використання функцій і характеристик спортивного об'єкта для надання спортивних послуг. Закладені характеристики функціональних зон, архітектурно-планувальних, конструктивних, інженерних та технологічних рішень повинні забезпечувати безпеку, комфортність та економічність функціонування та експлуатації спортивних об'єктів.

Визначення комфорту спортивних об'єктів.

Технологічні, культурні та соціальні зміни зробили свій значний внесок у концепцію будівництва та призначення спортивних об'єктів. Сьогодні управління спортивним об'єктом дедалі більше орієнтоване ефективність використання ресурсу його засновником чи власником, і навіть на виправдання очікувань споживачів щодо розваг, комфорту та загальної задоволеності від їх відвідування чи отримання послуг [4].

Під комфортом спортивних об'єктів ми розумітимемо якийсь індивідуальний психофізіологічний стан кожного відвідувача чи споживача послуг спортивного об'єкта, що характеризується відчуттям затишку, зручності, позитивного психологічного, емоційного та фізіологічного стану, заснованого на індивідуально-особистісних особливостях та соціально-діяльному досвіді (виключаючи патологію) сприйняття всіх функціональних та естетичних характеристик спортивного об'єкта. Даний стан має бути «потрібною», необхідністю, потребою задоволення якої буде прагнути відвідувач чи споживач послуги спортивного об'єкта.

Список використаних джерел

1. Міщак О.І., Омельченко О.С. Збірник лекцій з дисципліни «Спортивні споруди і обладнання». – Дніпропетровськ: ПФ «Стандарт-Сервіс», 2015. – 80 с.
2. Приймакова О.О. Фізкультурно-спортивні споруди: гігієна, технічна характеристика. Навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / О.О. Приймакова, В.П.Федоровська, М.Ф. Хорошуха. – К., Національний педагогічний університет ім.М.П. Драгаманова, 2012. – 242 с.
3. ДБН В.2.5-28-2006 «Природне і штучне освітлення» – К.: Мінрегіон України, 2012. – 68 с.
4. Dugalic Sretenka, Krsteska Ana Challenges of Sports Facilities and Projects Management in the XXI Century [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://www.researchgate.net/>

Банах А.В., к.т.н., доц., Гальченко А.М., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Банах А.В.

ОСВІТЛЕННЯ СПОРТИВНИХ БАСЕЙНІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Потреба у спорті з кожним роком зростає. Дедалі більше людей бере участь у спортивних змаганнях різного рівня. Щороку на території України з'являються нові спеціалізовані спорткомплекси, у тому числі спортивні басейни.

Зростання популярності спортивного плавання пов'язане, зокрема, з початком будівництва штучних басейнів. Якість спортивних споруд визначається безліччю чинників, серед яких велику роль відіграє штучне висвітлення об'єкта. Поєднання світла і води, що народжує сотні відблисків на дзеркальній гладіні, створює в басейні особливу атмосферу і водночас неймовірно ускладнює проектування освітлювальної системи. Тим часом від того, наскільки якісним буде освітлення басейну, залежить не лише кількість рекордів, а й безпека плавців.

Актуальність цього питання також підтверджується вдосконаленням нових типів джерел світла, де переважним фактором є якість освітлення у поєднанні з енергоефективністю освітлювальної установки в цілому. Слід зауважити, що заходи щодо модернізації освітлення на спортивних майданчиках або залах ще не скрізь застосовуються, не винятком є і такий спортивний та тренувальний майданчик, як басейн. Використання якісного та енергоефективного там освітлення [1] безпосередньо впливає на самопочуття та мотивацію відвідувачів, є допоміжним фактором розвитку та підтримки дитячо-юнацького спорту.

Умови освітлення басейну як приміщення та як спортивного об'єкта повинні відповідати певним вимогам, що у свою чергу залежать від виду та класифікації даної споруди. А також варто розуміти, що спортсмени, які беруть участь у змаганнях з різних дисциплін мають різні зорові завдання і, відповідно, різні вимоги до висвітлення [2].

Для плавців кролем, брасом, батерфляєм важливо орієнтуватися вздовж своєї доріжки та бачити становище суперників на інших доріжках. Плівцям на спині світлові прилади, розташовані над ванною, можуть заважати орієнтуватися у просторі. Для гравців у водне поло яскравість навколишнього простору має більше значення, ніж для плавців, оскільки від неї залежить контраст та видимість м'яча. Тренери та судді повинні мати можливість бачити все, що відбувається у воді, перебуваючи на торцевих бортах ванни. Глядачі на трибунах повинні мати можливість бачити перебіг змагань, перебуваючи на значній відстані від ванни.

Технічні вимоги до спортивних басейнів, а також до освітлювальних

установок та систем освітлення містяться у міжнародних та національних рекомендаціях, стандартах та регламентах.

Європейські норми з освітлення спортивних басейнів найбільш повно представлені в DIN EN 12193 «Світло і освітлення - освітлення спортивних споруд» [3]. Також існує рекомендації МКО (Міжнародної комісії з освітлення) [4] для спортивних споруд.

У нормативних документах регламентуються не тільки значення освітленості, а й інші показники, що задаються в залежності від виду спорту і масштабу змагань, що проводяться [5].

Для освітлення басейнів, застосовують металогалогенні, люмінесцентні лампи та світлодіодні джерела світла. Допустимо застосування ламп розжарювання для аварійного освітлення в тих випадках, коли застосування розрядних ламп неможливе або недоцільне з техніко-економічних причин.

Список використаних джерел

1. Каталог компанії Philips. «Спортивне освітлення», Philips Lighting 2023. [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://www.lighting.philips.ua/content/B2B_LI/en_AA/cases/cases/recreational-sports/veenendaal-swimming-pools.html

2. Зведення правил міжнародної федерації плавання FINA. *Facility rules*. [Електронний ресурс]. - Режим доступу : https://resources.fina.org/fina/document/2023/03/06/37510867-d297-4f0c-a993-909aed3be87c/World-Aquatics-Constitution-Approved-2023.01.30_clean.pdf

3. DIN EN 12193 «Світло і освітлення — освітлення спортивних споруд».

4. Каталог стандартів міжнародної комісії з освітлення. [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <https://www.iso.org/ru/standards-catalogue/browse-by-ics.html>

5. СОУ 97.2-32774846-001:2014 Басейни. Загальні вимоги.

УДК 692.232

Банах А.В., к.т.н., доц., Ель Мсаддак Саад, магістрант 2 курсу,
Гребенюк О.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Банах А.В.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ ФАСАДИ БУДІВЕЛЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕРМОПАНЕЛЕЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

З посиленням вимог щодо теплового захисту будівель виникла потреба в новій системі утеплення, відповідно до нових норм енергоефективності будівель та споруд. Як утеплювач можуть використовуватися базальтові мати, «тимплекс» панелі, пінопласти і т.д. Застосування таких різномірних матеріалів одних для облицювання, інших для ізоляції здорожує будівництво.

Застосування технології фасадних термопанелей – найпростіший спосіб вирішення проблеми. Слід зауважити, що європейські країни використовують термопанелі для утеплення будівель вже понад 25 років.

На сьогоднішній день і на вітчизняному ринку матеріалів, призначених для високоякісного оздоблення фасадів, одне з провідних місць займають термопанелі. Від інших пропозицій цей вид фасадних матеріалів відрізняється чудовими термоізоляційними якостями, зручністю кріплення та відмінним дизайном.

Головна перевага термопанелей це те, що завдяки ним будинок буде прохолодним у спеку та теплим зимою. По теплових якостях термопанелі відповідають товстій цегляній кладці, але виглядають значно більш естетично та витончено.

Основні переваги термопанелей: ефективна теплоізоляція; широка кольорова гама; облицювання під цеглу; екологічна безпека; надійний захист від атмосферних опадів; не потребують додаткових фундаментів; точність та чистота монтажу, незалежно від погоди та пори року, у мінімальні терміни; тривалий термін служби 50-100 років; доступна ціна[1].

Останній пункт особливо важливий в умовах фінансової кризи, що склалася в нашій країні, і в світі в цілому. Термопанелі справді мають цінову перевагу в порівнянні з іншими (традиційними) схемами облицювання.

Окремо слід зазначити, що облицювання стін термопанелями можна робити як на стадії будівництва будинку, так і за кілька років після його будівництва. Вік будівлі, товщина стінок, міцність фундаменту не мають жодного значення. При обробці термопанелями повністю виключається промерзання стін та проникнення в них вологи. Вони цілком придатні для каркасних будинків.

На сьогоднішній день великий сегмент ринку теплошумоізоляційні матеріали базуються на пінополіуретанах (ППУ), популярність яких пояснюється можливістю реалізації високопродуктивних методів отримання спінених матеріалів, у тому числі безпосередньо на місці застосування [3].

Для цього використовують рідкі інгредієнти різної в'язкості, при змішуванні яких у певному співвідношенні відбувається каталізована хімічна реакція уретано-і сечовиноутворення з одночасним спінюванням за рахунок виділення низькомолекулярних газоподібних продуктів. Водночас слід зазначити, що основним недоліком ППУ є висока пожежна небезпека. Це зумовило необхідність створення важкогорючих ППУ.

Список використаних джерел

1. Нагорний М.В. Енергоефективні енергозберігаючі конструкції малоповерхових житлових будинків / М.В. Нагорний. - Харків, 2001.
2. Цигичко С. П. Екологія в архітектурі і містобудуванні: навч. Посібник. Харк. нац.акад. міськ. госп-ва. Х: ХНАМГ, 2012. 146 с.
3. ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель - [Чинний від 2021-09-01]. - К.: Мінірегіон України, 2022 р.

4.Active-passive dual-control smart window with thermochromic synergistic fluidic glass for building energy efficiency /Lei, QX, ; Wang, LL, Xie, HQ Yu, W Volume 222, AUG 15 2022

УДК 72.03

Банах А.В., к.т.н., доц., Заліп'яцький О.М., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Банах А.В.

СЕРЕДНЬОВІЧНА ТЕХНІКА ОБРОБКИ МАТЕРІАЛУ ТА ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

У ранній епохи, разом з місцевим камінням, намагалися використовувати кращий старий будівельний матеріал римської імперії; Наслідки цього багато стародавніх будівель рознесено. Особливості приваблювали мармурові капітелі і колони, як, і візантійські (з Равенни), так римські які з великими труднощами перевозили з Італії через Альпи для будівництва церков у Німеччині та Франції.

Місцеві каменоломні були скрізь; з них видобували каміння для замків, міських стін та церков, що будувалися переважно з вапняку, пісковика, м'яких крейдяних порід для романських та грандіозних готичних споруд.

В областях, бідних каменем будували з цегли, дуже зручної для готичних будівель; печі і глинокопні для випалу цегли зустрічалися в множині (до XI ст. - Великі тонкі цеглини; в XII ст. - дуже великі з кількома отворами для полегшення випалу). В Італії нерідко використовували мармур з місцевих найбагатших ломок мармуру (наприклад, знаменитий каррарський мармур з кар'єрів біля Пізи). Він йшов на ряді облицювання фасадів та стін смугами із чорно-зелених, червоних та білих плит. Такі фасади соборів були в Пізі (біля гирла р. Арно, на західному узбережжі Італії), у Флоренції та ін.

В областях, бідних каменем будували з цегли, дуже зручної для готичних будівель; печі і глинокопні для випалу цегли зустрічалися в множині (до XI ст. - Великі тонкі цеглини; в XII ст. - дуже великі з кількома отворами для полегшення випалу). В Італії нерідко використовували мармур з місцевих найбагатших ломок мармуру (наприклад, знаменитий каррарський мармур з кар'єрів біля Пізи). Він йшов на ряді облицювання фасадів та стін смугами із чорно-зелених, червоних та білих плит. Такі фасади соборів були в Пізі (біля гирла р. Арно, на західному узбережжі Італії), у Флоренції та ін.

Знаряддям у каменоломнях служили пилки та кирки без зубів, за формою чимось схожі на звичайну лучкову пилку. Перевезення матеріалів до місця будівництва проводилося річками, каналами і морем, у випадках, коли була крайня необхідність, по дуже необлаштованому в ті століття на волах і дорогах.

Первинна обробка каменю відбувалася на місцях його видобутку; принаймні його тут частково обтесували і обдурювали. Тонка обробка

(переважно карнизів, капітель і т. п.) виробляли в спеціальних каменотесних майстерень, які зосередили в міських каменоломних районах (напр. в Турне), звідки оброблений камінь великими партіями відправляли морями або річками до місць будівництва.

Інструментами каменотеса: кирки — або долотоподібні з одним плоским загостреним кінцем, або з рівними сокироподібними або зубчастими краями; теска проводилася також зубилом (з киянкою); , служили протягом тривалого періоду Середньовіччя (служать в даний час).

При будівництві круглих веж великих діаметрів використовували спіральне похилі поверхні, по якій можна було підніматися навіть бики з возами і впродовж кількох воріт, які тягли вантаж на кожних своїх відрізках.

Підйом будівельного матеріалу на будівництво, завжди практикували піднос його людьми, відбувалися за допомогою звичайних двоблочних (іноді — поліспаст) кранів з топчаками або з воротами, які приводили в рух людьми. Щоб підняти великі вантажі на невелику висоту, використовували вовчу лапу, що складалася з клина з двома розклинками, що заводилися в заздалегідь підготовлену вирубаному отворі на верхньому ліжку каменю.

Кам'яні споруди будувалися за допомогою деревин для зведення склепінь, стін та кружляв для зведення арок. У бідних лісом місцевостях склепіння та арки навчилися класти і без кружляти. Ліси, що зміцнювалися в самій стіні в міру її зведення, знімали після закінчення будівництва, яка стягувала стіни під склепіннями, залишалися доти, доки не встановиться рівновага, а то й назавжди (ряд прикладів в Італії).

Зважаючи на те, що будували, керуючись лише знаннями, спираючись на емпіричне ставлення до справи, плани готових будівель виходили дуже неправильними.

Список використаних джерел

1. Історія світової середньовічної архітектури [Текст] / Олена Горбик ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. - Київ : Фенікс, 2015.

2. Всесвітня історія архітектури в тезах і зображеннях [Текст] : пам'ятникознавчий довідник / Олена Горбик ; Київ. нац. ун-т буд-ва і архітектури. - Київ : Фенікс, 2017.

3. Herbert Kurth und Aribert Kutschmar Baustilfibel. Bauwerke und Baustile von der Antike bis zur Gegenwart. Volk und Wissen Volkseigener Verlag Berlin, 1978. с., іл..

Банах А.В., к.т.н., доц., Коноваленко Г.В., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - д.т.н., професор Банах В.А.

ТРАНСПОРТНО-ПЕРЕСАДОЧНІ ВУЗЛИ У СИСТЕМІ МІСЬКОГО ПАСАЖИРСЬКОГО ТРАНСПОРТУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Актуальність теми визначається необхідністю комплексної модернізації та нової структуризації транспортних мереж та інфраструктури транспорту шляхом формування та розвитку транспортно-пересадочних вузлів (ТПВ), які забезпечують найбільш ефективну взаємодію всіх елементів транспортної системи.

Основним завданням пасажирського транспорту є повне задоволення потреб населення у перевезеннях. Транспортна проблема одна з найважливіших проблем великих міст, мегаполісів, яка з їх зростанням та розвитком набуває все більш гострого соціального, містобудівного та економічного характеру.

Незважаючи на вдосконалення процесів проектування та експлуатації транспортних систем пасажирського транспорту великих міст, тривалість переміщення пасажирів з початкового пункту до кінцевого в них залишається значним і коливається в залежності від розмірів міста, мегаполісу в межах 35-90 хвилин. Час перебування пасажирів у ТПВ становить приблизно чверть загального часу переміщення [1].

При формуванні комплексної транспортної системи великих міст слід враховувати причини, що визначають вибір пасажиром способу переміщення і виду транспортних засобів, а саме: соціальні, психологічні та демографічні. Насамперед пасажир мегаполісу, великого міста при виборі маршруту пересування прораховує час, що витрачається на поїздку. Тому фактор часу є одним із основних параметрів, що впливають на вибір виду транспорту, за умови, що пасажир задовольняє вартість проїзду цим видом транспорту та якість обслуговування у ньому.

Скорочення часу поїздки всередині міста, мегаполісу, передмістя можливе за рахунок збільшення швидкостей руху транспортних засобів при організації швидкісних внутрішньоміських і приміських перевезень залізничним, автомобільним або іншим видом транспорту з мінімальним числом зупинок, реалізація якого вимагатиме суттєвих капіталовкладень. Для організації швидкісних міських, приміських і приміських перевезень, як правило, необхідна споруда: додаткових головних шляхів на головних ділянках (залізничний транспорт); додаткових смуг на автотрасах та автодорожніх розв'язок (автомобільний транспорт); окремих відокремлених ліній, шляхопровідних розв'язок (швидкісний трамвай, метрополітен) та ін.

Однак, суттєве скорочення часу поїздки пасажирів з початкового пункту до кінцевого, за рахунок збільшення швидкостей руху транспортних засобів на окремих ділянках загального шляху, може не відбутися через значний час перебування пасажирів в ТПВ при пересадці між видами транспорту, що взаємодіють. У більшості випадків цей час безпосередньо визначається нераціональною планувальною організацією ТПВ та недостатньою координацією в роботі видів транспорту, що взаємодіють у ТПВ. Тому одним із головних завдань, вирішення якого дозволить скоротити загальний час поїздки пасажирів, є вибір раціональних параметрів ТПВ як центрів взаємодії видів пасажирського транспорту.

Вирішення завдання вибору параметрів ТПВ, у тому числі формованих за участю залізничного транспорту, є складовою наукової проблеми раціоналізації структури ТПВ на основі закономірностей формування пасажиропотоків, спрямованої на підвищення ефективності керування пасажирськими перевезеннями.

Робоча гіпотеза у тому, що створення транспортно-пересадочних вузлів дозволить збільшити швидкість руху транспортних засобів, цим скоротивши час поїздки.

Список використаних джерел

1. Розпорядження Кабінету Міністрів України "Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 рок" № 430-р-р від 30.05.2018р. [Електронний ресурс]. – Доступний з <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/430-2018-%D1%80#Text>.

2. Вдовиченко В.О. Формування сервісно-ресурсних умов сталості міського громадського пасажирського транспорту. Технологічний аудит та резерви виробництва. 2016. №6/2(32). С. 47-52

3. Гнедіна К.В. Управління якістю послуг міського електричного транспорту / К.В. Гнедіна] // Вісник Чернігівського державного технологічного університету. – № 31. – 2007. – С.197-204

УДК 711.4-168

Банах А.В., к.т.н., доц., Лушніков О.С., магістрант 2 курсу-дн,
Гребенюк О.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - д.т.н., професор Банах В.А.

ПЕРСПЕКТИВИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ВИРОБНИЧИХ БУДІВЕЛЬ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Найпоширеніша причина реконструкції виробничих будівель - природне зношування, фізичне чи моральне. Під впливом факторів довкілля фасад будівлі поступово руйнується. Це призводить не тільки до втрати первісного вигляду: руйнується теплоізоляція, непридатні для захисту конструкції.

Моральне зношування - проблема, актуальна для тисяч виробничих будівель по всій країні. Технології виробництва, а також обладнання, що застосовується при виробництві, застарівають, виникає необхідність змінювати. Застаріває не лише будівля, а й технологія. Найчастіше потрібно як заміна окремого устаткування, а повне переозброєння виробництва. Проблема в тому, що без повної чи часткової реконструкції будівлі це часто неможливо виконати. Нове обладнання потребує розширення отворів, посилення фундаментів тощо.

Багато промислових будівель перебувають в експлуатації вже понад 45 років при мінімальному обслуговуванні. Керівництво заводів неохоче вкладає кошти на підтримку будівель. Рано чи пізно це призводить до того, що огорожувальні конструкції будівель приходять у непридатний стан.

Можна виділити інші причини, не пов'язані з негативними змінами:

- розширення виробничої бази;
- масштабне переозброєння чи перепрофілювання виробництва.

Своєчасна реконструкція виробничих будинків дозволить підприємствам збільшити обсяги виробництва, підвищити конкурентоспроможність, найчастіше і знизити вартість продукції, що виробляється, а значить - більш впевнено почуватися на ринку.

Реконструкція виробничих будівель і споруд, як правило, пов'язана з розширенням виробництва, модернізацією технологічних процесів, встановленням нового, більш сучасного обладнання тощо. часу, матеріалів та праці.

До типових завдань, що виникають при реконструкції виробничих підприємств, належать: збільшення прольотів шляхом видалення проміжних опор, збільшення висоти цехів, висоти та прольоту приміщень, несучої здатності перекриттів у зв'язку зі зростанням технологічних навантажень тощо.

При виконанні робіт, пов'язаних з реконструкцією виробничих підприємств, необхідно враховувати обмежені умови їх проведення, насиченість діючим технологічним обладнанням, інженерними мережами та комунікаціями, підвищену вибухо- та пожежну небезпеку.

Стисненість робіт при реконструкції вимагає застосування малогабаритних навантажувачів з навісним змінним обладнанням, малих екскаваторів, гідравлічних установок для підймання конструкцій, обладнання для вдавлювання паль, руйнування стін та фундаментів, установок для свердління отворів у залізобетонних конструкціях тощо.

Однією з основних вимог при реконструкції виробничих підприємств є максимальне використання існуючих конструкцій, придатних за своїми міцнісними та деформативними характеристиками до нових умов експлуатації. При цьому слід прагнути максимального зниження додаткових навантажень на основу, фундаменти та існуючі несучі конструкції, застосування конструкцій покриття з легких сплавів, легкобетонних елементів, ефективних утеплювачів тощо.

Список використаних джерел

1. ДБН В.1.2-10-2008 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд» – К.: Мінрегіонбуд України, 2012. – 11 с.
2. Білецький, А. А. Організація і технологія будівельних робіт : навчальний посібник / А. А. Білецький. - Рівне : НУВГП, 2007. – 202 с.
3. Бліхарський, З. Я. Реконструкція та підсилення будівельних споруд : навчальний посібник / З. Я. Бліхарський. - Львів : Львівська політехніка, 2008. – 108 с.
4. Войнаренко М. П. Інноваційний розвиток промислових підприємств: аналіз та оцінки : моногр] / М. П. Войнаренко, А. В. Череп, Л. Г. Олейнікова, О. Г. Череп. – Хмельницький : ХНУ, 2010. – 444 с.

УДК 022

Банах А.В., к.т.н., доц., Мартиненко В.С., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Банах А.В.

СУЧАСНА МОДЕРНІЗАЦІЯ БІБЛІОТЕК

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Починаючи з 2010 року, в Україні розпочалася активна модернізація бібліотек. Зумовлювалося це тим, що міста прогресивно осучаснюються, і бібліотеки мали адаптуватися під нові умови, тому необхідність змін була очевидною. Мало того в умовах технологічної трансформації статус бібліотек істотно змінюється і в результаті перетворень бібліотека набуває нових рис, що дозволяє розуміти під терміном «бібліотека» простір, що включає сукупність різних компонентів: технічних, естетичних, інформаційних.

Тому сьогодишнім завданням є розробка сучасних вимог до бібліотечного простору. Бібліотека більше не визначається кількістю книг на полицях, а радше стала життєвим простором для користувачів. Бібліотеки продовжують надавати поточні пропозиції, але прагнуть зробити простори максимально гнучкими для підтримки більшої кількості заходів та програм, що проводяться.

Величезний вплив на роботу та самопочуття відвідувачів та співробітників, надає естетика інтер'єру. Тому художнє оформлення інтер'єру та розміщення обладнання вирішує ряд завдань, що допомагають створити комфортні умови для роботи. Рациональне розміщення обладнання та оснащення робочих місць має сприяти виконанню основних функцій бібліотеки, зберігання та розміщення фонду, створення необхідних умов праці.

Сучасні бібліотечні простори займаються залученням насамперед дітей та підлітків, впроваджують нові форми проведення часу в бібліотеці, різноманітні освітні заходи.

Прийнято вважати, що бібліотеки – це досить консервативний простір із суворим внутрішнім статутом, далекі від сучасних тенденцій «Бібліотеки як інститути мають тенденцію ставати самообслуговуючими та нечутливими до соціальних змін; вони мають тенденцію споруджувати бар'єри, щоб захистити власні інтереси» [2]. Тим не менш, соціальні зміни, що відбулися в останні три десятиліття, настільки суттєві, що не могли не породити імпульси до радикального оновлення вигляду бібліотеки.

Традиційні бібліотеки приділяють особливу увагу зберіганню та збереженню фізичних предметів, зокрема книг та періодичних видань, у яких бібліотекар був зберігачем фоліантів [3].

Інформація фізично зібрана одному місці; користувачі повинні відвідувати бібліотеку, щоб дізнатися, що там є, та використовувати її. Традиційно бібліотеки являли собою колекції книг, рукописів, журналів та інших джерел записаної інформації. Колекція традиційних бібліотек переважно складається з друкованих видань, рукописів тощо. буд. І недостатньо добре організована. Необхідну інформацію нелегко знайти та отримати. Багато високоінформативних матеріалів можуть бути недоступні. Збереження деяких видань у первісному вигляді важко і не є економічно вигідним. Знову ж таки, традиційні бібліотеки обмежені фізичними кордонами.

Модельна бібліотека - це зразкова бібліотека, розташована в упорядкованому приміщенні, має добре укомплектований, багатогалузевий фонд, оснащена сучасним комп'ютерним обладнанням, що використовує в своїй роботі новітні інформаційні технології [5].

В умовах технологічної трансформації статус бібліотек суттєво змінюється в результаті перетворень бібліотека набуває нових рис, що дозволяє розуміти під терміном «бібліотека» простір, що включає сукупність різних компонентів: технічних, естетичних, інформаційних. Сьогодні люди більше зосереджені на навчальній діяльності та хочуть соціального спілкування та можливості ділитися своїми знаннями з іншими. Таким чином, «модельна бібліотека» - це нова розробка, де бібліотеки стають місцем зустрічі та взаємодії людей. Одна з помітних змін у бібліотеці – це поява технічного оснащення, комп'ютерів, проекторів.

Наявність сучасної техніки вимагала зміни бібліотечного простору, таких як придбання нових комплектів меблів, зміни зонування приміщення, створення умов для збереження обладнання. Нове забезпечення призвело до зміни самої концепції бібліотечного обслуговування у результаті змінивши її. У нових умовах, використовуючи технічні оснащення бібліотеки, створюють власні електронні бази. Використовуючи сучасні меблі, яскраві кольори та різні пози для сидіння – від табуреток з барною стійкою для ноутбука до дивана чи сидіння на підлозі – ці нові мікропростори дозволяють врахувати різні звички роботи всіх студентів.

Список використаних джерел

1. Колесникова Т. Сучасна бібліотека вищої школи очима студентів: за результатами соціологічного дослідження / Т. Колесникова // Вісник книжкової палати. – 2009. – № 7. – С. 26–29.
2. Петрицька В. Комфортність обслуговування очима користувачів / В. Петрицька // Бібліотечний форум України. – 2010. – № 1. – С. 32–36.
3. Ярошенко Т. Університетська бібліотека в інформаційному суспільстві / Т. Ярошенко // Бібліотечний форум України. – 2006. – № 2 (12). – С. 34–38.
4. Колесникова Т. О. Сучасна бібліотека ВНЗ: моделі розвитку в умовах інформатизації // Бібліотеко-знавство. Документознавство. Інформологія. – 2009. – № 4. – С. 57–62.
5. Harpreet Kaur. Handbook of Research on Inventive Digital Tools for Collection Management and Development in Modern Libraries p.17.

УДК 712.413

Банах А.В., к.т.н., доц., Рева О.В., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Банах А.В.

ЗАРУБІЖНИЙ ДОСВІД У ЗВЕДЕННІ ЗОН ВІДПОЧИНКУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

У багатьох мегаполісах, а також провінційних містах все більше набирає обертів політика щодо покращення екологічної та естетичної ситуації. Ландшафтна архітектура, нещодавно, являла собою в основному будівництво парків, заміських будинків та озеленення міст.

Дефіцит територій для створення зелених насаджень є гострою проблемою для великих міст і мегаполісів сьогодні. Швидка урбанізація та активний розвиток промислового комплексу впливають як на екологію планети, так і на якість життя населення. Зелені насадження забезпечують комфортність проживання людей: знижують запиленість повітря, зменшують шкідливу концентрацію газів, що знаходяться в повітрі, знижують температуру повітря.

На сьогоднішній день велике поширення набуло будівництва зелених зон відпочинку у структурі будівлі (зелені покрівлі, фасади тощо). У зв'язку з цим стає затребуваним проектування, розробка та влаштування зони відпочинку на покрівлі існуючого житлового будинку.

Нормативна база в галузі сучасного будівництва постійно розвивається з урахуванням модернізації технологій, підвищення вимог щодо енергоефективності, безпеки та якості будівельних робіт, а також щодо покращення екологічної та естетичної ситуації.

Сьогодні у світі стає поширеною політика у галузі «зеленого» будівництва. Більшість інженерів-архітекторів вдаються до використання

зелених елементів практично у всіх регіонах світу [4].

Лідуюче місце у проектуванні та створенні покрівель з елементами озеленення займає держава у Центральній Європі. У Німецькому місті Штутгарт, згідно з Федеральним законом про охорону природи, було введено обов'язкове озеленення покрівель незалежно від наявного на ній ухилу. Так на території Штутгарту з'явилося 66 000 м² нових зелених дахів, які площею становлять 9 футбольних полів.

Не дотримання Федерального закону про охорону природи призводить до виплат спеціального податку, затвердженого на території Німеччини.

У багатьох європейських країнах, включаючи Нідерланди, Норвегію, Італію, Угорщину, Швецію, Грецію та ін, є асоціації, які активно просувають політику в галузі зведення «зелених» покрівель [2].

В Австрійському північно-західному місті Лінц з 1983 року міська влада оплачує роботи забудовників з озеленення дахів. У Швейцарії, своєю чергою, прийнято федеральний закон про «зелених дахах» з кінця 1990-х.

У Північній Америці в частині міст до 2010 року площа зелених покрівель досягла показника 900 тис. м², незважаючи на те, що політика в галузі зведення покрівель з елементами озеленення на території Північної Америки стала популярною набагато пізніше, ніж у Європейських країнах.

На сьогоднішній день у всьому світі затверджуються та приймаються загальнодержавні стандарти та законодавчі акти, спрямовані на підтримку та розвиток технології покрівельного озеленення.

У більшості держав Північної Америки і Східної Азії на плоских покрівлях всіх новобудови в обов'язковому порядку повинен бути влаштований «зелений» килим, причому зведення таких покрівель фінансується, як правило, за рахунок державного бюджету.

Аналогічно держав Північної Америки та Східної Азії, був прийнятий закон про зведення «зеленого» килима на покрівлях будівель, що знову будуються в 2017 році в одному з міст штату Каліфорнії.

У Франції в 2016 році було введено закон, згідно з яким всі будівлі, побудовані в торгових зонах, повинні бути частково покриті рослинами або сонячними панелями. [5].

Список використаних джерел

1. Богун К.В. Соціально-економічні та екологічні наслідки озеленення дахів будівель:- Режим доступу: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=1804>

2.Таранець Л. А., Кузьменко Т. Ю. Зовнішнє озеленення будівель : основні прийоми. Історичний досвід і сучасні тенденції розвитку архітектури, дизайну, містобудування та образотворчого мистецтва : зб. наук. праць за матеріалами Всеукр. наук. конф. молодих вчених, аспірантів та студентів, 20–22 трав. 2015 р. Полтава: Пол-тНТУ, 2015. С. 417–422.

3. Вертикальні сади – мистецтво чи необхідність [Електронний ресурс]: Інститут проектування комфортбуд - Режим доступу: <https://comfortbud.ua/ua-vertikalni-sadi-mistetstvo-chi-neobh/>

4. Кучерявий В. П. Озеленення населених місць / В. П. Кучерявий. – Львів: Світ, 2005. – 456 с.

5. Швець В.В. Формування екологічного каркасу міста. Укриття під зеленим покривом // В.В. Швець, К.С. Руденко, О.Г. Веремій // Науково-технічний збірник «Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві», 2010. – №2(27). – С. 139-143.

УДК 65.012.8.628

Єгоров Ю.П., к.т.н., проф., Ремезов Р.П., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., професор Єгоров Ю.П.

СУЧАСНИЙ СТАН ПРОБЛЕМИ ШУМОЗАХИСТУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

До порівняно недавнього часу питання шумового забруднення довкілля і захисту від шуму побудованою на науковій основі знаходилися поза увагою дослідників. Вважалося, що шум - це усього лише можливо неприємне, але не небезпечне явище, яке супроводжує будь-який процес життєдіяльності, і на нього просто можна не звертати уваги. Проте в процесі розвитку техніки і технологій, розпочинаючи приблизно з другої половини ХХ століття, людині довелося зіткнутися із звуком такої потужності і таких частотних характеристик, які не існували раніше за всю історію розвитку цивілізації. І ці характеристики звукової дії продовжують наростати.

Поступово накопичений статистичний матеріал дозволив виявити пряму залежність характеристик звуку (разом з вібрацією), діючих на людину (працівника), з такими категоріями як продуктивність праці, здоров'я, захворюваність і тривалість життя. Тобто звук (як і вібрація) за певних умов перетворився на біологічно небезпечний чинник, загрозливий не лише працездатності людини, але і цілісності його організму. Ця небезпека для людини нестримно зростає у зв'язку з розвитком техніки, оскільки збільшується інтенсивність супутніх чинників, при дії яких і вібрація, і шум стають особливо небезпечними.

Падіння продуктивності праці в тих галузях промисловості, де технологічні процеси пов'язані з підвищеним рівнем шуму, відмічене у ряді присвячених цьому питанню робіт [4], відбувається внаслідок зниження уваги працівників і підвищення часу їх реакцій на зміну обстановки. При цьому продуктивність праці падає не лише в кількісному, але і в якісному відношенні, причому дія шуму здатна знизити продуктивність праці до 60% [3]. При зниженні шуму спостерігається зворотна реакція, загальна продуктивність трудаповышається, падають невиробничі витрати, а також знижується захворюваність співробітників.

Таким чином, питання зниження інтенсивності побутового і промислового

шуму безпосередньо пов'язані як з продуктивністю праці і безпекою виробництва, так і в цілому з безпекою життєдіяльності людини, і, отже, мають надзвичайно велике економічне і соціальне значення, що і визначає актуальність цієї роботи.

Ще в 2009 році Європейське регіональне бюро Всесвітньої організації охорони (ВООЗ) здоров'я опублікувало результати дослідження «Night noise guide lines for Europe» (Керівництво по проблемах нічного шуму для країн Європи)[4], у якій були представлені останні дані про ту шкоду для здоров'я людей, який може бути пов'язаний з дією нічного шуму, а також рекомендації по гранично допустимому його рівню.

Згідно з пропонованими даними, щорічний усереднений рівень нічного шуму не повинен перевищувати 40 децибел (дБ), що відповідає рівню шуму на тихій вулиці в житлових кварталах)[1].

Навіть трохи більш високі рівні шуму здатні викликати легкі розлади здоров'я, наприклад у вигляді порушень сну. Тривала ж середня дія шуму, що перевищує усього лише 55 дБ, (що відповідає рівню шуму на жвавій міській вулиці), може стати причиною підвищення артеріального тиску і порушень діяльності серця. Відзначалося, що кожен п'ятий житель Європи регулярно піддається занадто високому рівню шуму, що підтверджує актуальність озвученої наукової проблеми.

Список використаних джерел

1. 1. Приймаченко О. Містобудівні методи захисту територій від шуму. Містобудування та територіальне планування : збірник наукових праць. Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури, 2022. Вип. 80. С. 317-323.

2. Мироненко В. П. Проблеми шумозахисту у великих містах / Харківський національний університет будівництва і архітектури, м. Харків, 1993. 45 с.

3. Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 22 лютого 2019 р. № 463 «Про затвердження Державних санітарних норм допустимих рівнів шуму в приміщеннях житлових та громадських будинків і на території житлової забудови», зареєстрований в Міністерстві юстиції України від 20 березня 2019 р. за № 281/33252.

4. Nightnoiseguidelines for Europe (Копенгаген, Європейське регіональне бюро ВООЗ, 2009 [Електр.ресурс]. – Режим доступу: URL: <http://www.who.int/docstore/peh/noise/guidelines2.html>.

5. Директива 2002/49/ЕС Європейського парламенту і Європейської ради від 25 червня 2002 р., що відноситься до оцінки і вирішення проблеми шумового забруднення довкілля [Електр.ресурс]. – Режим доступу: URL: https://environment.ec.europa.eu/topics/noise/environmental-noise-directive_en.

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Фостащенко О.М., к. т. н., доц.,
Максимчук А.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к. т. н., доцент Добровольська О.Г.
Науковий керівник – к. т. н., доцент Фостащенко О.М.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ІНЖЕНЕРНИХ ОЧИСНИХ ОБ'ЄКТІВ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету.*

кафедра міського будівництва та архітектури

Актуальність. Безперебійна робота водопровідно-каналізаційних господарств, зокрема комунального підприємства «Водоканал» є головною умовою забезпечення життєдіяльності міста. В сьогоденних умовах воєнного стану функціонування комунального підприємства потребує пильної уваги. Руйнування інфраструктур населених пунктів, виникнення умисних екологічних катастроф викликають неконтрольовані забруднення поверхневих водойм, зокрема це стосується наслідків руйнування Каховської ГЕС. Це привело до зниження рівня води у р. Дніпро та у нижньому б'єфі Дніпровської ГЕС і, як наслідок, до збільшення концентрації забруднень. Але навіть в умовах сьогодення якість водовідведення має бути на належному рівні.

Мета роботи – удосконалення роботи очисних споруд біологічного очищення середньою продуктивністю 95 - 110 тис. м³/добу шляхом реконструкції системи аерації. Об'єкт дослідження – технологічна схема очищення води продуктивністю 95 - 110 тис. м³/добу.

За результатами аналізу роботи 12-коридорного аеротенку, в плані 90х90х4,5 м виявлено наступні проблеми: обмежене регулювання інтенсивності аерації (з одного опускного повітроводу на декількох коридорах); фактична кількість робочих аераторів є недостатньою для насичення повітрям мулової суміші; відсутність аераторів у зонах денітрифікації; значні витрати електроенергії, зокрема як результат збільшення інтенсивності подачі повітря для компенсації недостатньої кількості аераторів. Для удосконалення роботи інженерних об'єктів біологічного очищення запропоновані наступні заходи з реконструкції системи аерації:

- збільшення кількості променів трубчатих аераторів типу АКВА-ЛАЙН-М в коридорах та збільшення кількості опускних повітроводів;
- застосування дискових аераторів типу АР -300 М в денітрифікаційній зоні для можливості періодичного переведення всієї системи очищення в режим нітрифікації з урахуванням вимог технологічного процесу.

Розрахунки аерації проводились згідно з нормами та рекомендацій ДБН В.2.5-75:2013 [1]. При збільшенні відсотка укладання аераторів на дні аеротенку до 100% (по всій його ширині) витрати повітря на аерацію мулової суміші зменшуються на 72% [2].

В таблиці 1 представлені параметри біологічного очищення.

Таблиця 1. Порівняння параметрів аеротенку до та після запропонованих удосконалень

№	До реконструкції			Після реконструкції			
Коридор	Кількість променів, шт	Довжина трубчастих аераторів	Об'єм зони, м ³ / м ²	Кількість променів, шт	Довжина трубчастих аераторів аква-ЛАЙН-М, м	Кількість дисків аераторів аква-ПЛАСТ АР-300М, шт	Об'єм зони, м ³ / м ²
1	½ 3 ; ½ 4	292	І аеробна зона, 12150 / 2700	6	495	-	І аеробна зона, 12150 / 2700
2	3	246		6	456	-	
3	3	246		3	223,5	-	
4	3	246		3	249	-	
5	-	-	II анаеробна зона, 6075 / 1350	4	-	488	II анаеробна зона 7594 / 1688
6	-	-		4	-	480	
7	½ 3 ; ½ 4	285	II аеробна зона, 18225 / 4050	½ 6 ; ½ 4	192	252	II аеробна зона (½ 7 корид.), 16706 / 3712
8	3	243		6	495	-	
9	3	246		6	501	-	
10	3	246		5	380	-	
11	3	246		3	232,5	-	
12	3	246		3	250,5	-	
Σ		2542	-	-	3474,5	1220	-
Площа, м ²		940,5	-	-	1285,6	80,5	-
% поверхні дна		13,9	-	-	20,0	4,8	-

Висновки. Запропоновані заходи з реконструкції системи аерації здатні вплинути на удосконалення роботи аеротенку, зокрема збільшити інтенсивність аерації мулової суміші без перевитрати електроенергії, збільшити об'єм анаеробної зони та скасувати можливість відкладання у ній мулу завдяки монтажу дискових аераторів на дні та збільшенню кількості мішалок.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.5 – 75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди: Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2013. 219 с. URL: <https://armis.com.ua/docs/dbn/102.1.-DBN-V.2.5-75-2013-Kanalizatsiya-Zovnishni-merezhi.pdf>.
2. Сівак В. М. Вплив розташування аераторів на масообмін і гідродинаміку аеротенків. Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки. Київ: КНУБА, 2016. С.351–359 с. URL: <https://repository.knuba.edu.ua/bitstream/handle/987654321/1831/201627-351-359.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Каведяєв О.С.,
Єрофєєв С.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к. т. н., доцент Добровольська О.Г.
Науковий керівник – начальник управління з капітального будівництва та
ремонтів КП «Водоканал» (м. Запоріжжя) Каведяєв О.С.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ МЕРЕЖІ В СИСТЕМІ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету кафедра міського будівництва і архітектури*

Актуальність. За даними «Укрводоканалекології»[1] внаслідок бойових дій в Україні зруйновано понад 800 кілометрів водопровідних та 244 кілометри каналізаційних мереж, а також знищено або пошкоджено близько 70 насосних станцій та 23 очисні споруди. Комунальним підприємствам необхідно подолати проблеми, пов'язані з порушенням логістики надходження необхідних матеріалів, зростанням тарифів на електроенергію, цін на реагенти, мастильні матеріали, від'їздом кадрів, економічно необґрунтованістю тарифів, відсутністю державної допомоги, зменшенням платежів за послуги через від'їзд споживачів. Мережі транспортування води є найбільш енергомістким елементом системи водопостачання. За даними [2] за останні 15 років спостерігалась тенденція до зменшення обсягів водоспоживання на 35% та збільшення втрат води з 16% до 45%, що пояснюється зростанням тарифів на водопостачання та зношеністю водопровідних мереж. Тому проблема відбудови та реконструкції мереж транспортування води є однією з першочергових в умовах ліквідації наслідків бойових дій та відбудови зруйнованої критичної інфраструктури.

Мета роботи – аналіз впливу пропускної здатності ділянок водопровідної мережі на розподіл тисків у її вузлах, визначення пріоритетних напрямків реконструкції мережі транспортування води. Для досягнення мети необхідно виконати наступні завдання:

- аналіз зміни гідравлічних характеристик ділянок мережі транспортування води протягом різних термінів її експлуатації;
- дослідження впливу пропускної здатності ділянок мережі на динаміку тиску в її вузлах, в роботі розглядаються варіанти реконструкції мережі відповідно до моделювання зміни пропускної здатності ділянок різних діаметрів, розрахункові схеми мережі показані на рис. 1;
- аналіз зон надмірних та недостатніх тисків;
- визначення пріоритетних ділянок для реконструкції мережі транспортування води;
- розробка рекомендацій щодо врахування впливу гідравлічних характеристик ділянок на розподіл тиску в мережі на стадії її проектування та реконструкції.

В роботі розглянути можливі варіанти реконструкції: насосна станція проектується для мережі з тисками необхідними на початку експлуатації,

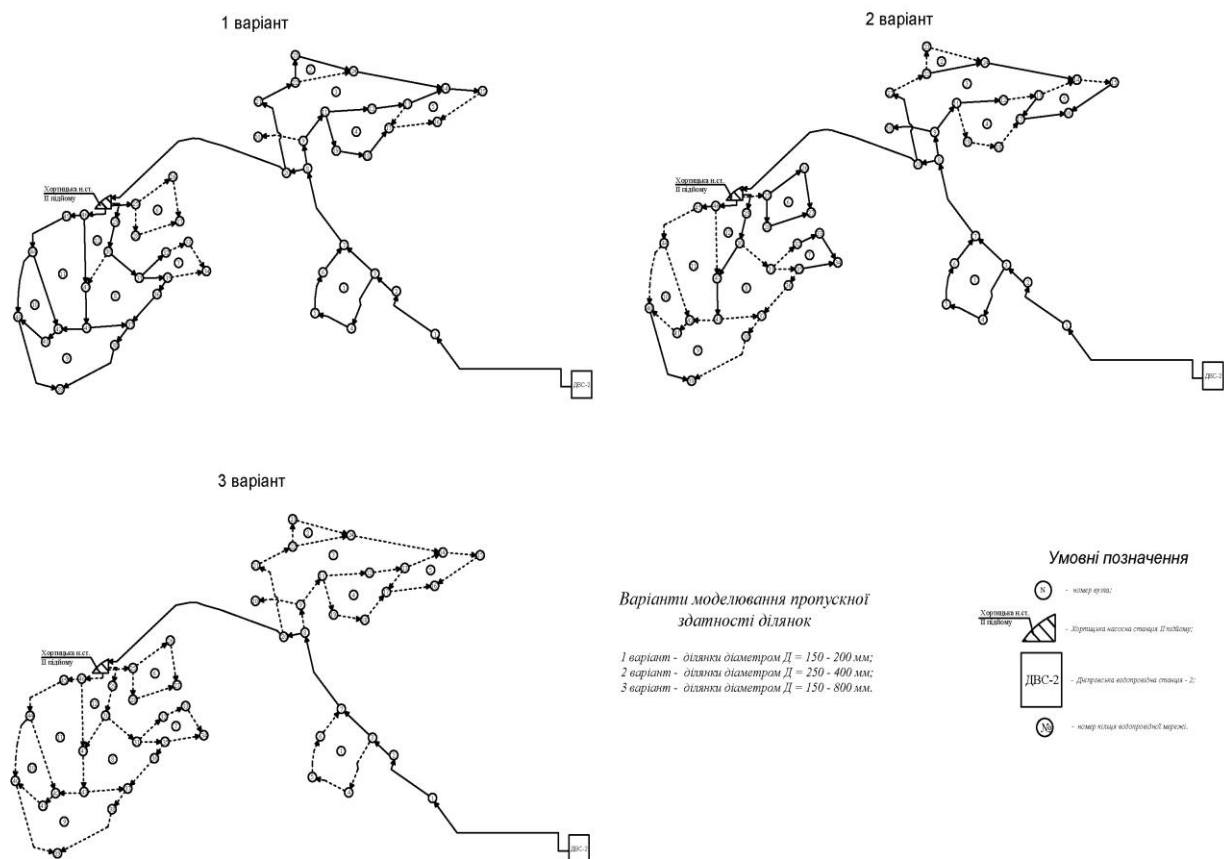


Рисунок 1 - Моделювання зміни пропускної здатності ділянок: 1 варіант: ділянки діаметром $D = 150 \div 200$ мм; 2 варіант: ділянки діаметром $D = 250 \div 400$ мм; 3 варіант: ділянки діаметром $D = 150 \div 800$ мм

а з часом відбудеться реконструкція з врахуванням збільшення втрат тисків; реконструкція ділянок трубопроводу мережі, насосне обладнання залишається таким, як на початок експлуатації мережі.

Висновки. Рекомендації щодо врахування впливу пропускної здатності ділянок на розподіл тиску в мережі під час реконструкції: шляхом моделювання пропускної здатності ділянок за результатами гідравлічних розрахунків визначити найбільш проблемні ділянки та обладнати їх контрольним устаткуванням; при зменшенні тиску в контрольних вузлах провести модернізацію насосного обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Новицький Д. Робота водоканалів під час війни: виклики та шляхи вирішення. URL : <https://suspilne.media/49986-v-ukrvodokanalekologii-rozpovili-skilki-v-ukraini-zrujnovano-vodoprovodiv-ta-kanalizacijnih-merez-cerez-vijnu/>
2. Гіпп Т.Р. Технічний стан систем централізованого водопостачання та водовідведення. URL : <https://cleanwater.org.ua/tehnichnyj-stand-system-tsentralizovanoho-vodopostachannya-ta-vodovidvedennya/>

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Кінебас М.Ю., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к. т. н., доцент Добровольська О.Г.

АНАЛІЗ ТЕХНІКО - ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ РОБОТИ МЕРЕЖІ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВОДИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету кафедра міського будівництва і архітектури*

Актуальність. Під час воєнного стану в результаті руйнування критичної інфраструктури та збільшення кількості вимушених переселенців суттєво ускладнилось функціонування водопровідно-каналізаційних господарств: як на територіях, де відбуваються бойові дії, так і у містах, як знаходяться під обстрілами. У Законі України «Про Загальнодержавну цільову соціальну програму «Питна вода України на 2022– 2026 роки» [1], затверджену кабінетом міністрів України у ці складні часи було, було поставлено два головні завдання:

- забезпечення населених пунктів якісним централізованим водопостачанням;
- доведення якості питної води до встановлених нормативних вимог.

Головною умовою реалізації цієї програми являється модернізація комунальних підприємств із застосуванням інноваційних технологій для забезпечення якості питної води централізованого постачання відповідно до сучасних санітарних норм [2].

Водопровідна мережа є найбільш енергомістким елементом системи водопостачання та повинна задовольняти наступним вимогам: забезпечувати подачу заданої кількості води до місць її споживання під необхідним тиском; відповідати надійності та безперебійності постачання водою споживачів. Тому під час відбудови зруйнованої інфраструктури міст питання будівництва, реконструкції та модернізації водопровідних мереж є одним з головними.

Метою роботи є дослідження гідравлічних режимів роботи кільцевої мережі транспортування води з урахуванням матеріалу магістральних водоводів. Об'єктом дослідження є мережа транспортування води продуктивністю 72000 м³/добу, схема якої складається з 12 контурів, 21 вузла та 32 ділянок.

Для досягнення поставленої мети розв'язані наступні завдання:

- визначення розрахункових вузлових і шляхових витрат води;
- моделювання вихідних схем для гідравлічного розрахунку мережі транспортування води із наступних матеріалів: чавунних трубопроводів, комбінованої мережі із чавунних та азбестоцементних трубопроводів, азбестоцементних трубопроводів, пластмасових трубопроводів;
- гідравлічний розрахунок мережі транспортування води із зазначених матеріалів;
- розрахунок п'єзометричних карт для мереж транспортування води за результатами гідравлічних розрахунків.

Втрати напору в трубопроводах визначені за формулою:

$$i = k \cdot q^n / d^p, \quad (1)$$

де q – розрахункова витрата води, л/с ;

d – розрахунковий внутрішній діаметр труби, м.

k, n і p – параметри, які приймаються з урахуванням матеріалу трубопроводів.

Аналіз значень гідравлічних ухилів в трубах із різного матеріалу виконано з урахуванням результатів розрахунків за формулою

$$\frac{i_1}{i_2} = \frac{k_1}{k_2} \cdot \frac{q_1^{n_1}}{q_2^{n_2}} \cdot \frac{d_2^{p_2}}{d_1^{p_1}}$$

Співвідношення між показниками k, n і p наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Співвідношення показників k, n і p для трубопроводів з різних матеріалів

№	Трубопроводи	k_1/k_2	n_1/n_2	P_2/P_1
1.	Нові металеві труби	0,969	1,039	0,95
2.	Азбестоцементні та металеві з внутрішнім полімерно-цементним покриттям	1,47	1,084	1,081
3.	Залізобетонні та металеві з внутрішнім цементно-піщаним покриттям	1,028	1,084	1,081
5.	Пластмасові	1,649	1,110	1,127
6.	Скляні	1,517	1,110	1,127

Висновки. Отже, підсумовуючи все вищенаведене, слід зазначити доцільність рекомендувати комунальним підприємствам використання азбестоцементних і пластмасових труб, враховуючи їх більш тривалу експлуатацію та економічні показники. Застосування азбестоцементних труб є обмеженим для систем питного водоспоживання з урахуванням негативного впливу азбесту на якість води. Тому найбільш ефективною та безпечною для споживачів є мережа транспортування води із пластмасових трубопроводів.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про Загальнодержавну цільову соціальну програму "Питна вода України» на 2022–2026 роки».

URL: <https://ips.ligazakon.net/document/JI05633A>.

2. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». [Чинний від 2010-05-12]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 35 с. (Інформація та документація). URL:

https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dsanpin_2_2_4_171_10/25-1-0-1180

Добровольська О.Г., к.т.н., доц., Каведяєв О.С.,
Бражний Д.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к. т. н., доцент Добровольська О.Г.
Науковий керівник – начальник управління з капітального будівництва та
ремонтів КП «Водоканал» (м. Запоріжжя) Каведяєв О.С.

АНАЛІЗ ГІДРАВЛІЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ МЕРЕЖІ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВОДИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету кафедра міського будівництва і архітектури*

Актуальність. В сучасних воєнних умовах у зв'язку з підвищенням цін на енергоресурси, зменшенням надходження платежів від населення загострюється проблема забезпечення енергоощадних режимів експлуатації мереж транспортування води. Енергоощадження та ресурсощадження для водопровідно-каналізаційних підприємств є ефективним способом зниження собівартості продукції та фактором ефективного функціонування в умовах викликів сьогодення. Впровадження енергоощадних режимів експлуатації мереж транспортування води відповідає головним напрямкам розвитку житлово-комунального господарства [1] та забезпеченню якості питної води на шляху транспортування її до споживачів [2].

Метою роботи є дослідження розподілу тисків у вузлах мережі транспортування води при зміні умов водоспоживання. **Об'єктом дослідження** є мережа транспортування води продуктивністю 24 тис. м³/добу, розрахункова схема якої показана на рис. 1.

Предмет дослідження – гідравлічні режими роботи водопровідної мережі. Моделювання зміни умов споживання здійснено шляхом перерозподілу вузлових відборів, зміни розташування та кількості підживлювачів. Було виконано моделювання 8 варіантів гідравлічних режимів роботи водопровідної мережі; для кожного варіанта здійснено гідравлічний розрахунок та визначені п'єзометричні позначки у вузлах мережі.

Висновки. У результаті дослідження впливу розміщення підживлювачів на гідравлічні характеристики мережі можуть бути зроблені такі висновки:

при зміні водовідбору та зміни опору магістралей у вузлах водопровідної мережі утворюється зона недостатнього напору, її розташування є постійним для всіх варіантів дослідження;

для розглянутих варіантів розташування підживлювачів площа зони недостатнього напору становить близько 2 га;

з урахуванням витрат електроенергії, розташування та кількості підживлювачів найбільш економічним є той варіант, за якого напір у вузлу приєднання підживлювачів найменший. За результатами досліджень встановлено, що ця умова виконується при розташуванні двох підживлювачів у вузлах 1 і 8. Необхідний напір насосів становить 103,4 м.

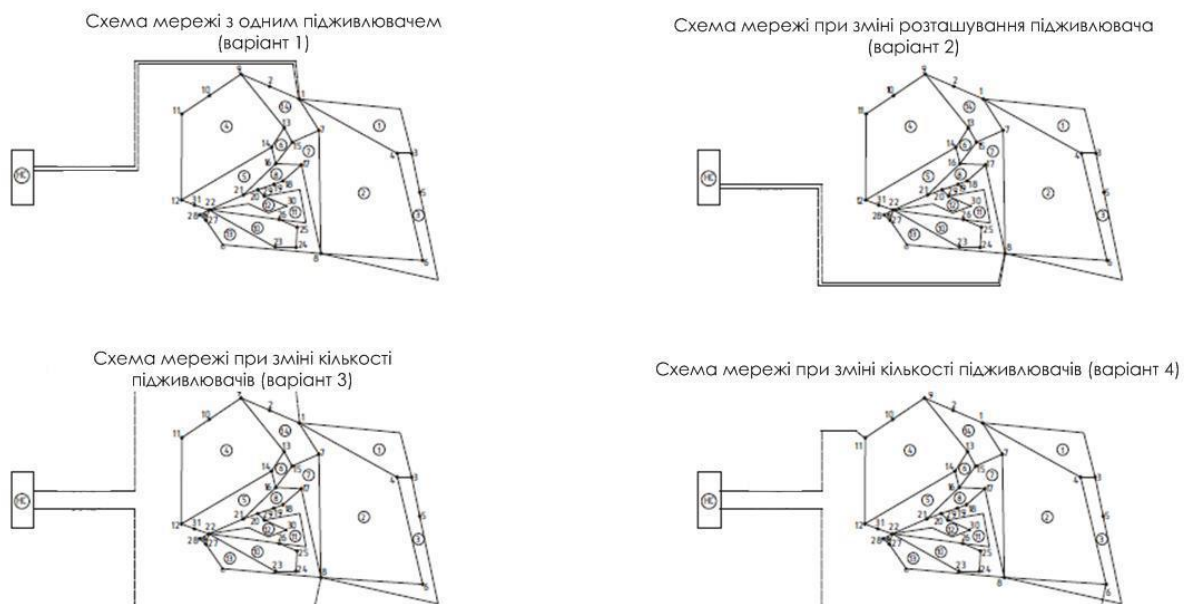


Рисунок - 1. Розрахункові схеми мережі транспортування води при зміні умов водопостачання

Список використаних джерел

- 1 Закон України «Про Загальнодержавну цільову соціальну програму «Питна вода України» на 2022 – 2026 роки».
- 2 ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». [Чинний від 2010-05-12]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 35 с. (Інформація та документація). URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dsanpin_2_2_4_171_10/25-1-0-1180

УДК 628.14

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Бурлаченко А.А., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к. т. н., доцент Добровольська О.Г.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ РЕГУЛЮВАЛЬНИХ МІСТКОСТЕЙ В СИСТЕМІ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва та архітектури

Актуальність. Для невеликих населених пунктів з кількістю мешканців до 100 тисяч жителів регулювальні резервуари є одними з основних споруд у системах водопостачання, що гарантують зберігання запасів води та забезпечення її подачі споживачеві в необхідній кількості в будь-який час доби. Чисельна оцінка надійності системи водопостачання базується виключно на даних досвіду фактичної роботи подібних же систем або їх складових елементів. Тому при будівництві нових систем водопостачання або відновленні системи, що

була пошкоджена, актуальним і єдиним шляхом оцінки роботи є збір, вивчення й обробка статистичних відомостей про роботу чинних систем.

Тому **мета роботи** – дослідження гідравлічних режимів мереж транспортування води з урахуванням кількості та розташування регулювальних місткостей.

Проектування вихідної водопровідної системи населеного пункту з кількістю мешканців до 60 тисяч жителів проведене відповідно нормам [1, п. 12], визначені оптимальний склад водопровідних споруд та схеми їх розташування, вибрані найвигідніші режими їхньої сумісної роботи за різних режимів водоспоживання. Схема живлення водопровідних споруд визначається кількістю і взаємним розміщенням насосної станції та напірно-регулювальних споруд, в якості яких застосовуються водонапірні башти. При дослідженні враховувалось, що башти встановлюють у найвищому місці населеного пункту для того, щоб їх висота, а отже, і вартість були найменшими [2].

Залежно від розміщення насосної станції, водопровідної мережі та водонапірної башти розглянуті наступні варіанти живлення водопровідної мережі: однобічне через башту (з прохідною баштою); двобічне (з контррезервуаром); комбіноване с двома баштами в середині мережі.

На основі отриманих результатів розрахунків при моделюванні поведінки в запропонованих умовах наявної мережі проведений аналіз впливу кількості та розташування регулювальних місткостей на гідравлічні режими роботи мережі. Вихідна розрахункова схема водопровідної мережі населеного пункту представлена на рисунку 1. Водонапірна башта знаходиться на початку мережі.

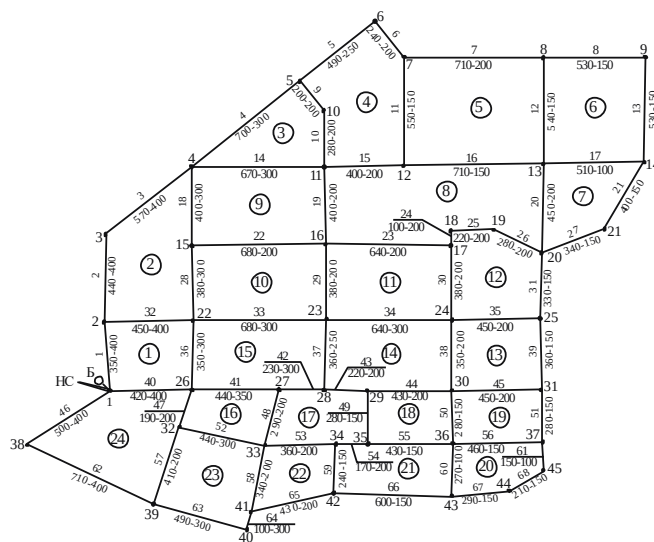


Рисунок 1 - Схема водопровідної мережі населеного пункту

①...②④ – номери кілець мережі; 1÷45 – номери вузлів мережі; 1÷65 – номери ділянок мережі; 710÷400 – довжина ділянки, м – діаметр трубопроводу, мм; НС – подача води від насосної станції другого підйому; Б – подача води від водонапірної башти.

Висновки. На економічні показники системи суттєво впливає вибір найвигіднішої схеми подачі води, найбільш раціональної конфігурації мережі, кількості підживлювачів, найвигіднішого розподілу між ними загальної

кількості води, режиму їх роботи, місць розташування, кількості та розмірів регулювальних місткостей тощо. При змінюванні відбору води та зміні опору магістралей у вузлах водопровідної мережі утворюється зона недостатнього напору вузла, місце розташування якої для всіх варіантів дослідження залишається постійним. Показники зміни витрат води в зоні недостатнього напору для різних варіантів розташування водонапірних башт незначно відрізняються. З урахуванням затрат електроенергії при різному розташуванні та кількості башт найбільш прийнятним є той варіант, при якому напір в точці підключення насосної станції найменший. Результати досліджень можуть бути основою для подальшого уточнення техніко-економічних показників систем подачі та розподілу води.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.5-74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України. – 2013. – 172 с. (Інформація та документація).
2. Добровольська О.Г. Водопровідні мережі : навчально-методичний посібник. Запоріжжя : Запорізький національний університет, 2022. 221 с.

УДК 628.29

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Фостащенко О.М., к.т.н., доц.,
Васюта О.Ю., магістрант 2 курсу,
Наукові керівники – к. т. н., доцент Добровольська О.Г.,
к. т. н., доцент Фостащенко О.М.

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ БІОЛОГІЧНОГО ОЧИЩЕННЯ ВОДИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва та архітектури*

Актуальність. Одним із найважливіших елементів системи водовідведення є очисні споруди, основна кількість яких була збудована в нашій країні ще у 70-80-х роках минулого століття. Знос основних фондів очисних станцій перевищує 70%, а технології очищення стічних вод на більшості споруд в кращому випадку відповідають нормативним вимогам кінця ХХ століття. Перебудова або переобладнання очисних станцій потребує дуже великих коштів, тому актуальною є мінімізація вкладень шляхом використання сучасних технологій очищення стічних вод, зокрема технології біологічного очищення з облаштуванням процесу нітрифікації та денітрифікації міських господарсько-побутових стоків.

Тому **мета роботи** – відповідно до аналізу складу стічної води обґрунтування методів реконструкції окремих очисних споруд (аеротенків) для досягнення підвищення ступеня очищення на різних етапах технологічного процесу видалення шкідливих речовин з води [1, п. 10.3.2.3].

Традиційна біологічне очищення стічних вод не забезпечує достатньої глибини видалення біогенних елементів, а саме вуглецю, азоту та фосфору. Технологічна схема, що використовується для реконструкції, передбачає збереження наявної продуктивності споруд та відрізняється відсутністю первинних відстійників і виділенням анаеробної зони в окрему споруду – резервуар анаеробного перемішування. Для такого резервуара в даному дослідженні використовується один з вже побудованих первинних відстійників.

Сутність реконструкції полягає в тому, що стічні води послідовно очищаються в анаеробних та аеробних умовах, створених в наявному аеротенку. Відповідні процеси очищення – гідроліз розчиненої органіки, денітрифікація і нітрифікація. Для денітрифікації в аеротенку виділені зони перемішування в першому та половині другого коридору кожної секції. Зони перемішування обладнані заглибленими механічними мішалками, аеробна частина аеротенків обладнана пневматичними аераторами, є внутрішня рециркуляція з кінця зони аерації в початок зони перемішування.

Ефект очищення стоків можна оцінити тільки після лабораторних досліджень, оснований на принципі прямого виміру ферментативної активності мулу. Очікувані концентрації забруднень на виході: хімічне споживання кисню ХСК < 40 мг/л, біологічне споживання кисню БСК₅ < 3 мг/л, концентрація азоту не більше 8 мг/л, концентрація фосфору Р_{заг} не більше 0,5 мг/л [1, п. 5.4].

Принципова схема роботи аеротенку до та після реконструкції надана на рисунку 1.

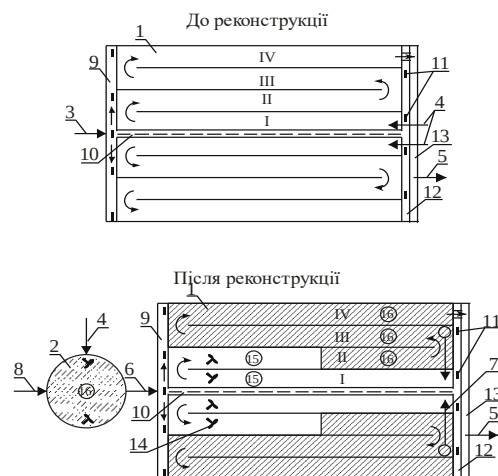


Рисунок 1 - Схеми роботи аеротенку до та після реконструкції

1 – аеротенк; 2 – резервуар анаеробного перемішування; 3 – подача частково освітленої стічної води; 4 – циркуляційний зворотний активний мул; 5 – мулова суміш на вторинні відстійники; 6 – суміш частково очищеної від завислих речовин стічної води, зворотного циркуляційного активного мулу та реагенту; 7 – потік внутрішньої рециркуляції; 8 – подача частково очищеної від завислих речовин стічної води (від пісковловлювача); 9 – верхній розподільний канал; 10 – середній канал; 11 – щитовий затвор (шибер); 12 – нижній розподільний канал; 13 – збірний канал мулової суміші; 14 – механічна мішалка; 15 – зона без аерації (зона перемішування, денітрифікатор); 16 – зона постійної аерації (зона нітрифікації); I÷IV – коридори аеротенка.

Висновки. Розумне поєднання принципів реконструкції споруд, розробка нових методів глибокого очищення стічних вод і впровадження нових матеріалів і реагентів, а також правильна економічна оцінка в цілому дозволять впоратися з нагальною проблемою удосконалення роботи чинних інженерних систем водовідведення та значно скоротити скидання неочищених стічних вод у водойми України [2].

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.5-75-2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України. – 2013. – 96 с. (Інформація та документація).

2. Долина Л.Ф., Машихіна П.Б., Козачина В.А. Реконструкція систем водопостачання та водовідведення: Монографія: Дніпро: Журфонд. 2021. 220 с. URL: <https://crust.ust.edu.ua/server/api/core/bitstreams/275c3765-e50f-4e89-8511-e58947e72f63/content>

УДК 628.161.2

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Горностаєва Г. С, магістрант 2 курсу
Науковий керівник — к. т. н., доц. Добровольська О.Г.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ ОЧИЩЕННЯ ПРИРОДНОЇ ВОДИ В СИСТЕМІ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Актуальність. За результатами аналітичного дослідження у сфері надання послуг водопостачання у шести країнах, які постраждали від конфлікту в роботі [1] характеризуються три стадії ускладнення ситуації:

– зниження надійності водопостачання – тобто унеможливлення забезпечення споживачів необхідною кількістю води та необхідних тисків у мережі;
комунальне підприємство втрачає довіру та авторитет споживачів, які утримують свої платежі, поки не буде відновлено надійність водозабезпечення;
– комунальне підприємство в умовах неплатежів перестає бути фінансово самодостатнім і стає залежним від зовнішньої фінансової підтримки.

Останні роки в Україні проводиться модернізація водопровідних насосних станцій, відновлення аварійних і зношених трубопроводів [2]. Це є основним рішенням з покращення якості питної води, підвищення ефективності технологічних процесів та надійності роботи систем водопостачання та забезпечення раціонального використання матеріальних та енергетичних ресурсів.

Мета роботи – розробка системи водопостачання населеного пункту з кількістю населення 97000 мешканців, з дослідженням ефективності роботи очисних споруд для прояснення та фільтрації води. На рис. 1 показано генплан

населеного пункту та технологічна схема очищення води продуктивністю 59000 м³/добу.

Об'єкт дослідження – очисні споруди систем водопостачання продуктивністю 59000 м³/добу.

Предмет досліджень – конструктивні та технологічні параметри роботи очисних споруд традиційної та удосконаленої конструкції.

Методика досліджень. Для дослідження ефективності роботи очисних споруд в системі водопостачання застосована наступна методика:

- визначення розрахункових витрат води;
- обґрунтування технологічної схеми водопідготовки для питного споживання;
- моделювання конструктивних змін та умов очищення води: тонкошарові модулі у горизонтальних відстійниках, застосування різних видів промивки, застосування споруд із різною кількістю фільтрувальних шарів ($n_1 = 2$; $n_2 = 3$) в роботі швидких фільтрів;
- розрахунок очисних споруд для прояснення та фільтрації води: горизонтальних відстійників без додаткових улаштувань та відстійників з тонкошаровими модулями, швидких фільтрів з двома та трьома фільтрувальними шарами;
- аналіз розрахункових параметрів очисних споруд.

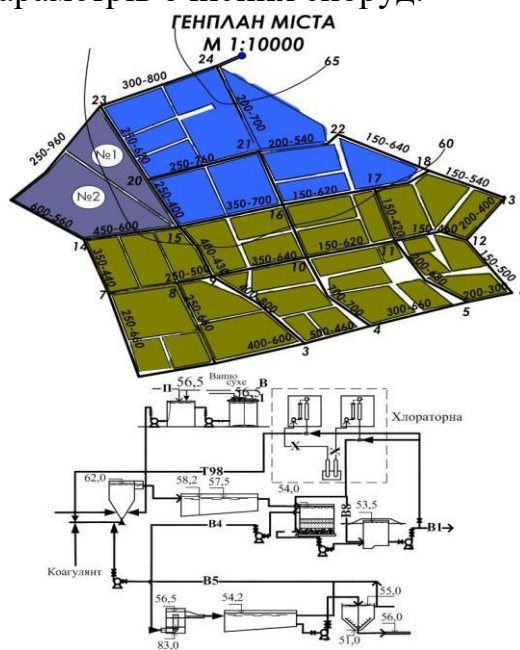


Рисунок 1- Генплан міста, технологічна схема водопідготовки

Висновки. За результатами попередніх розрахунків при застосуванні тонкошарових модулів гідравлічне навантаження збільшилось у 3,1 раза, загальна кількість споруд зменшилась у 4 рази; загальна продуктивність роботи відстійників збільшилась на 60%.

Список використаних джерел

1. Pinera, J.-F. (2012). Urban armed conflicts and water services. Waterlines, 31(1-2), 105–121. URL: <https://doi.org/10.3362/1756-3488.2012.009>.
2. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2019 році. (2020).

УДК 628.12

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Фостащенко О.М. к. т. н., доц.,
Лисенко Є.І, магістрант 2 курсу,
Наукові керівники – к. т. н., доцент Добровольська О.Г.
к. т. н., доцент Фостащенко О.М.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ ЗА КРИТЕРІЄМ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету кафедра міського будівництва і архітектури*

Актуальність. Повернення життя на раніше зруйновані території означає як фізичну реконструкцію інфраструктури, так і забезпечення людей чистою питною водою, що неможливо без налагодження стабільної та надійної роботи водопровідно-каналізаційних господарств під час воєнного стану та в період відновлення країни. Воєнні дії вимагають прийняття нестандартних рішень для забезпечення функціонування комунальних підприємств. Енергонезалежність та енергоефективність будуть головними цінностями під час відбудови зруйнованих населених пунктів та систем інженерного забезпечення. Запорукою стабільного процесу відбудови є встановлення напряму відродження міст на основі з'ясування особливостей формування міського середовища у довоєнний час та визначення відповідності його сучасним потребам населення [1]. Насосні станції є одним із головних інженерних об'єктів у системах водопостачання, які забезпечують підйом і транспортування води у потрібній кількості та при необхідних тисках. Застосування на насосних станціях водопостачання автоматизованих систем управління на основі електродвигунів з частотним регулюванням дозволить економити витрати електроенергії (від 30% до 50%) [2]. Забезпечення оптимальних режимів роботи насосного обладнання з максимальними коефіцієнтами корисної дії є важливим фактором для ресурсоощадження та заощадження для комунальних підприємств.

Мета роботи – удосконалення функціонування насосного обладнання на основі впровадження систем частотного регулювання електроприводів і систем автоматизації.

Завдання роботи:

- аналіз проблеми низької ефективності роботи насосного обладнання;
- дослідження ефективності застосування насосного обладнання на прикладі насосних станцій 2-го та 3-го підйому м. Запоріжжя;
- розробка автоматизованої системи технічного обліку електроенергії;
- аналіз використання електроенергії з урахуванням роботи насосного обладнання з частотними електроприводами;

- розробка рекомендацій стосовно забезпечення оптимальних режимів роботи насосного обладнання.

За результатами аналізу чинних способів регулювання роботи насосних агрегатів, можна зробити висновок, що найбільш перспективним є застосування частотного способу регулювання як найбільш економічного, оскільки зберігається матеріальний та енергетичний баланс системи, коефіцієнт корисної дії залишається високим при зміні частоти обертання, споживана потужність зменшується пропорційно третьому степені швидкості обертання, зниження експлуатаційних затрат, підвищення якості виробництва, забезпечується надійна та економічна робота групи насосних агрегатів.

Застосування регульованого електроприводу в насосній станції забезпечує можливість, крім економії енергії, знизити непродуктивні витрати води шляхом стабілізації тиску в мережі.

Прийняті технічні рішення, що передбачають використання на об'єкті перетворювачів частоти, забезпечують надійну та економічну роботу групи насосних агрегатів, в тому числі необхідний захист електродвигунів агрегатів.

Висновки. Запропоновані заходи дозволять знизити до технологічного мінімуму споживання електроенергії на насосних станціях, та забезпечать підтримання цього мінімуму незалежно від навантаження та впливу сезонних факторів.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Бачинська Л. Вплив воєнно-політичної ситуації в Україні на напрямки відновлення міст (на прикладі м. Попасна). Урбаністичний форум : збірник наукових праць. Київ : Бескиди, 2023. С.45-49.

URL : <https://www.knuba.edu.ua/wp-content/uploads/2023/09/zbirnik-materialiv-urban-forum-2023-chastina-1.pdf>

2. Вовчак В., Тесленко О., Самченко О., Сушкова Д. Кращі з доступних технологій для житлово-комунального господарства України : керівництво з відбору технологій. К.: Поліграф плюс, 2016. 134 с.

URL : https://saee.gov.ua/sites/default/files/Handbook_PT.pdf

УДК 628.16

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Рудаков О.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник — к. т. н., доц. Добровольська О.Г.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ВОДОПРОВІДНИХ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Актуальність. Війна катастрофічно впливає на навколишнє середовище, зокрема на стан систем об'єктів водопостачання та якість питної води. За даними Світового банку «Швидка оцінка шкоди та потреб в Україні» [1], станом на 24

лютого 2023 року прямі збитки від пошкодження об'єктів водопостачання і водовідведення становили понад 2,2 млрд доларів. У східних та південних регіонах України внаслідок бойових дій зруйновані об'єкти критичної інфраструктури, зокрема системи систем водопостачання, в результаті чого мешканці багатьох населених пунктів не мають доступу до питної води та лише 65% населення України має доступ до централізованого водопостачання [2].

Метою роботи є розробка технологічної схеми очищення природної води та наукове обґрунтування застосування енергоощадних технологій водопідготовки. Об'єкт дослідження – технологічна схема очищення природної води продуктивністю 74000 м³/добу для населеного пункту з кількістю мешканців 155000. Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання: аналіз ефективності сучасних заходів застосування енергоощадних технологій водопідготовки, які впроваджені на вітчизняних та закордонних очисних станціях; визначення розрахункових витрат води; обґрунтування вибору технологічної схеми очищення; розробка енергоощадних заходів для технології водопідготовки; розрахунок очисних споруд питної води продуктивністю 74000 м³/добу з урахуванням ресурсощадних заходів; техніко-економічний аналіз розроблених технічних рішень і рекомендацій.

Висновки. Для удосконалення роботи очисних споруд запропоновані та розроблені заходи з використання енергоощадних технологій водопідготовки: застосування водонапірної вежі, що дозволяє забезпечити найбільш економічний нерівномірний режим роботи насосної станції, яка подає воду до водонапірної вежі для прийнятого режиму водоспоживання; реконструкція відстійників шляхом встановлення багатопарових модулів, що зменшує тривалість відстоювання води; очищення промивних вод та використання для потреб станції водопідготовки; утилізація осадів.

Список використаних джерел

1. World Bank. Ukraine Rapid Damage and Needs Assessment: February 2022 — February 2023 (English). Washington, D.C. : World Bank Group.. URL: <https://tinyurl.com/2ermw5wz>.
2. Карта якості води: зміни в умовах війни. URL: <https://ecosoft.ua/ua/blog/karta-yakosti-vody-zmini-v-usloviyah-voini/>

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Рудаков П.О., магістрант 2 курсу.
Науковий керівник — к.к. т. н., доц. Добровольська О.Г.

УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОТИ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ СИСТЕМИ ВОДОПОСТАЧАННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Актуальність. За словами президента Асоціації «Укрводоканалекологія» Дмитра Новицького під час проведення брифінгу «Робота водоканалів під час війни: виклики та шляхи розв'язання складних питань», внаслідок воєнних подій в Україні зруйновано понад 800 кілометрів водопровідних та 244 кілометри каналізаційних мереж, а також знищено чи пошкоджено близько 70 насосних станцій та 23 очисні споруди [1]. Тому питання розробки проєктів, реконструкції та відбудови систем водопостачання зруйнованих населених пунктів є одним з головних питань в умовах сьогодення. Треба у стислі терміни налагодити роботу систем водопостачання та забезпечити населення необхідною кількістю питної води з дотриманням вимог її якості відповідно до [2]. Разом з тим актуальними залишаються питання забезпечення оптимальних режимів роботи водопровідних споруд та мереж транспортування води, удосконалення їх конструкцій, технології водопідготовки, що також пов'язано з воєнними викликами сьогодення.

Метою роботи є розробка технологічної схеми очищення природної води та наукове обґрунтування шляхів удосконалення роботи очисних споруд. Об'єкт дослідження – технологічна схема очищення природної води продуктивністю 83000 м³/добу для населеного пункту з кількістю мешканців 174000.

Для досягнення поставленої мети необхідно вирішити такі завдання:

- проаналізувати сучасні методи підвищення ефективності роботи очисних споруд;
- визначити розрахункові витрати води;
- проаналізувати різні варіанти компонування очисних споруд для підготовки природної води з метою порівняння ефективності застосування споруд різних конструкцій;
- обґрунтувати технологічну схему очищення природної води;
- виконати розрахунок очисних споруд питної води продуктивністю 83000 м³/добу;
- запропонувати заходи з удосконалення технології водопідготовки;
- виконати розрахунки очисних споруд з урахуванням ресурсоощадних технологій водопідготовки;
- виконати техніко-економічну оцінку розроблених технічних рішень і рекомендацій.

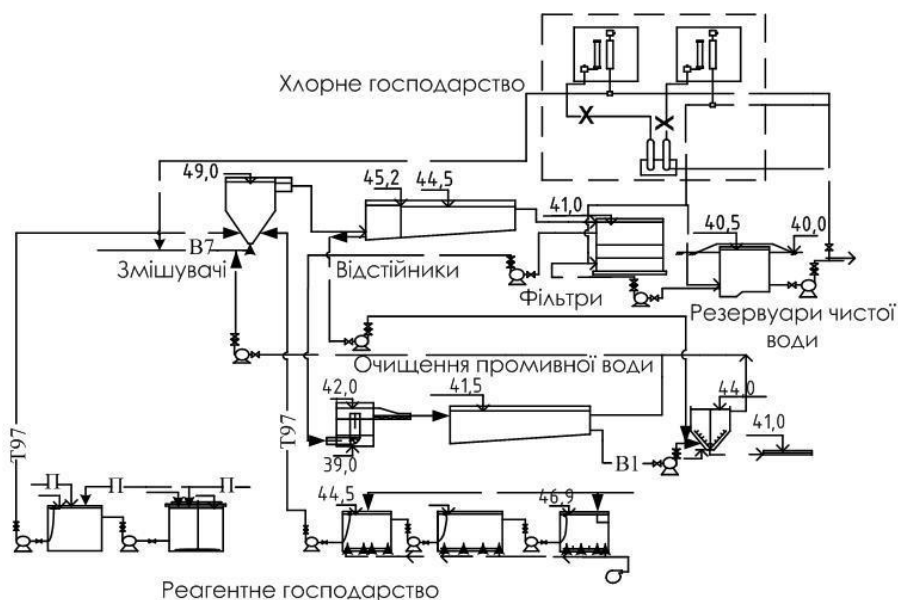


Рисунок 1 - Технологічна схема очищення природної води продуктивністю 83000 м³/добу

Висновки. Для удосконалення роботи очисних споруд запропоновані та розроблені заходи з використання ресурсощадних технологій водопідготовки: застосування нових фільтрувальних матеріалів; застосування багатошарових завантажень у фільтрах; удосконалення розподільчої системи фільтрів; удосконалення технології промивки фільтрів.

За визначеними приведеними витратами найбільш раціональними варіантами з точки зору економічної ефективності вважається одноступенева схема очищення води, та двоступенева схема із застосуванням горизонтальних відстійників та швидкими фільтрами з тришаровим завантаженням та водоповітряним промиванням.

Список використаних джерел

1. Робота водоканалів під час війни: виклики та шляхи вирішення проблем. URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-presshall/3712487-robota-vodokanaliv-pid-cas-vijni-vikliki-ta-slahi-virisenna-problem.html>
2. ДСанПіН 2.2.4-171-10. Державні санітарні норми та правила «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною». [Чинний від 2010-05-12]. Вид. офіц. Київ : Держспоживстандарт України, 2010. 35 с. (Інформація та документація). URL: https://dbn.co.ua/load/normativy/sanpin/dsanpin_2_2_4_171_10/25-1-0-1180

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Суліма С.І., магістрант 2 курсу
Науковий керівник –к. т. н., доц. Добровольська О.Г.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ МЕРЕЖІ ТРАНСПОРТУВАННЯ ВОДИ ЗА ЕНЕРГЕТИЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ ЇЇ РОБОТИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Актуальність. Дослідження ряду авторів [1, 2] доводять, що функціонування системи в сучасних умовах мають ряд характерних особливостей, пов'язаних зі змінами параметрів і потребують детального аналізу для розв'язання питань її вдосконалення. Проблема підвищення надійності функціонування систем водопостачання є актуальною і сьогодні. чинні методи підвищення надійності її роботи можливо вирішити наступними методами: структурними, які забезпечують оптимізацію структури водопровідної мережі; технічними: зонування та установка регуляторів тиску, прокладка додаткових мереж. Головним недоліком методології визначення напору насосів є той факт, що напір насосів визначається необхідним тиском в невідповідній точці, що призводить до значного надлишку тисків.

Значне перевищення тиску, а також і загальний стан мереж та зношена водорозбірна арматура, часто стають причиною невиробничих втрат води у мережі, що в підсумку впливає як на якість, так і на вартість послуг централізованого водопостачання. Зонування системи подачі та розподілу питної води може використовуватись у випадках значних надлишкових тисків у деяких районах мереж. Найчастіше всього зонування виконується при значних коливаннях рельєфу місцевості та різних вимогах до тиску у різних користувачів. Будь - якому випадку виконання зонування дає можливість зменшити кількість енергії, що витрачається на підйом води.

Метою роботи є аналіз впливу зонування мережі на енергетичні показники її роботи. **Об'єкти дослідження** – водопровідні мережі транспортування води: населеного пункту №1, яка складається з 13 контурів, 39 ділянок 27 та вузлів та населеного пункту №2, схема якої складається з 10 контурів, 33 ділянок та 24 вузлів.

Причиною високих вільних тисків є те, що в єдиній системі водопостачання тиск, який створюється насосами визначається з умови розташування водорозбірної (невідповідної) точки, що зумовлює виникнення в мережі надлишкових тисків.

Основою для аналізу використання енергії в системах водопостачання є порівняння між собою її складових частин:

$$E = E_e + E_m + E_n,$$

де E_e – енергія, необхідна для підйому води до споживачів на необхідну висоту у необхідних кількостях;

E_T – енергія, необхідна для подолання гідравлічного опору в трубах при транспортуванні необхідних витрат;

E_H – надлишкова енергія, що визначається на створення надлишкових тисків у мережі.

З останнього виразу видно, що ефективність використання енергії можна підвищити шляхом зменшення величини надлишкової енергії. Цього можна досягти при зонуванні єдиної централізованої системи.

В роботі було виконано гідравлічний розрахунок водопровідної мережі, визначені витрати на ділянках, фактичні напори та п'єзометричні позначки. Були проведені розрахунки та порівняння тисків та витрат енергії для централізованої та зонованої системи водопостачання.

Висновки. Проведене дослідження доводить, що перевагами застосування зонованих систем водопостачання є наступні:

усунення надмірних тисків у мережі;

- зменшення енерговитрат на підйом води,
- забезпечення оптимальних гідравлічних режимів роботи мережі транспортування води.

Список використаних джерел

1. Добровольська О. Development of procedure to control flow distribution in water supply networks in real time. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*. 2018. № 6/8(96). С. 17-24. <http://journals.urau.ua/eejet/article/view/147656>.

2. Tkachuk O. A., Novytska O. S. Reconstruction and modernization of urban water networks. *Water supply and wastewater removal*. Lublin: Lublin university of technology. 2016. 229 с. монографія за редакцією Henryk Sobczuk, Beata Kowalska. (р. 205–216).

УДК 628.12

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Каведяєв О.С.,

Тішин О.В., магістрант 2 курсу,

Науковий керівник – к. т. н., доцент Добровольська О.Г.,

Науковий керівник – начальник управління з капітального будівництва та ремонтів КП «Водоканал» (м. Запоріжжя) Каведяєв О.С.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ НАСОСНОЇ СТАНЦІЇ В СИСТЕМІ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету кафедра міського будівництва і архітектури

Актуальність. Понад рік триває війна в нашій державі. Найбільш постраждалими продовжують залишатися міста Південної та Східної України. В багатьох з них були зруйновані об'єкти критичної інфраструктури та комунальної сфери, зокрема насосні станції, стабільне функціонування яких забезпечує населення достатньою кількістю питної води під необхідним тиском. На

тимчасово окупованих територіях відсутнє якісне водопостачання, що є гуманітарною катастрофою для місцевого населення. Відбудова зруйнованих міст, відновлення зруйнованої інфраструктури потребує впровадження оптимальних режимів роботи всіх елементів систем інженерного забезпечення, зокрема насосного обладнання. Тому дослідження гідравлічних режимів роботи насосних станцій на стадії проектування, реконструкції та відновлення роботи систем водопостачання зруйнованих населених пунктів є актуальним в умовах ліквідації наслідків бойових дій.

Метою роботи є дослідження гідравлічних режимів роботи насосного обладнання з урахуванням нерівномірності добового водоспоживання. Об'єкт дослідження – кільцева водопровідна мережа із 12 контурів, 21 вузла та 32 ділянок. Предмет дослідження – гідравлічні режими роботи водопровідної мережі та насосного обладнання.

На гідравлічні режими роботи мережі впливають природно-географічні [1] та техніко-економічні фактори [2]. В умовах війни на процес водопостачання впливають також і дестабілізаційні фактори: подача води за графіком, зниження тисків, втрати води на мережах. Аналітична залежність для моделювання розбору води, яка є універсальною в будь-яких умовах роботи мережі, залежність коефіцієнтів нерівномірності водоспоживання від рівнів забезпеченості подачі води досліджені в роботі [3]. Ряд авторів [4] стверджують, що водоспоживання мешканцями населених пунктів є випадковим процесом зміни витрат води з часом. Оперативно та з потрібним ступенем точності прогнозувати випадковий процес водоспоживання протягом доби неможливо. Тому розподіл витрат по годинах доби проводиться на основі розрахункових графіків водоспоживання, які можуть бути отримані шляхом вивчення та аналізу дійсних графіків водоспоживання населених пунктів.

При зменшенні водоспоживання система подачі та розподілу води починає працювати з навантаженнями нижче розрахункових, і при цьому в продовженні більшої частини доби нераціонально використовуються пропускна здатність водопровідної мережі та потужність насосних агрегатів. Крім того, як результат зниження навантаження в мережі виникають надлишкові напори, які обумовлюють значну перевитрату споживаної насосними станціями електроенергії, втрати води та підвищують ймовірність аварій на трубопроводах. Недостатня пропускна здатність водопровідної мережі проявляється особливо гостро в години максимального водоспоживання. Разом з тим в години середнього і мінімального водоспоживання насосні станції, водоводи та мережа бувають недовантажені. Форсоване заповнення резервуарів в періоди мінімального водоспоживання та скорочення подачі води в резервуари (аж до повного відключення) в годину пік забезпечать рівномірний режим роботи насосних станцій цілодобово з подачею, близькою до максимальної. Шляхом акумулювання води в резервуарах істотно збільшується добова подача водопроводу.

Висновки. 1. За погодинний розподіл середньорічної добової витрати доцільно прийняти усереднений розподіл добової витрати при різних максимальних коефіцієнтах годинної нерівномірності.

2. Підібрані насоси для години середнього водоспоживання забезпечують подачу та напір в мережі близькими до розрахункових значень. Башта буде працювати більш рівномірно, контррезервуар наповнюватиметься на 66 % від його розрахункової місткості.

4. Насосні агрегати, які були підібрані для максимального режиму роботи, не можуть бути використанні в добу мінімального водоспоживання. В годину мінімального водорозбору один робочий насос буде подавати в мережу на 45 % води більше, ніж потрібно для забезпечення нормальної роботи регулювальної місткості, на другому ступені – на 24 % більше. Такий режим роботи можливий внаслідок збільшення водонапірної башти, але це економічно не вигідно.

Список використаних джерел

1. Петросов В.О. Стійкість водопостачання. Харків : Фактор, 2007. 360 с.
2. Ткачук О.А. Теоретичні дослідження з вдосконалення техніко-економічних розрахунків водоводів і водопровідних мереж. Вісник Національного університету водного господарства та природокористування : зб.наук.праць. Вип. 2(26). Рівне : УДУВГП, 2004. С. 301–307.
3. Ткачук О. А. Удосконалення систем подачі та розподілення води населених пунктів. Рівне : НУВГП, 2008. 301 с.
4. Зелінський С. Е Аналітичний звіт «Водопостачання та водна безпека у контексті російської агресії». URL: <https://tinyurl.com/yl226565>

УДК 628.144

Добровольська О.Г., к. т. н., доц., Каведяєв О.С.,
Чудновський П.Б., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к. т. н., доцент Добровольська О.Г.
Науковий керівник – начальник управління з капітального будівництва та
ремонтів КП «Водоканал» (м. Запоріжжя) Каведяєв О.С.

АНАЛІЗ ГІДРАВЛІЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ІНЖЕНЕРНОГО ОБЛАДНАННЯ В СИСТЕМІ ВОДОПОСТАЧАННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету кафедра міського будівництва і архітектури*

Актуальність. В умовах війни енергоефективність всіх інженерних систем набуває нового значення, перед багатьма комунальними підприємствами України постали великі виклики. Це пов'язано з проведенням бойових дій, результатом чого є переміщення населення: збільшення густини споживачів в окремих містах, та зменшення кількості мешканців в інших. Відтік споживачів вплинув на зменшення обсягів подачі води при майже тих самих питомих витратах та суттєве зниження надходжень. Останнім часом на більшості території країни спостерігається стрімке зниження водоспоживання, зокрема для систем водопостачання населених пунктів з середньою та значною чисельністю населення. Якісне водопостачання забезпечується у тому випадку, коли процеси

подачі та споживання води між собою збалансовані. За даними [1Error! Reference source not found.] однією з головних причин та проблем, які не дозволяють сьогодні енергоефективно утримувати житлово-комунальне господарство, є недостатній рівень впровадження енергоефективних режимів експлуатації обладнання та мереж в системі водопостачання. Тому впровадження енергоощадних режимів експлуатації мереж та інженерного обладнання у водопровідно-каналізаційному господарстві є необхідною умовою відбудови країни.

Мета роботи – дослідження гідравлічних режимів роботи мережі транспортування води з урахуванням структури водорозбору, розробка рекомендацій стосовно відновлення та підвищенню ефективності роботи водопровідних мереж. Об'єкт дослідження-мережа транспортування води продуктивністю 47 тис. м³/добу.

Методика дослідження. Моделювання зміни структури водорозбору виконано шляхом зміни вузлових витрат води: розглянуто 12 варіантів гідравлічних режимів роботи мережі для трьох житлових районів: зменшення відбору води на 25%, 50%, 100% споживачами 1, 2 та 3 району послідовно, та на 25%, 50%, 100% споживачами у всіх трьох районах одночасно. На рис. 1 показані зони зміни водоспоживання та діаграми тисків у вузлах мережі транспортування води.

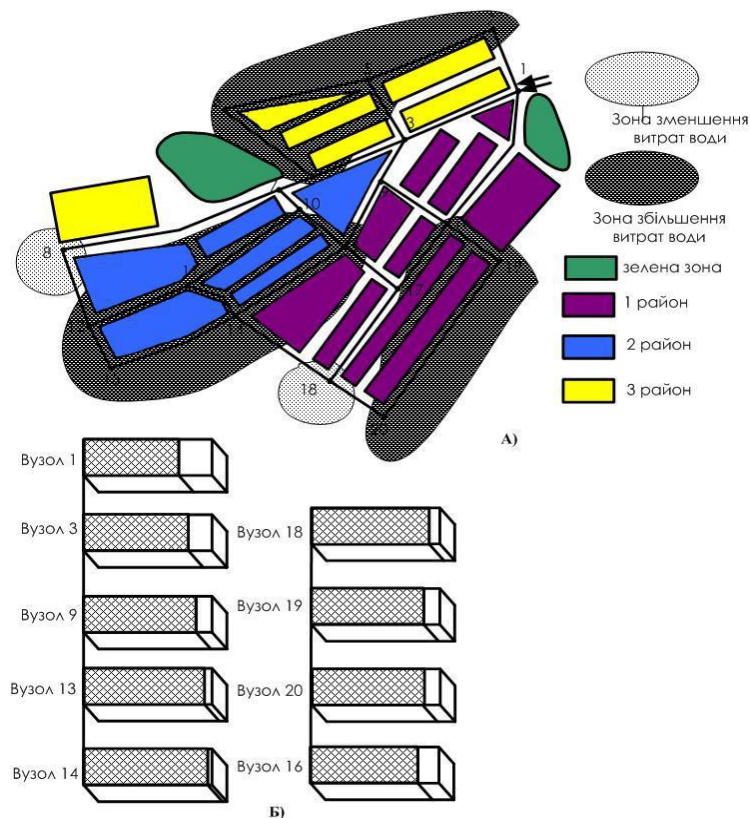


Рисунок 1 - Мережа транспортування води: А) моделювання структури водорозбору; Б) діаграми вузлових тисків

Висновки. Результати гідравлічних розрахунків з урахуванням зміни структури водорозбору необхідні для забезпечення енергоощадних режимів експлуатації мережі транспортування води відповідно до рекомендацій

[1, п. 11.9] стосовно забезпечення рекомендованої швидкості руху води В першу чергу для реконструкції слід вибирати ділянки, на яких не забезпечуються швидкості руху води в межах 0,8–1,5 м/с.

Список використаних джерел

1 Водопостачання, водопровідно-каналізаційне господарство, водопровідні мережі, втрати води, тарифи на водопостачання, заходи зменшення непродуктивних втрат, джерела фінансування, інвестиції. URL: <https://tinyurl.com/264jyxju>

УДК 669.712

Полтавець М.О., к.т.н., доц., Власенко С.О. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – доц., к.т.н. Полтавець М.О.

УПРАВЛІННЯ РЕСУРСАМИ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЕКТІВ ВИКОРИСТОВУЮЧИ СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА МОДЕЛІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва.*

Актуальність: У сучасному світі будівельна галузь є однією з найбільш важливих та швидкозростаючих галузей економіки. Успішність будівельних проектів значною мірою залежить від ефективного управління трудовими ресурсами. В цьому контексті мотивація та задоволення працівників виявляються ключовими факторами, що впливають на продуктивність та якість роботи. Отже, розробка та застосування моделі мотивації трудових ресурсів на будівництві стають важливим завданням для будівельних компаній.

Мета: Основною метою даної статті являється удосконалення мотиваційних підходів в управлінні трудовими ресурсами на будівництві.

Мотивація трудових ресурсів - це комплекс факторів, які спонукають працівників до досягнення високої продуктивності та задоволеності від виконаної роботи.

Внутрішні мотиви включають особисті цілі, потреби, цінності та інтереси працівників. Зовнішні мотиви можуть включати матеріальну винагороду, похвалу, просування по кар'єрній лінії та інші форми зовнішнього визнання [1, 2].

Будівельні проекти можуть тривати від декількох місяців до кількох років, і під час цього періоду працівники можуть зіткнутися з втомою, стресом та втратою інтересу. Мотивація є ключовим чинником для збереження ентузіазму та ефективності працівників протягом тривалого часу. Керівники проекту повинні зосередитися на створенні мотивуючої атмосфери, наданні підтримки та визнання зусиль працівників, а також забезпеченні можливостей для професійного зростання та розвитку [3, 4].

Окрім фінансової мотивації на будівництві дієвими є наступні фактори:

1. Нематеріальна мотивація

Нематеріальна мотивація передбачає надання працівникам нематеріальних стимулів, таких як похвала, визнання, можливість розвитку та самореалізації, можливість приймати участь у прийнятті рішень, гнучкий графік роботи тощо.

2. Соціальна мотивація

Соціальна мотивація є важливою складовою успішного управління трудовими ресурсами в будівельній компанії. Вона визнає значення соціальних взаємодій та взаємин між працівниками та впливає на їхнє задоволення роботою, мотивацію та продуктивність.

3. Мотивація через визнання та похвалу

Мотивація через визнання та похвалу є важливим аспектом моделі мотивації трудових ресурсів на будівництві. Люди мають потребу бути визнаними за свою працю та досягнення. Позитивне підтримування та похвала за успіхи та високу продуктивність можуть значно збільшити мотивацію працівників.

Визнання може приймати різні форми, включаючи пряме визнання керівництва, письмові подяки, нагороди або можливість брати участь в спеціальних програмах або проектах. Важливо, щоб визнання було чесним, об'єктивним та своєчасним. Коли працівники відчують, що їхні зусилля помічають та цінують, це стимулює їх до подальших досягнень.

4. Забезпечення розвитку та професійного зростання

Забезпечення розвитку та професійного зростання працівників є важливим аспектом моделі мотивації трудових ресурсів на будівництві. Один із способів забезпечення розвитку працівників - це надання доступу до навчальних програм і тренінгів, що сприяють підвищенню їх професійних навичок і знань. Це можуть бути курси з покращення технічної компетентності, курси з керування проектами, навчання з використання новітніх будівельних технологій тощо. Такі навчальні програми допомагають підтримувати працівників у курсі останніх тенденцій у галузі та розвивати їх професійні навички. Такі заходи стимулюють працівників до постійного самовдосконалення та розвитку.

Висновки: Таким чином, якщо поступово впроваджувати систему мотивації в будівельній компанії, робити це своєчасно та системно, можна досягнути значних результатів. Завдяки мотивованим працівникам компанія може дуже легко вийти в лідери свого регіону, а також досягти великих успіхів. Мотивовані працівники зможуть більш якісно та швидко робити свою роботу, а це те – чого прагне будь-яка компанія.

Список використаних джерел

1. Киричок В.М. Управління трудовими ресурсами: сучасні стратегії та практика. Київ: КНЕУ, 2015. 505 с.
2. Кравець О.В. Організація управління персоналом будівельних організацій. Київ: НУБіП України, 2019. 515 с.
3. Бура Н.А., Шушанік К.В. Управління персоналом: навчальний посібник. Київ: Центр учбової літератури, 2017. 395 с.
4. Герасимчук Л.Л. Управління персоналом: теорія і практика. Київ: КНЕУ, 2016. 376 с.

Сазонова О.Ю., к.т.н., доц., Клювак Р.В., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Сазонова О.Ю.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТТЯ ПАСИВНИЙ БУДИНОК ТА ЙОГО СПЕЦИФІКА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Енергозбереження на сьогоднішній день розглядається багатьма розвиненими країнами як одна з найважливіших національно-екологічних та економічних проблем. Розкриваючи проблему з погляду економіки, слід зазначити, що витрати на енергію сьогодні становлять більшу частину собівартості будь-якого виду послуг, товарів чи продукції. Одним із ефективних рішень цієї проблеми є будівництво «пасивного» будинку. Однак, перш ніж заглиблюватися в тему створення пасивних будинків, необхідно зрозуміти, що закладає в собі поняття пасивного будинку.

Поняття пасивного будинку запропонували у травні 1988 року доктор Вольфганг Файст, пізніше засновник «Інституту пасивного будинку» в Дармштадті (Німеччина), та професор Бо Адамсон із Лундського університету (Швеція). Надалі їхня концепція розроблялася у численних дослідницьких проектах, що фінансуються землею Гессен, Німеччина. У 1996 році було створено «Інститут пасивного дому» у місті Дармштадт.

Для розуміння сутності пасивного будинку слід розглянути деякі підходи до визначення. Пасивний будинок або енергозберігаючий будинок - споруда, основною особливістю якої є низьке енергоспоживання за рахунок пасивних методів енергозбереження. Пасивний будинок споживає в середньому приблизно 10% від питомої енергії на одиницю площі, яка споживається більшістю традиційних будівель.

У книзі Вольфганга Файста «Основні положення щодо проектування пасивних будинків» пасивний будинок визначається як «будівля з такою малою витратою теплової енергії на опалення, що окрема система опалення стає непотрібною. Необхідне тепло можна підвести завдяки вже існуючій системі вентиляції» [1].

Таким чином, проаналізувавши вищезгадане, можна зробити висновок, що «пасивні» будинки – це будівлі з незначними вимогами до теплопостачання, які не потребують активного опалення. Такі будинки повинні бути «пасивно» теплими, використовуючи внутрішні джерела тепла, сонячну енергію, що потрапляє через вікна і нагріває повітря.

Теплоізоляція будівлі вважається найкращою тоді, коли значно знижуються тепловтрати. Для досягнення параметрів «пасивного будинку» слід суттєво переглянути конструктивні особливості типових будівель та споруд. У такому будинку питома витрата теплової енергії на опалення не повинна перевищувати 15 кВт/(м²рік). Це відповідає розрахунковій потужності підігріву

7-10 Вт на квадратний метр, що становить 10% від рівня розрахункової потужності опалювальних систем звичайних будинків. Загальне споживання первинної енергії для всіх побутових потреб (опалення, гаряча вода та електрична енергія) не повинно перевищувати 120 кВт/(м²рік)[4].

В ідеалі пасивний будинок має бути незалежною енергосистемою, яка не вимагає витрат на забезпечення комфортної температури. Опалення такого будинку має відбуватися завдяки теплу, що виділяється людьми і побутовими приладами. При необхідності додаткового обігріву можна використовувати альтернативні джерела енергії. Гаряче водопостачання може забезпечуватись за рахунок різних пристроїв: теплових насосів або сонячних водонагрівачів. Вирішувати проблему кондиціонування будівлі передбачається з допомогою відповідного архітектурного рішення, а у разі потреби додаткового охолодження - з допомогою альтернативних джерел енергії, наприклад, геотермального теплового насоса.

При проектуванні пасивного будинку повинні дотримуватися наступних принципів:

- компактність;
- якісне та ефективне утеплення;
- відсутність містків холоду в огорожувальних конструкціях та вузлах примикань;
- правильна геометрія будівлі;
- зонування;
- а також орієнтація по сторонах світу та щодо троянди вітрів.

Список використаних джерел

1. Feist W. Das kostengünstige Passivhaus — Proektbeschreibung / W. Feist //Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser. Protokollband № 1. Darmstadt, 1996. S. 9–21.
2. Пасивні будинки та їх принципи проектування [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://avenston.com/articles/passive-houses/>.
3. «Пасивний будинок»: архітектурний аспект [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://www.osobnyak.com.ua/spip.php?article302>
4. Рівень теплоізоляції «Пасивних Будинків» [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://passivehouse-igua.com/passive-house/the-level-of-insulation-passive-houses/>.
5. Буравченко С. Г. Аналіз підвищення енергоефективності на основі розрахункових досліджень моделей малоповерхових будинків / С. Г. Буравченко // Енергоефективність в будівництві та архітектурі. - 2013. - Вип. 4. - С. 31-35. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/enef_2013_4_7
6. ДСТУ-Н Б А.2.2-5:2007 Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції.

Сазонова О.Ю., к.т.н., доц., Александров І.Є., магістрант 2 курсу,
Гребенюк О.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Сазонова О.Ю.

ВИДИ ЗНОСУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Фізичний знос. Величина фізичного зношування будівлі впливає на експлуатаційні та функціональні характеристики будівлі, послідовно знижуючи як якісні, так і кількісні показники. Визначення об'єктивної та достовірної величини фізичного зносу будівлі - важливе прикладне завдання, як споживачів кінцевої будівельної продукції, так управляючих компаній. В умовах ринкової економіки вартість передачі прав власності також має важливе значення. Розмір фізичного зносу прямо впливає вартісні показники об'єкта купівлі-продажу.

Для оцінки фізичного зносу використовуються такі методики:

- методика експертизи фізичного стану;
- методика ефективного віку (термін служби);
- методика середньозваженого хронологічного віку;
- методика експертно-аналітична;
- методика погіршення головного параметра.

Фізичний знос будівель оцінюється відповідно до «СОУ ЖКГ 75.11–35077234.0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків»[1], за таблицями ознак зносу для кожного конструктивного елементу і інженерного устаткування. Нижня межа діапазону величини фізичного зносу визначається при мінімальній наявності ушкоджень з представленого переліку дефектів, верхня межа приймається у разі наявності усіх представлених ознак зносу. Ці ознаки виявляються в результаті візуального або інструментального обстеження будівлі і є переважно зовнішніми проявами (тріщини, сколи, патьоки, корозія і інші), що свідчать про наявність певних несправностей на різних стадіях розвитку. Кількісна оцінка несправного стану, виражена у відсотках, наводиться для кожної стадії. Ці відсотки умовно характеризують міру фізичного зносу як відношення вартості ремонтних робіт, необхідних для усунення несправності, до відновної вартості елементу будівлі.

Моральний знос. Моральний знос - величина, що характеризує ступінь невідповідності базових параметрів, що визначають умови проживання, обсяг та якість послуг, що надаються, сучасним вимогам.

Сутність його полягає по суті в тому, що з часом під впливом безперервного технічного прогресу виникають невідповідності між старими будинками, що зводяться і невідповідність будівлі його функціональним призначенням внаслідок змінних соціальних запитів. Це полягає у невідповідності архітектурно-планувальних рішень сучасним вимогам про переуцільненість забудови, недостатній рівень благоустрою, озеленення

території, застаріле інженерне обладнання [2].

Виявлення знецінення внаслідок морального зношування нерухомості передбачає такі етапи:

- виявлення щорічних витрат на експлуатацію обладнання при його використанні;
- виявлення щорічних витрат на експлуатацію при використанні аналогічного обладнання, що застосовується;
- виявлення різниці витрат, які підуть на експлуатацію;
- визначення впливу податкових платежів;
- виявлення залишкового терміну економічного життя використовуваного об'єкта або виявлення кількості часу для усунення недоліків;
- виявлення поточної вартості щорічних майбутніх витрат за відповідною ставкою дисконтування.

Економічний знос. Зовнішній (економічний) - це зниження вартості будівлі внаслідок негативної зміни його довкілля під впливом економічних, політичних та інших чинників. Причинами зовнішнього зносу можуть бути: загальний занепад району, де знаходиться об'єкт; дії уряду або місцевої адміністрації у сфері оподаткування, страхування; інші зміни над ринком зайнятості, відпочинку, освіти.

На величину зовнішнього зносу суттєво впливає близькість до малопривабливих природних чи штучних об'єктів (очисних споруд, ресторанів, танцювальних майданчиків, бензоколонок, залізничних станцій, лікарень, шкіл, промислових підприємств).

Економічний знос, на відміну фізичного і морального, завжди буде незворотним [3].

Економічне старіння - це зменшення вартості майна щодо витрат на створення об'єкта з аналогічною корисністю, що виникло внаслідок негативного впливу факторів довкілля або невідповідності покращень об'єкта оцінки найефективнішому використанню земельної ділянки. До факторів довкілля належить, наприклад, економічні, політичні чинники, соціальні стандарти суспільства, законодавчі та фінансові умови, демографічна ситуація, містобудівні рішення, попит та пропозиція та інші фактори, що не залежать від самого майна.

Список використаних джерел

1. СОУ ЖКГ 75.11-35077234.0015:2009. Правила визначення фізичного зносу житлових будинків. – Чинні від 2009-05-04. – На заміну ВСН 53-86(р). – К.: ЖКГ України, 2009. – 46 с.
2. Барашиков А. Я. Надійність будівель і споруд : навч. посібник /А. Я. Барашиков, М. Д. Сирота. – Київ : ІСДО, 1993. – 204 с.
3. Коваленко М.А. Ринок нерухомості: фінансові аспекти: Навч. посібник /М.А. Коваленко, Л.М. Радванська. – Херсон : ОЛДІ-плюс, 2002. – 160 с.

Сазонова О.Ю., к.т.н., доц., Зінчук О.В., магістрант 2 курсу,
Гребенюк О.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Сазонова О.Ю.

КОМПОЗИЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

На початку 60-х років минулого століття у Великій Британії були розроблені вуглецеві волокна, а в США - борні, що послужило поштовхом до розвитку нового покоління композиційних матеріалів. Ці волокна мають високий модуль пружності, високу міцність і жорсткість, що дозволило значно розширити область їх застосування.

На мікрорівні композиційні матеріали складаються з двох (найчастіше) або більше різних компонентів. Безперервна фаза називається матрицею, а другий компонент - наповнювачем, або армуючої фазою, роль якої полягає у зміні в потрібному для практичних цілей напрямку властивостей матриці.

Композитні матеріали можуть мати керамічну, металеву чи полімерну матрицю. Залежно від матриці, що застосовується, механічні властивості цих трьох класів композиційних матеріалів значно різняться. Полімерні матриці мають порівняно невисокі міцність та модуль пружності; керамічні матриці мають високу міцність і жорсткість, але є дуже крихкими; металеві матриці мають проміжні значення міцності, модуля пружності та дуже пластичні.

Наповнювач в одному з вимірювань, як правило, має невеликий розмір - менше 500 мкм, а іноді і менше мікрона. Форма та розміри наповнювача є одними з основних параметрів, що визначають поведінку композиційного матеріалу під навантаженням. Частинки наповнювача зазвичай мають приблизно рівні розміри у трьох вимірах, близько 10 мікрон. Розподіл частинок у матриці, як правило, випадково. Волокна мають довжину, зазвичай багато перевищує їх діаметр, причому відношення їх довжини до діаметра може сильно змінюватись. Для отримання композиційних матеріалів застосовуються безперервні або короткі волокна з невеликим відношенням довжини до діаметра. Волокна в матриці можуть бути випадково розташованими або мати переважний напрямок орієнтації. Якщо вони розташовуються в матриці в одному напрямку, такий композиційний матеріал називають односпрямованим. При використанні як наповнювач тканини з двонаправленим розташуванням волокон композиційний матеріал називають двоосноармованим.

В окремий клас виділяються багатошарові композиційні матеріали, що поділяються на ламінати та гібриди. Ламінати - це композиційні матеріали, що складаються з декількох односпрямованих шарів, покладених у різних напрямках у певній послідовності. Ламінат зазвичай містить від 4 до 40 шарів, в яких орієнтація волокон певним чином змінюється по товщині пластини.

Гібриди – композиційні матеріали, армовані волокнами різного типу. Наприклад, суміш скляних і вуглецевих волокон дозволяє отримати відносно

недорогий композиційний матеріал, що має підвищену міцність і жорсткість завдяки низькій вартості скловолокна і високої жорсткості вуглецевих волокон [1].

На мікрорівні матеріали набувають механічних властивостей іншого порядку, ніж на макрорівні. Руйнування однорідно навантаженого тіла починається у найбільшого дефекту. Чим більший дефект, тим менша міцність зразка. Відповідно чим менше розмір зразка, тим менший розмір можливих дефектів і тим вища міцність. Тому міцність дрібної частинки або тонкого волокна значно більша, ніж міцність великого зразка з того самого матеріалу. Наприклад, міцність на розтяг вуглецю в волокнах становить 31000 МПа, а в блоці - 20 МПа (різниця в 155 разів), модуль Юнга в волокнах - 290 ГПа, а в блоці - 10 ГПа (відмінність у 29 разів).

Композиційні матеріали на основі фібри (волокон), що застосовуються при ремонті та посиленні будівельних конструкцій, виготовляються з власне довгастих мікроволокон, омоноличених у затверджувальному полімері, що зв'язують в єдине ціле. Найбільш поширеними типами волокон є вуглецеві, арамідні та скловолокна. Як отверждающего полімеру найчастіше використовуються епоксидні та поліакринітрилові смоли.

Список використаних джерел

1. Борисюк О.П. Міцність, жорсткість та тріщиностійкість нормальних перерізів залізобетонних балок, підсилених композитними матеріалами / Борисюк О.П., Конончук О.П. // Збірник наукових праць (галузеве машинобудування, будівництво). – Полтава: НТУ, 2012. – Випуск 2 (32), Т.2. – С. 3 – 10.

2. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будинків та споруд: Навчальний посібник. – Львів: НУ "Львівська політехніка", 2008. – 108 с.

3. Кваша В.Г. Розрахунок міцності нормальних перерізів залізобетонних балок, підсилених зовнішнім наклеєним композитним армуванням, на основі деформаційної моделі // Ресурсоекономні матеріали, конструкції, будівлі та споруди. – Рівне, 2008. – Вип. 16. Ч.1. – С. 363 – 371.

УДК 699.8

Сазонова О.Ю., к.т.н., доц., Лінник Ю.М., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Сазонова О.Ю.

БУДІВЕЛЬНІ КОНСТРУКЦІЇ, ОБЛАДНАННЯ ТА ІНЖЕНЕРНІ СИСТЕМИ УКРИТТІВ І СХОВИЩ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Історія людства завжди була пов'язана з різними війнами, конфліктами, в яких незмінно страждало мирне населення. Розвиток засобів масового ураження, збільшення масштабів їхнього впливу зажадали пошуку надійних та економічно

доцільних способів захисту людей. Якими й стали захисні споруди.

Також слід зазначити, що у мирний час наслідки багатьох надзвичайних ситуацій техногенного характеру стали порівнянними з впливом факторів сучасної зброї масового ураження.

«Кодекс цивільного захисту України» від 02 жовтня 2012 року № 5403-VI [1] в якості головного завдання передбачає захист населення, матеріальних і культурних цінностей на території України, від небезпек військових дій, що виникають при веденні, або внаслідок їх, а також при надзвичайних ситуаціях природного і техногенного характеру.

Метою захисних заходів відповідно до закону є запобігання або максимальне зниження можливості поразки населення.

Захисна споруда – це інженерна споруда, призначена для укриття людей, техніки і майна від небезпек, що виникають в результаті наслідків аварій або катастроф на потенційно небезпечних об'єктах, або стихійних лих в районах розміщення цих об'єктів, а також від дії сучасних засобів ураження [2].

Фонд захисних споруд створюється за двома напрямками:

- 1) при переведенні країни на воєнний стан;
- 2) створення фонду захисних споруд заздалегідь у мирний час.

До захисних споруд цивільного захисту належать [3]:

- сховища;
- протирадіаційні укриття (ПРУ);
- швидкостроуджувані захисні споруди (прості укриття).

Одним з перспективних напрямів укриття населення є освоєння підземного простору міста для розміщення в ньому так званих «об'єктів подвійного призначення», які можуть бути використані в інтересах економіки і обслуговування населення, а при виникненні надзвичайної ситуації - для укриття населення [4].

Укриття класифікуються за наступними ознаками:

- захисним властивостям;
- місткістю;
- місцем розташування;
- часу зведення;
- характер використання у мирний час;
- забезпечення електроенергією;
- матеріалом конструкцій;
- забезпеченням фільтровентиляційним обладнанням (ФВО);
- за призначенням.

За захисними властивостями укриття діляться на 5 класів [5].

Для кожного класу захисної споруди існують вимоги щодо їх захисних властивостей за надмірним тиском за фронтом ударної хвилі і кратності послаблення іонізуючого опромінення:

- класу (А - I) - витримують тиск 5 кг/см²;
- класу (А - II) - витримують тиск 3 кг/см²;
- класу (А - III) - витримують тиск 2 кг/см²;
- класу (А - IV) - витримують тиск 1 кг/см²;

- класу (А - V) - витримують тиск 0,5 кг/см².

За місткістю укриття можуть бути:

- малої місткості (до 150 люд.);
- середньої місткості (150 – 600 люд.);
- великої місткості (600 - 5000 люд.).

За місцем розташування укриття підрозділяються на:

- окремо розташовані (дані споруди зводяться за відповідного техніко-економічного обґрунтування, коли не надається можливість будівництва вбудованих захисних споруд);

- вбудовані (їм віддається перевага, оскільки вони зручніші в експлуатації і економніші у будівництві);

- обладнані в гірських виробленнях (вугільних, рудних, соляних, вапняних, гіпсових) і природних порожнинах.

За часом зведення:

- завчасно зведені - це споруди, що будуються в мирний час по планах економічного і соціального розвитку;

- швидкоспоруджувані - що будуються по планах військового часу, що будуються на вільних майданчиках, усе внутрішнє устаткування і захисні облаштування таких споруд (окремі вузли системи повітропостачання, захисні герметичні двері, лавки і нари) прості у виготовленні і можуть бути зроблені на місцях. Тому захисні споруди подібного типу часто називають укриттями зі спрощеним устаткуванням [5].

За використанням в мирний час укриття діляться на:

- використовувані в інтересах економіки і обслуговування населення (подвійного призначення);
- невикористовувані.

За забезпеченням електроенергією укриття діляться:

- на забезпечувані від мережі міста або підприємства;
- забезпечувані від мережі міста і захищеного джерела (дизель- електричної станції).

За матеріалом конструкцій укриття можуть бути:

- з лісоматеріалів; комплексні;
- з кам'яними (блоковими) стінами;
- металеві і залізобетонні.

За забезпеченням фільтровентиляційним устаткуванням (ФВО) укриття діляться на:

- укриття з ФВО промислового виготовлення (на два і три режими вентиляції);
- укриття із спрощеним ФВО у поєднанні з промисловим устаткуванням (на один, два і три режими вентиляції).

За призначенням:

- для захисту працівників підприємств і населення;
- для розміщення органів управління (командні пункти, пункти управління, вузли зв'язку);
- для захисту техніки, матеріальних і культурних цінностей;
- для медичних установ [5].

Для органів державного і військового управління будуються найпотужніші спеціальні фортифікаційні споруди і військові фортифікаційні споруди, які розраховані на тривале автономне перебування. Захисні споруди медичних установ призначені для укриття у військовий час тяжкохворих, яких не можна перевезти в загрозовий період в замську зону. Для захисту робітників і службовців захисні споруди будуються на території підприємств, а для населення — в місцях його проживання. У захисних спорудах, що розміщуються при атомних електростанціях і інших особливо небезпечних об'єктах, тривалість автономного перебування зазвичай доводиться до 5 діб.

Список використаних джерел

1. Кодекс цивільного захисту України від 02 жовтня 2012 року № 5403-VI.
2. ДСТУ 5058:2008. Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Основні положення. - Вид. офіц. - Чинний від 2010-01-01. - К.: Держспоживстандарт України, 2009. - III, 10 с. - (Національний стандарт України).
3. Наказ МВС від 09.07.2018 № 579 «Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту», зареєстрований у Міністерстві юстиції України 30 липня 2018 р. за № 879/32331.
4. ДСТУ 8773:2018. Проектування. Розділ інженерно-технічних заходів цивільного захисту в складі проектної документації об'єктів. Основні положення.
5. Наказ МНС України від 09.10.2006, зареєстрований в Мін'юсті від 2.11.2006 № 1180/13054 «Інструкція щодо утримання захисних споруд цивільної оборони в мирний час».

УДК 692.23

Сазонова О.Ю., к.т.н., доц., Мойшанов Д.В., магістрант 2 курсу,
Гребенюк О.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Сазонова О.Ю.

КОНСТРУКЦІ ШВИДКОСПОРУДЖУВАНИХ БУДІВЕЛЬ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

В даний час попит на дешеве будівництво будівель різного призначення дуже великий, що змушує забудовників шукати нові і нові шляхи швидкого і відносно дешевого будівництва, забезпечуючи при цьому високу якість будівництва.

Найбільш широке поширення на сучасному етапі отримали швидкоспоруджувані будівлі на основі міцного каркаса і легких захисних конструкцій. Термін служби таких будівель можна порівняти з будівлями з цегли та залізобетону, а вартість усіх робіт дешевша майже в половину.

Область застосування швидкоспоруджуваних будівель дуже широка: ангари, склади, теплиці, котельні, автосалони, торгові та виставкові комплекси, виробничі та адміністративні приміщення та багато іншого.

Основними елементами швидкоспоруджуваних будівель є високоміцний каркас і огорожувальні конструкції стін і покрівлі. Головним несучим елементом швидкоспоруджуваної будівлі є прямокутний високоміцний каркас з металевих або дерев'яних профілів. Каркас має вертикальні стійки та горизонтальні прогони для кріплення зовнішньої та внутрішньої обшивки, для встановлення вікон, дверей та внутрішніх перегородок. Металеві частини каркасу, як правило, обробляють антикорозійним покриттям, а дерев'яні – вогнезахисним складом.

Сьогодні велику популярність отримали будівлі, побудовані із застосуванням легких металевих конструкцій (ЛКМ). Їх активне застосування дозволяє швидко зводити будівлі різної форми, розміру і поверховості. При монтажі каркаса не застосовуються зварювальні роботи, що дозволяє зменшити час зборки і підвищити якість. Швидкоспоруджувані будівлі, як і звичайні, зводяться на фундаменті, проте, на відміну від стандартних, не вимагають особливих будівельних матеріалів або глибокого, «вікового» фундаменту. Це пов'язано з тим, що металоконструкції, які складають основу подібної будівлі, зроблені з міцного матеріалу і мають підвищену стійкість. В той же час, каркас з металоконструкцій легко монтується і демонтується - без особливих зусиль, будівельної техніки, робітників. І ще одна чеснота металоконструкцій, за допомогою яких відбувається будівництво швидкоспоруджуваних будівель : вони зручні в транспортуванні, не вимагають особливих умов перевезення і вантаження-розвантаження.

Таким чином, швидкоспоруджувані будівлі і металоконструкції - це нова епоха у будівництві.

Використання конструкційних склопластиків і полікарбонату як матеріалу для несучих будівельних конструкцій швидкоспоруджуваних будівель знаходиться в стадії експериментальної перевірки, пошуку найбільш раціональних конструктивних форм, розробки методів їх розрахунку з урахуванням усіх особливостей деформування матеріалів, як при короткочасній, так і при тривалій дії навантаження.

У несучих будівельних конструкціях полімерні матеріали (зокрема, склопластик та полікарбонат) поки що застосовуються порівняно мало. Водночас висока питома міцність, корозійна стійкість, радіопрозорість, електрична опірність та інші цінні властивості обумовлюють необхідність їх використання у силових елементах будівель та споруд.

Список використаних джерел

1. Bowyer J. L., Shmulsky R., Haygreen J. G. Forest Products and Wood Science. Ames, IA: Blackwell Publishing Professional, 2007. 558 p.

2. Карвацька Ж. К. Будівельні конструкції. Громадські будівлі : підруч. Чернівці, 2000. - 218 с.

3. Бучок Ю. Ф. Будівельні конструкції. Основи розрахунку: підручник для підготовки молодших спец. / Ю. Ф. Бучок. К. : Вища школа, 1994. – 446 с

4. Сучасні композиційні будівельно-оздоблювальні матеріали / П.В. Захарченко, Е. М. Долгий, Ю. О. Галаган та ін. – К. : Інтертехнологія, 2005. – 511 с.

УДК 69.022.32

Сазонова О.Ю., к.т.н., доц., Пилипенко О.С., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Сазонова О.Ю.

ТЕОРЕТИЧНІ ОСНОВИ МОНТАЖУ КОНСТРУКЦІЙ НАВІСНИХ ФАСАДІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Навісний фасад - система елементів, укріплених на зовнішній огорожі будівель та споруд і що складається з каркасу, утеплюючого та водонепроникного шарів та облицювання.

Існує кілька способів монтажу навісних фасадів залежно від застосовуваних елементів конструкції, проте в основі кожного лежить загальноприйнята і апробована методика.

Спочатку необхідно провести підготовчі роботи з підготовки фасаду будівлі до монтажу. Для цього всю площу покриття фасаду розбивають на захватки для зручності монтажу, а також для виборних засобів і такелажного інвентарю. Після цього роблять очищення фасаду будівлі від попередніх шарів зовнішньої обробки (штукатурки, фарби) за їх наявності; при руйнуванні цегляної чи кам'яної кладки її необхідно відновити. Крім того, слід демонтувати спеціальні пристрої, розташовані на зовнішніх стінах: вивіски, зливи, антени та різні кріпильні елементи[1].

Монтаж навісних фасадів здійснюється на зовнішні стіни будівель, виконаних з керамічної цегли або блоків з легкого бетону із залізобетонним чи металевим каркасом. Перед монтажем систем необхідно провести документальне приймання фасадів будівлі та скласти відповідний акт про приймання. Для цього необхідно перевірити товщину вертикальних або горизонтальних швів, а також правила перев'язки цегляної або блокової кладки, наявність температурних та деформаційних швів, вертикальність граней. За наявності дефектів у бетонуванні стін, наявності сколів, нещільностей або порожнеч в конструкціях, що захищають, оголенні арматури монтаж навісних фасадів неможливий.

Процес монтажу супроводжується складанням актів на приховані роботи та контролем якості виконуваних робіт.

По закінченню підготовки фасаду до монтажу навісних конструкцій потрібно зробити розмітку кріпильних елементів. Розмітка проводиться за допомогою рівня, теодоліту та схилу. Установка кронштейнів та профілів

кріплення може здійснюватися як знизу вгору, так і зверху вниз у межах захватки, при застосуванні будівельних риштувань для монтажу конструкцій розмітку роблять по фронту риштувань. Для відповідності розмітки на кожній захватці застосовують заздалегідь винесені контрольні точки (маяки) на фасаді будівлі.

Роботи з монтажу можуть виконуватись як послідовним, так і паралельним потоками. Встановлення огорожувальних конструкцій необхідно виконувати за температури зовнішнього повітря від мінус 15 до плюс 30 °С в одну або дві зміни[3].

Розміщення конструкцій навісних фасадів здійснюється у кілька етапів:

1. Встановлення кронштейнів
2. Монтаж теплоізоляційних плит.
3. Монтаж напрямних профілів.
4. Встановлення фасонних елементів.
5. Облицювання фасаду.

Роботи з облицювання є завершальним етапом монтажу навісного фасаду. Матеріали для облицювання - плити, панелі, касети з: -керамограніту - натурального каменю -фіброцементу -металевих та композитних матеріалів Основні характеристики системи облицювання – міцність на вигин та морозостійкість (150 циклів).

Торці панелей необхідно ґрунтувати або пофарбувати лакофарбовими покриттями.

Монтаж облицювання проводять знизу вгору з мінімальною величиною повітряного зазору між плитами 40 мм, при цьому необхідно перевіряти зазор на наявність сторонніх включень. Для кріплення облицювальних плит застосовують: клямери, заклепки, гвинти, скоби та шини.

Всі елементи кріплення повинні бути виготовлені з корозійностійких матеріалів. Тип кріплення може бути як відкритий, так і прихований. Для запобігання можливим вібраціям облицювальних плит можливе застосування пружних прокладок при монтажі.

Список використаних джерел

1. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування: ДБН В.2.6-33:2018 [Чинні від 2018-12-01]. К.: Мінрегіон України від 02.08.2018 № 199. 2018. 18 с. (Державні будівельні норми України).

2. Радіусні фасади – особливості застосування облицювальних матеріалів. Фасадні системи та технології.[Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу:<https://facady.com/radiusnye-fasady-osobennosti-primeneniya-blicovochnyh-materialov>.

3. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15:2019 [Чинні від 2019-12-01]. К.: Мінрегіон України від 26.03.2019 № 178. 2018. 76 с. (Державні будівельні норми України).

Сазонова О.Ю., к.т.н., доц., Хілімера Д.С., магістрант 2 курсу,
Гребенюк І.В. – старший викладач кафедри МБА,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Сазонова О.Ю.

ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ БУДІВНИЦТВА МАЛОПОВЕРХОВИХ ЖИТЛОВИХ СЕЛИЩ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

За останні роки в Україні зросла популярність будівництва індивідуальних житлових будинків. Це стало очевидним як на основі зарубіжного досвіду, так і через зростання попиту внутрішнього ринку на цей тип житла.

У багатьох містах України продовжує зберігатися значна кількість одно- та двоповерхових будинків у приватній та комунальній власності. Ця забудова характеризується різноманітними архітектурними рішеннями, конструктивними схемами та використанням різних будівельних матеріалів.

Якщо говорити про малоповерхове будівництво, то досі немає визначення малоповерхової забудови. Однак, можна знайти опис архітектурних типів малоповерхових будинків. До них належать три типи будівель: багатоквартирні будинки до трьох поверхів, зблоковані та індивідуальні котеджі.

Багатоквартирний будинок - це житлові будинки з кількістю поверхів, що не перевищує трьох, що складаються з однієї або декількох блок-секцій, кількість яких не більше чотирьох, у кожній з яких знаходяться кілька квартир та приміщення загального користування і кожна з яких має окремий під'їзд з виходом на територію загального користування.

Зблоковані будинки - житлові будинки з кількістю поверхів не більше ніж три, що складаються з декількох блоків, кількість яких не перевищує десять і кожен з яких призначений для проживання однієї сім'ї, має загальну стіну (загальні стіни) без прорізів із сусіднім блоком або сусідніми блоками, розташований на окремій земельній ділянці та має вихід на територію загального користування.

Індивідуальні житлові будинки - окремі житлові будинки з кількістю поверхів не більше трьох, призначені для проживання однієї сім'ї.

Котедж - це заміське домоволодіння із земельною ділянкою, що має у своєму розпорядженні всі елементи зручностей і додаткові опції покращеного побуту та відпочинку.

Якщо говорити про будівельні технології, що застосовуються в малоповерховому будівництві, то їхня кількість постійно поповнюється сучасними конструкціями та матеріалами. Вони зменшують вартість житла за рахунок своїх характеристик, дозволяють будинкам бути енергоефективнішими, зменшують терміни будівництва та інше. Все це дозволяє не залучати важку техніку, зменшити витрати на робочу силу та не платити фахівцям.

Визначення малоповерхового житлового селища немає затвердженого

терміна. Більшість джерел говорить, що об'єктами малоповерхового житлового селища є побудований або комплекс котеджів, що будується в рамках єдиного архітектурно-планувального рішення, що володіє єдиною інженерною інфраструктурою (системи опалення, електропостачання, водопостачання, каналізації, телефонії, системи охорони та ін.), а також єдиним благоустроєм ділянки.

До складу об'єктів малоповерхового житлового селища можуть входити кілька типів будинків, що відрізняються як різними обсягами. планувальними характеристиками (число поверхів, площа, планування та ін.), і різними технологіями будівництва та видами будинків (котеджі, таунхауси та інших.).

Також об'єкт малоповерхового житлового селища може бути відокремлений від навколишніх територій і включати різні соціально-культурні об'єкти (школи, парки, торгові комплекси та ін.).

Список використаних джерел

1. Нагірний П. Ю. Вибір стратегії розвитку сільських населених пунктів / П. Ю. Нагірний // Перспективні напрямки проектування житлових та громадських будівель. Соціальні напрямки розвитку архітектури та будівництва. – 2005. – Спеціальний випуск. – С. 157-160.

2. Русанова І. В. Територіальна організація мережі сільських поселень у приміських зонах / І. В. Русанова // Проблеми розвитку міського середовища. – 2012. – № 8. – С. 234-240.

3. Габрель М. М. Просторова організація містобудівних систем / М. М. Габрель – К.: Видавничий дім А.С.С. – 2004. – 400 с.

4. Кахнич П. Ф. Оптимізація структури земель територій приміських зон великих міст (на прикладі м. Рівне): дис...к.т.н.:05.23.20 / Кахнич Петро Федорович. – Рівне, 2006 – 256 с.

УДК: 72.01

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Мубтахіж А., ЗДВО 4 курсу,

Полікарпова Л.В., старший викладач

Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧІ ТЕХНОЛОГІЇ В ОРГАНІЧНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Поняття органічної архітектури та її основні принципи були детально розроблені Ф.Л. Райтом. Він писав: «Органічна архітектура – це архітектура, в якій ідеалом є цілісність у філософському сенсі, де ціле так відноситься до частини, як частина до цілого, і де природа матеріалів, природа призначення, природа всього здійснюваного стає ясною, виступає як необхідність.» [1, с.123].

Райт прагнув до відтворення гармонії між архітектурою та природою і висловлював ідею єдності будівельного об'єкта з навколишнім природним ландшафтом. У середині XX століття з посиленням глобальних екологічних проблем з'явилися різні напрями органічного підходу, включаючи біонічну архітектуру та біохайтеку. Пізніше виникли енергоефективні споруди та стреміння створити стійку архітектуру, яка може адаптуватися до змін навколишнього середовища і існувати без постійного втручання людини.

Від екологічної кризи наслідком стало поширення будівництва архітектурних об'єктів, де використані природні компоненти в формоутворенні та інтеграції з навколишньою природою, що призвело до формування природоінтегрованої архітектури.

На сьогодні можна виділити чотири основні напрями в органічній архітектурі.

Перший напрям, який був заснований Райтом і пізніше Аалто в 20-ті роки XX століття, ґрунтується на ідеях гармонійного поєднання природи, архітектури і людини. Тут термін "органічний" вказує на наслідування природного призначення і матеріалів, де призначення включає не лише практичні, але й духовні потреби людей.

Другий напрям, найбільш характерний для терміна «органічний», означає «підпорядкований умовам природного ландшафту». Це враховує кліматичні умови середовища і їхні естетичні якості. Цей етап сформувався в 50-60-ті роки і базується на біоморфізмі, який враховує зовнішню подобу архітектури та об'єктів дизайну.

Третій напрям, який з'явився в кінці XX століття, спрямований на охорону природи за рахунок використання енергозберігаючих технологій.

Четвертий напрям – ресайклінг, спрямований на використання вторинних матеріалів і ресурсів для створення архітектурних об'єктів та споруд.

У 2017 році в Китаї, архітекторами з MAD architects, було створено гірське село в регіоні Гуаньшоу. Складна гірська місцевість виявилася не викликом, а натхненням для архітекторів, які розробили органічно вписаний комплекс багатоповерхових будинків, рис.1.

Цей комплекс спроектований таким чином, щоб забезпечити всі необхідні зручності для сучасного життя, при цьому дизайн підкреслює важливість цього культурно важливого гірського масиву. Кожен з будинків в комплексі відзначається своєю висотою та зовнішнім виглядом і був розроблений з метою збереження лінії гірського краєвиду.

Справді, архітектори відтворили основне правило Френка Ллойда Райта: форма будівлі має відповідати характеру ландшафту. У цьому випадку, застосовуючи террасну забудову, вони вдало відтворили "гірську" структуру в архітектурному вигляді.

Також, план кожного будинку був розроблений з урахуванням потреб і особливостей життя сім'ї, при цьому кожна квартира має просторий балкон [2]. Це відображає важливий аспект органічної архітектури, де архітектурні рішення виробляються з максимальним врахуванням потреб і комфорту жителів будинку, і це допомагає створити гармонійне об'єднання між спорудами і природним оточенням.



Рисунок 1 – Гірське село Гуаньшоу, Китай, Арх. MADarchitects 2017



Рисунок 2 – Готель Морфеус, Zaha Hadid Architects, Котай, півострів Макао, пд. Китай, 2018.

Це справді вражаючий приклад поєднання будівлі з оточуючою забудовою, і Zaha Hadid Architects вражає впоралися з завданням. Їхній проект, який представляє собою найвищий в світі вільної форми екзоскелет для будівлі, дійсно привертає увагу, рис. 2.

Ці наскрізні отвори, "пробиті" в будівлі, служать не лише для покращення освітленості готелю, але й дозволяють збільшити кількість номерів у готелі та рівномірно розподілити їх по обидва боки будівлі. Крім того, ці "мости", що утворюються з відкритими отворами, використовуються для розміщення ресторанів із прекрасним видом з вікон [3]. Ця декоративна унікальність і функціональність проекту роблять його вражаючим та практичним одночасно.

Список використаних джерел

1. Frank Lloyd Wright. The Future of Architecture. Horizon Press, New York, 1953. 248 p.
2. Huangshan Mountain Village/MAD Architects v. sayt <https://www.archdaily.com>
3. Morpheus Hotel /Zaha Hadid Architects veb-sayt. <https://www.archdaily.com>

УДК: 72.01

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Білоглазов А.В., ЗДВО 3 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІ МОДУЛЬНІ БУДІВЛІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Модульні будівлі є інноваційним рішенням у сучасній будівельній галузі, сприяючи ефективності, сталості та сталій архітектурній революції

Модульні будівлі – це новаторський підхід до будівництва, який зарекомендував себе як важливий компонент сучасної будівельної індустрії. Основна ідея полягає в тому, щоб виробляти певні будівельні блоки, або модулі, на заводі і потім збирати їх на будівельній площадці. Цей підхід відрізняється від традиційного будівництва, де будівельні матеріали та конструкції зазвичай будуються на місці [1].

Сучасний модульний будинок, спроектований з дотриманням екологічних стандартів та принципів енергозбереження, становить альтернативу традиційній цегляній або дерев'яній споруді. Він поєднує надійність, комфорт, екологічність та енергоощадливість, проте важливо враховувати певні особливості модульного будівництва, які впливають на якість та енергоефективність такого житла.

Проектування енергоефективних будівель має базуватися на системному підході до створення їх як єдиної енергетичної системи. У цій системі взаємодіють архітектурно-планувальні, конструктивні та інженерні рішення, спрямовані на досягнення найвищого рівня енергоефективності.

Одним з основних переваг модульних будівель є швидкість та ефективність будівництва. Модулі виготовляються в контрольованих умовах заводу, що дозволяє зменшити вплив погодних умов та сприяє значній економії часу. В результаті будівництво може завершуватися значно швидше, що особливо важливо у сучасному світі, де швидкість інфраструктурного розвитку може бути критичною для відповіді на глобальні виклики.

Додатково модульні будівлі відкривають нові можливості у сфері сталості та збереження ресурсів. Завдяки більшій проникності інженерних систем та застосуванню високоефективних матеріалів, таких як утеплювачі та скло, модульні будівлі можуть бути енергоефективними та більш стійкими до знесення. Крім того, їх можна демонтувати та переносити, що дозволяє максимально використовувати ресурси та зменшити відходи будівництва. Все це робить модульні будинки потужним інструментом для розвитку сталого та інноваційного будівництва в майбутньому.

Крім швидкості та сталості, модульні будівлі відкривають інші можливості у сучасному дизайні та архітектурі. Їх модульна природа дозволяє створювати унікальні та креативні конструкції, які можуть бути адаптовані до різноманітних потреб та функціональних вимог. Будівлі можуть бути легко розширюваними чи модифікованими, що робить їх ідеальними для комерційних, житлових, освітніх та інших типів проектів, де потрібна гнучкість та змінюваність.

Крім того, модульні будівлі можуть бути ефективним рішенням для вирішення житлової кризи та боротьби з бездомністю. Їхня відносно низька вартість та швидкість будівництва можуть зробити доступними житло для більшої кількості людей, особливо у важкодоступних чи кризових областях.

Так, модульні будинки можуть бути призначені для служіння не одному поколінню своїх мешканців [2]. Це стає можливим завдяки особливостям конструкції та дизайну таких будинків. Основні переваги модульних будинків для цієї цілі включають:

Гнучкість в плануванні: модульні будинки часто базуються на модульній системі, що дозволяє змінювати і перебудовувати приміщення в майбутньому. Це означає, що їх можна адаптувати до зміни потреб родини або навіть розділити на кілька окремих житлових одиниць для різних поколінь сім'ї.

Довговічність: модульні будинки зазвичай будуються з використанням якісних матеріалів і технологій, що забезпечує їх довговічність і збереження відмінного стану протягом багатьох років.

Енергоефективність: багато модульних будинків розроблені з урахуванням сучасних стандартів енергоефективності, що може зменшити витрати на опалення і кондиціонування повітря, що є важливим для зменшення впливу на довкілля та забезпечення комфорту мешканців.

Інновації в технологіях: модульні будинки можуть легко оновлюватися з урахуванням новітніх технологій та систем автоматизації, що сприяє комфорту та зручності життя мешканців будинку, незалежно від поколінь.

Спільні простори: деякі модульні будинки також мають спільні простори, такі як кухня або вітальня, які сприяють спільному життю родини і поколінь.

У підсумку, модульні будинки можуть бути ефективним рішенням для сімей, які планують жити разом на протязі декількох поколінь, оскільки вони забезпечують гнучкість та можливість зміни приміщень відповідно до змінних потреб.

Список використаних джерел

1. Модульні будинки. URL: <https://modulebud.com> (дата звернення: 06.10.2023).
2. Як досягти енергонезалежності у модульному будинку <https://www.ukrinform.ua/rubric-economy/3605347-ak-dosagti-energonenezaleznosti-u-modulnomu-budinku.html> (дата звернення: 10.10.2023).

УДК 711:712

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Волошин М.К., ЗдВО 1 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

РОЗВИТОК КОНЦЕПЦІЇ «ЗЕЛЕНОЇ» АРХІТЕКТУРИ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Інтеграція архітектури з рослинністю стали помітною тенденцією в сучасній архітектурі, з рослинністю на дахах, терас, фасадів і балконів, а також в інтер'єрах. Ранні приклади попередника зелені дахи з'явилися в 1930-х роках зелених частин дахів, до знакових конструкцій, що діють як штучні, зелені гори, як будівля префектури у Фукуока.

Основною метою "зеленою архітектури" є використання наявних зелених площ у містах і селах, а також створення нових зон, які сприяють гармонійному поєднанню просторів для проживання, роботи та відпочинку. Ця практика спрямована на екологічне поліпшення навколишнього середовища, зменшення рівня шуму, впливу електромагнітних та атмосферних забруднень у житлових районах, раціональне використання природних ландшафтів при будівництві, максимальне збільшення кількості зелених насаджень в міських просторах, а також збереження, відновлення та ефективне використання існуючих зелених масивів, паркових зон, лісів, садів та інших природних об'єктів.

Зелені дахи перетворюються з елітарної й малодоступної технології на більш поширену практику у міському просторі. Парки на дахах облаштовують в усьому світі не лише у приватних віллах й котеджах, а й на торговельних й офісних центрах, покинутих промзонах й інших міських будівлях.

«Зелені дахи» відповідають екологічним викликам сучасності, не лише прикрашають місто, а й суттєво скорочують витрати електроенергії. У жарку погоду зберігають прохолоду у приміщенні, а взимку є гарними теплоізоляторами. Крім того, зелень на дахах очищує повітря й вбирає дощові опади, розвантажуючи тим самим міську дренажну систему (звісно, де вона є).

Технологія зеленої покрівлі дозволяє мати сад в умовах обмеженої площі земельної ділянки. Сади й парки можна створювати як на паркінгах, так і на дахах будинків у найбільш завантажених районах міста. Отримуючи переваги від цієї технології, муніципалітети міст світу намагаються спонукати власників нерухомості облаштовувати «зелені дахи», надають пільги або частково допомагають з фінансуванням.

Упродовж останнього десятиріччя велика популярність проектування садів на дахах зробила їх невід'ємною складовою міського ландшафту і сприяла поліпшенню екологічної ситуації в містах. Такі зелені оази можуть бути створені на дахах як житлових, так і офісних будівель, незалежно від їх площі. Наприклад, архітектурна студія Penda з Німеччини розробила проект невеликого приватного будинку під назвою "Інь та Янь", в якому дах виконаний у формі зеленої тераси. На цій терасі можна вирощувати місцеві овочі та фрукти, а також створити зони для відпочинку мешканців [1]. Такий будинок ідеально вписується в міське середовище, сприяє поліпшенню екології даного району, відзначається високою енергоефективністю і допомагає знизити витрати сімей на продукти харчування

«Зелений дах – це не лише екологічна перевага, а й додаткові квадратні метри, які простоюють без діла в умовах щільної міської забудови. Сьогодні все більше і більше промзон Києва перетворюють на арт-простори й коворкінги, але всі ці будівлі озеленюють тими ж самими прийомами пострадянського ландшафтного дизайну. А ті рідкі події на дахах, облаштованих у кращому випадку – якимось мощенням, а в гіршому – вкритих липкою бітумною гідроізоляцією... Здається, що така картинка усім сподобалася б набагато більше: справжній сад з кронами дерев, на гілках яких гойдаються вогники гірлянд, у той час, як відвідувачі дивляться виступи джаз-бендів чи кіно-покази, – і все це на фоні заходу сонця. Залишається запитання, чому у Києві залишається й досі багато пустих квадратних метрів?» [2].

Одним з лідерів озеленення покрівель є німецька компанія ZinCo, головний офіс якої розташований неподалік Штутгарта. До речі, з 1986 по 2009 рік у цьому місті облаштували 66 000 кв м зелених дахів. Компанія якісно реалізовує складні проекти по усьому світу й в Україні. Одним з найбільш відомих проектів є High Line Park у Нью-Йорку на місці закинutoї залізної дороги на мості.

Архітектори та міські дизайнери тепер враховують не лише естетику рослин у просторі, а й всю взаємодію між довкіллям та людьми – необхідність злиття людей з природою, вплетення природних елементів у свої структури. Важливість цих відносин між людиною та природою визначає майбутнє архітектури,

натхненної природою. Ми побачимо рослини, включені у всі аспекти дизайну: вбудовані в меблі та освітлення, приміщення для терапії рослинами для офісних працівників, будівлі, що виробляють сільськогосподарські культури, та рослини, які використовуються для того, щоб кинути виклик традиційним способам поводження з водою, відходами та енергією.

Розвиток концепції "зеленої архітектури" у містах всього світу включає створення зелених зон на балконах, терасах і дахах різної площі та конфігурації, адаптованих до різних кліматичних умов і особливостей міст. Впровадження "зеленої архітектури" в висотні будівлі дозволяє створювати нові "зелені легені" великих міст, де створюються комфортні зони для відпочинку та проживання.

Список використаних джерел

1. Vo trong nghia architects – the sustainable architecture in Vietnam. [Електронний ресурс]:<https://blissssaigon.com/vo-trong-nghia-architects-the-sustainable-architecture-invietnam/https://www.landsrl.com/>. Дата звернення: 10.10.2023.

2. Сад на даху: як озеленюють покрівлі. [Електронний ресурс] <https://hmarochos.kiev.ua/2016/03/16/sad-na-dahu-yak-ozelenyuyut-pokrivli-v-ukrayini-ta-sviti/>. Дата звернення: 10.10.2023.

3. The Future of Plants in Architecture. [Електронний ресурс]: <https://blog.outsidein.net.nz/the-future-of-plants-in-architecture>. Дата звернення: 07.10.2023.

УДК: 911.375

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Бойко К.В., ЗДВО 3 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

ТАКТИЧНИЙ УРБАНІЗМ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Щоб зробити місто комфортнішим і безпечнішим для мешканців, не обов'язково проводити капітальні ремонтні роботи або будувати нові об'єкти. Іноді для задоволення потреб населення достатньо встановити вуличні меблі, парклети чи клумби, які підвищують привабливість кварталу, району, двору чи вулиці.

Саме невеликі та малобюджетні зміни міського середовища через короткострокові та легко масштабовані ініціативи стали основою підходу тактичного урбанізму.

Термін тактичний урбанізм виник доволі недавно, близько 10 років тому. Він виникає у відповідь на недосконалість традиційної системи планування та наявні міські проблеми. Підхід пропонує за допомогою обмежених і недорогих втручань ініціювати довгострокові зміни в громадському просторі, тобто короткострокові дії створюють довгострокові зміни.

Обирають район міста, реалізують щось просте, і виходить щось абсолютно незвичайне. І головне, ці рішення дешеві. Фактично, тактичний урбанізм - це теорія малих справ, ініційованих не державою, а суспільством. Ідея в тому, що позитивне перетворення міста залежить не тільки від діяльності влади, а й від ініціатив городян, і пропонують різні ідеї тактичного урбанізму.

Завданням тактичного урбанізму є спонукання людей поводитися інакше, вибудовуючи соціальні зв'язки. Унікальність методу полягає в тому, що якщо рішення не прижилося, його можна швидко і дешево переробити. Свого роду девізом тактичного урбанізму є ідея про те, що безглуздо доручати ліквідацію наслідків і виправлення ситуації тим, хто сам і винен у виниклих проблемах. Таким чином, ідеї висуваються саме з боку суспільства, а реалізація цих ідей дає розуміння того, які проблеми суспільства потрібно вирішувати державі.

Ідеї тактичного урбанізму спрямовані на мотивацію містян і збільшення їхньої ролі в житті міста для того, щоб "повернути собі право на місто".

Наразі питання інтеграції тактичного урбанізму в наявну систему міського планування стоїть особливо гостро. Це відбувається через те, що невеликі зміни, внесені городянами, або запропоновані ними ініціативи можуть вплинути на місто швидше й ефективніше. Тим самим відбувається гнучкий розвиток міського середовища - користувачі території знають, де і що їм необхідно краще, ніж проєктувальники, архітектори чи влада [2].

Розвиток міст усередині концепції тактичного урбанізму популярний у різних країнах. По всьому світу жителі активно проводять такі прості зміни, як перекриття доріг, встановлення лавочок, паркетів або посадка рослин. Усе це знижує навантаження на простір: машин стає менше або їхня середня швидкість падає.

Є кілька методів, які використовуються в тактичному урбанізмі:

Перекриття. Обрану ділянку на якій переважав транспортний рух огороджують й віддають під інші потреби (велодоріжки, розширення тротуару, лавки тощо). Замість часозатратної перекладки асфальту на цю територію наносять розмітки чи огороджують.

Так з'явився Таймс-сквер у Нью-Йорку. Закриття вулиці для руху транспорту - один із найдешевших способів перетворити територію на пішохідну площу.

Встановлення додаткових меблів. Наявний простір наповнюють функціональною гарнітурою. За цією концепцією встановлюють паркети.

Паркет - це продовження тротуару, яке дає більше простору для пішоходів. З паркетом вулиця може стати більш зручною і функціональною. Такий простір городяни можуть використовувати для спілкування, відпочинку та багатьох інших речей. Зазвичай паркет встановлюють на місці одного або кількох автомобільних паркомісць на узбіччі вулиці.

Ріпейвінг - цей підхід передбачає заміну асфальту на газон. Хоч це доволі енергозатратний процес, але він позитивно впливає на загальний вигляд, екологічний стан та функціональне значення простору.

Фудкорт - вони не займають багато місця, але водночас стають точкою тяжіння для людей та вносять у візуальний вигляд простору більше барв. До того

ж з психологічного боку людина більш довірливо ставиться до тих, з ким їсть в одному просторі. В разі стрітфуду вся вулиця розділяє з нами трапезу. Їжа об'єднує.

Міські ринки та ярмарки. Концепцією перекриття вулиці також користуються й організатори вуличних концертів і фестивалів, закриваючи простір для руху машин. На короткотривалий час вуличний простір виконує іншу функцію, в цей момент можна провести аналіз як це вплинуло на ритм міста в цілому та цієї ділянки зокрема.

Вічно можна дивитись на три речі: на вогонь, воду та людей. За книгою Йен Гела «Міста для людей» для людини найбільше щастя - інша людина. Місто має бути місцем зустрічі та працювати на суспільство, а не для машин. Тож тактичний урбанізм це крок до створення справжнього міста для людини власноруч.

Список використаних джерел

1. Афанасьєва Л. Тактичний урбанізм як концепт активного конструювання соціально-просторових практик сучасного міста / Л. Афанасьєва, А. Кузнєцова // Науково-теоретичний альманах «Грані». 2017. Т. 20. № 8. С. 44-49.

2. Davidson M. M. Tactical urbanism, public policy reform, and 'innovation spotting' by government: from Park(ing) Day to San Francisco's parklet program / M. M. Davidson. 2013. Retrieved from: <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/81628>

3. Йен Гел «Міста для людей»

УДК 624.01

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Заїкіна Є.О., ЗДВО 4 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

ЕКОЛОГІЧНІ БУДИНКИ В СУЧАСНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Екологічні будинки виготовляються з екологічно чистих матеріалів та гармонійно впираються у природне оточення, зберігаючи і навіть відновлюючи його, замість того, щоб протистояти йому. Ці будинки часто можуть функціонувати автономно, забезпечуючи себе теплом і енергією, і при цьому вимагають мінімальних витрат і часу на обслуговування. Покрім того, екологічні будинки виглядають привабливо і органічно вписуються в навколишню природу.

Екодім, енергоефективний будинок або пасивний будинок – це споруда, основною особливістю якої є відсутність необхідності опалювання або мале енергоспоживання. Ідея пасивного будинку полягає у створенні такої будівлі, яка могла б підтримувати комфортні для проживання людей умови як завгодно довго без підведення зовнішньої енергії. Тобто, це приклад замкнутої системи, що не вимагає стороннього втручання для свого існування.

До головних переваг екодому належать:

– використання сонячної енергії для опалення будинку і приготування гарячої води;

- освітлення від сонячних батарей;
- утилізація органічних відходів за допомогою біореактивів;
- використання в архітектурі будинку енергозберігаючих і естетичних принципів, притаманних історичним, національним і культурним особливостям його мешканців і території.

В Європі існує така класифікація будівель залежно від їх рівня енергоспоживання:

- «Стара будівля»;
- «Нова будівля»;
- «Будинок низького споживання енергії» ;
- «Пасивний будинок»;
- «Будинок нульової енергії»;
- «Будинок плюс енергії» або «активний будинок».

За характером отримання енергії екобудинки поділяють на такі види: геліоенергоактивні, біоенергоактивні, вітроенергоактивні тощо.

У 2008 році в Україні був зведений перший будинок з пасивним споживанням енергії, який отримав назву «Пасивний будинок в Києві» і зареєстрований в базі даних Інституту пасивного будівництва в Дармштадті. Зараз в різних містах України будується ще троє приватних житлових будинків з пасивним споживанням енергії. Приклади екобудівель наведені на рис.1. Головний спосіб досягнення цього полягає в зменшенні тепловтрат будівлі, а також в обов'язковому використанні системи припливно-витяжної вентиляції з рекуперацією серед активних методів.



а)

б)



в)

Рисунок 1 – Приклади екобудівель

а) енергоефективні споруди: вітряний і сонячний міст Solar Wind;

б) енергопасивні будівлі;

в) енергозбереження за рахунок форми – будинок Тиффані, використання сонячної енергії

При будівництві екодому або пасивного будинку можна виділити наступні базові напрями: теплоізоляція; герметичність; контрольована вентиляція; вікна; розташування і напрям будівлі; компактність форми споруди.

Одна з найважливіших переваг стосується домашнього мікроклімату, пов'язаного з вологістю.

Насправді в будинках, побудованих виключно з натуральних матеріалів, завдяки ідеально сухим матеріалам існує ідеальна норма вологості і, отже, відсутні надмірності, які роблять повітря нездоровим та нездоровим середовищем. Крім того, знову ж таки завдяки природним матеріалам, в екологічному будинку немає ризику проникнення шкідливих газів, що утворюються з землі.

Тому ще одна важлива перевага стосується використання нетоксичних матеріалів. Крім того, біобудинки завдяки використаним матеріалам гарантують ідеальну теплову та звукову ізоляцію [1].

Список використаних джерел

1. Що таке екологічні будинки та зелене будівництво. <https://uk.planeta-design.com/6638847-what-are-ecological-houses-and-green-building>

УДК: 728.1

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Черних С.О., ЗдВО 4 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

СУЧАСНИЙ ПРОМИСЛОВО-УРБАНІСТИЧНИЙ СТИЛЬ ІНТЕР'ЄРУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури

Лофт (Loft) – це дизайнерський стиль, який походить із промислових приміщень, що розташовувалися в перетворених заводських будівлях, складах або інших просторах приміщеннях. Термін "лофт" вперше з'явився в Нью-Йорку у 1940-их роках і став популярним серед митців та художників, які поселялися в цих великих приміщеннях для свого життя і творчості.

Лофти відрізняються особливою атмосферою, яка поєднує елементи індустріального дизайну, відкритого планування та високого стеляжу. Вони відкриті просторі та зазвичай мають вибудовані технічні комунікації, видимі невідшліфовані конструкції, великі вікна, що заповнюють приміщення світлом, та грубу обробку матеріалів, таку як цегла, бетон, дерево та метал.

Основні риси стилю Лофт:

1. Відкрите планування: лофти характеризуються відсутністю чітких перегородок та просторовими зонами, що протікають одна в іншу без перешкод. Це створює відчуття великого простору та загальної організації простору.

2. Високий стеляж: лофти зазвичай мають високі стелі, що використовуються для створення більш просторового відчуття і забезпечення додаткового світла.

3. Великі вікна: вікна є ключовим елементом архітектури лофтів. Вони часто простягаються від підлоги до стелі, заповнюючи приміщення світлом та надаючи панорамні краєвиди.

4. Використання промислових матеріалів: в дизайні лофтів поширено використання натуральних матеріалів, які використовуються для створення промислового вигляду. Це можуть бути цегла, бетон, метал, дерево тощо.

5. Видимі невідшліфовані конструкції: елементи конструкцій, такі як стовпи, балки або труби, часто залишаються видимими без прикрас, підкреслюючи промисловий характер лофта.

6. Промислові акценти: додаткову аутентичність промислового стилю можна створити за допомогою використання акцентів, таких як фабричні ліхтарі, металеві меблі, дротяні стільці, фабричне освітлення тощо.

Лофт став популярним стилем житла та комерційних приміщень, оскільки він надає можливість творити особливу атмосферу та розширювати безліч дизайнерських можливостей. Його використовують і в нових будівлях, що спеціально створюються у стилі лофт, і в реконструйованих старих фабричних будівлях, які перетворюються на мешкання, офіси або інші приміщення.

В пріоритеті лофта можна виділити декілька ключових аспектів:

Просторість та відкритість: Одним з найбільш вагомих переваг лофта є створення відчуття простору та відкритості. Відсутність перегородок та високий стеляж сприяють максимальному використанню простору та надають можливість для вільного розташування функціональних зон.

Натуральні матеріали: лофт використовує промислові та натуральні матеріали, такі як цегла, бетон, метал і дерево. Вони не тільки створюють аутентичний промисловий вигляд, але й надають простору витонченості та естетичної привабливості. Великі вікна та природне світло: лофти характеризуються великими вікнами, які пропускають багато природного світла. Це покращує енергоефективність, створює яскравість та відкриває приміщення на зовнішній світ.

Функціональність та гнучкість: лофт дає можливість власнику змінювати функціональні зони та планування приміщення відповідно до своїх потреб. Це дозволяє адаптувати простір під особисті пріоритети, будь то мешкання, офіс, творче або комерційне приміщення.

Індивідуальний стиль та виразність: лофт дає можливість власникам надати своєму просторові унікального характеру та виразності. Вільний стиль дизайну дозволяє експериментувати, додавати елементи мистецтва, антикварні предмети, власні творіння та особливий колорит.

Стимулювання творчості: лофт, завдяки своїй незвичайній атмосфері, є популярним місцем для праці та творчості. Просторі і неперервність приміщення надають великий потенціал для розвитку креативних ідей та розміщення мистецьких робіт або власних проектів.



Рисунок 1 – Приклади сучасного інтер'єру в стилі лофт

Список використаних джерел

1. Markus Ehrat: Lofts – Wohnen in der alten Spinnerei.
https://books.google.com.ua/books/about/31_Lofts.html?id=1jZUAAAAMAAJ&redir_esc=y
2. Вікторія Макарова. «Дизайн приміщень: стилі інтер'єру на прикладах»
Зиміна С.Б. «Стилі інтер'єру» (Довіра, 2018)

УДК 711.112

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Полікарпова Л.В., ст. викл., Перекопський В.В.,
ЗдВО 4 курсу, Шліх Алі, ЗдВО 4 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М., старший викладач
Полікарпова Л.В.

ВИКОРИСТАННЯ ГЕОПЛАСТИКИ ДЛЯ ТРАНСФОРМАЦІЇ ТА ВІДНОВЛЕННЯ МІСЬКОГО СЕРЕДОВИЩА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Сучасне міське середовище стикається з рядом проблем, таких як забруднення, деградація та надмірна забудова. Однак для вирішення цих проблем, а також для створення життєспроможних та екологічно сталих міських просторів, використовуються нові підходи, серед яких важливе місце відводиться геопластиці.

Геопластика – одне з найперспективніших напрямків у ландшафтній архітектурі, який являє собою, по суті, різновид вертикального планування, що в більшому ступені переслідує архітектурно-художню мету.

Геопластика – це комплексний підхід до розробки та вдосконалення міських середовищ, який поєднує в собі знання з географії, архітектури, екології та інших галузей. Вона передбачає аналіз географічного простору міста, розуміння

взаємодії природних та антропогенних чинників, а також розробку планів для оптимізації цього середовища.

В якості основних засобів формування геопластики рельєфу використовують відкоси, підпірні стінки, сходи, пандуси, земляні насипи, вали, кучугури.

Дійсно, формування геопластики передбачає використання різних прийомів для створення бажаного рельєфу. Прийоми геопластики використовують у створенні штучного складного рельєфу. Вони збагачують ландшафт, створюють ярусність композиції.

Ці прийоми можна умовно об'єднати в чотири основні групи:

1. Збереження природних форм рельєфу: цей прийом передбачає збереження існуючих природних ландшафтів та рельєфів в міських середовищах. Це дозволяє зберегти природну красу та біорізноманітність, сприяючи екологічному балансу.

2. Імітація форм рельєфу, які зустрічаються в природі: цей прийом полягає в наслідуванні природних форм рельєфу, таких як пагорби, долини, річки тощо. Це може включати створення штучних горбів та ярів, щоб створити вигляд натурального ландшафту.

3. Створення підкреслено геометричних, регулярних або абстрактних форм: цей прийом передбачає створення рельєфу з виразними геометричними або абстрактними формами. Він використовується для створення сучасних та неординарних ландшафтів, які можуть бути специфічними для міського середовища.

4. Функціональна (утилітарна) організація рельєфу: цей прийом орієнтований на оптимізацію рельєфу для конкретних функціональних цілей, таких як дренаж, безпека, розваги тощо. Рельєф може бути створений з урахуванням практичних потреб міського середовища.

Використання цих прийомів дозволяє архітекторам та містобудівельникам створювати різноманітні та функціональні міські ландшафти, які відповідають специфічним потребам та естетичним вимогам міст.

Підходи геопластики для відновлення міського середовища:

- реконструкція природних ландшафтів: передбачає відновлення та збереження природних ландшафтів у міських областях, включаючи річки, ліси, озера, та інші екологічно важливі об'єкти;

- розвиток зелених зон: спрямований на створення нових зелених зон у містах, таких як парки, сквери, сади, і збільшення кількості дерев та рослин на вулицях для покращення якості повітря та зниження температурного ефекту острівця спеки;

- урбаністичне планування: включає в себе розробку більш екологічно орієнтованих міських планів, де розташування будівель та інфраструктури розглядається з погляду мінімізації викидів і максимізації використання простору для зелених зон;

- реконструкція та відновлення історичних міських районів: спрямована на збереження та відновлення історичних центрів міст, що сприяє збереженню культурної спадщини та створенню привабливих для мешканців та туристів міських середовищ;

– сприяння використанню громадського транспорту та велосипедів: ініціативи для зменшення використання приватних автівок та сприяння громадському транспорту та екологічно дружним транспортним засобам;

– забудова зеленими дахами: стимулювання будівництва будівель з зеленими дахами, що сприяє збереженню та покращенню міського середовища, зменшує викиди CO₂ та зменшує тепловий ефект;

– використання відновлюваних джерел енергії: перехід до використання сонячних панелей, вітрових генераторів та інших відновлюваних джерел енергії для житлових та комерційних будівель, що допомагає зменшити викиди вуглецю та залежність від невідновлюваних джерел енергії.

Використання геопластики для трансформації та відновлення міського середовища є важливим кроком у напрямку створення більш сталого, гармонійного та екологічно чистого міського середовища. Цей метод поєднує знання та практичні підходи для забезпечення кращого якості міського життя та збереження природних ресурсів.

Список використаних джерел

1. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій.: [Чинний від 2018-01-09]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 179 с. (Національні стандарти України).
2. Проектування міських територій: підручник: у 2 ч. / за ред. І. Е. Линник, О.В. Завального. Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2019. Ч. II. 544 с.

УДК 624.21.03

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Олійник Ю.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

МОНІТОРІНГ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ ТРАНСПОРТНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ УКРАЇНИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Автодорожні мости є найважливішими складовими транспортної інфраструктури України. Закриття мосту внаслідок аварії або необхідності термінового ремонту приводить до значних економічних і соціальних збитків. В цих умовах, для безаварійної експлуатації та продовження ресурсу споруди, потрібні нові наукові підходи до оцінки та прогнозу технічного стану елементів мостів на всіх стадіях життєвого циклу. Потрібні алгоритми, які надади б кількісні критерії рівня надійності та прогнозу ресурсу елементів.

Довговічність залізобетонних автодорожніх мостів України є недостатньою, середнє значення терміну служби до капітального ремонту або реконструкції становить 46-48 років, 86% мостів частково або повністю не відповідають вимогам першої та другої груп граничних станів і потребують проведення робіт з ремонту або реконструкції, 10% мостів перебувають в аварійному стані та вимагають негайної реконструкції або закриття.

Вказана особливість полягає у різкому зменшенні середніх термінів служби при переході між різними експлуатаційними станами, що відображає рівень деградації даного елемента. Конкретно, спостерігається значне зниження після переходу до третього експлуатаційного стану.

Нормативні документи з розрахунку залізобетонних елементів мостів не мають апарата керування довговічністю, не містять регламентацій з кількісної оцінки впливу на довговічність елемента фізичних і механічних характеристик матеріалів, кількісної оцінки впливу оточуючого середовища. У результаті з'ясовується, що декларований нормами проектування мостів термін служби залізобетонних прогонових будов 80–100 років для України є нереальним [1].

Забезпечити заданий термін служби можна дотриманням певних нормативних конструктивних вимог [2], тобто встановлюються припустимі значення товщини захисного шару бетону, водоцементного відношення, витрати цементу у бетонній суміші, щільності бетону та інші. Однак термін служби не закладається в розрахунки на етапі проектування, тобто не існує нормативних методик, які дозволяють прогнозувати довговічність моста при його проектуванні.

Причини зниження очікуваного ресурсу є на усіх стадіях життєвого циклу споруд. Низький технічний стан та мала довговічність залізобетонних мостів пояснюються насамперед низькою якістю будівництва та відсутністю належної системи експлуатації.

Проте сьогодні все частіше визнається [6], що зниження середнього терміну служби до 45 – 50 років закладається ще на стадії вишукування і проектування споруди, тому що в проектному вирішенні ніяк не відображається, в яких умовах і з якою швидкістю перебігатиме деградація залізобетону. На етапі проектування ми не маємо жодних важелів контролю і прогнозу довговічності, розрахункові нерівності за першим і другим граничними станами не пов'язані із змінною часу [3].

У середньому перехід від третього до п'ятого експлуатаційного стану відбувається за 3 роки – з 45 років до 48 років. Припускається, що різке падіння довговічності залізобетонних прогонових будов після третього експлуатаційного стану викликане відсутністю регулярних заходів з утримання автодорожніх мостів.

У той же час, дані статистичного аналізу технічного стану залізобетонних автодорожніх мостів України показують, що реальний середній термін служби мостів становить 35-50 років, що значно менше директивних строків, що встановлені нормами.

Отже, необхідно розробити моделі життєвого циклу, які дозволять прогнозувати ресурс залізобетонних елементів мостів на етапі проектування, відповідаючи таким чином державній політиці забезпечення технологічної безпеки у ключових галузях економіки.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.3-22:2009 Мости і труби. Основні вимоги проектування // Мінрегіонбуд України. Київ, 2009.

2. ДСТУ-Н Б.В.1.3-23:2013. Настанова з оцінювання і прогнозування технічного стану автодорожніх мостів. Київ: Мінрегіон України, 2013.

3. ДБН В.2.3-14:2006. Мости і труби. Правила проектування // Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства. – К. , 2006.

УДК 624.159

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Воротніков В.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М,

МОНІТОРІНГ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ВИМОГ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ БУДІВЕЛЬ ПЕРШИХ МАСОВИХ СЕРІЙ В УКРАЇНІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Значну частину житлового фонду України складають будівлі, зведені в 60-70х роках ХХ ст. за проектами перших масових серій (ПМС) великопанельних, блочних і цегляних будинків, які складають 72 млн. м² загальної житлової площі, або 23% міського житлового фонду України [1]. При цьому забудова велася переважно малоповерховими будівлями (до п'яти поверхів).

Дані про розподіл житлових будівель перших масових серій забудови 60-70-х років ХХ ст. за типовими серіями представлені на рис.1.

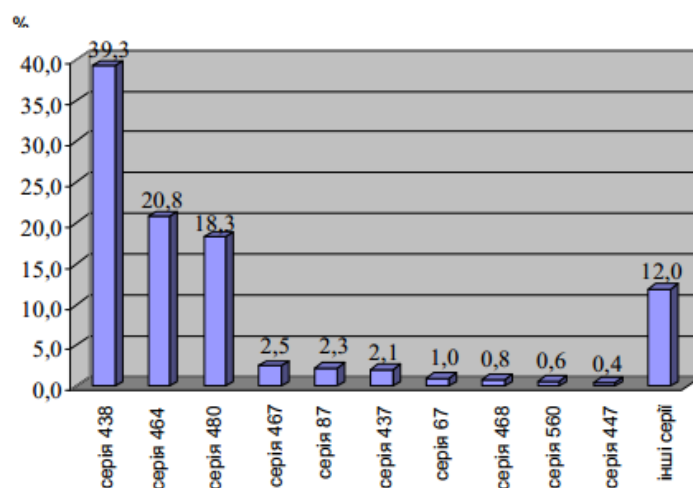


Рисунок 1 – Склад житлових будівель ПМС за типовими серіями

На території України найбільшого поширення набули житлові будівлі наступних типових серій:

- з «вузьким» кроком поперечних несучих стін (будинки серії 1-464);
- зі «змішаним» кроком поперечних несучих стін (будинки серій 1-467, 1-468);
- з перехресно-стіновою несучою системою (будинки серії 1-480);
- каркасно-панельної конструкції (будинки серії 1-335);
- з трьома подовжніми несучими стінами (будинки серій 1-438, 1-447).

Ці типові серії стали основою для житлового будівництва в різних частинах України і складають значну частину житлового фонду країни.

У житлових будівлях перших масових серій проживає майже чверть населення держави, і якщо не будуть прийняті своєчасні заходи щодо їх реконструкції і ремонту, то не виключено масове руйнування цих будинків.

В більшості міст України накопився ряд значних критичних проблем, які затрудняють нормальний розвиток та функціонування міського середовища. При цьому більша частина цих проблем по складу та важливості є однаковими для багатьох міст, відрізняючись, в основному, масштабістю. До числа критичних проблем більшості міст відноситься:

- фізичний та в більшій степені моральний знос житлових будинків перших масових серій, побудованих в 50-60-ті роки та потребуючих реконструкції в найближчі 5-10 років для уникнення повного вибуття цього житлового фонду, який складає більше 71,4 млн. м²;

- екологічно неблагополучний стан середовища (повітря, води, ґрунтів);

- повне чи майже повне використання сельбищних територій в межах міста для традиційного житлового будівництва кварталами або крупними мікрорайонами на вільних територіях;

- стоянки приватних легкових автомобілів практично відсутні. В результаті – захащеність дворів, частково тротуарів та проїзної частини вулиць автомобілями, що стоять;

- недостатнє забезпечення населення системою об'єктів соціального та культурно-побутового обслуговування, особливо мережею малих готелів, дитячих садків та інших закладів обслуговування, розміщених в житлових кварталах, включаючи і віддалені від міських центрів [2].

Для обґрунтованого вибору реконструктивних заходів, реалізація яких дозволила усунути існуючі недоліки житлового середовища і створити житлові умови, які відповідають вимогам нового соціального заказу, треба мати необхідну інформацію по кожному будинку і забудові мікрорайону в цілому. Отримати цю інформацію можливо на основі комплексної оцінки житлового середовища існуючої забудови, яка б дозволила не тільки оцінити стан якості житлового середовища в умовах, що утворились в існуючій забудові, але і на стадії розробки проектних рішень у варіантному проектуванні оцінити якість житлового середовища для умов реалізації запланованих конструктивних і архітектурно-планувальних змін при реконструкції забудови мікрорайону в цілому і модернізації кожного будинку окремо. Крім того, інформація, отримана на основі методики комплексної оцінки технічного стану будинку і якості житлового середовища, може бути використана не тільки як база даних для розробки проекту реконструкції, але і як складова частина технічного паспорту будинку, що реконструюється.

Список використаних джерел

1. Про заходи щодо реконструкції житлових будинків перших масових серій: Постанова Кабінету Міністрів України №820 від 14 травня 1999 р. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://www.rada.gov.ua>.

2. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. ДБН В.1.2-14:2009. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 102с.

УДК 628.22

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Добровольська О.Г., к.т.н., доц.,
Алієв К.Е., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Добровольська О.Г.

МОНІТОРІНГ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ПОВЕРХНЕВОГО ВОДОВІДВЕДЕННЯ В УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Системи поверхневого водовідведення забезпечують інженерний захист територій, кварталів міської забудови, окремих будівель та споруд від затоплення водами поверхневого стоку, а також є попереджувальним заходом від підтоплення ґрунтовими водами.

Призначення систем поверхневого водовідведення полягає у збиранні та відведенні дощових, талих, поливо-мийних та інших поверхневих стічних вод з територій міської та промислової забудови або на окремих об'єктах.

В зонах забудови міських населених пунктів застосовують мережі закритого типу (Державні санітарні правила планування та забудови населених пунктів) [1]. Закриті конструкції мереж поверхневого водовідведення є найбільш досконалими, оскільки відповідають усім вимогам благоустрою міської території.

Трасування мереж поверхневого водовідведення (аналогічно до каналізаційних мереж) виконують за схемами: перпендикулярній, пересічній, віяловій або паралельній, радіальній, зонній або поясній.

У мережах відкритого типу застосовують такі конструкції та споруди поверхневого водовідведення:

- лотки проїжджої частини доріг;
- нагірні канами, канали, канами, штучні лотки, кювети і водостічні камери;
- містки або труби в місцях перетину кюветів і канав з дорогами або іншими перешкодами;
- спеціальні пристрої та споруди (регулюючі споруди, швидкоотоки, перепуски, випуски в водойми, тощо)) [1].

У мережах закритого типу застосовують такі конструкції та споруди поверхневого водовідведення) [1]:

- лотки проїжджої частини міських вулиць і доріг;
- штучні лотки (з решітками, кришками та захисними кантами);
- дощоприймальні колодязі (дощоприймачі), в які надходить вода з лотків;

- підземні з'єднувальні труби від лотків, дощоприймачів до водовідвідних трубопроводів;
- закриті мережі вуличних трубопроводів – водостоків і колекторів;
- оглядові колодязі та спеціальні пристрої на мережі (камери різного призначення, перетини з підземними комунікаціями, швидкотоки, перепуски, оголовки, водовипуски тощо);
- розподільчі камери, зливоспуски та очисні споруди.

Дощоприймачі призначаються для прийому дощових стоків в мережу поверхневого водовідведення.

Дощоприймачі представляють собою камери, які перекриті металевими або пластиковими решітками, розташованими на рівні шляхового покриття або нижче його. Дощоприймачі слід встановлювати:

- в знижених місцях при значній зміні профілю рельєфу шляху, а також в кінці вулиць з затяжними спусками;
- в середині кварталів, дворових і паркових територій, а також майданчиків паркування автотранспорту, які не мають стоку поверхневих стічних вод; на перехрестях шляхів.

Моніторинг та удосконалення ефективності систем поверхневого водовідведення в умовах міської забудови важлива з кількох причин:

1. Зростання міського населення: міста постійно ростуть, і це вимагає постійного підвищення продуктивності систем водовідведення для забезпечення всіх жителів належною інфраструктурою.
2. Зміна кліматичних умов: зміни клімату призводять до інтенсифікації дощів і паводків, що робить важливими ефективні системи водовідведення для запобігання повеням та затопленням.
3. Забруднення водних ресурсів: недоцільне керування дощовим стоком може призвести до забруднення річок і озер, що загрожує водному середовищу та здоров'ю громадян.
4. Економічні втрати: поводіні і затоплення можуть призводити до значних економічних втрат, зокрема, зниження вартості майна, збитки для бізнесу та потребу в фінансуванні відновлювальних робіт.
5. Нові технології: розвиток нових технологій у сфері водовідведення дозволяє покращити ефективність і стійкість систем, зменшуючи негативний вплив на довкілля.

Таким чином, моніторинг і удосконалення систем поверхневого водовідведення є важливим завданням для міського планування та сталого розвитку, спрямованого на забезпечення безпеки та комфорту міського населення.

Список використаних джерел

1. ДСТУ-Н Б В.2.5-61:2012. Настанова з улаштування систем поверхневого водовідведення. https://dnaop.com/html/59823_4.html
2. Линник І.Е., Завальний О.В. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.]. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. Ч. 2. 544 с.
URL :<https://eprints.kname.edu.ua/55301/1/2018%201%D0%9F%20%D1%872.pdf>

УДК 628.24

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Добровольська О.Г., к.т.н., доц.,
Веремчук С.В., магістрант 2 курсу,
Наукові керівники – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.,
к.т.н. доцент Добровольська О.Г.

МОНІТОРІНГ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ІНЖЕНЕРНИХ ОБ'ЄКТІВ СИСТЕМ ВОДОВІДВЕДЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Найважливішу роль у забезпеченні належного рівня функціонування систем водовідведення автомобільних доріг грають правильне виконання робіт на стадії проектування, своєчасне виявлення відхилень у технологічному процесі при будівництві водовідвідних споруд та прийняття відповідних заходів щодо їх усунення, а також роботи з утримання конструкцій дорожнього водовідводу в експлуатаційний період.

Система дорожнього водовідводу функціонально і конструктивно сполучена з стійкістю земляного полотна і дорожніх одягів, а також з перетинами і примиканнями, укiсними водопропускними, водоперепускними спорудами, укосами виїмок, прилеглими до автомобільної дороги схилами, водоймами і водотоками [2].

На автомобільну дорогу впливають не тільки природні фактори (клімат, рельєф, гідрологічні та геологічні умови прокладання траси), а й результати будівництва дороги і штучних споруд на ній, які перебувають у взаємозв'язку між собою. Тому на стадії проектування автомобільної дороги при оцінці кліматичних, гідрологічних і геологічних умов району будівництва і виборі схеми збору і відводу поверхневих вод слід прогнозувати роботу водовідвідної конструкції в процесі експлуатації, тим самим, зменшуючи можливість зміни природних умов під впливом виробничої діяльності людини.

Конструкції дорожнього водовідводу відносяться до споруд спеціального призначення і не тільки випробовують дії природно-кліматичних факторів, але і під їх впливом здатні чинити негативний вплив на прилеглу природне середовище.

Найбільшої шкоди стійкості дорожньої конструкції заподіює вільна вода, що знаходиться в її конструктивних шарах, де під тиском коліс транспортних засобів відбувається її переміщення. Вільна вода в зернистому шарі основи дорожнього одягу при динамічних навантаженнях може знизити його міцність на 25% і більше.

На ступінь функціонування водовідвідних конструкцій також впливає якість влаштування покриття проїжджої частини автомобільної дороги. Застій води на проїжджій частині та узбіччях спостерігається в тому випадку, якщо не забезпечується рівність покриття. Крім того, температурні шви і дрібні тріщини в дорожніх покриттях пропускають воду в кількості, більш ніж достатній для появи руйнувань. Незадовільна робота водовідвідних конструкцій приводить також до акумуляції води на поверхні покриття та її проникненню в ґрунт земляного полотна через узбіччя, тріщини і шви в покриттях.

Обстеження доріг дають підстави стверджувати, що значна кількість руйнувань та деформацій, які виникають на автомобільних дорогах загального користування України, пов'язані саме з незабезпеченням сприятливого водно-теплового режиму роботи конструкції.

Моніторинг та удосконалення інженерних об'єктів систем водовідведення [1] автомобільних доріг є дуже важливим завданням, і це актуально з кількох причин:

- запобігання повеням: погіршення стану систем водовідведення може спричинити повені на дорогах, що створює небезпеку для безпеки дорожнього руху та інфраструктури;
- збільшення тривалості служби доріг: правильно розроблені та доглянуті системи водовідведення сприяють збереженню дорожнього покриття і підвищенню тривалості служби доріг;
- збереження довкілля: ефективні системи водовідведення допомагають уникнути забруднення ґрунту і водних джерел відпрацьованими речовинами та забруднюючими речовинами з дорожнього руху;
- покращення безпеки дорожнього руху: вода на дорозі може створювати небезпеку для водіїв через аквапланування і обмежувати видимість. Ефективні системи водовідведення допомагають зменшити ці ризики.
- економічна вигода: збереження та підтримання інфраструктури систем водовідведення є вигідним з економічної точки зору, оскільки зменшує витрати на ремонт та відновлення доріг.

Удосконалення систем водовідведення автомобільних доріг передбачає ретельне проектування, регулярний моніторинг та обслуговування, а також використання сучасних технологій і матеріалів для створення стійких і ефективних систем, що сприяють безпеці і комфорту дорожнього руху.

Список використаних джерел

1. Добровольська О.Г., Світлична В.Б. Моніторинг та удосконалення інженерних об'єктів : конспект лекцій. Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 125 с.
2. ДБН В.2.5 – 74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ: Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 172 с. URL: https://polyplastic.ua/files/DSTU/dbn_v.2.5_74_2013.pdf
3. ДСТУ-Н Б В.2.5-61:2012. Настанова з влаштування систем поверхневого водовідведення. https://dnaop.com/html/59823_4.html

4. Линник І.Е., Завальний О.В. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.]. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. Ч. 2. 544 с.

URL : <https://eprints.kname.edu.ua/55301/1/2018%201%D0%9F%20%D1%872.pdf>

5. Artificial Intelligence and Machine Learning in Smart City Planning / edited by V. Basetti [et al.]. Amsterdam : Elsevier, 2023. 344 p.
URL: <http://files.znu.edu.ua/files/Bibliobooks/Inshi71/0052130/>

УДК 628.22

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Добровольська О.Г., к.т.н., доц.,
Кузнецов С.В., ЗдВО 2 курсу,
Наукові керівники – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.,
к.т.н. доцент Добровольська О.Г.

МОНІТОРІНГ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЄКТУВАННЯ ВОДОВІДВІДНИХ СИСТЕМ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Водовідводні системи є важливою складовою інфраструктури міст і селищ, які забезпечують збір, транспортування і очищення стічних вод. Правильне проектування та функціонування цих систем мають вирішальне значення для забезпечення зручних умов життя та збереження навколишнього середовища.

Моніторинг та постійне удосконалення проектування водовідводних систем стали актуальними завданнями в сучасному світі.

Проектування водовідводних систем передбачає кілька основних етапів. Перший етап – це збір та аналіз вихідних даних, включаючи геологічну і гідрографічну інформацію. Далі йде розробка технічних специфікацій та вибір оптимальної технології для обробки стічних вод. Наступні етапи включають узгодження проекту з відповідними органами та реалізацію будівництва водовідводних споруд.

Під час проектування водовідводних систем важливо враховувати екологічні аспекти. Наприклад, необхідно запобігати забрудненню водойм та ґрунту стічними водами. Також важливо враховувати можливість використання очищених стічних вод у сільському господарстві або для інших цілей, що сприяє зменшенню впливу на навколишнє середовище.

Розвиток технологій впливає на удосконалення проектування водовідводних систем. Сучасні технології дозволяють зменшити втрати води під час транспортування, підвищити ефективність очищення стічних вод, а також використовувати відновлювані джерела енергії для забезпечення роботи систем.

Моніторинг є важливою складовою управління водовідводними системами. Він включає в себе систематичний збір даних про обсяги стічних вод, які надходять в систему, ефективність роботи очисних споруд, а також якість очищених стічних вод. Моніторинг дозволяє оперативно виявляти проблеми та приймати заходи для їх вирішення.

На основі результатів моніторингу можна удосконалювати проектування водовідводних систем. Наприклад, при виявленні перевищення нормативів щодо забруднення водойм можна розглядати можливості впровадження додаткових очисних споруд або заходів для зменшення викидів забруднюючих речовин.

Удосконалення водовідводних систем також передбачає врахування систем водовідведення дощових вод. Це допомагає зменшити навантаження на системи очищення стічних вод і зменшити ризик повеней. Використання ретенційних басейнів і переливних резервуарів дозволяє зберігати та керувати стоками дощових вод.

Удосконалення проектування водовідводних систем допомагає зменшити втрати води, що є важливим аспектом в умовах водних дефіцитів і підвищених вимог до раціонального використання водних ресурсів.

Удосконалені системи обробки стічних вод дозволяють зменшити вплив на природні водні об'єкти та зменшити ризик забруднення навколишнього середовища.

Системи, що побудовані з урахуванням сучасних технологій і екологічних аспектів, можуть бути більш ефективними і економічними в експлуатації.

Удосконалення проектування водовідводних систем є важливою складовою сталого розвитку та збереження довкілля. Застосування сучасних технологій, екологічна безпека та раціональне використання водних ресурсів дозволяють покращити ефективність цих систем та сприяти збереженню природних ресурсів для країни.

Моніторинг та удосконалення проектування водовідводних систем є важливими аспектами для забезпечення сталого функціонування цих систем та збереження навколишнього середовища. Ефективне проектування, спираючись на сучасні технології та враховуючи екологічні аспекти, дозволяє забезпечити надійну та ефективну роботу водовідводних систем.

Список використаних джерел

1. Добровольська О.Г., Світлична В.Б. Моніторинг та удосконалення інженерних об'єктів : конспект лекцій. Запоріжжя: ЗНУ, 2020. 125 с.
2. ДБН В.2.5 – 74:2013 Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. Київ: Міністерство регіонального розвитку будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 172 с. URL: https://polyplastic.ua/files/DSTU/dbn_v.2.5_74_2013.pdf
3. ДСТУ-Н Б В.2.5-61:2012. Настанова з улаштування систем поверхневого водовідведення. https://dnaop.com/html/59823_4.html
4. Линник І.Е., Завальний О.В. Проектування міських територій : підручник : [у 2 ч.]. Харків : ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. Ч. 2. 544 с. URL : <https://eprints.kname.edu.ua/55301/1/2018%201%D0%9F%20%D1%872.pdf>

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Кузнецов І.С., магістрант 2 курсу,
Харенко М.А., ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

ВІМ-ТЕХНОЛОГІЇ ТА СТВОРЕННЯ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

ВІМ-технології – це інформаційне моделювання будівлі. Тобто віртуальне будівництво об'єкта, яке можна реалізувати задовго до його завершення.

Сучасна індустрія та наука надзвичайно залежать від точних вимірювань і високоякісних стандартів. Виробництво та наукові дослідження вимагають надійних методів вимірювання для забезпечення якості та спільного розуміння результатів. У цьому контексті, Віртуальна інструментальна маса (ВІМ) відіграє важливу роль як у створенні вимірювальних стандартів, так і в підтримці їхньої актуальності та універсальності.

Ця технологія являє собою новітні методики конструювання будівель, збір та обробку технологічної, економічної та архітектурної інформації під час проектування. Перевагою використання ВІМ-технології дозволяє всім учасникам будівництва бути втягнутими у процес створення споруди, яке в свою чергу підвищує ефективність роботи над проектом.

Завдяки цим перевагам у більшості країн світу широко застосовується ВІМ-технології у процесі проектування будівництва. Зараз їх використання обов'язкове.

Національні стандарти визначають систему одиниць вимірювань, які використовуються у кожній країні. Вони гарантують єдність вимірювань і дозволяють впевнено обмінюватися інформацією та товарами як в межах країни, так і між країнами.

ВІМ допомагає в розробці і підтримці національних стандартів, забезпечуючи точні вимірювання та можливість візуалізувати процеси вимірювань для подальшого удосконалення стандартів.

ВІМ включає в себе сучасні інструменти, вимірювальне обладнання та програмне забезпечення для проведення вимірювань.

Системне впровадження новітньої технології будівництва дозволяє оптимізувати витрати на будівництво та експлуатацію споруд, підвищує надійність та безпеку об'єктів. За допомогою впровадження ВІМ спрощується управління будівель протягом усього життєвого циклу.

Результатом від застосування технологій є висока якість створення проектною документації, зниження затрат на будівництво, налагодження інформаційного обміну, спрощена взаємодія учасників проекту. Це все призводить до більшої економічної ефективності та зниження фінансових витрат.

В США приблизно 70% ринку застосовують BIM-технології в своїх проектах, а у Європі показник використання даної технології менший і складається усього 35%, в Великобританії цей показник складає 55%, у Сінгапурі 80%.

У розвинених країнах через велику кількість будівель на перший план виступає ефективне обслуговування наявних будівель. Одна з причин державного впровадження технологій у багатьох країнах – точність і прозорість витрат на будівництво, що в свою чергу дозволяє раціонально використовувати ресурси.

BIM-технології мають ряд переваг, які дозволяють полегшити роботу будівельників та геодезистів. Але дана технологія використовується не тільки при будівництві, вона допомагає протягом експлуатації об'єкта. Спектр можливостей технологій дуже широкий і хибно думати що BIM – це тільки графічна 3D-проекція. Інформаційне моделювання передбачає новий підхід до створення будівлі та її управління.

Для застосування BIM необхідно придбати спеціальне програмне забезпечення та обладнання для навчання, але витрати в майбутньому компенсуються за рахунок зниження витрат на проектування споруди.

Насправді, такі технології є передовими підходами до проектування будівель і включають в себе збір та інтеграцію різноманітної інформації, такої як архітектурна, конструкторська, технологічна та економічна, під час процесу проектування об'єкта. Цей підхід дозволяє інженерам і архітекторам розглядати будівлю як єдиний об'єкт, враховуючи всі взаємозв'язки між її компонентами.

Через швидке поширення BIM-технологій виникла потреба створення національних стандартів. Створенням даного документу, який нормував би усі етапи будівельного проектування, зайнялася міжнародна організація ISO розробивши документ ISO 29481-1.

Список використаних джерел

1. Міжнародний досвід застосування BIM-технологій в будівництві <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/31966/%D0%92%D0%BE%D0%B7%D0%BD%D0%B8%D0%B9.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
2. ДСТУ EN ISO 29481-1 http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=97168
3. Новітні технології в будівництві <https://legalhub.online/budivnytstvo/novitni-vim-tehnologiyi-u-budivnytstvi-navishho-vony-potribni-ukrayini/>

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Бугрім Р.В., магістрант 2 курсу,
Клюквачов М.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

ПЛАНУВАЛЬНІ РІШЕННЯ ПРОЄКТУВАННЯ РОЗВ'ЯЗОК ДОРІГ
*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Протягом останнього десятиліття інтенсивність дорожнього руху в Україні та містах значно зросла. Цей зріст інтенсивності призвів до серйозних проблем на розв'язках доріг, що запроектовані в одному рівні, де рух автомобілів потрібно організовувати так, щоб уникнути заторів. Особливо гостро ця проблема виникає на під'їздах до великих міст, обласних центрів і на перетині інтенсивних потоків транспорту. Це викликано тим, що традиційні транспортні розв'язки, такі як розв'язки типу "листка конюшини," не забезпечують безперешкодний пропуск транспорту при великій інтенсивності руху.

Очевидно, що для вирішення цієї проблеми необхідно шукати нові, більш ефективні та інноваційні підходи до планування і будівництва транспортних розв'язок. Можливі варіанти включають в себе використання сучасних технологій управління рухом, введення інтелектуальних систем управління рухом, розробку адаптивних транспортних розв'язків, які можуть адекватно реагувати на зміни в інтенсивності руху та координувати рух різних видів транспорту.

Найбільш ефективним способом покращення роботи вулиць міста, забезпечення безпеки для транспорту та пішоходів, зниження рівня шуму та забруднення повітря є впровадження міських дорожньо-транспортних розв'язок на різних рівнях. При цьому важливо враховувати, що організація руху на різних рівнях на одному перехресті вирішує локальну проблему, яка стосується конкретного вузла, а не всієї дороги в цілому. Збільшення пропускної здатності та підвищення безпеки руху на розв'язці на різних рівнях пояснюється розподілом транспортних потоків у просторі.

Такі міські дорожньо-транспортні розв'язки, зазвичай, включають в себе переходи на різних рівнях для автомобілів, велосипедистів і пішоходів. Вони дозволяють зменшити конфлікти між різними видами транспорту і розподілити рухові потоки таким чином, щоб покращити роботу дорожньо-транспортної системи в місті та забезпечити більшу безпеку для всіх учасників руху.

Проблема пропуску руху без заторів на дорогах України та в містах, особливо на під'їздах до великих міст та перетинах інтенсивних транспортних потоків, є серйозною і вимагає комплексного підходу для вирішення. Ось кілька можливих заходів і рекомендацій для подолання цієї проблеми:

– розвиток громадського транспорту: збільшення кількості громадського транспорту та покращення його якості і доступності може сприяти зменшенню інтенсивності автомобільного руху на дорогах;

- будівництво об'єктів інфраструктури: спорудження додаткових рухливих і нерухомих об'єктів інфраструктури, таких як об'їзні дороги, мости, тунелі, транспортні розв'язки, може полегшити рух на перетинах і важливих маршрутах;
- розширення доріг: збільшення пропускної здатності доріг шляхом їх розширення, додавання нових смуг руху і покращення дорожньої поверхні може допомогти знизити затори;
- регулювання руху: встановлення ефективних систем регулювання руху, таких як світлофори, датчики, системи координації світлофорів, дозволяє зменшити затори на перетинах;
- розвиток інформаційних технологій: використання сучасних технологій, таких як системи навігації і попередження про затори – Waze, Google Maps, може допомогти водіям обирати оптимальні маршрути для уникнення заторів;
- підтримка велосипедистів і пішоходів: створення інфраструктури для велосипедистів і пішоходів, включаючи велодоріжки і пішохідні зони, може зменшити залежність від автомобілів і сприяти руху без заторів;
- планування міської зеленої зони: розвиток зелених зон, парків і скверів у містах може покращити якість життя мешканців і стимулювати використання альтернативних видів транспорту;
- стимулювання розподіленого робочого дня: робота над впровадженням гнучкого графіка роботи і можливості віддаленої роботи може допомогти розподілити рух на дорогах на різні часи, зменшуючи затори в пікові години.
- публічна освіта і свідомість водіїв: Інформаційні кампанії щодо правил дорожнього руху, раціонального використання автомобілів і альтернативних транспортних засобів можуть покращити свідомість водіїв і сприяти вирішенню проблеми заторів.

Доведено, що до 30% дорожньо-транспортних пригод на трасах відбувається при виконанні лівого повороту. Цей маневр дуже небезпечний особливо на ділянках дороги з великою інтенсивністю руху. Тож у Міністерстві регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України вирішили змінити будівельні норми при облаштуванні поворотів наліво під час проектування автошляхів. Відтак на дорогах з інтенсивністю понад 11 тисяч авто на добу мають влаштовуватися виключно різнорівневі розв'язки, на трасах з інтенсивністю від 5 до 11 тисяч авто на добу – кільцеві розв'язки або безпечні ліві повороти (кільцеві розвороти), а на трасах до 5 тисяч авто на добу окрім кільцевих розв'язок і розворотів також дозволяється проектувати ліві віднесені повороти.

Список використаних джерел

1. Автомобільні дороги: ДБН В.2.3-4:2015. [Чинний від 2016 – 04 – 01]. Київ Мінрегіонбуд України, 2015. 104 с.
2. Споруди транспорту. Вулиці та дороги населених пунктів: ДБН В.2.3-5-2018. [Чинний від 2018 – 09 – 01]. Київ: Мінрегіон України, 2018. 55 с.
3. Степанчук О.В. Особливості розподілення транспортних потоків на основі оцінки стану вулично-дорожньої мережі / Проблеми розвитку міського середовища: Наук.-техн. збірник. К.: НАУ, 2014. Вип. 2(12). С. 475-485.

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Полікарпова, ст. викл., Наливайко С.В.,
магістрант 2 курсу, Купрієнко В.М., магістрант 2 курсу,
Наукові керівники – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.,
старший викладач Полікарпова Л.В.

ОЦІНКА ВПЛИВУ ОСНОВНИХ ЧИННИКІВ ЗАБРУДНЕННЯ УРБАНІЗОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Урбанізація – це процес зростання кількості та розширення міських територій, що супроводжується збільшенням населення та інфраструктури в містах і міських регіонах. Цей процес впливає на різні аспекти життя і навколишнього середовища, і оцінка його впливу стає важливим завданням для забезпечення сталого розвитку та збереження природних ресурсів.

Кожна урбанізована територія, з точки зору різних параметрів, представляє собою унікальну природну екологічну систему. У зв'язку з цим, важливо зібрати та аналізувати численні дані про основні фактори, що впливають на екологічну ситуацію.

Урбанізація завжди супроводжується введенням в природне середовище великої кількості іноземних компонентів, що призводить до інтенсивного забруднення. Водночас рівень забруднення визначає комфортність життя населення в міських областях.

Отже, з одного боку, уникнути забруднення в міському середовищі неможливо, але, з іншого боку, необхідно підтримувати його на прийнятному рівні, який забезпечує достатньо комфортні умови для життя людини. В іншому випадку забруднення може суттєво змінити функціональні характеристики урбанізованої системи.

Забруднення урбанізованих територій вказує на зміни в природному середовищі, внесені людською діяльністю, які впливають на живий світ. Ці впливи можна класифікувати за такими параметрами:

– **прямі впливи:** це впливи, які спрямовані безпосередньо на живі організми. Наприклад, викиди шкідливих речовин у повітря, забруднення водою промисловими викидами, або пряме вирубування лісів;

– **непрямі впливи:** ці впливи включають зміни в кліматі, фізичному та хімічному стані атмосфери, водних ресурсів, структурі земної поверхні, а також вплив на рослинний і тваринний світ. Наприклад, зміни клімату, викликані викидами парникових газів, або забудова міських територій, яка змінює природні середовища;

– **негативні впливи:** Це впливи, які призводять до пригнічення або навіть вимирання живих організмів, такі як забруднення води токсичними речовинами, що спричиняють отруєння риби та інших водних організмів;

– позитивні впливи: ці впливи створюють сприятливі умови для розвитку інших організмів. Наприклад, створення спеціальних зон для відновлення біорізноманітності або зелених зон для життя рослин і тварин в місті.

Етап ідентифікації основних екологічних забруднюючих факторів на урбанізованих територіях включає такі кроки:

– інвентаризація факторів і джерел впливу: цей процес включає в себе ідентифікацію та облік усіх чинників, які можуть впливати на природу та навколишнє середовище на урбанізованих територіях;

– збір та узагальнення інформації про рівні впливу негативних факторів: на цьому етапі збираються та аналізуються дані про ступінь впливу різних негативних чинників на довкілля, включаючи інформацію про їх концентрацію та поширення.

– визначення контрольних точок або зон в межах житлової забудови: після аналізу рівнів впливу негативних факторів визначаються контрольні точки або зони, де необхідно знизити техногенний вплив та вжити заходи для покращення ситуації.

Для ідентифікації основних факторів впливу на довкілля в урбанізованих територіях можуть використовуватися різні методи, включаючи моніторинг та діагностику якості довкілля, моделювання поведінки хімічних та фізичних чинників.

Найвищий рівень хімічного навантаження на навколишнє середовище в містах зазвичай пов'язаний з викидами пилових та газових речовин у атмосферу. Атмосферні забруднювачі можуть бути класифіковані як первинні (походження від підприємств і двигунів) та вторинні, що утворюються у вільній атмосфері в результаті хімічних, фотохімічних та фізико-хімічних реакцій між забруднюючими речовинами та складовими атмосфери.

На додаток до промисловості та інших джерел забруднення, великий вплив на забруднення атмосфери має автотранспорт в містах.

Небезпека автомобільного транспорту в забрудненні атмосфери складається не тільки з абсолютної маси викидів. Велике значення має те, що вихлопні гази надходять безпосередньо в шар атмосфери, де швидкість вітру незначна та гази погано розсіюються на відміну від викидів підприємств через високі заводські труби.

Таким чином, сукупний вплив різноманітних джерел забруднення на середовище міст призводить до формування геохімічних аномалій, які проявляються в підвищених концентраціях хімічних елементів у всіх середовищах, таких як атмосферне повітря, води, ґрунти, донні відкладення та живі організми. Оскільки різні компоненти середовища можуть взаємодіяти між собою та впливати на поглинання забруднюючих речовин, геохімічні аномалії в рослинах не завжди точно відображають повну геохімічну картину забруднення.

Список використаних джерел

1. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище. Мінрегіон України, 2022. 26с. https://dreamdim.ua/wp-content/uploads/2022/08/DBN-A_2_2-1-2021.pdf (дата доступу 10.10. 2023Р)

СЕКЦІЯ «ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО»

УДК 69.05

Анін В.І., д.е.н., проф., Пастухова С.В., ст. викл.,
Вітько С. Г., магістрант 2 курсу
Науковий керівник. – д.е.н., професор Анін В.І.,
Консультант – ст. викладач Пастухова С.В.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС ЗВЕДЕННЯ ВИСОТНИХ БУДИНКІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного
будівництва.*

Хмарочос – особлива у всіх відносинах будівля, яка потребує обліку маси нюансів. На думку Білла Прайса (Bill Price), спеціаліста у сфері зведення висотних будівель, директора консалтингової фірми WSP Consulting Engineers London (Великобританія), при створенні хмарочосів взаємодіють три групи елементів, які алегорично можна назвати природними стихіями - "Земля", "Вітер", "Вогонь".

«Земля» – це фактори, пов'язані з розташуванням, геологією та іншими особливостями ділянки, на якій зводиться будинок.

«Вітер» – це стійкість, міцність споруди, проблеми вертикальних комунікацій, аеродинаміка.

«Вогонь» – це блок питань, пов'язаних з безпекою та надійністю будівництва, а також засоби порятунку при надзвичайних ситуаціях, насамперед пожежах.

Кожен фактор потребує нетривіальних підходів. Часто саме при будівництві хмарочосів винаходили і вперше застосовувалися нові технології. Наприклад, під час зведення легендарного Empire State Building у Нью-Йорку були розроблені такі рішення, як каркасна металева конструкція з чавуну Богардуса та пасажирський ліфт Отіса. Хмарочос складається з фундаменту, каркасу та прикріплених до нього стін. У цьому хмарочосі основне навантаження несе саме каркас, передаючи його безпосередньо на фундамент. Завдяки такому нововведенню проектний вага будівлі значно зменшилася і склала 365 тисяч тонн.

Способи виконання робіт визначаються з урахуванням конкретних умов будівництва, конструктивних особливостей об'єктів, характеру обладнання, що підлягає монтажу.

Вибір ефективних методів виконання робіт та способів їх механізації здійснюється порівняльною оцінкою кількох варіантів за основними техніко-економічними показниками (трудомісткості, тривалості та вартості робіт).

Подальше вдосконалення технологічного процесу бетонування споруд повинно здійснюватися шляхом автоматизації управління підйомом опалубки та

механізованого укладання бетону у форми. Для цього необхідно створення бетонуючих агрегатів та обладнання для механізованого укладання бетону в опалубку з автоматичною системою управління підйомом опалубки, які б забезпечували без втручання людини після включення в роботу механізмів бетонування підйом бетону, переміщення його та укладання в рухомі форми та одночасне автоматичне підйом цих форм. Приводи та механізми, а також апаратура для автоматизації та механізації бетонування можуть бути типовими, що випускаються вітчизняними заводами.

Частка арматурних робіт у загальному комплексі робіт становить за вартістю та трудомісткістю відповідно 20-30 та 18-26%. Підвищення рівня механізації та зниження вартості та трудомісткості арматурних робіт залежать від впровадження індустріальних методів виготовлення арматури та монтажу її у вигляді укрупнених елементів. Застосування арматурних каркасів і блоків, виготовлених в арматурних механізованих цехах, дозволяє підвищити вироблення робітників на будівництві висотних об'єктів порівняно з ручним складанням арматури в кілька разів. Для цього необхідно збільшити вантажопідйомність засобів механізації підйому ковзної опалубки, довести крок розміщення домкратних рам до 5-6 м і розробити рішення з армування монолітних конструкцій висотних споруд цілими блоками.

Список використаних джерел

1. Барабаш М. С. Методи мінімізації ймовірності прогресуючого руйнування висотної будівлі при дії сейсмічних навантажень // Науково-технічний журнал «Нові технології в будівництві» / М. С. Барабаш, Ю. В. Гензерский, Я. В. Покотило. – випуск 1(21)'11, 2011. – С. 17–22.
2. Галінський О. М. Нормативна база з висотного будівництва в Україні та напрями її вдосконалення // «Нові технології в будівництві» 2(20) / О. М. Галінський, А. А. Франківський, Т. В. Рунова. – Київ : 2001, С. 3–10.
3. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ, Київ : 2009.
4. ДБН В.2.2-24:2009 Проектування висотних житлових і громадських будинків. – Київ: 2009.

Анін В.І., д.е.н., проф., Арутюнян І.А. д.т.н., проф.,
Білов О.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник.: д.е.н., професор Анін В.І.,
Консультант – д.т.н. професор Арутюнян І.А.

ПРОБЛЕМИ СУЧАСНОГО СТАНУ В ОРГАНІЗАЦІЇ КЕРУВАННЯ ПРОЄКТАМИ БУДІВНИЦТВА В УКРАЇНІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва.*

Актуальність. Сучасний стан економіки вимагає нових підходів або удосконалення існуючих методів управління будівельних процесами всередині будівельної організації, що дозволить зробити фірму більш конкурентоспроможною за рахунок зниження собівартості продукції та покращення її якості.

Мета. Обґрунтування теоретичних положень та практичних рекомендацій з оптимізації планування будівельного проєкту на основі іноземних компаній.

Основний текст. Наявність великої кількості різних технологій управління проєктами може вводити в деяку оману з питання, яка з технологій краща. Мені це питання видається не надто коректним, так як кожна з технологій має свою національну особливість і створювалася авторами у певному ментальному та культурному шарі. Для того, щоб порівняти особливості різних технологій управління, роздивимося ставлення самої системи управління до виникаючих в об'єкті управління інцидентам і способам їх усунення.

Залежно від реакції системи на інцидент вирізняють кілька узагальнених моделей управління.

Японська модель. Суть її полягає у створенні ситуації, при якій виникнення відомих інцидентів неможливо. Кожен новий інцидент ретельно розуміється на причинах і наслідках, на основі цього формується набір заходів, що перешкоджають виникнення подібних інцидентів у майбутньому. Для можливості функціонування такої моделі необхідні стабільні зовнішні умови та наявність жорстких правил, хороше планування і спокійна (вільна від авралів) реалізація проєкту. Модель орієнтована на профілактику виникнення інцидентів та мінімізацію їхньої кількості. Якщо придивитися, то стане очевидним подібність цієї моделі з моделлю постійних покращень, описаної в стандартах ISO 9000:2001.

Американський модель. Основна мета моделі полягає у швидкому виявленні та усуненні інциденту. Відповідно пріоритетні швидке виявлення, реакція та зміна проєкту. Американська модель менша критично ставиться до зміни зовнішніх правил і дозволяє швидко адаптуватися до таких змін, але при цьому не порушувати ухвалену стратегію реалізації. Модель орієнтована на швидке усунення наслідків інцидентів. У цій моделі важливими елементами є аналіз можливих наслідків і проєктування компенсуючих заходів. Під

управлінням у разі розумілася ідея спільних цілей і політики компанії, а менеджер передусім мав стежити за їх реалізацією. Кожен виробничий процес виділяється у самостійний напрямок, зі своїми функціями та проблемами. З розвитком напрямку зростала і кількість його функцій, тим самим створювалася об'єктивна потреба в окремому контролі. Але це призводить до проблеми їхньої координації та синтезу в рамках однієї компанії. І тому виникла об'єктивна необхідність створення штату фахівців у кожному напрямку, а загальних координаційних функції створюється посада менеджера.

Українська модель. Основною характеристикою моделі є «байдужість» до інцидентів, причиною котрих стає стихійний характер виникнення змін у оточенні проєктів, а також часте змінення зовнішніх правил та вимог. Відповідно система управління реагує на інцидент тільки при досягненні кризової позначки, після якої з більшою ймовірністю станеться надзвичайна подія, що тягне незворотні для проєкту наслідки. Модель орієнтована на компенсацію наслідків наставших ризиків, тобто на «гасіння пожежі». До того ж слід зазначити, що Українська модель управління має маятниковий характер, у чому і полягає її специфіка. Тобто у кожний момент система управління перебуває в одному з двох станів – або стабільному, або кризовому (або все спокійно і ніхто нічого не робить, або у нас пожежа і всі кидаються). Я думаю, не викликає сумніву той факт, що управління такими різними станами системи вимагає особистих підходів та відповідних інструментів управління. Відповідаючи на запитання, чому це відбувається, можна сказати, що така поведінка української моделі управління обумовлено рядом історично сформованих причин.

Висновки. Зважаючи на цілі будівельної компанії, керування проєктами може бути результативним або ефективним. Різниця полягає в тому, що для підвищення результативності досить і збільшення об'єму продукції за типовими рішеннями та підтримувати рівень, а ефективне - постійно покращувати модель управління, виявляючи наперед ризики й закривати їх, покращувати логістичні зв'язки, щоб кризовий час компанія змогло пройти з меншими втратами.

Список використаних джерел

1. Керівництво до зведення знань з управління проєктами (Керівництво PMBOK). Project Management Institute, Four Campus Boulevard, Newtown Square, Pennsylvania 19073-3299 USA / США: пер. з англ. 3-е вид. 2014. 389 с.
2. Арутюнян І.А. Наукові дослідження: навчально-методичний посібник. Запоріжжя, ЗДІА, 2018. 161 с.
3. Павлов І.Д. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва: Навч. Посібник. Київ: ІСДО, 1993. 220 с.
4. ДСТУ ISO 9000:2001 Системи управління качеством. Основные положения и словарь терминов (ISO 9000:2015, IDT) [На заміну ДСТУ 3230-95, недіючий] Вид. офіц. Київ Держстандарт України, 2001 26 с.
5. Тян Р.Б. Управління проєктами: навчальний посібник. Дніпропетровськ: Дніпропетровська академія управління бізнесу та права, 2000. 224 с.
6. Тян Р.Б., Павлов І.Д., Головкова Л.С. Управління проєктами в виробничих системах: монографія. Запоріжжя: ГУ «ЗІДМУ», 2006, -208с.

Анін В.І., д.е.н., проф., Вагілевич Д.С., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І..

АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОЇ БАГАТОПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Архітектурно-конструктивні рішення є важливою складовою будь-якого проекту в галузі архітектури та будівництва. Вони визначають структуру, форму, функціональність та ефективність будівлі або споруди.

Архітектурно-конструктивні рішення є ключовими аспектами при проектуванні та будівництві житлових будівель. Вони визначають як зовнішній вигляд будівлі, так і її внутрішні параметри, функціональність та стійкість. Сутність таких рішень полягає в забезпеченні оптимальної взаємодії між архітектурними формами, функціональними потребами мешканців та конструктивними вимогами будівлі.

Сутність та значення архітектурно-конструктивних рішень полягають у наступному:

1. Структура та безпека: Архітектурно-конструктивні рішення визначають структурну систему будівлі, її здатність переносити навантаження і забезпечити безпеку для життя та майна користувачів. Вони повинні забезпечити стійкість будівлі до різних зовнішніх впливів, таких як землетруси, вітер, сніг, тощо.

2. Ефективність енергоспоживання: Вирішення питань із заощадження енергії та зменшення викидів є важливим аспектом архітектурно-конструктивних рішень. Вибір правильних матеріалів та технологій може сприяти зниженню витрат на опалення, охолодження та освітлення будівлі.

3. Функціональність та ергономіка: Розміщення приміщень та їхні розміри повинні відповідати функціональним потребам користувачів. Важливо забезпечити комфортне проживання або роботу людей у приміщеннях, що залежить від правильної планувальної структури та організації простору.

4. Естетика: Архітектурно-конструктивні рішення також визначають зовнішній вигляд будівлі. Їхні форми та деталі повинні сприяти створенню гармонійного та привабливого образу споруди.

5. Економічність: Правильний вибір конструктивних рішень може впливати на загальні витрати на будівництво та експлуатацію. Матеріали, технології та методи будівництва повинні бути ефективними з економічної точки зору.

6. Екологічна стійкість: Зростаюча увага до збереження природних ресурсів вимагає розглядати архітектурно-конструктивні рішення з погляду їхнього впливу на навколишнє середовище. Важливо розглядати альтернативні

матеріали та технології, які допоможуть зменшити негативний екологічний слід будівництва.

Узагальнюючи, архітектурно-конструктивні рішення впливають на всі аспекти проекту - від його структури і функціональності до енергоефективності, вартості і естетики. Вони допомагають створити гармонійну, безпечну, функціональну та стійку будівлю або споруду, яка задовольняє потреби людей і враховує важливі економічні та екологічні аспекти.

Узагальнюючи, архітектурно-конструктивні рішення в житловому будівництві спрямовані на забезпечення комфортного, естетичного та безпечного проживання мешканців, враховуючи високі стандарти енергоефективності та стійкості будівлі.

Для досягнення максимальної ефективності та забезпечення високої якості життя мешканців, архітектурно-конструктивні рішення в житловому будівництві також мають враховувати наступні аспекти:

Адаптивність та гнучкість: Модерні житлові будівлі повинні бути спроектовані з урахуванням можливості майбутнього змінення потреб мешканців. Гнучкі планування та адаптивні простори дозволяють змінювати функціональне призначення приміщень без необхідності руйнування стін або перепланування.

Інноваційні технології: Завдяки швидкому розвитку технологій, у житловому будівництві можна використовувати нові матеріали та системи, які сприяють покращенню енергоефективності, комфорту та безпеки. Наприклад, це можуть бути сонячні панелі, системи "розумного дому", вискоефективні ізоляційні матеріали тощо.

Узагальнюючи, архітектурно-конструктивні рішення в житловому будівництві мають комплексний характер, враховуючи естетичні, функціональні, економічні, енергоефективні, екологічні та соціокультурні аспекти. Тільки збалансований підхід до проектування дозволить створити житлові будівлі, які відповідають потребам та вимогам мешканців і сприяють створенню комфортного та безпечного середовища для проживання.

Архітектурно-конструктивні рішення впливають на всі аспекти проекту - від його структури і функціональності до енергоефективності, вартості і естетики. Вони допомагають створити гармонійну, безпечну, функціональну та стійку будівлю або споруду, яка задовольняє потреби людей і враховує важливі економічні та екологічні аспекти.

Список використаних джерел

1. Бліхарський З. Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд: навч. посібник. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2008. 108 с.
2. Металеві конструкції: загальний курс: підручник / О.О. Нілов, В.О. Пермяков, О.В. Шимановський та ін. / під заг. ред. О.О. Нілова та О.В. Шимановського. Київ : Вид. «Сталь», 2010. 869 с.
3. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навч. електр. посіб. Глухів, 2017. 208 с

Анін В.І., д.е.н., проф., Желябін Я.Р., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І.

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АВТОСАЛОНУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Процес будівництва автосалону потребує комплексного підходу до планування та реалізації конструктивно-технологічних рішень. Ці рішення повинні враховувати не тільки архітектурні вимоги та дизайн, але і ефективне використання простору, створення комфортних умов для клієнтів та співробітників, а також максимальну функціональність та безпеку приміщення.

Один із важливих аспектів при будівництві автосалону - це правильний вибір конструктивних матеріалів. Завдяки використанню сучасних технологій та інженерних рішень, будівельники можуть створювати стіни, дахи та перегородки, які забезпечують оптимальну теплоізоляцію та звукоізоляцію приміщення. Такі рішення забезпечують економію енергоресурсів та створюють комфортні умови для клієнтів та персоналу.

Планування приміщення автосалону також вимагає ретельного вивчення потоків клієнтів та оптимального розміщення виставкових елементів, кабінетів продажу та сервісних зон. Використання сучасних технологій візуалізації дозволяє заздалегідь спроектувати планування приміщення, що допомагає уникнути помилок та мінімізувати зайві витрати на перепланування.

Особливу увагу необхідно приділити технологіям безпеки та пожежобезпеки. В автосалоні зазвичай знаходиться велика кількість паливних матеріалів (бензин, дизельне паливо), а також електричного обладнання, що може створювати підвищену небезпеку. Встановлення систем автоматичного пожежогасіння, систем контролю витоків паливних матеріалів та вентиляції є обов'язковими заходами для забезпечення безпеки в автосалоні.

Не менш важливим аспектом є впровадження технологічних рішень, які дозволяють оптимізувати роботу автосалону та покращити обслуговування клієнтів. Наприклад, це можуть бути системи електронного керування процесами продажу, бази даних автомобілів з можливістю швидкого пошуку та фільтрації, а також програми для організації тест-драйвів.

Узагальнюючи, будівництво автосалону вимагає ретельного аналізу та вивчення конструктивно-технологічних рішень. Сучасні технології та інженерні рішення дозволяють створити ефективне, безпечне та функціональне приміщення, яке буде сприяти розвитку бізнесу та задоволенню потреб клієнтів.

Список використаних джерел

1. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.
2. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с
3. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.
4. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

УДК 69. 658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Ігнатенко О.А., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І..

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ В М. ЗАПОРІЖЖЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Будівництво житлових будівель є складним та відповідальним процесом, який вимагає комплексного підходу до аналізу та вибору конструктивно-технологічних рішень. Конструкції житлових будівель повинні відповідати вимогам безпеки, енергоефективності, довговічності та комфорту мешканців. У цьому науковому тексті буде проведений аналіз різних конструктивно-технологічних рішень, що використовуються при будівництві житлових будівель.

Перший етап аналізу конструктивно-технологічних рішень - це вибір матеріалів для будівельних конструкцій. Традиційним матеріалом для стін житлових будівель є цегла або блоки з цегли. Вони мають високу міцність та довговічність, але водночас є важкими та дорогими у виробництві та монтажі. Новими тенденціями є використання легких будівельних матеріалів, таких як газобетонні блоки або панелі з легких металевих конструкцій. Вони дозволяють знизити вагу будівлі, полегшуючи процес будівництва, а також мають хорошу теплоізоляцію.

Системи утеплення. Один з ключових аспектів при будівництві житлових будівель - це забезпечення енергоефективності та комфорту. Для досягнення цих цілей необхідно використовувати ефективні системи утеплення. Одним з популярних рішень є використання зовнішнього утеплювача, такого як мінеральна вата або пінополістирол, який наноситься на зовнішню поверхню будівлі. Це дозволяє зменшити теплові втрати через стіни та знизити енергоспоживання для опалення. Крім того, використання утеплювача такого типу покращує звукоізоляцію будівлі, що сприяє комфортному проживанню мешканців.

Системи кондиціювання та вентиляції. Оптимальне забезпечення повітряними процесами в житлових будівлях є ще одним важливим аспектом. Системи кондиціювання та вентиляції повинні забезпечувати належну якість повітря всередині приміщень, видалення забруднень та контроль рівня вологості. Використання сучасних систем кондиціювання з можливістю регулювання температури та вологості дозволяє створювати комфортні умови для мешканців будівлі.

Конструктивні рішення для структурних елементів. При будівництві житлових будівель необхідно враховувати конструктивні вимоги щодо міцності та стабільності будівлі. Вибір конструктивних рішень для структурних елементів, таких як фундамент, стіни, перекриття та дах, має велике значення. Наприклад, використання залізобетонних конструкцій для стін та перекриттів забезпечує високу міцність та стійкість будівлі, а використання металевих стропильних систем для даху дозволяє створити просторі та естетичні рішення.

Інноваційні рішення та технології. На сучасному будівельному ринку постійно з'являються нові інноваційні рішення та технології, які впливають на конструктивно-технологічні рішення при будівництві житлових будівель. Наприклад, використання систем "розумного будинку" дозволяє автоматизувати керування освітленням, опаленням, вентиляцією та іншими системами у будівлі, що сприяє збереженню енергії та підвищенню комфорту для мешканців. Також, застосування енергоефективних вікон з подвійним склопакетом та тепловими розривами дозволяє знизити теплові втрати та підвищити звукоізоляцію будівлі.

Технологія зведення будинків і споруд ґрунтується на наступних принципах: основним і ведучим будівельним процесом є технологічний процес зведення несучих конструкцій; зведення несучих конструкцій виконують таким чином, щоб забезпечити геометричну незмінність, просторову стійкість і міцність окремих частин і будівлі в цілому; ведучі процеси виконують потоковим методом; основним вантажопідйомним механізмом є механізм, який закріплений за спеціалізованим потоком; комплексна механізація передбачає для ведучих процесів максимальне використання машин, з організацією їх роботи в 2 зміни; процеси здійснюються з використанням сучасних засобів малої механізації та технологічного оснащення; необхідності забезпечення потрібного рівня якості продукції; використанні конструкцій підвищеної готовності; виконання технологічних процесів у відповідності з вимогами охорони праці.

Вплив на вибір рішень технології будівництва будинків і споруд чинять вимоги нормативних документів.

Аналіз конструктивно-технологічних рішень при будівництві житлових будівель є складним процесом, який вимагає збалансованого підходу та врахування різних факторів, таких як безпека, енергоефективність, комфорт та економічна ефективність. Вибір матеріалів, систем утеплення, кондиціювання та вентиляції, а також конструктивних рішень для структурних елементів, має велике значення для створення якісних та функціональних житлових будівель.

Список використаних джерел

1. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; За ред.. В.К. Черненка. Київ :Горобець Г.С.,2010. 372 с.
2. . Черненко В.К., Ярмоленка М.Г. Технологія будівельного виробництва: підручник. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.
3. Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: <http://www.farsipharm.com.ua/>
4. Нові технології швидкого та економічного будівництва житла. URL: [http://ecotown.com.ua/..](http://ecotown.com.ua/)

УДК 69. 658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Пекарський_Є.В. , магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І..

ОЦІНКА ВПЛИВУ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ УМОВ ЧАСОВИХ ТА ВАРТІСНИХ ОБМЕЖЕНЬ НА РОЗПОДІЛ КАПВКЛАДЕНЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Перехід на ринкові стосунки, відмова від планового управління будівельною галуззю вимагають вироблення принципово нового механізму управління будівельними організаціями, що забезпечує їм ефективне функціонування в умовах ринку.

Особливість сучасного періоду полягає в зміні умов господарської діяльності. Тому керівникам будівельних організацій необхідно спостерігати и своєчасно реагувати на сучасні зміни відповідно трансформації ринкових умов в короткі терміни проводити оцінку змін, що регулярно відбуваються, і оцінювати їх вплив на стан і перспективи розвитку будівельної галузі. Своєчасне прийняття управлінський рішень при зміні економічної ситуації виявляє головною проблемою в управлінні.

Серед проблем розвитку будівельного сектору найбільш актуальним постало питання підвищення ефективності діяльності будівельних організацій, за рахунок впровадження сучасних методів та технологій управління, що дозволяє вирішити широке коло завдань, які пов'язані з організаційно-технологічними умовами часових та вартісних обмежень на розподіл капвкладень при виконанні будівельно-монтажних робіт.

Ознайомлення з науково-технічними джерелами, які віддзеркалюють сутність сучасного стану будівельної галузі, дозволили провести аналіз впливу організаційно-технологічних рішень на виконання будівельних проектів, що обов'язково враховується часові та вартісні обмеження на розподіл інвестицій (капвкладень), які необхідні для реалізації проектів.

Аналіз організаційно-технологічної проблематики будівельної науки і напрямів розвитку інновацій в області будівництва і інформаційних технологій дозволили виявити потребу і актуальність нових теоретичних і методологічних передумов (нової парадигми) проектування розвитку будівельних об'єктів в умовах змін зовнішнього середовища. Пошук адекватних методів привів до оцінки впливу організаційно-технологічних рішень для необхідного функціонування наукових і практичних інтересів аналізу закономірностей розвитку об'єктів будівництва.

Список використаних джерел

1. Осовська Г.В., Фіщук О.Л., Жалінська І.В. Стратегічний менеджмент: теорія та практика: навч. посіб. Київ:Кондор, 2013
2. Редченко К.І. Стратегічний аналіз у бізнесі: навч. посіб. Видання 2-ге, доповнене. Львів: „Новий світ-2000”, 2003. 272 с.
3. Шершньова З.Є. Стратегічне управління: підручник. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: КНЕУ, 2004. 699с.

УДК 69. 658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Сіверський С.В. , магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І..

ОЦІНКА КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ БУДІВЛІ ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНОГО ЦЕХУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Основним типом сучасної виробничої будівлі є будівля великих розмірів, що блокується, в плані з уніфікованою сіткою колон, що об'єднує ряд цехів під одним дахом і відрізняється високою мірою збірності. Групи сусідніх підприємств об'єднуються в промислові вузли із загальними допоміжними виробництвами, інженерними спорудами, з єдиною системою обслуговування.

Одним з найважливіших завдань в області промислового будівництва є зниження долі пасивних витрат в загальному об'ємі капіталовкладень, тобто. витрат на будівельно-монтажні роботи по зведенню будівель і споруд. При проектуванні промислових будівель необхідно знижувати матеріаломісткість, трудомісткість і кошторисну вартість будівництва; застосовувати недорогі, але ефективні будівельні матеріали, знижувати масу несучих і захищаючих конструкцій, більш повно використати прочностні і деформаційні характеристики матеріалів і ґрунтів основи.

Промислова будівля повинна відповідати функціональним, технічним, архітектурно-художнім і економічним вимогам.

Функціональні вимоги полягають в тому, щоб промислова будівля якнайповніше задовольняла своєму призначенню, заданим параметрам розміщеного в ній технологічного процесу. Цим вимогам мають бути

підпорядковані об'ємно-планувальне і конструктивне рішення будівлі, його внутрішньоцехове устаткування, повітряне середовище, світловий і шумовий режими виробничих приміщень.

Технічні вимоги полягають в забезпеченні міцності, стійкості і довговічності будівель, в зниженні пожежної і вибухової небезпеки для працюючих.

Промислова будівля повинна мати привабливий і виразний зовнішній вигляд, що задовольняє художнім запитам людини. Архітектура будівлі має бути гармонійною, пов'язана із забудовою комплексу і природним оточенням. Краса промисловим будівлям надається гармонійністю, пропорціональністю і ритмічністю їх елементів, а також високою якістю монтажних і обробних робіт.

Для скорочення вартості будівництва будівель потрібний вибір найбільш доцільних об'ємно-планувальних, конструктивних і архітектурно-композиційних рішень будівлі при забезпеченні оптимальної організації технологічного процесу.

Список використаних джерел

1. Бліхарський З. Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд: навч. посібник. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2008. 108 с.
2. Будівельні конструкції: навч. посіб. / за заг. ред. Є.В. Клименка. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 426 с.
3. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.

УДК 69. 658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Ткаленко О.С. , магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І..

КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ РЕМОНТНО-МЕХАНІЧНИХ МАЙСТЕРЕНЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

В сучасному світі будівництво промислових будівель є складним та відповідальним процесом, який вимагає використання конструктивно-технологічних рішень для досягнення найкращих результатів. Промислові будівлі мають свої особливості, що вимагають впровадження спеціальних підходів та інженерних рішень для забезпечення ефективності та надійності конструкцій.

Одним із ключових аспектів конструктивно-технологічних рішень є вибір оптимальних матеріалів, конструкцій для будівництва. У промисловому будівництві часто використовуються залізобетонні конструкції, оскільки вони мають високу міцність, довговічність та здатність витримувати великі

навантаження. Використання залізобетонних конструкцій дозволяє зменшити час будівництва та забезпечити гнучкість у проектуванні просторів.

Ще одним важливим аспектом конструктивно-технологічних рішень є система фундаменту. При будівництві промислових будівель необхідно враховувати великі навантаження, які діють на будівлю. Тому використовуються різні типи фундаментів, такі як монолітний бетонний фундамент, сваєвидні фундаменти та інші. Вибір системи фундаменту залежить від типу ґрунту, висоти будівлі та інших факторів.

Крім того, важливим елементом конструктивно-технологічних рішень є система ізоляції та вентиляції. У промислових будівлях часто виникають специфічні вимоги щодо температурного режиму, вологості та чистоти повітря. Тому важливо використовувати ефективні системи ізоляції та вентиляції, які забезпечують оптимальні умови для роботи обладнання та персоналу.

У сучасному будівництві все більшої популярності набувають сучасні технології та енергоефективні рішення. Промислові будівлі можуть бути обладнані сонячними панелями для виробництва електроенергії, системами збору та переробки дощової води, а також іншими енергоефективними рішеннями. Впровадження таких технологій дозволяє знизити споживання енергії та негативний вплив на навколишнє середовище.

Узагальнюючи, конструктивно-технологічні рішення при будівництві промислових будівель включають в себе вибір оптимальних матеріалів, систему фундаменту, системи ізоляції та вентиляції, використання зелених технологій та енергоефективних рішень, а також заходи забезпечення безпеки та пожежної безпеки. Всі ці аспекти мають велике значення для створення функціональних, ефективних та безпечних промислових будівель, які відповідають потребам сучасного виробництва.

Одним з ключових аспектів конструктивно-технологічних рішень є планування простору в промислових будівлях. Ефективне розташування обладнання, складських приміщень, робочих зон та інфраструктури відіграє важливу роль у забезпеченні оптимального робочого процесу. Врахування потреб конкретного виробництва, логістики та потоків роботи допомагає максимізувати ефективність використання простору та знижувати зайві переміщення. Технологічні рішення також включають в себе вибір інженерних систем, які забезпечують правильне функціонування будівлі. Це включає системи електропостачання, водопостачання, каналізації, опалення, кондиціонування повітря та інші. Важливо обрати надійні та ефективні системи, які відповідають потребам промислового виробництва і забезпечують комфортні умови праці.

Однією з ключових тенденцій у конструктивно-технологічних рішеннях для промислових будівель є використання модульних конструкцій. Модульні будівлі дозволяють швидше введення будівлі в експлуатацію, зменшують витрати на будівництво та дають можливість змінювати та розширювати простори в майбутньому. Крім того, модульні конструкції є більш стійкими до землетрусів та інших природних катаклізмів.

Важливо також звернути увагу на екологічні аспекти під час будівництва промислових будівель. Сучасні конструктивно-технологічні рішення спрямовані на зменшення негативного впливу будівництва на навколишнє середовище. Це включає використання відновлюваних джерел енергії, ефективне використання ресурсів та впровадження систем управління енергоефективністю.

Узагальнюючи, конструктивно-технологічні рішення при будівництві промислових будівель на сьогоднішній день включають в себе планування простору, вибір оптимальних інженерних систем, використання модульних конструкцій, інноваційних матеріалів та технологій, а також звернення уваги на екологічні аспекти. Ці рішення спрямовані на створення функціональних, ефективних, безпечних та екологічно-орієнтованих промислових будівель.

Список використаних джерел

1. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с
2. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.
3. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

УДК 69. 658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Шликов С.Ю. , магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І..

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ДВОСЕКЦІЙНОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Організація будівельного виробництва є складним та відповідальним процесом, який вимагає врахування багатьох факторів. Успішна реалізація будівельних проектів залежить від ефективної організації виробництва, яка включає в себе різні етапи та принципи. У цьому тексті ми розглянемо суть та основні принципи організації будівельного виробництва.

Суть організації будівельного виробництва полягає в плануванні, керуванні та контролі процесу будівництва з метою досягнення поставлених цілей. Організація виробництва має забезпечувати оптимальне використання ресурсів, мінімізацію витрат та максимізацію продуктивності.

Основні принципи організації будівельного виробництва включають:

1. Планування та управління ресурсами: перед початком будівельних робіт необхідно ретельно спланувати всі необхідні ресурси, такі як праця, матеріали, обладнання та фінанси. Правильне розподілення ресурсів та їх керування під час виконання проекту допомагають забезпечити безперебійну роботу та досягнення поставлених цілей.

2. Оптимізація робочих процесів: ефективна організація будівельного виробництва передбачає постійне покращення робочих процесів. Це може включати в себе впровадження нових технологій, вдосконалення методів виконання робіт, раціоналізацію робочих місць та інші заходи, що спрямовані на збільшення продуктивності та якості будівництва.

3. Контроль якості: якість будівельних робіт є одним із головних критеріїв успіху будівельного проекту. Організація будівельного виробництва повинна включати систему контролю якості, яка забезпечує виконання робіт згідно з установленими нормами та стандартами. Це може передбачати проведення регулярних перевірок, випробувань та аудитів, що спрямовані на виявлення та усунення будь-яких недоліків.

4. Комунікація та співпраця: успішна реалізація будівельного проекту вимагає ефективної комунікації та співпраці між всіма учасниками процесу. Важливо, щоб замовник, проектний і будівельний персонал, підрядники та постачальники матеріалів працювали разом, обмінюючись інформацією та координуючи свої дії. Це сприяє уникненню конфліктів, зменшенню ризиків та забезпеченню успішного завершення проекту.

5. Безпека та охорона праці: організація будівельного виробництва повинна враховувати аспекти безпеки та охорони праці. Забезпечення безпечних умов праці, використання необхідного захисного обладнання, проведення інструктажів та навчання робітників є важливими елементами організації будівельного виробництва.

У підсумку, суть організації будівельного виробництва полягає у впорядкуванні та керуванні всіма етапами будівельного процесу з метою досягнення поставлених цілей. Принципи організації включають планування та управління ресурсами, оптимізацію робочих процесів, контроль якості, комунікацію та співпрацю, а також забезпечення безпеки та охорони праці. Дотримання цих принципів сприяє успішній реалізації будівельних проектів та досягненню високої якості робіт.

1. Ефективне управління часом: одним із ключових принципів організації будівельного виробництва є ефективне управління часом. Враховуючи терміни та графіки будівельних проектів, необхідно складати реалістичні плани та графіки виконання робіт. Ефективне планування дозволяє забезпечити своєчасне завершення етапів будівництва та попереджувати затримки, що можуть призвести до збільшення витрат та порушення графіка проекту.

2. Раціональне розміщення робочих місць: при організації будівельного виробництва важливо враховувати раціональне розміщення робочих місць на будівельному майданчику. Це допомагає зменшити втрати часу та зусиль на переміщення матеріалів та робочої сили, забезпечує зручний доступ до необхідного обладнання та інструментів. Раціональне розміщення робочих місць також сприяє безпеці та підвищує продуктивність робітників.

3. Використання інформаційних технологій: сучасні технології та програмне забезпечення можуть значно полегшити процес організації будівельного виробництва. Використання комп'ютерних систем управління проектами, програм моделювання та візуалізації будівельних об'єктів дозволяє

забезпечити ефективне планування, контроль та координацію робіт. Інформаційні технології сприяють підвищенню точності, швидкості та ефективності процесів будівельного виробництва.

У підсумку, суть та принципи організації будівельного виробництва полягають в ефективному плануванні, управлінні ресурсами, контролі якості, комунікації, безпеці та охороні праці. Використання інформаційних технологій, управління ризиками, ефективне управління часом, раціональне розміщення робочих місць та стратегічне партнерство з підрядниками також відіграють важливу роль у успішному виконанні будівельних проектів.

Список використаних джерел

1. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с
2. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.
3. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

УДК 69. 658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Щербина Д.С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ УПРАВЛІННЯ МАТЕРІАЛЬНИМИ ПОТОКАМИ ВИРОБНИЧОГО КЛАСТЕРУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Ефективність роботи будь-якого підприємства значною мірою визначається повнотою, комплектністю, своєчасністю отримання від постачальників матеріально-технічних ресурсів необхідного асортименту та якості. В зв'язку з цим є зрозумілою та велика увага, яка приділяється організації і технології матеріально-технічного забезпечення будівельного виробництва.

Будівельні організації проводять відповідну роботу з організації матеріально-технічного забезпечення, яка представляє взаємовідносини у вигляді складної системи підприємства промислової галузі щодо забезпечення продукцією матеріально-технічного призначення відповідно до потреб будівельних організацій та у певні терміни. Це дає змогу будівельним організаціям забезпечувати безперервність процесу будівельного виробництва, а відповідно, і підвищувати ефективність виробництва. Система матеріально-технічного забезпечення підприємства постійно знаходиться в розвитку та удосконаленні. Виходячи із умов функціонування ринку, повинні змінюватися й методи роботи підприємств в сфері матеріально-технічного забезпечення будівельних підприємств.

Головним у постачанні стає ефективна закупівля необхідних для будівельного виробництва, відповідно специфіки об'єкта та технології зведення, матеріальних ресурсів. Для цього підприємства встановлюють такі взаємовідносини з постачальниками, що, в свою чергу, виступають і як вигідні партнери, які сприяють стійкій та економічній роботі підприємств.

Виконання функцій матеріально-технічного забезпечення підприємства потребує відповідних витрат, залучення певних працівників, створення виробничо-економічного потенціалу для здійснення процесу постачання. Праця, витрачена на переміщення продукції в необхідних виробництву розмірах і вигляді, є частиною продуктивної праці, яка в умовах товарного виробництва створює вартість. Збільшення вартості товару у процесі його просування із одного виробництва в інше вимагає додаткових витрат праці на виконання окремих операцій, пов'язаних із переміщенням товару. Величина цих витрат (приросту вартості) залежить від місця і тривалості здійснення відповідних операцій, від віддалі, на яку переміщується товар, та від технології виконання цих операцій.

Список використаних джерел

1. Смирчинський А. Смирчинський В., Мартинюк В. Логістичний менеджмент у будівництві: монографія. Тернопіль «ЗБРУЧ», 2006. 262с.
2. Скоробогатова Т.Н. Логистика: учебное пособие: 2-е изд. Симферополь: ООО «ДиАйПи», 2005. 116 с
3. Федоренко В.Г. Інвестиції в Україні. Шляхи підвищення ефективності будівництва в умовах формування ринкових відносин: наук. зб. – Вип.8. Київ : КНУБА, 2000. С. 237-244.

УДК 69. 658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Щербина Д.С. , магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І..

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ БУДІВЛІ АДМІНІСТРАТИВНО – ОФІСНОГО ЦЕНТРУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Оцінка конструктивних рішень є одним з ключових етапів будівельного процесу при будівництві цивільної інфраструктури. У процесі оцінки конструктивних рішень необхідно враховувати безпеку та надійність будівельних конструкцій, ефективність використання матеріалів та ресурсів, а також відповідність вимогам екологічної безпеки та енергоефективності. У даному науковому тексті буде розглянуто основні аспекти оцінки конструктивних рішень при будівництві цивільної інфраструктури.

Перш за все, необхідно зазначити, що процес оцінки конструктивних рішень є дуже складним та багатоетапним. Він передбачає аналіз великої

кількості даних, включаючи геологічні, геодезичні, архітектурні та інженерні відомості. Оцінка конструктивних рішень також повинна враховувати різні фактори, такі як кліматичні умови, земельні умови та навколишнє середовище.

Один з найважливіших аспектів оцінки конструктивних рішень є безпека та надійність будівельних конструкцій. Будь-які конструктивні рішення повинні бути розроблені з урахуванням можливих ризиків, пов'язаних з використанням будівельних матеріалів, механічними навантаженнями та іншими факторами. Оцінка безпеки та надійності будівельних конструкцій повинна включати аналіз ризиків, пов'язаних зі зсувами ґрунтів, зсувами ґрунтів, пошкодженнями будівельних матеріалів тощо.

Інший важливий аспект оцінки конструктивних рішень є ефективність використання матеріалів та ресурсів. При виборі конструктивних рішень необхідно враховувати економічні та екологічні аспекти, такі як вартість матеріалів, енергозатрати на їх виробництво та транспортування, а також можливість переробки та вторинного використання матеріалів. Наприклад, використання альтернативних будівельних матеріалів, таких як бамбук або глина, може значно знизити вартість будівництва та сприяти екологічній сталості.

Крім того, при оцінці конструктивних рішень необхідно враховувати вимоги екологічної безпеки та енергоефективності. Будівлі та інфраструктурні споруди повинні бути спроектовані з урахуванням енергоефективності та зменшення викидів в атмосферу. Наприклад, використання сонячних батарей та вітрових турбін може знизити витрати на електроенергію та сприяти зменшенню викидів парникових газів.

Оцінка конструктивних рішень також повинна враховувати забезпечення доступності та безпеки будівельної інфраструктури для людей з обмеженими можливостями. Наприклад, в будівництві доріг необхідно передбачити пішохідні доріжки з адаптованими переходами для осіб з інвалідністю.

У процесі оцінки конструктивних рішень необхідно також враховувати довгострокові наслідки будівництва на навколишнє середовище та життя людей. Наприклад, будівництво автострад може призвести до забруднення повітря та шуму, що негативно впливає на здоров'я мешканців.

Список використаних джерел

1. Данкевич Н.О. Технологія будівельного виробництва: методичні вказівки до виконання практичних та лабораторних занять, контрольної та самостійної роботи для студентів ЗДІА за напрямом 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форми навчання. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 65 с.

2. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с

Анін В.І., д.е.н., проф., Брусенський К.Р., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І.

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ 10-ТИ ПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Значення організації та технології будівництва має ключовий вплив на ефективність та результативність будівельних проектів. Організація включає планування, управління ресурсами, координацію та контроль за всіма аспектами процесу будівництва. Технологія, зі свого боку, охоплює використання передових матеріалів, методів та систем для забезпечення ефективності та якості будівельних робіт.

Організаційні аспекти будівництва включають раціональне планування ресурсів, які включають фінансові, людські, матеріальні та технічні ресурси. Це вимагає детального аналізу завдань, графіків, бюджетів та іншої важливої інформації для забезпечення оптимального використання ресурсів та запобігання можливих затримок чи перенавантажень.

Технологічні аспекти будівництва орієнтовані на застосування передових технічних рішень, матеріалів і систем для поліпшення продуктивності та забезпечення високої якості будівництва. Інноваційні будівельні технології можуть значно покращити процеси будівництва, зменшити витрати, скоротити терміни будівництва та знизити негативний вплив на навколишнє середовище.

Здійснення комплексного підходу до організації та технології будівництва може допомогти забезпечити успішне виконання будівельних проектів, знизити ризики неуспішних результатів, збільшити ефективність та забезпечити високу якість робіт. При цьому, необхідно враховувати специфіку кожного проекту, його масштаб та особливості, а також впроваджувати інноваційні підходи та розробки, що сприяють сталому розвитку будівництва в цілому.

Основне значення організації будівельного виробництва полягає в досягненні максимальної продуктивності праці, оптимізації використання ресурсів (праці, матеріалів, техніки), дотриманні встановлених термінів і бюджетів, а також забезпеченні високої якості виконаної роботи. Організація будівельного виробництва є основою успішного завершення будівельного проекту.

Деякі ключові аспекти організації будівельного виробництва включають:

1. Планування: Включає визначення мети проекту, розробку робочого графіка, розподіл завдань та обов'язків між учасниками проекту, оцінку ризиків і можливостей.

2. Управління ресурсами: Включає в себе ефективне управління робочою силою, матеріалами, обладнанням, фінансами та іншими ресурсами, щоб забезпечити їх оптимальне використання.

3. Контроль якості: Забезпечення високої якості виконаної роботи шляхом встановлення стандартів якості, перевірок, тестувань та системи контролю.

4. Оптимізація процесів: Постійний аналіз та пошук шляхів для поліпшення процесів будівельного виробництва, зменшення витрат часу і зусиль.

5. Безпека на роботі: Забезпечення безпечних умов праці для всіх учасників проекту, дотримання вимог безпеки і охорони праці.

6. Комунікація і співпраця: Забезпечення ефективної комунікації між всіма учасниками проекту, сприяння співпраці між різними підрядними компаніями та фахівцями.

7. Впровадження технологій: Використання сучасних технологій, інформаційних систем, будівельних матеріалів і методів для підвищення ефективності та якості будівництва.

8. Збір та аналіз даних: Збір і аналіз даних щодо продуктивності, витрат, термінів, якості та інших параметрів проекту з метою прийняття обґрунтованих рішень.

Ефективна організація будівельного виробництва допомагає забезпечити успішне і своєчасне виконання будівельних проектів, задоволення вимог замовників та мінімізацію витрат. Таким чином, вона є ключовим елементом будь-якої будівельної діяльності.

Технологічні аспекти будівництва включають в себе різні процеси, методи та технології, що використовуються під час будівництва споруд, будинків, інфраструктури та інших об'єктів.

Ці аспекти постійно розвиваються та вдосконалюються, сприяючи покращенню продуктивності, безпеки та стійкості будівельних проектів.

Тому організаційно-технологічні рішення є ключовим підґрунтям реалізації будь якого будівельного проекту.

Список використаних джерел

1. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; За ред.. В.К. Черненка. Київ :Горобець Г.С.,2010. 372 с.

2. Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: <http://www.farsipharm.com.ua/>

3. Нові технології швидкого та економічного будівництва житла. URL: <http://ecotown.com.ua/>.

Анін В.І., д.е.н., проф., Автомеєнко Д.М., магістрант 2 курсу,
к.т.н., доцент Мішук К.М.

Науковий керівник – д.е.н., професор Анін В.І.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КОНСТРУКТИВНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ТА ОПАЛЮВАЛЬНИХ СИСТЕМ НА ЕНЕРГЕТИЧНУ ТА ЕКОНОМІЧНУ ЕФЕКТИВНІСТЬ ІНДИВІДУАЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Проблема енергозбереження стає все актуальнішою з кожним роком. Цілий ряд факторів, таких як обмежена кількість енергетичних ресурсів, зависока вартість енергії, негативний вплив на навколишнє середовище підкреслюють той факт, що доцільніше зменшити використання енергії.

Проектування енергоефективних будівель є складною комплексною роботою, в основі якої основані принципи максимального забезпечення енергоефективності, екологічності та економічної ефективності будівлі.

Для економії енергії, яка витрачається на системи опалення, вентиляції та кондиціонування, пріоритетною задачею можна вважати зниження тепловживання будівлями та спорудами. Втрати тепла в холодний період року, які пов'язані з архітектурно-будівельними характеристиками будівлі, можна значно зменшити так званими «пасивними» методами.

Для підвищення енергоефективності будівель і споруд, а також зниження енергоресурсів, що витрачаються в системах життєзабезпечення будівель можна використовувати наступні способи:

- аналіз та поліпшення архітектурно-будівельних рішень;
- використання різноманітних відновлюючих джерел енергії;
- оптимізація систем забезпечення мікроклімату будівель і споруд.

Для економії енергії, яка витрачається на опалення, вентиляцію та кондиціонування, пріоритетним завданням є зниження тепловживання будівлями і спорудами. Їх втрата, в першу чергу, пов'язані з архітектурно-будівельними характеристиками та теплоізоляційними властивостями огорожуючих конструкцій. Зниження втрат тепла в холодний період року знижуються за рахунок правильної орієнтації будівель з врахуванням рельєфу місцевості, сторін світу, напрямку вітру, вибором форми будівлі. Крім того, важливим аспектом є сама теплоізоляція. Використання сучасних матеріалів зовнішніх огорожуючих конструкцій, сучасних матеріалів утеплювачей зовнішніх стін, покриттів та перекриттів дозволяють суттєво зменшити втрати теплоти в будівлях. Ще одним фактором попередження втрати тепла є скління вікон та дверей. Використання склопакетів з різними заповнювачами камер газами (повітрям, арганом, криптоном) дозволяє значно зменшити термічний опір теплопередачі. Проте майже повністю втрачається надходження свіжого повітря за рахунок інфільтрації.

Ця обставина викликає необхідність використання систем приточної вентиляції для забезпечення життєдіяльності людей.

Для оптимізації енергоефективної будівлі в цілому необхідно забезпечити:

- високоякісний теплозахист всієї облицювальної конструкції;
- якісний теплозахист вікон;
- повітрянепроникне облицювання будівлі;
- сучасну вентиляцію;
- виключення або мінімізація кількості мостків холоду;
- високофункціональна система опалення;
- пасивне використання сонячної енергії;
- оптимізація форми будівлі.

Список використаних джерел

1. Енергоефективність та відновлювальна енергетика в Україні: проблеми управління монографія І.М. Сотник 2023р. 247 с.
2. Савйовський В.В. Термомодернізація будівель : Ліра-К, 2021. – 278 с.
3. Про комплексну реконструкцію кварталів (мікрорайонів) застарілого житлового фонду : Закон України від 16.10.2020, підстава – 124-ІХ. [Електронний ресурс]. // Відомості Верховної Ради України (ВВР), 2007, № 10, ст.88.
4. База даних енергетичних сертифікатів [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://saee.gov.ua/uk/content/energy-auditors-attestation>

УДК 69. 658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Журавльов Д.І. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Анін В.І.

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ СХЕМ ФУНКЦІОНАЛЬНО-ПЛАНУВАЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ВЕЛИКИХ МІСТ ДЛЯ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЕКОЛОГІЧНОГО ТРАНСПОРТУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Постійна безперервна автомобілізація і розвиток дорожнього будівництва супроводжуються потужними негативними змінами умов життєдіяльності людини.

Проблема розвитку транспортної інфраструктури України, безумовно, є ключовою для української економіки, адже від її вирішення багато в чому залежать перспективи розвитку країни в цілому. Нажаль, недооцінювання значення дорожньої галузі протягом багатьох років призвело до катастрофічного стану дорожнього полотна в багатьох регіонах України. Це й не дивно, адже довгі роки дорожня галузь фінансувалася за залишковим принципом. Хоча, заради справедливості, варто визнати, що саме зараз намітилися певні сприятливі тенденції - перспектива розвитку, державний дорожній фонд, що має стати

каталізатором системних змін в галузі. Однак наразі факт залишається фактом – 97 % українських доріг перебувають у незадовільному стані, що згубно позначається на економіці країни. За підрахунками експертів, лише через погані дороги держава щорічно втрачає близько 30 млрд. грн. ВВП. Вся складність ситуації полягає ще й у тому, що подібне безгосподарне ставлення до державного майна, яким є автомобільні дороги загального користування, призвело до того, що деякі з них взагалі немає сенсу ремонтувати – легше і правильніше будувати замість них нові. Зрозуміло, будівництво нової автомобільної дороги – задоволення не з дешевих. У зв'язку з тим, що державних коштів заледве вистачає на ямковий ремонт і повернення взятих раніше кредитів, виснажена дорожня галузь знаходиться у пошуках нових джерел фінансування, знову і знову звертаючи свій погляд на альтернативні варіанти, одним з яких є концесія на будівництво та експлуатацію автомобільних доріг.

Значення міського руху й транспорту в сучасному місті визначається важливими соціальними вимогами: до мобільності пересування для вільного користування в місті всією мережею громадських центрів, місць роботи, установ обслуговування й місць відпочинку; до економії особистого часу кожної людини; до охорони навколишнього середовища від шкідливого впливу транспорту й попередження небезпеки вуличного травматизму. Досягнення цієї мети можливе лише при об'єднанні зусиль планувальника й інженера-транспортника. Функціонально-планувальна композиція міста створює основні передумови для раціонального транспортного обслуговування. Організація транспортного руху висуває певні вимоги до планування й забудови міста.

Велосипедні доріжки слід передбачати за напрямками найбільш інтенсивних транспортних і пішохідних потоків у малих, середніх і великих містах, сільських населених пунктах, а також у найзначніших і значних містах у функціональних зонах – сільбищних, промислових, ландшафтно-рекреаційних при інтенсивності руху більше 50 велосипедистів на годину прокладати слід ізольовано від цих потоків.

Список використаних джерел

1. Губіна М.В. Формування житлової забудови в містах. Київ, 1994. 136 с.
2. Литвиненко Т.П., Смілянець Л.В. Принципи включення велосипедного руху у вуличнодорожню мережу населеного пункту. Містобудування та територіальне планування: наук.-техн. збірник/ відпов. ред. М.М. Осетрін. Київ: КНУБА, 2012. Вип. 45, у 3 частинах. Частина 3. С. 67 – 72.

Анін В.І., д.е.н., проф., Работа Д.В. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Анін В.І.

АНАЛІЗ НЕГАТИВНИХ ТА ПОЗИТИВНИХ РИС БУДІВНИЦТВА ДОРІГ В УКРАЇНІ ТА ЇХ АКТУАЛІЗАЦІЯ ЗА РАХУНОК ІНОЗЕМНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Україна, як країна з розвиненою транспортною системою, активно впроваджує і вдосконалює будівництво доріг з метою забезпечення ефективного та безпечного транспортного сполучення між регіонами та країнами. Несумнівно, будівництво доріг має свої позитивні та негативні риси. У даній статті проведемо аналіз цих аспектів та розглянемо можливості актуалізації будівництва доріг українськими іноземними технологіями.

Негативні риси будівництва доріг в Україні:

1. Корупція та неефективне використання коштів: Недостатній контроль і корупція в будівельній сфері призводять до неефективного використання державних коштів та низької якості виконання робіт.

2. Застарілі технології: Багато будівельних компаній продовжують використовувати застарілі технології, що призводить до швидкого зносу доріг та необхідності ремонту.

3. Екологічні проблеми: Будівництво доріг може призводити до знищення природних екосистем, забруднення ґрунту та водойм, що має негативний вплив на навколишнє середовище.

4. Затори та недостатня пропускна здатність: Багато доріг в Україні страждають від заторів і недостатньої пропускної здатності, що призводить до затримки у транспортному сполученні та збільшення транспортних витрат.

Позитивні риси будівництва доріг в Україні:

1. Розвиток інфраструктури: Будівництво нових доріг та ремонт старих сприяють розвитку інфраструктури, поліпшенню транспортного сполучення між регіонами та розвитку економіки.

2. Забезпечення безпеки: Добре побудовані дороги забезпечують безпечний рух транспорту, зменшують кількість дорожньо-транспортних пригод та ризику для життя людей.

3. Підвищення туристичної привабливості: Доступність туристичних місць через будівництво доріг сприяє розвитку туризму та привабливості країни для іноземних гостей.

Одним із важливих кроків у покращенні будівництва доріг в Україні є використання сучасних іноземних технологій. Наприклад, голландська технологія PlasticRoad дозволяє створювати дорожнє покриття із переробленого пластику, що зменшує негативний вплив на довкілля та покращує тривалість дороги.

Використання іноземних технологій може сприяти ефективному використанню коштів, зниженню негативного впливу на довкілля, а також покращенню безпеки руху. Для активізації впровадження іноземних технологій необхідні зусилля з боку держави та підтримка бізнесу, що здатний інвестувати у модернізацію дорожнього будівництва.

Аналіз негативних та позитивних рис будівництва доріг в Україні свідчить про необхідність активізації реформ у будівельній сфері та використання сучасних іноземних технологій. Прийняття заходів щодо боротьби з корупцією, впровадження інноваційних технологій та збереження природного середовища дозволить покращити стан доріг та забезпечити безпеку та комфорт транспортного сполучення в Україні.

Список використаних джерел

1. Фомін І.О. Основи теорії містобудування: посібник. Київ: Наукова думка, 1994. 190 с.
2. Шевчук Я.В. Регіональна політика розвитку автотранспортної інфраструктури в Україні. Сталій розвиток економіки. 2011. №1.-С. 108-114.
3. Юхновський І.Р., Лебеда Г.Б., Попова Т.І. Транспортний комплекс України. Автомобільні дороги: проблеми та перспективи. Міжвід. аналіт.-консультат. рада з питань розв. продукт. сил і ви-робн. відносин. Київ: ФАДА, ЛТД, 2004. 177 с.

УДК 69. 658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Чоп'як В.М. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Анін В.І.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЦИВІЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ, НА ПРИКЛАДІ ПОЛЯ ДЛЯ МІНІ-ФУТБОЛУ

Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Організаційно-технологічні рішення при будівництві цивільної інфраструктури, на прикладі поля для міні-футболу

У сучасному світі спорт є не тільки засобом забезпечення фізичного здоров'я, але і важливою складовою соціального життя. Спортивні майданчики та інфраструктура стають невід'ємною частиною нашого середовища, забезпечуючи зручні умови для зайняття фізичною активністю. У цьому контексті будівництво цивільної інфраструктури, зокрема полів для міні-футболу, має велике значення. Організаційно-технологічні рішення при будівництві таких спортивних споруд є ключовими для створення комфортного та безпечного середовища для гри та розвитку спорту.

Одним із головних аспектів будівництва поля для міні-футболу є правильний вибір місця розташування. Потрібно враховувати доступність для

гравців та глядачів, близькість до населених пунктів, наявність необхідної інфраструктури та інших факторів, що забезпечують комфортні умови для гри. Крім того, важливо враховувати розміри поля, відповідно до стандартів міні-футболу, і забезпечити необхідну систему освітлення, водопостачання та каналізації.

Організаційні рішення також включають в себе проектування та планування спортивного майданчика. Необхідно розробити оптимальний макет поля, враховуючи розміри, розташування воріт, огорожу та інші елементи. Правильне планування забезпечить комфортні умови для гравців та розвиток стратегії гри.

Технологічні аспекти будівництва поля для міні-футболу також мають велике значення. Вибір матеріалів для покриття поля, огорожі та інших елементів має враховувати вимоги до міцності, безпеки та довговічності. Наявність системи дренажу та зрошення поля допоможе забезпечити його відповідну якість і готовність до гри у будь-яку погоду.

Крім того, важливо враховувати екологічні аспекти при будівництві спортивних об'єктів. Використання екологічно чистих матеріалів та раціональне використання енергоресурсів допоможуть зменшити негативний вплив на довкілля та створити екологічно збалансовану інфраструктуру.

Загалом, організаційно-технологічні рішення при будівництві поля для міні-футболу мають велике значення для створення якісної спортивної інфраструктури. Це вимагає комплексного підходу, який включає правильний вибір місця розташування, проектування, використання відповідних матеріалів та технологій, а також урахування екологічних аспектів. Забезпечення відповідних умов для гри та розвитку спорту на полях для міні-футболу допоможе підтримати активний спосіб життя та сприятиме здоров'ю та розвитку спортивних талантів.

Список використаних джерел

1. ДБН 360-92* Містобудування. Планування і забудова міських і сільських поселень. [Чинні з 2006-01-01]. Київ: Укрархбудінформ, 1993. 107 с.
2. Полікарпов В.П. Спортивні та фізкультурні споруди: посібник. Київ: Просвіта, 1983. 245 с.
3. Савченко В. В. Багатоцільові, видовищні і спортивні зали: посібник. Київ: Будівельник, 1979. 285 с.

Анін В.І., д.е.н., проф., Щербань О.В. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Анін В.І.

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Будівництво житлових будівель є складним і багатогранним процесом, що вимагає детального аналізу організаційно-технологічних аспектів. У цій статті ми розглянемо основні етапи будівництва житлового будинку та проведемо аналіз важливих організаційно-технологічних процесів, що впливають на ефективність та якість будівництва.

Етапи будівництва житлового будинку

1. Підготовчий етап: Включає в себе обґрунтування проекту, отримання дозволів, підготовку будівельної ділянки та інфраструктури.
2. Будівельний етап: Основна фаза будівництва, включаючи зведення фундаменту, стін, перекриттів та інших конструкцій.
3. Завершальний етап: Встановлення внутрішньої і зовнішньої обробки, систем опалення, вентиляції, електропостачання та інших комунікаційних систем.
4. Введення в експлуатацію: Заключний етап, під час якого будинок готується до передачі замовнику та введення в експлуатацію.

Аналіз організаційно-технологічних процесів

1. Планування і керування ресурсами: Ефективне планування ресурсів, таких як матеріали, робоча сила, обладнання та фінанси, є ключовим для успішного будівництва. Аналіз ефективності розподілу ресурсів та контроль за їх використанням дозволяють уникнути затримок і збитків.
2. Організація робочих процесів: Аналіз послідовності та організації робочих процесів, включаючи встановлення опалубки, армування, зведення конструкцій та інші дії, допомагає зменшити час виконання робіт та підвищити продуктивність.
3. Механізація і автоматизація: Використання сучасних технологій, машин та обладнання може значно покращити продуктивність та якість будівництва. Аналіз вибору механізмів та їх оптимальне використання може зменшити витрати на робочу силу та час.
4. Контроль якості: Постійний аналіз якості виконання робіт, відповідність конструкцій проекту та вимогам будівельних норм допомагає попередити можливі дефекти та забезпечити безпеку та тривалість будівлі.
5. Безпека праці: Аналіз організації робочих місць, дотримання техніки безпеки та заходів для забезпечення безпеки працівників на будівельному майданчику є невід'ємною частиною успішного будівництва.

Аналіз організаційно-технологічних процесів при будівництві житлового будинку є важливим кроком для забезпечення якісного та ефективного будівництва. Цей аналіз допомагає ідентифікувати найбільш оптимальні та продуктивні методи роботи, забезпечити безпеку праці та використання ресурсів, а також підвищити якість та тривалість будівельних конструкцій. Ретельний аналіз кожного етапу будівництва дозволяє забезпечити успішне виконання проекту та задоволення потреб замовника.

Список використаних джерел

1. Присяжнюк В. Висотне будівництво в м. Києві. Нові технології в будівництві. 2006. № 1 (11). С. 4-11.
2. Містобудівна концепція розміщення висотних будинків і споруд в Києві на період до 2020 р. Київ: УАА, 2007. 25 с.
3. Ковальський М., Кузьміна Г. В., Ковальська Г. Л.. Архітектурне проектування висотних будинків: навч. посіб. Л. Запоріжжя: ПРИВОЗ ПРИНТ, 2012. 128 с.

УДК 69.658.5

Анін В.І., д.е.н., проф., Коськін В.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І..

ЗАСТОСУВАННЯ ДЕТЕРМІНОВАНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ЗВЕДЕННЯ ОФІСНОГО ЦЕНТРУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Організація будівництва це складно організована взаємопов'язана система підготовки до будівництва, встановлення і забезпечення загального порядку, черговості й термінів виконання робіт, постачання всіма видами ресурсів, для забезпечення ефективності і відповідної якості будівельного комплексу.

Організація будівництва повинна забезпечити спрямованість всіх організаційних, технічних і технологічних рішень на досягнення кінцевого результату – введення в експлуатацію об'єктів з відповідною якістю і у встановлені терміни.

Перелік основних задач, які вирішує організація будівництва є: – розробка заходів по раціональній організації будівництва об'єкту з метою підвищення ефективності освоєння капіталовкладень; – аналіз напрямків науково-технічного прогресу і шляхів впровадження передових досягнень в будівельній галузі; – ознайомлення студентів з задачами, які вирішують уніфікація, стандартизація, технологічність, індустріалізація, автоматизація, кооперація і механоозброєність в будівництві; – визначення за допомогою нормативно-технічних збірників прогнозованих термінів будівництва об'єктів.

Вирішення цих і других задач передбачає побудову математичної, економічної, або статистичних моделей для прийняття рішень і методів управління в складних ситуаціях; вивчення взаємозв'язків, які визначають можливі наслідки рішень що приймаються, встановлення критеріїв ефективності, які дозволяють вибрати найбільш доцільний варіант.

Один з таких методів, який можливо застосовувати при рішенні задач з оптимізації організаційних процесів будівельного виробництва є детерміноване моделювання.

Детерміновані моделі описують строгу залежність показників від факторів, що на них впливають. Ця залежність є повною і визначеною, тобто така модель являє собою формулу, підставивши в яку значення факторів одержимо конкретне значення узагальнюючого показника, що аналізується, тобто кожному вхідному набору параметрів відповідає однозначно визначений набір вихідних параметрів. Випадковими відхиленнями при цьому нехтують, відносячи їх на рахунок помилок спостережень і вимірів. Прикладом детермінованої моделі може бути закон Ома. Типовими прикладами таких залежностей можуть служити закони класичної механіки.

Детерміноване моделювання дозволяє побудувати сітьовий граф (модель) виконання процесів будівельно-монтажних робіт, розрахувати оптимальне їх виконання та скорочення тривалості будівництва всього об'єкту. В сучасних умовах діяльності будівельного сектору потребує діючий інструментарій оптимізації організаційних процесів, таким інструментарієм можна вважати детерміновані сітьову модель процесів будівельно-монтажних робіт.

Список використаних джерел

1. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.
2. Організація будівництва: підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ: Кондор, 2007. 521 с.
3. Павлов И. Д. Модели управления проектами: учеб. пособие. Запорожье.: ЗГИА, 1999. 316 с.
4. Павлов И.Д. Модели принятия управленческих решений: монография. Запорожье: ЗНУ, 2005. 322с.

Анін В.І., д.е.н., проф. Кузнецов В.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Анін В.І..

ОЦІНКА КОНТРОЛЮ ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Особливості ціноутворення у сфері інвестування будівельної галузі

Ціноутворення у сфері інвестування будівельної галузі є складним та відповідальним процесом, оскільки воно безпосередньо впливає на успішність інвестиційних проектів та дохідність учасників ринку. Враховуючи специфіку будівельної галузі, існують деякі особливості ціноутворення, які варто враховувати при плануванні та реалізації інвестиційних проектів.

Попередні оцінки та дослідження є ключовим етапом у ціноутворенні в будівельній галузі. Перед початком будівельних робіт необхідно провести ретельний аналіз ринку, визначити попит на об'єкти нерухомості, врахувати фактори, що впливають на ціну, такі як розташування, інфраструктура, економічні та соціокультурні фактори. Врахування цих факторів дозволяє зробити обґрунтовану оцінку потенційної доходності проекту та визначити оптимальну ціну.

Один з ключових аспектів ціноутворення у будівельній галузі - це вартість будівельних матеріалів та робіт. Вартість будівельних матеріалів може змінюватися через коливання цін на сировину, валютні курси, зміни законодавства та інші фактори. Важливо врахувати ці ризики при плануванні інвестиційного проекту та запропонувати ціну, яка забезпечить покриття витрат на будівельні матеріали та роботи.

Іншим важливим аспектом є управління ризиками. Будівельна галузь пов'язана з різними ризиками, такими як зміни в законодавстві, непередбачувані події під час будівництва, зміни умов фінансування тощо. Ці ризики можуть вплинути на планову ціну проекту. Тому важливо врахувати потенційні ризики та запропонувати адекватну ціну, що враховує можливі зміни умов.

Також варто враховувати фінансові аспекти при ціноутворенні у будівельній галузі. Інвестори очікують прибутку від своїх інвестицій, тому ціна повинна бути такою, щоб забезпечити дохідність проекту. При цьому необхідно збалансувати ціну, щоб не збільшувати її настільки, що це вплине на популярність проекту серед потенційних покупців або орендарів.

Крім того, особливості ціноутворення в будівельній галузі також пов'язані з урахуванням довгострокових економічних тенденцій, таких як інфляція, зміни вартості праці, податкові регулювання тощо. Врахування цих факторів дозволяє побудувати стійку та конкурентоспроможну ціну, яка враховує зміни умов на ринку.

Отже, ціноутворення у сфері інвестування будівельної галузі має свої особливості. Врахування ринкових умов, ризиків, фінансових аспектів та

довгострокових тенденцій дозволяє забезпечити ефективне ціноутворення, яке сприяє успішності інвестиційних проектів та доходність учасників будівельного ринку.

Посилена увага до ціни, врахування об'єктивних закономірностей, які вона відображає, є особливо актуальними для будівництва. Для народного господарства в цілому та окремих його галузей важливо сформувати та використовувати економічно обґрунтовані ціни на будівельну продукцію. Від їх рівня залежать пропорції розподілу національного доходу на фонди споживання та накопичення, темпи оновлення основних фондів, рівень цін на інші товари та послуги, ефективність інвестицій тощо.

В зв'язку з швидким розвитком будівельних технологій, розробленням нових, більш ефективних матеріалів та введенням в технологічні процеси будівельного виробництва нової техніки, керівники нашої держави неодноразово звертали увагу на необхідність вивчення і освоєння зарубіжного досвіду формування нормативної бази будівництва, включаючи як технічні, так і економічні, і, в тому числі, кошторисні, нормативи.

У світовій практиці все різноманіття діючих методів визначення вартості будівництва можна умовно розбити на дві самостійні групи: 1) методи розрахунку ціни за укрупненими показниками на початкових етапах інвестиційного процесу; 2) методи поелементного розрахунку ціни, які застосовуються на завершальних етапах проектування.

На стадії проектування вирішуються питання, пов'язані з економічною ефективністю інвестицій у будівництво, визначаються види робіт і витрат, необхідних для його проведення. Розрахунок вартості будівництва об'єкта в кожному випадку здійснюється індивідуально з урахуванням специфічних особливостей конкретного будівництва на базі кошторисів, що складаються фірмою-проектантом або інжиніринговою компанією.

Список використаних джерел

1. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 05.07.2013 № 293
2. ДСТУ-Н Б Д.1.1-2:2013 Настанова щодо визначення прямих витрат у вартості будівництва
3. Тугай А.М., Шилов Е.Й., Гойко А.Ф. Економіка будівельної організації: навчальний посібник. Київ: Міленіум, 2002. 92 с.
4. Федоровский В. А. Стратегия финансового оздоровления предприятия: учебник. Николаев: НЦП "ЭОЛИС", 1999. 67 с.
5. Шевчук В.Я., Рогожин П.С. Основи інвестиційної діяльності: посібник. Київ: Генеза, 1997. 384 с.

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Пастухова С.В., ст. викл.,
Валентинова Ю. Д., магістрант 2 курсу
Науковий керівник. – д.т.н., професор Арутюнян І.А.,
Консультант – ст. викладач Пастухова С.В.

ТЕНДЕНЦІЯ ЗБІЛЬШЕННЯ ОБСЯГІВ ВТОРИННОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗА РАХУНОК ВИКОРИСТАННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ВІДХОДІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва.*

Основний обсяг вторинних будівельних ресурсів формується при функціонуванні підприємств будівельного комплексу країни у процесі реконструкції, ремонту та технічного переозброєння (до 71%), повного демонтажу старих та створення нових об'єктів (до 26%), а також виготовлення сировини та матеріалів (до 3%) .

Насамперед, для вторинних будівельних ресурсів характерна висока неоднорідність структури та складність складу, і навіть різноманіття їх типів, визначених їх фізико-хімічними властивостями, класами небезпеки та джерелами появи. Деякі ресурси (загальнобудівельні конструкції, елементи будівель, споруд та ін.) набувають додаткових (відсутніх у вихідних «матеріалів» до їх руйнування та зносу) несприятливих властивостей по однорідності, структурі та безпеці, що значно впливає на вибір технології переробки та якість виробленої їх товарної продукції. Це зумовлює той величезний вплив, який чинить на ефективність утилізації ВСР організація роздільного збору та попереднього сортування будівельних відходів, що спрямовуються на переробку.

З організаційно-технологічної точки зору рециклінг даних ресурсів відрізняє обов'язкове включення до його складу стадії будівельно-демонтажних робіт, де формується їх основний обсяг і забезпечується якість. Ці роботи є окремим процесом, для організації якого розробляється спеціальна документація, застосовується спеціалізоване технологічне оснащення та обладнання, використовується висококваліфікований персонал. Збір, сортування та паспортизація. Один із найважливіших етапів на шляху підвищення ефективності рециклінгу. Безпосередньо на будівельному майданчику організуються роздільне збирання та попереднє сортування ВСР, паспортизація, їх роздільне навантаження та доставка спеціальним транспортом до місця переробки.

Переробка придатних при цьому видів ВСР. Існуючі технології та процеси рециклінгу ВСР у загальному вигляді поділяються за методом (способом) переробки: механічний, фізико-хімічний, термічний, біологічний та комбінований. Вибір одного з них визначається економічною доцільністю, фізико-хімічними властивостями та агрегатним станом вихідних матеріалів,

небезпекою впливу процесів на навколишнє середовище та людину, організаційними та техніко-технологічними можливостями та ін.

Переробка будівельних відходів у найближчому майбутньому стане невід'ємною вимогою для демонтажу будь-яких будівельних конструкцій.

Саме через утилізацію будівельних відходів друге «життя» купують багато матеріалів - дерева і коріння дерев, залізобетонний лом, пластик, скла та старі шини, а також цегляний бій та багатьох інших матеріалів.

Крім того, необхідно враховувати, що знесення будівель майже завжди передбачає будівництво нових, де буде попит на ці будівельні матеріали. Вторинне використання будівельних відходів, розташованих на тому ж місці, як і спочатку, забезпечує економію при закупівлі та транспортування необхідних будівельних матеріалів. Будматеріали вже на місці майбутнього будівництва, тому немає необхідності в їх транспортування або доставки з іншого місця – все на місці.

У всьому світі переробка будівельних відходів є дуже прибутковою галуззю. Об'єм будівельних відходів з кожним роком зростає, і як вважають учасники цього перспективного ринку, основна проблема полягає не так у транспортуванні, як у повторному використанні, утилізації та, що важливо, екологічному похованні.

Список використаних джерел

1. Колодійчук І. А. Формування ефективної системи управління відходами в Україні. Соціально-економічні проблеми сучасного періоду України: [зб. наук. пр.] / НАН України. ДУ «Ін-т регіональних досліджень імені М.І. Долишнього»; редкол.: В. С. Кравців (відп. ред.). Львів, 2018. Вип. 4 (132). С. 85–90. (Index Copernicus).

2. Колодійчук І. А. Параметрична оцінка територіальної збалансованості в системі управління відходами. The scientific heritage. 2019. № 38. Р. 6– 9. (Index Copernicus).

3. Колодійчук І. А. Еколого-економічна оцінка інноваційності технологій перероблення відходів. Information, its impact on social and technical processes: Abstracts of VIII International Scientific and Practical Conference. SH SCW «NEW ROUTE» Haifa, Israel, 2020. Р. 76–79. Особистий внесок здобувача: окреслено переваги і недоліки існуючих технологій перероблення відходів.

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Полтавець М.О., к.т.н., доц.,
Азаров А.А., магістрант 2 курсу
Наукові керівники – к.т.н., доц. Полтавець М.О., д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ БУДІВЛІ ЛАБОРАТОРНОГО КОРПУСУ ЛІКАРНІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Будівництво будівлі лабораторного корпусу лікарні є завданням високої важливості, оскільки від якості і функціональності цієї будівлі залежить якість надання медичних послуг, діагностика хвороб і проведення наукових досліджень. Однак, крім медичних аспектів, важливо враховувати також архітектурно-конструктивні аспекти при проектуванні та будівництві лабораторного корпусу лікарні. Розглянемо ключові аспекти цього процесу і роль архітектурно-конструктивних рішень у досягненні успішного результату.

Функціональність і безпека. Першим і найважливішим аспектом при будівництві будівлі лабораторного корпусу лікарні є функціональність. Ця будівля повинна бути спроектована таким чином, щоб вона відповідала всім потребам медичних лабораторій, дослідницьких установ та медичного персоналу. Правильно розміщені лабораторії, кабінети, обладнання та зони очікування можуть покращити робочий процес і забезпечити високу якість медичних послуг.

За однакової важливості має іти і безпека. Лабораторії часто мають справу з небезпечними хімічними речовинами, біологічними матеріалами та радіацією. Тому важливо враховувати всі необхідні заходи безпеки при проектуванні лабораторних приміщень та виборі конструкційних матеріалів.

Сучасні технології грають велику роль у будівництві лабораторних корпусів лікарень. Інтеграція сучасних систем автоматизації, систем вентиляції та забезпечення чистоти повітря, а також систем енергозбереження може значно підвищити ефективність роботи та знизити витрати на експлуатацію.

Світова увага до екології та сталого розвитку зростає з кожним днем. Тому при будівництві лабораторного корпусу лікарні важливо враховувати вибір матеріалів, які будуть якісними та безпечними для навколишнього середовища. Використання екологічно чистих будівельних матеріалів та системи управління відходами може допомогти знизити вплив будівництва на природу та забезпечити довгострокову стійкість будівлі.

Гнучкість в плануванні і конструкціях. Лабораторний корпус лікарні може використовуватися для різних медичних і наукових досліджень. Тому важливо створити простори та конструкції, які можуть бути адаптовані для різних потреб. Модульні системи планування та конструкції можуть дозволити легко перерозподіляти приміщення і обладнання, щоб вони відповідали новим завданням.

Гнучкість та масштабованість. Будівництво лабораторного корпусу лікарні повинно бути спроектоване з урахуванням можливості майбутнього розширення або модернізації. Це дозволить в легкий спосіб вносити зміни та адаптувати будівлю до змінних потреб медичного закладу.

Естетичний аспект. Хоча функціональність та безпека є основними пріоритетами, естетичний аспект також важливий. Лабораторний корпус лікарні може стати важливою частиною архітектурного обличчя медичного закладу. Правильно обрана зовнішня архітектура та дизайн будівлі можуть сприяти покращенню загального враження і впливати на пацієнтів, які перебувають в лікарні.

Загалом, будівництво лабораторного корпусу лікарні є складним завданням, яке вимагає уважного розгляду всіх аспектів, включаючи архітектурно-конструктивні рішення. Правильно спроектована та побудована будівля може сприяти покращенню медичної діяльності, забезпечити комфорт та безпеку для пацієнтів і персоналу, а також враховувати сучасні екологічні стандарти та потреби в сталому розвитку. Ретельний аналіз архітектурно-конструктивних рішень є важливим етапом у досягненні цих цілей.

Список використаних джерел

1. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; За ред.. В.К. Черненка. Київ :Горобець Г.С.,2010. 372 с.
2. Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: <http://www.farsipharm.com.ua/>
3. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навч. електр. посіб. Глухів, 2017. 208 с

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Гладиш Є.О. , магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БУДІВНИЦТВА ОБ'ЄКТІВ ЦИВІЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ЗА РАХУНОК ВІМ-МОДЕЛЮВАННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Будівництво є однією з найважливіших галузей господарства кожної країни, оскільки воно визначає розвиток інфраструктури, життєвий рівень населення та конкурентоспроможність економіки. Проте будівництво може бути дорогим та часовитратним процесом, з численними технічними, управлінськими та фінансовими викликами. Однак сучасні технології, зокрема Віртуальне Інформаційне Моделювання (ВІМ), дозволяють підвищити ефективність будівництва та знизити ризики, пов'язані з цим процесом.

1. Віртуальне Інформаційне Моделювання (BIM)

BIM є технологічною інновацією, яка дозволяє створювати тривимірні віртуальні моделі будівельних об'єктів та управляти всією будівельною інформацією в єдиному цифровому середовищі. Ця технологія охоплює всі аспекти будівництва, включаючи проектування, будівельну документацію, планування робіт, управління ресурсами, контроль якості, термінів та бюджету.

2. Переваги BIM-моделювання в будівництві

2.1. Підвищення точності проектування: BIM дозволяє інженерам та архітекторам створювати докладні тривимірні моделі об'єктів, що допомагає у виявленні та усуненні конфліктів та помилок ще до початку фізичного будівництва.

2.2. Планування та управління ресурсами: BIM дозволяє оптимізувати розподіл ресурсів, таких як робоча сила, матеріали та обладнання, зменшуючи витрати та запобігаючи зайвому споживанню ресурсів.

2.3. Покращення управління проектом: BIM дозволяє створювати реалістичні графіки виконання робіт та дозволяє відстежувати їх прогрес в реальному часі, що сприяє швидкому реагуванню на зміни та уникненню затримок.

2.4. Зменшення витрат та ризиків: BBiM дозволяє виявляти та вирішувати проблеми на етапі проектування, що знижує ризики конфліктів, затримок та перерозподілу бюджету.

3. Реалізація BIM в будівництві

Для успішної реалізації BIM-моделювання в будівництві, необхідно враховувати наступні аспекти:

3.1. Стандартизація: Стандарти BIM повинні бути розроблені та впроваджені для забезпечення сумісності між різними проектами та компаніями.

3.2. Співпраця та комунікація: BIM вимагає активної комунікації між всіма учасниками будівельного процесу, включаючи замовників, проектантів, підрядників та інших сторін.

Висновок

Віртуальне Інформаційне Моделювання (BIM) відкриває нові можливості для підвищення ефективності будівництва об'єктів цивільної інфраструктури. Використання BIM-технологій дозволяє знижувати витрати, зменшувати ризики та поліпшувати управління проектами. Однак успішна реалізація цих технологій вимагає освіти, стандартизації та співпраці всіх учасників будівельного процесу. Завдяки BIM-моделюванню, будівництво може стати більш ефективним та стабільним галуззю, сприяючи розвитку інфраструктури та економіки країни.

Список використаних джерел

1. Бушуєв С.Д., Морозов В.В. Управление закупками в проектах: В 2 т. / Украинська асоціація управління проектами, УкрІНТИ. Київ: УкрІНТИ, 1999. Т.1. Глави 1–4. 188с.; Т.2. Глави 5–8. Приложение. 196 с.
2. Гуденко В.М. Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник . Київ: Аграрна освіта, 2010. 481 с.

3. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с

4. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

5. <https://www.dsnews.ua/ukr/economics/sovremennye-stroitelnye-tehnologii-innovatsii-klassika-27022017154500>

6. https://pidru4niki.com/1529052754404/ekonomika/zarubezhnyy_opyt_s_fere_proektirovaniya

УДК 69.865

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Жамілов О.Д., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д-р техн. наук, проф., Арутюнян І.А.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗА РАХУНОК ПОРІВНЯЛЬНОГО АНАЛІЗУ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Актуальність. Будівельний комплекс був і залишається одним з найбільших споживачів енергії. 40% загального споживання енергетичних ресурсів країн Європи приходить на будівлі. У час активної російської агресії проти України, великих руйнувань зазнала енергетична інфраструктура, що забезпечує опалення й освітлення житлового фонду. Не дивлячись на активний розвиток інноваційних матеріалів у галузі будівництва, виробники будівельної продукції продовжують використовувати в проектах морально-застарілі технології прирікаючи житловий фонд на значну енергетичну марнотратність та коштові витрати.

Метою роботи є обґрунтування теоретичних та практичних рекомендацій з оптимізації технологічних процесів огороджувальних конструкцій, підвищення їх енергоефективності шляхом порівняльного аналізу сучасних матеріалів та конструкцій.

Основний текст. Європа є одним з найбільш урбанізованих континентів у світі, де близько 72% населення проживає в міських районах [1]. урбанізація призводить до швидкого зростання кількості міст, які характеризуються високим рівнем споживання енергії, особливо для опалення, охолодження, освітлення та транспорту, збільшення кількості якого призводить до більшого використання рідкого пального і скороченню запасів нафти. Збільшується кількість споживання природного газу для опалення та електрогенераторів. Ці та інші чинники стають передумовами розвитку енергетичної кризи та залежності. Охарактеризувати наслідки даних явищ можна статистичними даними, так званої, «енергетичної бідності» [2]. За останні п'ять років кількість українських домогосподарств, які не можуть забезпечити оптимальний температурний режим в своїх житлах, зросла з 24,2% до 30%. А загальний борг населення за IV

квартал 2021 р. складає понад 68 млрд. грн. тільки за опалення, постачання газу та електроенергії [3]. Актуальною проблемою є руйнування енергетичної інфраструктури країною-агресором повітряними атаками Від 19 листопада 2022, було пошкоджено близько 50% загальної інфраструктури та генеруючих потужностей енергетичної системи країни. Останнім засобом захисту населення від зовнішньої середи, яке втратило тепло й гарячу воду в опалювальний сезон, є огорожувальні конструкції

За оцінками Директиви про енергетичні характеристики будівель [4], на будівлі припадає 40% загального енергоспоживання та 36% викидів парникових газів.. З них, 85 % енергоспоживання будівлі витрачається на обігрів і охолодження, а 15 % – на електроенергію, яка переважно йде на освітлення. Вагомий вплив на споживання енергії мають, головним чином, стінові матеріали, перекриття, двері і вікна, а також вентиляція.

Важливою мірою теплоізоляції конструкцій є коефіцієнт теплопередачі конструкції, що залежить від низки фізико-технічних характеристик матеріалів [6]. Форма, орієнтація та оточення будівлі відіграють важливу роль у формуванні енергетичної ефективності. Не менш важливим є значення технологічного процесу монтажу та утеплення елементів будівель.

У роботі проведено аналіз законодавчого регулювання енергетичних стандартів країн світу, огляд фреймворку та нормативів. Оцінена загальноєвропейська енергоефективна політика та розглянуто досвід і практики впровадження відповідних заходів. Розкрито сутність енергетичної сертифікації будівель. Наведено інформацію про поточні програми України з реконструкцій, відновлення, комплексної термомодернізації та підтримки населення.

В огляді ресурсно-матеріальної бази та класифікації сучасних матеріалів було описано та наведено такі інноваційні матеріали, як: перлітові конструкційні блоки «System 3E» [7], теплоізоляційний газобетон «Aeroc Energy», ізоляційні матеріали з «Аерогелю». Розглянуто їх теплотехнічні характеристики та приклади їх ефективного впровадження у будівельне виробництво.

Висновки. Використання методів порівняльного аналізу застарілих та сучасних матеріалів (конструкцій, виробів) є шляхом покращення технологічних процесів, які можуть бути впроваджені у вітчизняне будівельне виробництво з метою підвищити його енергоефективність, зменшити енергозалежність від критичної інфраструктури, заощадити кошти цивільних мешканців та підвищити комфортність умов проживання.

Список використаних джерел

1. Moonen T., Nunlay J., Clark G. The story of your city: Europe and its urban development, 1970 to 2020. Belgium, 2019. 52 p. URL: <https://doi.org/10.2867/460398> (date of access: 02.10.2023)
2. Білявський М. Енергетична бідність в Україні: виклики і шляхи врегулювання. Razumkov centre. URL: <https://razumkov.energy/meny/research/research-energy-uapolicy/> (дата звернення: 23.11.2022).

3. Заборгованість населення з оплати житлово-комунальних послуг за видами послуг. Державна служба статистики України. URL: https://ukrstat.gov.ua/operativ/operativ2021/zf/zaborg/arh_zab_2021u.htm (дат а звернення: 16.05.2023).

4. Директива 2010/31/ЄС від 19 травня 2010 року про енергетичні характеристики будівель

5. Сулацков О. Як вимірюється теплоізоляція?. *AW-Therm*. 2020. Листоп.-груд. 2020, № 6. С. 30–33.

6. Get to know SYSTEM 3E construction technology. *System3E*. URL: <https://www.system3e.com/technology/> (date of access: 06.10.2023).

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Полтавець М.О., к.т.н., доц.,

Кравець А.В. , магістрант 2 курсу

Наукові керівники – к.т.н., доц. Полтавець М.О., д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

РОЗРОБКА ОПТИМАЛЬНИХ МОДЕЛЕЙ РЕАЛІЗАЦІЇ ПРОЄКТУ В ТЕРМІН ЗАДАНИЙ ІНВЕСТОРОМ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Сучасний період розвитку економіки України, характеризується проведенням великої кількості різноманітних проєктів підприємств і організацій у всіх галузях національного господарства. Однак, будь-який проєкт, реалізований у рамках методології управління проєктами, не може існувати без управління ресурсами, витратами, часом та якістю, і всі перераховані компоненти повинні ув'язуватися в одне ціле враховуючи взаємодію з навколишнім середовищем. - досягнення поставленої мети.

Для такого ефективного управління і створюються спеціальні технології, результатом впровадження яких є інформаційно-управлінські системи.

Управління проєктами — область знань з планування, організації та управління ресурсами з метою успішного досягнення цілей та завершення завдань проєкту [22].

Проєкт — це обмежений часовими рамками процес, що має визначений початок та кінець, зазвичай обмежений датою, але також може обмежуватися фінансуванням або досягненням результатів, який здійснюється для реалізації унікальних цілей та завдань, зазвичай, щоб призвести до вигідних змін або створення доданої вартості.

Тимчасова природа проєктів контрастує з бізнесом (процесами), які є повторюваною, постійною або частково постійною діяльністю з виробництва продуктів або послуг. На практиці, управління вищезазначеними двома системами часто різняться і таким чином вимагає розвитку окремих технічних навичок та використання розподіленого управління ними.

Головним завданням проектного управління є досягнення всіх цілей та виконання завдань проекту, одночасно виконуючи зобов'язання щодо наперед визначених обмежень проекту. Типовими обмеженнями є межі та зміст проекту, час, бюджет. Другорядним завданням, але більш амбіційним, є оптимізація, розподілення та інтеграція завдань, необхідних для досягнення наперед визначених цілей.

Тому метою роботи є розробка оптимальних моделей реалізації проекту враховуючи одне з важливих обмежень це час (строк). Відштовхуючись від прислів'я «час це гроші» і витікає актуальність вибраної теми, тобто стає завданням по розробці оптимальної моделі управління проектами, і їх реалізації в строк заданий інвестором.

Список використаних джерел

1. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225с.
2. Рач В.А., Калюжный В.В. Інновації в проектній діяльності та закономірності “провалів” продуктів проектів. *Управління проектами і розвиток виробництва: зб. наук. пр. Східноукраїнського нац. ун-ту ім. В. Даля: під ред. В.А. Рач.* 2007. №3(23). С. 31-41.
3. Тарасюк Г.М. Управління проектами: навч. посіб. Київ: Каравелла, 2006. 320 с.
4. Тянь Р.Б. та ін. Управління проектами: підручник для студентів ВНЗ. Київ Центр навчальної літератури, 2004. 221 с.

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Красильников М.В. , магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

ШЛЯХИ ТА МОДЕЛІ ПІДВИЩЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОГО КЛІМАТУ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Будівельна галузь відіграє ключову роль у розвитку економіки країни, проте її успішне функціонування залежить від наявності сприятливого інвестиційного клімату. Інвестиційний клімат визначається різними чинниками, такими як правова система, регулюючі політики, стабільність економіки та інші. У цьому дослідженні ми проаналізуємо стан інвестиційного клімату в будівельній галузі та запропонуємо заходи щодо поліпшення цього клімату.

Джерелом приросту капіталу й головним мотивом інвестування є одержуваний прибуток. Обидва процеси - вкладання капіталів і одержання прибутку - відбуваються у певному поточному часі, а саме: може бути послідовне вкладання капіталу, а потім одержання прибутку; паралельне вкладання капіталу й одержання прибутку; інтервальне вкладання капіталу, а

через деякий час - одержання прибутку. У першому випадку прибуток буде одержано негайно після завершення інвестування в повному обсязі, у другому - одержання прибутку можливе до повного завершення процесу інвестування, у третьому - між періодом інвестування та одержанням прибутку минає певний час, тривалість якого залежить від форми інвестування та особливостей інвестиційного проекту.

Будівництво, це мего інвестиційний проект, де можуть відображатися усі розглянуті випадки, ні кому ні секрет що будівельна продукція це дуже дороге задоволення, що вимагає значного обсяга інвестування, а також витрат часу починаючи від розробки проектно-сметної документації, робочого проєкта, проведення підготовчих робіт, організації і технології будівельних процесів і закінчуючи введенням в експлуатацію. А як відомий «час цей гроші» нами проаналізовані термін «інвестиції».

У сучасній зарубіжній літературі термін «інвестування» часто трактується як придбання цінних паперів (акцій, облігацій). У нашій країні його ідентифіковано з терміном "капітальні вкладення". Інвестиції в цьому разі розглядаються як вкладання у відтворення основних фондів (споруд, обладнання, транспортних засобів). Водночас інвестування може бути спрямоване на поповнення обігових коштів, придбання нематеріальних активів (патентів, ліцензій, ноу-хау).

Інвестиції - довгострокові вкладення усіх видів майнових і інтелектуальних цінностей (у вартісному вираженні) в об'єкти підприємницької й інших видів діяльності з метою отримання прибутку або соціального ефекту.

Капітальні інвестиції - *інвестиції в основний капітал* (основні засоби); інвестиції в інші необоротні матеріальні активи; витрати на капітальний ремонт; інвестиції в нематеріальні активи; інвестиції на формування основного стану.

Визначення терміну «інвестиції», згідно проведених досліджень вважається, більш поширена грошова форма, що відповідає нашому випадку інвестування капіталу у будівництво будівель та споруд, в сукупності технічних, технологічних, комерційних і інших знань.

Фактори, що впливають на інвестиційний клімат Інвестиційний клімат в будівельній галузі залежить від різних факторів. Одним із найважливіших чинників є правова система, яка визначає права та обов'язки сторін у будівельних проєктах, механізми захисту інвесторів, а також процедури врегулювання будівельної діяльності. Якщо правова система недостатньо ефективна або нестабільна, це може вплинути на інвестиційний клімат і зменшити інтерес інвесторів до галузі.

Додатковим важливим фактором є регулююча політика, яка включає в себе фінансові стимули, субсидії, податкові пільги та інші механізми, спрямовані на привертання інвестицій. Якщо регулююча політика сприяє розвитку будівельної галузі, надає підтримку інвесторам та стимулює інновації, це сприятиме покращенню інвестиційного клімату.

Стабільність економіки також впливає на інвестиційний клімат будівельної галузі. Якщо економічна ситуація в країні стабільна і передбачувана,

інвестори будуть більш схильні ризикувати і вкладати кошти в будівельні проекти. На противагу, нестабільність економіки, висока інфляція або валютні коливання можуть знизити довіру до галузі та зменшити інвестиційний інтерес.

Інвестиційний клімат має прямий вплив на розвиток будівельної галузі. Створення сприятливих умов для інвестицій сприяє залученню додаткових коштів у галузь, що сприяє її зростанню та розширенню. Інвестиції можуть стимулювати розбудову нових будівельних проектів, модернізацію існуючих інфраструктур, впровадження нових технологій та підвищення якості будівельних робіт.

Список використаних джерел

1. Тугай А.М., Шилов Е.Й., Гойко А.Ф. Економіка будівельної організації: навчальний посібник. Київ: Міленіум, 2002. 92 с.
2. Федоровский В. А. Стратегия финансового оздоровления предприятия: учебник. Николаев: НЦП "ЭОЛИС", 1999. 67 с.
3. Шевчук В.Я., Рогожин П.С. Основи інвестиційної діяльності: посібник. Київ: Генеза, 1997. 384 с.

УДК 69.059.7

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Пастухова С.В., ст. викл.,
Красницька В.Д., магістрант 2 курсу
Науковий керівник. – д.т.н., професор Арутюнян І.А.,
Консультант – ст. викладач Пастухова С.В.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИКОРИСТАННЯ СКЛЯНИХ СТІН ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва.*

Історія застосування скла в будівництві порівняно молода і бере початок з кінця минулого століття, незважаючи на те, що скло як конструкційний матеріал відоме людству з найдавніших часів.

Найдавніші зразки скляних виробів виявлено у Єгипті. Йдеться зеленої глазури, вік якої оцінюється приблизно 12 тис. років; з неї був виготовлений (приблизно в 7000 р. до н. е.) блакитний амулет — найдавніше зі знайдених шибок.

Незважаючи на крихкість, однією з основних функцій скла спочатку і досі є захист. Скло дарує людині відкритий прекрасний світ, відсікаючи пил, спеку, вітер, холод, дощ та сніг.

Для будівництва, як правило, потрібно виробляти гнуте скло маленькими і короткочасними серіями. Виготовлення молірованого скла є складною операцією та передбачає наявність у виробника особливих знань та навичок. Враховуючи вимоги до промислового виробництва та якості готового продукту, у виробництві гнутого скла для потреб будівельної промисловості

використовується так звана техніка формування на оболонках: скло нагрівають і гнуть у спеціальних печах. Скло при нагріванні згинається на поверхні спеціально виготовленої сталевий форми, приймаючи бажану форму. При виробництві гнучого скла скло охолоджують таким чином, щоб у готовому виробі було якнайменше напруг.

Пропонується нова технологія спайдерного скління існуючих будівель та споруд, метою якої є створення адаптивних фасадів не за допомогою зовнішніх жалюзі, а за рахунок динамічності фасадних міжповерхових світлопрозорих панелей, що базується на застосуванні нових спайдерів з телескопічним склотримачем (рутелем). Рухомі фасадні світлопрозорі панелі можуть мати відмінне від основних нерухомих панелей забарвлення, чим забезпечить унікальність фасаду по кольоровій гамі.

Для каркасних будівель з демонтованими зовнішніми стінами і висотою поверху 3 м орієнтовно пропонується приймати розміри нерухомих світлопрозорих панелей, довжина яких відповідає кроку крайніх або фахверкових колон, висотою 2 м. Довжина рухомих світлопрозорих панелей аналогічна довжині нерухомих, висота становить 1 м. , висота панелей варіюється в залежності від висоти поверху будівлі. Нерухомі панелі закріплюються таким чином, щоб частина панелі (приблизно 50 см) знаходилася на рівні стельової частини поверху, а основна частина прикривала простір між підлогою та динамічною світлопрозорою стіною панеллю.

Подібне рішення дозволяє закріпити нерухомі панелі як до колон, так і до плит перекриття каркасної будівлі, що забезпечує надійність отриманих світлопрозорих фасадів.

Основними технологічними процесами є: - розбивка фасадної поверхні будівлі на захватки; очищення та видалення непотрібних фасадних елементів; будову опор для кронштейнів; встановлення кронштейнів, подача на проектні позначки світлопрозорих панелей; фіксація та закріплення панелей до кронштейнів; герметизація стиків під час створення «тепліх» фасадів.

Список використаних джерел

1. Bedon C., Zhang XH, Santos F., Honfi D., Kozlowski M., Arrigoni M., Figuli L., Lange D. Performance of structural glass facades under extreme loads - Design methods, existing research, current issues and trends. Construction and Building Materials. (2018) Vol. 163, pp 921-937. DOI: 10.1016/j.conbuildmat.2017.12.153.
2. Sun YY, Liang RQ, Wu YP, Wilson R, Rutherford P. Glazing systems with Parallel Slats Transparent Insulation Material (PS-TIM): Evaluation of building energy and daylight performance. Energy and buildings. (2018) Vol. 159, pp. 213-227. DOI: 10.1016/j.enbuild.2017.10.026
3. Koo B., Lee K, An Y., Lee K. Solar Heat Gain Reduction of Ventilated Double Skin Windows without a Shading Device. Sustainability. (2018) Vol. 10 (Iss 1), Article number: 64. DOI: 10.3390/su10010064.
4. Vigna I., Bianco L., Goia F., Serra V. Phase Change Materials in Transparent Building Envelopes: A Strengths, Weakness, Opportunities and Threats (Swot)

Analysis. Energies. (2018) Vol. 11 (Iss 1), Article number: 111. DOI: 10.3390/en11010111.

5. Ilter S., Vural SM. Cross method and design process for DSF elements. Open house international. (2017) Vol. 42 (Iss. 2), pp 36-43.

6. Attoye DE, Aoul KAT, Hassan A. A Review on Building Integrated Photovoltaic Facade Customization Potentials. Sustainability. (2017) Vol. 9 (Iss 12), Article number: 2287. DOI: 10.3390/su9122287.

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Крошка В.В. , магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

ОЦІНКА ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Будівництво промислових будівель вимагає великих інвестицій і важливого розгляду різних аспектів, включаючи технологічний та організаційний план. Вибір правильних організаційно-технологічних рішень може суттєво вплинути на вартість, терміни та якість будівництва.

Першим етапом є оцінка технологічних рішень, які включають в себе вибір будівельних матеріалів, конструкцій, машин та обладнання. Це важливо для забезпечення якості та довговічності споруди.

Оцінка організаційних рішень. Організаційні рішення включають в себе планування робіт, графіки, розподіл ресурсів та вибір підрядників. Для оцінки організаційних рішень необхідно враховувати такі фактори, як ефективність використання ресурсів, зменшення ризиків та виконання графіку.

Для оцінки організаційно-технологічних рішень рекомендується використовувати методи аналізу вартості, методи оцінки ризиків, а також методи оптимізації графіків робіт. Оцінка повинна бути здійснена на ранніх стадіях проекту.

Організаційні рішення включали в себе ретельне планування робіт та вибір підрядників з великим досвідом у будівництві подібних об'єктів. Це дозволило зменшити витрати та збільшити швидкість будівництва.

Оцінка організаційно-технологічних рішень є важливим етапом у будівництві промислових будівель. Вибір оптимальних рішень може значно вплинути на успішність проекту. Використання методів аналізу вартості, оцінки ризиків та оптимізації графіків робіт є важливими інструментами для досягнення цієї мети.

Подальше дослідження та практична робота в цьому напрямку можуть допомогти покращити процес будівництва та зменшити його вартість.

Виклики та перспективи. Оцінка організаційно-технологічних рішень в будівництві промислових будівель стикається зі своїми викликами і перспективами. Деякі з них включають в себе:

- Технологічний розвиток: З появою нових технологій, таких як будівельний інтернет речей (IoT), штучний інтелект (AI) та 3D-друк, оцінка технологічних рішень стає більш складною і вимагає постійного оновлення знань та підходів.

- Сталі зміни в законодавстві: Законодавство в галузі будівництва постійно змінюється. Оцінка організаційних рішень повинна враховувати всі поточні правила та норми.

- Сталі зростання вартості ресурсів: Вартість будівельних матеріалів та робочої сили може зростати з часом. Оцінка організаційно-технологічних рішень повинна включати в себе стратегії зниження витрат та оптимізації ресурсів.

Оцінка організаційно-технологічних рішень при будівництві промислових будівель є важливою складовою успішного проекту. Вона дозволяє покращити якість, ефективність та економічну вигоду від будівництва. Дослідження та розвиток в цій області є ключовими для досягнення сталого розвитку будівельної індустрії та забезпечення високої якості інфраструктури для суспільства.

Список використаних джерел

1. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с
2. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.
3. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Морозов Д.С., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Житловий фонд є однією з важливих складових будівельної інфраструктури сучасного суспільства. Проте багато житлових будівель, які були побудовані десятиліття тому, потребують реконструкції. Реконструкція житлового фонду відіграє ключову роль у покращенні комфорту мешканців та збереженні навколишнього середовища. У цьому тексті ми розглянемо важливість реконструкції житлового фонду, її переваги та виклики, а також різні підходи до реалізації цього процесу.

Основні проблеми сучасного житлового фонду:

Багато житлових будівель, зведених у минулому, страждають від різних проблем, які виникають через зношеність, застарілість та недосконалість конструкцій. Основні проблеми, які потребують реконструкції, включають:

1. Енергоефективність: Багато старих будівель мають низьку енергоефективність через погану ізоляцію, застарілу систему опалення та вентиляції. Це призводить до збільшення енергоспоживання та викидів шкідливих газів, що негативно впливає на довкілля та збільшує витрати на опалення та кондиціонування.

2. Безпека: Старі будівлі можуть мати проблеми з безпекою, такі як дефектні електричні системи, пошкоджені конструкції та ненадійні сантехнічні системи. Це може призвести до аварій, пожеж та інших небезпек.

3. Комфорт: Старі будівлі часто мають недоліки у звуку до звукоізоляції, вентиляції та освітлення. Це може призводити до незадовільного рівня комфорту для мешканців, зокрема до нездатності забезпечити нормальний сон та відпочинок, а також до збільшення ризику розвитку проблем зі здоров'ям.

4. Функціональність: Багато старих житлових будівель не задовольняють поточним потребам мешканців. Наприклад, вони можуть мати обмежені просторові можливості, недостатню кількість санвузлів, відсутність сучасних побутових систем та послуг. Це обмежує комфорт та зручність проживання.

Переваги реконструкції житлового фонду:

Реконструкція житлового фонду має багато переваг, які сприяють як мешканцям, так і суспільству в цілому. Деякі з головних переваг включають:

1. Покращення комфорту: Реконструкція дозволяє оновити житлові приміщення, забезпечуючи кращу звукоізоляцію, оптимальне освітлення, ефективну систему опалення та кондиціонування, а також сучасні сантехнічні системи. Це створює комфортні умови проживання та підвищує якість життя мешканців.

2. Енергоефективність: Реконструкція дозволяє впровадити енергоефективні технології та матеріали, що зменшують енергоспоживання та викиди шкідливих газів. Наприклад, можна встановити ізольовані вікна, добре ущільнені двері, енергоефективну систему опалення та вентиляції, а також сонячні панелі для вироблення електроенергії. Це сприяє зменшенню витрат на опалення та кондиціонування, знижує навантаження на джерела енергії та допомагає зберегти довкілля.

3. Підвищення безпеки: Реконструкція дозволяє виявити та усунути будівельні дефекти, замінити застарілі електричні системи, оновити сантехнічні мережі та поліпшити структурну міцність будівель. Це забезпечує безпеку мешканців і запобігає можливим аваріям, пожежам та іншим небезпекам.

4. Збереження культурної спадщини: Реконструкція старих будівель дозволяє зберегти культурну спадщину та історичну цінність. Багато старих будівель мають архітектурну та історичну цінність, і їх реконструкція дозволяє зберегти ці унікальні особливості, адаптувати їх до сучасних потреб та зберегти наслідки минулих епох для майбутніх поколінь.

5. Економічний розвиток: Реконструкція житлового фонду сприяє економічному розвитку регіонів. Це створює робочі місця для будівельних компаній, підприємств з виробництва будівельних матеріалів та послуг, а також сприяє збільшенню вартості нерухомості. Крім того, зниження енергоспоживання та витрат на утримання будівель допомагає зменшити витрати мешканців.

Капітальний ремонт та реконструкція житлового фонду є важливими аспектами житлової інфраструктури. Збереження та поліпшення житлових приміщень відіграють ключову роль у забезпеченні комфорту та безпеки жителів. Відтак, розробка та застосування ефективних методів вдосконалення капітального ремонту та реконструкції житлового фонду стає важливим завданням.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про житлово-комунальні послуги» № 2019-VIII від 13.04.2017
2. Закон України «Про об'єднання співвласників багатоквартирного будинку» від 29.11.2001 № 2866-III.
3. Погорелова В.В., Левицький Д.М. Енергоефективний будинок крок за кроком. Крок другий: Організація роботи ОСББ: практичний посібник. Київ: КНУБА, 2011. 108 с.

УДК 69.059.7

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Пастухова С.В. ст. викл.,
Нехаєва Д.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., професор Арутюнян І.А.,
Консультант – ст. викладач Пастухова С.В.

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РЕКОНСТРУКЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва.

Реконструкція (лат.) – докорінне перебудова, поліпшення, впорядкування чогось.

Об'єктами реконструкції у галузі промислової архітектури можуть бути: промислова зона міста, що включає всі промислові території та окремі підприємства; промисловий район (вузол); промислове підприємство; окремі функціональні зони промислового підприємства (передзаводська, складська, інженерних споруд тощо); промислове будинок; інтер'єр виробничого цеху. Названі об'єкти відповідають різним рівням просторової організації промислового виробництва.

У практиці реконструкції промислових об'єктів використовується ряд понять, що відбивають або окремі сторони процесу реконструкції, або специфічні підходи до проведення реконструктивних заходів.

Потреба реконструкції існуючих промислових об'єктів обумовлена цілою низкою причин. При всій різноманітності та взаємозв'язки їх можна визначити як соціально-економічні, техніко-економічні, містобудівні, екологічні, архітектурно-будівельні, естетичні, соціальні.

Соціально-економічні причини реконструкції промислових об'єктів складаються у процесі політичних та економічних перетворень, що відбуваються у державі та суспільстві.

Техніко-економічні причини реконструкції є визначальними для промислових об'єктів та пов'язані з необхідністю вдосконалення техніки та технології, з фізичним зносом та моральним старінням промислового обладнання, будівель та споруд.

Соціальні причини, що визначають необхідність реконструкції як для окремих промислових підприємств, так і для всієї промисловості міста, засновані на розвитку загального рівня культури суспільства, отже, і зміні вимог до якості виробничого середовища.

Екологічні причини реконструкції промислових територій та окремих підприємств формуються внаслідок накладання на довкілля негативних виробничих та транспортних впливів.

Для поліпшення виробничого будинку як об'єкта виробництва до основним завданням слід також віднести: впровадження у виробничий процес сучасних методик виробництва, зокрема досвід розвинених країн [1,2]; підвищення ефективності машин, механізмів та обладнання; використання таких проектних рішень, які б дозволяли використовувати повною мірою кошти, раціонально організувати робоче місце та підвищити безпеку робіт, що виконуються.

Незважаючи на те, що виробничий процес на підприємстві налагоджений, однією з основних проблем реконструкції залишається модернізація виробничого процесу, підвищення його екологічної безпеки в умовах мінімального споживання природних ресурсів, особливо це актуально в умовах міського середовища. Для вирішення цього завдання існує кілька варіантів заходів: в умовах порушення екології необхідно переносити виробництво в інші місця, або перекваліфікувати наявні цехи та споруди під менш шкідливі процеси; створення, планування та реалізація заходів, спрямованих на охорону навколишнього середовища; впровадження та створення інноваційних проектів виробництва; створення нового типу будівель, що займають меншу територію із зменшеним споживанням природних ресурсів.

Для реконструкції виробничих будівель необхідно насамперед підвищити його енергоефективність. Необхідно впроваджувати інноваційні розробки, розширювати виробничий процес, збільшуючи темпи виробництва та водночас зменшувати вплив на екологію.

Список використаних джерел

1. Броневицький А. П. Ревіталізація промислових будівель Києва [Електронний ресурс] / А. П. Броневицький // Будівельне виробництво. – 2016. – № 61/1. – С. 59–66. – Режим доступу <https://ndibv.kiev.ua/wpcontent/uploads/2019/03/BV61-1Bronevicki.pdf>.
2. ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення. – Чинний від 01.10.19. – Київ : Мінрегіон, 2019. – 44 с.
3. ДБН В.3.2-2:2009 Житлові будинки. Реконструкція та капітальний ремонт. – Чинний від 22.07.09. – Київ : Мінрегіон, 2009. – 20 с.
4. ДБН В.1.2-14:2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – Чинний від 01.12.09. – Київ : Мінрегіонбуд України, 2009. – 26 с.
5. Дудко В. Від Львова до Харкова : 10 проектів реновації занедбаних заводів [Електронний ресурс] / В. Дудко. – Режим доступу : <https://investory.news/vid-lvova-do-xarkova-10-proektiv-renovaci-zanedbanixzavodiv/>.

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Павлятенко С.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ТА ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ БУДІВНИЦТВА ЦИВІЛЬНОЇ БУДІВЛІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Цивільне будівництво, займаючись створенням об'єктів цивільного призначення, включає такі об'єкти залізниці та вокзали, швидкісні системи міського транспорту, тунелі, аеропорти, промислові підприємства, житлові будинки і адміністративні будівлі, готелі, гаражі, монументи, греблі, причали, канали, водні шляхи, іригаційні системи, водоводи і установки для обробки води, системи переробки сміття, промислових і комунальних стічних вод, берегоукріплювальні споруди, лінії електропередач і тощо.

Основні організаційно-технологічні рішення технології будівництва і монтажу будівель і споруд, включають загальні положення, рішення з інженерної підготовки до будівництва відповідного майданчика, методи виконання робіт, заходи з охорони праці.

Технологія зведення будинків і споруд ґрунтується на наступних принципах:

- 1) основним і ведучим будівельним процесом є технологічний процес зведення несучих конструкцій;
- 2) зведення несучих конструкцій виконують таким чином, щоб забезпечити геометричну незмінність, просторову стійкість і міцність окремих частин і будівлі в цілому;

- 3) ведучі процеси виконують потоковим методом;
- 4) основним вантажопідйомним механізмом є механізм, який закріплений за спеціалізованим потоком;
- 5) комплексна механізація передбачає для ведучих процесів максимальне використання машин, з організацією їх роботи в 2 зміни;
- 6) процеси здійснюються з використанням сучасних засобів малої механізації та технологічного оснащення;
- 7) необхідності забезпечення потрібного рівня якості продукції;
- 8) використанні конструкцій підвищеної готовності;
- 9) виконання технологічних процесів у відповідності з вимогами охорони праці.

Вплив на вибір рішень технології будівництва будинків і споруд чинять вимоги нормативних документів.

Список використаних джерел

1. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.
2. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; За ред.. В.К. Черненка. Київ :Горобець Г.С.,2010. 372 с.
3. Топ-10 геніальних будівельних рішень з благоустрою міст. URL: <http://dt.ua/>

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Полятикін Д.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Сучасний стан будівництва знаходиться на новому рівні свого розвитку: впроваджуються нові технології будівництва, значно вдосконалюються існуючі технології, застосовуються принципово нові способи і методи механізації технологічних процесів, пред'являються значно більші вимоги до якості будівельних робіт, знаходять місце нові проектні рішення будівель і споруд.

Суттєвим оновленням процесів розвитку будівництва, як однією з складових складної міжгалузевої економічної системи України є особливість переходу до ринкових відносин, які в свою чергу розвивають конкуренцію в технології, організації та застосуванні будівельної техніки.

Тому оцінка параметрів реалізації об'єктів будівництва враховує кількість і якість використовуваних ресурсів, багатоваріантність технології, час, а також взаємозв'язок кількості ресурсів і можливих організаційно-технологічних схем

виробництва робіт, процесів планування та контролювання виконання будівельно-монтажних робіт.

У зв'язку з цим, виникає об'єктивна необхідність розвитку теорії, методики і практики ефективного використання і експлуатації будівельної техніки, яка представлена широкою гамою не тільки вітчизняного, а й закордонного виробництва.

Дослідження методичних підходів і практичних рекомендацій з організаційно-технічного забезпечення об'єктів будівництва засобами механізації на основі методів вибору і організації ефективного використання, що сприяє підвищенню продуктивності праці і ефективності виробництва.

Анотація: Ця наукова стаття присвячена дослідженню та аналізу методів механізації, що застосовуються при будівництві житлового будинку. Механізація є важливим елементом сучасної будівельної галузі, який дозволяє підвищити продуктивність та якість будівельних робіт, знизити витрати та ризики для працівників. У статті розглядаються основні аспекти впровадження ефективних методів механізації та їх вплив на будівельний процес.

Будівництво житлових будинків є важливою галуззю будівельної промисловості, яка має значний вплив на економіку та якість життя людей. Завдяки науковим досягненням та технологічному прогресу, сучасні будівельні підприємства намагаються оптимізувати процес будівництва та зробити його більш ефективним. Одним із ключових напрямків цієї оптимізації є впровадження ефективних методів механізації.

Методи механізації в будівництві

Механізація в будівництві передбачає застосування різноманітних технічних засобів та машин для виконання будівельних робіт. Основні методи механізації включають:

Використання бульдозерів та екскаваторів для земельних робіт. Ці машини дозволяють швидко та ефективно виконувати розкопки, вирівнювання території та інші земельні роботи.

Використання автокранів для підйому та розміщення важких конструкцій. Це допомагає скоротити час будівництва та запобігти можливим травмам працівників.

Автоматизовані системи управління будівельними процесами. Сучасні технології дозволяють контролювати та оптимізувати роботу будівельних машин та обладнання за допомогою спеціалізованих програм.

Використання роботизованих систем для виконання монотонних та небезпечних робіт. Роботи, які вимагають постійної повторюваної діяльності, можуть бути доручені роботам, що підвищує якість та безпеку виробництва.

Вплив механізації на будівельний процес

Впровадження ефективних методів механізації при будівництві житлового будинку має ряд важливих переваг:

Підвищення продуктивності робіт. Механізація дозволяє виконувати більше робіт за короткий період часу, що пришвидшує завершення будівництва.

Зниження витрат. Оптимізований використання технічних засобів допомагає скоротити витрати на робочу силу та паливо.

Підвищення якості робіт. Використання машин та обладнання допомагає уникнути помилок, характерних для ручного виконання робіт.

Зниження ризиків для працівників. Механізація дозволяє зменшити можливість травм та нещасних випадків на будівельних об'єктах.

Висновки

Впровадження ефективних методів механізації є важливим етапом в розвитку будівельної галузі. Ці методи дозволяють підвищити продуктивність та якість будівельних робіт, знизити витрати та ризики для працівників. Дослідження та впровадження новітніх технологій у механізацію є важливим завданням для подальшого розвитку будівельної галузі та підвищення якості житла.

Список використаних джерел

1. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.
2. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; За ред. В.К. Черненка. Київ :Горобець Г.С.,2010. 372 с.
3. Топ-10 геніальних будівельних рішень з благоустрою міст. URL: <http://dt.ua/>

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Саюшев А.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

СІТЬОВЕ МОДЕЛЮВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЦИВІЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

У процесі проектування, планування і організації будівельного виробництва часто потрібно проводити інженерно-технологічні розрахунки. За допомогою їх встановлюють числові значення керованих змінних і критеріїв, тобто готують прийняття раціонального рішення. Природно, що якість розрахунків зумовлює якість прийнятого рішення.

Оптимізація будівельного виробництва базується на впровадженні моделей (нормативно-правові, математичні, техніко-економічні, програмні модулі), які змістовно направлені на формування раціонально-ритмічного виконання будівельно-монтажних робіт, інтенсивності капіталовкладень, надійності виконавців і контрагентів, зниження впливу зовнішньо- та внутрішньо-організаційних негативних чинників, збільшення якісних показників будівельного виробництва. Методологічні підходи до оптимізації будівельного виробництва встановлені на чіткій взаємозалежності між

структурними одиницями функціонального апарату підприємства, визначенні ієрархії цілей підрядної організації, зокрема в межах стратегічного планування.

Точність і надійність розрахунків залежать від достовірності вихідної інформації, відповідності розрахункової моделі реальним процесам БМР. На даний час в інженерній практиці найбільш поширені детерміновані розрахункові моделі.

Сітьові моделі прийняття рішень базуються на використанні аналітичних залежностей, які однозначно задають зв'язок вихідних даних з показниками ефективності рішення (критеріями). Тобто, для заданої сукупності вихідних даних може бути одержана єдина відповідь.

При проектуванні технічних або виробничих систем за допомогою розрахунків визначають їх параметри, раціональні режими функціонування, вихідні характеристики процесів, економічну ефективність при плануванні та організації робіт, розраховують потребу в техніці і ресурсах, встановлюють послідовність операцій, взаємодію технічних засобів і трудових ресурсів.

Організація будівельного виробництва - взаємопов'язана система підготовки до виконання окремих видів робіт, встановлення і забезпечення загального порядку, черговості і термінів виконання робіт, постачання усіма видами ресурсів для забезпечення ефективності і якості виконання окремих видів робіт або будівництва об'єкту.

Для будь-якого завдання управління характерна множинність її рішень. Крім того, постійне ускладнення техніки і технології будівельного виробництва і пов'язане з ним ускладнення процесу управління роблять вибір оптимального рішення надзвичайно важким.

Вихід із цього становища при вирішенні багатьох проблем управління будівельним виробництвом полягає в застосуванні економіко-математичних методів (ЕММ) і обчислювальної техніки (ОТ) в основних сферах і ланках управління будівництвом. Використання детермінованих сітьових моделей.

Список використаних джерел

1. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с
2. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.
3. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Селіщев О.М., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ ЗВЕДЕНІ АДМІНІСТРАТИВНОГО ЦЕНТРУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Адміністративні центри відіграють важливу роль у розвитку суспільства, надаючи місцевим органам влади необхідні умови для ефективного функціонування та забезпечення потреб населення. При зведенні адміністративного центру важним етапом є аналіз конструктивно-технологічних рішень, які впливають на якість будівництва, його ефективність та забезпечують комфортне середовище для працівників та громадян.

Вибір конструкцій. Першим кроком у процесі аналізу конструктивно-технологічних рішень є вибір оптимальних конструкцій. Це включає в себе вибір матеріалів, системи підтримки, фундаменту, стін, даху та інших елементів будівлі. При цьому потрібно враховувати такі фактори, як надійність, економічність, естетичність та енергоефективність. Наприклад, використання стінових панелей зі спеціальними теплоізоляційними властивостями може забезпечити ефективну ізоляцію та зниження витрат на опалення та кондиціонування.

Конструкційна безпека. Аналіз конструктивно-технологічних рішень також включає оцінку конструкційної безпеки адміністративного центру. Це означає врахування таких факторів, як сейсмічна стійкість, пожежна безпека, стійкість до небезпечних атмосферних умов. Наприклад, використання сучасних систем пожежної безпеки, таких як автоматичне пожежогасіння та системи вентиляції, може знизити ризик пожежі та забезпечити безпеку працівників та майна.

Ергономіка та комфорт. Успішне функціонування адміністративного центру залежить від створення комфортних умов для працівників та відвідувачів. При аналізі конструктивно-технологічних рішень варто звернути увагу на ергономіку робочих місць, освітлення, вентиляцію, звукоізоляцію та інші фактори, які впливають на комфорт працюючих. Наприклад, використання просторих офісних приміщень з природним освітленням та добре продуманою системою вентиляції може покращити робочі умови та підвищити продуктивність праці.

Енергоефективність. Врахування принципів енергоефективності є важливим аспектом при аналізі конструктивно-технологічних рішень адміністративного центру. Це включає використання ізольованих вікон, системи енергозбереження для опалення та кондиціонування, а також використання відновлюваних джерел енергії, наприклад, сонячних панелей або вітрових

турбін. Енергоефективні будівлі не тільки знижують витрати на комунальні послуги, але й зменшують негативний вплив на навколишнє середовище.

Список використаних джерел

1. Syed M. Practical Design of Reinforced Concrete Buildings. Florida : CRC Press, 2018. 363p. URL : <https://ua1lib.org/book/3419273/cf7fce>
2. Al Nageim, Hassan. Steel structures: practical design studies. Florida : CRC Press, 2017. 454p. URL : <https://ua1lib.org/book/2849632/d084f0>
3. Abi O., Vigil J. Structural wood design: ASD/LRFD. Florida : CRC Press, 2017. 649p. URL : <https://ua1lib.org/book/4977315/6e6aed>

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Полтавець М.О., к.т.н., доц.,
Соф'їн Д.О. , магістрант 2 курсу

Наукові керівники – к.т.н., доц. Полтавець М.О., д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНІСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВНИЦТВА ЗА РАХУНОК БУДІВЕЛЬНОЇ ЛОГІСТИКИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

У системі галузей будівельна галузь є однією з найбільш пріоритетних, оскільки вирішує фундаментальні економічні та соціальні проблеми, пов'язані з відтворювальним аспектом економіки і житловим будівництвом. Її найважливіша роль у соціально-економічному розвитку країни полягає в реалізації інвестицій в основний капітал усіх галузей народного господарства і населення, направленому на капітальне будівництво. Завдяки будівництву створюються нові і реконструюються діючі основні фонди для всіх галузей економіки. Від стану будівельного комплексу залежать перспективи економічного зростання та можливості модернізації економіки, технічного переозброєння її галузей.

За роки реформ будівельна галузь стала однією з небагатьох, що динамічно розвиваються серед галузей економіки. Однак за цей період відбулася дезінтеграція господарських зв'язків між усіма учасниками будівельного комплексу, скорочення числа великих, що володіють необхідним організаційним та ресурсним потенціалом будівельно-монтажних трестів і домобудівних комбінатів, погіршилися умови для виробничо-технологічної комплектації споруджуваних об'єктів внаслідок певної примітивізації економічних відносин між підприємствами буд. індустрії, посередниками, субпідрядниками, підрядними структурами; посилилася тіньова складова будівельного бізнесу. Широкомасштабне житлове будівництво за потоковою технологією значно скоротилося. Житлове будівництво в останні роки стало стикатися з падінням платоспроможного попиту населення. Перехід до ринкових відносин супроводжувався глибокими перетвореннями, як у самих будівельних системах,

так і в середовищі їх функціонування. Соціально-економічні перетворення що відбулися, стали причиною різкого зростання невизначеності зовнішнього для будівництва середовища. Сьогодні для багатьох будівельних організацій немає гарантованих поставок і фондів. Централізований розподіл здійснюється тільки за окремими видами продукції.

Все це говорить про необхідність більш комплексних досліджень теоретичних основ і практичного застосування дій, спрямованих на розвиток будівельного виробництва, на збільшення його виробничих можливостей та конкурентоспроможності продукції, а також економічних показників.

Перехід на ринкові стосунки, відмова від планового управління будівельною галуззю вимагають вироблення принципово нового механізму управління будівельними організаціями, зокрема матеріальними ресурсами, що забезпечує їм ефективне функціонування в умовах ринку.

Впровадження логістичних підходів в управлінні капітальним будівництвом набуло більшої актуальності на сучасному етапі розвитку української економіки. Це пов'язано з інтенсифікацією будівельного виробництва, застосуванням нових матеріалів і технологій будівництва, розширенням числа горизонтальних господарських зв'язків між підприємствами будівельного комплексу, наростанням інтенсивності економічних потоків у будівництві та пов'язаних з ними галузях. У цих умовах об'єктивно зростає значення логістичної координації матеріальних, інформаційних і фінансових потоків, забезпечення погодженого в часі і просторі процесу підготовки будівельного виробництва, закупівель, транспортування, постачання та виробничо-технологічної комплектації на об'єктах, що будуються.

Потенційні можливості логістики в будівництві, перетворені на реальні логістичні системи, дають чималий економічний і соціальний ефект. За експертними оцінками вчених і фахівців, широке застосування методів логістичного управління дозволить: скоротити час руху сировини і матеріалів у виробничому циклі і сфері обігу приблизно на 25-30%; знизити рівень запасів продукції у споживачів на 30-50%; забезпечити комплексний облік всіх витрат в матеріальних потоках; підвищити рівень обслуговування споживачів; скоротити дефіцит товарів і послуг; контролювати обсяг незавершеного виробництва, знизити ризики в будівництві, інтенсифікувати процеси руху продукції і прискорити оборотність капіталу, забезпечити синхронізацію поставок матеріально-технічних ресурсів; спряженість виробничо-технологічної комплектації з процесом будівельно-монтажних робіт і, тим самим, забезпечити високу ефективність усього інвестиційно-будівельного циклу.

Тому впровадження методів, які вдосконалять і підвищать ефективність роботи будівельних організацій, сьогодні більш ніж актуально.

Таким чином, удосконалення забезпечення будівельного виробництва матеріальними ресурсами на основі логістичних засад – актуальне і важливе завдання сучасного етапу розвитку будівельної галузі.

Список використаних джерел

1. Дадиверина Л.Н., Шостак Р.С. Основы логистики в организации производства: учебное пособие. Днепропетровск: Пороги, 2012. 166с.
2. Денисенко М.П., Левковець П.Р., Михайлова Л.І. Організація та проектування логістичних систем: підручник. Київ: Цент учбової літератури, 2010. 336 с.
3. Кальченко А.Г. Логістика: навч. посіб. Київ: КНЕУ, 2003. с. 56.
4. Кірнос В.М. Розробка та аналіз планів реалізації будівельних проектів методами моделювання послідовності виконання БМР: посібник. Дніпропетровськ: Наука і освіта, 2000. 256 с.
5. Логістика: навч. посіб. О.М. Тридід, Г.М. Азаренкова, С.В. Мішина, І.І. Борисенко. Київ: Знання, 2008. 566 с.

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Жила М.А. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Арутюнян І.А.

АНАЛІЗ ОЦІНКИ МЕТОДІВ СКОРОЧЕННЯ ТЕРМІНІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ ЦИВІЛЬНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Цивільне будівництво є однією з ключових галузей національної економіки, яка забезпечує створення житла, інфраструктури та інших об'єктів громадського значення. Подовження термінів будівництва може спричинити затримки у введенні об'єктів у експлуатацію, збільшення витрат та загрози втрати конкурентоспроможності. Саме тому прискорення темпів будівництва є важливим завданням для ефективного управління проектами. Методи скорочення термінів будівельних проектів:

1. Використання технологічних нововведень. Впровадження сучасних технологій у будівельний процес може значно зменшити терміни виконання робіт. Використання автоматизованих систем, моніторингу та інформаційних технологій дозволяє оптимізувати процес планування та виконання робіт.

2. Паралельні процеси. Проведення кількох процесів одночасно, що мають незалежну послідовність, може зменшити загальний термін будівництва. Це може включати паралельне проектування та будівництво, роботу з кількома підрядниками одночасно тощо.

3. Збільшення робочого часу. Включення додаткових змін та збільшення годин роботи в день може прискорити терміни виконання робіт. Однак цей метод повинен бути узгоджений з відповідними нормативами та стандартами з охорони праці.

4. Ліквідація зайвих процедур. Скорочення термінів може бути досягнуто шляхом виключення зайвих адміністративних процедур та дозволів, які можуть затягувати виконання проекту.

5. Використання досвіду та навичок. Використання досвіду попередніх успішних проєктів, а також досвіду досвідчених фахівців може сприяти швидшому виконанню робіт та уникненню помилок.

6. Бім-технології (Building Information Modeling). Використання технологій моделювання будівельної інформації дозволяє відобразити всі етапи проєктування та будівництва у цифровому форматі. Це сприяє покращенню співпраці між усіма учасниками процесу будівництва, уникненню конфліктів та оптимізації робіт.

7. Lean-підходи. Застосування Lean-принципів управління дозволяє максимально оптимізувати процес будівництва шляхом усунення зайвих етапів, операцій та витрат, що не додають цінності проєкту.

8. Використання сучасних будівельних матеріалів. Використання новітніх матеріалів дозволяє скоротити час будівництва.

9. Проактивне планування ризиків (Risk Management). Розробка ретельної стратегії управління ризиками дозволяє уникнути можливих затримок та ускладнень під час будівництва.

10. Скорочення часу на логістичні операції. Оптимізація логістичних процесів, від постачання матеріалів до транспортування та складування, може значно збільшити продуктивність будівельних робіт та скоротити час будівництва.

Швидке та ефективне будівництво є важливою складовою успішного реалізації будівельних проєктів. Для досягнення цієї мети необхідно впроваджувати та оптимізувати методи скорочення термінів виконання робіт.

Список використаних джерел

1. Кирнос В.М., Залунин В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства: учебник. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.

2. Павлов І.Д. Оптимальні моделі організації будівельного виробництва: навч. посібник. Київ: ІСДО, 1993. 220 с.

3. Ушацький С.А. Організація будівництва: підручник. Київ, Кондор, 2007. 521 с.

4. Ушацький С.А., Лубенець В.Г. Організація зведення і реконструкції будівель та споруд: навч. посібник. Київ: Вища школа, 1992. 236 с.

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Ожогова О.В. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Арутюнян І.А.

ПОКРАЩЕННЯ ПРОДУКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ТОРГОВОГО ЦЕНТРУ В МІСТІ ЗАПОРІЖЖЯ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

В сучасних умовах швидкого розвитку міст та зростання попиту на комерційні площі, будівництво торгових центрів є актуальною та важливою галуззю в будівельній індустрії. В умовах конкурентного середовища та швидких змін споживчих підприємств, питання покращення продуктивності організаційних процесів під час будівництва торгового центру стає ключовим для досягнення успіху та забезпечення високої якості проекту.

Першим важливим етапом покращення продуктивності є здійснення докладного планування та проектування будівництва торгового центру. Враховуючи унікальні потреби клієнтів, важливо створити оптимальну просторову організацію, що сприятиме зручному розміщенню магазинів, кафе, розважальних зон та інших об'єктів. Правильне проектування дозволить уникнути зайвих витрат на перепроєктування та передбачити ефективне використання ресурсів під час будівництва.

Оптимізація ресурсів є ключовим фактором у покращенні продуктивності будівництва. Ефективне управління робочою силою, обладнанням та матеріалами дозволяє уникнути затримок у виконанні робіт і зменшити витрати. Розподіл завдань та використання автоматизованих систем контролю може сприяти підвищенню швидкості виконання робіт.

У ході будівництва торгового центру, невідкладні рішення можуть бути вирішальними для забезпечення вчасної поставки матеріалів та завершення робіт. Застосування інформаційних технологій та систем моніторингу дозволяє оперативно реагувати на зміни та уникнути затримок.

Партнерство з підрядними організаціями та постачальниками матеріалів грає важливу роль у покращенні продуктивності будівництва. Спільна робота, обмін досвідом дозволяє уникнути затримок та забезпечити високу якість виконання робіт. Ефективна комунікація між всіма сторонами проекту сприяє вирішенню проблем та непорозумінь на ранніх етапах.

Інноваційні технології в будівництві можуть значно підвищити продуктивність та якість робіт. Використання будівельної інформаційної моделі (BIM) дозволяє знизити ризики та затрати на планування, проектування та будівництво. Також, впровадження модульних та промислових технологій може скоротити строк будівництва та забезпечити більшу контрольованість над процесами.

Покращення продуктивності організаційних процесів під час будівництва торгового центру в місті Запоріжжя є важливим завданням для досягнення успіху

та створення конкурентноспроможного об'єкта. Застосування сучасних технологій, оптимізація витрат та ресурсів, ефективна комунікація та управління робочою силою допоможуть досягти високої якості, вчасності та ефективності будівництва. Правильна стратегія та зосередженість на оптимальних рішеннях сприятимуть успішному завершенню проекту та забезпечать задоволення потреб клієнтів та споживачів.

Список використаних джерел

1. Теличенко В.І Технологія зведення будівель і споруд: підручник для будівельних ВУЗів. Київ, 2004. 254 с.
2. Ушацький С.А. Організація будівництва: підручник. Київ, Кондор, 2007. 521 с.
3. Шаровар М. К., Терех М. Д., Данкевич Н. О. Зведення і монтаж будівель і споруд: методичні вказівки до виконання практичних занять та контрольних робіт на тему: "Розробка технологічних карт на виконання покрівельних робіт з сучасних матеріалів" : Для студ. ЗДІА спец. 7.092101 "ПЦБ", 7.092103 "МБГ" /; ЗДІА. Запоріжжя : ЗДІА, 2006. 40 с

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Сухоруков А.В. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Арутюнян І.А.

ОЦІНКА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ТА КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ, ВИКОРИСТАНИХ ПІД ЧАС БУДІВНИЦТВА ГУРТОЖИТКУ СІМЕЙНОГО ТИПУ У МІСТІ ЗАПОРІЖЖЯ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Принципи проектування громадських та цивільних будівель базуються на поєднанні функціональності, естетики, технічних вимог та економічних аспектів архітектури. Мета проектування полягає у знаходженні оптимальних рішень для громадських споруд, що відповідають їхнім завданням, забезпечують зручність для різних видів діяльності людей, мають високу архітектурну якість та гарантують довговічність, економічність будівництва та управління.

Ця стаття присвячена аналізу організаційних та конструктивних рішень, використаних під час будівництва гуртожитку сімейного типу у місті Запоріжжя. Дослідження базується на аналізі проектно-технічної документації, обстеженні будівлі та вивченні будівельних рішень. Метою дослідження є визначення ефективності та адаптованості використаних рішень до потреб мешканців та вимог сучасного будівництва.

В умовах постійного росту міської популяції і зростання соціальних потреб виникає необхідність в будівництві сучасних та функціональних житлових споруд. Особливу увагу при цьому слід приділити оцінці організаційних та конструктивних рішень, що використовуються під час будівництва, з метою забезпечення комфорту, безпеки та ефективного використання простору.

Дослідження проводилось шляхом аналізу проектно-технічної документації гуртожитку, а також вивчення будівельних матеріалів та технологій, застосованих під час будівництва. Додатково було проведено обстеження будівлі та опитування мешканців для визначення їхнього задоволення житловими умовами та можливими вдосконаленнями.

У процесі будівництва гуртожитку було важливо врахувати організаційні аспекти, такі як розташування споруди, доступність до транспортної інфраструктури, а також організація внутрішнього простору будівлі. Використання сучасних інженерних комунікацій, системи опалення та кондиціювання, а також раціональне планування житлових квартир сприяють підвищенню комфорту мешканців.

Важливим аспектом є вибір конструктивних рішень, які впливають на міцність та довговічність будівлі. Використання високоякісних будівельних матеріалів та сучасних технологій дозволяє забезпечити стійкість до зовнішніх впливів і забезпечити безпеку мешканців.

Аналіз організаційних та конструктивних рішень, використаних під час будівництва гуртожитку сімейного типу у місті Запоріжжя, показав, що правильний вибір технологій та матеріалів сприяє створенню комфортних умов для мешканців і забезпечує тривалу експлуатацію будівлі. Додаткові дослідження та впровадження інноваційних рішень можуть сприяти подальшому вдосконаленню будівельних практик та підвищенню якості житла в місті.

Список використаних джерел

1. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 539 с.
2. Технологія будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.
3. Технологія будівельного виробництва: підручник / В.К. Черненко та ін.; за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища школа, 2002. 430 с.

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Федан О.М. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Арутюнян І.А.

ВОГНЕЗАХИСТ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЯК НЕОБХІДНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ У БУДІВНИЦТВІ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Дерево і досі залишається одним з найпопулярніших будівельних матеріалів у всьому світі. Воно є доступним за вартістю, легко обробляється, має високу міцність, довговічність і привабливий зовнішній вигляд. Деревина широко використовується для зовнішнього та внутрішнього оздоблення

житлових, офісних, громадських будівель і споруд. Проте, висока пожежна небезпека є важливою проблемою - деревина не тільки зазнає пошкоджень під час пожежі, що може призвести до обвалення будівельних конструкцій, але також швидко горить, сприяючи поширенню вогню. На щастя, на ринку присутні різні вогнезахисні покриття для деревини, які значно підвищують її стійкість до відкритого полум'я і високих температур, забезпечуючи людям можливість вийти з загородженої пожежею зони. Які засоби та методи вогнезахисту деревини пропонуються на ринку України?

Слід відзначити, що вогнезахист дерев'яних конструкцій є обов'язковою вимогою для введення будівлі в експлуатацію. Спеціальні роботи з вогнезахисту можуть виконувати тільки організації та компанії, які мають відповідну ліцензію, необхідний досвід та кваліфікованих фахівців.

Один із найпоширеніших і популярних методів вогнезахисту - нанесення спеціальних вогнезахисних засобів на поверхню деревини. Для просочення дерев'яних елементів і конструкцій використовуються спеціальні виробничі приміщення з автоклавами, де підтримується необхідна температура і тиск. Крім того, вогнезахисні фарби, лаки, мастики та інші засоби можуть наноситися безпосередньо на об'єкт.

Для надання деревині вогнезахисних властивостей використовуються різні речовини та склади:

- Паста: ці склади наносяться на поверхню конструкцій шаром до 2 сантиметрів і містять мінеральні солі, глину, неорганічні сполуки та інші добавки. Паста утворюють бар'єр, що перешкоджає доступу кисню до поверхні дерева під час пожежі.

- Лаки: це безбарвні склади, які наносяться на поверхню конструкцій у кілька шарів. Вони утворюють захисну плівку і часто застосовуються разом з просоченням.

- Фарби зі спучуючим ефектом: ці фарби утворюють захисний шар під впливом високих температур пожежі. Їх можна наносити на поверхню дерева як вручну, так і за допомогою машин. Залежно від хімічного складу, фарби можуть бути акриловими, водно-дисперсійними або епоксидними. Деякі виробники додають антисептичні добавки до складу для поліпшення комплексного захисту.

Хоча протипожежна обробка дерев'яних елементів та конструкцій не може повністю усунути всі ризики небезпеки під час надзвичайних ситуацій, вона допомагає зменшити ризик загоряння, забезпечує більше часу для евакуації, зменшує кількість диму та виділення токсичних газів під час горіння. Це досягається за рахунок формування зовнішнього шару з негорючими властивостями, який служить захистом від полум'я та обмежує доступ кисню, або за рахунок зміни хімічного складу волокон дерева.

Список використаних джерел

1. Захарченко П. В., Гавриш О. М., Карпенко О. О., Петухова О. М. Технологія та товарознавство систем сухого будівництва: вогнезахист будівельних конструкцій: навч. посіб. / КНУБА. Київ: «СПД Павленко», 2012. 392 с.

2. Жартовський В.М., Жартовський С.В., Добростан О.В., Коваленко В.В., Шеверєв Є.Ю. Вибір методу оцінювання якості вогнезахисного оброблення дерев'яних будівельних конструкції. Науковий вісник УкрНДІПБ, 2012. №1(23). С.137 – 144.

3. Жартовський С.В., Соколенко К.І., Рихліцький Д.І. Композиційна просочувальна речовина для вогнебіозахисту деревини і тканин. Науковий вісник Українського науково-дослідного інституту пожежної безпеки. – Київ: УкрНДІПБ, 2010. № 2 (22). С. 30–37.

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Черненко О.В. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Арутюнян І.А.

ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ БУДІВНИЦТВА БАГАТОПОВЕРХОВОЇ БУДІВЛІ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Ця наукова стаття присвячена аналізу та обґрунтуванню організаційно-технологічних рішень, які впливають на ефективність будівництва багатоповерхової будівлі.

Зростаючий обсяг будівельних проектів вимагає глибокого розуміння принципів організаційного та технологічного планування для досягнення максимальних результатів у термінах якості, швидкості та ефективності. У статті буде розглянуто важливість вибору оптимальних рішень, фактори, які впливають на цей вибір, а також сучасні тенденції у будівництві багатоповерхових будівель.

Будівництво багатоповерхових будівель є складним технічним процесом, який вимагає ретельного планування та реалізації організаційно-технологічних рішень.

Вірно обрані стратегії та методи можуть значно вплинути на швидкість будівництва, вартість проекту, якість робіт та безпеку працівників. Тому обґрунтування організаційно-технологічних рішень стає важливою складовою будь-якого будівельного проекту.

Організаційно-технологічні рішення включають в себе вибір оптимальної послідовності робіт, методів будівництва, використання будівельних матеріалів, обладнання та механізмів. Вони пов'язані із забезпеченням ефективного використання ресурсів, мінімізацією витрат та забезпеченням високої продуктивності.

Вибір організаційно-технологічних рішень залежить від багатьох факторів, таких як географічні умови будівництва, кліматичні умови, особливості ґрунтів, наявність інфраструктури, доступність робочої сили, терміни виконання проекту та багато інших. Крім того, враховується ступінь складності будівництва, вимоги до якості робіт та безпеки на будівельному майданчику.

Сучасне будівництво багатоповерхових будівель відзначається широким використанням інноваційних технологій, таких як використання модульних систем будівництва, використання дронів для моніторингу робіт, впровадження "розумних" систем управління будівлями та багато інших.

Такі підходи дозволяють забезпечити високу швидкість будівництва, знизити витрати та підвищити рівень якості та безпеки на будівельному майданчику. Додатково, зростає значення екологічної сталості будівництва, що впливає на вибір матеріалів та методів будівництва з мінімальним негативним впливом на навколишнє середовище.

Обґрунтування організаційно-технологічних рішень є ключовим етапом у будівництві багатоповерхових будівель. Вибір оптимальних стратегій та методів враховує велику кількість факторів, таких як географічні, технічні, економічні, екологічні та соціальні, і може суттєво вплинути на успішність проекту.

Сучасні тенденції в будівництві спрямовані на впровадження інноваційних технологій та підходів, що робить обґрунтування організаційно-технологічних рішень ще більш актуальним та значущим.

Список використаних джерел

1. Кирнос В.М., Залуний В.Ф., Дадиверина Л.Н. Организация строительства. Днепропетровск: «Пороги», 2005. 309 с.
2. Організація будівництва : підручник / [С.А. Ушацький, Ю.П. Шейко, Г.М. Тригер та ін] ; за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.
3. Павлов І.Д., Полтавець М.О. Організація, планування та системи управління в містобудівництві: навчально-методичний посібник для здобувачів вищої освіти «Магістра» спеціальності «Будівництво та цивільна інженерія». Запоріжжя, ЗНУ, 2019. 165 с.

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Стойловський В.С. , магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

ОЦІНКА КОНСТРУКТИВНОЇ СИСТЕМИ БУДІВЛІ ПРОМИСЛОВОЇ ЛАБОРАТОРІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

В сучасному світі будівництво промислових будівель є складним та відповідальним процесом, який вимагає використання конструктивно-технологічних рішень для досягнення найкращих результатів. Промислові будівлі мають свої особливості, що вимагають впровадження спеціальних підходів та інженерних рішень для забезпечення ефективності та надійності конструкцій.

Одним із ключових аспектів конструктивно-технологічних рішень є вибір оптимальних матеріалів, конструкцій для будівництва. У промисловому

будівництві часто використовуються залізобетонні конструкції, оскільки вони мають високу міцність, довговічність та здатність витримувати великі навантаження. Використання залізобетонних конструкцій дозволяє зменшити час будівництва та забезпечити гнучкість у проектуванні просторів.

Ще одним важливим аспектом конструктивно-технологічних рішень є система фундаменту. При будівництві промислових будівель необхідно враховувати великі навантаження, які діють на будівлю. Тому використовуються різні типи фундаментів, такі як монолітний бетонний фундамент, сваєвидні фундаменти та інші. Вибір системи фундаменту залежить від типу ґрунту, висоти будівлі та інших факторів.

Крім того, важливим елементом конструктивно-технологічних рішень є система ізоляції та вентиляції. У промислових будівлях часто виникають специфічні вимоги щодо температурного режиму, вологості та чистоти повітря. Тому важливо використовувати ефективні системи ізоляції та вентиляції, які забезпечують оптимальні умови для роботи обладнання та персоналу.

У сучасному будівництві все більшої популярності набувають сучасні технології та енергоефективні рішення. Промислові будівлі можуть бути обладнані сонячними панелями для виробництва електроенергії, системами збору та переробки дощової води, а також іншими енергоефективними рішеннями. Впровадження таких технологій дозволяє знизити споживання енергії та негативний вплив на навколишнє середовище.

Крім того, при будівництві промислових будівель необхідно враховувати особливості безпеки та пожежної безпеки. Розробка та впровадження систем пожежної сигналізації, автоматичного гасіння пожежі, систем евакуації та інших заходів дозволяють забезпечити безпеку працівників та майна в разі виникнення небезпечних ситуацій.

Узагальнюючи, конструктивно-технологічні рішення при будівництві промислових будівель включають в себе вибір оптимальних матеріалів, систему фундаменту, системи ізоляції та вентиляції, використання зелених технологій та енергоефективних рішень, а також заходи забезпечення безпеки та пожежної безпеки. Всі ці аспекти мають велике значення для створення функціональних, ефективних та безпечних промислових будівель, які відповідають потребам сучасного виробництва.

Одним з ключових аспектів конструктивно-технологічних рішень є планування простору в промислових будівлях. Ефективне розташування обладнання, складських приміщень, робочих зон та інфраструктури відіграє важливу роль у забезпеченні оптимального робочого процесу. Врахування потреб конкретного виробництва, логістики та потоків роботи допомагає максимізувати ефективність використання простору та знижувати зайві переміщення.

Технологічні рішення також включають в себе вибір інженерних систем, які забезпечують правильне функціонування будівлі. Це включає системи електропостачання, водопостачання, каналізації, опалення, кондиціонування повітря та інші. Важливо обрати надійні та ефективні системи, які відповідають потребам промислового виробництва і забезпечують комфортні умови праці.

Однією з ключових тенденцій у конструктивно-технологічних рішеннях для промислових будівель є використання модульних конструкцій. Модульні будівлі дозволяють швидше введення будівлі в експлуатацію, зменшують витрати на будівництво та дають можливість змінювати та розширювати простори в майбутньому. Крім того, модульні конструкції є більш стійкими до землетрусів та інших природних катаклізмів.

Важливо також звернути увагу на екологічні аспекти під час будівництва промислових будівель. Сучасні конструктивно-технологічні рішення спрямовані на зменшення негативного впливу будівництва на навколишнє середовище. Це включає використання відновлюваних джерел енергії, ефективне використання ресурсів та впровадження систем управління енергоефективністю.

Узагальнюючи, конструктивно-технологічні рішення при будівництві промислових будівель на сьогоднішній день включають в себе планування простору, вибір оптимальних інженерних систем, використання модульних конструкцій, інноваційних матеріалів та технологій, а також звернення уваги на екологічні аспекти. Ці рішення спрямовані на створення функціональних, ефективних, безпечних та екологічно-орієнтованих промислових будівель.

Список використаних джерел

1. Пищаленко Ю. А. Технология возведения зданий и сооружений: учебник для вузов. Киев: Вища школа, 1982. 192 с.
2. Технология строительного производства / под общей ред. О.О. Литвинова, Ю.И. Беякова. Киев: Висш. шк., 1985. 479с.
3. . Технология будівельного виробництва: підручник для студ. внз / за ред. Ярмоленко М. Г. 2-ге вид., перероб. і доп. Київ: Вища школа, 2005. 341 с.

УДК 69. 658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Анін В.І., д.т.н., проф.,
Веремій Г.Є., магістрант 2 курсу

Наукові керівники – д.е.н., проф. Анін В.І., д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

ЗАСТОСУВАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОЇ ПОЛІТИКИ В ЦИВІЛЬНОМУ БУДІВНИЦТВІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Наразі, світова енергетика переживає значні зміни, спрямовані на впровадження передових технологій у сфері відновлюваної енергетики. Цей процес відбувається на тлі зниження вартості таких технологій. Збільшення уваги до питань енергоефективності має важливі вигоди для економіки країни, зокрема, зменшення залежності від імпорту первинних енергетичних ресурсів і підвищення рівня енергетичної безпеки держави. Враховуючи обмеженість природних ресурсів та проблеми забруднення навколишнього середовища від

електростанцій, що використовують вуглеводневі палива, спостерігається зміна стратегії в напрямку розвитку енергоефективних технологій у будівництві [1].

Дослідження з енергоефективності вказують на те, що Україна, яка використовує приблизно 60% імпортованих енергоресурсів, наразі є однією з найбільш енергозалежних країн Європи. Це обумовлене обмеженою кількістю енергоресурсів та їх неефективним використанням, що в майбутньому може призвести до енергетичної кризи в країні. Саме тому вирішення проблем енергозбереження та енергоефективності є пріоритетною метою в галузі будівництва [2,3].

Тому мета досліджень - це визначення основних проблем впровадження енергоефективних технологій в будівництво для українського забудовника. Однією з перешкод у повноцінному переході до "зеленого" будівництва є високі витрати на екологічно чисті матеріали і нові технології. Крім того, планування таких проєктів вимагає більше часу, включаючи отримання сертифікатів енергоефективності [4].

Ще однією перешкодою є те, що багато існуючих будівель не відповідають мінімальним стандартам енергоефективності. Причини цього включають несумісність чинного законодавства та нестачу висококваліфікованих фахівців у сфері інженерії, дизайну та будівництва. Крім того, виникають труднощі в знаходженні постачальників будівельних матеріалів, що відповідають сучасним "зеленим" стандартам.

За оцінками Єврокомісії, впровадження економічно ефективних заходів може знизити споживання енергії будівлями та спорудами на 30%. Для досягнення цієї цілі та втілення стратегії "Енергетика 2020. Стратегія конкурентної, сталої та безпечної енергії" була прийнята Директива 2010/31/EU (Директива щодо енергоефективності будівель, EPBD), яка є передовим правовим актом Європейського Союзу у цій галузі та сприяє підвищенню енергоефективності будівель. Ця стратегія розроблена на період до 2025 року [5].

Головна мета Директиви 2010/31/EU - створення національних баз для підвищення енергоефективності житлових і громадських будівель. Це включає встановлення конкретних параметрів для нових та існуючих будівель, їх інженерних систем, матеріалів і конструкцій. Також вводиться обов'язок мати енергетичний паспорт будівлі (energy performance certificates, EPCs). Поняття "енергетичне функціонування будівлі" описує обсяг споживання енергії для задоволення різних стандартизованих потреб, пов'язаних з її експлуатацією, таких як опалення, гаряча вода, охолодження, вентиляція, освітлення і таке інше. За індексом енергетичної стійкості, розрахованим Всесвітньою енергетичною радою (World Energy Council, WEC - це організація, яка має статус спеціалізованої організації ООН і об'єднує експертів з енергетики з різних країн) Україна в 2022 році зайняла 31 місце серед 125 країн за рейтингом ACAd. Важливо зауважити, що ще у 2016 році Україна посідала 63 позицію в цьому рейтингу [6].

В Європейському Союзі в наш час заборонено будувати будівлі, які витрачають понад 60 кВт·год/м² на рік, що відповідає стандартам "будинки низького енергоспоживання". Починаючи з 2019 року, максимальне допустиме

споживання енергії для будівлі складає до 15 кВт·год/м² на рік, що відповідає стандарту "пасивний будинок". З 2020 року, почалася широка реалізація проєктів будівництва з "нульовим" споживанням енергії. У майбутньому планується створювати будівлі, які вироблятимуть більше енергії, ніж витрачають - це відповідає стандарту "будинок енергія плюс" [6].

Стандарти енергоефективності будівель поступово стають більш жорсткими, а також супроводжуються вимогами контролю, які передбачають наявність відповідних штрафних санкцій за порушення нормативів.

Список використаних джерел

1. Кицкай Л. І. Енергоефективність в Україні: аналіз, проблеми та шляхи підвищення. Інноваційна економіка. 2013. Вип. 3(41). С. 32-37.
2. Плоский В.О., Гетун Г.В., Тимофєєв М.В., Запривода В.І. Енергоефективний панельний житловий будинок. Архітектура будівель та споруд: посіб. Київ: Ліра-К, 2018. 190с.
3. Маліновський А. А., Музичак А. Турковський В. Г. Ефективні технології енерговикористання. Львів: Львівська політехніка. 2022. 348 с.
4. Енергоефективний будинок крок за кроком. Крок третій: Капітальний ремонт і термомодернізація будинку. Київ, 2011. 144с.
5. Розпорядження Кабінету Міністрів України; Стратегія від 04.08.2021 № 907-р URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/907-2021-p>
6. World Energy Trilemma Index 2022: Monitoring the Sustainability of National Energy Systems. World Energy Council. 2022. URL: <https://www.worldenergy.org/publications/entry/world-energy-trilemma-index-2022>

УДК 69

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Пастухова С.В., ст. викл.,
Триодял М.С., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., професор кафедри Арутюнян І.А.
Консультант - ст. викладач Пастухова С.В.

АВТОМАТИЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЦЕСІВ ТА НОВІТНІ МЕТОДИ В БУДІВНИЦТВІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Автоматизація будівельних процесів – ключовий тренд у сучасній індустрії будівництва, який дозволяє підвищити ефективність та знизити витрати

Для інтенсифікації будівельного виробництва та забезпечення його високої продуктивності у сучасному будівництві використовують комплекси засобів механізації та автоматизації технологічних процесів. Усі будівельні процеси класифікують за ступенем участі машин і засобів механізації та автоматизації під час їхнього виконання.

Завдяки автоматизації та сучасним методам, будівельні проекти можуть бути виконані більш точно та швидко, із зменшенням ризику людських помилок. Автоматизація та сучасні методи будівництва скорочують терміни виконання проектів, що може заощадити ресурси та підвищити рівень сервісу для клієнтів.

Існує кілька методів автоматизації будівельних процесів, які можуть покращити ефективність та забезпечити економічну вигоду. Декілька з них:

1. Використання електронних систем управління будівельними процесами (Building Management Systems, BMS). Такі системи дозволяють моніторити та керувати різними аспектами будівельних систем, такими як освітлення, опалення, вентиляція, інженерні мережі тощо. Це може зменшити витрати на енергію та покращити комфорт у будівлі.

2. Використання 3D-моделювання. 3D-моделювання дозволяє створити точний візуальний прототип будівлі або проекту до початку будівельних робіт. Це дозволяє виявити можливі проблеми та їх виправити заздалегідь, що зменшує витрати на переделку та запобігає затримкам у проекті.

3. Використання систем управління проектами (Project Management Systems). Інтегровані системи управління, які включають планування ресурсів, контроль бюджету та термінове виконання робіт, можуть збільшити продуктивність проекту та знизити затрати.

4. Використання роботів та автоматизованих систем будівельних процесів: Робототехніка може бути використана для виконання складних та повторюваних завдань, таких як монтаж елементів конструкцій, фарбування, переміщення вантажів тощо. Це може знизити трудомісткість та значно збільшити швидкість виконання робіт.

При порівнянні економічного ефекту різних методів автоматизації рекомендується врахувати такі аспекти:

- зменшення витрат на робочу силу: Автоматизація може знизити необхідність у великій кількості працівників та витрати на оплату їх праці.

- зменшення витрат на матеріали: Системи автоматизації можуть дозволити ефективніше використовувати матеріали та уникнути втрат.

- затрати на оснащення: Встановлення автоматизованої системи може потребувати великих капіталовкладень, які необхідно врахувати в порівнянні.

- збільшення продуктивності: Ефективніша робота завдяки автоматизації може привести до скорочення тривалості проекту та більш швидкого доходу від нього.

- надійність та підтримка: Важливо врахувати витрати на підтримку та обслуговування автоматизованих систем.

Ці аспекти можуть варіюватися залежно від конкретного проекту та методу автоматизації.

Список використаних джерел

1. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд.Зі зміною №1. [Чинний від 2022-09-01]. Вид офіц. Київ, Мінрегіон України, 2022 29 с.

2. Осташевська, Г.Г. Технологія будівництва. Тексти лекцій для студентів рівня підготовки «Бакалавр» за напрямом 1201 (6.060102) – «Архітектура». / Г.Г. Осташевська; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2009 – 84 с.

3. Технологія будівельного виробництва: навчальний посібник / В.М. Гуденко. – Київ: Аграрна освіта, 2010. – 481 с.

4. Системи автоматизованого проектування в будівництві : навчальний посібник [А. С. Моргун, В. М. Андрухов, М. М. Сорока, І. М. Меть.] – Вінниця : ВНТУ, 2015. – 129 с.

УДК 69.658.5

Арутюнян І.А., д.т.н., проф., Полтавець М.О., к.т.н., доц,
Горбатенко А.В., магістрант 2 курсу

Наукові керівники – к.т.н., доц. Полтавець М.О., д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

АНАЛІЗ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ АДМІНІСТРАТИВНО-ПОБУТОВОГО КОРПУСУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Будівництво адміністративно-побутового корпусу є складним і відповідальним завданням, яке вимагає ретельного аналізу та обговорення архітектурних та конструктивних рішень. У цій статті розглянемо основні аспекти проектування та будівництва таких об'єктів та важливі фактори, які впливають на їхню функціональність та ефективність.

1. Визначення функціональності та завдань.

Першим етапом при проектуванні адміністративно-побутового корпусу є визначення його функціональності та завдань. Важливо враховувати потреби користувачів будівлі, а також вимоги до її призначення. Наприклад, якщо корпус призначений для офісних приміщень, то потрібно передбачити комфортні робочі місця, конференц-зали, кухню, санітарні приміщення та інші необхідні зони. Для житлових будівель важливо враховувати розташування кімнат, освітлення, системи опалення та кондиціонування повітря.

2. Архітектурний дизайн.

Архітектурний дизайн грає ключову роль у створенні зручної та естетично привабливої будівлі. Важливо враховувати архітектурні особливості місця розташування корпусу, а також взаємодію з іншими будівлями у комплексі. Архітектурні елементи, такі як фасади, вікна, двері, дахи, мають бути обрані з урахуванням естетичних та практичних вимог. Також важливо забезпечити зручний доступ до будівлі та розробити ландшафтний дизайн для прилеглої території.

3. Конструктивні рішення.

Конструктивні рішення визначають стійкість, безпеку та функціональність будівлі. При будівництві адміністративно-побутового корпусу необхідно

вибирати матеріали та технології будівництва з урахуванням місцевих кліматичних умов, енергоефективності та екологічних аспектів. Важливо також розглядати системи вентиляції, опалення, кондиціонування повітря та інші інженерні рішення для забезпечення комфорту користувачів.

4. Безпека та дотримання стандартів.

Безпека є однією з головних пріоритетів при будівництві будь-якого типу будівлі. В адміністративно-побутовому корпусі важливо передбачити системи протипожежного та безпечного евакуаційного виходу, системи безпеки та контролю доступу. Також важливо дотримуватися всіх будівельних стандартів і нормативів, які встановлені законодавством країни.

5. Економічний аналіз.

Будівництво адміністративно-побутового корпусу є значущою фінансовою витратою, тому важливо провести економічний аналіз проекту та визначити оптимальний бюджет. Враховуйте витрати на матеріали, робочу силу, інженерні системи, а також можливі витрати на експлуатацію та обслуговування будівлі в майбутньому.

Висновок. Адміністративно-побутовий корпус є важливим об'єктом будівництва, який вимагає комплексного підходу до проектування та будівництва. Враховуючи функціональність, архітектурний дизайн, конструктивні рішення, безпеку та економічні аспекти, можна створити ефективну та комфортну будівлю, яка задовольнить потреби користувачів і буде відповідати сучасним стандартам. Важливо також враховувати місцеві особливості та законодавство при плануванні та будівництві адміністративно-побутового корпусу.

Список використаних джерел

1. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник / В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; За ред.. В.К. Черненка. Київ :Горобець Г.С.,2010. 372 с.
2. Нові технології в будівництві - надія на майбутнє. URL: <http://www.farsipharm.com.ua/>
3. Хоменко О.Г. Залізобетонні конструкції: навч. електр. посіб. Глухів, 2017. 208 с

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Бекліміщев С.І., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

АНАЛІЗ І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТОЧНОСТІ ГЕОМЕТРИЧНИХ ПАРАМЕТРІВ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ ЗВЕДЕННІ БАГАТОПОВЕРХОВИХ КАРКАСНО- МОНОЛІТНИХ БУДІВЕЛЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Проблема збільшення поверховості житлових будівель в містах України стає дедалі гострішою і актуальнішою. Світова практика показує, що будівництво багатоповерхових будівель - природний етап на шляху розвитку великих міст і це зумовлено дефіцитом територій, придатних для будівництва, високою вартістю землі, особливо в центральних частинах міста.

Значна частина сучасних багатоповерхових будівель запроектована і споруджується за каркасно-монолітною схемою. Раніше схема монолітного багатоповерхового будівництва не була настільки популярна в Україні. Сьогодні ж технологія каркасно-монолітного будівництва є революційним переходом індустріалізації будівництва до індивідуальних проєктів, вона дозволяє будувати швидше, надійніше, дешевше, пропонуючи при цьому різні рішення, що було гідно оцінена українськими будівельниками і визнана Замовниками [1,2].

Основною умовою зведення висотних каркасно-монолітних будівель є забезпечення їх стійкості і надійності.

Збільшення поверховості будівель, ускладнення конфігурації конструктивних елементів, зменшення їх перерізу завдяки застосуванню високих класів бетону і арматурних сталей, ускладнення стиків – все це не знімає з порядку денного наявність проблеми підвищення точності геометричних параметрів монолітних залізобетонних конструкцій і передусім колон і стін, що впливають на якість і надійність будівель, що зводяться, а також на економічну ефективність [3-5].

Зростання поверховості каркасно-монолітних будівель у містах України потребує розробки комплексу заходів, спрямованих на те, щоб уникнути при їх будівництві накопичення помилок за висотою будівлі.

Зведення будівель з використанням технологій монолітного будівництва вимагає ретельного планування і проєктування, з цієї причини, геодезичні роботи супроводжують процес зведення капітальних конструкцій практично на усіх його етапах. Особливістю геодезичних робіт при монолітному будівництві є виконання усіх необхідних вимірів і оперативна їх обробка. Особливе місце геодезичних робіт в монолітному будівництві обумовлене тим, що кількість контрольних вимірювальних операцій стає все більше [2,4,5].

Як відомо, на точність зведення конструкцій впливає ціла низка чинників, пов'язаних у першу чергу з обраною технологією будівельних робіт, а також з

обсягами та якістю геодезичного забезпечення.

Проблемам точності геометричних параметрів будівельних конструкцій присвячено праці В.І. Егліта, В.С. Ситника, С.П. Войтенка, М.Я. Єгнуса, В.В. Ханджи, С.Ф. Чернишова, В.І. Торкатюка, Д.Ф. Гончаренка, Ю.В. Карпенко та інших.

Зростання обсягів будівництва в містах України багатоповерхових каркасно-монолітних будівель вимагає від учених, проєктувальників та будівельників вирішення низки завдань до яких належить: вирішення комплексних питань точності зведення монолітних конструкцій у сучасних умовах, включаючи дослідження можливості застосовуваних комплектів опалубки формувати конструкції з геометричними параметрами, розробка державних нормативних документів, що передбачають вимоги до нормування відхилень конструкцій від проєктного положення, геодезичне забезпечення зведення будівель та інші.

Геодезичний контроль точності геометричних параметрів будівель має бути складовою технологічного процесу будівельного виробництва.

У свою чергу, на економічну ефективність інвестицій яка перебуває у прямій залежності від якості, кошторисної вартості та строків будівництва будівель, споруд неабияк впливає стан геодезичного забезпечення будівництва, в завдання якого входять досягнення необхідної точності геометричних параметрів об'єктів, що зводяться, проведення контрольних вимірювань для встановлення помилок при виконанні будівельно-монтажних робіт і попередження неприпустимих відхилень від проєкту. Від рівня вирішення цих завдань багато в чому залежать міцність, довговічність конструкцій та технологічного обладнання будівель, споруд

Таким чином, аналіз і обґрунтування технологічного забезпечення та нормування точності геометричних параметрів конструкцій багатоповерхових каркасно-монолітних будівель є важливої науково-практичною задачею для забезпечення надійності зведення багатоповерхових об'єктів..

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.2-41:2019 Висотні будівлі. Основні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 57 с.
2. ДБН В 1.3.2-:2010. Система забезпечення точності геометричних параметрів у будівництві. Геодезичні роботи у будівництві. Зі зміною № 1. [Чинний від 2018-06-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2018. 36с.
3. Переваги каркасно-монолітного будівництва. URL. <https://bsg.dp.ua/ua/news-3/196-novost-2> (дата звернення 22.09.2023)
4. Ратушняк Г. С. Геодезичні роботи в будівництві : навч. посіб. Вінниця : ВНТУ, 2008. 182 с.
5. Сучасні технології в будівництві : підручник / за. ред. О.І. Менеїлюка. Київ : Освіта України, 2011. 534 с.

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Гутник А.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

АНАЛІЗ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ

Інженерний навчально-науковий інститут Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Одним з найбільш ефективних способів перевлаштувати будівлю являється його реконструкція. Вона дозволяє змінити призначення споруди, а також поліпшити, переобладнувати або привести його відповідно до сучасних. Безумовно, щоб існуюча будівля змогла знову функціонувати, як нова, потрібно багато сил і коштів, але в будь-якому випадку це вигідніше за будівництво з нуля. При реконструкції будівель вирішуються такі задачі: конструктивне рішення будівлі; повне або часткове перепланування (включаючи зміну поверховості); архітектурна реконструкція; роботи всередині будівель. Як правило, роботи з реконструкції вважаються рентабельними, якщо витрати на їх проведення не перевищують 70% стійкості нової будівлі [1,3].

Окрім конструктивних, технологічних та організаційних параметрів при порівнянні варіантів реконструкції, необхідно врахувати і порівняти економічні показники. Загальним показником економічної доцільності реконструкції є співвідношення ефекту технічного переозброєння будівлі або від експлуатації будівлі, що реконструюється, з витратами на її проведення. Розрахунки показників економічної доцільності реконструкції служать для вибору найбільш ефективного варіанта інвестування. Відмінною рисою реконструкції житлових будівель є зміна їх основних техніко-економічних показників (збільшення будівельного обсягу та загальної площі), покращення санітарно-гігієнічних та соціальних умов проживання [2].

Тому, показником, що характеризує економічну доцільність реконструкції, є ефект від зіставлення вартісної оцінки витрат (одноразових та поточних) із вартісною оцінкою результатів (соціальних та економічних). Тому визначальну роль на попередньому етапі відіграють розроблення проєктної документації техніко-економічні обґрунтування.

Список використаних джерел

1. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проєктної документації на будівництво. [Чинні від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 25 с.
2. Організація і методика економічного аналізу : підручник / за ред. Т.Д. Косової. Київ : Центр навчальної літератури, 2019. 528с.
3. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посіб. / за ред. А.Г. Гавриляка. Львів : Видавництво НУ «Львівська політехніка», 2006. 540с.

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Дяченко Т.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

АНАЛІЗ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ І МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ ПОКРІВЕЛЬНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ З ПОКРАЩЕНИМИ ГІДРОІЗОЛЯЦІЙНИМИ ТА ТЕПЛОЗАХИСНИМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Дах - верхня частина будівлі, що захищає її від атмосферних опадів, різких коливань зовнішньої температури, сонця і вітру. Будь-який дах складається з покрівлі - верхнього водонепроникного гідроізоляційного шару, теплоізоляційного та пароізоляційного шару та несучої конструкція, що перекриває проліт між стінами будівлі або окремими опорами[1]. Теплоізоляцію покрівлі забезпечує шар із спеціальних матеріалів із низькою теплопровідністю. На ефективність утеплення впливають фізико-технічні та теплофізичні властивості теплоізоляційних матеріалів: коефіцієнт теплопровідності, щільність, товщина, вага, стійкість до перепадів температур та вологості, у тому числі морозостійкість та водостійкість, механічна міцність. Підбір утеплювача для покрівлі залежить від конструкції даху та типу покрівлі.

Для плоских і скатних дахів у вигляді плит і рулонів застосовуються теплоізоляційний матеріал як скловата, скловолокно, мінеральна (кам'яна, базальтова) вата, спінене скло, пінобетон, пінополістирол. Кожен з таких матеріалів має свої недоліки та перевага, наприклад мінвата вважається одним з найзручніших утеплювачів для несучих конструкцій скатної покрівлі (відштовхує вологу, хімічно нейтральна, не боїться вогню, має дуже низьку теплопровідність, чудовий звукоізолятор) [2-4].

Ринок покрівельних матеріалів досить цікавий. Цей інтерес викликаний, насамперед тим, що він постійно удосконалюється, зростає та розвивається. На ньому постійно з'являються нові види продуктів.

На сьогоднішній день важливим завданням при обґрунтуванні проектних рішень з використанням сучасних технологій і матеріалів для покрівельних систем будівель різного призначення залишається вибір найбільш раціональної системи з огляду на цілий ряд факторів. Крім традиційних - довговічність, зручність експлуатації відносно швидкості заміни, ефективність роботи при значних температурних коливаннях - додаються нові покращення гідроізоляційних та теплозахисних характеристик.

Поширене застосування в якості утеплювача широко застосовуються легкі, міцні пінополістирольні плити або рулони. Вони підходять і для плоских дахів у промисловості, і для мансардних житлових будинків. Екструдований полістирол має чудові водовідштовхувальні властивості, а для його експлуатації в умовах

підвищеної температури та вологості проводиться додаткова пароізоляція у вигляді додаткової ізоляційної кулі з поліолефіну, поліетилену або фольги[3].

Утеплювачі для покрівлі нового покоління поєднують у собі теплоізоляцію та шумоізоляцію, одночасно створюючи надійний паро- та гідробар'єр, забезпечують захист дерев'яних та металевих конструкцій даху від гнилі та корозії. Такі матеріали за мінімальної товщини забезпечують низьку теплопровідність, просто і швидко встановлюються, не створюють небажаних навантажень на конструкції споруд.

Покрівельні роботи в сучасному будівництві, при капітальному ремонті та модернізації будівель споруд все частіше вимагають застосування екологічно чистих, легких, міцних та довговічних, гідро- та біостійких, пожежобезпечних, тобто максимально ефективних утеплювачів[3,4]. Тому найкращий вибір - багатошарові теплоізоляційні матеріали комплексної дії. Наприклад, спінений поліетилен зі спеціальним парозахисним та тепловідбивним шаром на внутрішній поверхні з алюмінієвої фольги або металізованої поліолефінової плівки.

Проведений аналіз показав, що застосування сучасних теплоізоляційних матеріалів для покрівельних систем будівель різного призначення економічно вигідне: прискорює терміни ремонтно-будівельних робіт і загалом дешевше, ніж використання одношарового матеріалу, дає надалі суттєву економію на теплоносіях, що важливо у наш час.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.6-31:2021. *Теплова ізоляція та енергоефективність будівель*. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2022. 27 с.
2. Матеріали для теплоізоляції. URL: <https://veller.com.ua/materialy-dlya-uteplennya/> (дата звернення 30.09.2023).
3. Сучасні технології в будівництві : підручник / за. ред. О.І. Менеїлюка. Київ : Освіта України, 2011. 534 с.
4. Сучасні теплоізоляційні матеріали: види та властивості, застосування. URL: <https://poradumo.com.ua/168345-sychasni-teploizoliaciini-materiali-vidi-ta-vlastivosti-tablicia-zastosyvanntia/>. (дата звернення 29.09.2023).
5. Теплоізоляційні матеріали для дахів. URL: <https://www.1d.ua/uk/teploizoljatsijni-materiali-dlja-dahiv/>. (дата звернення 30.09.2023).

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Журавська В.С., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВИКОРИСТАННЯ ФАСАДНИХ СИСТЕМ З ПІДВИЩЕНИМИ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИМИ ВЛАСТИВОСТЯМИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Енергозбереження та підвищення енергетичної ефективності будівель з використанням фасадних систем є, безумовно, актуальним завданням.

На сьогодні в Україні більшість будівель побудованого із застосуванням двох видів облаштування багатопарових зовнішніх стін: колодязна цегляна кладка і тришарові зовнішні стінні панелі. Проте і перший, і другий тип конструкції зовнішньої стіни має суттєві недоліки. Проблемність колодязної кладки полягає в тому, що в зимовий період в товщі утеплювача накопичується волога. Система тришарових стінних панелей - вітчизняна розробка по утепленню зовнішніх стін, яка виготовляється на заводах ЗБК, також не справляється із завданням теплозбереження. У осінньо-зимовий період побутові пари потрапляють в холодні ділянки конструкції, що неминуче призводить до конденсації вологи в теплоізоляційному шарі (пінополістиролі, пінобетоні або мінеральній ваті). Таким чином проблему «мостів холоду» ні колодязна цегляна кладка, ні тришарові зовнішні стінні панелі не вирішують. Найбільш ефективно альтернативне рішення такої серйозної задачі - застосування сучасних фасадних систем.

Під поняттям «Фасадна система» необхідно розуміти передусім, комплексний підхід до формування усього фасаду (зовнішнього оздоблення, утепленої захисної конструкції стін то що.

Розрізняють дві великі групи фасадних систем: вентильовані і невентильовані. І ті, і інші мають як свої переваги, так і недоліки. Склалися наступні тенденції застосування фасадних систем: для офісних і банківських установ, промислових об'єктів традиційно застосовують вентильовані фасадні системи; невентильовані, як правило, використовують для оздоблення житлових будівель, а також реставрації історичних пам'яток.

Нерідко досі, по-старому, для оздоблення фасадів використовуються недовговічні вапняні склади. В результаті фасади необхідно оновлювати кожні 2-3 роки. Але вже повсюдно на зміну вапняним складам приходять невентильовані фасадні системи, відомі як «мокрі» або неконтактні. «Мокры» фасади дешевші за будь-яку вентильовану систему, оскільки фарбування або оштукатурювання - один з найбільш економічних способів оздоблення фасаду.

Навесні фасадні системи з вентильованим повітряним зазором є одним з найбільш ефективних способів утеплення та оздоблення фасадів. Навісний вентильований фасад являє собою утеплювач, що знаходиться зовні несучої

стіни, і захищений від атмосферних впливів огорожувальною конструкцією[1,3]. Огороджувальна конструкція, у свою чергу, складається з матеріалів облицювання (плит або листових матеріалів) та підлицювальної конструкції (фахверка), який кріпиться до стіни таким чином, щоб між облицюванням та утеплювачем залишався повітряний проміжок. Можливе застосування такої конструкції та без утеплювача тільки для зміни архітектурного вигляду будівлі. Такі системи утеплення мають дуже високі експлуатаційні властивості, високу стійкість до перепадів температур, агресивного зовнішнього середовища[1,4,5].

При монтажі таких конструкцій не використовуються мокрі процеси. Це робить вентильовані фасади, найчастіше, просто єдиною технологією, яку можна застосовувати будь-яку пору року.

Крім цього вентильовані фасадні системи відповідають усім необхідним функціональним та естетичним вимогам. Вони надійні, довговічні, економічні, до того ж різноманіття облицювальних матеріалів, їх форматів, забарвлень, а також способів монтажу таких фасадів робить їх доречними для будь-яких будівельних споруд та архітектурних стилів.

Таким чином за сукупністю всіх розглянутих вище факторів навесні фасадні системи є більш надійними та економічно обґрунтованими системами, що відкриває широкі можливості їхнього подальшого вивчення з метою ефективного застосування у сучасному будівництві.

Список використаних джерел

1. Вентильований фасад – ідеї для створення сучасних будівель URL <https://rautagroup.com/uk/ventilovanij-fasad-ideyi-dlya-stvorenniya-suchasnih-budivel/> (дата звернення 12.09.2023).
2. Пушкар Т.А. Техніко-економічне обґрунтування проєктних рішень. Економіка та суспільство. 2021. № 28. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-28-33>.
3. Сучасні технології в будівництві : підручник / за. ред. О.І. Менеїлюка. Київ : Освіта України, 2011. 534 с.
4. Система утеплення фасадів: види, переваги та недоліки. URL. <https://tdp.org.ua/sistema-uteplennya-fasadu-budivel/> (дата звернення 12.09.2023).
5. Фасадні системи та суміжні ринки: тенденції та перспективи. URL. <https://profbuild.in.ua/uk/stati-2/3300-fasadni-sistemi-ta-sumizhni-rinki-tendentsiji-ta-perspektivi>. (дата звернення 10.09.2023)

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Ішук В.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

ВИЗНАЧЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЄКТНИХ РІШЕНЬ ПРОМИСЛОВОЇ БУДІВЛІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Проектування – це досить складний багатоваріантний процес, що поєднує у собі велику кількість різноманітних вимог при дотриманні яких самим важливим як показує практика залишається економічне питання, а саме найменша кількість вкладених коштів за максимальної вигоди та задоволення всіх умов будівництва. Економічна частина будь-якого проекту складається переважно з ефективного використання капіталу та інвестицій, що передбачає економію грошових вкладень і при зведенні споруди, і за її подальшої експлуатації.

Питання вартості будівництва постає ще на передпроектній стадії проектування, на етапі розробки концепції майбутнього об'єкта [4-6]. При розробці та погодженні із замовником та інвестором концептуальної пропозиції не опрацьовуються деталі проекту, але при цьому вже визначаються розміщення, конструктивні, технічні, об'ємно-планувальні рішення споруди. Цих відомостей достатньо для того, щоб визначити доцільність капітальних вкладень шляхом проведення техніко-економічного обґрунтування проекту відповідно до ДБН А.2.2.-3:2014[1].

Ефективність проекту в цілому визначається на основі будівельних та експлуатаційних показників. Висновки про доцільність застосування проекту ґрунтуються на визначенні показників загальної (абсолютної) та порівняльної ефективності капітальних вкладень.

Для оцінки і виборі варіанти проектних рішень використовують метод порівняльної економічної ефективності, тобто. зіставлення показників витрат та результатів за варіантами і встановлюється, наскільки один варіант ефективніший за інший. Використовуючи цей метод можна вирішити такі типи завдань: порівняння двох або кількох варіантів для вибору щодо кращого з них та екстремальні завдання на визначення економічно оптимального варіанта, тобто кращого з усіх можливих за заданих умов та обмеження. Вибір найкращого варіанту проекту промислового підприємства, установи невиробничого призначення проводиться за мінімумом наведених витрат[3,4].

Для обґрунтування конструкції покриття виробничого корпусу промислової будівлі яка має розміри в плані 30,0×54,0 м., у тому числі виробничий корпус з розмірами 6,0 м. х 18 м. запропоновано три варіанту: 1) ферми кроквяні з кроком 6 м, прольотом 18 м, плити покриття розміром 6 м х 1,5 м.; 2) ферми кроквяні з кроком 12 м., прольотом 18 м., плити покриття розміром 12 м. х 3,0 м.; 3) плити покриття типу КЖС розміром 3 м. х 18 м. з підкроквяними

балками номінальним прольотом 6м. Обсяги робіт визначено відповідно до конструктивного рішення. Витрата бетону та сталі на конструктивні елементи прийнято за даними проєктних організацій.

Для розрахунку техніко-економічних показників (вартості, витрат матеріалів, трудомісткості та виконання робіт) був використаний програмний комплекс «АВК-5» та розраховані відомості локальних кошторисів та відомості ресурсів до локальних кошторисів. Порівняння кошторисної собівартості виконання різних варіантів конструктивних рішень покриття показав, що 3 варіант має меншу кошторисну вартість порівняно з 1 та 2 варіантами на 15% грн. та 10% відповідно, внаслідок застосування більш прогресивних конструктивних рішень, трудомісткість монтажу зменшилася порівняно з 1 та 2 варіантами на 47,8 люд.-днів., тривалість монтажу зменшилася порівняно з 1 та 2 варіантами на 10%. Отже, економічний ефект від впровадження варіанту три складає – 58 тис. грн.

Проведений аналіз показав, що вибір оптимального варіанту проєктного рішення конструкції покриття промислової будівлі можливий тільки на основі ретельного техніко-економічного обґрунтування, а успішна реалізація проєкту залежить від тих об'ємно-планувальних та організаційно-технологічних рішень, на яких він базується. Тому вирішальним етапом на передпроєктній стадії відіграє розроблення проєктної документації з техніко-економічним обґрунтуванням.

Список використаних джерел

1. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проєктної документації на будівництво. [Чинні від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 25 с.
2. ДБН В.2.2-28:2010 . Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення. [Чинні від 2011-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2011. 52 с.
3. Пушкар Т.А. Техніко-економічне обґрунтування проєктних рішень. Економіка та суспільство. 2021. № 28. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-28-33>.
4. Окландер Т.О., Педько І.А., Камбур О.Л. Економіка будівельного підприємства : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2018. 363с.
5. Петренко Н.О., Кустріч Л.О, Гоменюк М.О. Управління проєктами : підручник. Київ : Центр навчальної літератури, 2019 244 с.
6. Проєктний аналіз : навч. посіб. / за ред. В.А. Карпова. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. 324 с.

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Кулик М.І., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ ОХОРОНИ ПРАЦІ ТА ТЕХНІКИ БЕЗПЕКИ ПРИ МОНТАЖІ СЕНДВІЧ - ПАНЕЛЕЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Розробка заходів охорони праці та техніки безпеки при монтажі сандвіч-панелей включається в один з розділів проекту виробництва робіт, а саме розробка технологічної карти.

Технологічна карта - це основний документ технологічної документації, в якому плануються технологія виробництва, обсяги робіт, засоби виробництва і робоча сила, необхідна для їхнього виконання, а також розмір матеріальних витрат.

Розглянемо основні вимоги до охорони праці та техніки безпеки при розробці проектно-технологічної документації модернізації системи технологічного газоочищення з використанням сандвіч-панелей.

До початку виконання робіт необхідно: оформити акт допуску на виконання будівельно-монтажних робіт на території діючого підприємства та наряди-допуску: на виконання робіт підвищеної небезпеки (додаток 2 НПАОП 27.0-4.03-19)[1]; на проведення робіт підвищеної небезпеки (додаток Ж ДБН А.3.2.2-2009)[2]; на виконання робіт на висоті; провести інструктаж працівникам на робочому місці під розпис у журналі охорони праці та наряді-допуску[3].

Ознайомити робітників із технологічною картою під розпис: ознайомити весь склад бригади з організацією робочого місця, зазначити шляхи прямуювання в зону робіт, розташування їдальні, туалету, медичного пункту, місць для куріння; повідомити бригаду загальні відомості про об'єкт робіт, звернувши особливу увагу на зони підвищеної небезпеки та роботу на висоті із застосуванням сходів, риштування, лісів; видати членам бригади індивідуальні засоби захисту; ознайомити весь склад бригади із методикою аналізу безпеки виконання робіт.

В процесі виконання робіт необхідно: ознайомити весь склад бригади з реєстром небезпек на підприємстві; підготовка майданчика для складування матеріалів; ввезти необхідне обладнання, інвентар та інструмент; встановити сигнальне огородження по периметру небезпечних зон, що виникають у ході виконання робіт; встановити знаки безпеки (табл. 1)

Перед початком та під час виконання монтажу сандвіч-панелей необхідно дотримуватись наступних вимог з охорони праці[1]:

- провести інструктаж працівників відповідно до наряду-допуску, ознайомити кожного з його виробничим завданням на добу;
- перевірити наявність та стан огородження небезпечної зони;

Таблиця 1 – Знаки безпеки

Номер знаку	Змістове значення	Зображення	Місця установки
1	Вхід (прохід) заборонено		Біля входів у небезпечні зони, а також у приміщення та зони, в які закрито доступ для сторонніх осіб.
2	«Небезпечна зона»		Встановлюється у місцях, що несуть небезпеку здоров'ю та життю людей.
3	Обережно! Працює кран		Поблизу небезпечних зон на будівельних майданчиках, ділянках та в цехах, де використовують підйомно-транспортне обладнання.

- визначити схеми страхівки та точки закріплення страхувальних мотузок
- відібрати необхідне спорядження та засоби захисту, перевірити їх стан;
- перевірити наявність індивідуальних перев'язувальних пакетів, бригадної аптечки та аварійного комплекту спорядження;
- очистити верхню робочу зону від сторонніх предметів, які можуть впасти з висоти;
- підготувати до роботи обладнання, інструменти та матеріали;
- виконувати лише ті технологічні операції, які передбачені завданням;
- дотримуватися правил страхівки та переміщення із застосуванням мотузки;
- про всі нештатні ситуації негайно повідомляти керівника і діяти за його вказівками;
- не застосовувати недозволених та непередбачених технологією прийомів роботи;
- не вести роботи під незакріпленими конструкціями.

Список використаних джерел

- ДБН А.3.2-2-2009. Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека у будівництві. Основні положення. [Чинний від 2012–04–01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2012. 94 с.
- ДБН А.3.1-5-2016. Управління, організація і технологія. Організація будівельного виробництва. [Чинний від 2016–05–05]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2016. 52с.
- НПАОП 27.0-4.03-19 Положення щодо застосування нарядів-допусків на виконання робіт підвищеної небезпеки в металургійній промисловості та залізничних гірничо-збагачувальних комбінатах. URL. http://sop.zp.ua/norm_praop_27_0-4_03-19_02_ua.php (дата звернення 09.10.2023).

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Мілінковський Я.А., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ЗВЕДЕННЯ БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Організація будівельного виробництва полягає у спрямуванні організаційних, технічних, технологічних рішень та інших заходів на реалізацію проектних рішень щодо будівництва об'єкта з дотриманням вимог законодавства та нормативних документів з урахуванням індивідуальні властивості об'єкта будівництва (архітектурно-планувальні та конструктивні рішення, категорія складності, заглибленість, висотність тощо), терміни будівництва, а також умови будівництва (геологія та гідрогеологія, навколишнє середовище, особливості будівельного майданчика тощо).

Зведення багатоповерхових житлових будинків це складний будівельний процес в якому ув'язані конструктивні, технологічні, технічні та організаційні рішення. При розробці проекту техніко-економічного обґрунтування визначаються основні рішення - технологічні, об'ємно-планувальні, конструктивні, природоохоронні; достовірно оцінюється екологічна, санітарно-епідеміологічна і експлуатаційна безпека проекту, а також його економічна ефективність і соціальні наслідки[1,2].

Розробку та обґрунтування організаційно-технологічних рішень зведення житлового будинку потрібно виконувати з урахування варіантного проектування за рахунок впровадження більш прогресивних і передових методів і засобів ведення робіт, що значною мірою впливають на термін виконання робіт, а також суттєвого підвищення надійності будівельного виробництва, своєчасного введення об'єктів в експлуатацію[3].

На показник ефективності прийняття організаційно-технологічного рішення впливає: нераціональний вибір основної та допоміжної техніки, нескоординовані дії бригад, невчасне забезпечення матеріально-технічними ресурсами, помилки у робочій документації, додаткові обсяги робіт, незаплановані в кошторисних розрахунках, що виявляються лише при розробці проекту виконання робіт, у тому числі і на виконання технологічно складних робіт з монтаж обладнання все це призводить зниження ефективності проекту .

Технологічний процес є сукупністю послідовно виконуваних робіт та операцій разом з методами, технікою та умовами їх виконання, які забезпечують безперервність і ритмічність технології основного виробництва.

При розробці організаційно-технологічних схем слід виходити з можливості використання найбільш прогресивних методів зведення будівель та засобів технологічного забезпечення, а також можливості реалізації поточкових

методів будівництва. Для організації будівельного потоку об'єкт будівництва потрібно в цілому ділити на захватки та ділянки. У межах ділянки пов'язують між собою всі спеціалізовані потоки, що входять до складу об'єктного потоку. Розміри та межі ділянок встановлюються за умов планувально-конструктивних рішень з урахуванням вимог забезпечення просторової жорсткості та стійкості конструктивних елементів, можливостей тимчасового припинення та подальшого поновлення робіт на межах ділянок, можливостей введення в експлуатацію. В якості захваток приймаються частини будівлі з повторюваними однаковими комплексами будівельних робіт. Розміри захваток повинні призначатися з таким розрахунком, щоб тривалість виконання окремих процесів на захваті відповідала ритму потоку, а місцезнаходження границь захваток відповідало архітектурно-планувальним і конструктивним рішенням і чітко могло бути встановлено в натурі. Крім того, має бути передбачена можливість припинення та відновлення виконання робіт на межах захваток без порушення нормативних вимог, а також можливість виконання інших процесів на суміжних захватках[4-5].

Наразі питання техніко-економічного обґрунтування організаційно-технологічних рішень забезпечує досягнення кінцевого результату - введення об'єкта в експлуатацію в строк встановлений інвестором тому ефективність будівельного виробництва набувають особливу актуальність.

Список використаних джерел

1. ДБН А.3.1-5:2016. Організація будівництва. [Чинний від 2016-05-05]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 51с.
2. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинні від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 25 с.
3. Пушкар Т.А. Техніко-економічне обґрунтування проектних рішень. Економіка та суспільство. 2021. № 28. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-28-33>.
4. Данкевич Н.О. Підвищення ефективності організаційних рішень у складі проекту організації будівництва. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2019. № 16. С. 38-43.
5. Данкевич Н.О. Формування системи вибору оптимального варіанту організаційно-технологічних рішень в умовах невизначеності та динамічності з дотриманням принципів саморегуляції. *Мости та тунелі: теорія, дослідження, практика*. 2020. № 18. С. 50-57.

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Кудлай І.Л., магістрантка 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

АНАЛІЗ МЕТОДОЛОГІЧНИХ ПІДХОДІВ РОЗРОБКИ ПРОЄКТНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Актуальність. В сучасному світі будівництво стає все більш складним та вимагає вдосконалення методів розробки проектно-технологічної документації для забезпечення ефективного та сталого будівництва. Особливо це стосується будівництва багатосекційних житлових будинків з вбудованими нежитловими приміщеннями, які мають велике значення для міського середовища. Аналіз методологічних підходів у цій галузі є важливим завданням для оптимізації будівельних процесів.

Метою цієї публікації є розгляд методологічних підходів до розробки проектно-технологічної документації. Ми дослідимо різні підходи та їхні переваги, а також визначимо оптимальний метод для досягнення мети проекту.

Основний текст. Методологічні підходи до розробки проектно-технологічної документації існують наступні:

1) Традиційний метод: Цей метод передбачає послідовний розробку проєкту та технологічної документації. Він базується на стандартних підходах та нормах будівництва. Основною перевагою є стабільність та передбачуваність процесу. Однак цей метод не завжди ефективний для складних проєктів.

2) Методологія Building Information Modeling (BIM): BIM є інноваційним підходом, який передбачає створення віртуальної моделі будівлі з усією необхідною інформацією. Він дозволяє враховувати всі аспекти будівництва та забезпечує співпрацю між всіма учасниками проєкту.

3) Lean Construction: Lean Construction використовує методи та принципи Lean Management для оптимізації будівельних процесів. Цей підхід допомагає зменшити витрати та витрати часу.

4) Integrated Project Delivery (IPD) - це колаборативний підхід до розробки та реалізації проєктів. Він передбачає активну співпрацю всіх учасників проєкту з самого початку. Цей підхід спрямований на досягнення спільних цілей та оптимізацію витрат.

Висновки. Аналіз різних методологічних підходів до розробки проектно-технологічної документації в будівництві показує, що вибір підходу повинен залежати від конкретних умов та завдань проєкту. Використання інноваційних методів, таких як BIM, Lean Construction та IPD, може допомогти підвищити ефективність та сталість будівництва.

Список використаних джерел

1. Brown, A., & Green, C. Application of Building Information Modeling in Construction Projects. *International Journal of Architectural Engineering*. 2019. 8(3). P. 120-135.
2. Lean Construction Institute. (2021). "Lean Construction Principles and Practices." Retrieved from <https://www.leanconstructioninstitute.com>

УДК 669.712

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Швець О.Д, магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ КОНСТРУКЦІЙ БУДІВЛІ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Обстеження об'єкта (планові та позапланові) і моніторинг окремих показників його технічного стану є елементами нагляду, які визначають (за потреби, і прогнозують) технічний стан об'єкта. Ці дані є інформаційною базою для формування раціонального складу і термінів виконання заходів з догляду за об'єктом, якими підтримують його експлуатаційну придатність (технічне обслуговування, капітальні ремонти, реставрація), пристосовують до зміни умов використання (реконструкція, технічне переоснащення) або припиняють експлуатацію (консервація, ліквідація). Рівень придатності технічного стану окремих конструкцій та об'єкта в цілому для надійного й безпечного використання за призначенням визначають через ступінь їх відповідності нормативним вимогам з експлуатаційної придатності (механічний опір та стійкість, інші вимоги, визначені технічним завданням на обстеження). Технічний стан окремої будівельної конструкції характеризують однією з чотирьох категорій: а) «1» - нормальний; б) «2» - задовільний; в) «3» - не придатний до нормальної експлуатації; г) «4» - аварійний.

Практика обстеження включає ряд послідовних і взаємозалежних процесів, що включають виявлення реального стану будівельних конструкцій, аналіз умов їх експлуатації, ступінь несприятливого впливу окремих факторів.

Розглянемо основні питання проведення технічного обстеження на прикладі проекту реконструкція прибудови до житлової будівлі під амбулаторію сімейного лікаря в м. Запоріжжі.

Основними елементами при оцінюванні технічного стану будівлі при реконструкції є стіни і перегородки, перекриття, покрівля, підлога, вимощення, вікна та двері, інженерні комунікації. На рис. 1 показано приклад задовільного стану (2 категорія) зовнішніх стін, перекриття.



Рисунок 1 - Технічний стан зовнішніх стін та перекриття будівлі

Проводяться обстеження технічного стану будівель і споруд за допомогою спеціального обладнання, що володіє високою точністю вимірювань, що дозволяє визначати різні технічні параметри будівель з допустимою похибкою. На рис. 2 наведено не придатний до нормальної експлуатації стан (3 категорія) примикання плит перекриття до зовнішніх стін та підлоги



Рисунок 2 - Технічний стан примикання плит перекриття до зовнішніх стін та підлоги

При створенні проєкту реконструкції оцінка технічного стану дозволяє правильно оцінити експлуатаційні характеристики конструктивних елементів об'єктів, їх міцність і здатність витримувати навантаження (існуючі чи заплановані).

Враховуючи результати дослідження визначається оптимальний варіант реконструкції, який забезпечить безпечну експлуатацію в подальшому. Таким чином з метою усунення дефектів, що утворилися в результаті експлуатації будівлі, наведеної вище, і для забезпечення нормальної експлуатації потрібне здійснення комплексу ремонтно-відновних робіт, а саме:

- виконати ремонт зовнішні стін;
- виконати ремонт стелі;
- провести заміну покриття підлоги;
- виконати внутрішнє оздоблення приміщень;
- виконати утеплення зовнішніх стін;

Список використаних джерел

1. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. [Чинні від 2017-04-01]. Вид. офіц. Київ : ДПУкрНДНЦ, 2017. 47 с.

2. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проектної документації на будівництво. [Чинні від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 25 с.

УДК 338.001.36

Данкевич Н.О., к.т.н., доц., Трегуб К.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Данкевич Н.О.

ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ БАГАТОПОВЕРХОВОГО ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Особливе місце у вирішенні проблеми підвищення економічної ефективності будівництва належить проектуванню, у сфері якого реалізуються науково-технічні здобутки, що визначають техніко-економічний рівень виробництва.

Згідно ДБН А.2.2.-3:2014 у техніко-економічному обґрунтуванні визначаються основні рішення - технологічні, об'ємно-планувальні, конструктивні, природоохоронні; достовірно оцінюється екологічна, санітарно-епідеміологічна і експлуатаційна безпека проєкту, а також його економічна ефективність і соціальні наслідки[3].

Будівництво багатоповерхових житлових будинків це складний багатогранний процес в якому ув'язані об'ємно-планувальні, конструктивні та організаційно-технологічні рішення.

Проєкт представляє собою систему проєктних рішень, які реалізуються на етапі його впровадження. До цих етапів можна віднести: зародження ідеї та визначити концепцію проєкту; вибір найбільш ефективного варіанту (об'ємно-планувального, конструктивного, організаційно-технологічного); реалізація проєкту на основі обґрунтованого рішення. Будь яке проєктне рішення потребує обґрунтування щодо досягнення певного бажаного результату, який визначає доцільність його реалізації у вигляді проєкту[4].

Конструктивні рішення це найважливіша частина будівлі, її каркас, основа, саме конструктивні елементи визначають термін служби будівлі, її стійкість до експлуатаційних навантажень та міцність.

Донедавна найбільш поширені каркасні будинки зводились із збірних залізобетонних конструкцій, виконаних відповідно до уніфікованих конструктивних схем із типових залізобетонних елементів [1,5]. Однак в сучасних умовах будівництво багатоповерхових будинків ведуть в монолітному

та монолітно-збірному залізобетоні. Це пов'язано із значною енергоємністю і вищою вартістю будівництва із збірних конструкцій.

На рівень якості проєктів, що розробляються, безпосереднє впливають методи обґрунтування прийнятих проєктних рішень, як загальних, і локальних.

Для обґрунтування конструктивної системи багатоповерхового житлового будинку в м. Київ запропоновано три варіанти: збірна, збірно-монолітна та монолітна кожна з яких має свої недоліки та переваги. Для розрахунку техніко-економічних показників (вартості, витрат матеріалів, трудомісткості виконання робіт) були складені в програмі «АВК-5» відомості локальних кошторисів та відомості ресурсів до локальних кошторисів. Аналіз отриманих результатів показав кошторисна вартість по третьому варіанту менш чим по варіантам першому і другому відносно на 221,612 тис. грн. и на 23,95 тис. грн., але витрати праці на зведення монолітного каркасу збільшилися на 0,136 и на 1,105 люд.-год. відносно варіантів. Тривалість будівництва скоротилася на 15% за рахунок використання сучасних опалубних систем. Отже, економічний ефект по варіанту три складає – 221,612 тис. грн.

Організаційно-технологічні рішення будівництва житлового будинку розроблені і прийняті, з урахування варіантного проєктування процесу зведення монолітного каркасу за рахунок впровадження більш прогресивних і передових методів і засобів ведення робіт, що значною мірою впливають на термін виконання робіт, а також суттєвого підвищення надійності будівельного виробництва, своєчасного введення об'єктів в експлуатацію[5].

Таким чином з'ясовано що вибір оптимальних або ефективніших варіантів проєктних рішень можливий на основі ретельних техніко-економічних обґрунтувань, а успішна реалізація проєкту залежить від тих технічних і технологічних рішень, на яких він базується. Тому визначальну роль на попередньому етапі відіграють розроблення проєктної документації техніко-економічні обґрунтування.

Список використаних джерел

1. Будівництво будинків з монолітним каркасом - плюси і мінуси. URL: <https://kievnovbud.com.ua/ua/2017/05/budivnictvo-budinkiv-z-monolitnim-karkasom-plyusi-i-minusi/>. (дата звернення 10.09.2023)
2. ДБН В.2.2-41:2019. Висотні будівлі. Основні положення. [Чинний від 2020-01-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіонбуд України, 2019. 57 с.
3. ДБН А.2.2-3:2014. Склад та зміст проєктної документації на будівництво. [Чинні від 2014-10-01]. Вид. офіц. Київ : Мінрегіон України, 2014. 25 с.
4. Пушкар Т.А. Техніко-економічне обґрунтування проєктних рішень. Економіка та суспільство. 2021. № 28. <https://doi.org/10.32782/2524-0072/2021-28-33>.
5. Сучасні технології в будівництві : підручник / за. ред. О.І. Менеїлюка. Київ : Освіта України, 2011. 534 с.

Мішук К.М., к.т.н., доц., Дзюсюра Д.В., магістрант 2-го курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Мішук К.М.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ СПОСОБІВ ПІДСИЛЕННЯ ҐРУНТІВ ОСНОВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового і цивільного будівництва*

Фундамент головна несуча конструкція яка є найважливішою частиною будівельного об'єкту. Фундамент сприймає всі навантаження від розташованих вище конструкцій (включно з експлуатаційними навантаженнями), і розподіляє їх по основі. При будівництві будь-яких об'єктів істотну частину витрат матеріалів, робочого і технологічного часу, займають технологічні операції з лаштування фундаменту, а отже ця частина будівельного проекту дає значний вклад в фінансові показники проекту.

Проектування і улаштування фундаменту без належної підготовки основи в переважній більшості випадків буде призводити до непропорційного і неприйняттого збільшення витрат на етапі будівництва і етапі експлуатації цільового об'єкта. В деяких випадках виконання будівельного проекту без належної підготовки основи може призводити до відсутності можливості експлуатації об'єкту за призначенням.

Тема даного дослідження спрямована на аналіз існуючих методів підсилення ґрунтів основ і визначення варіантів скорочення витрат матеріалів, робочого і технологічного часу, за рахунок виконання робіт по улаштуванню якісної основи під фундамент, і як наслідок покращення фінансово-економічних показників будівельного проекту.

В сучасних соціально-економічних реаліях надзвичайно актуальним є визначення шляхів та варіантів покращення в першу чергу фінансово-економічних показників будівельного проекту.

Виконано огляд існуючих способів підсилення ґрунтів основ для різноманітних ґрунтових умов та будівельних проектів. Проведено дослідження технологічних та будівельно-технологічних властивостей існуючих способів підсилення ґрунтів основ. Розглянуті шляхи поліпшення якості підготовки ґрунтів основ, підвищення швидкості будівництва, зниження трудомісткості процесу та собівартості виконання робіт з підготовки ґрунтів основ.

Метою цієї роботи є обґрунтування технологічних параметрів способів підсилення ґрунтів основ.

Об'єктом дослідження є технологічні параметри способів підсилення ґрунтів для забезпечення необхідних якісних параметрів основ під улаштування фундаменту будівельного об'єкта.

Предмет дослідження: різноманітні технологічні рішення підсилення ґрунтів основ.

Для досягнення поставленої в процесі дослідження мети вирішені наступні завдання:

- огляд існуючих технологічних рішень підсилення ґрунтів основ;
- аналіз допустимих меж застосування технологічних рішень підсилення ґрунтів основ;
- обґрунтування технологічних параметрів способів підсилення ґрунтів основ.

Методами дослідження є порівняльний аналіз існуючих технологічних рішень підсилення ґрунтів основ, методи узагальнення, порівняння, методи системного підходу.

Наукова новизна полягає в збиранні інформаційної бази для подальшого узагальнення та створенні умов для розробки уніфікованих типових технологічних процесів з майбутнім створенням галузевих та загальнодержавних стандартів.

Список використаних джерел

1. ДБН А.2.1-1-2014. Інженерні вишукування для будівництва.
2. ДБН В.2.1-10-2018. Основи та фундаменти споруд. Основні положення проектування.
3. Пошукова система на основі генеративного попередньо-тренованого трансформера. URL: <https://chat.openai.com/>
4. Мінів О.П. Основи і методи ущільнення ґрунтів основ для зведення будівель та споруд: автореф. дис. к.т.н. 2017г.
5. Технологія будівельного виробництва. Вид. 3-є, перероблене. Під загальною ред. Литвинова О.О. Київ, видавниче об'єднання «Вища школа», 1977, 456с.

УДК 691.53

Мішук К.М., к.т.н., доц., Герасютенко С.І., магістрант 2 курсу,
Готовкін А.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Мішук К.М.

ВИКОРИСТАННЯ ДИСПЕРГУЮЧИХ ДОБАВОК НА ОСНОВІ ТЕХНОГЕННИХ ВІДХОДІВ НА ВЛАСТИВОСТІ ГАЗОБЕТОНУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Багато існуючих сучасних технологій таких високоефективних теплоізоляційно-конструкційних матеріалів, як неавтоклавні газобетони зниженої середньої щільності, вимагає застосування коштовних або потребують складної в технологічному плані підготовки сировинних компонентів (портландцемент, вапно, мелений кварцовий пісок та інші), що негативно сказується на вартості матеріалу. Одним із напрямків вирішення цієї проблеми є використання у виробництві неавтоклавних пористих бетонів місцевої сировинної бази та техногенних вторинних ресурсів. В промисловій галузі нашої

країни багато відходів виробництва, які можуть бути використані не тільки в рециклінг, але і у виробництві неавтоклавних газобетонів. У зв'язку з цим видаються актуальними дослідження щодо заміни меленого кварцового піску у складі композиційного неавтоклавного газобетону на пилоподібні (ПБВ) та волокнисті базальтові відходи (ВБВ), що не лише підвищить економічність цього матеріалу, у тому числі за рахунок економії цементу, але й дозволить отримати такі покращені експлуатаційні показники, як знижена усадка при твердінні, морозостійкість і, зрештою, довговічність матеріалу.

Міцність пористого бетону неавтоклавного твердіння багато в чому залежить від правильно підбраного складу бетону, виду наповнювача, застосованих високодисперсних волокнистих наповнювачів, технологічних рішень, що забезпечують одержання ефективного неавтоклавного газобетону на основі техногенних відходів.

Використання техногенних відходів дозволяє значно економити енергетичні та сировинні ресурси (пісок, вапняк, дисперсноармуючі добавки) без зниження якості отриманого пористого бетону та допомагає покращувати його деформативні властивості.

Список використаних джерел

1. Belov V., Abramov D., Ahmed R. Technological Prerequisites for Designing Automated Control System for Technological Process of Production of High-Strength FineGrained Concrete on Local Fibrous Basalt Wool Wastes // International Russian Automation Conference, RusAutoCon 2018. - 8501767.

2. Добавки для бетонів. Методи визначення ефективності. ДСТУ Б В.2.769-98. – [чинний від 1999-01-01]. – К.: Держбуд України, 1999. – 38 с. – (Національний стандарт України).

3. Bulayev V.G., Gushchina N.V., Kuvshinov D.Yu. Utilizatsiya stroitelnykh otkhodov [Disposal of construction waste]. Upravleniye tekhnosferoy, 2020, no. 2, pp. 259–270.

УДК 69

Мішук К.М., к.т.н., доц., Татаренко В.П., магістрант 2 курсу,
Михайлуца А.Ю., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Мішук К.М.

ПОКРАЩЕННЯ МІЦНОСТНИХ ХАРАКТЕРИСТИК БЕТОНІВ ЗА РАХУНОК МОДИФІКУВАННЯ ДОБАВКАМИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Використання модифікуючих добавок в складі будівельних сумішах та бетонів дозволяє в широких межах змінювати їх технологічні властивості та експлуатаційні характеристики, відкриває можливості широкого застосування.

Основні процеси формування властивостей будівельних розчинів визначаються взаємодіями в системі «мінеральне в'язуче – наповнювач – вода», введення в цю систему неорганічних та органічних модифікаторів дозволяє

змінювати майже всі характеристики бетонів, які можна використовувати для різноманітного призначення, навіть в екстремальних умовах.

На теперішній час бетони на модифікованих добавках користується все більшою популярністю, додають як існуючі добавки для покращення властивостей виробів, так і розробляють нові, більш прогресивних видів.

На практиці, при ретельному підборі складу і співвідношення в'язучого, наповнювачів і заповнювачів не вдається отримати весь комплекс заданих характеристик бетонів, тому використання функціональних добавок різного призначення стає неминучим. В результаті норми їх використання стали науково-технічними напрямками в будівельному матеріалознавстві. Однак використання модифікаторів обмежено рядом вимог:

- бути сухою та негігроскопічною;
- добре розподілятися в суміші та бути хімічно стійкою до компонентів суміші;
- бути швидкорозчинною або швидкореагуючою;
- відповідати вимогам нетоксичності, пожежо- , вибухо- та хімічної безпечності.

Розробка спеціальних функціональних модифікаторів є пріоритетним напрямком досліджень. Модифікуючі добавки можна розділити на такі групи: водоредуючі, водозатримуючі, загущувачі, редиспергуємі полімерні, повітрявтягуючі, піногасники, прискорювачі тужавлення, уповільнювачі тужавлення, гідрофобізатори, протиусадові, протиморозні, тощо. З всього широкого спектру добавок різного призначення доцільно виділити три групи, які найчастіше використовуються: водорозчинні модифіковані ефіри целюлози, редиспергуємі полімерні порошки та суперпластифікатори.

В підсумку, можна підсумувати, що використання модифікованих добавок в складі бетонних сумішей дозволить змінювати в широкому спектрі їх технологічні властивості. Номенклатура таких добавок на сьогоднішній день дуже широка. Кожен вид має свої унікальні властивості, які в кінцевому результаті мають вплив на кінцевий виріб.

Список використаних джерел

1. Nandhini K., Karthikeyan J. A review on sustainable production of self-compacting concrete utilizing industrial by-products as cementitious materials // Innovative Infrastructure Solutions. 2022. Vol. 7. Iss. 3. 199. DOI: 10.1007/s41062-022-007921.

2. Добавки для бетонів. Методи визначення ефективності. ДСТУ Б В.2.769-98. – [чинний від 1999-01-01]. –К.: Держбуд України, 1999. – 38 с. – (Національний стандарт України).

3. Правила застосування хімічних добавок у бетонах і розчинах. ДБН В.2.7-64-97. – [чинний від 1999-01-01]. –К.: Держбуд України, 1999.–60 с. – (Національний стандарт України).

4. Модифікуючі добавки для композиційних в'язучих матеріалів : монографія / Г. Н. Шабанова [та ін.] ; дар.: Г. Н. Шабанова [та ін.] ; НТУ “ХПІ”. — Харків : НТУ “ХПІ”, 2020. — 198 с.

5. Delatte, N. (2018). Concrete pavement design, construction, and performance. Crc Press. <https://doi.org/10.1201/9781482288483>

6. Markiv, T., Sobol, K., Petrovska, N., & Hunyak, O. The Effect of Porous Pozzolan Polydisperse Mineral Components on Properties of Concrete. In International Conference Current Issues of Civil and Environmental Engineering Lviv-Košice-Rzeszów. 2020. Springer, Cham. P. 275-282. (Scopus).

УДК 69.624.01

Мішук К.М., к.т.н., доц., Кучай К.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Мішук К.М.

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Головним шляхом енергозбереження є зниження використання енергоресурсів об'єктами цивільного призначення. Приведення теплотехнічних властивостей об'єктів до сучасного європейського рівня дозволить, окрім збереження енергоресурсів, вирішити проблему забезпечення нормативного рівня комфорту житла.

Проведений аналіз матеріалів досліджень та публікацій виявив проблеми використання сучасних теплоізоляційних матеріалів. На приклад пінополістирол, недоліками якого є недовговічність, горючість та екологічна небезпечність. Те ж саме можна сказати і про мінераловатні плити. Свої недоліки мають ніздрюваті бетони, такі як підвищена гідрофобність, низька міцність, тощо.

Якщо брати до уваги велику кількість різновидів теплоізоляційних матеріалів, важливим питанням є систематизація існуючих та пошук шляхів вдосконалення ефективних теплоізоляційних матеріалів.

Основними вимогами до теплоізоляційних матеріалів є низька теплопровідність та придатність для теплової ізоляції будівельних конструкцій. Ці матеріали повинні мати невелику середню щільність, що може досягти за допомогою підвищення пористості.

Для проведення якісної класифікації теплоізоляційних матеріалів слід дослідити їх шляхи поліпшення в технологіях виготовлення.

Проведений аналіз теплотехнічних характеристик різних теплоізоляційних матеріалів, які є на ринку України, можна відмітити, що всі вони задовольняють вимогам ДБН В 2.6-31:2006 «Теплова ізоляція будівель», однак слід зазначити, що пінополіуретан, пінополістирол, екструдований пінополістирол, мінеральна вата та вироби та спучений поліетилен виділяють токсичні речовини, що обмежує сферу застосування цих матеріалів. Найбільш оптимальним за теплотехнічним, експлуатаційним та фізико-механічним властивостям, а особливо екологічній безпеці та технологічності, є піноскло. Проте виробництво цього матеріалу дуже витратно та потребує модифікації та оптимізації складів, а

також удосконалення технології виробництва з метою зниження вартості цього матеріалу без зниження фізико-механічних показників.

Список використаних джерел

1. Павличова О. А., Пікалов О. С. Характеристика сучасних матеріалів для облицювання фасадів та цоколей будівель та споруд. *Міжнародний журнал прикладних та фундаментальних досліджень*. 2020. № 4. С. 55–61

УДК 69

Мішук К.М., к.т.н., доц., Карташова Г.А. магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Мішук К.М.

САМОВІДНОВЛЮВАНІ БЕТОНИ МОДИФІКОВАНІ МІКРОБІОЛОГІЧНОЮ ДОБАВКОЮ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедри промислового та цивільного будівництва*

Бетон – найбільш використовуваний та один з давніших у світі будівельних матеріалів, який створено руками людини. Зазвичай він створюється шляхом формування та затвердіння суміші мінеральної або органічної в'язучої речовини, великого або мілкого заповнювача та води.

Один з найбільш ранніх бетонів, який був знайдений археологами, відноситься до 5600 р. до н.е. Його знайшли в Югославії на березі Дунаю в селищі Лапінський Вір. У хатині древнього поселення з бетону була зроблена підлога. Бетон там готувався на гравії і червонуватому місцевому вапні. Пізніше в Єгипті, Китаї та Індії почали використовувати штучні в'язучі матеріали (гіпс, вапно) що пов'язане було з розвитком будівельної галузі та ускладненням будівельних конструкцій.

З перебігом часу до будівельних матеріалів почали висуватися підвищені вимоги, що спричинило необхідність у розробці бетону з різними характеристиками (марками) який має специфічні властивості та підбирається з огляду до технічних особливостей споруди. Про бетони у сьогодинньому розумінні значення цього слова говорять із тих пір, як існує мінеральне в'язуче – цемент. Роком його винаходу вважають 1844-й. Історично це підтверджується тим, що цей рік розглядається як дата завершення майже столітніх пошуків нового в'язучого коли Ісаак Чарльз Джонсон сформулював дві фундаментальних умови виготовлення цементу:

- підбір правильного співвідношення вихідних компонентів;
- випалювання цих матеріалів до температури спікання близько 1450°C

Свою популярність бетони завоювали механічними властивостями (довговічність, вогнестійкість, пристосовуваність до різних форм) [1].

Однак всі бетони, якого класу та марки вони не були б, мають схильність до виникнення тріщин. В більшості випадків руйнування бетону відбувається в результаті проростання однієї з тріщин або сімейства розгалужених тріщин через

його переріз. Так само при накопиченні деформацій втоми в бетоні спочатку спостерігається утворення зародкових мікротріщин, їх нестабільне зростання, а потім поширення або блокування тріщин в об'ємі, що містить структурні елементи (кордони заповнювачів, пори та порожнини різного походження), що є перешкодою для мікротріщин [2].

Звичайно за довгі роки використання бетонів розроблено багато різних методів та способів ремонту виробів та споруд з цього матеріалу. Хоча найочевиднішим варіантом вирішення проблеми є введення в розчин бетону добавок, які при виникненні тріщин усередині виробу блокують процес тріщиноутворення та заповнюють вже наявну тріщину ремонтним матеріалом.

На початку 2000 років одразу декільком вченим, у різних країнах світу (Нідерланди, США, Південна Корея) прийшла думка про можливість використання бактерій для відновлювання бетонних споруд та виробів. Для самовідновлювання бетонів було запропоновано використовувати полімери які можливо змусити реагувати на механічні та іншого роду ушкодження матеріалу. До полімерів запропонували вбудовувати мікрокапсули, що несуть у собі ферменти, бактерії та інші органічні сполуки. Самовідновлювані капсули починають діяти в той момент, коли матеріал зазнає ушкоджень. Захисна оболонка капсул розчиняється, що дає можливість почати діяти агентам які активуються та через певний час відновлюють ушкоджені ділянки. Основою для таких матеріалів стали бактерії, результатом життєдіяльності яких стає вапняк. З часом тріщини закупорюються і бетонні споруди відновлюються. Основною проблемою при розробці такого роду матеріалів стала необхідність довгострокового підтримання життєздатності бактерій.

Самовідновлювальні бетони мають довший строк експлуатації та потребують менших витрат на обслуговування. Крім того вони більш екологічні бо виробляють менше парникових газів та інших забруднюючих речовин. Використовувати такі бетони доцільніше для будівництва мостів, тунелів та форм інфраструктури, що розташовані в місцях зі складними умовами для обслуговування. Як вважають розробники, самовідновлювані бетони особливо цінними стають в екстремальних умовах та в умовах проведення воєнних дій. Споруди зведені з таких матеріалів мають можливість відновлюватися без втручання зі сторони та без додаткових матеріально-технічних витрат.

Список використаних джерел

1. Дорошенко О.Ю., Дорошенко Ю.М. Історія розвитку і використання цементного бетону в будівництві. 2010. Вип. 7. С 99-102. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Upsal_2010_7_22
2. Ключко Б.Г., Кушвид О.А. Вісник Дніпропетровського національного університету залізничного транспорту імені академіка В. Лазаряна. 2004. Вип. 3. С 124-126. URL: http://nbuv.gov.ua/UJRN/vdnuzt_2004_3_25
3. Шишкіна О.О., Чернявський Д.О. Бетони нового покоління: навчальний посібник. Криворізький національний університет. Кривий Ріг. 2021. 94 с.
4. SCIENCE HANTER. Проект: Самовосстанавливающийся бетон. URL: <http://sciencehunter.net> Самовосстанавливающийся бетон - Проекты – Science Portal (sciencehunter.net)

Мішук К.М., к.т.н., доц., Кузін О.О, ЗдВО 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доц. Мішук К.М.

РЕОРГАНІЗАЦІЯ СКЛЯНОЇ ЧЕРЕПИЦІ У ПОКРІВЕЛЬНИЙ МАТЕРІАЛ МАЙБУТНЬОГО

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Черепиця – глиняний покрівельний матеріал, котрий людство використовує не одне століття. За цей час винайшли багато різновидів і замінників глиняній черепиці, таких як: металочерепиця, бітумна, дерев'яна, полімер-піщана, скляна тощо. Також за формою на сьогодні існує плоска, жолобкова і хвиляста черепиця.

Найпершою черепицею, що використовувалася при покрівлі, була плоска, а саме - бобровий хвіст. У різних регіонах черепиця різнилася розмірами, формою, особливостями кріплення, проте з часом були узгоджені розміри матеріалу.

Якщо казати за черепицю в цілому, то треба розуміти, що це як і будь-який матеріал, має свої переваги та недоліки.

Переваги черепиці – довговічність, вогнестійкість, водонепроникність, морозостійкість, екологічність, малі експлуатаційні витрати (не вимагає періодичних фарбувань);

Недоліки – крихкість і порівняно велика вага; покрівля з черепиці повинна мати крутий схил (більш 22...25°) для стоку води інакше потребує додаткового гідроізоляційного шару під нею.

З часом початку використання скляної черепиці багато науковців розходяться у висновках. Одні стверджують, що даний матеріал використовувався у Німеччині ще у 30-х рр. XX ст, інші кажуть, що на ринку черепиця з'явилася лише 2005-го року. Та попри це у XXI ст з кожним роком вона все більше набуває популярності. [1]

Перевагами скляної черепиці над глиняною полягає в тому, що термін експлуатації більш, ніж 40 років; погодні умови не страшні, бо черепиця виконана з розжареного скла; скляна черепиця добре стикається з керамічною (глиняною), тому перехід від однієї до іншої не буде мати зазорів чи щілин. Також скло, як матеріал, є світлопропускаючим, а значить і більше світла була проходити до будинку.

З використанням даного матеріалу з'являються і новітні пропозиції щодо його нестандартного використання. Таким є і запропонований проєкт реалізації системи опалення будинку на водяній основі:

Для успішної реалізації проєкту потрібно дотримуватися певних вимог:

1. Сонячні промені повинні максимально багато часу потрапляти на одну зі сторін даху, при чому під кутом, максимально наближеним до прямого.

2. Скляну черепицю вкладають на нейлон суворо темного кольору, задля більшого проникнення променів через скло.

3. Повітря всередині виходить настільки гаряче, що може обігріти весь будинок. Для цього за допомогою акумуляторного бака повітря підключається до системи опалення та гарячої води. [1]

Ціна скляної черепиці більша, ніж за продукт з іншого матеріалу. Проте з різницею в ціні також додається якість, довговічність і функціональність.

Звісно, треба розуміти, що черепиця не підходить для кожного даху і не є універсальним покривним матеріалом. Та у порівнянні з іншими черепицями, вироблена зі скла набагато вигідніша у використанні, ніж будь-яка інша.



Рисунок 1 – Скляна черепиця

Список використаних джерел

1. Скляна черепиця зменшить витрати на опалення. <https://www.xn--e1aaj1ad3bb4e.com.ua/news/sklyana-cherepitsya-zmenshit-vitrati-na-opalennya-dumayemo-na-perspektivu/>

2. ДСТУ Б EN 1304:2016 Черепиця керамічна покрівельна для розташування внапусток і фасонні вироби. Технічні умови на продукцію (EN 1304:2013, IDT)

3. ДСТУ-Н Б В.2.6-214:2016 Настанова з улаштування та експлуатації дахів будинків, будівель і споруд

Мішук К.М., к.т.н., доц., Ларін К.Р., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Мішук К.М.

ПІНОБЕТОНИ НА ОСНОВІ КОМПЗИЦІЙНИХ В'ЯЖУЧИХ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Неавтоклавний ніздрюватий матеріал, пінобетон, широко розповсюджений на будівництві, особливо підприємствами малого чи середнього бізнесу. Капіталовкладення на виробництво піноблоків неавтоклавного твердіння значно нижче ніж для матеріалів автоклавного твердіння, проте міцність останніх вища.

Отримання конструкційно-теплоізоляційного неавтоклавного пінобетону з підвищеними експлуатаційними характеристиками може бути досягнуто за рахунок використання спеціальних композиційних в'язучих з підвищеними фізико-механічними властивостями.

Важливою задачею можна вважати вибір кремнеземистого компонента, який би дозволив знизити витрати портландцементу та керувати процесом структуроутворення для різних видів матеріалів.

Ефективність виробництва ніздрюватого неавтоклавного пінобетону залежить від якості системи стійкості піни-отримання ніздрюватої суспензії з використанням кремнеземистих в'язучих-твердіння отриманої ніздрюватої маси. Тому однією з головних умов отримання якісної структури пінобетону є залежність часу максимальної поризації системи та термінів тужавлення.

Суміші на основі кремнеземистого в'язучого як цемент-мергель характеризуються оптимальними реологічними властивостями, які дозволяють поєднати термін максимального пороутворення, початку тужавлення та твердіння розчину.

Використання одночасно опоковидного мергелю, кальциту та глинисті мінерали, цеоліт, опал під час виробництва неавтоклавного пінобетону дозволить прискорити процес тужавлення суміші. Крім того, в цей же час утворюються щільні міжпорові перегородки що ущільнює композит в цілому.

Таким чином, використання кремнеземистих в'язучих дозволив отримати широкий спектр пінобетонів різноманітних марок за щільністю та міцністю.

Список використаних джерел

1. Lesovik V. Improving the behaviors of foam concrete through the use of composite binder / V. Lesovik, V. Voronov, E. Glagolev, Y. H. Mugahed Amran, G. Murali, A. Baranov // Journal of Building Engineering. 2020. – V. 31. – P. 1-9.
2. Kapusta, M.N. Kinetics of mechanical activation during the manufacturing process of nanostructured binders / M.N. Kapusta, V.A. Kobzev, V.V. Nelubova // Applied Me-chanics and Materials. – Vol. 670 (2014). – P. 412–416.

Мішук К.М., к.т.н., доц., Скільсара А.М., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Мішук К.М.

3 – D ПРИНТЕР В РОЗРОБЦІ БУДІВЕЛЬНОЇ ПРОДУКЦІЇ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Самим першим пристроєм для створення 3D-прототипів була американська SLA-установка, розроблена і запатентована Чарльзом Халлом у 1986 році яка використовувала стереолітографію. Само собою, це ще був не перший 3D принтер у сучасному понятті, але саме вона визначила, як працює 3D-принтер: об'єкти нарощуються пошарово.

Халл одразу ж створив фірму 3D Systems, яка виготовила перший прилад об'ємного друку під назвою Stereolithography Apparatus. Першою моделлю цієї машини, яка мала широке поширення, стала розроблена у 1988 році SLA-250.

У 1990 році був використаний новий спосіб отримання об'ємних «печатних відбитків» - метод наплавлення. Його розробили Скотт Крамп, засновник компанії Stratasys, та його жінка, які продовжили розвиток 3D друку. Після цього стали активно використовуватися поняття «лазерний 3D-принтер» та «струменевий 3D-принтер».

Сучасний історичний етап розвитку 3D-друку стартував у 1993 році зі створенням компанії SolidScape. Вона виробляла струменеві принтери, які передували тривимірним. У 1995 році двома студентами Массачусетського технологічного інституту був модифікований струменевий принтер. Він створював відображення не на папері, а у спеціальній ємності, і вони були об'ємними. Тоді ж з'явилося поняття «3D-друк» і перший 3D-принтер. Цей метод був запатентований, та зараз використовується у створеній тими ж студентами компанії Z Corporation, а також ExOne. Z Corp. до сих пір виробляє 3D-принтери, які використовують цю технологію.

Історія створення 3D-принтера продовжилася з появою технології під назвою PolyJet, заснованої на використанні фотополімерного рідкого пластику. При такому способі друку головка «малює» шар фотополімера, який моментально засвічується лампою. Метод виявився вигідним по багатьом параметрам: ціна його значно нижча, а висока точність дає можливість виготовлення не просто моделей, а готових до використання деталей.

З плином часу розвиток індустрії 3D-друку прискорювався, з'явилися нові фірми виробники 3D-принтерів, які робили свій внесок в її розробку, використовувалися нові матеріали та принципи, розміри та ціни приладів ставали все менше — перші 3D-принтери були величезні, зараз вони вміщуються на столі (виключаючи хіба що промисловий 3D-принтер). Сучасний тривимірний принтер все більше стає схожий на звичайний, який друкує на папері, по зовнішньому вигляду і технології нанесення «фарбуючої» речовини. Друковані ним моделі відрізняються ще і високою міцністю, тому можуть застосовуватися в якості готових виробів.

Зараз 3D-принтер може займати дуже мало місця — звичайно, це залежить від його призначення. На початку розвитку ціна такого принтера була доступна хіба що дуже великим компаніям, зараз же будь-яка людина може придбати 3D-принтер, ціна якого у середньому \$1000. Історія 3D-принтера ще не закінчена, і саме цікаве ще попереду.

3D-принтер може використовувати такі матеріали:

1. Пластик

Найбільш поширена сировина для 3D-друку яка використовується сьогодні. Його привабливість легко зрозуміти, завдяки його твердості, гнучкості, гладкості та яскравій кольоровій гаммі.

2. Порошок

Сьогоднішні більш сучасні 3D-принтери використовують порошкоподібні матеріали для виготовлення виробів. Всередині принтера порошок розплавляється та розподіляється по шарово для отримання бажаної товщини, текстури та малюнку.

3. Смоли

Найбільш обмежений з усіх і, отже, менш використовуваних, матеріалів у 3D-друку є смола.

4. Метали

З металу можна виробляти міцніші та, можливо, більш цікавіші предмети повсякденного використання.

5. Інші матеріали

- Углеродне волокно
- Графіт та графен
- Нітінол
- Папір

Список використаних джерел

1. <https://www.bcn3d.com/the-history-of-3d-printing-when-was-3d-printing-invented/#:~:text=The%20first%20documented%20iterations%20of,was%20polymerized%20by%20UV%20light>.
2. <https://www.sharrettsplating.com/blog/materials-used-3d-printing/#:~:text=3D%20printing%20materials%20can%20vary,components%20to%20customized%20consumer%20goods>.

Мішук К.М., к.т.н., доц., Пастухова С.В., ст. викл.,
Трофименко Р.І., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - к.т.н., доцент кафедри Мішук К.М.
Консультант - ст.викладач Пастухова С.В.

ЗАСТОСУВАННЯ BIM-ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЕКТУВАННІ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

BIM (Building Information Modeling) — це інноваційний підхід до проектування, який дозволяє створювати 3D-моделі будівель, інтегруючи в них інформацію про конструкції, матеріали, витрати та терміни.

Сучасний розвиток інформаційних технологій ознаменувався появою принципово нового підходу в архітектурно-будівельному проектуванні, що полягає у створенні комп'ютерної моделі нової будівлі, яка охоплює усі відомості про майбутній об'єкт - Building Information Model (BIM).

Перевага BIM полягає в тому, що він сприяє більш ефективній комунікації між усіма учасниками проекту, що знижує ризики помилок та затримок у будівництві.

BIM-технології доповнюються засобами віртуальної та доповненої реальності, що дозволяє замовникам та інженерам отримати більш наочне уявлення про проект. За допомогою такої технології проектувальники можуть проводити віртуальні перевірки проекту, виявляючи потенційні проблеми ще до початку будівництва.

Загалом застосування BIM-технологій підвищує якість проектування та будівництва, знижує витрати та покращує управління проектами, а також сприяє оптимізації бюджету та управлінню ресурсами, оскільки дозволяє більш точно прогнозувати витрати та терміни виконання робіт.

BIM активно застосовується у будівельній галузі України, де очевидна його ефективність: будівництво великих торговельно-розважальних центрів, мультифункціональних об'єктів зі складною внутрішньою інфраструктурою (наприклад, укриття над ЧАЕС).

Висока геометрична точність конструкцій, що отримується за допомогою BIM, і можливість передачі даних у САМ-системи (у виробниче устаткування) значно підвищують технологічність виробництва та скорочують час монтажу, дають можливість реалізувати складні архітектурні форми, мінімізують терміни на розроблення проекту, а також внесення до нього змін.

Тотальний перехід на BIM у майбутньому неминучий. Але слід розуміти, що він можливий лише за умови зміни технологій та організації процесу проектування. Для активного застосування BIM-технологій в Україні необхідно, перш за все, провадити роз'яснювальну роботу, змінювати підхід замовників і

проектувальників будівельних об'єктів, при цьому ефективним замовником має бути держава.

BIM виходить за межі проектування і нерозривно застосовується для виробництва, експлуатації, діагностики будівель, слугує інформаційним кластером наповнення відомостями щодо взаємодії між системами будівлі, моделей їх деградації у реальних умовах, даних щодо ергономіки, екології при експлуатації та утилізації – тобто створюючи таким чином - Цифрове Місто.

Джерелами наповнення при цьому виступають автоматизовані системи моніторингу із стаціонарними датчиками отримання інформації у реальному часі, а також люди, які є кінцевими експлуатантами будівлі. Неминуча інтеграція BIM із іншими глобальними інформаційними інструментами, такими як соціальні мережі, GPS, системами моніторингу даних щодо навантажень та впливів на будівлю, її взаємодії із середовищем. Таким чином, BIM-будівля з усіма підсистемами дає змогу управляти та коригувати її стан як цілісного об'єкта, накопичувати якісні та кількісні дані, що формують базу знань для прийняття рішень для наступних споруд.

BIM-технології вдосконалять українське будівництво у такому:

- дозволять вивести будівельну галузь на новий рівень;
- підвищать якість контролю будівельних робіт;
- сприятимуть реалізації в країні сучасних проектів.

Список використаних джерел

1. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. Зі зміною №1. [Чинний від 2022-09-01]. Вид офіц. Київ, Мінрегіон України, 2022 29 с.

2. Андрухов В. М. Інноваційна технологія комп'ютерного проектування, документування та управління проектами об'єктів будівництва / В. М. Андрухов, Л. В. Мартинова // Бетон і залізобетон в Україні. – №4. – Київ, 2010.

3. Барабаш М. С. Організація технології інтеграції систем автоматизованого проектування на базі КАЛПСО / М. С. Барабаш, А. В. Терещенко // Будівництво України. – № 4. – Київ, 2007.

4. Андрухов В. М. Наскрізнi автоматизованi технологiї в проектуваннi багатоповерхових житлових будiвель / В. М. Андрухов, В. В. Матвiйчук, А. О. Колесник // Сучаснi технологiї, матерiали i конструкцiї в будiвництвi. – № 2. – Вiнниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця-2010.

Мішук К.М., к.т.н., доц., Пастухова С.В., ст. викл.,
Турпак І.А., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., доцент кафедри Мішук К.М.
Консультант - ст.викладач Пастухова С.В.

ВПЛИВ КЛІМАТИЧНИХ УМОВ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТА ВИБОРІ МАТЕРІАЛІВ ДЛЯ БУДІВНИЦТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Кліматичні умови грають важливу роль у проектуванні та виборі матеріалів для будівництва. Різні типи клімату вимагають різних архітектурних рішень та матеріалів, щоб забезпечити комфорт, енергоефективність та тривалість будівлі. Ось деякі основні фактори, які варто врахувати:

- **температура.** У регіонах з високими температурами важно вибирати будівельні матеріали з високою стійкістю до тепла та ізолюваністю. Наприклад, використання матеріалів з високою віддачею тепла, таких як цегли, може забезпечити підтримку природної охолоди в будівлі. У холодних регіонах важливо вибирати матеріали з хорошою теплоізоляцією, щоб зберегти тепло всередині будівлі.

- **вологість.** Кліматичні умови з високою вологістю можуть спричинити зморшки, плісняву та інші проблеми в будівлях. У таких випадках важливо використовувати матеріали, які не набирають вологу, такі як водонепроникні шари, покриття та основи.

- **вітрові характеристики.** У регіонах з високими вітряними навантаженнями важливо враховувати стійкість будівель до вітру. Використання міцних конструкцій та матеріалів, які можуть витримувати сильний вітер, є необхідним.

- **ультрафіолетове випромінювання.** В регіонах з високим рівнем ультрафіолетового (УФ) випромінювання важливо вибирати матеріали, які не пошкоджуються від УФ-випромінювання. Наприклад, використання фарб із захистом від УФ-випромінювання може запобігти пошкодженню фасаду будівлі.

- **сейсмічні ризики.** У регіонах з високим ризиком сейсмічної активності важливо враховувати сейсмічну стійкість будівлі. Використання міцних структур та матеріалів, які можуть поглинати та розсіювати енергію під час землетрусу, може зменшити ризик руйнування.

Кліматичні умови мають вирішальний вплив на довговічність та ефективність будівельних об'єктів, тому їх облік на етапі проектування є критично важливим.

Вибір матеріалів повинен бути адаптований до конкретних кліматичних умов, таких як температурні коливання, вологість, опади та вітрове навантаження.

У холодних кліматах необхідно вибирати ізоляційні матеріали та системи, які забезпечують хорошу теплоізоляцію, щоб знизити споживання енергії на обігрів.

У спекотних регіонах слід враховувати матеріали та конструкції, здатні забезпечувати ефективне охолодження та захист від сонячного випромінювання.

В умовах високої вологості важливо вибирати матеріали, стійкі до корозії та гниття, щоб запобігти пошкодженню та забезпечити довговічність.

Північні та субарктичні регіони вимагають особливої уваги до зимових умов, включаючи вибір матеріалів, здатних витримувати мороз та снігонавантаження. Проектування з урахуванням клімату також сприяє зниженню негативного впливу на довкілля та ресурсоефективному будівництву.

При виборі матеріалів та проектуванні необхідно враховувати майбутні зміни клімату та адаптуватися до них.

Список використаних джерел

1. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2022-09-01]. Вид офіц. Київ, Мінрегіон України, 2022 29 с.

2. ДБН А.2.2-1:2021 Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС). [Чинний від 2022-09-01]. Вид офіц. Київ, Мінрегіон України, 2022 22 с.

3. ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія. [Чинний від 2011-11-01]. Вид офіц. Київ, Мінрегіон України, 2011 123 с.

УДК692.44

Мішук К.М., к.т.н., доц., Пастухова С.В., ст. викл.,
Фисун А.К., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., доцент кафедри Мішук К.М.
Консультант - ст.викладач Пастухова С.В.

ЗВЕДЕННЯ СВІТЛОВИХ КУПОЛІВ, ЩО ДОЗВОЛЯЮТЬ ОПТИМАЛЬНО ВИКОРИСТОВУВАТИ ДЕННЕ СВІТЛО У ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЛЯХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Зведення світлових куполів – це інноваційний підхід до оптимізації використання денного світла в громадських будівлях, який має низку переваг та позитивних впливів на середовище та комфорт проживання.

При правильному проектуванні та розміщенні світлових куполів можна знизити залежність від штучного освітлення та заощадити енергію. Вони сприяють створенню комфортного внутрішнього простору з рівномірним та

приємним освітленням, що сприяє підвищенню продуктивності та благополуччя користувачів будівлі.

Переваги використання світлових куполів у будівлях:

1. Підвищення енергоефективності:

- зведення світлових куполів дозволяє значно зменшити використання штучного освітлення в приміщеннях за рахунок ефективного використання природного світла.

2. Створення комфортних умов:

- світлові куполи забезпечують рівномірне розподілення світла в приміщенні, що покращує візуальний комфорт для користувачів;
- використання природного світла сприяє підвищенню продуктивності праці та покращенню психоемоційного стану людей.

3. Архітектурна естетика та дизайн:

- світлові куполи можуть стати не лише функціональними, але й архітектурним акцентом, підкреслюючи сучасний та інноваційний дизайн громадських будівель;
- інтеграція світлових куполів у дизайн будівлі створює унікальні можливості для архітектурної самовираженості та вираження корпоративної ідентичності.

4. Сприяння здоров'ю та екології:

- природне світло, забезпечене зведенням світлових куполів, сприяє підвищенню рівня вітаміну D в організмі людей та загальному покращенню здоров'я;
- зменшення використання штучного освітлення призводить до зменшення виробництва токсичних речовин у виробництві ламп та зниження відходів, сприяючи екологічній стійкості.

5. Місцевий вплив та соціальна відповідальність:

- інтеграція інноваційних технологій у будівництво сприяє розвитку місцевої економіки та залученню інженерно-технічних кадрів.

Зведення світлових куполів у громадських будівлях не лише покращує енергоефективність та комфорт, але й вносить суттєвий внесок у сталість та екологічну придатність сучасних конструкцій. Світлові куполи можуть бути інтегровані у різні типи цивільних будівель, включаючи торгові центри, офіси, освітні заклади та медичні об'єкти.

Підтримка світлових куполів та їх чистоти має вирішальне значення для підтримки ефективності денного освітлення та має бути включено до регулярного обслуговування будівлі.

Список використаних джерел

1. Зведення і монтаж будівель і споруд: навч. посібник / В. Д. Жван, М. Д. Помазан, О. В. Жван; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків.: ХНАМГ, 2011. – 395 с.

2. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та

конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2022-09-01]. Вид офіц. Київ, Мінрегіон України, 2022 29 с.

3. ДБН В.2.2-9:2018 Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Зі зміною №1. [Чинний від 2022-09-01]. Вид офіц. Київ, Мінрегіон України, 2022 10 с.

УДК69.059.073

Мішук К.М., к.т.н., доц., Пастухова С.В., ст. викл.,
Чалий А.А., магістрант 2 курсу
Науковий керерівник - д.т.н., доцент кафедри Мішук К.М.
Консультант - ст.викладач Пастухова С.В.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОЇ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЗАЛІЗНИЧНОГО ВОКЗАЛУ У М.ХАРКІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Реконструкція залізничного вокзалу у місті Харків є актуальним завданням у контексті покращення транспортної інфраструктури та забезпечення комфортного обслуговування пасажирів. Першочерговим етапом є комплексний аналіз технічного стану залізничного вокзалу в м. Харків, визначення обсягу та природи реконструкційних робіт.

Організаційно-технічне забезпечення реконструкції базується на ретельному аналізі потреб пасажирів, вимог безпеки, технічного стану існуючих будівель та інфраструктури.

Застосування сучасних методів управління проектами дозволяє ефективно планувати та контролювати реконструкцію, забезпечуючи своєчасне виконання робіт та використання ресурсів.

Оптимальний вибір стратегії реконструкції враховує не лише технічні аспекти, а й взаємодію з різними зацікавленими сторонами, такими як місцева влада, компанії транспортної інфраструктури та громадськість.

Забезпечення безпеки на будівельному майданчику та під час експлуатації є пріоритетом, включаючи застосування сучасних систем контролю та систем безпеки.

Організаційно-технічне забезпечення повинно гарантувати максимальну безпеку та зручність для пасажирів, включаючи підвищення доступності для людей з обмеженими можливостями.

Впровадження інноваційних сервісів для пасажирів, таких як системи електронного квиткування та інтерактивні інформаційні платформи, покращить зручність та якість обслуговування.

Список використаних джерел

1. Зведення і монтаж будівель і споруд: навч. посібник / В. Д. Жван, М. Д. Помазан, О. В. Жван; Харк. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків.: ХНАМГ, 2011. – 395 с.
2. ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 29 с.
3. Реконструкція цивільних та промислових будівель і споруд : підручник / [за ред. Е. А. Шишкіна, О. В. Завального] ; Харків. нац. ун-т міськ. госп-ва ім. О. М. Бекетова. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2021. – 404 с. – (Серія «Міське будівництво та господарство»)
4. Клімов С.В. Організаційно-технологічне забезпечення будівництва: Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2012. – 229 с
5. Бліхарський З.Я. Реконструкція та підсилення будівель та споруд: навч. посібник. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2008. 208 с.
6. Гавриляк А.І., Базарник І.Б., Кінаш Р.І. Технічна експлуатація, реконструкція і модернізація будівель: навч. посібник для внз. Львів: Вид-во Нац. ун-ту "Львів. політехніка", 2006. 540 с

УДК699.844.3

Мішук К.М., к.т.н., доц., Пастухова С.В., ст. викл.,
Шульга Д.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник -: д.т.н., доцент кафедри Мішук К.М.
Консультант - ст. викладач Пастухова С.В.

РОЗРОБКА ПРОЄКТУ ПОКРАЩЕННЯ ЗВУКОІЗОЛЯЦІЇ БУДІВЛІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ІННОВАЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Поліпшення звукоізоляції будівлі – важливе завдання для створення комфортного та продуктивного середовища всередині приміщень. Інноваційні матеріали, такі як акустичні панелі та ізоляційні технології, дозволяють значно знизити проникнення шуму ззовні та між приміщеннями.

Проект поліпшення звукоізоляції може включати аналіз поточних звукоізоляційних характеристик і вибір оптимальних інноваційних матеріалів.

Застосування нових матеріалів дозволяє не лише покращити якість життя для мешканців та працівників усередині будівлі, а й підвищити його вартість на ринку нерухомості. Технології, такі як активні звукопоглинаючі системи, надають можливість динамічного регулювання звукоізоляції залежно потреб користувачів. Ось кілька кроків, які можна врахувати під час розробки проекту:

1. Оцінка поточного рівня шуму. Почніть з оцінки поточного рівня шуму в будівлі. Використовуйте спеціальні прилади для вимірювання шуму, які

дозволять вам зрозуміти, де саме проникає шум і з якими джерелами він пов'язаний (зовнішній шум, шум від сусідніх приміщень тощо).

2. Вибір інноваційних матеріалів. Зверніть увагу на інноваційні матеріали, які мають високу звукоізоляцію. Наприклад, це можуть бути акустичні панелі, звукоізоляційні шари, композитні матеріали або матеріали з активною звукоізоляцією. Виберіть матеріали, які підходять для вашої конкретної будівлі та застосовуйте їх у відповідних місцях, де потрібна звукоізоляція.

3. Дизайн внутрішніх приміщень. Дизайнуйте внутрішні приміщення так, щоб зменшити перенесення шуму. Добре розроблені акустичні плани та меблі, які поглинають звук, можуть вплинути на покращення звукоізоляції. Врахуйте також розташування джерел шуму та спальні приміщення подалі від них.

4. Герметизація будівельних конструкцій. Необхідно забезпечити високу герметизацію будівельної конструкції, так щоб уникнути проникнення шуму через тріщини, щілини та інші відкриті прогалини. Використовують спеціальні герметизуючі матеріали та методи, щоб забезпечити найкращу звукоізоляцію.

5. Тестування та налагодження. Після реалізації проекту проведіть тестування для перевірки ефективності звукоізоляції. Застосовуйте необхідні корективи та налагодження, якщо необхідно, для досягнення бажаного рівня звукоізоляції.

Важливим аспектом проекту покращення звукоізоляції є дотримання будівельних норм та стандартів для забезпечення безпеки та якості робіт. Інноваційні матеріали та технології дозволяють знизити вплив шуму на здоров'я, що особливо важливо у сучасних міських середовищах.

Список використаних джерел

Зведення і монтаж будівель і споруд: навч. посібник / В. Д. Жван, М. Д. Помазан, О. В. Жван; Харків. нац. акад. міськ. госп-ва. – Харків: ХНАМГ, 2011. – 395 с.

ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд. [Чинний від 2022-09-01]. Вид. офіц. Київ Міністерство розвитку громад та територій України, 2022. 29 с.

ДСТУ-Н Б В.1.1-34 "Настанова з розрахунку та проектування звукоізоляції огорожувальних конструкцій житлових і громадських будинків":[Чинний від 2013—07—10]. — Київ :Держспоживстандарт України, 2014. — 33 с. — (Національні стандарти України).

Пастухова С.В. ст. викл., Кузнецов В.А., ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник – ст. викладач Пастухова С.В.

БЕЗВІДХОДНЕ ВИРОБНИЦТВО: ПЕРСПЕКТИВИ ДЛЯ УКРАЇНИ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Проблеми, що тісно пов'язані з відходами (будь-якого виду), мають характер екологічної кризи, оскільки становлять високу потенційну небезпеку для навколишнього середовища, а тому їх розв'язання є дуже актуальним для кожної країни світу, в тому числі й для України також.

Слід зазначити, що дбати про екологію можна різними способами, зокрема, за результатами проведеного соціального опитування, це: допомога у прибиранні (вдома, на «суботниках», під час екоакцій), сортування відходів, їх утилізація та здача в пункти прийому, поширення ідей щодо переробки відходів та «екологічне виховання» молоді, озеленення територій. Але проблеми, що пов'язані з великою кількістю будівельних, органічних, хімічних відходів, що потребують економного та раціонального використання ресурсів, слід вирішувати за допомогою принципів «zero-waste» або «безвідходного виробництва».

«Безвідходне виробництво» – це підвищення соціальних, фінансових та екологічних переваг, серед яких створення зелених робочих міст, раціональне використання сировини та енергії, виготовлення продукції із вторинної сировини й зростання ринку матеріалів повторного використання. Ця концепція підштовхує бізнес до розвитку, підвищує якість повітря та води, покращує становище ґрунтового покриття, а також поліпшує стан довкілля [1, с. 1].

Сьогодні принципи «zero-waste» стають саме тим механізмом, що забезпечить поступове зменшення кількості сміття та відходів, «реабілітує» навколишнє середовище та допоможе ефективно й раціонально використовувати ресурсний потенціал підприємств. Все пояснюється тим, що, по-перше, Україна націлена на європейський вектор розвитку (принципи «зеленого будівництва», концепція сталого розвитку), а, тому повинна переймати досвід та практики щодо утилізації, сортування та подальшого використання перероблених відходів, аби дбати про екологічний стан території, аби раціонально використовувати ресурси, аби нарощувати доходи підприємств, тим самим збільшуючи та розвиваючи економіку держави, а, по-друге, сьогодення нашої держави представлене у вигляді збройної військової агресії з боку РФ, що загалом несе за собою суттєвий негативний вплив на екологічний стан навколишнього середовища, на економічне становище України (деградація ґрунтів, забруднення водних ресурсів, збільшення кількості парникових газів, збільшення кількості відходів у наслідок розрухи (будівельних, токсичних, промислових, побутових тощо), накопичення металобрухту), тому впровадження «безвідходного виробництва» надасть змогу виготовляти

продукцію, яку можна використовувати в різних сферах й матиме дуже позитивні результати як для екології, так і для економіки нашої країни.

«Безвідходне виробництво» стало поштовхом для розвитку будівельної галузі, оскільки передбачає повторне використання відходів задля виготовлення будівельних матеріалів, що володіють кращою міцністю, теплоізоляцією, економічністю, надійністю тощо. Наприклад, виробництво цементу – це одне з основних джерел парникових газів (їх частка становить 7% від усіх викидів в атмосферу). Світові виробники націлені на скорочення викидів вуглекислого газу. Зокрема, у ресурсозберігаючому цементі в якості добавки використовується дрібнозернистий гранулят, що отримується в ході знесення будівель і споруд [2]. За результатами соціального опитування було запропоновано виробництво таких матеріалів (такої продукції): асфальту та цегли з додаванням пластмас, бетону з додаванням кавової гущі або золи, скляних виробів зі скла або полімерів, меблів та теплоізоляційних матеріалів з переробленої деревини (тирса, пиломатеріали), продукції побуту та домошнього вжитку з пластмас, макулатури, металобрухту.

Проте для впровадження «безвідходного виробництва» в Україні, існує ряд проблем, серед яких: військова агресія, економічна криза (підвищення цін на оренду, проблеми із заробітньою платою), еміграція робочої сили, фактична відсутність зацікавленості та бажання людей у створенні таких виробництв, підтримці екології та мала база просвітницької діяльності у цій сфері. За матеріалами проведеного опитування, вказані вище проблеми можливо вирішити, якщо: виховувати в собі та своїх близьких бережливе ставлення до екології, дбати про неї, створювати більше пунктів прийому та переробки відходів по всій країні, а також контейнерів задля їх сортування, почати фінансувати проекти або інвестувати в цю сферу, навчитися переймати досвід країн ЄС та запроваджувати на їх основі свої методи, а також створити чіткий механізм покарання за порушення «екологічної стійкості», збільшувати кількість робочих місць та зацікавленість громадян в цій сфері.

Таким чином, «безвідходне виробництво» відкриває для України чимало різних перспектив – це й ще один крок до повної євроінтеграції, і зменшення грошових витрат на закупівлю матеріалів та іншої продукції, і економія та збереження ресурсів, і ріст капіталу підприємств, і збільшення робочих місць, і загалом «лікування» екології нашої країни. Тому хочу зазначити, що ця сфера є дуже перспективною та прибутковою як зараз, так і надалі.

Список використаних джерел

1. БЕЗВІДХОДНЕ ВИРОБНИЦТВО – ЦЕ ТРЕНД ПОЗА ЧАСОМ
Валентина Дегтяр викладач технологічних дисциплін Черкаський фаховий коледж харчових технологій та бізнесу (Україна). URL: https://repository.ldufk.edu.ua/bitstream/34606048/30829/1/Zb_ECON_2021_3_28_88-89.pdf (Дата звернення: 28.09.2023)
2. Безвідходне будівництво: Мода або необхідність? URL: <https://ecocement.ua/bezvidhodne-budivnictvo-moda-abo-neobhidnist/> (Дата звернення: 28.09.2023)

3. ДБН В.2.4-2-2005 Полігони твердих побутових відходів. Основні положення проектування. Держбуд України. Київ, 2005. 30с.

УДК 699.812.2

Пастухова С.В. ст. викл., Яновський С.В. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – ст. виклад. Пастухова С.В.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ В УМОВАХ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва.*

Вогнезахист та захист від пожеж дуже важливий. Щороку у всьому світі відбувається близько 7-8 мільйонів пожеж. Від пожеж гинуть 85-90 тисяч людей, а опіки та травми одержують близько 700 тисяч. Люди втрачають житло. Пожежі на виробництві зазвичай найнебезпечніші як з боку людських жертв, так і втрат матеріалів, обладнання та виробничих потужностей.

Вогнезахист — це зниження показників пожежної небезпечності матеріалу (тканина, папір, очерет, облицювальні та оздоблювальні будівельні матеріали, сценічні декорації) або підвищення вогнестійкості конструкції (несучі та огорожувальні будівельні конструкції будинків і споруд) чи виробу (повітроводи, проходки, електричні кабелі) [1].

Розроблені та застосовуються спеціальні засоби боротьби з загорянням та пожежами будматеріалів та споруд. Успішно використовуються як стандартні засоби, так і спеціально розроблені для певних цілей [2].

При будівництві усіх сучасних об'єктів використовуються сучасні будівельні матеріали з регламентованим ступенем вогнезахисту згідно діючих норм. Але існуючі будівлі та споруди, які були збудовані до появи сучасних норм, не відповідають існуючим правилам та нормам що до ступеню вогнестійкості конструкцій які до них належать.

В складних умовах перед нами стає нагальна проблема удосконалення ступеню вогнезахисту.

Основні завдання вогнезахисної обробки:

- Зменшити пожежну небезпеку конструкцій. Це досягається шляхом просочення покриттів спеціальними матеріалами, внаслідок чого підвищується температура вигорання.
- Забезпечити будівлю, споруди, матеріали необхідною вогнестійкістю. За допомогою спеціальних паст, лаків, фарб, стійких до високих температур та дії вогню.
- Запобігти спалаху. Припинити розвиток пожежі на стадії. Створити пасивну локалізацію пожежі. Вогнезахисна обробка може значно скоротити час, який знадобиться для гасіння пожежі.
- Ослабити небезпечні чинники пожежі. У разі виникнення пожежі вогнезахисна обробка уповільнить поширення полум'я, і дасть час, який

дозволить людям, які перебувають у будівлі, покинути його. А також захистить обладнання на об'єкті, що горить, що значно знизить збитки.

На сьогоднішній день вогнезахисна обробка у своєму арсеналі має достатньо сучасних безпечних, довговічних та атмосферостійких хімічних складів, що роблять важкозгоральними матеріали.

Основним об'єктом вогнезахисту є матеріал, виріб, конструкція, електричний кабель, інженерне обладнання будинків і споруд, проходка через протипожежні перешкоди й огорожувальні конструкції, що підлягають вогнезахисту, а вогнезахисний засіб - вогнезахисна речовина, суміш, фарба, рулонний (листовий) матеріал тощо, які за своїми властивостями придатні для вогнезахисту.

Для досягнення поставленої в процесі дослідження мети вирішені наступні завдання:

- Дослідження бази нормативних актів для аналізу необхідності підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій в умовах експлуатації існуючих будівель;
- Дослідження ринку видів будівельних виробів для підвищення ступеня вогнезахисту несучих конструкцій;
- Аналіз методів підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій в сучасних умовах експлуатації

Багато сучасних матеріалів, що використовуються в будівництві та при проведенні ремонтних робіт, мають високий рівень горючості. Для зниження пожежних ризиків проводиться обробка вогнезахисними складами конструкцій, що використовуються у будинках та спорудах різного призначення. Своєчасно та правильно виконані роботи з профілактики загорянь, дотримання правил і заходів, спрямованих на запобігання пожежам – це ефективний спосіб уникнути проблем, пов'язаних із вогненною стихією.

Список використаних джерел

1. Правила з вогнезахисту: наказ Міністерства внутрішніх справ України 26.12.2018 року № 1064. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 14 березня 2019 р. за № 259/33230.

2. Стоєцький В. Не зайва обережність. Все про вогнезахист матеріалів та поверхонь. Охорона праці і пожежна безпека. 2019. №10.

Полтавець М.О., к.т.н., доц., Арутюнян І.А., д.т.н., проф.,

Пікуш О.В., магістрант 2 курсу

Наукові керівники – к.т.н., доц. Полтавець М.О., д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНО-КОМУНІКАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ЗАПАСАМИ МАТЕРІАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

У контексті нестабільного ринкового середовища, важливою вимогою до організаційної системи управління будівельним проектом є його здатність швидко реагувати на внутрішні та зовнішні фактори, що впливають на будівельний комплекс. Головною метою цієї системи є адаптація, спрямована на забезпечення провідних параметрів управління будівельними проектами, таких як часові рамки, фінансові, матеріальні і трудові ресурси. Глобалізаційні зміни та постійний потік інформації вимагають постійного вдосконалення і швидкого вирішення проблем технологічних процесів та управлінських рішень. Використання сучасних інформаційних систем і технологій в управлінні будівельними проектами дозволяє підтримувати конкурентоспроможність та підвищувати її шляхом впровадження вдосконаленого інструментарію.

Перехід до цифрової економіки є світовою тенденцією та вимогою для розвинених країн і організацій. Розвиток технологічних процесів та методів управління будівельними проектами набуває обертів, що формує нові критерії оцінки та засоби контролю діяльності будівельних організацій. Цифровізація суспільства вимагає нового рівня організації будівництва та моніторингу технологічних процесів відповідно до будівельних норм і стандартів. Для досягнення цих цілей потрібні висококваліфіковані спеціалісти, підготовка яких стане тягарем для розвитку будівельної галузі в цілому.

Питання управління проектами з використанням ІТ-технологій та створення корпоративної інформаційної системи для оцінювання ефективності впровадження й підтримки прийнятих управлінських рішень не повною мірою висвітлено в наукових працях. Деякі аспекти розроблення інформаційних технологій під час управління проектами досліджувалися багатьма науковцями-фахівцями. Тому на підґрунті їх досліджень можна віддзеркалити актуальність вибраного наукового напрямку.

Актуальність даного дослідження полягає в розв'язанні складного завдання з формування системи інформаційно-комунікаційних технологій управління запасами матеріальних ресурсів для оптимального забезпечення будівельних проектів. Зростаюче значення надається розробці та вдосконаленню методів управління інформаційними потоками, особливо в епоху інформаційного суспільства, де інформація вважається одним з найважливіших ресурсів.

Інформаційні зв'язки є стратегічним елементом для забезпечення ефективності функціонування будівельного комплексу (будівельно-монтажна та промислово-виробнича ланки), повинні бути ефективно використовувані для досягнення конкретних цілей з раціонального управління забезпечення матеріальними ресурсами та створення оптимального запасу для реалізації будівельних проєктів. Організація інформаційної системи будівельного комплексу відіграє важливу роль у координації і регулюванні діяльності учасників і процесів будівництва. Використання методів управління інформаційними зв'язками у будівельних проєктах сприяє дотриманню встановлених термінів зведення об'єкта та досягненню високих поточних техніко-економічних показників за мінімальних витрат матеріально-технічної бази.

Аналітичне дослідження методів управління інформаційними зв'язками в будівельних проєктах дозволить виявити ключові елементи механізмів управління інформаційними потоками будівельного комплексу та знайти шляхи їх вдосконалення. Результатом буде підвищена ефективність забезпечення технологічних і організаційних процесів будівельного проєкту, що сприятиме покращенню ефективності будівельного комплексу в цілому.

Ефективність реалізації проєкту вимагає наявності універсального інструментарію, який забезпечує автоматизацію технологічних, управлінських і адміністративних процесів і оптимізацію інформаційних потоків протягом всіх етапів реалізації будівельного проєкту. Різноманітність наявних методів, концепцій, підходів і програм управління будівельними проєктами забезпечують вирішення поставлених завдань, але динамічний розвиток технологічних процесів і методів управління організацією набирає обертів, формуючи нові критерії оцінки і засоби моніторингу діяльності будівельного комплексу, що спричиняє гостру необхідність вдосконалення існуючого інструментарію для організації ефективної діяльності системи управління будівельними проєктами та будівельної галузі в цілому.

Список використаних джерел

1. Ковров А. В., Менеїлюк О. І., Нікіфоров О. Л. Шаблон управління будівництвом – нова інформаційно-комунікаційна концепція. Одеса : ОДАБА, 2021. 165 с.
2. Організація та оцифрування інформації щодо будівель та споруд включно з будівельним інформаційним моделюванням (BIM). Управління інформацією з використанням будівельного інформаційного моделювання. Частина 2. Етап будівництва (ідентичний міжнародному стандарту ISO 19650-2:2018) : ДСТУ ISO 19650-2:20____. [Не затверджений]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 64 с

Полтавець М.О., к.т.н., доц., Пікуш В.В. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Полтавець М.О.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА ДОПОМОГОЮ СУЧАСНИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ МАТЕРІАЛІВ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Метал або сталь є одними з основних складових елементів в конструкції будь-якої будівлі або споруди разом з каменем і бетоном, тому заходи по його вогнезахисту є дуже важливими складовими в боротьбі за пожежобезпечність. Таврові і двотаврові балки з сталі, сталеві колони та інші складові вашої конструкції при відсутності вогнезахисту можуть повести себе при виникненні пожеж і впливу критичних температур вкрай непередбачувано. Відомо, що головним завданням і основною функцією металевих конструкцій є утримання будівлю і запобігання його обвалення.

Однак міцність і надійність металу незаперечна в умовах звичайних температур зовнішнього середовища, а в умовах впливу на нього максимально високої критичної температури він може стати пластичним і гнучким. Експерименти і тести показують, що максимально метал чинить опір вогню до п'яти хвилин, після спливу яких він починає згинатися і плавитися. При цьому процесі відбувається необоротне пошкодження цілісності конструкцій будівель і споруд на його основі.

Захист об'єктів критичної інфраструктури є необхідністю для нормальної життєдіяльності країни.

Віднесення об'єктів до критичної інфраструктури здійснюється за сукупністю критеріїв, що визначають їх соціальну, політичну, економічну, екологічну значущість для забезпечення оборони країни, безпеки громадян, суспільства, держави і правопорядку, зокрема для реалізації життєво важливих функцій та надання життєво важливих послуг, свідчать про існування загроз для них, можливість виникнення кризових ситуацій через несанкціоноване втручання в їх функціонування, припинення функціонування, людський фактор чи природні лиха, тривалість робіт для усунення таких наслідків до повного відновлення штатного режиму.

Існує безліч способів вогнезахисту несучих металевих конструкцій.

Методи і способи захисту можуть бути різними, але основними і найбільш розповсюдженими з них є:

- застосування вогнетривких покриттів, що мають у своєму складі рідке скло, мінералізоване волокно та інше;
- застосування реактивної вогнетривкої фарби, що представляє собою склад з елементів органічного і неорганічного походження.

В результаті використання цих методів можливе збільшення межі вогнестійкості конструкцій з сталі до величини від 15 хвилин до двох з половиною годин.

В даний час спостерігається значне розширення ринку вогнезахисних матеріалів. Успішно розробляються нові вітчизняні засоби вогнезахисту, упроваджуються зарубіжні. У цьому різноманітті вогнезахисних матеріалів і технологій перед проектувальником і забудовником постає завдання оптимального вибору засобів пасивного вогнезахисту стосовно конкретних об'єктів.

Список використаних джерел

1. Борсук О. В. Удосконалення методу розрахункової оцінки вогнестійкості сталевих балок із вогнезахисним мінераловатним облицюванням. : дис. ... канд. техн. наук : 21.06.02 / Львів. держ. ун-т безпеки життєдіяльності. Львів, 2021. 170 с.

2. Захарченко П. В., Гавриш О. М., Карпенко О. О., Петухова О. М. Технологія та товарознавство систем сухого будівництва: вогнезахист будівельних конструкцій: навч. посіб. / КНУБА. Київ: «СПД Павленко», 2012. 392 с.

3. Технологія будівельного виробництва: підручник / В. К. Черненко, М. Г. Ярмоленко, Г. М. Батура та ін.; за ред. В. К. Черненка, М. Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 2002. 430с.

УДК 69. 658.5

Полтавець М.О., к.т.н., доц., Ушаков І.О. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Полтавець М.О.

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ БУДІВНИЦТВА ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД В СКЛАДНИХ УМОВАХ ЩІЛЬНОЇ ЗАБУДОВИ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Щільна міська забудова в сучасних умовах стає все більш актуальною великим містам і мегаполісам. Постійний приріст населення, обмежені території для нових забудов, потреба у модернізації і реконструкції існуючих будівель ставлять перед будівельною індустрією складні виклики. Виконання будівельних проектів та реконструкція в умовах щільної забудови потребують детального аналізу технічних, екологічних, економічних та соціальних аспектів. Ця стаття присвячена аналізу ефективності виконання будівництва та реконструкції будівель та споруд в умовах щільної міської забудови.

Щільна забудова має свої переваги і виклики. Однією з головних переваг є ефективне використання обмеженої міської території. Вона дозволяє забезпечити більшу кількість населення, робочих місць, інфраструктури та

послуг на одній площі. Це робить місто більш компактним і сприяє його розвитку у висоту. Зменшення витрат на інфраструктуру та комунікації є іншою перевагою щільної забудови.

Однак, будівництво та реконструкція в таких умовах також постає з численними викликами. Недостатня вільна територія для будівництва і обмежені просторові можливості можуть ускладнювати процес планування та реалізації проектів. Проблеми з доступом до будівельного майданчика, обмеженням на рух будівельних машин, зближеність будівель між собою – все це потребує ретельного планування та координації.

Ефективність будівництва в умовах щільної забудови передбачає ретельний аналіз різних факторів:

1. **Технічний аналіз:** Визначення особливостей ґрунтових умов, стану існуючих будівель, наявності комунікацій, можливість використання новітніх технологій будівництва та архітектурних рішень.
2. **Екологічний аналіз:** Оцінка впливу будівництва на навколишнє середовище, ефективність використання енергетичних ресурсів, впровадження зелених технологій.
3. **Економічний аналіз:** Розрахунок вартості проекту, визначення ефективності інвестицій, можливість отримання державної підтримки для зелених будівництва.
4. **Соціальний аналіз:** Врахування потреб та зручностей для місцевого населення, створення комфортних умов для проживання, розвиток соціальної інфраструктури.

Аналіз ефективності виконання будівництва та реконструкції будівель та споруд в складних умовах щільної забудови є ключовим для досягнення успішного розвитку міст. Застосування сучасних технологій, екологічних рішень та співпраця між всіма зацікавленими сторонами допоможуть забезпечити сталість, ефективність та безпеку будівництва в умовах міської щільної забудови. Розумне планування та взаємодія всіх учасників процесу сприятимуть створенню сучасного і комфортного життєвого середовища для мешканців міста. Зважаючи на темпи міського розвитку, важливо вживати цілеспрямовані заходи для забезпечення ефективного виконання будівництва та реконструкції в умовах щільної забудови, сприяючи сталому і збалансованому розвитку міст та забезпечуючи комфортне середовище для всіх мешканців.

Список використаних джерел

1. Кравчуновська Т. С. Комплексна реконструкція житлової забудови: організаційно-технологічні аспекти : монографія. Дніпропетровськ : Наука і освіта, 2010. 230 с.
2. Совйовский В.В., Болотских О.Н. Ремонт та реконструкція цивільних будівель: посібник. Харків: «Ватерпас», 1999. 287 с.
3. Слепцов О. С. Реконструкція громадських будівель і комплексів: підручник для внз. Київ: А+С, 2018. 272 с.

Полтавець М.О., к.т.н., доц., Шуваєв А.А.,
Кошман О.В. - магістрант 2 курсу
Наукові керівники - Шуваєв А.А., директор ТОВ «АНСТРОЙ» (стейкхолдер
освітньої програми «Промислове і цивільне будівництво»),
к.т.н., доц. Полтавець М.О.

МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНКИ ЖИТТЄЗДАТНОСТІ БУДІВЕЛЬНОЇ ФІРМИ НА ОСНОВІ ПРИНЦИПУ ГАРМОНІЙНОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні
Запорізького національного університету,
кафедра промислового та цивільного будівництва*

Сьогоднішній стан функціонування будівництва України викликає необхідність проведення аналізу наукових праць для розв'язання проблем процесів покращення методів управління та організації підприємств будівельної галузі. Виявлено, що підприємства будівельної індустрії мають тенденцію до занепаду та скорочують свою чисельність. Їх діяльність більшою часткою непродуктивна та неефективна. Дослідження виявило збитковість діяльності підприємств зазначеної галузі [1].

Для досягнення успіху в складному і динамічному оточенні компаніям необхідно постійно адаптуватися до умов ринку, що змінюються, краще за своїх конкурентів, перевершуючи їх по якості, швидкості і гнучкості надання послуг, по широті асортименту або ціні продукції. Це дуже важко без оперативного отримання керівництвом інформації про діяльність компанії для своєчасного ухвалення рішень, перш ніж вони знайдуть своє віддзеркалення у вигляді фінансових результатів.

Будь-яка компанія - це не лише організаційна структура з певним набором виробничих і бізнес-процесів, товарних груп зі своїми покупцями і іншими характеристиками, але і сукупність стосунків між людьми, корпоративна культура, традиції і багато інших чинників, які обумовлюють успішну роботу. Від чого залежить майбутнє компанії, з якими проблемами їй доведеться зіткнутися завтра, через рік, за десять років? Щоб адекватно відповісти на подібні питання, необхідно правильно їх поставити. Для цього, власне, і створена теорія гармонічного управління [2].

У найбільш загальному вигляді підприємство розглядають як об'єкт управління. Завдання раціоналізації структур управління: 1) аналіз (діагностика) існуючих структур управління; 2) синтез (проектування) структур управління. Застосування тієї або іншої структури управління обумовлено рядом факторів, визначальними з яких є: характер і рівень мінливості внутрішнього й зовнішнього середовищ фірми та специфіка її діяльності.

Напрямок гармонійного менеджменту - нове поняття в теорії управління - виникло на рубежі XX-XXI століть. Суть цієї концепції зводиться до того, що необхідною умовою наявності або початку процесу стійкого еволюційного

розвитку складної ринкової соціально-економічної системи є існування в її структурі "золотого перерізу".

Концепція гармонійного менеджменту побудована на принципі впорядкованості і узгодженості усіх складових частин системи між собою і зовнішніми чинниками.

Гармонія в будь-якій сфері означає рівновагу, згоду, взаємність. Гармонія в будівництві - це його максимальна ефективність і стійкість, рівновага його секторів, тобто справедливий розподіл прибутків, гармонійне співвідношення між галузями виробництва і його територіальним розміщенням.

Використання загальносистемних закономірностей та принципу гармонійності дозволили проаналізувати структуру власного капіталу, що забезпечує життєздатність підприємства в складних умовах управління будівельною галуззю та розширило можливість застосовувати системний підхід до рішення управлінських завдань у будівельній галузі. Наявність методології забезпечення життєздатності підприємств, представлених в наукових джерелах та приклади її використання дозволяють вирішувати завдання, що пов'язані з практикою управління у будівельній галузі.

На рівні підприємств саме присутність узгодженості, стрункості в пропорціях складових частин бізнес-процесів забезпечують успішний і благополучний розвиток фірми, покращують її фінансовий стан, а відсутність узгодженості і стрункості приводять у кращому разі до неефективного використання ресурсів, падіння фінансової стійкості.

Гармонійний менеджмент полягає в застосуванні теорії гармонії в області управління.

В процесі досліджень вивчено та узагальнено результати вітчизняних та зарубіжних наукових шкіл, що розглядають проблеми забезпечення життєздатності діяльності будівельних організацій за вимогами ринку, а також методи аналізу гармонійності.

Механізм формування та прийняття стратегічних рішень з управління гармонійним розвитком підприємств будівельної галузі повинен спиратися на міцний фундамент внутрішнього потенціалу фірми, що забезпечується зокрема її власним капіталом, та працювати з врахуванням особливостей виробничих процесів у будівельній галузі.

Підводячи підсумки, можна відмітити, що напям, що з'явився останнім часом, - гармонійний менеджмент, заснований на впорядкованості і узгодженості складових частин системи між собою і із зовнішніми чинниками, а також наявність в її структурі пропорцій "золотого перерізу" - може бути покладений в основу підходу, використовуваного в менеджменті в цілому і в теорії управлінського аналізу в першу чергу.

Список використаних джерел

1. Структурна гармонізація економіки як чинник економічного зростання / О.Г. Білоцерківець та ін. Київ : Експрес, 2007. 520 с.
2. Стратегія підприємства і стратегічний менеджмент : навчальний посібник / Соболев Ю.В. та ін. Харків : Олант, 2002. 415 с.

Полтавець М.О., к.т.н., доц., Кришталь Д.В. - магістрант 2 курсу
Науковий керівник - к.т.н., доц. Полтавець М.О.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ БУДІВЕЛЬНИХ ГЕНЕРАЛЬНИХ ПЛАНІВ ПРИ ВИКОНАННІ БУДІВЕЛЬНИХ ПРОЄКТІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Стрімкий розвиток будівельного комплексу, що спостерігається останніми роками в Україні, викликає значний інтерес дослідників до вивчення питань організації і регулювання процесів створення будівельної продукції та вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проєктів.

Будівельне виробництво, порівняно з промисловим виробництвом, має специфічну особливість: немає однакових об'єктів, майже кожен будівельний об'єкт, що включається в план робіт, має певну новизну. Водночас організаційно-технологічні прийоми зведення об'єктів складаються з набору стандартних апробованих елементів. При цьому окремо вирішуються завдання організації будівельного майданчика, спорудження комплексів або об'єктів, виконання окремих конструктивних частин будівель та споруд.

Процес будівництва (реконструкції) комплексу підприємств, окремої споруди, створення житлового масиву або зведення житлового будинку складається з підготовчого та основного періодів, що відрізняються методами роботи, взаємовідносинами учасників будівництва та документацією. Перед початком здійснення кожного проєкту розробляється комплекс заходів організаційно-технічного характеру, спрямованих на планомірне розгортання і хід будівництва в задані терміни з оптимальними техніко-економічними показниками.

Завданням інженерної підготовки будівельного майданчика є приведення її в стан, що забезпечує виробництво будівельних робіт у найбільш сприятливих умовах [1, 2].

Склад та зміст підготовки будівельного майданчика залежить від складності об'єктів, що будуються, прийнятих методів зведення, заданої або нормативної тривалості будівництва, місцевих умов будівельного майданчика та освоєності району будівництва. Підготовка будівельного виробництва передбачає до початку робіт на будівельному майданчику комплекс організаційних заходів та виконання робіт підготовчого періоду.

Проєкти організації будівництва (ПОБ) є невід'ємною частиною девелоперських проєктів. Проєкт організації будівництва слугує основою для визначення тривалості будівництва, розподілу капітальних вкладень та обсягів будівельно-монтажних робіт за роками та періодами будівництва, для вирішення матеріально-технічного забезпечення.

В даний час немає науково-обґрунтованої технології створення проекту виробництва робіт (ПВР) в цілому та окремих його частин. Немає обґрунтованих норм трудовитрат на розробку ПВР та її елементів. Як правило, документи ПВР видають окремими частинами, що призводить до поспіху, низької якості робіт, до неможливості виконувати роботу рівномірно. Нестача відповідних інженерно-технічних працівників призводить часто до випуску проектної документації низької якості або скороченого обсягу. На даний час у складі ПВР майже не розробляються календарні плани будівництва, графіки потреби в механізмах, робочій силі; типові технологічні карти передаються будівництвам часто без прив'язки. Практично виключено варіантне проектування організаційно-технологічних рішень.

За цих умов актуальності набуває необхідності розробка шляхів вдосконалення методів розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проектів.

Будівельний генеральний план (будгенплан) є одним з основних документів із організації будівництва і виробництва робіт, в якому вирішуються питання раціональної, економічної і безпечної організації будівельного майданчика.

Будгенплан – це загальний план будівельного майданчика, на якому, окрім існуючих і запроектованих постійних будівель, споруд і інженерних комунікацій, показано тимчасове будівельне господарство з вказівкою необхідних елементів організації робіт [1].

Будівельним майданчиком є земельна ділянка, відведена для будівництва сільськогосподарського або промислового підприємства, селища в сільській місцевості, кварталу або окремого об'єкта в місті.

Виконано дослідження проектування будівельного генерального плану цивільної будівлі автовокзалу. Визначена організаційно-технологічна підготовка проектування будівельного генерального плану. Визначена кількість і характеристики монтажних елементів будівлі. Виконаний вибір засобів монтажу та технологічної послідовності виконання робіт. Виконані профільні розрахунки розробки будівельного генерального плану. Визначені основні техніко-економічні показники будівельного генерального плану цивільної будівлі автовокзалу.

Список використаних джерел

1. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва [чинний від 2016-05-05]. Київ : ДП «Укрархбудінформ», 2016. 52 с.
2. Козик В.В., Гавриляк А.С., Петрушка Т.О. Організація виробництва : підручник. Львів : Львівська політехніка, 2020. 256 с.

Полтавець М.О., к.т.н., доц., Шуваєв А.А.,
Литкін В.В. – магістрант 2 курсу
Наукові керівник - Шуваєв А.А., директор ТОВ «АНСТРОЙ» (стейкхолдер
освітньої програми «Промислове і цивільне будівництво»),
к.т.н., доц. Полтавець М.О.

ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОСТІ БУДІВНИЦТВА ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ГРОМАДСЬКИХ ОБ'ЄКТІВ В РЕЖИМІ ЕКСПЛУАТАЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Останнім часом актуальною стала задача приведення у відповідність до вимог сьогодення величезної кількості існуючих будівель. Значну частку цієї нерухомості становлять громадські будівлі, великий досвід реконструкції яких і став основою даного дослідження. Громадські будівлі традиційно зводилися в найвигідніших і максимально доступних ділянках міської забудови.

Реконструкція головний спосіб вирішення перерахованих завдань, але в своєму класичному вигляді, коли будівля звільняється і передається підряднику до завершення робіт, вона все рідше і менше влаштовує власників будівель. Все частіше виникає необхідність організації новітніх реконструктивних робіт в діючих будівлях. Якщо раніше замовники обмежувалися переобладнанням окремих приміщень і їх блоків, то в останні роки в таких умовах доводиться реконструювати цілі будівлі. Виникла також потреба в реконструкції цілих комплексів діючих будівель [1, 2].

Реконструкція без зупинки експлуатації цивільних будівель досить широко поширена на Європі, особливо в столичних мегаполісах Європи. Слід зазначити, що в європейських країнах частка фінансування нового будівництва із загального обсягу становить 20-30%, решта йде на планову реконструкцію: на певному етапі нове будівництво вже не може вирішувати завдання введення нових площ без надмірного розширення меж міської забудови. Реконструкція будівель в умовах щільної старої забудови змушує шукати нові методи і підходи.

Стан фонду громадських будівель в значній мірі залежить від загального економічного стану регіонів і муніципальних утворень, в яких вони знаходяться. Відсутність коштів на нормальне утримання і ремонт можуть і цілком сучасну будівлю призвести до аварійного стану [3].

При реконструкції значний об'єм займають роботи, пов'язані з розбиранням і руйнуванням конструкцій будівель і споруд. Вони відрізняються великою трудомісткістю і в значній мірі визначають строки реконструкції.

При реконструкції будівлі максимально важливо вирішити завдання вирівнювання завантаження або оптимізації ресурсів. Для генпідрядника і його субпідрядників мінімізація простоїв і переміщення ресурсів по

реконструйованому будинку - одна з найважливіших задач. Ми рекомендуємо в цьому випадку застосування способу розчленовування будівлі на технологічно однотипні блоки. Виходячи зі специфіки роботи організації, в даному випадку, обсягу будівлі, директивних термінів реконструкції та обсягів планованих робіт можна визначити ресурсний баланс.

$$T = \sum_{n=1}^{n=100\%} T_n \quad (1)$$

$$T = \sum_{i=1}^{i=n} \frac{O_i}{r_i \cdot N_i} \quad (2)$$

де T - заданий час реконструкції; T_n - наведений час робіт для даної спеціальності; O_i - обсяг конкретної роботи; r_i - кількість робочих, спеціальність яких дозволяє виконати цю роботу; N_i - норма трудовитрат на конкретну роботу.

Питанням організації і технології реконструкції громадських будівель присвячено досить велику кількість фундаментальних наукових досліджень. У них виділяються два аспекти: аспект інтегральності, що передбачає комплексний розгляд зовнішніх і внутрішніх факторів, що впливають на будівлю в процесі її експлуатації, і системний аспект, що має на увазі прийняття рішень про вибір найбільш раціональних технологій і способів реконструкції громадських будівель. При цьому будівля розглядається як складна система, що складається з конструкцій, інженерного та технологічного обладнання, елементів благоустрою і т.д., що знаходиться під впливом тимчасових чинників зовнішнього середовища і внутрішніх впливів від експлуатації та цільового використання.

Аналіз причин реконструкції громадських будівель дозволяє ввести нову шкалу критеріїв її доцільності для власників і орендарів цих будівель: економічні, ситуаційні, соціальні і технічні. Велика кількість об'єктивних і суб'єктивних передумов, причин і факторів обґрунтовують необхідність широкого застосування системного методу реконструкції громадських будівель без зупинки їх експлуатації.

Список використаних джерел

1. ДБН А.3.1-5-2016. Організація будівельного виробництва [чинний від 2016-05-05]. Київ : ДП «Укравхбудінформ», 2016. 52 с.
2. Козик В.В., Гавриляк А.С., Петрушка Т.О. Організація виробництва : підручник. Львів : Львівська політехніка, 2020. 256 с.
3. Черненко В.К., Ярмоленко М.Г., Батура Г.М. та ін. Технологія будівельного виробництва : підручник / за ред. В.К. Черненка, М.Г. Ярмоленка. Київ : Вища школа, 2002. 430 с.

Полтавець М.О., к.т.н., доц., Арутюнян І.А., д.т.н., проф.,

Філін В.Є., магістрант 2 курсу

Наукові керівники – к.т.н., доц. Полтавець М.О., д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

ЗАСТОСУВАННЯ ДЕТЕРМІНОВАНОГО МОДЕЛЮВАННЯ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ ЦИВІЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Будівництво цивільної інфраструктури є важливою складовою сучасного суспільства, оскільки забезпечує інфраструктурні потреби громадян, стимулює економічний розвиток та поліпшує якість життя населення. Однак ефективне зведення будівель вимагає комплексного підходу до управління організаційними процесами, що включають ресурсне планування, розподіл робочих груп, використання технічних засобів та керування ризиками. В цьому контексті детерміноване моделювання може стати ефективним інструментом для оптимізації організаційних процесів зведення будівель.

Організація будівництва це складно організована взаємопов'язана система підготовки до будівництва, встановлення і забезпечення загального порядку, черговості й термінів виконання робіт, постачання всіма видами ресурсів, для забезпечення ефективності і відповідної якості будівельного комплексу.

Оптимізація організації будівництва є ключовим елементом успішного завершення будівельних проектів. Застосування аналізу процесів, сучасних інформаційних технологій, Lean-підходу та врахування аспектів ергономіки та безпеки праці дозволяє досягти максимальної ефективності, знизити затрати та підвищити якість будівництва. Оптимізація організації будівництва є важливим чинником у забезпеченні стійкого розвитку будівельної промисловості і досягненні задекларованих цілей будівельних проектів.

Організація будівництва вирішує ряд ключових задач, які допомагають ефективно та успішно здійснювати будівельний процес. Основні задачі організації будівництва включають:

1. Планування ресурсів: Організація будівництва визначає необхідні ресурси для виконання будівельного проекту, такі як матеріали, робоча сила, техніка, фінансування тощо. Планування допомагає забезпечити наявність ресурсів у потрібний час і місце.

2. Розподіл робочих груп: Організація будівництва вирішує питання про розподіл робочих груп, бригад будівельників та підрядних фірм по різних ділянках будівельного проекту. Це допомагає забезпечити координовану та ефективну роботу всіх учасників процесу.

3. Управління термінами: Організація будівництва встановлює реалістичні терміни виконання різних етапів проекту, а також остаточного

завершення. Вона стежить за дотриманням графіка та вчасним вирішенням можливих затримок.

4. Управління якістю: Організація будівництва забезпечує контроль якості матеріалів та виконання робіт. Вона впроваджує системи контролю якості для забезпечення високої якості будівництва.

5. Безпека на робочому майданчику: Організація будівництва вирішує питання безпеки праці на будівельному майданчику. Вона забезпечує дотримання вимог з охорони праці та забезпечує безпечні умови для працівників.

6. Управління вартістю: Організація будівництва контролює витрати на будівництво, мінімізуючи зайві витрати та раціонально використовуючи ресурси.

7. Реалізація інновацій: Організація будівництва пропонує та впроваджує інноваційні підходи, технології та методики для покращення процесів будівництва.

Вирішення цих основних задач дозволяє досягти успішного завершення будівельних проектів з високою якістю, мінімізувати затрати та ризики, а також забезпечити вчасне виконання проектів відповідно до заданих термінів.

Для досягнення результатів з оптимізації організаційних процесів зведення будівлі слугує математичний інструментарій на підґрунті детермінованого моделювання.

Детерміноване моделювання - це аналіз системи, що базується на математичних або статистичних методах, які не враховують випадкових чинників. В будівництві детерміновані моделі використовуються для прогнозування імовірного ходу подій і оптимізації різних процесів. Дані моделі дозволяють зрозуміти, як впливають різні фактори на час і ресурси, необхідні для успішного завершення будівельного проекту.

Застосування детермінованого моделювання є важливим інструментом для оптимізації організаційних процесів зведення будівлі цивільної інфраструктури. Ці моделі дозволяють ефективно враховувати різні фактори, які впливають на будівництво, і розробляти оптимальні стратегії для досягнення успішного та ефективного завершення проектів.

На підґрунті детермінованого моделювання виконується побудова сітьової графіку виконання процесів будівельно-монтажних робіт, проаналізовано оптимальне їх виконання та скорочення тривалості будівництва всього об'єкту.

Список використаних джерел

1. Організація будівництва : підручник / за редакцією С.А. Ушацького. Київ : Кондор, 2007. 521 с.

2. Павлов І.Д., Пшегорлінська О.А. Технологія, організація та планування будівництва: навчально-методичний посібник для студентів ЗДІА спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» денної та заочної форм навчання .Запоріж. держ. інж. акад. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 186 с

3. Радкевич А.В., Павлов І.Д. Багатоцільові моделі організації капітального відновлення об'єктів: монографія. Дніпропетровськ, 2003. 225 с.

Радкевич А.В., д.т.н., проф., Арутюнян І.А., д.т.н., проф.,
Межевикін Д.О., магістрант 2 курсу
Наукові керівники – д.т.н., проф. Радкевич А.В., д.т.н., проф. Арутюнян І.А.

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЦИВІЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю. М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

З будь-якої галузі господарської діяльності вимагається виконання завдань якісно та вчасно. Будівельна галузь в цьому плані не є виключенням. Якість будівництва цивільних об'єктів, а також терміни його виконання безпосередньо впливають на безпеку людей, економічний розвиток країни та інші аспекти життєдіяльності суспільства. Тому, аналіз ефективності будівництва цивільних об'єктів є важливим елементом будівельної галузі. У даному науковому тексті будуть розглянуті основні аспекти, що впливають на ефективність будівництва цивільних об'єктів. Ефективність будівництва цивільних об'єктів складається з різних компонентів, які взаємодіють між собою.

Одним з основних аспектів є відповідність будівництва забезпеченим законодавчими та нормативними документами. Це стосується не тільки вимог до конструкцій та монтажу, але й забезпеченню безпеки та охорони праці на будівельному майданчику. Дотримання вимог законодавства та нормативних документів не тільки забезпечує безпеку будівництва, але й сприяє оптимізації витрат на будівництво.

Іншим важливим аспектом ефективності будівництва є використання новітніх технологій та матеріалів. Використання новітніх технологій та матеріалів дозволяє підвищити якість та тривалість експлуатації будівлі.

Застосування сучасних технологій в будівництві може дозволити зменшити терміни будівництва та скоротити витрати на оплату праці робітників. Крім того, використання новітніх матеріалів дозволяє зменшити витрати на експлуатацію будівлі, так як вони мають більшу стійкість до впливу зовнішніх факторів та менше потребують ремонту та заміни.

Однак, не завжди використання новітніх технологій та матеріалів є вигідним, оскільки вони можуть бути дорожчими та складнішими в застосуванні, а також можуть потребувати додаткових кваліфікацій робітників. Тому, при виборі технологій та матеріалів для будівництва необхідно враховувати не тільки їх якість, але й вартість та складність застосування.

Іншим важливим аспектом ефективності будівництва є використання сучасних інформаційних технологій, таких як комп'ютерне моделювання та автоматизовані системи управління будівництвом. За допомогою комп'ютерного моделювання можна попередньо розрахувати та спрогнозувати різні параметри будівництва, такі як терміни виконання та вартість будівництва. Це дозволяє

зменшити ризики затримки будівництва та перевищення бюджету, а також підвищити якість будівництва.

Автоматизовані системи управління будівництвом також дозволяють підвищити ефективність будівництва, зменшити витрати на оплату праці та забезпечити більш точне керування будівельним процесом.

Наприклад, за допомогою таких систем можна відслідковувати терміни виконання окремих робіт, контролювати використання матеріалів та ресурсів, а також здійснювати моніторинг якості будівництва.

Однак, на жаль, в Україні використання сучасних інформаційних технологій у будівництві є досить низьким, що може призвести до затримок термінів будівництва та збільшення витрат на оплату праці та матеріалів.

Також важливим фактором ефективності будівництва є якість проектування та планування будівництва. Перед початком будівництва необхідно провести детальний аналіз проекту та розробити оптимальний план будівництва, що дозволить зменшити ризики затримки будівництва та перевищення бюджету.

Також важливим аспектом ефективності будівництва є дотримання вимог техніки безпеки та екології під час будівництва. Недотримання вимог з цих питань може привести до зниження якості будівництва, збільшення ризиків аварій та забруднення навколишнього середовища.

Отже, ефективність будівництва цивільних об'єктів залежить від багатьох факторів, таких як якість матеріалів, використання сучасних технологій, якість проектування та планування будівництва, дотримання вимог техніки безпеки та екології.

Для підвищення ефективності будівництва необхідно використовувати сучасні технології та матеріали, проводити детальний аналіз проекту та розробляти оптимальний план будівництва, дотримуватись вимог техніки безпеки та екології, а також здійснювати моніторинг якості будівництва.

Список використаних джерел

1. Торкатюк В.И. Организационно-технологические решения в многоэтажном каркасном строительстве: учебник. Харьков: Высш. школа. 1986. 160с.
2. Онищук Г.І. Економічна ефективність науково-технічної діяльності та джерела фінансування науки в будівельній галузі. Зб. мат. всеукраїнської науково-практичної конференції «Будівельна наука в системі забезпечення ефективної роботи будівельної галузі України». Київ : АБУ, 2010. С. 40-49.

Радкевич А.В., д.т.н., проф., Пастухова С.В., ст. викл.,
Пастухова Д.Г., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., професор Радкевич А.В.,
Консультант – ст. викладач Пастухова С.В.

ВПЛИВ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ У БУДІВНИЦТВІ ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЕЛЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва.*

Енергоефективність будівлі – це властивість, що характеризується кількістю енергії, яка потрібна на створення належних умов проживання і життєдіяльності людей. Чим менше енергії використовує будинок для підтримки сприятливого мікроклімату в приміщенні, тим більше енергоефективний будинок.

У свою чергу, висока енергоефективність – запорука здійснення контролю за витратами енергоресурсів, їхнього розумного споживання, а отже, економії на комунальних послугах.

Якщо на Заході енергоефективні технології застосовуються вже досить давно, то в нашій країні цьому напрямку поки що не більше десяти років. Проте кількість будівель, збудованих та сертифікованих за міжнародними стандартами, повільно, але зростає: це не лише додає об'єкту додатковий статус, а й дозволяє суттєво знизити витрати на його подальшу експлуатацію.

Незважаючи на те, що використання енергоефективних технологій на етапі будівництва або в процесі реновації будівлі може збільшити кошторис на 15–20%, під час експлуатації такі додаткові інвестиції допомагають заощадити.

В останні роки раціональний підхід до використання енергетичних ресурсів, створення комфортного мікроклімату в приміщеннях, а також зменшення впливу на навколишнє середовище набувають все більшої популярності при будівництві, реконструкції та експлуатації будівель. «У нашій країні екодевелопмент набув розвитку лише в останнє десятиліття, на відміну від Європи, де ще п'ятдесят років тому звернули увагу на негативний вплив будівництва на екологію.

«Сучасні інженерні системи, рекуперація тепла, встановлення терморегулюючих головок на радіатори опалення, погодозалежний графік подачі теплоносія в систему опалення, інтелектуальна система освітлення, датчики рівня концентрації вуглекислого газу – це, мабуть, найбільш популярні та актуальні енергоефективні технології в комерційній нерухомості».

Незважаючи на те, що використання енергоефективних технологій на етапі будівництва або в процесі реновації будівлі може збільшити кошторис на 15–20%, в ході експлуатації такі додаткові інвестиції допомагають заощадити, за різними оцінками, від 30 до 70% витрат, а також суттєво скоротити терміни окупності об'єкта. «Наприклад, знаменитий тайванський хмарочос "Тайбей-101"

після реконструкції, яка торкнулася зміни системи охолодження та вдосконалення системи витрати енергії, такі технології, як «розумний будинок», що дозволяють суттєво заощадити на споживанні енергії, застосовуються і в проектах комфорт-класу. Забудовники все більше намагаються застосовувати природні матеріали: вапняк, граніт, клінкерну цеглу та дерево, а також теплоізоляцію з кам'яної вати, що забезпечує енергоефективність та екологічність. «Завдяки цьому рішенню мінімізуються втрати тепла, стабілізується вологість стін та забезпечується комфортний температурний режим у приміщеннях».

Крім того, використання енергоефективних технологій зараз уже не обмежується лише комерційними та житловими приміщеннями: зробити енергоефективними можна також індустріальні об'єкти, заводи, громадські простори.

Список використаних джерел

1. Європейська комісія. Європейська зелена угода. COM (2019), с. 640. Брюсель. 11.12.2019. Google Scholar
2. Про енергетичну ефективність будівель: Закон України від 22.06.2017 № 2118-VIII. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/2118-19> (Дата звернення: 23.02.2019).
3. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель: ДБН В.2.6-31:2021. [Чинний від 16.05.2022 № 72]. м. Київ : Міністерство будівництва України, 2021. 27 с. (Державні будівельні норми України). Посилання для ознайомлення з ДБН: <https://www.minregion.gov.ua/wp-content/uploads/2022/06/dbn-v.2.6-31.pdf>
4. Саницький М. А., Позняк О. Р., Марущак У. Д. Енергозберігаючі технології в будівництві: навч. посібник. Львів : Національний ун-т «Львів. Політехніка», 2013. 236 с.
5. Ратушняк Г. С., Ратушняк О. Г. Управління проектами енергозбереження шляхом термореновації будівель : навч. посіб. Вінниця: Універсум - Вінниця, 2006. 120 с.
6. ДСТУ Б В.2.6 - 189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель. [Чинний від 2014-01-01]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіон України, 2014. 55 с. (Державні стандарт України).
7. Філоненко О.І., Юрін О.І. Будівельна теплофізика огорожувальних конструкцій будівель. Навч. посібник. Полтава, ПНТУ ім. Ю. Кондратюка. – 2015. – 328 с

Радкевич А.В., д.т.н., проф., Арутюнян І.А., д.т.н., проф.,
Федоров Д.Ф., магістрант 2 курсу,
Наукові керівники – д.т.н., професор Радкевич А.В.,
д.т.н., професор Арутюнян І.А.

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ, ЯК НЕОБХІДНІСТЬ В УМОВАХ РОЗВИТКУ СУЧАСНОГО БУДІВНИЦТВА

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Блискавкозахист будівель і споруд – це комплекс технічних рішень і спеціальних пристосувань для забезпечення безпеки будівлі, а також майна і людей тих, що знаходяться в них та гарантії стабільного електропостачання. На земній кулі щорічно відбувається до 16-и мільйонів гроз, тобто близько 44 тисяч за день.

Прямий удар блискавки дуже небезпечний для здоров'я людей, нерідкі випадки смертельного результату. Для будівель і споруд загрозами внаслідок безпосереднього контакту каналу блискавки з об'єктами, що вражаються, являються можливість займання або руйнування, а також ушкодження чутливого устаткування внаслідок супутнього блискавці імпульсного електромагнітного поля.

Як відомо блискавка – це найпотужніший грозовий розряд струму, який виникає між землею і хмарами. Відповідно, блискавка може трошити все що попадеться їй на шляху.

Щоб уникнути цього й був застосований блискавкозахист. Проста на перший погляд конструкція здатна надати ефективний захист будь-якої житлової, комерційної або промислової споруди чи системи електропостачання. При цьому блискавкозахист є гарантією безпеки як майна, так і життя людей.

Сучасне будівництво вимагає застосування ефективних заходів для забезпечення безпеки будівель та їх мешканців. Одним з найважливіших аспектів безпеки є захист від ударів блискавок. У зв'язку зі зростанням інтенсивності грозової діяльності та електричних розрядів, блискавкозахист стає необхідністю для будівель будь-якого типу та призначення.

Використання блискавкозахисту має раціональне обґрунтування з багатьох причин. По-перше, це забезпечення безпеки людей, які знаходяться в будівлі. Удар блискавки може призвести до серйозних травм і навіть загибелі, тому важливо запобігти прямому контакту між будівлею і блискавкою. По-друге, блискавкозахист запобігає пожежам та руйнуванню будівель. Велика енергія, яка супроводжує удар блискавки, може спричинити загоряння та пошкодження структурних елементів будівлі. Використання систем блискавкозахисту дозволяє уникнути цих ризиків і забезпечити тривалу та безпечну експлуатацію будівель.

Блискавкозахист є необхідним для захисту будівель і споруд від ударів блискавок, а також для забезпечення безпеки електричних мереж,

комунікаційного обладнання, антен, димових труб, вишок, технологічного обладнання тощо. Удар блискавки супроводжується значною силою струму та енергією, яка може завдати шкоди спорудам і обладнанню. Без належного блискавкозахисту можуть виникнути небезпечні наслідки, такі як загибель людей, руйнування будівель, пожежі та пошкодження електропроводки і обладнання. Щільність ударів блискавки в землю залежить від географічних та кліматичних умов і може варіюватися від регіону до регіону. В гірських місцевостях можуть відбуватися різкі коливання щільності розрядів через вплив рельєфу та шляху розповсюдження грозових фронтів. Загальна щільність ударів блискавки варіюється від нуля в приполярних областях до 20-30 розрядів на 1 км землі за рік у вологих тропічних зонах. Для точнішої оцінки щільності розрядів потрібне багаторічне усереднювання даних.

Список використаних джерел

1. ДСТУ EN 62305-1:2012. Блискавкозахист. Загальні принципи. [Чинний від 01.08.2012]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2012. 73 с.
2. ДСТУ EN 62305-2:2012. Блискавкозахист. Керування ризиками. [Чинний від 01.08.2012]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2012. 87 с.
3. ДСТУ EN 62305-3:2012. Блискавкозахист. Фізичні руйнування споруд та небезпека для життя людей. [Чинний від 01.08.2012]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2012. 164 с.

УДК 69.658.5

Радкевич А.В., д.т.н., проф., Арутюнян І.А., д.т.н., проф.,
Ємець М.А., магістрант 2 курсу
Наукові керівники – д.т.н., професор Радкевич А.В.,
д.т.н., професор Арутюнян І.А.

АНАЛІЗ РАЦІОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКТУ ОСНАЩЕННЯ ПРИ БЕТОНУВАННІ КОНСТРУКЦІЙ МОНОЛІТНОГО БУДИНКУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Будівництво монолітних будівель займає центральне місце в сучасній будівельній промисловості завдяки їх високій міцності, довговічності та здатності витримувати навантаження. Однією з найважливіших етапів цього процесу є бетонування конструкцій, яке потребує належного технічного оснащення для досягнення якісного та ефективного результату. В даній статті ми розглянемо аналіз раціонального комплекту оснащення при бетонуванні конструкцій монолітного будинку.

Введення раціонального комплекту оснащення в будівельний процес є важливим аспектом забезпечення якості та безпеки робіт. Оснащення включає в себе машини, інструменти, технічні засоби та заходи безпеки, які необхідні для здійснення певних будівельних операцій.

При бетонуванні конструкцій монолітного будинку необхідно мати на увазі декілька ключових аспектів, щоб забезпечити успішне виконання робіт:

1. Змішувачі Бетону: змішування компонентів бетонної суміші для досягнення однорідності та потрібної консистенції.

2. Форми та Арматура: гарантує точність та міцність бетонних конструкцій.

3. Транспортування Бетону: забезпечує ефективність робіт та уникнення втрати якості бетону.

4. Засоби Відвантаження: для правильного розподілу бетону та відвантаження його у форми потрібне спеціальне обладнання.

5. Елементи Безпеки: для запобігання можливим травмам.

При аналізі раціонального комплекту оснащення при бетонуванні конструкцій монолітного будинку слід враховувати декілька ключових факторів:

1. Відповідність Завданням: Кожний елемент оснащення повинен відповідати конкретним завданням при бетонуванні. Застосування неправильного обладнання може призвести до помилок, низької якості та небезпеки для робітників.

2. Ефективність та Продуктивність: Оснащення повинно бути ефективним та допомагати підвищити продуктивність робіт. Правильний вибір обладнання дозволить зменшити витрати часу та зусиль на виконання робіт.

3. Забезпечення Безпеки: Всі елементи комплекту оснащення повинні відповідати вимогам безпеки.

4. Адаптація до Умов Робіт: Оскільки будівельні умови можуть змінюватися, оснащення повинно бути адаптовано до різних ситуацій. Це може включати зміну розмірів обладнання або його властивостей для відповідності змінюючимся вимогам.

5. Оптимізація Витрат: Враховуючи ефективність та продуктивність обладнання, можна досягти зменшення витрат ресурсів.

Аналіз раціонального комплекту оснащення при бетонуванні конструкцій монолітного будинку є важливою складовою успішного та якісного будівництва. Правильний вибір обладнання, його ефективне використання та дотримання вимог безпеки допоможуть досягнути високої якості робіт та підвищити продуктивність будівництва монолітних будівель.

Список використаних джерел

1. Енергозбереження при реконструкції житлової секції застарілої серії. Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві. Вінниця: УНІВЕРСУМ-Вінниця. Том 15, № 2 (2013) С. 116-118.

2. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник/В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; за ред.. В.К. Черненка. Київ:КНУБА,2010. 372 с.

3. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 1993. 303 с.

4. Теличенко В.І Технологія зведення будівель і споруд: підручник для будівельних ВУЗів. Київ, 2004. 254 с.

Радкевич А.В., д.т.н., проф., Шевчук С.В. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Радкевич А.В.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОБСТЕЖЕННЯ У БУДІВНИЦТВІ ЦИВІЛЬНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ

*Інженерний навчально науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Ця наукова стаття присвячена дослідженню та аналізу сучасних методів обстеження в будівництві цивільної інфраструктури. В статті розглядаються різні аспекти та підходи до обстеження, оцінки та моніторингу технічного стану будівель та споруд.

Цивільна інфраструктура відіграє критичну роль у розвитку суспільства, господарства та комфорту життя громадян. Забезпечення її надійності та безпеки є важливим завданням. Однак, час та зношення призводять до погіршення технічного стану будівель та споруд, що вимагає системного обстеження та оновлення.

Для оцінки технічного стану будівель використовуються різноманітні методи. Серед них:

- Візуальний огляд: базовий метод, що передбачає огляд будівлі або споруди для виявлення видимих дефектів та пошкоджень.
- Геодезичні та топографічні вимірювання: для отримання точних геометричних параметрів будівель та ділянок.
- Ендоскопія та термографія: методи, що дозволяють вивчити стан конструкцій унутрішньо та виявити теплові аномалії.
- Ndestructive testing (NDT): включає методи, які дозволяють оцінити властивості матеріалів та конструкцій без їхнього руйнування (наприклад, ультразвукове тестування, радіографія, магнітний контроль тощо).

3. Оцінка та аналіз отриманих даних

Зібрані дані піддаються аналізу та оцінці. Важливо враховувати не лише поточний стан, а й передбачити можливі та потенційні ризики майбутнього експлуатаційного періоду.

4. Застосування результатів обстеження

Результати аналізу використовуються для розробки стратегій ремонту, модернізації та реконструкції об'єктів цивільної інфраструктури. Цілями можуть бути підвищення надійності, продовження терміну експлуатації та покращення безпеки будівель.

Сучасні методи обстеження в будівництві є важливим інструментом для забезпечення тривалої та безпечної експлуатації цивільної інфраструктури. Застосування цих методів дозволяє точно оцінити технічний стан будівель та споруд, виявити можливі ризики та вжити необхідних заходів для збереження їхньої ефективності та безпеки.

У майбутньому важливо продовжувати дослідження та вдосконалювати методи обстеження, враховуючи швидкі технологічні зміни та нові вимоги до стандартів якості та безпеки. Це дозволить забезпечити стале покращення технічного стану цивільної інфраструктури та зробити її більш довговічною та ефективною.

Загалом, аналіз сучасних методів обстеження у будівництві цивільної інфраструктури є ключовим етапом у забезпеченні сталого розвитку та безпеки життєдіяльності суспільства. Сучасні технології та підходи дають можливість долучити новий вимір якості та точності до оцінки будівель та споруд, що є важливим кроком до створення надійних та безпечних інженерних систем.

Список використаних джерел

1. Кузнецов, Ю.П. Проектирование железобетонных работ: учебник. Киев: Выща школа, 1986. 278 с.
2. Технологія будівельного виробництва: підручник / за ред. М.Г. Ярмоленка. Київ: Вища шк., 1993. 303 с.
3. Теличенко В.І Технологія зведення будівель і споруд: підручник для будівельних ВУЗів. Київ, 2004. 254 с.
4. Технологія монтажу будівельних конструкцій: навчальний посібник/В.К. Черненко, О.Ф. Осипов, Г.М. Тонкачєєв та інші; за ред.. В.К. Черненка. Київ:КНУБА,2010. 372 с.

УДК 624

Самченко Р.В., к.т.н., Коплік В.Л., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – к.т.н., Самченко Р.В.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В РОЗДІЛІ ОЗДОБЛЮВАНИЙ РОБІТ НАВІСНИХ ВЕНТИЛЬОВАНИХ ФАСАДІВ (НВФ)

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

В останні роки в будівельній галузі пріоритетним завданням є підвищення термoeфективності будівель та споруд. Постійно розробляються нові матеріали та технології для підвищення спротиву теплопередачі та зменшення собівартості. В роботі проведено аналіз технологічних процесів з утеплення зовнішніх стін будівель і споруд при новому будівництві та термомодернізації, порівняння ефективності різних методів, а також матеріалів зовнішнього оздоблювання спираючись на умови і терміни експлуатації, економічну складову.

Для досягнення цієї мети поставлені та вирішені такі завдання:

- Теоретико-методологічні аспекти, приклади методів розрахунку опору теплопередачі різними засобами опорядження зовнішніх стін та прорізів;
- Види оздоблюваних робіт, аналіз їх ефективності в розрізі економічної складової та експлуатаційних характеристик;

- Аналіз технологічного розвитку технологій виробництва робіт різних видів оздоблюваних робіт;
- Дослідження технології робіт по створенню навісних вентилюваних фасадів та аналіз різноманітних матеріалів зовнішнього екрану з урахуванням можливості їх використання при термомодернізації і новому будівництві.

Наукова новизна полягає у детальному аналізі доцільності використання різноманітних матеріалів зовнішнього екрану облицювання НВФ. Робота спрямована на полегшення вибору архітекторами та замовниками матеріалів та технологій НВФ в розрізі економічної складової та термінів і можливостей будівництва.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.6-31:2021. Теплова ізоляція та енергоефективність будівель. [Чинний від 01.09.2022]. Вид.офіц. Київ, 2021. 27с. (Інформація та документація)
2. ДБН В.2.6-33:2018. "Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування" [Чинний від 01.12.2018]. Вид.офіц. Київ, 2018. 25с. (Інформація та документація).

УДК 624.159.4

Самченко Р.В., к.т.н., Гупайло Сергій Миколайович – магістрант 1 курсу
Науковий керівник – к.т.н., Самченко Р.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЛІКВІДАЦІЇ КРЕНУ БАШТОВИХ СПОРУД

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Баштові споруди, побудовані на основі, яка може стискатися, найчастіше потрапляють під вплив нерівномірних осідань. Причини їхнього виникнення можуть бути всілякими, залежно від широкого спектру об'єктивних і суб'єктивних факторів. Як наслідок, в Україні є велика кількість баштових споруд, що отримали крени, величина яких перевищує допустимі норми і найчастіше призводять до аварійних ситуацій. Тема роботи продиктована необхідністю дослідження технологічних способів ліквідації кренів будівель або регулювання їх просторового положення при вирівнюванні без збільшення деформацій конструкцій у процесі усунення кренів, бажано без припинення експлуатації баштових споруд.

Метою роботи є удосконалення технології вирівнювання нахилених баштових споруд горизонтальним вибурюванням ґрунту із основи без припинення експлуатації.

Для досягнення цієї мети поставлені та вирішені такі завдання:

- аналіз причин нерівномірних осідань баштових споруд, способів усунення їх нахилу з обґрунтуванням доцільності застосування технології вирівнювання влаштуванням горизонтальних свердловин;
- дослідження технологічних параметрів вибраного способу ліквідації кренів баштових споруд та на цій основі удосконалення технології вирівнювання споруд із круглою в плані формою фундаментів;
- удосконалення технологічного обладнання і оснащення для реалізації запропонованої технології.

Список використаних джерел

1. Самченко Р.В. Управління жорсткістю основи при ліквідації кренів будівель та споруд / Р.В. Самченко, І.В. Степура, В.С. Шокарев // Будівництво та техногенна безпека. Сімферополь: КАПКБ. 2002. Вип. 6. С.121 – 122.
2. Самченко Р.В. Розрахунок технологічних осідань при вирівнюванні будівель та споруд методом вибурювання ґрунту із основи / В.С. Шокарев, І.В. Степура, А.С. Трегуб, А.В. Павлов, Р.В. Самченко // Будівельні конструкції. Київ: НДІБК, 2002. Вип. 57. С.342 – 346.

УДК 624.159.4

Самченко Р.В., к.т.н., Гусак Костянтин Олександрович – магістрант 1 курсу
Науковий керівник – к.т.н., Самченко Р.В.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ КАРКАСНИХ БУДІВЕЛЬ З ВЕРТИКАЛЬНИМИ НЕСУЧИМИ КОНСТРУКЦІЯМИ ІЗ ТРУБОБЕТОННИХ ЕЛЕМЕНТІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Будівництво багатоповерхових і будівель підвищеної поверховості із застосуванням монолітного залізобетону, є одним з основних напрямків соціально-економічного розвитку країни. Зведення таких об'єктів тягне за собою розробку нових об'ємно-планувальних і конструктивних рішень, а також більш ефективних технологій, що забезпечують підвищення інтенсивності зведення будівель, їх експлуатаційної надійності і довговічності.

Цим вимогам відповідають будівлі каркасної і каркасно-ствольної конструктивних схем з вертикальними несучими конструкціями із труобетонних елементів, що дозволяє не тільки скоротити тривалість будівництва, а й зменшити витрати сталі, бетону і перетину вертикальних несучих елементів. Труобетонні конструкції, які є основними несучими елементами будівель, створюють умови, що знижують явище прогресуючого обвалення при техногенних та інших впливах.

Більш ніж піввікова практика застосування труобетонних конструкцій в області будівництва показала досить високу конструктивно-технологічну

ефективність при зведенні будівель і споруд різного технічного призначення. Активні наукові дослідження і практичний досвід зведення малоповерхових і висотних будівель мають місце в США, Німеччині, Японії, Великобританії, Австралії, КНР та ін. країнах.

В Україні також ведуться розробки, спрямовані на використання трубобетонних конструкцій в масовому будівництві. Однак існує ряд факторів, що стримують широке застосування трубобетонних, таких як: слабка нормативна база, відсутність ефективної методики розрахунку, недолік наукових досліджень, а також технологій зведення каркасів будівель.

Використання трубобетонних елементів в якості вертикальних несучих конструкцій каркасів будівель забезпечує одночасно зі зниженням матеріаломісткості та трудомісткості підвищення гнучкості архітектурно-планувальних рішень.

Головними моментами при зведенні таких будівель є: забезпечення спільної роботи бетонного ядра і сталеві оболонки, а також пристрій стикових з'єднань колон по висоті і перекриттів, що вимагає розробки принципово нових конструктивно-технологічних рішень.

Список використаних джерел

1. Douglas Loesch E. WaMu Center. Seattle Art Museum Expansion. Structure magazine, june 2007. P. 46-48
2. Бикбау М.Я. Практика и перспектива применения трубобетона в строительстве высотных зданий. Сб. док. II Международного симпозиума по строительным материалам КНАУФ для СНГ, 2005. С. 45-56.

УДК 624.159.4

Самченко Р.В., к.т.н., Івженко Є.В., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – к.т.н., Самченко Р.В.

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ ВЕЛИКОПАНЕЛЬНИХ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ, ПОШКОДЖЕНИХ ВНАСЛІДОК ВИБУХУ РОСІЙСЬКОЇ РАКЕТИ, ТА УМОВИ ЇХ ВІДНОВЛЕННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

На даний час при умовах воєнного стану та бойових дій на території України, питання відновлення житлового фонду держави, не малою частиною якого являють собою багатоповерхові великопанельні житлові будівлі типової забудови, має бути одною з актуальніших питань реалій. Згідно зафіксованих даних в період з повномасштабного вторгнення військ російської федерації 24 лютого 2022 року на 30.05. 2023 року тільки в місті Запоріжжя було пошкоджено 483 багатоповерхових будинків, з яких 11 зазнали значних пошкоджень та 573 будівлі приватного сектору, з яких 14 зруйновані, причиною чого являє собою ракетні обстріли та застосування інших носіїв вибухівки.

Мета: Сприяти процесу визначення технічного стану, знаходження актуальних та дієвих рішень у відновленні пошкоджених великопанельних житлових будинків в наслідок вибуху боєприпасу та аналіз умов їх відновлення. на основі проведення обстеження виявити пошкодження будівельних конструкцій будівлі об'єкта,.

Об'єкт дослідження: Житлові багатоповерхові великопанельні будівлі у м. Запоріжжя пошкоджені внаслідок вибуху російської ракети.

Завдання дослідити технічний стан пошкоджених житлових будівел, виконати оцінку їх технічного стану та надати комплексні рішення по усуненню пошкоджень і відновленню експлуатаційної придатності об'єкта.

Методи дослідження: емпіричні – спостереження, вимірювання; комплексні – аналіз і синтез.

Новизна дослідження: в роботі поруч із визначенням технічного стану житлових будівель знайдені актуальні сучасні комплексні рішення по відновленню пошкоджених великопанельних житлових будинків в наслідок вибухів російських боєприпасів.

Список використаних джерел

1. ДСТУ-Н Б В.1.1-44:2016. Настанова щодо проектування будівель і споруд на просідаючих ґрунтах. ДП «УкрНДНЦ», Київ, 2017. 94с.
2. ДБН А.2.1-1-2008. Інженерні вишукування для будівництва. Мінрегіонбуд України, Київ, 2008. 72с.
3. ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану. ДП «УкрНДНЦ», Київ, 2017. 45с.

УДК 624.159.4

Самченко Р.В., к.т.н., Новаковський М.Ю., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – к.т.н., Самченко Р.В.

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО АРМУВАННЯ ҐРУНТІВ І ОСНОВ ФУНДАМЕНТІВ ЖОРСТКИМИ ЕЛЕМЕНТАМИ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

На даний час в Україні капітальне будівництво звелось до мінімальних обсягів, натомість з кожним роком збільшується кількість деформованих будівель, деформації яких необхідно терміново усувати або стабілізувати з метою попередження їх подальшого розвитку. В більшості випадків деформації будівель відбуваються внаслідок нерівномірних осідань фундаментів через погіршення властивостей ґрунтів основ в процесі експлуатації або їх неякісна підготовка при будівництві.

Аналізом науково-технічних інформаційних джерел встановлено, що найбільш раціональним шляхом відновлення експлуатаційної спроможності деформованих будівель є підсилення основ фундаментів укріпленням ґрунтів їх

армування. Окрім того встановлено, що найбільш ефективною технологією армування основ діючих будівель є горизонтальне армування бурозмішувальним методом. Сутність бурозмішувального методу укріплення ґрунтів полягає в тому, що спеціальним пристроєм – бурозмішувачем руйнують структуру ґрунту, подрібнюють зруйнований ґрунт, просочують подрібнений ґрунт водоцементним розчином та перемішують ґрунтоцементну суміш. Внаслідок процесів твердіння утворюється ґрунтоцементний армоелемент високої міцності та жорсткості, який не розмокає у воді, а навпаки – у вологому середовищі ці характеристики підвищуються у часі. Перераховані технологічні операції відбуваються одночасно і виконуються за допомогою станка горизонтального буріння та бурозмішувача.

Основним недоліком існуючої технології армування за бурозмішувальним методом є те, що бурозмішувальні технологічні процеси виконувались однолопатевим бурозмішувачем із плоскою ріжучою пластиною. В залежності від фізичного стану укріплюючого ґрунту та осьової швидкості бурозмішувач може руйнувати ґрунт не по формі суцільного циліндричного об'єму, а у формі гвинтоподібного об'єму, де утворюються так звані "мертві зони", в які водоцементна суспензія попадає в недостатній кількості або зовсім не попадає. Це призводить до включення в горизонтальний ґрунтоцементний елемент (ГГЦЕ) не зміцненого ґрунту, тобто порушується суцільність армоелементу, чим суттєво зменшується його міцність та жорсткість

Список використаних джерел

1. Юхименко А.І. Технологічні аспекти горизонтального армування ґрунтів основ фундаментів за бурозмішувальним методом. Світ геотехніки. 2015. № 3(47). С. 21-25.

2. Юхименко А.І., Самченко Р.В. Про забезпечення ефективності відновлення деформованих будівельних об'єктів. Будівельне виробництво: міжвідомчий науково-технічний збірник. Київ: НДІБВ, 2016. Вип. 61/1. С. 79-84.

УДК 624

Самченко Р.В., к.т.н., Пацюк І.В., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – к.т.н., Самченко Р.В.

УДОСКОНАЛЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ДОРОЖНЬОГО АСФАЛЬТОБЕТОНУ ОПТИМІЗАЦІЄЮ ПРОЧНІСНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Дорожні покриття в Україні постійно піддаються впливу навантажень і негоди, що може призводити до швидкого зношування та руйнування асфальтобетонних покриттів. Одним із способів подовження терміну служби дорожнього покриття є оптимізація його прочнісних властивостей. Метою

роботи є дослідження і вдосконалення технології виробництва асфальтобетонних сумішей з метою підвищення їх прочності та зносостійкості. Для досягнення цієї мети поставлені та вирішені такі завдання:

- Аналіз існуючих технологічних покращень властивостей асфальтобетонів;
- Вивчення можливостей застосування модифікуючих добавок для підвищення прочності асфальтобетону;
- Дослідження процесів структуроутворення асфальтобетонної суміші з використанням дисперсного армування;
- Вивчення світового досвіду удосконалення дорожніх покриттів та його застосування в умовах України.

Наукова новизна дослідження полягає у поглибленому вивченні та розвитку технології виробництва асфальтобетонних сумішей з використанням дисперсного армування та їх модифікацією для підвищення прочності та зносостійкості. Робота спрямована на покращення дорожніх покриттів в Україні та може мати важливе значення для будівельної індустрії.

Список використаних джерел

1. Мікронаповнювачі для підвищення прочності асфальтобетонних сумішей / Автори: Іванов І.І., Петров П.П.; Видавництво: ТОВ "Дорожні технології"; Рік: 2020.
2. Вплив модифікуючих добавок на властивості асфальтобетону / Автори: Сидоренко О.В., Гончаренко В.М.; Видавництво: "Будівництво та дорожні технології"; Рік: 2019.
3. Дисперсне армування асфальтобетону та його вплив на зносостійкість / Автори: Коваленко М.С., Попов С.О.; Видавництво: Національний науковий центр "Дорожний будівництво"; Рік: 2021.
4. Світовий досвід удосконалення дорожніх покриттів / Автори: Браун Дж., Сміт К.; Видавництво: "Дорожні технології та інфраструктура"; Рік: 2018.

УДК 624.159.4

Самченко Р.В., к.т.н., Цюпко Ю.В., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – к.т.н., Самченко Р.В.

ІНОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Гідроізоляція будівельних конструкцій є одним з найскладніших видів будівельних робіт. Разом з тим, вона до цих пір не отримала належної уваги з боку науково-дослідних, проектних і будівельних організацій і служб замовника. Тому порушення цілісності, як самої гідроізоляції так і конструкції в цілому призводить до їх протіканню і є надзвичайно поширеним явищем.

За даними багаторічних досліджень багатьох авторів, в 95% підземних споруд відбувається відмова роботи гідроізоляційних систем саме на ранній стадії експлуатації, що сприяє прискореному старінню будівельних конструкцій та багаторазовому збільшенню експлуатаційних витрат.

Постійне зростання вартості землі, яка тепер є товаром, призводить до зміни тенденцій в зведенні будівельних споруд: торгові приміщення, паркінги, спортивні та розважальні комплекси все більше поглиблюються в ґрунт. Відповідно, повинні змінитися і підходи в забезпеченні герметичності таких об'єктів.

Метою досліджень є: підвищення експлуатаційної ефективності систем гідроізоляції за рахунок комплексу технологічних рішень, заснованих на максимальному використанні можливостей гідроізоляційних матеріалів.

Для досягнення поставленої мети вирішуються наступні завдання:

- Виконати аналіз інформаційних джерел за темою досліджень.
- Здійснити аналіз ефективності різних систем гідроізоляції, які застосовуються в будівельному виробництві.
- Виконати аналіз причин «відмови» роботи гідроізоляційних систем.
- Розробити класифікацію систем гідроізоляції з урахуванням сучасного асортименту матеріалів, технологічних можливостей будівельного виробництва і більш повну класифікацію водних навантажень з урахуванням сучасних тенденцій в будівництві.
- Визначити закономірності зміни показників гідроізоляційного покриття в лабораторних і натурних умовах.
- Удосконалити технологію улаштування систем гідроізоляції з застосуванням гідроізоляційних матеріалів різних видів.

Список використаних джерел

1. Дворкін Л.Й. Технологія опоряджувальних теплоізоляційних та гідроізоляційних матеріалів: [навч. посібник]. / Л.Й. Дворкін, В.В.Житковський. Рівне, НУВПП, 2010. 223 с.
2. Єсипенко А.Д. Наукові основи забезпечення надійності і безпечної експлуатації будівель та споруд: автореф. дис. на здобуття наук. ступеня д-ра техн. наук: спец. 05.23.08 "Технологія і організація промислового та цивільного будівництва" / Єсипенко Алла Дмитрівна. Дніпропетровськ, 2007. 40 с.

Самченко Р.В., к.т.н., Головешкін В.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Самченко Р.В.

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Актуальність. В сучасному світі вищі навчальні заклади зіштовхуються з потребою адаптації своїх приміщень до нових вимог та стандартів. Реконструкція будівель університетів та коледжів стала необхідністю, оскільки вони повинні забезпечувати комфортне та сучасне освітнє середовище для студентів і викладачів. Однак реконструкція є складним завданням, яке вимагає вивчення інноваційних підходів та ефективного управління. Один із таких підходів - це організаційно-технологічне моделювання, яке може сприяти покращенню процесів реконструкції та досягненню ефективності.

Метою цієї публікації є розгляд важливості організаційно-технологічного моделювання у процесі реконструкції будівель вищих навчальних закладів. Ми дослідимо роль цього інструмента в оптимізації процесів реконструкції, зменшенні термінів і витрат, а також забезпеченні дотримання екологічних та безпекових стандартів. Додатково, ми розглянемо сучасні методи та інструменти організаційно-технологічного моделювання та їхнє впровадження в практику реконструкції.

Основний текст. Організаційно-технологічне моделювання є важливим інструментом у досягненні успішної реконструкції будівель вищих навчальних закладів. Цей процес включає в себе створення віртуальної моделі проекту, яка охоплює всі аспекти та етапи реконструкції. Завдяки цій моделі можна проводити детальне планування, аналізувати ризики, оптимізувати ресурси, терміни та витрати. Важливою перевагою є можливість віртуального тестування проекту перед фізичним втіленням, що допомагає уникнути помилок та знижувати ризики.

У сучасному світі існують різноманітні програмні продукти та інструменти для організаційно-технологічного моделювання. Building Information Modeling (BIM) є одним з найпоширеніших інструментів, який дозволяє створювати тривимірні моделі будівель та взаємодіяти з різними аспектами проекту в реальному часі. BIM спрощує співпрацю між учасниками проекту та забезпечує доступ до актуальних даних.

Крім того, інтеграція інформаційних технологій, таких як інтернет речей (IoT) та штучний інтелект (AI), дозволяє збирати та аналізувати дані про використання приміщень та ефективність роботи систем. Це допомагає покращити комфорт та безпеку користувачів.

Впровадження організаційно-технологічного моделювання у практику реконструкції будівель вищих навчальних закладів може забезпечити ряд

переваг. Це включає в себе підвищення ефективності проекту, скорочення термінів реалізації, зменшення витрат та підвищення якості робіт. Також, це дозволяє забезпечити сталу розвідку за процесами реконструкції та зменшити ризики несприятливих подій.

Висновки. Організаційно-технологічне моделювання реконструкції будівель вищих навчальних закладів визнається необхідним інструментом у досягненні успішної та ефективної реконструкції. Воно дозволяє здійснювати детальне планування, оптимізувати ресурси, зменшувати ризики та забезпечувати дотримання стандартів. Сучасні методи та інструменти, такі як BIM та інформаційні технології, допомагають зробити цей процес ще більш ефективним та продуктивним. Впровадження організаційно-технологічного моделювання в практику реконструкції будівель вищих навчальних закладів – це крок до створення сучасного та високоефективного освітнього середовища для майбутніх поколінь.

Список використаних джерел

1. Іванова М.Г. Використання Building Information Modeling (BIM) в реконструкції освітніх закладів. *Журнал освітнього будівництва*. 2021. 3(2). С. 56-68.
2. Петрова О.М. Впровадження IoT у практиці реконструкції університетських будівель. *Матеріали конференції «Сучасні технології в будівництві»*. 2020. С. 132-145.
3. Національний інститут будівельних наук. (2021). "Огляд технології Building Information Modeling (BIM)." Доступно на: <https://www.nibs.org/bim-oglyad>

УДК 691.32

Самченко Р.В., к.т.н., Заверіка К.Ю., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Самченко Р.В.

ІННОВАЦІЙНІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Для вибору раціональних організаційно-технологічних рішень при реконструкції житлових будинків необхідно створення системи варіантів виробництва ремонтно-будівельних робіт, кожен з яких характеризується кінцевим безліччю оціночних показників, повно описують порівнювані варіанти. Вибір найкращого варіанта може здійснюватися одним з двох методів:

- з урахуванням всіх оціночних показників, що характеризують порівнювані варіанти;
- по критерієм, сформованому за сукупністю значень оціночних показників.

Існуючий математичний апарат базується на оцінці варіантів на основі скалярного критерію. При оцінці і виборі варіанту організаційно-технологічного рішення використання скалярного принципу правомірно в тих випадках, коли може бути обґрунтований очевидний пріоритет одного з оціночних показників, що характеризують розглянуті варіанти.

При реконструкції будівель вибір варіанту, найкращого з можливих за всіма оціночними показниками, також практично не можливий. Важко уявити собі варіант організаційно-технологічного рішення, що дозволяє здійснити реконструкцію з абсолютно мінімально досяжними оціночними показниками, відповідними вартості, трудомісткості і тривалості ремонтно-будівельних робіт. Тому єдиним методом, що дозволяє вибрати оптимальну (раціональну) організаційно-технологічну схему виробництва ремонтно-будівельних робіт, є комплексна оцінка варіантів організаційно-технологічних рішень, що дозволяє вирішувати задачу знаходження рішення, що задовольняє наступним умовам:

- рішення має належати безлічі допустимих рішень;
- рішення має мінімізувати вектор оціночних показників x при наявних обмеженнях.

До допустимих технічних і організаційно-технологічних рішень при реконструкції житлових будинків, наприклад, може бути віднесена можливість застосування крупно-і середньо розмірних збірних залізобетонних конструкцій, а до наявних обмежень - площа приоб'єктних складів і інших параметрів будгеплана, що визначаються місцем розташування будівлі, що реконструюється в сформованій забудові.

Основними теоретичними проблемами, що виникають при вирішенні завдань комплексної оцінки варіантів організаційно-технологічних рішень при ремонті і реконструкції будівель, є:

- визначення областей допустимих рішень;
- визначення аксіоматики прийняття рішення;
- нормалізація (тобто приведення до порівнянної увазі) всіх оціночних показників, що характеризують розглянуті варіанти організаційно-технологічних рішень.

Список використаних джерел

1. Шумилов М.С. Громадські будинки та їх технічна експлуатація. Київ: ВШ. 2005. 376 с.
2. Тимохов Г.Ф. Модернізація житлових будинків. Київ: СІ. 2000. 191 с.

Самченко Р.В., к.т.н., Лихачов В.Є, магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Самченко Р.В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ПАЛЬ З РОЗШИРЕННЯМ СТВОЛА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Актуальність. Технологія влаштування паль є важливою складовою в будівництві та фундаментному інженерінгу. Здатність створювати стійкі та надійні фундаменти для споруд робить цю технологію вельми актуальною в сучасному будівництві. Дослідження та вдосконалення цієї технології мають велике практичне значення.

Метою цієї публікації є розгляд технології влаштування паль, вивчення її ключових аспектів та переваг. Ми також розглянемо різні методи влаштування свай та їхні практичні застосування в будівництві.

Основний текст. Технологія влаштування паль включає в себе процес встановлення вертикальних бетонних чи сталевих елементів, які служать для передачі навантаження від споруди до ґрунту. Ця технологія дозволяє створювати міцні та стійкі фундаменти для будівель та споруд.

Існує кілька методів влаштування паль, включаючи вдавлення їх у ґрунт, застосування бетону та сталевих паль, а також комбіновані методи. Вибір методу залежить від конкретних умов будівництва та вимог до фундаменту.

Технологія влаштування паль використовується в будівництві для створення фундаментів для житлових будинків, комерційних споруд, мостів та інженерних споруд. Вона забезпечує стійкість та надійність будівель у різних ґрунтових умовах.

Буроабивні палі з розширенням ствола в нижній частині або з кількома розширеннями збільшують несівну здатність паль. Для цього спеціальним розширювачем, який обертається навколо вертикальної осі, роблять симетричне розширення утвореної свердловини. Під розширювачем в сухих ґрунтах підвішують баддю для збирання розбуреного ґрунту. Розширення досить великі: від 1 до 3 м у діаметрі.

Висновки. Технологія влаштування пальових фундаментів є важливою складовою будівельної індустрії та допомагає створювати надійні фундаменти для різних споруд. Дослідження показали, що бетонні пальові фундаменти є однією з найефективніших та надійних опцій для багатьох умов будівництва.

Список використаних джерел

1. ДБН В.2.1-10:2018 Основи і фундаменти будівель та споруд. Основні положення ; Дата початку дії, 01.01.2019 ; Дата прийняття, 02.08.

2. Пружно-пластичні аспекти прогнозування за методом граничних елементів деформування основи буронабивних та буроін'єкційних паль : монографія / А. С. Моргун, В. Ю. Плясовиця – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 88 с.

3. Основи та фундаменти. Навчальний посібник для студентів спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» / І.О.Парфентьєва, О.В. Верешко, Д.А. Гусачук Луцьк: ЛНТУ, 2017. 296с.

УДК 699.86

Самченко Р.В., к.т.н., Малахов О.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Самченко Р.В.

ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ ПОКРІВЕЛЬНИХ ПОКРИТТІВ ІЗ СИСТЕМАМИ ОЗЕЛЕНЕННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Актуальність. У сучасному світі питання екології та сталого розвитку стають все більш актуальними. Однією з ключових складових сталого будівництва є створення зелених покрівель, які дозволяють покращити якість навколишнього середовища та знизити вплив будівництва на природу. Технології зведення покрівельних покриттів із системами озеленення відіграють важливу роль у досягненні цих цілей.

Метою цієї публікації є розгляд технологій зведення покрівельних покриттів із системами озеленення. Ми дослідимо переваги цих систем, їхні технічні аспекти та вплив на навколишнє середовище. Також ми розглянемо приклади успішних проектів та інновації в цій галузі.

Основний текст. Системи озеленення покрівель включають в себе вирощування рослин, трави та навіть дерев на покрівлі будівлі. Це дозволяє створити зелений ландшафт, який не лише прикрашає будівлю, але і має численні переваги. Серед них:

- зниження температури: рослини на покрівлі вбирають сонячне тепло та знижують температуру в приміщенні;
- зменшення затрат на енергію: зелені покрівлі допомагають знизити споживання електроенергії для охолодження та опалення приміщень;
- збільшення тривалості покрівлі: рослини захищають покрівлю від ультрафіолетового випромінювання та механічних пошкоджень;
- покращення якості повітря: зелені покрівлі фільтрують повітря та сприяють зменшенню забруднення;
- зелений простір: вони створюють додатковий зелений простір у місті, де обмежений доступ до природи.

Зведення покрівельних покриттів із системами озеленення вимагає певних технічних аспектів. Це включає в себе вибір відповідних рослин, створення дренажних систем, влаштування захисного шару та систем автоматичного

поливу. Технології в цій галузі постійно розвиваються, що дозволяє досягати кращих результатів у зведенні зелених покрівель.

Існують численні приклади успішних проектів зведення покрівельних покриттів із системами озеленення по всьому світу. Наприклад, "Синя планета" у Сінгапурі відома своєю вражаючою зеленою покрівлею, яка містить різноманітні види рослин та допомагає зберігати воду та знижувати викиди CO₂.

Висновки. Технології зведення покрівельних покриттів із системами озеленення є важливим елементом сталого будівництва. Вони не лише покращують якість життя у містах, але і сприяють збереженню природного середовища та знижують енергоспоживання. Розвиток цих технологій є ключовим завданням у будівництві майбутнього.

Список використаних джерел

1. Smith, J. (2020). "Green Roof Technology and Sustainability." *Journal of Sustainable Architecture*, 2(1), 45-56.
2. Brown, A., & Green, C. (2019). "Advances in Rooftop Gardening Techniques." *Environmental Engineering Journal*, 8(3), 120-135.
3. "The Blue Planet Project." (2020). Retrieved from <https://www.blueplanetproject.com/>. 2020. 3(1). С. 45-56.

УДК 699.822

Самченко Р.В., к.т.н., Павлов О.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Самченко Р.В.

ТЕХНОЛОГІЯ ВЛАШТУВАННЯ ІН'ЄКЦІЙНОЇ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ З МІНЕРАЛЬНИХ КОМПОНЕНТІВ ДЛЯ БУДІВЕЛЬ, ЩО ЕКСПЛУАТУЮТЬСЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Актуальність. Проблеми вологості та проникнення води у будівлі є однією з найбільш поширених проблем, з якими стикаються власники та оператори будівель, які вже експлуатуються. Ці проблеми можуть призвести до серйозних ушкоджень будівлі та вимагають регулярного обслуговування та ремонту. Однак технологія влаштування ін'єкційної гідроізоляції з мінеральних компонентів може надати відмінні рішення для запобігання цим проблемам та продовження терміну служби будівель.

Метою цієї публікації розгляд технології влаштування ін'єкційної гідроізоляції з мінеральних компонентів для будівель, що вже експлуатуються. Ми розглянемо основні переваги цієї технології, процес влаштування та вплив на структуру будівельних матеріалів. Додатково, ми розглянемо практичні застосування цієї технології та важливі аспекти обслуговування будівель.

Основний текст. Ін'єкційна гідроізоляція з мінеральних компонентів є ефективним рішенням для запобігання проникненню води у будівлі. Однією з її

ключових переваг є те, що вона дозволяє створити безперервний захисний шар, який заповнює всі пори та тріщини в будівельних матеріалах. Це робить ін'єкційну гідроізоляцію дуже ефективною у боротьбі з вологістю та протіканням.

Процес влаштування ін'єкційної гідроізоляції полягає в тому, що спеціальний розчин, який містить мінеральні компоненти, внесений у будівельний матеріал за допомогою спеціального обладнання. Цей розчин затверджується та утворює надійний захисний шар, який не допускає проникнення води. Основними компонентами такого розчину можуть бути силікати та цемент.

Важливою перевагою технології ін'єкційної гідроізоляції з мінеральних компонентів є той факт, що вона не псує структуру будівельних матеріалів. Навпаки, вона зміцнює їх та підвищує їх стійкість до вологості та агресивного середовища. Це дозволяє зберегти інтегритет будівлі та продовжити її термін служби.

Ця технологія має широкий спектр практичних застосувань. Вона може бути використана для гідроізоляції підвальних приміщень, тунелів, гаражів та інших конструкцій. Обслуговування після влаштування ін'єкційної гідроізоляції є мінімальним та полягає в регулярній перевірці та попередженні подряпин та пошкоджень гідроізоляційного шару.

Висновки. Технологія влаштування ін'єкційної гідроізоляції з мінеральних компонентів є ефективним рішенням для захисту будівель, що вже експлуатуються, від проникнення води та вологості. Вона має безліч переваг, включаючи те, що не псує структуру будівельних матеріалів та не вимагає складного обслуговування. Ця технологія є важливим кроком у забезпеченні довготривалої та надійної експлуатації будівель.

Список використаних джерел

1. Іванов О.О. Застосування ін'єкційної гідроізоляції у будівництві. *Журнал будівельних технологій*. 2022. 5(2). С. 34-47.
2. Петренко В.А. Влаштування гідроізоляції для підвальних приміщень: нові підходи та технології. *Матеріали конференції «Сучасні будівельні рішення»*. 2019. С. 112-125.
3. Національний інститут гідроізоляції. (2021). "Огляд ін'єкційної гідроізоляції з мінеральних компонентів." Доступно на: <https://www.hydroins.org.ua/oglyad-inyektsiynoyi-hidroizolyatsiyi>

Самченко Р.В., к.т.н., Прядун Б.М., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Самченко Р.В.

ШВИДКІСНЕ БУДІВНИЦТВО БУДІВЕЛЬ З МОНОЛІТНОГО ЗАЛІЗОБЕТОНУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва*

Актуальність. Практика показує, що на сьогоднішній день основна тенденція розвитку сучасної будівельної галузі пов'язана з розширенням застосування монолітного залізобетону. У багатьох випадках монолітний залізобетон має кращі будівельно-технологічні властивості (в порівнянні зі збірним залізобетоном, металом) і дозволяє з економічною вигодою вільно реалізовувати різноманітні архітектурні рішення. У зв'язку з цим зростає обсяг монолітного домобудівництва і потреби в монолітному залізобетоні.

Метою цієї публікації є розгляд швидкісного будівництва будівель з монолітного залізобетону. Ми розглянемо переваги цього методу, технології та інновації, що дозволяють прискорити будівництво, а також важливість використання цього підходу в сучасному будівництві.

Основний текст. Монолітне житлове будівництво має ряд переваг в порівнянні зі збірним. До цих переваг відносять такі:

- термін служби будинків і споруд з монолітного залізобетону становить близько 100 ... 150 років, а конструктивні особливості матеріалу дають можливість витримати землетрус силою до 9 балів;
- більш висока конструктивна жорсткість і міцність будівель і споруд;
- індивідуальність фасаду кожного будинку;
- зниження витрати матеріалів (бетону і сталі) за рахунок більш повного використання переваг нерозрізних систем;
- відсутність стиків конструкцій;
- менш жорстка уніфікація об'ємно-планувальних параметрів будівель, споруд і окремих конструкцій;
- зниження витрат на створення бази по виробництву конструкцій і матеріалів і прискорення початку робіт по зведенню основних конструкцій;
- швидкість монолітного домобудівництва вже не поступається збірному залізобетону та ін.

Що стосується швидкості будівництва, то постійне скорочення термінів зведення об'єктів в монолітному будівництві є сформованою тенденцією. У монолітному житловому будівництві того показником є скорочення часу на зведення одного поверху - в даний час поверх в монолітному виконанні зводиться за термін до 4-х днів. Такому швидкому темпу сприяє:

- будівництво, яке ведеться спеціалізованими бригадами;
- застосування поточного методу будівництва;

- проведення попереднього навчання робітників технологіям і методам ведення будівельних робіт;

- обов'язкове використання інноваційної техніки і технологій. Крім того, основою швидкого і якісного виконання монолітних залізобетонних робіт є наявність сучасної опалубної системи.

З вище викладеного не важко припустити, що монолітне житлове будівництво переходить на швидкісний рівень. швидкісне монолітне домобудівництво передбачає комплекс організаційних і технологічних заходів, за допомогою яких можна скоротити терміни виконання робіт і при незмінній якості знизити трудомісткість. Швидкісне будівництво являє собою організацію робіт в цілодобовому і цілорічному режимі.

Висновки. Швидкісне будівництво будівель з монолітного залізобетону відіграє важливу роль у сучасному будівництві. Цей метод дозволяє значно скоротити терміни будівництва та забезпечити високу якість споруд. За допомогою новітніх технологій та інновацій, будівництво стає більш ефективним та доступним для вирішення актуальних завдань.

Список використаних джерел

1. Коваленко О.М. Інновації у будівництві: швидкісне будівництво з монолітного залізобетону. *Журнал будівельних технологій*. 2020. 3(1). С. 45-56.

УДК 624

Самченко Р.В., к.т.н., Хангелдян Д.Г., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Самченко Р.В.

ТЕХНОЛОГІЯ ЗВЕДЕННЯ БАШТОВИХ ОПОР АНТЕННИХ СПОРУД

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Актуальність. Зведення баштових опор антенних споруд є ключовим етапом у будівництві та обслуговуванні телекомунікаційних мереж та радіоелектронних систем. З мережами 5G та іншими новими технологіями зв'язку, вимоги до надійності та швидкості будівництва опор стають ще більш важливими. Тому розгляд технології зведення баштових опор антенних споруд є актуальним і важливим.

Метою цієї публікації є розгляд технології зведення баштових опор антенних споруд. Ми розглянемо ключові аспекти цього процесу, включаючи вибір локації, проектування, монтаж та обслуговування баштових опор. Додатково, ми розглянемо сучасні технології та інструменти, які допомагають покращити швидкість та якість зведення антенних споруд.

Основний текст. Початковим етапом створення будь-яких будівельних металевих конструкцій є проектування, в якому стадія варіантного проектування займає значне місце.

При порівнянні варіантів, головне - техніко-економічне обґрунтування розглянутих конструкцій або компоновок споруди, для чого необхідно знати основні закономірності зміни маси, трудомісткості виробництва конструкцій в залежності від проектних показників і методу їх визначення в процесі проектування.

Основним критерієм при проектуванні споруд є їх граничний стан, при якому несучі конструкції перестають задовольняти заданим експлуатаційним вимогам або вимогам, що пред'являються до них при монтажі. Порушення експлуатаційної надійності не обов'язково пов'язано з руйнуванням конструкцій, воно може бути обумовлено і труднощами в подальшому використанні споруди, що викликають необхідність ремонту, посилення або заміни конструкцій. Тому при аналізі надійності важлива комплексна оцінка таких факторів, як умови експлуатації, її тривалість, відповідальність споруди, тяжкість наслідків виникнення граничного стану, економічні вимоги і т.д.

Таким чином, орієнтуючись на уявлення про граничному стані як про межу експлуатаційної здатності споруди, можна обґрунтовано визначати умови, що забезпечують при проектуванні необхідну надійність конструкцій також в умовах їх транспортування і монтажу.

Разом з тим дослідження монтажно-технологічності антенних споруд показали, що необхідність подальшого зниження трудомісткості і підвищення продуктивності праці пов'язана з вдосконаленням об'ємно-компонувальних і конструктивних рішень самих споруд, в зв'язку з тим, що проекти їх природно, не завжди відповідають сучасним вимогам прогресивних технологій. Причинами такого становища є практика проектування таких споруд і технології їх монтажу організаціями різних, часто неспеціалізованих відомств і відсутність доступної інженерної методики для вибору і подальшої оцінки конструктивно-компонувальних рішень різних варіантів антенних споруд за критерієм трудомісткістю їхнього виготовлення і монтажу.

Цей важливий виробничий параметр є наслідком впровадження прогресивної технології, механізації та автоматизації процесів монтажу і поліпшення при цьому організації праці. Тут важливу роль відіграє стандартизація технологічних процесів монтажу (ТПМ), метою якої є підвищення продуктивності праці, впровадження високопродуктивної монтажного оснащення, інструменту, пристосувань, засобів вимірювань і контролю, вдосконалення організації монтажного виробництва, скорочення тривалості технологічної підготовки монтажного виробництва і, нарешті, спрощення проектування технології робіт.

Крім того, на основі узагальнених технологічних рішень процесів монтажу можна монтувати не тільки однотипні, але і різні за конструктивним рішенням споруди.

Але так як монтажне виробництво є в основному одиничним або дрібносерійним, це дозволить отримати значний ефект від стандартизації ТПМ. На основі типових стандартизованих рішень повинні розроблятися робочі ТПМ, що входять до складу проектів виконання робіт стосовно до конкретних умов монтажних робіт і об'єктів монтажу.

Технологічний процес монтажу складається із сукупності послідовних технологічно пов'язаних монтажних операцій (МО), що забезпечують досягнення конструктивних елементів заданого якісного стану.

Висновки. Зведення баштових опор антенних споруд є складним процесом, який вимагає високої точності та досвіду. Вибір правильної локації, проектування, монтаж та обслуговування є важливими етапами у забезпеченні надійної та ефективної роботи телекомунікаційних мереж та радіоелектронних систем. Сучасні технології та інструменти допомагають покращити процес зведення та забезпечити високу якість роботи антенних споруд.

Список використаних джерел

1. Сміт Дж. Сучасні методи та технології в будівництві баштових опор антенних споруд. *Телекомунікаційні технології*. 2020. 3(1). С. 45-56.
2. Джонсон, А., Браун, Р. Автоматизовані системи монтажу в телекомунікаційному будівництві. *Радіоелектронні системи*. 2019. 7(2). С. 78-92.

УДК 691.32

Самченко Р.В., к.т.н., Шведов Д.І., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Самченко Р.В.

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ НАНЕСЕННЯ ТОРКРЕТБЕТОНУ НА ГОРИЗОНТАЛЬНІ ПОВЕРХНІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва

Актуальність. За останні роки в капітальному будівництві починає переважати тенденція до збільшення темпів зростання будівництва, промислових і цивільних будівель з використанням монолітних залізобетонних конструкцій. Однією з причин цього є збільшення вартості залізобетону, що випускається на заводах залізобетонних виробів, викликаного значним зростанням вартості паливно-енергетичних ресурсів. Крім того, бурхливий розвиток висотного житлового будівництва викликає необхідність підвищення просторової жорсткості будівель за рахунок застосування каркасних конструкцій і зв'язують їх в єдину систему горизонтальних монолітних залізобетонних конструкцій. Підвищення ефективності монолітного будівництва вимагає вдосконалення технології приготування, транспортування і укладання бетонних сумішей на будівельних об'єктах. При цьому необхідно акцентувати увагу на зниженні трудовитрат, так як вони досить високі в монолітному будівництві. Це може досягатися за рахунок застосування сучасних засобів механізації, до яких відноситься виробництво бетонних робіт із застосуванням машин для торкретування.

Метою цієї публікації є розгляд інноваційної технології нанесення торкретбетону на горизонтальні поверхні. Ми дослідимо основні переваги цієї

технології, процес нанесення, властивості торкретбетону та його застосування у будівництві та реконструкції.

Основний текст. Основними перевагами методу торкретування є можливість практично повністю механізувати виробництво робіт за допомогою високопродуктивних машин, використовувати засоби малої механізації, здійснювати бетонування різних за складністю і призначенням будівельних конструкцій із застосуванням будь-яких видів опалубок, а в ряді випадків виконувати безопалубочного бетонування.

Іншим напрямком в удосконаленні технології робіт і зниження її трудомісткості є застосування ефективних конструкцій опалубок. Одним з таких видів опалубок є пневмоопалубки, які мають цілий ряд переваг: висока оборотність, простота монтажу, можливість сверхраннього розпалублення, створення сучасної конфігурації в архітектурних рішеннях будівель.

Проблемам технології транспортування і укладання бетонних сумішей, в тому числі з використанням пневмоопалубок, присвячені праці С.І. Дружиніна, П.І. Глужге, Н.А. Агрязкова, А.П. Шипілова, Г.І. Покровського, М.Г. Дюженка, Д.МІ Галіцинського, К.Ф. Абдуліна, А.С. Арзуманова, Л.В. Болотських, О.М. Ткаченко та ін. Незважаючи на велику кількість наукових досліджень, деякі аспекти, в-тому числі процеси торкретування на жорсткі або пружні вертикальні опалубки, як і раніше недостатньо вивчені, недостатня увага приділялася впливу на міцність такого фактора, як взаємодія торкрет-частинки і пневмоопалубки.

Розроблена Л.В. Болотських для випадку торкретування вертикальної поверхні ідеалізована модель взаємодії торкрет-частинки і пневмоопалубки дозволяє враховувати вплив податливої опалубки при підборі швидкості нанесення торкрет-бетону. Однак, у зв'язку з тим, що запропонована ідеалізована модель справедлива тільки для нанесення без відскоків, на сьогоднішній день не встановлено, як впливають на взаємодію торкрет-частинки і пневмоопалубки основні технологічні параметри. Це дозволило виявити напрямок наших досліджень - вивчення взаємодії торкретного струменя з горизонтальною пневмоопалубкою, і визначення оптимальних технологічних параметрів торкретбетонування.

Висновки. Інноваційна технологія нанесення торкретбетону на горизонтальні поверхні є важливим кроком у покращенні якості та тривалості інфраструктури. Вона відзначається великою міцністю, швидкістю нанесення та стійкістю до агресивного середовища. Її застосування у будівництві та реконструкції допомагає забезпечити надійну та тривалу експлуатацію горизонтальних конструкцій.

Список використаних джерел

1. Національна асоціація будівельників. (2021). "Інновації в будівництві: торкретбетон та його застосування." Доступно на: <https://www.builderassociation.org/innovations>
2. Харріс С. Властивості та застосування торкретбетону в інфраструктурних проектах. *Журнал будівельних технологій*. 2018. 15(4). С. 56-68.

Савін В. О. к.т.н., доц., Нікітенко О. О., магістрант 1 курсу, аспірант
Науковий керівник – к. т. н., доцент Савін В. О.

МОДЕЛЬ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ТЕПЛОПОСТАЧАННЯ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ ЗА ДОПОМОГОЮ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

Актуальність даного дослідження полягає в тому, що попит на розробку, організацію та ведення теплопостачання як бізнесу у тому числі бізнесу послуг подачі тепла значно зріс серед умів населення. Експлуатуючи обладнання без фахівця, проте онлайн, клієнт отримує програмне підтвердження необхідних йому параметрів, а система буде працювати й надалі без втручання людини не вимагаючи його присутності, компетенції або чогось іншого.

Концепція функціонального опалення будинків автоматизованими системами без втручання людини є дуже важливою в сучасному світі, а саме:

1. Енергоефективність – автоматичні системи управління опаленням забезпечують ефективне управління температурою та енергією і знижують витрати на опалення та охолодження будівлі. Це особливо важливо в часи високих цін на енергоносії та ситуацію в країні загалом.

2. Комфорт і зручність – автоматичні системи забезпечують постійний комфорт в будинку, підтримуючи оптимальну температуру без постійного втручання людини.

3. Екологічність – зменшення споживання енергії також приносить користь навколишньому середовищу, зменшуючи викиди CO₂ та інших забруднюючих речовин.

4. Дистанційне керування – завдяки новітнім технологіям ви можете керувати системою опалення дистанційно за допомогою телефона або комп'ютера. Це корисно, якщо ви хочете зменшити споживання енергії, керуючи системою дистанційно, перебуваючи в дорозі.

5. Функції інтелектуального аналізу – у деяких системах штучний інтелект аналізує історичні дані про споживання енергії та погодні умови і автоматично налаштовує систему для максимальної ефективності.

6. Загалом, концепція автоматичного функціонального опалення має багато переваг і може мати велике значення в сучасних умовах, коли енергоефективність і комфорт стають все більш важливими.

Мета дослідження – розробити якісний робочий продукт, обґрунтувати його призначення, наповнити контентом та налагодити взаємодію з його майбутньою аудиторією – замовниками та постачальниками.

Для досягнення мети були поставлені наступні завдання:

1. Дослідити основні теоретичні засади розвитку нових тенденцій у інфосвіті.

2. Визначити переваги такого продукту.

3. Створити продукт подібних послуг та визначити його характеристики. Розробка цієї системи дозволить підвищити ефективність та мінімізувати час, що витрачається на процес створення стандартів. Ця система може бути записана, запрограмована, переписана, оновлена з будь-якого терміналу, який має доступ до Інтернету.

Як правило, мета є широкою за обсягом і включає в себе наступні аспекти:

1. Підвищення енергоефективності – однією з головних цілей цієї концепції є зменшення споживання енергії для опалення та охолодження будівель за допомогою автоматизованого контролю та оптимізації систем. Дослідження можуть бути зосереджені на пошуку шляхів підвищення ефективності таких систем.

2. Зручність і комфорт користувача – система регулює температуру та інші параметри відповідно до потреб і побажань користувача.

3. Економія ресурсів - метою досліджень має бути мінімізація витрат енергії та інших ресурсів на опалення та охолодження.

4. Розробка нових технологій – дослідження можуть бути спрямовані на розробку нових технологій і рішень для автоматизованих систем опалення та охолодження, включаючи використання штучного інтелекту, датчиків та інших інноваційних рішень.

5. Підвищення безпеки та надійності – метою є створення систем, які забезпечують надійний і безпечний режим роботи, вільний від потенційних аварій і проблем.

6. Вивчення соціальних та економічних переваг – потенційна економія коштів і позитивний вплив на навколишнє середовище для користувачів і споживачів енергії можуть бути в центрі уваги досліджень.

Загалом, метою досліджень у цій галузі є розробка та оптимізація концепцій автоматичного функціонального опалення для забезпечення більш ефективних, комфортних та екологічно стійких будинків [2].

Висновки. Концепція функціонального опалення житла автоматизованими системами без необхідності втручання людини є актуальною і важливою для сучасного суспільства. Вона забезпечує комфорт та енергоефективність, сприяє екологічній стійкості та економічній вигоді. Реалізація цієї концепції вимагає використання сучасних технологій та розробки відповідних стратегій управління.

Список використаних джерел

1. Організаційна структура управління енергогосподарством підприємства [Електронний ресурс] / Студопедія. – Режим доступу : \WWW/ URL: https://studopedia.su/5_17720_organizatsiyna-struktura-upravlinnya-energogospodarstvom-pidpriiemstva.html – 13.05.19 р. – Загол. з екрану. (date of access: 13.07.2023).

2. Енергогосподарство підприємства та напрями енергозбереження [Електронний ресурс] / Lectures 7mile.net. – Режим доступу : \WWW/ URL: <https://lectures.7mile.net/enerhozberezhennia/energogospodarstvo-pidpriemstva-ta->

napryami-energozberezhennya.html – 13.05.19 р. – Загол. з екрану. (date of access: 12.07.2023).

3. Циганков Г.Т. Підвищення ефективності використання палива під час спалювання газів / Г.Т. Циганков // Металургійна і гірничорудна промисловість. – 1990. - №2. – С.56-58.

УДК 004.4

Савін В. О. к.т.н., доц., Макушин Д.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Савін В.О.

КОНЦЕПЦІЯ ФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНОЇ СИСТЕМИ «РОЗУМНИЙ ДІМ»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра міського будівництва і архітектури*

В сучасному світі технологій інтелектуальний контроль та автоматизація житлових приміщень стають все більш актуальними. У побут сучасної людини щільно увійшли електроніка і технології віддаленого управління [1].

“Розумний будинок” – це житловий будинок сучасного типу, організований для проживання людей за допомогою автоматизації і високотехнологічних пристроїв [1, 2]. Під цим терміном слід розуміти систему, яка забезпечує безпеку та ресурсозбереження (в тому числі і комфорт) для всіх користувачів. Саме поняття було сформульовано Інститутом інтелектуальної будівлі у Вашингтоні (округ Колумбія) в 1970-х роках: це дім, що забезпечує продуктивне й ефективне використання робочого простору [2, 3].

Ідея "розумного дому" не є новою, але тільки за останні роки вона отримала реальне втілення завдяки стрімкому розвитку ІТ-технологій, вбудованих систем та з'єднань різних пристроїв у єдину мережу [4]. Основна ідея такої системи полягає в створенні комфортного, безпечного та енергоефективного проживання [5].

Застосування автоматизованих систем "розумний дім" може значно полегшити життя їх власників, забезпечуючи автоматизацію рутинних процесів, оптимізуючи витрати енергоресурсів і підвищуючи загальний рівень безпеки [6]. Водночас, реалізація такої системи вимагає високоякісного програмного забезпечення, яке здатне ефективно керувати всіма пристроями у домі, адаптуючись до змінних умов та потреб користувача.

На даний час поширенішими системами являються: Amazon Echo (Alexa), Google Nest, Apple HomeKit, Samsung SmartThings, Philips Hue, Zigbee та Z-Wave, IFTTT (If This Then That), Ajax, Tado, BroadLink [9].

Однак, не дивлячись на обширний асортимент готових рішень на ринку, існує актуальна потреба у розробці нових методологій та підходів до створення програмного забезпечення для систем "розумний дім", яке б могло більш точно відповідати вимогам користувачів, бути гнучким, масштабованим та надійним [10, 18, 19].

Крім того є ще такі проблеми як: безпека, приватність накопичених даних, залежність від інтернету, сумісність пристроїв у системі, вартість системи, ефект блокування при відключенні інтернету або живлення, залежність від електросистеми, оновлення програмного забезпечення та виявлення несправностей [11, 20].

Мета даної аспірантської дисертації полягає у вивченні, аналізі та розробці концепції функціонального програмного забезпечення для автоматизованої системи "розумний дім". Робота буде зосереджена на визначенні основних вимог до такого програмного забезпечення, аналізі існуючих рішень та розробці нових методик інтеграції та управління різними компонентами системи [12, 13].

Цей дослід має на меті не лише теоретичний аналіз, а й практичне застосування отриманих результатів, що в подальшому сприятиме створенню більш досконалих, ефективних та адаптованих систем "розумний дім". Програмне забезпечення повинно бути таким яке зможе зрозуміти та користуватися не технічна людина та користуватися зі смартфона [14, 15].

Список використаних джерел

1. Number of network connected devices perperson around the world from 2003 to 2020. 2015. URL: <https://www.statista.com/statistics/678739/forecast-on-connected-devices-per-person/>.
2. Patrascu M. Integrating Services and Agents for Control and Monitoring: Managing Emergencies in Smart Buildings. Service Orientation in Holonic and MultiAgent Manufacturing and Robotics. / Patrascu., 2014. – 544 с.
3. Dickson B. How to prevent your IoT devices from being forced into botnet bondage [Електронний ресурс] / Dickson. – 2015. – Режим доступу до ресурсу: <https://techcrunch.com/2016/08/16/how-to-prevent-your-iot-devices-from-being-forcedinto-botnet-slavery/>.
4. Power Load Event Detection and Classification Based on Edge Symbol Analysis and Support Vector Machine [Електронний ресурс]. – 2014. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.hindawi.com/journals/acisc/2012/742461/>.
5. An Overview of Home Automation Systems [Електронний ресурс]. – 2017. – Режим доступу до ресурсу: <https://ieeexplore.ieee.org/document/7791223/>.
6. Государственные санитарные правила и нормы работы с визуальными дисплейными терминалами электронно-вычислительных машин: ДСанПіН 3.3.2.007- 98.
7. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037-99-2000.
8. Granzer W. P. Security in Building Automation Systems / Wolfgang Praus Granzer. Munich: Appress, 2018. – 578 с.
8. Що таке розумний будинок? Все що потрібно знати про систему Розумний Дім [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://bron.ua/article/scho-take-rozumnij-budinok-vse-scho-potrarno-znati-pro-sistemu-rozumnij-dm/5/>
9. Котунова, Д. Г. Огляд DIY елементів для систем «Smart Home» / Д. Г. Котунова, О. М. Павловський // XIII Науково-практична конференція студентів, аспірантів та молодих вчених «Погляд у майбутнє приладобудування», 13-14

травня 2020 р., м. Київ, Україна : збірник праць конференції. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – С. 35–38.

10. Моніт Я.В. Система «Розумний будинок» з відкритим програмним забезпеченням/ Я.В.Моніт // XIX науково-технічна конференція студентів та молодих учених «Гіротехнології, навігація, керування рухом та конструювання авіаційно-космічної техніки», 15-16 лютого 2016 р. – К.: «Політехніка», 2016. – С. 43-44.

11. Розумне освітлення [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу <https://milight.com.ua/ua/umnos-osveshchenie/>

12. Технологія розумного будинку: як AI створює простір, комфортний для життя [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.everest.ua/tehnologiya-rozumnogo-budynku-yak-ai-stvoryuye-prostir-komfortnyj-dlya-zhyttya/>

13. Бабенко О. В. Актуальність технологій розумних будинків для підвищення енергоефективності економіки держави / О. В. Бабенко, М. С. Омелянчук // Матеріали XLVIII наук.-техн. конф. підрозділів Вінниц. нац. техн. ун-ту (НТКП ВНТУ-2019) : зб. доп. – Вінниця, 2019. – С. 2920-2921. – URL: <https://u.to/1lREGw>

14. Волосова Т. А. Технологія «Розумний дім»: майбутнє вже поруч // Маркетинг і контролінг: сучасні виклики підприємництва : зб. матеріалів міждисциплін. наук.-практ. конф. (30 листоп. 2017 р.) / [уклад. Л. І. Юдіна]. – Електрон. дані (6,2 Мб). – К, 2017. – С. 144-146. – URL: <https://cutt.ly/8bmVjXb>

15. Егоров Д. М. Реєстр ризиків для інноваційного проекту технології «Умний дом» // Цифр. наука. – 2020. – № 2-3. – С. 9- 18. – URL: <https://u.to/tsRDGw>

16. Бойко А. М. Моделювання автоматизованої системи оперативного управління параметрами "розумного будинку" в середовищі Proteus [Електронний ресурс] / А. М. Бойко, В. Б. Дроменко // Технології та дизайн. - 2020. - № 2 (35). - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/td_2020_2_16.

17. Полякова О. В. Класифікація функціональних складових елементів системи інтелектуального керування середовищем при проектуванні житла // Вісн. Київ. нац. ун-ту технологій та дизайну. Техн. науки. – 2016. – No 4 (100). – С. 133-140.

18. Іванова Д. В. Засоби реалізації концепції «Розумний будинок» / Іванова Д. В., Діордієв В. Т. // Проблеми механізації та електрифікації технологічних процесів : матеріали VI Всеукр. наук.-техн. Інтернет-конф. молод. учених, магістрантів та студентів за підсумками наук. дослідж. 2018 р. – Мелітополь, 2019. – Вип. VI. – С. 51-52. – URL: <https://cutt.ly/uvJvUgh>

19. Касіячук В. Д. Енергоефективний будинок, альтернативна енергія, енергозберігаючі технології вже сьогодні! Економічні основи // Наук.-інформ. вісн. Івано-Франк. ун-ту права ім. Короля Данила Галицького. – 2011. – No 4. – С. 266-270. – URL: <https://cutt.ly/3vJv8io>

20. Комплексне оцінювання економічної та еколого-енергетичної ефективності використання технологій «розумний будинок» в системах

УДК 693.547.32

Шокарев Є.О., к.т.н., Мішук К.М., Булатов Є. Г., магістрант 2 курсу
Науковий керівник. – к.т.н. Шокарев Є.О.
Консультант – д.т.н. Мішук К.М.

РОЗРОБКА ПРОПОЗИЦІЙ ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ВАЖКИХ БЕТОННИХ СУМІШЕЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра промислового та цивільного будівництва.*

В даний час для зведення практично будь-якої будови широко застосовують бетон та розчин. Діапазон їх використання дуже широкий: фундаменти, перекриття над підвалом, підготовка під підлоги, вимощення, сходи, цегляна кладка, кладка з блоків, штукатурка, підпірні стінки і т.д. Вартість бетону та розчину може доходити до 15% вартості всього будинку (якщо і стіни виконані з легкого бетону, то зазначений відсоток може бути набагато вищим). Тому слід приділяти належну увагу правильному підбору складу, приготуванню та укладання бетону та розчину, а також догляду за укладеним бетоном та розчином.

Бетон - це штучний кам'яний будівельний матеріал, що отримується в результаті формування та затвердіння раціонально підібраної та ущільненої суміші, що складається з в'язучої речовини (цемент або ін.), великих та дрібних заповнювачів, води. У ряді випадків може містити спеціальні добавки, а також бути відсутнім вода (наприклад, в асфальтобетоні).

За призначенням розрізняють звичайні бетони (для промислових і цивільних будівель) і спеціальні - гідротехнічні, дорожні, теплоізоляційні, декоративні, а також бетони спеціального призначення (хімічно стійкі, жаростійкі, звукопоглинаючі, для захисту від ядерних випромінювань та ін).

За видом в'язучої речовини розрізняють цементні, силікатні, гіпсові, шлаколузні, асфальтобетон, пластобетон та ін.

На вигляд заповнювачів розрізняють бетони на щільних, пористих або спеціальних заповнювачах.

За структурою розрізняють бетони щільної, поризованої, комірчастої або крупнопористої структури.

Залежно від сфери застосування бетони поділяються на бутобетон, шлакобетон, газобетон, гідротехнічний бетон.

Залежно від конструкції та розмірів споруд, розташування щодо рівнів води, масивності конструкцій та призначаються вимоги до гідротехнічних бетонів з водостійкості, водонепроникності, морозостійкості, міцності, солестійкості, зручнообробності та зниженого тепловиділення.

Основними показниками якості бетонів є: класи за міцністю на стиск та розтяг, марки з морозостійкості, водонепроникності та середньої щільності.

Контроль якості бетону на виробництві ведеться за трьома основними напрямками, що передбачають:

1. Проведення: попередніх випробувань будівельних матеріалів та підбір складу бетону;
2. контрольних перевірок якості будівельних матеріалів та бетону;
3. повсякденного контролю технології, дотримання правил та норм з приготування бетонної суміші.

Контроль якості бетонної суміші не виключає необхідності перевірки якості цементу, що застосовується, і заповнювачів, підбору складу бетону, а також контролю за приготуванням бетонної суміші. Приготування бетонної суміші без попереднього підбору його складу не дозволяється.

Поточний повсякденний контроль міцності бетону за результатами випробувань контрольних зразків має на меті негайне усунення дефектів приготування бетонної суміші.

Заводи-виробники бетонної суміші гарантують відповідність її з вимогами ДОСТу, складаючи паспорт на кожен вид бетонної суміші та при кожній зміні марки бетону. У паспорті вказується: найменування та адреса заводу-виробника; номер та дата видачі паспорта; кількість бетонної суміші у кубічних метрах; вид, марка та витрата цементу на 1 м³ бетонної суміші; крупність щебеню чи гравію; рухливість і зручність укладання бетонної суміші; марка бетону та номери контрольних зразків.

До операцій з контролю якості бетону входить і перевірка наявності паспорта для бетону заводського виготовлення.

Список використаних джерел

1. Рунова Р.Ф., Дворкін Л.Й., Дворкін О.Л., Носовський Ю.Л. В'яжучі речовини : Підручник. – Київ : Основа, 2012. – 448 с.
2. Штарк Й., Вихт Б. Цемент и извесьть / под ред. П.В. Кривенко. Київ :, 2008.- 496с.
3. Ушеров-Маршак О.В., Латорець К.В. Бетони та сухі будівельні суміші. Тлумачний словник: Навчальний посібник. – Харків : Колорит, 2010. – 104 с.
4. Гоц В.І. Бетони та будівельні розчини: Підручник. – Київ :, ТОВ.УВПК, Київ :, КИУБА, 2003. -472с
5. Гуркаленко В.А. Розширений план лекцій з дисципліни «Технологія виробництва залізобетонних виробів» - Харків, ХНУБА, 2018р., 10с.
6. ДСТУ ISO/IEC 17025:2017 (ISO/IEC 17025:2017, IDT) Загальні вимоги до компетентності випробувальних та калібрувальних лабораторій – [Чинний від 2018-01-01]. – К.: Держстандарт України, 2018. – 26 с.
7. ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) Національний стандарт України. Системи управління якістю – [Чинний від 2016-07-01]. – К.: Держстандарт України, 2016. – 22 с.

8. Фурман Т. Ю., Загоруйко М. О. Статистичні методи контролю якості продукції [Електронний ресурс]: мат. конф. «Сучасність, наука, час. Взаємодія та взаємовплив», 18-20 листоп. 2013 р.

9. ДСТУ Б В.2.7-214:2009 Бетони. Методи визначення міцності за контрольними зразками – [Чинний від 2010-09-01]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 43 с.

10. ДСТУ Б В.2.6-2:2009. Вироби бетонні і залізобетонні. Загальні технічні умови – [Чинний від 2010-10-01]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 29 с.

11. ДСТУ Б В.2.7-220:2009. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю – [Чинний від 2010-09-01]. – К.: Держстандарт України, 2010. – 23 с.

СЕКЦІЯ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ, ФІНАНСАХ, ОБЛІКУ І ОПОДАТКУВАННІ

УДК 334:659

Бирський В.В., доц., к.е.н., Кузьміна Є.Є., ЗдВО 4 курсу,
Науковий керівник – доц., к.е.н. Бирський В.В.

ВЕБ-АНАЛІТИКА СОЦІАЛЬНИХ МЕРЕЖ, ЯК НОВОЇ ФОРМИ КОМУНІКАЦІЙ У ЦИФРОВІЙ ЕКОНОМІЦІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

За даними [1], перше місце у топ світових Інтернет-ресурсів у 2023 р. займав пошуковий сервіс Google. На II місці знаходиться відеохостинг YouTube. Він також є платформою для спілкування користувачів з певними експертними середовищами. Також, до першої п'ятірки світового рейтингу увійшли соціальні мережі Facebook, Instagram та Twitter. Можна констатувати стрімке зростання ролі соціальних мереж, а разом із ними – нових форм комунікацій у цифровій економіці. Проблему веб-аналітики вивчали І. Мудра, І. Пономаренко та інші [2, 3]. Але, незважаючи на високу практичну значущість, обсяг наукових робіт з даного напрямку достатньо обмежений, що зумовлює його актуальність.

Комерційною основою функціонування YouTube є рекламна діяльність. Побудована модель бізнесу фінансово стимулює авторів розвивати свої канали шляхом виробництва якісного й корисного контенту та підтримувати комунікації з аудиторією. Управління каналами здійснюється за допомогою розділу аналітики творчої студії. YouTube надає повну статистичну інформацію за десятками показників. Проте, методики їхньої аналітичної обробки у загальному доступі не існує, що й стало метою дійсного дослідження. Шляхом статистичного аналізу даних, зіставлень та порівнянь, нами було з'ясовано взаємозв'язок між основними показниками веб-аналітики YouTube, рис. 1.

Основним показником аналітики YouTube є кількість переглядів відео на каналі, які формується на основі показів прев'ю відео та показниках клікабельності на них, або CTR. Перегляди вважаються монетизованими, якщо вони супроводжуються показом хоча б одного рекламного блоку. Не всі, а лише певна частка з них є монетизованими. На це впливає:

1. Популярність ніші, яку займає канал, у глядачів. Рекламодавці зацікавлені транслювати рекламу на більший обсяг платоспроможної цільової аудиторії;
2. Кількість рекламодавців, які бажають просувати свій бренд чи товари, що залежить від: загальної економічної ситуації в країні, сезонності та інших факторів циклічних коливань;
3. Лояльність глядачів до каналу, що вимірюється кількістю, якістю та динамікою підписників;

4. Просування каналу за допомогою SEO-оптимізації. Однією з головних складових трафіку на каналі є пошуковий трафік. З точки зору монетизованих переглядів, некоректна SEO-оптимізація здатна погіршити даний показник.



Рисунок 1 - Взаємозв'язок основних показників аналітики YouTube

В залежності від попиту та пропозиції на ринку реклами, формується ціна за тисячу показів по переглядах, що напряду впливає на сумарний дохід каналу. Отриманий дохід розподіляється між власниками YouTube каналів та Google в пропорції 0,55/0,45. В термінах аналітики, він має назву розрахункового доходу власника. Якщо розрахунковий дохід власника розділити на кількість переглядів, ми отримаємо ще один ключовий показник – це дохід на тисячу переглядів. Таким чином, веб-аналітика YouTube каналу повинна виходити з побудованої взаємозалежності показників та аналізу факторів, що впливають на них.

Список використаних джерел

1. Top Websites Ranking. – Електронний ресурс. – Режим доступу: <https://www.similarweb.com/top-websites/>
2. Мудра І. Веб-аналітика як важлива складова успішного функціонування ЗМІ в Інтернеті / І. Мудра // Вісник Національного університету “Львівська політехніка”. Серія: Журналістські науки. – Львів : Видавництво Львівської політехніки, 2018. – № 896. – С. 117-126.
3. Пономаренко І.В. Цифровий маркетинг як ефективний інструмент підвищення рівня конкурентоспроможності компанії / І. В. Пономаренко // Проблеми інноваційно-інвестиційного розвитку. Серія : Економіка та менеджмент. – 2018. – № 15. – С. 57-65. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Piir_2018_15_7

Глуцевський В.В., проф., д.е.н., Хорошун В.В., доц., к.е.н.
Ільченко Є.В., здобувач PhD, Ільченко С.В., здобувач PhD,
Мірошніченко А.В., магістрант 1 курсу,
Наукові керівники – д.е.н., професор Глуцевський В.В.,
к.е.н., доцент Хорошун В.В.

УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ МОНІТОРИНГУ СКЛАДСЬКИХ ЗАПАСІВ ЕКОНОМІЧНИХ АГЕНТІВ НА БАЗІ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Ефективність управління складськими запасами має велике значення, особливо на підприємствах, де зосереджуються значні потоки матеріальних цінностей. В умовах ринкової економіки особливо важливого значення набуває поліпшення використання матеріальних ресурсів. Для забезпечення ефективного розвитку економічних агентів та зростання їх потенціалу виникає необхідність створення якісно нової системи управління запасами на базі інформаційних систем і цифрових сервісів. Управління складськими запасами полягає у встановленні обсягів замовлення на заповнення їх і розподілі нової партії по ланкам системи постачання. Сукупність правил, за якими приймаються ці рішення, називається стратегією управління запасами. Відшукування оптимальної стратегії є предметом теорії оптимізації управління запасами.

Рівень складських запасів економічних агентів неоднаковий для різних галузей. Він залежить від обсягу і характеру виробництва, обсягу продажів, стану товарних ринків, взаємовідносин з постачальниками і покупцями, сезонності виробництва, наявності складських приміщень, наявності фінансових ресурсів і обраної політики в даній області.

Ефективне управління процесами моніторингу складських запасів економічних агентів на базі інформаційних систем дозволяє:

- знизити тривалість виробничого і всього операційного циклу;
- зменшити поточні витрати на їх зберігання;
- вивільнити з поточного господарського обороту частину фінансових засобів, реінвестувавши їх в інші активи.

Побудована в рамках системного підходу концептуальна модель управління процесами моніторингу складських запасів економічних агентів на базі інформаційних систем (рис. 1) представляє собою комплекс взаємопов'язаних блоків, кожен з яких має вигляд системи взаємопов'язаних економіко-математичних методів та моделей. Вихідні показники роботи одного блоку є вхідними для роботи інших. У питанні управління складськими запасами важливою є інформація щодо формування необхідного обсягу та складу товарно-виробничих запасів з метою забезпечення безперервного процесу виробництва

та реалізації продукції з одночасною мінімізацією поточних витрат з обслуговування та забезпечення ефективного контролю за їх рахунком.

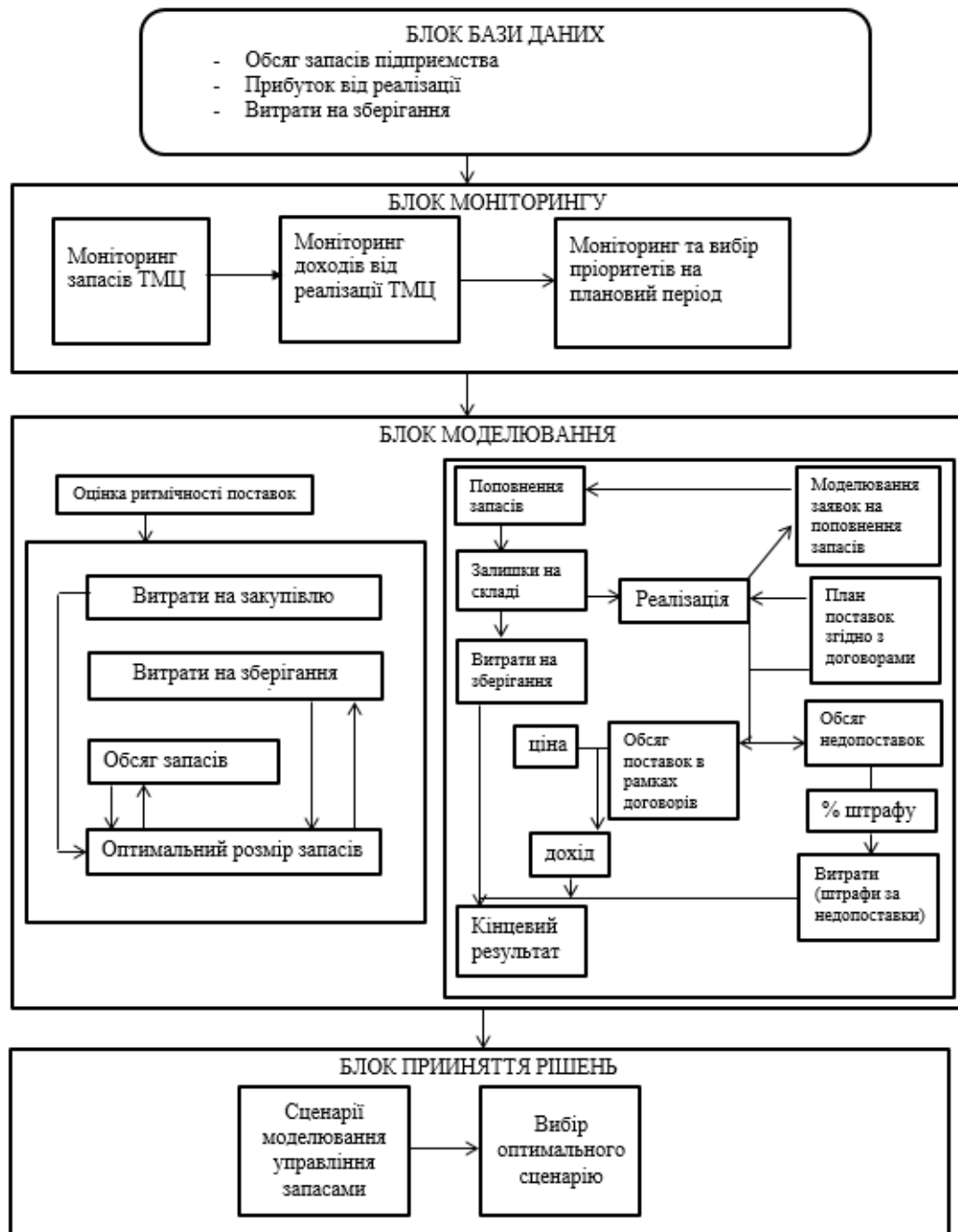


Рисунок 1 - Концептуальна модель управління процесами моніторингу складських запасів економічних агентів на базі інформаційних систем

Джерело: власна розробка авторів на базі [1, 2]

Список використаних джерел

1. Applications of Industry 4.0 Technologies in Warehouse Management: A Systematic Literature Review. URL: <https://www.mdpi.com/2305-6290/7/2/24>.
2. Луценко І.С. Логістичне управління запасами: навч. посіб. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 69 с.

Глуцевський В.В., проф., д.е.н., Хорошун В.В., доц., к.е.н.
Коваль В.Я., здобувач PhD, Стукан С.Ю., здобувач PhD,
Глуцевська О.В., магістрант 1 курсу,
Наукові керівники – д.е.н., професор Глуцевський В.В.,
к.е.н., доцент Хорошун В.В.

ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОННОЇ КОМЕРЦІЇ В УКРАЇНІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Internet як нова «територія» для ведення бізнесу надає широкі можливості відображення реальної економіки держави у віртуальному всесвіті. Бурхливий розвиток електронної комерції відкриває нові перспективи для ведення бізнесу. Бізнес у Internet неможливий без нормального функціонування економіки та без самого Internet. Саме цим пояснюється той факт, що все це розвивається стрімкими темпами, зокрема в США до цього бізнесменів закликає сам президент цієї країни, за що обіцяє їм податкові пільги та інші послаблення.

Інтернет у наші часи – це ціла індустрія, яка швидко проникає у всі галузі людської діяльності. Саме зараз ця індустрія знаходиться у стадії стрімкого зростання, яке збережеться у найближчі десятиліття. Величезна кількість компаній у всьому світі бачать в Інтернеті великий комерційний потенціал та можливість переведення свого бізнесу на якісно новий рівень. Тому Інтернет є об'єктом дослідження багатьох консалтингових компаній, які вивчають динаміку його розвитку, склад користувачів Мережі, ринок електронних послуг та багато інших параметрів та процесів [1].

Значна частина компаній не зупинилася на досягнутому, перемістившись на наступний рівень – електронну комерцію. Електронна комерція дозволяє замовляти продукцію та послуги прямо на сайті, а потім отримувати їх традиційним шляхом: за допомогою транспортної організації, або для інформаційних продуктів, пересилкою каналами Інтернету.

Електронна комерція - термін, що відноситься до використання Інтернету для проведення комерційних операцій між підприємствами або між підприємством та споживачами [1].

Найбільш перспективні напрями розвитку електронної комерції:

1. Автоматичні системи для обслуговування постійних клієнтів. Зайшовши на сайт, клієнт лише зазначає обсяг закупівлі і вводить інформацію для проведення платежу. Відвантаження і доставка здійснюються автоматично.

2. Системи для сервісного і післяпродажного обслуговування. Весь прийом рекламаций та інших питань здійснюється електронною поштою, за допомогою ICQ, в чаті або на веб-конференції на самому сайті компанії.

Одне з найважливіших завдань сучасної електронної комерції – заміна традиційного механізму торгівлі між підприємствами. При цьому

передбачається, що клієнт попередньо вибирає товар, а з допомогою Інтернету проводиться операція продажу. У майбутньому, з розвитком віртуального ринку, принципи електронної комерції проникнуть і в решту сфер торговельних відносин між підприємствами. Вони будуть використовуватися для дослідження та зміни переваг корпоративних клієнтів, а також для створення та просування нових марок.

Основними труднощами у сфері електронної комерції, згідно з даними закордонних джерел [2], є недостатня безпека даних, що передаються через Internet, яка зводиться до двох загроз – комп'ютерні підробки і шахрайство та порушення таємниці особистого життя в умовах можливості чіткої фіксації хто, що, коли і в кого купував.

Іншою принципово важливою проблемою є якість комунікацій – розвиток мережі комунікацій, мала пропускна спроможність каналів та низька швидкість передачі інформації, особливо характерна для вітчизняного сегмента електронної комерції.

У вітчизняному електронному бізнесі мало поширені автоматизовані системи управління виробничою, торговельною, фінансовою діяльністю корпоративного рівня.

Також проблемою розвитку електронної комерції можна вважати невизначеність реального існування контрагента, незнання правил ведення іноземного бізнесу тощо та відсутність в окремих випадках універсальних стандартів взаємодії та сумісності при роботі в глобальній мережі.

Суттєве значення має невизначеність низки юридичних та фінансових питань, зокрема захист прав інтелектуальної власності та прав споживачів, вимоги до форми угод, їх юрисдикцію і відповідальність за неналежне виконання, захист інформації, регулювання криптографії, тарифи на виконання операцій, оподаткування угод та митні тарифи.

Для української електронної комерції характерні також проблеми, пов'язані із порівняно невеликою кількістю вітчизняних користувачів Internet, з недосконалістю та часто відсутністю належної законодавчо-нормативної бази, яка регулює діяльність бізнес-структур в Internet, нестача знань і кваліфікації користувачів, а також слабе поширення систем безготівкового розрахунку (пластикові, в основному міжнародні картки) для приватних осіб. Рівень довіри потенційних покупців до вітчизняних Internet-ресурсів є порівняно низьким, що є наслідком завищення цін у електронних магазинах, невисокого рівня життя населення, непрозорих техніко-економічних норм та відсутності механізмів регулювання електронної економічної діяльності.

Список використаних джерел

1. Особливості електронної комерції та стан її розвитку в сучасних економічних умовах України. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=6731>.
2. E-commerce Defined: Types, History, and Examples. URL: <https://www.investopedia.com/terms/e/ecommerce.asp>.

Дробишева О.О., к.е.н., доц., Михайленко М.О., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – к.е.н., доцент Дробишева О.О.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНІ ПРОДУКТИ: СУТНІСТЬ І ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Інтелектуальні продукти (ІП) – це результат інтелектуальної діяльності людини, що має об'єктивну форму і може бути використаний в суспільному виробництві.

До ІП відносяться:

– об'єкти авторського права: твори літератури, науки, мистецтва, комп'ютерні програми, бази даних, компіляції даних, сценічні твори, музичні твори, твори образотворчого мистецтва, фотографічні твори, аудіовізуальні твори, твори архітектури, садово-паркового мистецтва, дизайну, декоративно-прикладного мистецтва, промислові зразки, топології інтегральних мікросхем, ноу-хау;

– об'єкти патентного права: винаходи, корисні моделі, промислові зразки

– об'єкти торговельного права: товарні знаки, знаки обслуговування, географічні зазначення, комерційні таємниці.

Інтелектуальні продукти (ІП) мають ряд особливостей, що відрізняють їх від матеріальних продуктів:

1) Нематеріальність. ІП не мають фізичної форми, а існують лише у вигляді ідей, концепцій, образів, алгоритмів тощо.

2) Невідчутність. ІП не можна відчутти, побачити, понюхати, спробувати на смак тощо.

3) Неподільність. ІП не можна розділити на частини без втрати його цінності.

4) Незнищенність. ІП не можна знищити, хоча його можна втратити або скопіювати.

5) Неодноразовість використання. ІП може бути використаний необмежену кількість разів без втрати його цінності.

Процес створення ІП складається з наступних етапів:

I етап – формулювання ідеї. Цей етап є найважливішим, оскільки від ідеї залежить успіх усього проекту.

II етап – розробка концепції. На цьому етапі ідея конкретизується і формується загальний план її реалізації.

III етап – виконання робіт. На цьому етапі здійснюється практична реалізація концепції.

IV етап – апробація. На цьому етапі ІП перевіряється на відповідність вимогам і потребам користувачів.

V етап – комерціалізація. На цьому етапі ІІ виводиться на ринок і пропонується споживачам.

Інтелектуальні продукти є важливим фактором розвитку суспільства. Вони сприяють підвищенню ефективності виробництва, якості життя людей і забезпечують економічне зростання.

Для успішного створення ІІ необхідно: формувати творчу атмосферу і стимулювати інноваційну діяльність; забезпечувати доступ до знань і інформації; створювати умови для навчання і підвищення кваліфікації працівників; захищати права інтелектуальної власності.

Список використаних джерел

1. Корогод, Н.П., Новородовська, Т.С. Інтелектуальна власність в інноваційних проєктах: актуальність та використання. Управління проєктами. *Перспективи розвитку проєктного та нейроменеджменту, інформаційних технологій управління, технологій створення та використання об'єктів права інтелектуальної власності*: зб. наук. праць за матеріалами IV Міжнародної науково-практичної конференції. Дніпро: ТОВ «Юридична компанія «Юрсервіс». 2022. С. 108-113.

2. Дюндін, В.Д. Інтелектуальна власність як головна складова інтелектуального потенціалу суспільства. Ефективна економіка. 2014. № 5, С. 102-105.

3. Пархоменко, О.В. Інтелектуальний продукт як основа матеріалізації і розвитку. *Наука, технології, інновації*. 2018. № 3, С. 12-15.

УДК 338.658.3

Дробишева О.О., к.е.н., доц., Мацкуляк А.А., ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник – к.е.н., доцент Дробишева О.О.

РИЗИКИ В УПРАВЛІННІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

В умовах сучасного бізнес-середовища, де інтелектуальний капітал є визначальним фактором конкурентоспроможності, управління інтелектуальним потенціалом стає ключовим завданням для організацій.

Окреслимо низку проблем та ризиків в управлінні інтелектуальним потенціалом:

1. Втрата талантів як загроза: найсуттєвішим ризиком є втрата ключових кадрів, що може призвести до втрати стратегічно важливого інтелектуального потенціалу та порушення стабільності організації.

2. Невірне управління розвитком компетенцій: недостатня увага до навчання і розвитку співробітників може викликати зменшення конкурентоспроможності через застаріння навичок та втрату актуальності знань.

3. Нестабільність ринку праці: економічні коливання та зміни в ринкових умовах можуть створити викликові обставини для утримання та привертання талантів, що загрожує інтелектуальному потенціалу.

4. Культурні аспекти та їх вплив: культурні розбіжності можуть призвести до проблем у комунікації та співпраці, що погіршить інтелектуальний потенціал в багатонаціональних організаціях.

5. Загрози кібербезпеки: кібератаки можуть призвести до витоку конфіденційної інформації та негативно позначитися на інтелектуальному капіталі організації.

6. Невдачі в інноваціях: неуспішні інноваційні проекти можуть позначитися на інтелектуальному потенціалі через втрату енергії та ресурсів, що вкладаються у їх реалізацію.

Отже, збалансоване управління ризиками в управлінні інтелектуальним потенціалом є важливою умовою забезпечення стійкості та конкурентоспроможності організації в умовах постійних змін. Шляхи уникнення та зменшення ризиків повинні бути вбудовані в стратегії управління персоналом для забезпечення розвитку та успіху.

Список використаних джерел

1. Мойсеєнко І.П. Управління інтелектуальним потенціалом : монографія Львів: Аверс, 2007. 304 с.

2. Інноваційний розвиток підприємства : навч. посіб. /за заг. ред. П.П. Микитюка. Тернопіль: ПП «Принтер Інформ», 2015. 224 с.

УДК 669.712

Дробишева О.О., к.е.н., доц., Ольшанська Ю.С., ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник – к.е.н., доцент Дробишева О.О.

ТОРГІВЛЯ, ЯК СФЕРА КОМЕРЦІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

У економічних умовах сьогодення комерційна діяльність пов'язана з торгівлею будь-яких послуг та товарів і має важливе значення для усіх видів підприємств, а для торгових підприємств ще в більшій мірі.

Комерційна діяльність є об'єктивно необхідною категорією ринкової економіки, надзвичайно складною за своїм характером і змістом [1, с. 81].

Комерційна діяльність (підприємництво) – ініціативна, самостійна, виконувана від свого імені, на свій ризик, під свою майнову відповідальність діяльність громадян, фізичних і юридичних осіб, спрямована на одержання доходу, прибутку від користування майном, продажу товарів, виконаних робіт, надання послуг [2, с. 9]. При чому суть комерційної діяльності торгових підприємств зводиться до виконання торгово-посередницьких операцій,

необхідних для просування та продажу певного товару до кінцевої ланки – споживача.

Комерційна діяльність в торгівельній сфері складається з багатьох показників. Тому налагодження зв'язку та чітке покрокове будівництво алгоритму роботи підприємства є запорукою успішної торгівлі. Кожний, хто має за мету вивести свій торгівельний бізнес на найвищу щаблю повинен, постійно вдосконалювати свій професійний рівень, брати за приклади торгівельні підприємства з високою репутацією та постійним гарантованим доходом.

Суб'єкт торгівлі повинен проводити постійний моніторинг ринку товарів, які користуються попитом та вивчати кон'юнктуру ринку. Взяти за мету при оформленні договорів на поставку певного виду товарів, заключати їх безпосередньо з виробником цих товарів та повністю відмовитись від посередників. Розташовувати торгівельні точки або магазини в місцях постійного скупчення людей, що могло б привести к потенційному збільшенню можливих покупців.

Для подолання певних ризиків з реалізації товарів необхідно мати більш широкий асортимент товару, можливо й як речей першої необхідності.

Налагоджувати зворотній зв'язок з потенційним покупцем товару за допомогою реклами. Надавати покупцеві інформацію щодо товару через зареєстровану публічну пошту, телефону гарячої лінії, рекламні буклети (знижки).

Постійно підвищувати професійний рівень робітників торгівельного підприємства, тобто виховувати власні кадри. Можливо вдається до не популярних методів роботи з персоналом-оптимізації, що приведе в кінцевому результаті до створення команди професіоналів свого діла.

Таким чином, постійно вдосконалюючи свої професійні навички та кваліфікацію працівників, згодом побудувати сильне, конкурентно-спроможне комерційне підприємство.

Список використаних джерел

1. Крисько Ж. Сутність та види комерційної діяльності підприємства. *Українська наука: минуле, сучасне, майбутнє*. 2013. № 18. С. 75-83.
2. Шутенко Л.М., Стадник Г.В., Степаненко С.А., Торкатюк В.І., Штерн Г.Ю., Прасол В.М. Основи комерційної діяльності: навчальний посібник. Харків: ХНАМГ, 2007. 379 с.
3. Филевич Л.Г., Попова Л.О., Прядко О.М., Мітяєва Т.Л., Прибилович Л.А. Комерційна діяльність: навчальний посібник з дисципліни «Комерційна діяльність». Харків: ХДУХТ, 2014. 225 с.

Дробишева О.О., к.е.н., доц., Петренко І. Д., ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник – к.е.н., доцент Дробишева О.О.

СТРАТЕГІЧНІ НАПРЯМИ ДЕРЖАВНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ТОРГОВЕЛЬНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ В УКРАЇНІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Розвиток торгівлі в Україні відбувається сьогодні в умовах падіння рівня національного виробництва за одночасних значних обсягів надходжень імпорту, загострення інфляційних і девальваційних процесів та відповідного підвищення цін на товари, обмеження платоспроможного попиту внаслідок зниження грошових доходів більшості домашніх господарств.

Сьогодні в Україні спостерігається загрозлива ситуація стосовно державного втручання в регулювання роздрібної торгівлі. Учасниками цього процесу є держава, постачальники, продавці та споживачі. З одного боку, незважаючи на існування певних суперечностей у відносинах між постачальниками та торговельними мережами, процес взаємодії між ними є прикладом координації вертикальних відносин бізнес-партнерів, де процес узгодження поведінки контрагентів нині відбувається без зовнішнього втручання. Додаткові взаємні вимоги до торговельної діяльності та постачальників щодо широти асортименту та інших параметрів ускладнюють, але не порушують модель ринкового торгівлі. Крім того, незважаючи на зростання ринкової сили роздрібних мереж і їх ролі у формуванні цінової пропозиції товарів споживачам на ринку, активності з боку споживачів та громадських структур, що представляють їхні інтереси, також не спостерігається. Власне, як і у державних структур, що мають на меті сприяти розвитку ринкових механізмів у зазначеній сфері. Водночас уже сьогодні необхідно мати сформовані підходи, які б забезпечували рівні умови для всіх учасників роздрібного ринку, чіткі та зрозумілі правила їхньої взаємодії, захист конкуренції. Також однією з причин є воєнні дії, що відбуваються на сході країни, в результаті яких зруйновано багато об'єктів роздрібної торгівлі. Таким чином, можна говорити, що існують загрози для розвитку торгівлі в Україні, які здатні зашкодити як суспільним, так і приватним інтересам. Значні зміни відбуваються щодо організаційно-правових форм господарювання в торгівлі України. Саме тому необхідно забезпечити відповідне регулювання цієї сфери з боку держави [1, с. 47].

Слід зазначити, що за нових економічних умов роль і місце держави в управлінні торгівлею стали менш вагомими і змінили свій економічний та правовий зміст. У відносинах держави із суб'єктами ринку відбувається заміна управлінських функцій на регулятивні. Державна політика регулювання торгівлі

відзначається особливою значущістю процесів та явищ, оскільки впливає на соціально-економічний розвиток.

Роль держави у розвитку внутрішньої торгівлі може бути пов'язана зі здійсненням заходів із нормативно-правового та інституційно-організаційного регулювання, спрямованих на забезпечення дотримання усіма учасниками товарногрошового обігу економічного правопорядку, норм і правил діяльності та захисту їхніх прав і свобод, а також інтересів суспільства.

Важливо також регулювати діяльність великих гравців ринку, аби уникнути монополізації, та підтримувати суб'єктів малого та середнього бізнесу шляхом стимулювання підприємницької діяльності на засадах суспільної справедливості. Тобто сучасна система регулювання ринку роздрібної торгівлі повинна бути спрямована на досягнення таких цілей, як стабільність, ефективність та чесність, і має базуватися на таких принципах, що передбачають: захист прав та інтересів учасників з боку держави, прозорість та доступність інформаційної бази, необхідної для прийняття рішень, підтримку добросовісної конкуренції, існування державного органу регулювання з чітко визначеними функціями і повноваженнями, підтримку інновацій у цій галузі [2, с. 435]. Реалізація перелічених напрямів вдосконалення політики державного регулювання сприятиме подальшому розвитку торгівлі, ринкових засад в економіці, ефективному входженню країни у світове співтовариство, підвищенню якості життя українського населення.

Список використаних джерел

1. Мельнічук Л.В., Мартиненко М.О., Вінник І.В. Стратегічні напрями державного регулювання торговельної діяльності в Україні. *Економічний простір*. 2020, № 163. С. 46-50.

2. Внутрішня торгівля України: монографія / А. Мазаракі та ін.; за ред. А. Мазаракі. Київ : КНТЕУ, 2016. 864 с.

УДК 356:061.5

Дробишева О.О., к.е.н., доц., Шашмурін О.Ю., ЗДВО 2 курсу,
Науковий керівник – к.е.н., доцент Дробишева О.О.

СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ТА ПРІОРИТЕТИ ДІЯЛЬНОСТІ ТОРГІВЕЛЬНИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

У умовах глобалізації та швидко змінюваних технологій, торговельні підприємства в Україні стикаються з різноманітними викликами, які вимагають не лише адаптації, але й стратегічного перегляду своєї діяльності.

Сучасні торговельні підприємства зіштовхуються зі зростаючою глобальною конкуренцією, де міжнародні ринки вимагають від них високої

якості продукції та вигідних цін, що ставить під сумнів традиційні стратегії та ринкові позиції.

Цифрова трансформація та інновації: розвиток технологій, таких як штучний інтелект, Інтернет речей та блокчейн, надає торговельним підприємствам можливість для цифрової трансформації. Інноваційні рішення можуть полегшити управління запасами, забезпечити персоналізований маркетинг та покращити обслуговування клієнтів.

Співпраця та логістика: ефективна логістика та співпраця з постачальниками є ключовими елементами для торговельних підприємств. Вірно побудовані логістичні ланцюги можуть знизити витрати та підвищити швидкість доставки, що важливо у задоволенні потреб сучасних споживачів.

Екологічна стійкість: Світові тренди в екологічно відповідальному споживанні ставлять підприємства перед викликом зменшення вуглецевого сліду. Торговельні підприємства повинні удосконалювати виробничі процеси та розглядати екологічно чисті матеріали для своїх продуктів.

Людські Ресурси та навички: уміння адаптуватися до нових технологій та навички у сфері маркетингу та обслуговування клієнтів стають надзвичайно важливими. Торговельні підприємства повинні інвестувати в навчання та розвиток своїх працівників.

Законодавство та регулювання: сучасні торговельні підприємства повинні слідкувати за змінами в міжнародному та національному законодавстві, зокрема в області митних процедур та торговельних угод, оскільки ці нормативи можуть суттєво вплинути на їхню діяльність.

Таким чином, у змінюваному світі технологій і глобалізації, торговельні підприємства повинні бути відкритими до інновацій, гнучкими та вмілими адаптуватися до нових умов. Ефективне вирішення сучасних проблем та здійснення стратегічних пріоритетів вимагає комплексного підходу, що включає в себе впровадження передових технологій, оптимізацію логістичних процесів, розвиток людських ресурсів та дотримання законодавства. Тільки таким чином торговельні підприємства зможуть не лише пережити сучасні виклики, але й вирости в сильних, конкурентоздатних учасників глобального ринку.

Список використаних джерел

1. Барна М. Концепція розвитку системи внутрішньої торгівлі України в сучасних умовах трансформації. Інвестиції: практика та досвід. 2015. № 10. С. 63-70.

2. Дикань В.Л., Панченко І.В., Воловельська, С.В. Управління бізнесом: підручник. Харків: УкрДАЗТ, 2017. 315 с.

3. Корнійчук А.А. Проблеми і перспективи розвитку комерційної діяльності торговельних підприємств. *Вісник Житомирського державного технологічного університету*. Серія: Економічні науки. 2018. № 1 (83). С. 71-75.

Єрохіна Д.О., здобувач PhD

**РОЗВИТОК МЕТОДОЛОГІЇ ЄВРОПЕЙСЬКОГО ІННОВАЦІЙНОГО
ТАБЛО ДЛЯ ПОРІВНЯННЯ КРАЇН: ОРІЄНТИР ДЛЯ УКРАЇНИ***Маріупольський державний університет,
кафедра економіки та міжнародних економічних відносин*

У світовій та європейській практиці застосовуються певні методики оцінювання інноваційного розвитку країн, загальним для яких є використання одиничних і групових показників з наступним розрахунком комплексного показника. Основною розвитку методологічного підходу є розширення системи показників, як одиничних, так і групових. Для України є визначальним орієнтиром євроінтеграційне спрямування. Тому важливими й актуальними є складові Європейського інноваційного табло та зміни його методології, що обумовило мету викладеного дослідження.

Результати рейтингу за Європейським інноваційним табло (ЄІТ) в Європейському Союзі оприлюднюються щорічно. Метою рейтингу є не лише оцінювання розвитку інноваційної діяльності в країні, але й в розробці практичних заходів щодо підвищення рівня її активності, налагодженні міждержавної співпраці в межах ЄС, наданні цільової фінансової допомоги тощо. Завдяки впровадженню даного рейтингу країни-члени ЄС намагаються підтримувати загальну стратегію щодо досягнення гармонійного розвитку в рамках «Єдиної Європи». Однак ЄІТ орієнтоване не тільки на країни-члени ЄС, але й інші європейські країни, в тому числі й Україну. Отже, навіть економічно розвинені країни користуються порівнянням як методом прийняття рішень щодо розвитку та спрямованості інноваційних процесів.

ЄІТ засновується на методичному підході, за яким 12 групових показників, які містять 32 одиничні (раніше – 27), що засвідчують ефективність розвитку певної інноваційної сфери, утворюють зведений індекс інноваційного розвитку. Так, груповими показниками визначено такі: людські ресурси (випускники докторантури; населення з вищою освітою; навчання впродовж життя), привабливі дослідницькі системи (міжнародні наукові публікації; найбільш цитовані публікації; іноземні докторанти), діджіталізація (покриття широкополосного інтернету; кількість людей, що мають базові цифрові навички), фінанси та підтримка (витрати на науково-дослідні та дослідно-конструкторські роботи, акронім НДДКР, в державному секторі; витрати венчурних фондів; державна підтримка НДДКР, які здійснюються комерційними структурами), інвестиції комерційного сектору (витрати на НДДКР; витрати на інновації, які не пов'язані з науково-дослідними роботами; інноваційні витрати на одного співробітника), використання інформаційно-комунікативних технологій, акронім ІКТ (підприємства, які здійснюють навчання в сфері ІКТ; кількість найнятих фахівців з ІКТ), новатори (новаторів продуктів – малий та середній бізнес; новатори бізнес-процесів серед малих і середніх підприємств),

зв'язки (інноваційні малі та середні підприємства; співробітництво малого і середнього бізнесу з іншими; публічно-приватні кооперація; мобільність між робочими місцями в сфері науки та технологій), інтелектуальні активи (кількість заявок, поданих по процедурі міжнародної патентної системи; заявки на позначення та промислові зразки), вплив на зайнятість (у наукоємних видах діяльності; у інноваційних підприємствах), вплив на продажі (експорт середнь- та високотехнологічної продукції; експорт наукоємних послуг; продаж інноваційних продуктів), екологічна стійкість (продуктивність ресурсів; викиди в атмосферу дрібних твердих часток; екологічні технології).

Отже, усі показники, які досліджуються в ЄІТ, розділені на вхідні, тобто ті, які оцінюють наявні ресурси науково-технічної та інноваційної діяльності, та вихідні – ті, що результатують використання таких ресурсів при здійсненні науково-технічних та інноваційних робіт.

На засадах оцінок групових показників розраховується зведений індекс інноваційності як середнє значення. За його рівнем, згідно з методологією ЄІТ, країни поділяються на чотири групи: інноваційний лідер (країна, в якій рівень інноваційного розвитку на 20% перевищує середній по ЄС), сильний інноватор (країна, в якій рівень індексу близький до середнього по ЄС, або перевищує його), помірний інноватор (країна, в якій рівень індексу становить від 50 до 90% від середнього) та новий інноватор (країна, в якій рівень індексу нижче 50% від середнього по ЄС).

Методологічно Європейського інноваційного табло удосконалюється. Так, у 2021 році перелік групових і одиничних показників розширено і включено такі, що характеризують цифровізацію та екологічну стійкість. Такий підхід демонструє нові пріоритети європейської політики, які необхідно враховувати Україні для реалізації інтеграційних прагнень.

За результатами ЄІТ-2022, Україну віднесено до групи нових інноваторів, при цьому рівень показників є нижчим, порівняно з країнами-членами ЄС, що входять до цієї групи, такими як Угорщина, Хорватія, Словаччина, Польща, Латвія, Болгарія та Румунія. Використання ЄІТ надає можливість порівняльної оцінки різних сфер, наприклад щодо зовнішньої торгівлі, для встановлення партнерських відносин.

Список використаних джерел

1. Фокіна-Мезенцева К.В., Дятлова В.В., Дятлова Ю.В. Інноваційність національних економік: методичні засади порівняння країн ЄС та України. Бізнес-навігатор: Науково-виробничий журнал. 2023. Вип. 1 (71). С.20-25.
2. Дятлова В.В., Солідор Н. А., Єрохіна Д. О. Інноваційний розвиток промисловості: управлінські орієнтири для металургійної галузі в повоєнний період. Формування ринкових відносин в Україні: Збірник наукових праць / Державний науково-дослідний інститут інформатизації та моделювання економіки. 2023. Вип. 4 (263). С. 30-37.
3. Петрик І.В., Дятлова В.В., Інноваційний потенціал економіки: методичний підхід до оцінки та групування регіонів. 2018. Держава та регіони. Серія: Економіка та підприємництво. Вип. 1. С. 106-112.

Жовнір-Василенко К.В., старший викладач; Петухова О.В., старший викладач

ІННОВАЦІЙНІ НАПРЯМИ ЕКОНОМІЧНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВ ЗАПОРІЗЬКОГО РЕГІОНУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. Процес еволюції концептуальних основ забезпечення економічної безпеки підприємств України на даний час трансформується в інноваційний розвиток економіки та відіграє стратегічну роль у забезпеченні якості економічного зростання окремих регіонів, сприяє підвищенню рівня економічної безпеки до внутрішніх та зовнішніх викликів і загроз. Сьогодні перед підприємствами відкрито широкі перспективи у сфері глобальних інновацій. Стрімко розвиваються цифрові технології, такі як штучний інтелект, великі дані, хмарні обчислення та Інтернет речей. Ці технології здатні стимулювати зростання підприємств, у тому числі стартапів, та розширити права й можливості людей, які живуть у всіх регіонах України.

Сучасний стан економіки України за майже два роки війни зіштовхнувся з новими викликами для підприємств, які функціонують в регіонах, що наближені до зони бойових дій. Такі підприємства є важливими для Запорізького регіону, адже надають робочі місця, продовжують вести економічну діяльність, сплачують податки та ведуть соціально-відповідальний бізнес. Тому важливим завданням є визначення інноваційних напрямів, інструментів та механізмів, за рахунок яких підприємства Запорізького регіону зможуть забезпечити собі стабільну діяльність та економічно розвиватись.

Метою дослідження є визначення інноваційних напрямів економічної діяльності підприємств Запорізького регіону

Основний текст. У сучасних умовах господарювання жодне підприємство не може існувати без постійного вдосконалення та оновлення, метою яких є цілеспрямована інноваційна діяльність [3, с. 74]. Економічний розвиток на інноваційній основі потребує чіткого визначення цілей та перспектив розробки й розповсюдження інноваційних ідей і технологій.

Економічна діяльність підприємств Запорізького регіону має ґрунтуватися на продуманій інноваційній політиці компанії та напрямках Стратегії розвитку міста Запоріжжя [2, с. 19], зокрема, стратегічний напрям «Місто підприємництва та креативної економіки» передбачає диверсифікацію економіки міста через розвиток малого й середнього підприємництва та інновацій, підвищення наукоємності усіх галузей економіки за умов балансу між традиційними галузями та створення умов для підвищення гнучкості економіки міста та її конкурентоспроможності [2, с. 32]. За рахунок всебічної підтримки інвестицій у наукоємні виробництва з високим рівнем енергозбереження та ресурсозбереження доцільно створити умови для загального оздоровлення

економіки міста [2, с. 32]. Головним завданням інноваційної політики мають стати переосмислення та проєктування діяльності підприємства таким чином, щоб здійснювалось ефективне використання наявних ресурсів із постійним моніторингом зовнішніх обставин. Ця стратегія можлива під час використання концепції оновлення як інноваційного шляху розвитку підприємства, у рамках процесу безперервного поліпшення організаційної та техніко-технологічної бази підприємства. Інноваційними напрямками економічної діяльності підприємств Запорізького регіону на сучасному етапі можуть стати такі [1, с. 94]:

1) Формування цінностей нової корпоративної культури, бренду, пошук нових можливостей у конкурентній боротьбі.

2) Робота з оптимізації бренду з метою використання наявної його цінності.

3) Оновлення диференціації товарних пропозицій різним групам клієнтів з формування нових відносин з клієнтами та покупцями.

4) Формування нових компетенцій, розвиток сфери діяльності підприємства, засобів та форм його діяльності, системи взаємовідносин усередині підприємства, а також позиції підприємства у навколишньому середовищі.

5) Використання інноваційних знань, ресурсів, спеціалістів та процесів, на поступовому покращенні яких здійснюється оновлення підприємства.

Необхідно зазначити, що підприємства можуть випускати нові продукти, змінювати топ-менеджмент, стратегії своїх рекламних кампаній та здійснювати багато інших стратегічних змін, від яких бізнес компанії не матиме негативних наслідків. Між тим, для повноцінного функціонування бізнесу необхідне середовище, що дозволяє розвиватися з урахуванням інновацій. Це вимагає належного державного регулювання інноваційних процесів, які насамперед пов'язані з їх зростаючим значенням в економіці, оскільки вони визначають перспективи розвитку.

Висновки. Економічна діяльність та зростання підприємств Запорізького регіону залежать від активізації інноваційної діяльності та формування відповідного бізнес-середовища. Для перспективного розвитку підприємств Запорізького регіону потрібний перерозподіл інноваційних ресурсів на користь нових виробництв, що визначають спрямованість трансформаційних процесів. Ці процеси мають бути у повній гармонізації з вимогами кон'юнктури внутрішнього ринку.

Список використаних джерел

1 Подрез-Ряполова І.В. Регіональний інноваційний потенціал: шляхи стимулювання та перспективи розвитку. *Регіональні інноваційні ініціативи: завдання та шляхи вирішення*: зб. наук. пр., 5 квітня 2019 р. Харків : НДІ ПЗІР НАПрН України, 2019. С. 92–96.

2 Стратегія розвитку міста Запоріжжя на період до 2028 року. URL: https://zp.gov.ua/upload/content/o_1bvi15shg1mh9je61iooc13u7ae4.pdf

3 Шендерівська Л.П., Кваско А.В. Напрями розвитку інноваційного потенціалу підприємства. *Економічний простір*. 2021. 166. С. 74–80.

Клопов І.О., д.е.н., доц., Олійник Л. В., магістрант 2 курс,
Науковий керівник – д.е.н., доцент Клопов І.О.

УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ ПІДПРИЄМСТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Управління бізнес-процесами підприємства в рамках концепції Інтернету речей є надзвичайно актуальним завданням у сучасному бізнес-середовищі. За допомогою інтернету речей, підприємства можуть підвищити ефективність своїх процесів, забезпечити оптимальне використання ресурсів та покращити якість своїх послуг або продукції.

Управління бізнес-процесами підприємства на основі Інтернету речей має кілька переваг, серед яких:

автоматизація та оптимізація процесів: використання інтернету речей дозволяє автоматизувати багато бізнес-процесів, що сприяє зниженню витрат, ефективному використанню ресурсів та покращенню продуктивності;

реальний час інформації: збір та аналіз даних у реальному часі дозволяє підприємствам отримувати оперативну інформацію про стан бізнес-процесів, що дозволяє швидко реагувати на зміни та вдосконалювати стратегії;

покращення взаємодії з клієнтами: завдяки засобам Інтернету речей, компанії можуть створювати більш персоналізоване обслуговування для своїх клієнтів, що підвищує рівень задоволення та лояльності клієнтів;

ефективне управління ресурсами: використання датчиків та інших засобів Інтернету речей допомагає ефективно використовувати ресурси, контролювати споживання енергії, води та інших ресурсів, що веде до зниження витрат та підвищення екологічної ефективності;

оптимізація виробничих процесів: Інтернет речей дозволяє підприємствам оптимізувати виробничі процеси, забезпечуючи більш точне та ефективне використання обладнання, матеріалів та робочої сили.

Впровадження концепції Інтернету речей у управління бізнес-процесами підприємства є важливим кроком у напрямку цифрової трансформації. Воно дозволяє підприємствам бути більш гнучкими, ефективними та конкурентоспроможними в сучасному бізнес-середовищі, покращуючи якість продукції та обслуговування, знижуючи витрати та збільшуючи задоволення клієнтів.

Список використаних джерел

1. Продіус, О. І., Дімова Т. Д. Удосконалення управління бізнес-процесами на підприємстві в умовах активізації Індустрії 4.0. *Економ. журн. Одес. політехн. ун-ту*. 2019. № 4 (10). С. 116-122.

Клопов І.О., д.е.н., доц., Олійник Ю. М., магістрант 2 курс,
Науковий керівник – д.е.н., доцент Клопов І.О.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ЛОГІСТИЧНОЇ СТРАТЕГІЇ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету*

Кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

В сучасному глобальному економічному середовищі, де швидкість, ефективність та точність вирішальні для успіху промислових підприємств, вдосконалення логістичної стратегії на базі інформаційної моделі даних є критичним завданням. Відповідно до зростаючих вимог споживачів та високої конкуренції, важливо мати ефективну логістичну стратегію, яка дозволяє оптимізувати ланцюг постачання, знижувати витрати та підвищувати якість обслуговування.

Важливу роль у підвищенні ефективності логістичних процесів та забезпеченні оптимальної продуктивності промислового підприємства відіграють такі ключові напрями:

- централізоване управління даними: створення централізованої бази даних, яка об'єднує інформацію з усіх відділів та ланцюга постачання, що спрощує процес моніторингу та управління логістичними операціями.

- оптимізація ланцюга постачання: удосконалення процесів планування та управління запасами, оптимізацію маршрутів доставки та постачання для забезпечення ефективного руху товарів від постачальників до кінцевих споживачів.

- прогнозування та планування запасів: використання даних для прогнозування попиту та необхідності у запасах, що дозволяє уникнути недостатніх або надлишкових запасів і забезпечити безперебійну роботу ланцюга постачання.

- моніторинг та аналіз ефективності: постійний контроль за ефективністю логістичних процесів, аналіз результатів та внесення коригувань для досягнення оптимальних результатів та підвищення продуктивності.

Вдосконалення логістичної стратегії на базі інформаційної моделі даних є важливим кроком для підвищення конкурентоспроможності та ефективності промислового підприємства. Воно дозволяє підприємствам бути більш гнучкими, адаптивними та реагувати на зміни в умовах зовнішнього середовища.

Список використаних джерел

1. Курбацька Л. М., Кадирус І. Г., Савенко О. А., Нечипоренко К. В. Удосконалення логістичних систем для забезпечення принципів стійкого розвитку підприємства. Агросвіт. 2021. № 7-8. С. 60–66. DOI: 10.32702/2306-6792.2021.7-8.60

Клопов І.О., д.е.н., доц., Попова К. О., магістрант 2 курс,
Науковий керівник – д.е.н., доцент Клопов І.О.

УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМ КАПІТАЛОМ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Управління людським капіталом промислових підприємств є ключовим фактором їх успішної діяльності в умовах сучасного бізнесу. У змінюваному технологічному та соціальному середовищі промислові підприємства стикаються з рядом викликів, пов'язаних з управлінням своїм персоналом. Потреба у висококваліфікованих спеціалістах, здатних працювати з новітніми технологіями, постійно зростає.

Управління людським капіталом на промислових підприємствах в умовах цифровізації виявляється у низці ключових моментів. Перш за все, необхідно враховувати зміну у вимогах до навичок працівників, оскільки цифрові технології вимагають володіння новими комп'ютерними та інформаційними навичками. Розвиток цифрових інструментів у сфері навчання та розвитку персоналу стає важливим для підготовки працівників до викликів цифрової епохи.

Варто звернути увагу на необхідність впровадження цифрових систем управління персоналом, які можуть сприяти ефективному моніторингу та аналізу даних про працівників. Автоматизовані системи оцінки продуктивності та відстеження кар'єрного розвитку можуть сприяти більш об'єктивній та ефективній оцінці працівників.

У контексті цифровізації, розробка концепції управління людським капіталом на промислових підприємствах має передбачати інтеграцію інноваційних методів набору та утримання талановитих фахівців, таких як використання аналітики даних для прогнозування потреб у персоналі та розробки програм навчання, що відповідають вимогам цифрової економіки.

Крім того, важливо забезпечити культуру навчання та постійного розвитку серед працівників, що допоможе їм адаптуватися до швидкозмінюваних технологій та підтримувати конкурентоспроможність підприємства в умовах цифрової трансформації. Такі кроки сприятимуть не лише збереженню, а й підвищенню ефективності та конкурентоспроможності промислових підприємств у цифровій епохи.

Список використаних джерел

1. Жуков С. А. Людський капітал як важливий фактор управління стратегічним розвитком промислового підприємства. *Економічний вісник Донбасу*. 2018. № 3 (53). С. 180-185.

УДК 004.056.5: 338.25

Клопов І.О., д.е.н., доц., Тарасенко О. В., магістрант 2 курс,
Науковий керівник – д.е.н., доцент Клопов І.О.

УПРАВЛІННЯ ЗАХИЩЕНІСТЮ ІНФОРМАЦІЇ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Управління захищеністю інформації на промислових підприємствах є надзвичайно актуальною у сучасному світі, оскільки цифрові технології стають все більш важливими для оптимізації та автоматизації виробничих процесів.

Промислові підприємства стають все більш уразливими перед кібератаками через зростання кількості цифрових підключень та впровадження Інтернету речей (IoT) у виробничих процесах. Промислові підприємства зберігають значну кількість конфіденційних даних про свої виробничі процеси, клієнтів та партнерів, що створює необхідність в надійному захисті цієї інформації від зловмисників.

З розвитком нових технологій, таких як хмарні обчислення, штучний інтелект, Інтернет речей, важливо забезпечити, щоб ці технології були захищені від можливих кіберзагроз.

Отже виникає необхідність створення та розробки концепції управління захищеністю інформації промислового підприємства.

Концепція управління захищеністю інформації на промислових підприємствах повинна включати ряд ключових елементів, які гарантують ефективний захист цінної інформації. Нижче наведено основні складові, які слід враховувати при створенні концепції управління захищеністю інформації на промислових підприємствах:

Аналіз ризиків – оцінка та аналіз можливих кіберзагроз, які можуть вплинути на промислове підприємство, є важливим етапом управління захищеністю інформації.

Розробка стратегії – визначення стратегії та політик безпеки даних, які відповідають конкретним потребам промислового підприємства, включаючи політики доступу, захист від витоку даних та керування інцидентами.

Технологічні рішення – вибір та впровадження сучасних технологічних рішень для захисту даних, таких як програмне забезпечення для кібербезпеки, системи моніторингу безпеки та шифрування даних.

Освіта та навчання персоналу – навчання працівників промислового підприємства щодо найкращих практик кібербезпеки, виявлення фішингу та інших загроз, а також розуміння внутрішніх політик безпеки.

Планування безперервності бізнесу – розробка планів дій у разі кібератаки або випадку витоку даних, щоб забезпечити безперебійну діяльність промислового підприємства навіть під час непередбачених обставин.

Співпраця зі сторонніми експертами – співпраця з кваліфікованими кібербезпековими консультантами та експертами для забезпечення високого рівня захищеності інформації та даних.

Моніторинг та оцінка – систематичний моніторинг та оцінка ефективності стратегій захисту для виявлення слабких місць та вчасного впровадження корекційних заходів.

Ці елементи допомагають створити комплексну концепцію управління захищеністю інформації, що забезпечує надійний захист цінної інформації промислових підприємств від кіберзагроз.

Використання інтелектуальних технологій для забезпечення інформаційної безпеки на підприємстві має ряд значних переваг, які можуть сприяти ефективнішому та надійному захисту конфіденційної інформації. Розглянемо основні переваги використання інтелектуальних технологій для забезпечення інформаційної безпеки промислового підприємства:

- виявлення вразливостей: системи штучного інтелекту можуть швидко виявляти вразливості в мережі та програмному забезпеченні, що дозволяє оперативно реагувати на потенційні кібератаки та запобігати їм.

- автоматизована відповідь на загрози: інтелектуальні системи можуть автоматично реагувати на загрози безпеки, вживаючи заходів для блокування атак та відновлення безпеки системи без втручання людини.

- прогнозування кібератак: за допомогою аналізу великих обсягів даних системи штучного інтелекту можуть прогнозувати можливі кібератаки, що дозволяє підприємствам підготуватися та запобігати їм заздалегідь.

- покращена ідентифікація загроз: інтелектуальні системи можуть точніше ідентифікувати нові типи кіберзагроз та атак, що дозволяє оперативно реагувати на них та розробляти відповідні стратегії захисту.

- вдосконалений моніторинг безпеки: системи штучного інтелекту можуть забезпечити постійний моніторинг безпеки мережі та системи, виявляючи навіть найменші аномалії та незвичайну активність, що дозволяє швидко реагувати на потенційні загрози.

- адаптивна безпека: інтелектуальні системи можуть навчитися адаптуватися до нових типів кіберзагроз та розробляти нові стратегії захисту, що робить їх більш ефективними у запобіганні новим атакам.

Ефективне управління захищеністю інформації на промислових підприємствах є невід'ємною складовою ефективною діяльності підприємства у цифровому світі, і воно вимагає поєднання стратегій, технологій та постійного моніторингу для забезпечення надійного захисту від кіберзагроз.

Список використаних джерел

1. Ткаченко, Т. Управління системою економічної безпеки промислового підприємства в конкурентних умовах. *Науковий вісник Полісся*, №2 (25), С. 137–145. [https://doi.org/10.25140/2410-9576-2022-2\(25\)-137-145](https://doi.org/10.25140/2410-9576-2022-2(25)-137-145)

УДК 001.81:334.2

Коваленко О.В., д.е.н., проф., Дзеркаль А.А., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Коваленко О.О.

ПЕРСПЕКТИВИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОГО БІЗНЕСУ В УКРАЇНІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

У сучасному світі, де стрімко розвивається інформаційна та технологічна революція, питання розумного використання інтелектуальних ресурсів стає найбільш актуальним для країн, які прагнуть до інноваційного та стабільного розвитку свого бізнес-середовища. У цьому контексті Україна, яка є не тільки країною, що динамічно розвивається, але й з величезним потенціалом інтелектуальних ресурсів, набуває особливого інтересу щодо перспектив інтелектуального бізнесу.

Україна, визнана світовим інформаційним гігантом, є домівкою для висококваліфікованих ІТ-фахівців та інженерів, які визначаються своєю глибокою технічною експертизою та творчістю. Цей високий потенціал стає критичною складовою успіху та конкурентоспроможності України на світовому ринку технологій.

Однією з ключових причин високого потенціалу ІТ-фахівців в Україні є виняткова освітня база. Країна має велику кількість вищих навчальних закладів, які пропонують спеціалізовані програми в області інформаційних технологій та інженерії.

Крім того, зростаючий попит на технологічних експертів в Україні стимулює індивідуальний і професійний розвиток фахівців. Багато ІТ-спеціалістів беруть участь у курсах підвищення кваліфікації, тренінгах та сертифікаційних програмах, щоб тримати крок із стрімкими змінами в галузі. Такий підхід дозволяє їм залишатися актуальними та висококваліфікованими.

Значущим чинником є також активна індустрія аутсорсингу та розробки програмного забезпечення в Україні, що стимулює конкуренцію та надає можливості для реалізації та здобуття досвіду. Це робить українських ІТ-фахівців привабливими для глобальних технологічних компаній.

Інтелектуальний бізнес в Україні переживає значний розвиток та сприймається як ключовий елемент стратегії національного економічного вдосконалення. Його перспективи стають особливо важливими в контексті глобальних та технологічних трансформацій.

За останні роки, країна стала центром розробок у галузі штучного інтелекту, аналітики даних та блокчейн-технологій [1].

Державні ініціативи та програми, такі як «Дія» та «Велике будівництво», активно підтримують розвиток інтелектуального бізнесу, створюючи сприятливі умови для стартапів, досліджень та інноваційних проектів. Програми фінансової підтримки, такі як гранти та податкові пільги, сприяють створенню умов для стабільного росту інтелектуального підприємництва в Україні [2].

Українські стартапи активно працюють у сферах аналізу даних, розробки штучного інтелекту та інноваційного бізнес-моделювання. Промислові галузі, такі як фінанси, медицина та сільське господарство, відчують значний вплив інтелектуальних технологій на свою ефективність та конкурентоспроможність.

Проте, існують виклики, які варто врахувати. Недостатнє юридичне регулювання в галузі захисту інтелектуальної власності та відсутність стандартів може ускладнити розвиток та впровадження інтелектуальних рішень. Зростання свідомості підприємців та підтримка уряду у цьому напрямку є важливими факторами для подолання цих викликів [3].

Наша держава, перебуваючи на перетині технологічних інновацій та економічного розвитку, стає свідком виняткового потенціалу інтелектуального бізнесу в своїй національній економіці. Перспективи цього сектору не обмежуються лише використанням передових технологій, але також визначають нові стратегії підприємницької діяльності, що базуються на аналізі даних, штучному інтелекті, та високих інтелектуальних здібностях.

Україна стає активним учасником глобальної екосистеми інтелектуального бізнесу, і розбудова цього сектору стане джерелом конкурентоспроможності та стійкого економічного зростання. Зростаючий інтерес до інновацій та інтелектуального підприємництва в Україні свідчить про те, що країна рухається у напрямку створення високотехнологічного та знанневого суспільства.

Список використаних джерел

1. World Intellectual Property Organization (2023). «Global Innovation Index 2023. Ukraine». URL : <https://www.wipo.int/edocs/pubdocs/en/wipo-pub-2000-2023/ua.pdf>
2. Кабінет Міністрів України. План пріоритетних дій Уряду на 2023 рік. URL : <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-planu-priorytetnykh-dii-uriadu-na-2023-rik-221r-140323>
3. Lavrenenko Valentyna V., Kyrylenko Viktoriia Yu., Tereshchenko Yuliia O. Challenges of intellectual property protection In Ukraine. URL : <http://sedu.kneu.edu.ua/article/view/235535/234413>

Коваленко О.В., д.е.н., проф., Дебелий В.С., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Коваленко О.В.

ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ БІЗНЕС ЯК ВАЖЛИВИЙ НАПРЯМ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ ПІДПРИЄМСТВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

На сьогоднішній день широке використання різних інновацій, у тому числі інтелектуальних, є головним напрямом розвитку економіки України в цілому. Інтелектуальний бізнес – це підприємницька діяльність на засадах інтелектуального продукту з ціллю отримання прибутку та розвитку справи.

В нових умовах господарювання українські підприємства стикаються з низкою проблем цієї сфери діяльності: низький рівень витрат на інновації та інтелектуальні продукти, відсутність стимулів до активного формування та реалізації власних ідей та скоріш впровадження їх на своє підприємство.

Ми повинні прекрасно розуміти, що будь-який розвиток у соціально економічній системі відбувається через оновлення всіх її складових – матеріально-технічної бази, системи управління, суспільних відносин, способу і стилю життя. Всі наші дії цілеспрямовані, щоб зміни здійснювались через нововведення різних типів на підприємстві, котрі б стали точкою відправлення підприємства на новий рівень [3].

Життєвий цикл інтелектуального продукту визначається як період, що починається з фундаментальних та прикладних досліджень і включає всі етапи до моменту, коли нововведення потребує заміни його якісно новим, сучаснішим [2].

Створення інноваційного продукту та його впровадження в інноваційне підприємництво в умовах постійних змін у внутрішньому та у зовнішньому конкурентному середовищі спонукають до проведення аналізу вимог бізнес-середовища (якість, своєчасність, вартість та кількість інноваційного продукту); ресурси (людські, інформаційні, матеріально-технічна база); фінанси; ризики; учасники процесу впровадження (винахідник, посередник, консультант, покупець) тощо.

Конкурентоспроможність інноваційного продукту визначається його техніко-експлуатаційними характеристиками, тобто якістю. Крім якості, конкурентоспроможність визначається ще й маркетинговими можливостями підприємства по даному інноваційному продукту. Управління ресурсами (людські, інформаційні, матеріально-технічна база) та фінансами в процесі впровадження інноваційного продукту вимагає чіткого розуміння і прозорості цілей і можливостей. Впровадивши ефективний процес складання планів з управління ресурсами та фінансами, підприємство підвищує ефективність і покращує контроль над використанням цих ресурсів [1]. Цей процес включає

попереднє планування, складання графіка і розподілу ресурсів для досягнення максимальної ефективності.

Таким чином, треба відзначити, що інтелектуальне підприємництво призначене для розробки, набуття та розпорядження правами, впровадження об'єктів права інтелектуальної власності та інноваційних продуктів у господарський обіг. А держава в свою чергу повинна удосконалювати законодавчу базу розвитку малого та середнього підприємництва, який забезпечує стабільний розвиток економіки.

Список використаних джерел

1. Зянько, В.В. Інноваційне підприємництво: сутність, механізми і форми розвитку: монографія. Вінниця: УНІВЕРСУМ. Вінниця, 2008. 397 с.
2. Падерін І.Д., Романо О.В. Інтелектуальний бізнес: навчально-методичний посібник для студентів денної форми навчання, напрям підготовки «Економіка підприємства». Дніпропетровськ: ДДФА, 2014. 87 с.
3. Петренко В.О. Трансформація економіки знань в інтелектуальне підприємництво. «Сучасні трансформації у бізнесі та виробництві: теорія, методологія, практика»: моногр. / за ред. Л.М. Савчук, Л.М.Бандоріна. Дніпро: Журфонд, 2019. Том. 1. 548 с. С. 12-31.

УДК 338.658.3

Коваленко О.В., д.е.н., проф., Тоцький Б.Г., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Коваленко О.В.

РИЗИКИ В УПРАВЛІННІ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИМ ПОТЕНЦІАЛОМ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Інтелектуальний бізнес, який базується на інтелектуальному потенціалі, стає все більше пріоритетом у сучасному світі. Розвиток технологій, глобалізація та зростання важливості знань вимагають ретельної уваги до ризиків, які пов'язані з управлінням цим інтелектуальним потенціалом. Тож задача розгляду ризиків, які виникають в процесі управління інтелектуальним потенціалом у сфері інтелектуального бізнесу є дуже актуальною та важливою задачею.

Один із основних внутрішніх ризиків – це втрата ключових співробітників, які володіють цінними знаннями та навичками. Залежність від окремих осіб може призвести до серйозних проблем при їхній втраті.

Другим внутрішнім ризиком може бути неефективне управління знаннями та інформацією, що зможе призвести до неефективного використання інтелектуального потенціалу підприємства. Втрата чи негідне використання знань може створити значні втрати.

Основний зовнішній ризик – це зростання конкуренції на ринку праці призводить до підвищення вимог до заробітних плат та умов праці для

спеціалістів. Це може збільшити витрати на збереження та залучення інтелектуальних ресурсів.

Ще одним зовнішнім ризиком є порушення прав на інтелектуальну власність, який може негативно вплинути на інтелектуальний бізнес. Незаконне використання інформації або крадіжка знань може призвести до юридичних проблем і втрати репутації.

Для запобігання втраті ключових співробітників важливо створити резерв персоналу та забезпечити навчання й розвиток нових лідерів. Підприємства повинні активно відстоювати свої права на інтелектуальну власність та розробляти політику щодо захисту інформації.

Отже, управління інтелектуальним потенціалом вимагає уваги до ризиків, які можуть вплинути на успіх інтелектуального бізнесу. Внутрішні ризики включають втрату ключових співробітників і незадовільне управління знаннями, тоді як зовнішні ризики включають конкуренцію на ринку праці і правопорушення в сфері інтелектуальної власності. Мінімізація цих ризиків вимагає стратегічного підходу та ретельного управління інтелектуальним потенціалом. Застосування ефективних заходів для запобігання ризикам допоможе зберегти конкурентну перевагу та забезпечити стійкий розвиток інтелектуального бізнесу.

Список використаних джерел

1. Інтелектуальний потенціал в стратегії інноваційного розвитку сучасної організації. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=5579>

2. Концептуальний підхід до управління випереджаючим розвитком інноваційного потенціалу підприємств. URL : https://ev.nmu.org.ua/index.php/uk/archive?arh_article=1369

3. Ризики інтелектуальні. URL : <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/14191/riziki-intelektualni#:~:text=РИЗИКИ%20ИНТЕЛЕКТУАЛЬНЫЕ%20—%20ризик%20пов%27,умов%20реализации%20стратегии%20управления%20IP.>

УДК 347.77/78+339.166.5(075.8)

Коваленко О.В., д.е.н., проф., Чабан О.О., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Коваленко О.В.

МЕТОДИ ТА ПРИНЦИПИ УПРАВЛІННЯ ОБ'ЄКТАМИ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Ефективне управління об'єктами інтелектуальної власності є важливим фактором для успіху будь-якої компанії або організації. Воно дозволяє компанії або організації захистити свою інтелектуальну власність, отримати конкурентні переваги та підвищити свою вартість.

Для ефективної охорони та використання використовують наступні методи: юридичний, економічний, впливу на працівника та за маркетинговим напрямом. Ця класифікація є узагальненою і показує види методів за напрямками. Проте при реалізації управління об'єктами інтелектуальної власності можуть виникати певні завдання із врахуванням особливостей конкретного об'єкта. Завдання управління об'єктами інтелектуальної власності можуть здійснюватися в залежності від специфіки діяльності підприємства, його цілей, мети та особливостей продукції, що виготовляється.

Для успішної реалізації управління об'єктами інтелектуальної власності разом з застосуванням усіх вищенаведених методів має здійснюватися з дотриманням ряду принципів, що мають реалізовуватися на усіх етапах та стадіях управління.

Нижче наведено 10 принципів, з яких формується фундамент системи управління інтелектуальним капіталом. Вони дозволяють встановити зв'язок між інтелектуальною власністю та фінансовим станом підприємства. Також вони можуть визначити яким чином зможе покращитись фінансовий стан підприємства при інтелектуальних змінах.

Принцип перший – усвідомте роль інтелектуальної власності.

Принцип другий – зробіть її частиною стратегічного бізнес-планування.

Принцип третій – виявіть свої об'єкти права інтелектуальної власності.

Принцип четвертий – зберіть інформацію про конкурентну інтелектуальну власність.

Принцип п'ятий – ідентифікуйте потрібну вам інтелектуальну власність.

Принцип шостий – створіть або придбайте права на потрібні вам об'єкти права інтелектуальної власності.

Принцип сьомий – оцініть економічну ефективність своєї інтелектуальної власності.

Принцип восьмий – думайте про податок на інтелектуальну власність.

Принцип дев'ятий – будьте готові захищати права на свою інтелектуальну власність.

Принцип десятий – вимірюйте ефективність управління інтелектуальною власністю.

Отже, успішна розробка та реалізація механізму управління інтелектуальною власністю потребує узгодженості та участі в цьому процесі як керівництва підприємства так і структурних підрозділів, що виконують функції організаційного забезпечення. Окрім цього, розробка та реалізація механізму управління об'єктами інтелектуальної власності підприємства вимагає, перш за все методичного забезпечення цього процесу, адекватного інструментарію, що дозволяє цілеспрямовано і економічно грамотно управляти цим стратегічно важливим ресурсом для підприємств, які хочуть бути конкурентоспроможними в умовах економіки знань.

Список використаних джерел

1. Методи та принципи управління об'єктами інтелектуальної власності.
URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/10_2010/11.pdf

2. Управління інтелектуальною власністю: особливості теорії та методології. URL: <http://www.economy.nayka.com.ua/?op=1&z=8201>

3. Принципи управління інтелектуальною власністю. URL: <http://intellect-expert.com/uk/printsipi-upravlinnya-intelektualnoyu-vlasnistyu>

УДК 657

Макаренко А.П., д.е.н., проф., Куропятник О.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., професор Макаренко А.П.

ОБЛІК ТА КОНТРОЛЬ АДМІНІСТРАТИВНИХ ВИТРАТ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра обліку, аналізу, оподаткування та аудиту

В процесі здійснення господарської діяльності у кожного підприємства виникають витрати, що спрямовані на його обслуговування та управління. Даний вид витрат називаються адміністративними і до них відносяться витрати адміністративного персоналу, а також матеріали та амортизація основних засобів, що ним використовується. А отже, правильне ведення обліку даного виду витрат, їх оптимізація та своєчасне проведення контролю не втрачає свою актуальність.

До адміністративних витрат належать наступні витрати на: утримання адміністративно-управлінського персоналу, їх службові відрядження, утримання основних засобів, інших матеріальних необоротних активів загальногосподарського призначення, а саме оренда, амортизація, ремонт, комунальні послуги. А також до них відносяться оплата за: охорону, юридичні, аудиторські, транспортні послуги, поштово-телеграфні, канцелярські витрати, сума податків та зборів таких, як рентна плата, екологічний та земельний податок.

Первинні документи	
Нарахування	Списання
Накладні Розрахункові відомості Розрахунок ЄСВ Розрахунок амортизації Звіти про використання коштів виданих на відрядження або під звіт Довідки бухгалтерії	Довідки бухгалтерії
Рахунок	
92 «Адміністративні витрати»	відображаються загальногосподарські витрати, пов'язані з управлінням та обслуговуванням підприємства.
За дебетом	За кредитом
відображається сума визнаних адміністративних витрат	списання на рахунок 79 "Фінансові результати"
Обліковий регістр	Журнал 5, 5А
Фінансова звітність	Звіт про фінансові результати

Рисунок 1 – Облік адміністративних витрат

Контроль адміністративних витрат ведеться за кожним їх елементом формування, а саме витратами на: матеріали, заробітну плату, єдиний соціальний внесок, амортизацію, відрядження та інші. А також здійснюється контроль за списанням адміністративних витрат на фінансовий результат, відображенням в обліку та фінансової звітності.

Отже, правильне ведення обліку та своєчасне проведення контролю адміністративних витрат дозволяє вчасно виявити помилки, попередити завищення витрат та накладання штрафних санкцій.

Список використаних джерел

1. Інструкція про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99#Text>

УДК [005.52:330.133.1]

Меліхова Т.О., д.е.н., проф., Пасічник С, здобувач PhD,
Науковий керівник: д.е.н., проф. Меліхова Т.О.

СТРАТЕГІЯ ЛІДИРУВАННЯ ЗА РАХУНОК ЗНИЖЕННЯ ВИТРАТ М.ПОРТЕРА, ЯК ОДНА ІЗ КОНКУРЕНТНИХ СТРАТЕГІЙ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра обліку, аналізу, оподаткування та
аудиту*

Для стійкого, ефективного та перспективного функціонування стратегічної моделі розвитку промислове підприємство повинно мати довгострокову маркетингову систему стратегій, спроможних забезпечити його ринкову спрямованість. Наразі існує широкий спектр стратегій ринкової конкуренції, об'єднання яких в систему конкурентних стратегій підприємства дає змогу здійснити адаптацію підприємства до змін в умовах конкуренції та зміцнити його довгострокові конкурентні позиції на ринку.

Як визначено у термінологічному словнику за загальною редакцією професора Старостіної А.О., конкурентні стратегії (competitive strategy) – це спосіб досягнення стійких конкурентних позицій на цільових ринках за допомогою певних методів взаємодії з конкурентами та використання певних типів конкурентних стратегій [1].

Вперше термін «конкурентна стратегія» (competitive strategy) було введено у 1970–1980-х роках Майклом Портером. Його книга «Конкурентна стратегія: методика аналізу галузей і конкурентів» стала науковим посібником. В ній було сформовано цілісні теоретичні уявлення про конкуренцію як об'єкт стратегічного менеджменту, досліджено поняття «конкурентна стратегія» та створено першу класифікацію типів конкурентних стратегій. У своїй книзі «Стратегія конкуренції» (1980 р.) М. Портер запропонував загальні конкурентні

стратегії, які мають універсальний характер. Як показав час, ті підприємства, котрі втілили ці стратегії на практиці, досягли неабияких успіхів. За його думкою, загальноконкурентні стратегії існують у наступних видах: лідирування у зниженні витрат (цін), диференціація та фокусування [2]. Підхід ученого на твердження, що стійкість позицій організації на ринку визначають витрати виробництва й продажу продукції, унікальність товару, сфера конкуренції.

Запропонована ним стратегія лідирування у зниженні витрат (цін) базується на висновку, що низька собівартість продукції є основою для відповідного (нижчого за середній рівень) рівня цін. Якщо підприємство матиме відносно низьку собівартість порівняно з конкурентами, то це зорієнтує їх на завоювання більшої частки ринку. Ця стратегія припускає оптимізацію всіх частин виробничо-управлінської системи, починаючи з виробничих потужностей і їх модернізацію, та охоплює всі витрати на сировину, матеріали, енергоносії, збут готової продукції, маркетингові послуги та інші витрати. Водночас, ця стратегія не повинна знижувати інші показники конкурентоспроможності, такі як якість товарів, швидкість доставки продукції покупцям, відповідний рівень сервісу (надійність, безпечність та зручність). Тобто, низька собівартість дає змогу промисловим підприємствам проводити цінову конкуренцію, отримувати більший прибуток, який потім вони зможуть реінвестувати у своє виробництво з метою поліпшення якості продукції, зберігаючи при цьому середньогалузеву ціну.

Проте існують і певні ризики, пов'язані з реалізацією цієї стратегії. Якщо підприємство виробляє стандартний продукт з низькими витратами, то воно може втратити своїх споживачів через використання цієї ж стратегії лідирування у зниженні витрат (цін) конкурентами. До ризиків стратегії можна віднести наступні:

- ризик втрати переваги при технологічному прориві конкурентів (створення нових технологій, винаходів, тощо);
- ризик анулювання раніше зроблених інвестицій через реконструкцію (ліквідацію) масового виробництва та необхідність у понесенні додаткових витрат;
- ризик досягнення конкурентами тих самих показників внаслідок будь-яких заходів, вжитих ними для зниження витрат;
- ризик запізнення реакції на зміни на ринку;
- ризик інтенсивного зростання витрат (прояв ефекту, що дістав назву «ціна масштабу»), пов'язаних зі збільшенням (підтримкою) великих масштабів виробництва, внаслідок чого неможливо звести до мінімуму переваги диференціації;
- ризик появи на ринку товарів з іншими, більш привабливими якостями для задоволення тих самих потреб споживачів;
- ризик насичення ринку в разі зміни потреб споживачів.

Отже, для нівелювання ризиків необхідні постійні інвестиції, впровадження ефективної системи нормування робіт і розподілу продукції, особливі вимоги до менеджменту в частині регулярного контролю за витратами,

аналіз витрат та ситуації на ринку, прийняття своєчасних вірних управлінських рішень щодо коригування стратегії підприємства та мотивація персоналу для досягнення виконання поставлених керівництвом цілей.

Список використаних джерел

- 1) Маркетинг: термінологічний словник / А. Старостіна та ін. ; ред. А. Старостіна. м. Київ : Інтерсервіс, 2017. 154 с.
- 2) Шершньова З. Стратегічне управління : Підручник. 2-ге вид. м. Київ : КНЕУ, 2004. 699 с. URL: <https://buklib.net/books/26095/> (дата звернення: 13.10.2023).

УДК 669.712

Меліхова Т.О., д.е.н., проф., Вітценко Л.Р., ЗдВО 2 курсу
Науковий керівник – д.е.н., проф. Меліхова Т.О.

ПРОБЛЕМИ ВНУТРІШНЬО ПЕРЕМІЩЕНИХ ОСІБ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра обліку, аналізу, оподаткування та
аудиту*

В сучасних умовах майже кожен українець відчуває на собі наслідки російської агресії проти нашої держави. Особливо це стосується внутрішньо переміщених громадян, які були вимушені виїхати зі своїх міст по багатьом причинам. Хтось був вимушений виїхати через масовані ракетні обстріли та руйнування свого житла, хтось евакуювався із окупації українських територій – і таких прикладів дуже багато. Тому ця тема є актуальною до розгляду, опираючись на важке становище як самої країни, так і її громадян.

Для вивчення даної проблеми необхідно встановити, хто такі внутрішньо переміщені особи (далі - ВПО) та дослідити їх особливості по відношенню до соціуму. А саме ВПО- це особи, які перебувають на території України на законних підставах та мають право на постійне проживання в Україні, залишили або покинули місце свого проживання з метою уникнення негативних наслідків.

Важлива у даних умовах своєчасна фіксація переміщених осіб, для їх подальшого обліку в економічній та інших сферах країни. Це необхідно для надання такій особі певних пільг, соціального забезпечення, гарантування надання робочого місця державою тощо. Нормативними базами, які регулюють положення та права внутрішньо-переміщених осіб є: Закон України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб» [3] та Постанова Кабінету Міністрів України № 509 «Про облік внутрішньо переміщених осіб» [4].

Облік ВПО проводиться завдяки певним факторам. Одними із них являється факт внутрішнього переміщення і взяття ВПО на облік, що підтверджується довідкою про взяття на облік внутрішньо переміщеної особи та

окремим статусом. Вказану довідку можуть отримати усі ВПО, у тому числі неповнолітні діти (14-18 років), недієздатні особи та особи, діяльність яких обмежена. Вони можуть отримати довідку через законного представника. Особливим взяттям на облік ВПО є взяття малолітніх дітей. Це зумовлено із плановими і екстреними евакуаціями дітей із прифронтових територій та умовами проживання самої дитини.

Опираючись на питання працевлаштування, для взяття на роботу ВПО держава та приватні підприємства спонукають до праці таких осіб через заохочувальні програми, нарахування стабільної заробітної плати, гарантування житла тощо. Це позитивно сприяє і для самої особи, яка отримуватиме дохід, та для держави - яка працевлаштувала свого громадянина. Також держава впровадила деякі програми, які розраховані саме для ВПО. Яскравим прикладом є державна програма «ЄОселя», яка була створена у мобільному додатку «ДІЯ – цифрова держава», функція якої - збирати дані про осіб, чиї домівки були зруйновані внаслідок російського вторгнення, щоб потім держава могла надати фінансову допомогу та допомогу із тимчасовим розселенням таких осіб.

Підводячи підсумки можна сказати, що злагоджена система усіх сфер надасть державі можливості вчасно реагувати на будь які проблеми своїх громадян та надавати їм вчасну допомогу. Також слід запевнити, що держава на сьогоднішній день зі своєї сторони робить усе можливе, щоб допомогти своїм громадянам у працевлаштуванні, забезпеченні житла, наданні безпеки, охороні здоров'я, що направлено на прискорення нашої перемоги і світлого майбутнього України!

Список використаних джерел

1. Зміни для ВПО, їх подальше облік і оподаткування. URL: <https://www.epravda.com.ua/publications/2023/07/31/702746/> (дата звернення 12.10.2023);
2. Встановлення факту внутрішнього переміщення особи та отримання відповідної довідки. URL: <http://surl.li/dcmfd> (дата звернення 12.10.2023).
3. Закон України «Про забезпечення прав і свобод внутрішньо переміщених осіб». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1706-18#Text> (дата звернення 12.10.2023)
4. Постанова Кабінету Міністрів України № 509 «Про облік внутрішньо переміщених осіб». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/509-2014-%D0%BF#Text> (дата звернення 12.10.2023)

Мержинський Є.К. к.е.н., доц.,
 Білоскурський А. Р. здобувач PhD
 Науковий керівник – к.е.н., доцент Мержинський Є.К.

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЙ INDUSTRY 4.0 НА СОЦІАЛЬНИЙ РОЗВИТОК БІЗНЕСУ (ЗА ДОПОМОГОЮ INTERNET OF THINGS)

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

Сталий соціально-економічний розвиток країн був перевірений на міцність під час пандемії COVID-19, яка змусила багато організацій швидко закрити або скоротити свою діяльність і спричинила одну з найгірших економічних криз сучасності. Оскільки компанії думають про те, як має виглядати їхня операційна діяльність після COVID-19 та під час повномасштабної війни, ми вважаємо, що вкрай важливо, щоб соціальна відповідальність, яку організації несуть перед людьми, залишалася в авангарді прийняття рішень.

Сучасні інтернет-технології надають значні організаційні можливості для безпечної та стабільної віддаленої роботи [1] а технології Індустрії 4.0, такі як блокчейн, інтернет речей (IoT), штучний інтелект і аналітика великих даних, мають потенціал для стимулювання відновлення після COVID-19 та повномасштабної війни [2]. Наприклад, блокчейн має можливість значно підвищити видимість ланцюга постачання, забезпечуючи походження, незмінність і ланцюжок контролю за товарами, тоді як аналітика великих даних у поєднанні з AI може підтримувати можливості прийняття рішень шляхом аналізу різних форм даних у режимі реального часу [3-4].

Нами було проведено дослідження впливу IoT на соціальний розвиток бізнесу в контексті вдалих практик із впровадження цих технологій (табл 1).

Таблиця 1 - Застосування IoT в соціальному розвитку бізнесу

Сфера	Приклад впровадження
Системи моніторингу ефективності виробництва та режим роботи працівників	Пристрої IoT у поєднанні з системами виробництва-виконання були прийняті американською фірмою для збору даних у реальному часі про цехові процеси та виробництво. Навіть незважаючи на те, що більшість керівників фізично не присутні в цеху, дані в реальному часі дозволяють обговорювати результати в режимі on-line.
Охорона здоров'я	IBM у співпраці з MitsuFuji розробила інноваційні рішення через Maximo®Worker Insights, яке використовує пристрої IoT для постійного вимірювання та аналізу частоти серцевих скорочень, місцезнаходження та відповідних даних про стан здоров'я співробітників, щоб запобігти інцидентам із здоров'ям і безпекою ще до їх виникнення. Дані, зібрані з тканини робочого одягу, передаються працівнику на його смартфон у разі небезпечних ситуацій (наприклад, теплового стресу), щоб підвищити обізнаність про стан здоров'я.

Безпека під час роботи	Libelium, постачальник рішень IoT, працював з Equimodal, організацією, що спеціалізується на шляхах безпечного доступу, щоб запровадити Libelium FeverKit, який вимірює температуру співробітників за допомогою пристроїв IoT у режимі реального часу, коли вони входять і дезінфікують себе. Потім ці дані передаються менеджерам на місці для підвищення обізнаності у разі виявлення високих температур, які вказують на симптоми COVID-19. Libelium також заявляє, що це рішення можна застосувати в багатьох інших сценаріях, таких як турнікети та доріжки
Якість життя та соціальний добробут	Southern California Edison, постачальник електроенергії в Каліфорнії, розгорнув дрони, оснащені пристроями IoT, для перевірки електричної інфраструктури в будівлях та вуличної інфраструктури, такої як вежі та трансформатори. Вони стверджують, що можуть покращити швидкість і якість інспекції на додаток до можливості безпечно інспектувати небезпечні зони, такі як зони ризику лісових пожеж, без необхідності втручання людини. Організація також розглядає можливість використання штучного інтелекту для допомоги в аналізі відзнятих матеріалів, щоб скоротити час виявлення можливих проблем
Енергоефективність	1. Schneider Electric використовує IoT-технології для енергозбереження вже протягом останніх декількох років в промислових, комерційних та житлових будівлях. 2. Мережі "розумних грілок" в містах: Деякі міста встановлюють "розумні" системи опалення, які можуть адаптуватися до потреб та умов, що зменшує споживання енергії та забезпечує комфорт для мешканців.
Управління логістикою	Вимога зберігати вакцини COVID-19 при надзвичайно низьких температурах збільшила складність логістики, на додаток до вимоги, щоб вакцини мали бути захищеними від підробки та відстежуватися. Консорціум Nore, що складається з таких партнерів, як Etihad Cargo, SkyCell і Abu Dhabi Ports, розширив послуги розподілу та забезпечив цифрове відстеження відправлень. SkyCell надав контейнери з контрольованою температурою за допомогою IoT, які відстежували температуру в режимі реального часу, а відправлення відстежувалися за допомогою блокчейну, щоб зменшити кількість підрбок

Враховуючи значні можливості, які надає Індустрія 4.0 для вдосконалення соціально відповідальної діяльності, організації можуть отримати конкурентну перевагу за рахунок впровадження відповідних технологій. Використання IoT у створенні соціального бізнесу є ключем до розвитку ефективного та безпечного ринку в майбутньому. Застосування цих технологій дозволить підвищити якість та швидкість обміну інформацією та здійснення транзакцій, що позитивно позначиться на функціонуванні бізнесу в цілому.

Список використаних джерел

1. Almeida, F., Duarte Santos, J. and Augusto Monteiro, J. (2020), "The challenges and opportunities in the digitalization of companies in a post-COVID-19 world", IEEE Engineering Management Review, Vol. 48 No. 3, pp. 97-103.

2. McIvor, R. and Bals, L. (2021), “A multi-theory framework for understanding the reshoring decision”, *International Business Review*, Elsevier, Vol. 30 No. 6, p. 101827.

3. Khan, M. (2019), “Challenges with big data analytics in service supply chains in the UAE”, *Management Decision*, Emerald Group Publishing, Vol. 57 No. 8, pp. 2124-2147.

4. Клопов І.О., Шапуров О.О. Інтернет речей та Big Data: аналітика в режимі реального часу. Науковий погляд: економіка та управління. №2 (78) / 2022. С. 156-163.

УДК 338.13

Мержинський Є.К. к.е.н., доц.,

Ходус Є. К. здобувач PhD

Науковий керівник – к.е.н., доцент Мержинський Є.К.

РОЗВИТОК ТЕХНОЛОГІЙ УПРАВЛІННЯ ПРОЄКТАМИ У ПРОМИСЛОВОСТІ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Цифровізація економіки потребує розробки нових методів та інструментаріїв управління інноваціями та проєктами в промисловості. Основною перешкодою для цього є недостатня наукова розробленість проблематики і недосконалість інструментарію управління промисловими підприємствами в умовах цифровізації, що не забезпечують прогнозування можливостей та ризиків середовища розвитку підприємств і превентивну дію проти потенційних загроз. З огляду на зазначене слід приділити увагу формуванню теоретико-методологічного базису та розробленню практичних рекомендацій щодо розвитку технологій управління проєктами підприємств як одного з найефективніших на сьогодні інструментів забезпечення сталого розвитку підприємств у довгостроковій перспективі шляхом передбачення та адаптації до сучасних викликів середовища їх функціонування.

Нами було систематизовано основні цифрові технології, які використовуються при управлінні проєктами:

1. Хмарні обчислення: Багато цифрових платформ для управління проєктами базуються на хмарних обчисленнях, що дозволяє зберігати та обробляти великі обсяги даних, а також надає можливість спільної роботи команд.

2. Інтернет речей (IoT): Сенсори та пристрої IoT дозволяють відстежувати стан обладнання та ресурсів в режимі реального часу, що полегшує моніторинг та управління проєктами.

3. Штучний інтелект і аналітика даних: Машинне навчання та аналітика даних допомагають в плануванні, прогнозуванні ризиків і оптимізації процесів управління проєктами.

4. Розширена реальність (AR) і віртуальна реальність (VR): AR та VR можуть використовуватися для візуалізації проєктів у 3D-форматі, що допомагає команді краще розуміти завдання.

Основні можливості які надають технології с сфері управління проєктами, слід відмітити наступні: спільна робота, оптимізація процесів, моніторинг в режимі реального часу, підвищення якості прийняття рішень.

Перспективами впровадження цифрових технологій в управління проєктами можуть бути:

1. Інтеграція зі сторонніми системами: Цифрові платформи будуть все більше інтегруватися з іншими системами та сервісами, що робить можливим ще більшу автоматизацію та ефективність в управлінні проєктами.

2. Розвиток штучного інтелекту: Штучний інтелект буде надавати все більше можливостей для автоматизації та прогнозування в управлінні проєктами.

3. Збільшення застосувань в різних галузях: Цифрові платформи для управління проєктами стають все більш важливими в різних галузях, включаючи будівництво, медицину, IT та інші.

Незважаючи на суттєві переваги цифровізації процесів в управлінні проєктами, слід відмітити і ряд недоліків:

1. Кіберзахист: Збільшення використання цифрових технологій призводить до збільшення загроз кібербезпеці. Важливо захищати дані та системи від кібератак.

2. Приватні дані: Збільшення обміну даними на цифрових платформах може викликати порушення законодавства у сфері передачі особистих даних. Важливо дотримуватися відповідних норм і стандартів щодо захисту даних.

3. Залежність від технологій: Постійна залежність від цифрових технологій може створити ризик для компаній, які не готові до збоїв у системах або технологічних змін.

Таким чином, можна констатувати, що цифровізація у сфері управління проєктами відкриває нові можливості для глобального співробітництва та комунікації, що дозволяє створювати міжнародні команди та взаємодіяти в режимі реального часу незалежно від місця знаходження. Перспективи розвитку включають у себе більше інтеграції з розширеною реальністю та віртуальною реальністю, що дозволить більш детально візуалізувати проєкти та робити більш точні рішення. Необхідно ретельно вивчити і вирішити питання кібербезпеки та приватності даних, оскільки збільшення залежності від цифрових технологій створює нові загрози, які вимагають належного захисту.

Список використаних джерел

1. Дикань В.Л., Обруч Г. В., Кузнецов В. Є. Розроблення інструментарію проактивноінноваційного управління промисловими підприємствами в умовах цифровізації. Вісник економіки транспорту і промисловості № 80, 2022. С. 9-21.

2. Сталий розвиток економіки, суспільства та підприємництва [Електронний ресурс]: матеріали Міжнар.наук.-практ. конф., Івано-Франківськ, 27-28 квітня 2023 р./ За ред. І. Перевозової. Львів: Видавець Кошовий Б.-П.О., 2023. 810 с.

3. Устенко М., Руських А. Діджиталізація: основа конкурентоспроможності підприємства в реаліях цифрової економіки. Вісник економіки транспорту і промисловості. 2019. Випуск № 68. С.181-192.

4. Гринько П.Л. Цифрова трансформація бізнесу в умовах розвитку інноваційних процесів в Україні. Бізнес Інформ. 2020. № 3. С. 53-58.

УДК 330.332

Метеленко Н.Г., д.е.н., проф., Оглобліна В.О., к.е.н., доцент,
Юхименко К.М., здобувач PhD, Гузенко В.С., магістрант 1 курсу,
Сосновська А.А., ЗдВО 4 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Метеленко Н.Г.

ІНВЕСТИЦІЙНІ СТРАТЕГІЇ ДЛЯ ПРОЄКТІВ ВІДНОВЛЮВАНОЇ ЕНЕРГЕТИКИ ЗА УМОВ РОЗВИТКУ ЄВРОІНТЕГРАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. Сьогодні уся енергосистема України стикається із надскладними викликами, які виникли у результаті атак рф на енергетичну інфраструктуру країни. Загалом енергосистема України наразі характеризувати як виснажену, зі зниженим виробничим потенціалом та залежну від імпорту. Основною проблемою, через яку склалася така ситуація, окрім регулярних масових ракетних атак рф, є закріпленість та надзвичайна централізованість енергосистеми з одного боку, та нерівне розподілення генеруючих потужностей з іншого боку, що створює необхідність жорсткого централізованого балансування системи, що в сучасних умовах підвищеної небезпеки, може привести навіть до повного блекауту (повної відсутності електроенергії в системі) в масштабах країни, наслідком того, що відбулося в листопаді 2022р.

Результати дослідження. Одним із рішень цього виклику, є децентралізація наявної енергосистеми (повна або часткова), інструментами якої можуть стати відновлювальні джерела енергії в умовах розвитку євроінтеграційних процесів. Відповідно до досліджень Україна має значний потенціал для використання відновлюваних джерел енергії, включаючи сонячну, вітрову та енергію біомаси [1], [2]. У 2021р. Україна поставила за мету до 2025р. мати 25% від загальної генерації з ВДЕ, проте станом на квітень 2021р. понад 66% (2/3) усіх генеруючих потужностей ВДЕ були сконцентровані в 5 регіонах - Одеська, Запорізька, Миколаївська, Херсонська та Дніпровська області [3], що

мають найбільший % руйнувань, або частково окуповані, і відповідно потребують відновлення.

В умовах необхідності відновлення та планування його зараз, саме біоенергетика, гідроенергетика, сонячна та вітрова генерація можуть стати фундаментними блоками майбутньої енергетичної системи України, та в перспективі генерувати до 80% від усієї електроенергії до 2050р. за даними ООН [3]. Проте, для виконання поставлених планів та формуванні дійсно відкритого та децентралізованого ринку, потреба у додатковому фінансуванні з боку інвесторів є беззаперечною.

Загалом українська енергетична сфера дуже зарегульована, а більшість нормативних актів або прямо взяті із радянських часів, або базуються на їх принципах, що сильно гальмує органічний розвиток ринку, який фактично лише з'явився в 2019р., відкривши можливість приватним компаніям напряму продавати свою електроенергію кінцевому споживачу (бізнесу, населенню, тощо). Основними проблемами енергетичного ринку для гравці ВДЕ генерації є: виключне визначення електроенергії як товару, абсолютна монополія держави на транспортування та розподіл енергії, застаріла та монополізована мережа Обленерго, недотримання Кабінетом містрів України міжнародних угод щодо підтримки та захисту інвестиції у відновлювальні джерела енергії.

Усе це формує цілий ряд обмежень та вимог до генераторів та постачальників, а відповідно обмежують можливі стратегії інвестування у енергетичні проекти та проекти ВДЕ зокрема. Основні з них такі:

- Приватна інвестиція - частіше за все притаманна для дахових СЕС або наземних станцій до 30 кВт. Частіше за все встановлюються для покриття власних потреб на дахах приватних будинків або на присадибних ділянках їх власниками, рідше мають лічильних подвійного обліку та продають залишки генерації в загальну мережу. Фінансують коштами приватної особи або домогосподарства. Така форма має найменше технічних та регуляторних обмежень, проте не може бути масштабовано до окупної комерційної генерації, через наявні обмеження у 30 кВт для наземних та 50 кВт встановленої потужності для дахових станцій, для їх підключення до "зеленого" тарифу. За даними економічної правди з 2014 по 2018рр. понад 12 тисяч домогосподарств скористалися цією моделлю, загальною потужністю СЕС близько 280 МВт. Така модель майже не використовується для проектів вітрової, гідро та біомасової генерації, через необхідність великих інвестицій у них (1 МВт вітрової потужності = 1,51 мільйона євро [1]).

- Корпоративна інвестиція - більш притаманні великим корпораціям на кшталт ДТЕК чи фондам, що мають фінансову та інституційну спроможність будувати станції зі встановленою потужністю від 1 МВт, та оперувати їми. Часто такі компанії мають власні компанії-постачальники, інженерно-будівельні організації, тощо. На жаль через специфіку українського великого бізнесу, усі подібні великі проекти є закритими для зовнішнього фінансування, і працюють виключно як внутрішній проект холдингу. Також, з іншого боку, досвід показує, що регуляторна політика у сфері електроенергії нас сьогодні надзвичайно

складна, тому кількість успішних інвестиційних проектів, що напряду реалізовувалися іноземними компаніями в Україні, надзвичайно мала.

- Кооперативна інвестиція - відносно нова для України стратегія інвестування, що базується на прямих інвестиціях фізичних та юридичних осіб в основні засоби та поточні витрати із встановлення потужностей, із кооперативним принципом управління (1 вкладник має один голос, проте може мати не обмежену кількість паїв, кожен з яких дає фіксовану суму дивідендів), та регулюється законодавчими актами про кооперацію у сфері енергетики. Такий підхід є звичним та популярним в багатьох європейських країнах, особливо в таких як Німеччина, Нідерланди та Іспанія. В Україні найвідоміший енергетичний кооператив “Сонячне Місто” (м.Славутич) був створений у 2018-2020рр., зібравши 200 інвесторів, та обрав для себе модель “Зеленого тарифу”, що за наявних умов показав цілий ряд слабких місць у наявній регуляторній та державній енергетичній політиці загалом.

Висновки та рекомендації. Загалом, інвестиції у ВДЕ в Україні можуть бути перспективною можливістю для компаній, які прагнуть розширити свій портфель і зробити внесок у енергетичний перехід країни в умовах розвитку євроінтеграційних процесів. Український уряд поставив собі за мету забезпечити 25% загального енергобалансу за рахунок ВДЕ до 2035р., і країна має значний потенціал для використання відновлюваних джерел енергії. Однак створення ринку, здатного залучати капітал і конкурувати з іншими країнами, що розвивають відновлювану енергетику, вимагатиме вдосконалення законодавчої бази України у сфері відновлюваної енергетики.

Список використаних джерел

1. Investment and Innovation Activity of Renewable Energy Sources in the Electric Power Industry in the South-Eastern Region of Ukraine. URL: <https://www.mdpi.com/1996-1073/16/5/2363> (дата звернення: 10.10.2023).
2. Developing Renewable Energy in Ukraine. URL: <https://www.csis.org/analysis/developing-renewable-energy-ukraine> (дата звернення: 10.10.2023).
3. Ukraine Renewable Energy Market. URL: <https://www.trade.gov/market-intelligence/ukraine-renewable-energy-market> (дата звернення: 10.10.2023).

Метеленко Н.Г., д.е.н., проф., Оглобліна В.О., к.е.н., доцент,
Буц О.В., магістрант 2 курсу, Коваленко Ю.В., магістрант 2 курсу,
Мазнева Є.С., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – д.е.н., професор Метеленко Н.Г.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОНАННЯ БЮДЖЕТІВ У ПЕРІОД ВОЄННОГО СТАНУ: ПРАВОВИЙ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ АСПЕКТИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. В умовах воєнного стану, коли бюджетні надходження скорочуються а витрати значно зростають надзвичайно важливим є забезпечення належного виконання державного та місцевих бюджетів, пошуку додаткових джерел доходів та дотримання жорсткої економії витрачання бюджетних коштів. Від злагодженості та ефективної і ретельної координації учасників бюджетного процесу залежить досягнення і підтримання фінансової стійкості державного та місцевих бюджетів та недопущення виникнення макроекономічних дисбалансів. На наше переконання, низка аспектів щодо правового регулювання бюджетного процесу в сучасних умовах набуває особливої гостроти. Це пов'язано передусім з воєнним станом в Україні, оскільки для забезпечення належної реалізації бюджетного процесу існує потреба в адаптації або навіть зміні підходів до закріплення відповідних бюджетно-правових норм. При цьому такі підходи мають бути оперативними, гнучкими та якісними.

Результати дослідження. Військове вторгнення російської федерації на територію України та проведення бойових дій завдали значного удару українській економіці, що безумовно відобразилося на виконанні бюджетів поточного року. Для забезпечення безперебійного функціонування життєдіяльності населення і держави в цілому Урядом негайно були вжиті першочергові заходи, згідно з якими бюджети країни переорієнтовані на військові цілі та здійснення найнеобхідніших соціальних видатків, спрямованих на підтримку життєдіяльності населення. Від початку повномасштабної війни країна відмовився від усіх видатків, які мали піти на капітальне будівництво чи розвиток, натомість витрати державного та місцевих бюджетів зростають під тиском військових та соціальних видатків, зростає і обсяг бюджетного дефіциту. Незмінним є одне: платники податків, які в надскладний воєнний час своєчасно й у повній мірі виконують свої зобов'язання перед бюджетом, є найліпшою та найнадійнішою підтримкою Збройним силам України [1].

Відповідно до статті 34 Бюджетного кодексу України (далі – БКУ) [2] з метою складання проєкту Державного бюджету України на 2024 рік Міністерство фінансів України довело головним розпорядникам коштів державного бюджету інструкції з підготовки бюджетних запитів (лист від

07.08.2023 № 04110-08-2/21527 (далі – Лист від 07.08.2023) [3] і граничні показники видатків та надання кредитів з державного бюджету на 2024 – 2026 роки. Інструкції можуть запроваджувати фінансові обмеження, організаційні й інші вимоги, яких зобов'язані дотримуватися всі розпорядники бюджетних коштів у процесі підготовки бюджетних запитів. Лист від 07.08.2023 р. акцентує увагу на декількох засадничих позиціях, зокрема:

- воєнний стан у країні, введений через повномасштабну збройну агресію російської федерації проти України, є ключовим викликом для бюджетної системи держави;
- від учасників бюджетного процесу вимагається надзвичайно зважений підхід до визначення напрямів використання бюджетного ресурсу;
- прийняття раціональних управлінських рішень у бюджетному процесі дасть змогу посилити українське військо у протистоянні агресору та виконати соціальні зобов'язання держави;
- бюджет – це дзеркало пріоритетів держави. Тому він має відображати питання, що забезпечать ефективність механізмів і прозорість цілей витрачання коштів, сформує довіру і позитивні очікування в суспільстві.

Деякі дослідники вказують, що всі стадії бюджетного процесу повинні регламентуватися законодавством і гарантувати дотримання бюджетної дисципліни та постійний контроль на всіх стадіях бюджетного процесу [4]. Зазначимо, що правова регламентація кожної стадії бюджетного процесу дуже важлива. Водночас просто регламентація стадій бюджетного процесу не може гарантувати дотримання бюджетної дисципліни та постійного контролю. Більше того, у бюджетному законодавстві закріплено, що на всіх стадіях бюджетного процесу здійснюються контроль за дотриманням бюджетного законодавства, аудит і оцінка ефективності управління бюджетними коштами відповідно до законодавства (ч. 2 ст. 19 БК України) [2].

Незважаючи на те, що бюджетний процес має системний і сталий характер, вимоги сьогодення змушують його коригувати. Зокрема, йдеться про стадію виконання бюджету на всіх рівнях бюджетної системи в умовах воєнного стану. Це зумовлено тим, що в таких складних у всіх аспектах умовах держава має максимально активізувати та зробити ще більш гнучкими та ефективними ті правові механізми, за допомогою яких можливо забезпечити належним чином здійснення видатків на фінансування необхідних сфер суспільного життя. Передусім ідеться про оборону та соціальне забезпечення. У зв'язку із цим з початку збройної агресії російської федерації проти України бюджетне законодавство зазнало суттєвих змін.

Яскраво цю характеристику бюджетного процесу можна продемонструвати, наводячи такий приклад. Відповідно до ст. 24 БК України [2] у складі загального фонду бюджету обов'язково передбачається резервний фонд. Зазначений фонд утворюється з метою фінансування непередбачуваних видатків, що не мають постійного характеру і не могли бути передбачені під час складання проєкту бюджету.

З практичної точки зору, при плануванні дохідної частини місцевих бюджетів, а також під час підготовки бюджетних запитів на 2024 рік у частині

податкових і неподаткових надходжень та інших доходів доцільно керуватися основними прогнозними показниками економічного і соціального розвитку України, які доведено листом Міністерства економіки України від 29.06.2023 № 3011-05/31540-03 [5]. Слід зазначити, що з метою відновлення боргової стійкості та згідно з домовленостями з міжнародними партнерами передбачено поступове зниження дефіциту державного бюджету з 27,0% ВВП, запланованого на 2023 рік, до 20,8% ВВП – у 2024 році, 11,4% ВВП – у 2025 році, 7,0% ВВП – у 2026 році, що призведе до зменшення надходжень державного та місцевих бюджетів.

Водночас, незважаючи на певну стабілізацію економічної ситуації в поточному році, ступінь невизначеності щодо основних прогнозних макропоказників залишається високою. З огляду на збереження високого ступеня невизначеності щодо змін у безпековому середовищі, внутрішніх та зовнішніх умов функціонування економіки, основні прогнозні макропоказники надалі можуть бути уточнені.

У середньостроковій перспективі відновлення ВВП стримуватимуть безпекові фактори та міграційні процеси. Але загалом, враховуючи значну адаптивність економічних агентів до нових умов функціонування та поступове відновлення, яке вже спостерігається, очікується висхідна позитивна динаміка економічного розвитку: зростання ВВП на 2,8% у поточному році, на 5% у 2024 році із пришвидшенням економічної динаміки до 7% у 2025 році та 7,5% у 2026 році. Зазначена динаміка відбуватиметься на фоні уповільнення інфляційних процесів з 14,7% у поточному році до 5,8% у 2026 році. З урахуванням вагомості соціальних, фінансових та макроекономічних ризиків у системі безпекових ризиків держави планування показників місцевих бюджетів має бути зосереджене на забезпеченості збалансованості та стійкості.

Висновки та рекомендації. На цьому етапі розвитку воєнних дій на території України неможливо чітко визначити наслідки російської агресії та її негативний вплив на економіку країни, що знижує реалістичність прогнозів економічного і соціального розвитку та бюджетних показників на середньостроковий період як країни загалом, так і окремих регіонів та громад. У бюджетному процесі поточного 2023 року триває визначення стратегічних цілей державної політики, які стануть підґрунтям для формування бюджетних показників на плановий 2024 рік та середньострокову перспективу – 2025–2026 роки. Адже Національна економічна стратегія на період до 2030 року, затверджена постановою Кабінету Міністрів України від 03.03.2021 № 179, та низка інших актів втратили свою актуальність.

Список використаних джерел

1. Виконання бюджету в умовах війни: прогноз тенденцій. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/vykonannya-byudzhetu-v-umovakh-viyny-prohnoz-tendentsiy> (дата звернення: 12.10.2023).
2. Бюджетний Кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-17#Text> (дата звернення: 12.10.2023).
3. Про підготовку бюджетних запитів на 2024–2026 роки. URL: <https://storage.dtkr.ua/files/NikoNews/> (дата звернення: 12.10.2023).

4. Деніс О. В. Особливості правового регулювання бюджетного процесу в Україні. Актуальні проблеми вітчизняної юриспруденції. 2017. № 6, т. 2. С. 81–85.

5. Лист від 29.10.2022 № 3011-05/72231-03 Щодо надання основних прогнозних макропоказників економічного і соціального розвитку України на 2022 - 2023 роки. URL: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=99393 (дата звернення: 12.10.2023).

6. Особливості складання проєктів місцевих бюджетів на 2024 рік. URL: <https://decentralization.ua/uploads/attachment/document/1313> (дата звернення: 12.10.2023).

УДК 336.71

Метеленко Н.Г., д.е.н., проф., Оглобліна В.О., к.е.н., доцент,
Доскоч В.І., магістрант 2 курсу, Нагорний Н.І., магістрант 1 курсу,
Котелевець Ю.О., ЗдВО 3 курсу
Науковий керівник – д.е.н., професор Метеленко Н.Г.

ПОРТФЕЛЬ ЦІННИХ ПАПЕРІВ БАНКУ: ПІДХОДИ ДО УПРАВЛІННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Подальший розвиток ринку цінних паперів і одного з суб'єктів цього ринку – комерційних банків – є необхідною умовою вирішення проблеми фінансових ресурсів для України. Шлях України в напрямі до ринкової економіки також свідчить про актуальність створення необхідних умов для становлення та функціонування ринку цінних паперів, який сприяє руху капіталу. Комерційні банки є одними з найстаріших фінансових інститутів, що акумулюють значний обсяг вільних коштів і сприяють їхньому перерозподілу в економіці.

Метою дослідження є визначення сутності стратегії процесу управління банківським портфелем цінних паперів.

Відродження вітчизняної економіки та подолання наслідків фінансово-економічної кризи неможливе без активізації інвестиційних процесів. Саме банкам у сучасних умовах відводиться важлива роль у цьому процесі. Одним із напрямів інвестиційної діяльності банків є інвестиційна діяльність банків на ринку цінних паперів, яка здійснюється через купівлю цінних паперів та формування портфеля цінних паперів. Зменшення частки вкладів у цінні папери та зростання обсягів кредитування є одним із факторів, що здійснюють негативний вплив на діяльність вітчизняних банківських структур. З цієї причини українські банки не мають можливості повною мірою використовувати операції з цінними паперами, що призводить до зменшення рентабельності капіталу та безпосередньо впливає на активи банків [2].

У процесі інвестування банківська установа одночасно виступає як

кредитором, так і інвестором коштів у цінні папери. Прагнення отримати прибуток за умови забезпечення ліквідності банку визначає інвестиційну політику банківської установи. За умови стабільності фінансово-економічної ситуації в країні розмір прибутку банківської установи від роботи з цінними паперами посідає друге місце після доходів від кредитів. Для ефективної роботи з цінними паперами необхідна фінансово-економічна стабільність, удосконалення кредитної системи, існування різних форм власності у сфері виробництва та надання послуг, а також організованого ринку цінних паперів. Крім того, слід відзначити необхідність надійної законодавчої бази, а також потребу у високих професійних та моральних якостях усіх учасників ринку цінних паперів.

Інвестиційна діяльність комерційних банків дещо обмежена нормативними актами Національного банку України, тому його вимоги не можуть не братися до уваги під час управління банківським портфелем цінних паперів. Саме тому, процес управління портфелем цінних паперів комерційного банку повинен ураховувати особливості його діяльності.

Традиційно прийнято розглядати такі стратегії управління інвестиційним портфелем:

- пасивна стратегія: вона являє собою створення диверсифікованих портфелів із визначеним рівнем ризику, розрахованим на довготермінову перспективу;

- активна стратегія управління портфелем цінних паперів банку. Згідно цієї стратегії банк купує цінні папери, як правило, високоліквідні, короткострокові, що дає змогу їх швидкого продажу через зниження цін. Це дозволяє досягти вищого рівня прибутковості та мінімізувати ризики отримання збитків;

- збалансований метод: передбачає синтетичне об'єднання розглянутих вище стратегій. Застосування даного методу дає можливість знизити ризик втрати капіталу при використанні методу активного управління та істотно підвищити прибутковість портфеля при пасивному методі [1].

Одним із головних критеріїв, що лежить в основі вибору стратегії управління портфелем цінних паперів, є можливість (або неможливість) спрогнозувати зміни кон'юнктури ринку цінних паперів, а також швидкість, з якою банк зможе відреагувати на цю зміну. Якщо існують технічні можливості для швидкого реагування на поточні зміни структури, банки, як правило, використовують активні стратегії управління, залишаючи за собою можливість переглядати структуру портфеля для отримання високого прибутку [3].

Таким чином, що управління банківським портфелем цінних паперів є складним, багатоетапним та безперервним процесом, що здійснюється у декілька послідовних етапів, пов'язуючи мету та завдання інвестиційної діяльності банків, з визначенням оптимального обсягу та структури цінних паперів залежно від їх прибутковості, рівня ліквідності і фінансового ризику.

Список використаних джерел

1. Онищенко Ю.І., Григор'єва Н.І. Перспективи формування портфелю цінних паперів банку з використанням фундаментального аналізу. Економіка і суспільство. 2018. Вип. 16. С. 769-776.
2. Третьякова О., Харабара В., Грешко Р. Фондовий ринок України: особливості функціонування в сучасних умовах. Економіка та держава. 2020. № 5. С. 103-107.
3. Шаманська О. І., Слободиський С. М. Особливості розвитку ринку цінних паперів в Україні. Ефективна економіка. № 2. 2017. С. 129-136.

УДК 336.02

Метеленко Н.Г., д.е.н., професор, Попова А.О., к.е.н., доцент кафедри,
Кавун А.Ю., магістрант, Галушко Д.В., магістрант

ДЕРЖАВНІ ФІНАНСИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ТЕНДЕНЦІЇ ТА ВЕКТОР ПОДАТКОВОЇ І БЮДЖЕТНОЇ ПОЛІТИК

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. Від початку повномасштабної війни Уряд України витрачає колосальні ресурси на ведення збройної боротьби з агресором і фінансування соціально-економічних потреб країни. Починаючи з 24.02.2022 р., обсяг бюджетних видатків і бюджетного дефіциту, як і структура його фінансування, відображають підвищення частки держави та її переорієнтацію на першочергове фінансування військових потреб. Не потрібно повторювати цифри матеріальних збитків, прямих і непрямих втрат, втрачених можливостей, недоотриманих доходів підприємців та працівників, податкових надходжень, що їх зазнала наша країна. Війна – це справжні серйозні випробування не лише для влади, суверенітету країни, а й для пересічних людей та вітчизняної економіки.

Результати дослідження. З об'єктивних причин податкові надходження державного бюджету, з одного боку, зумовлені скороченням або повним припиненням економічної активності суб'єктів господарювання в Україні суттєвим чином скоротились, а видатки на ведення війни в тому числі за рахунок коштів державного бюджету, з іншого боку, значно зросли. Це означає дефіцит коштів, який потрібно фінансувати. За рахунок яких джерел та в якій спосіб це можна робити – надскладне і непросте питання. Джерела та форми такого фінансування можуть і повинні бути різними.

Принципи функціонування воєнної економіки радикально відрізняються від принципів ринкової економіки мирного часу, що спричиняє необхідність радикальної трансформації державних фінансів з початку ведення військових дій. Протягом усієї історії людства деструктивний вплив війн, епідемій та стихійних лих змушував держави приймати надзвичайні фіскальні заходи, що стрімко збільшувало бюджетні дефіцити та державні борги у вражених

країнах. Так, під час Другої світової війни державні видатки європейських країн зросли до 40 – 70% їх національного доходу. У США видатки військового спрямування збільшилися з 1,4% ВВП у 1940 р. до 37% ВВП у 1945 р., а дефіцит федерального бюджету США підвищився з рівня 3% ВВП у 1939 р. до 27,5% ВВП у 1943 р. [1].

У теоретичній площині ведення збройної боротьби з ворогом вимагає збільшення державних видатків, що може фінансуватися такими основними способами: підвищенням податків; скороченням видатків, не пов'язаних з військовими цілями; запозиченнями Уряду в інвесторів, кредиторів через отримання кредитів чи продаж їм державних цінних паперів; емісією грошей і залученням центрального банку до внутрішньо-боргових операцій Уряду. Фактичні дані для економіки США періоду Другої світової війни говорять про те, що переважним способом фінансування розширення державних видатків стало боргове фінансування бюджету, хоча певну роль відігравали і підвищення податкового навантаження на особисті доходи та емісійне фінансування бюджету [1]. Аналогічні процеси під час Другої світової війни відбувалися і у Великобританії.

Після початку збройної агресії росії проти нашої країни в сфері державних фінансів України проявилися наступні тенденції: суттєве збільшення сумарних видатків державного бюджету (на 41,5% у реальному вимірі) та частки бюджетного фінансування сектору безпеки і оборони; номінальне зниження доходів бюджету, внаслідок звуження економічної діяльності та надання податкових пільг українському бізнесу; активне залучення державних позик і накопичення державного боргу для протидії зниженню податкових надходжень в умовах нарощування державних видатків; інтенсифікація грантово-кредитної підтримки від зовнішніх офіційних кредиторів як форми прояву солідарності з Україною провідних держав світу; фактичне закриття зовнішніх приватних джерел фінансування для Уряду на невизначений період часу; випуск внутрішніх військових облігацій Урядом та залучення емісійних ресурсів центрального банку для підтримання бажаних обсягів розміщення облігацій при слабкій участі приватних інвесторів [1].

Податкові надходження в Україні завжди були головним джерелом доходів державного бюджету і складали в середньому 85% його доходної частини [2]. На першому етапі війни вони скоротились до 70%, а у результаті продовження активної фази війни спостерігається їх стрімке падіння.

Висновки та рекомендації. На середньострокову перспективу майбутні тенденції та вектор податково-бюджетного процесу в Україні можна сформулювати наступним чином: доходи та видатки значною мірою залежатимуть від тривалості та перебігу війни; оцінка ефективності податкових пільг тому, що митні пільги впродовж вже багатьох років Незалежності України почали шкодити конкурентоспроможності вітчизняних виробників, спричиняти додатковий тиск на валютний курс та погіршувати сальдо платіжного балансу; відновлення повноцінного функціонування системи електронного адміністрування ПДВ (перше народження цього процесу відбулось у 2015 р.); посилення територіальної прив'язки податкових пільг (це, зокрема, пов'язано з

міграцією населення України та релокацією бізнесу; механізм економії видатків за більшістю напрямів (оптимізація державних видатків, підвищення якості публічних послуг; посилення міжнародної фінансової підтримки.

Список використаних джерел.

1. Воєнні фінанси: що повинна робити держава? URL: https://lb.ua/blog/tetiana_bohdan/523270_voienni_finansi_shcho_povinna_robiti.html (дата звернення: 05.10.2023).
2. Податки під час війни та після. URL: https://lb.ua/blog/kostiantyn_shvabii/517086_podatki_pid_chas_viyni_pislya.html (дата звернення: 05.10.2023).

УДК 338.245

Метеленко Н.Г., д.е.н., професор, Оглобліна В.О., к.е.н., доцент,
Павелко О.Д., магістрант, Стовбун А.Ю., магістрант

РОЗБУДОВА ПОМИСЛОВОЇ ПОЛІТИКИ В УМОВАХ ВИКЛИКІВ ТА РИЗИКІВ ВІЙНИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. Унаслідок повномасштабної агресії російської федерації в Україні підприємства промисловості зазнали значних утрат і руйнувань, низка підприємств у зонах бойових дій та окупації зупинилася, велику кількість виробничих потужностей зруйновано або пошкоджено, ускладнено доступ підприємств до ресурсів і сировини, ринків збуту. Але попри безпрецедентні пошкодження, промисловість функціонує та демонструє стійкість до викликів і ризиків війни завдяки вжитим заходам і реалізованим ініціативам на різних рівнях державного управління, а також у підприємницькому середовищі – щодо забезпечення роботи промислового сектору та мінімізації наслідків утрат, адаптації до змін ведення господарської діяльності в умовах воєнного стану. Важлива роль, яку відіграє промисловість і у забезпеченні стійкості економіки України в умовах війни і повоєнного відновлення, потребує обґрунтування напрямів і заходів державної політики щодо підтримки реформ та ініціатив, спрямованих на адаптацію суб'єктів господарювання до викликів і ризиків війни, а також закладення підґрунтя для відновлення потенціалу довгострокового зростання.

Результати дослідження. Для досягнення стійкості промисловості державна політика має поєднувати інструменти створення рамкових умов для відновлення промислового виробництва з інструментами стимулювання галузевого розвитку за пріоритетними для економіки напрямами, що забезпечуватимуть її швидке відновлення та модернізацію. Важливим чинником забезпечення стійкості промисловості є активізація євроінтеграційних зрушень,

що створить умови для використання потенціалу ЄС як прискорювача економічного зростання, розбудови промисловості за європейськими нормами й стандартами, взаємовигідного партнерства в промисловості з урахуванням національних економічних інтересів.

Наразі фактично єдиним легітимним переліком стратегічних галузей промисловості треба вважати той, про який ідеться в Постанові Кабінету Міністрів України «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 30 січня 2019 р. № 127» від 03 листопада 2021 р. № 1143 [1], що регулює питання функціонування та ведення відповідним Міністерством Державного реєстру імпортозаміщення стосовно товарів для потреб усіх стратегічних галузей промисловості. Для цілей ведення Реєстру визначено, що до стратегічних галузей промисловості належать оборонно-промисловий комплекс, авіаційна, космічна, машинобудівна (у т. ч. суднобудівна), металургійна та хімічна галузі. Те, що в Україні відсутня державна політика ефективного використання критично важливих для стійкого функціонування економіки сировини та матеріалів, не лише стримує потенціал розвитку високотехнологічних галузей, які використовують цю сировину, а й сприяє безперешкодному вивезенню цінних ресурсів із країни. Потребує також оновлення затверджений 2015 р. перелік об'єктів державної власності, що мають стратегічне значення для економіки та безпеки держави [2], який востаннє оновлювався у передвоєнному 2021 р. Після початку повномасштабної війни значна кількість зазначених у документі підприємств були зруйновані або втратили стратегічне значення.

До основних наслідків відсутності політики підтримки стратегічних галузей промисловості в Україні слід віднести такі [3]:

- відсутність системного підходу у визначенні завдань промислового розвитку при формуванні стратегічних документів у сфері повоєнного відновлення;
- у проєкті Плану відновлення відсутні національні програми у сфері розвитку промислових R&D (research and development) і технологій; фрагментарні заходи включають фінансування дослідницьких грантів та наукових парків, яке на весь період повоєнного відновлення становить лише 0,007 % річного ВВП України [10], що не забезпечить відчутних структурних змін у промисловості;
- недовикористання потенціалу, марнування та безперешкодне вивезення цінних критичних ресурсів з України; усе це стримує потенціал розвитку високотехнологічних галузей, які їх використовують;
- недооцінювання ролі промислового сектору України у повоєнному відновленні під час формування інвестиційних проєктів та пакетів міжнародної фінансової допомоги; найбільші обсяги міжнародної підтримки спрямовуються до оборонних, гуманітарних, інфраструктурних проєктів, які є пріоритетними в умовах війни.

Висновки та рекомендації. Визначення на державному рівні стратегічних галузей промисловості України на сучасному етапі має стати основою для їх сфокусованої державної підтримки з метою забезпечення трансформаційних змін в економіці в умовах дефіциту ресурсів. Перелік стратегічних галузей

промисловості повинен ґрунтуватися на результатах експертних міжгалузевих досліджень і містити обмежене коло перспективних напрямів промислової спеціалізації України на внутрішньому та зовнішніх ринках. В умовах значного дефіциту ресурсів розвиток потенціалу стратегічних галузей, розроблення критичної сировини та виробництва продукції стратегічного призначення значною мірою спиратимуться на залучення міжнародної допомоги та розвиток міжнародної співпраці.

Пріоритетами України мають стати залучення європейських технологій інтелектуального видобутку, перероблення, створення ланцюгів виробництва всередині країни, віднайдення спільних із ЄС інтересів щодо проєктів виробництва критичної продукції.

Список використаних джерел.

1. Постанова КМУ «Про внесення змін до постанови Кабінету Міністрів України від 30 січня 2019 р. № 127». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1143-2021-%D0%BF#Text> (дата звернення: 07.10.2023).

2. Постанова КМУ «Про затвердження переліку об'єктів державної власності, що мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави» від 4 березня 2015 р. № 83». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/83-2015-%D0%BF#Text> (дата звернення: 07.10.2023).

3. Проблеми та перспективи розвитку стратегічних галузей промисловості України. URL: <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/problemy-ta-perspektyvy-rozvytku-stratehichnykh-haluzey-promyslovosti> (дата звернення: 08.10.2023).

УДК 338.245

Метеленко Н.Г., д.е.н., професор, Сіліна І.В., к.е.н., доцент,
Шишлов А.Ю., магістрант, Маміч А.І., магістрант

ФІНАНСОВА СТАБІЛІЗАЦІЯ ВІТЧИЗНЯНОГО БІЗНЕСУ В ПЕРІОД ВІЙНИ: ВИЖИВАННЯ, ВІДНОВЛЕННЯ І АДАПТАЦІЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. Вітчизняний бізнес безпрецедентно постраждав від розв'язаної рашистами рік тому війни. Підприємці понесли величезні збитки, але продовжують триматися. Взагалі, повномасштабна війна вплинула чи не на кожного з нас, а на бізнеси – і поготів. Деякі компанії були змушені закритися, хтось підлаштувався під обставини або змінив діяльність, хтось відповідно від вимог воєнного часу, відкрив нову прибуткову справу. Але всі представники бізнесу потребують розробки механізмів фінансової стабілізації.

Результати дослідження. Крім значного падіння добробуту та зростання цін, з початку війни бізнес практично втратив можливість вести зовнішньоекономічну діяльність. Крім того, з України за кордон виїхало 8 млн осіб, рятуючись від бойових дій, а всередині країни майже 5 млн людей стали внутрішніми переселенцями. В цих складних умовах більшість українців намагалися згуртуватися та підтримати вітчизняну економіку, невід'ємною частиною якої є бізнес. Так, багато людей почали віддавати перевагу товарам місцевих виробників, більшої популярності набувають саме українські бренди. Зупинимось більш детально на таких проблемних питаннях, які вимагають дослідження: виклики для бізнесу; адаптація до нових реалій; зміни вітчизняного бізнесу в період війни; підтримка держави; окреслення перспектив на найближче майбутнє і дії з наближення перемоги і відбудови.

Одним із викликів для бізнесу стали атаки на енергетичні об'єкти, що викликало переривання робочих процесів, скорочення кількості продуктивних годин, складнощі у плануванні, накопичення втрати співробітників, зростання витрат через використання генераторів та інші негативні наслідки. Наступним викликом є проблема з логістикою, проблема доставки закордонних товарів, виїзд за кордон, валютні розрахунки та невизначеність у майбутньому. У 88 % вітчизняних компаній є мобілізовані працівники, а у третини були мобілізовані критичні спеціалісти, здебільшого це ІТ фахівці, інженери та інші представники технічних спеціальностей. З точки зору економічної складової, вагомими викликами стали падіння попиту та неплатоспроможність клієнтів, руйнування ланцюгів постачання і дефіцит фінансування. Серед інших проблем – зростання вартості сировини, матеріалів та енергоресурсів, недоступність кредитних коштів, відсутність достатньої кількості кваліфікованих працівників [1]. Також частина території України опинилась під тимчасовою окупацією, частина перебуває в безпосередній близькості до бойових дій, що погано відбивається на діловій активності [2].

Станом на початок лютого 2023 р. в Україні було переміщено 791 підприємство, з яких 617 вже працюють на новому місці. Поряд із цим, влада з початку повномасштабного вторгнення РФ на нашу землю зрозуміла, що «паралізований» війною бізнес потребує якнайшвидших заходів підтримки, тому вже в березні 2022 р. був ухвалений Закон про пільгове оподаткування бізнесу, крім цього, було скасовано мито і ПДВ на весь імпорт. Також на початку війни були внесені зміни до Податкового кодексу та було надано можливість бізнесу платити лише 2 % від доходу, також були заборонені податкові перевірки, надано можливість не платити акцизний збір.

Згідно з дослідженням Європейської Бізнес Асоціації [1], на оцінки підприємців щодо перспектив своєї діяльності найбільший негативний вплив мають такі фактори, як активні бойові дії та близькість до фронту, руйнування, обстріли, перебої з електропостачанням та зв'язком, недоступність кредитних коштів, падіння споживчого попиту та зменшення платоспроможності населення, ускладнення логістики, інфляція, податковий тиск. Та попри війну, три з чотирьох представників малого та середнього бізнесу (МСБ) планували розширення діяльності у 2023 році.

Ключовими пріоритетами сприяння відновленню та відбудови України є такі: сприяння залученню іноземних інвестицій в нашу країну; питання євроінтеграції (гармонізація законодавства України з нормами ЄС, сприяння та підтримка бізнесу у виході на європейські ринки); ефективна взаємодія з органами влади у питанні протидії тіньовій економіці, яка, залежно від сектору, коливається від 25 до 70 відсотків, що створює нерівні «правила гри» на ринку та заважає прозору бізнесу рухатись вперед; сприяння продовженню діджиталізації послуг, контрольно дозвільних процедур, зокрема, в сфері охорони здоров'я, фітосанітарного контролю, діджиталізація всіх процесів митного оформлення.

Висновки та рекомендації. У післявоєнному майбутньому, під час відновлення країни, фахівці очікують, що вітчизняний бізнес стикнеться з недостатністю знань, експертизи та технологій, дефіцитом кадрів, складністю отримання фінансування для відновлення, а також адаптацією до нових умов. Крім цього, проблемами для підприємців можуть стати зростання конкуренції, відсутність платоспроможних клієнтів, обмежений доступ до дешевих фінансових ресурсів. Звичайно, приєднання до ЄС означитиме зростання конкуренції для українського бізнесу, якому доведеться працювати над підвищенням власної конкурентоспроможності. Але це означає і розширення горизонтів щодо ринків збуту, і додаткові інвестиції в українську економіку.

Список використаних джерел.

1. Час для роботи: як відновлювався та адаптувався український бізнес за рік війни. URL: <https://www.unian.ua/economics/finance/chas-dlya-roboti-yak-vidnovlyuvavsyia-ta-adaptuvavsyia-ukrajinskiy-biznes-za-rik-viyni-12154170.html> (дата звернення: 07.10.2023).

2. Як український бізнес виживає під час війни. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2023/03/6/697711/#:~:text=> (дата звернення: 07.10.2023).

УДК 352.075

Метеленко Н.Г., д.е.н., професор, Сіліна І.В., к.е.н., доцент,
Милета К.Є., магістрант, Романьков А.С., магістрант

ТЕРИТОРІАЛЬНІ ГРОМАДИ КРАЇНИ В УМОВАХ ВІЙНИ: ЗГУРТОВАНІСТЬ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. Сьогодні, коли на багатьох територіях нашої держави ведуться бойові дії, частина територій знаходиться під окупацією, велика частина території уже звільнена, питання відбудови в умовах воєнного стану на рівні місцевого самоврядування набувають нового сенсу. Уже сьогодні,

не чекаючи закінчення війни, особливо актуальними є процеси відновлення зруйнованого та пошкодженого житла, інфраструктури, матеріально-технічного забезпечення комунальних служб, культурно-історичної та архітектурної спадщини, зруйнованих енергетичних мереж та автошляхів. Місцеві органи влади не чекають наказів «з центру», а упроваджують потрібні зміни та будують і зміцнюють інституції, необхідні для нормального функціонування життя територіальних громад.

Результати дослідження. Спроможність української центральної та місцевої влади забезпечувати функціонування територій навіть у найжорстокіші моменти збройної агресії Росії не могла не отримати оцінки з боку наших міжнародних партнерів. Українська децентралізація, що проходить випробування війною, отримала бездоганну оцінку від Єврокомісії, що передувала наданню нашій державі статусу кандидата в члени ЄС. А міжнародні професори в безлічі світових видань не приховували свого захоплення нашими громадами та нашою моделлю реформи. Місцеве самоврядування стало фундаментом територіальної оборони, основою організаційних заходів із забезпечення життєдіяльності громад у складних умовах, місцеве самоврядування усієї країни проявило свою ефективність та об'єдналося для перемоги України [1].

Так, попри всю успішність, в українській реформи є певний недолік і дисбаланс. Децентралізація, яка є шляхом наближення послуг до громадян, має будуватися на трьох китах: повноваження, ресурси та відповідальність. Протягом 8 років змін перші два кити дуже суттєво прогресують. Навіть важко повірити, що колись прямі міжбюджетні відносини для всіх органів місцевого самоврядування базового рівня та ПДФО на рівні 64% могли бути лише мріями, а не зафіксованою в документах ЄС кращою практикою. Про те, що держава і в період повномасштабної війни залишає 55 млрд грн військового ПДФО «вниз», взагалі не варто згадувати з подивом. Але з відповідальністю виникають проблеми.

Так, перетворення обласних і районних державних адміністрацій на органи префектурного типу не запрацювало, як і надання їм функцій нагляду за делегованими повноваженнями. Ще одним викликом буде побудова ґрунтовної та прозорої моделі відновлення місцевого самоврядування на територіях, які тривалий час перебували під окупацією. Тут, на нашу думку, варто продовжувати інструмент військових адміністрацій населених пунктів, а під реалізацію цього завдання необхідне законодавче забезпечення, яке перебуває сьогодні тільки на стадії розробки.

Міністерство з питань реінтеграції тимчасово окупованих територій України спільно з Міністерством цифрової трансформації України запустили цифрову платформу, де в режимі реального часу можна побачити актуальний статус громад. На основі цієї платформи формується перелік територіальних громад, які розташовані у районах проведення воєнних (бойових) дій, або які перебувають у тимчасовій окупації, оточенні (блокуванні) [2]. Тобто діяльність органів місцевого самоврядування скоригована у зв'язку з дією правового режиму воєнного стану. Але, крім обмежень у реалізації певних функцій, місцеве

самоврядування отримало й додаткові можливості для ефективного виконання самоврядних і делегованих повноважень.

Так, Президент України підписав Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про правовий режим воєнного стану» щодо функціонування місцевого самоврядування у період дії воєнного стану» № 2259-IX від 12.05.2022 р. [3] (далі – Закон). Цей Закон підсилює спроможність органів місцевого самоврядування, зокрема дозволяє оперативно приймати необхідні для забезпечення життєдіяльності громад рішення. Також Закон розширює перелік повноважень міських, селищних та сільських голів; змінює умови функціонування військових адміністрацій населених пунктів; спрощує процедуру прийняття актів місцевою владою. Закон на час дії воєнного стану надає сільським, селищним, міським головам одноособові повноваження з прийняття рішень щодо:

- звільнення земельних ділянок комунальної власності від незаконно розміщених тимчасових споруд;
- обстеження будівель і споруд, пошкоджених внаслідок бойових дій;
- демонтажу будівель і споруд, які за результатами обстеження визнані аварійно небезпечними і такими, що становлять загрозу життю людей;
- передачі коштів з відповідного місцевого бюджету на потреби Збройних Сил України та/або для забезпечення заходів правового режиму воєнного стану;
- створення установ з надання безоплатної первинної правової допомоги, призначення на посади і звільнення з посад керівників таких установ;
- боротьби зі стихійним лихом, епідеміями, епізоотіями;
- поводження з небезпечними відходами.

Висновки та рекомендації. Таким чином, довіра держави до населення та громад стала вирішальною у формуванні взаємної довіри в суспільстві. Така довіра нині створює потужну основу для єдності регіонів нашої держави перед навалюю російських фашистів.

Громади в тилу забезпечують соціально-економічну основу перемоги України, а громади, які опинились у тимчасовій окупації, продемонстрували високу стійкість в умовах війни, зберігаючи потенціал спротиву і здатність відновитися після звільнення.

«Стійкість, виявлена громадами різного типу, доводить правильність ідеї децентралізації й потребу її поглиблення в межах повоєнної розбудови. Органи місцевого самоврядування і далі виконують свої повноваження, спрямовані розв'язувати питання місцевого значення з урахуванням специфіки функціонування в умовах воєнного стану», – про це йдеться в аналітичній доповіді Національного інституту стратегічних досліджень [4]. Адже ніяких обмежень повноважень при введенні воєнного стану не передбачено.

Органи місцевого самоврядування (сільська, селищна, міська рада; її виконавчі органи та голова) і надалі продовжують виконувати власні повноваження, покладені на них Законом України «Про місцеве самоврядування в Україні».

Список використаних джерел.

1. Місцеве самоврядування в умовах війни. URL: <https://uplan.org.ua/analytics/mistseve-samovriaduvannia-v-umovakh-viiny-pidsumky-za-traven/> (дата звернення: 12.10.2023).
2. В Україні запустили цифрову карту з громадами, які окуповані або розташовані у зоні боїв. URL: <https://kg.ua/news/v-ukrayini-zapustili-cifrovu-kartu-z-gromadami-yaki-okupovani-abo-roztashovani-u-zoni-boyiv> (дата звернення: 12.10.2023).
3. Закон України «Про внесення змін до Закону України «Про правовий режим воєнного стану» щодо функціонування місцевого самоврядування у період дії воєнного стану» № 2259-IX від 12.05.2022 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2259-20#Text> (дата звернення: 12.10.2023).
4. Місцеве самоврядування як чинник стійкості тилу. URL: <https://niss.gov.ua/publikatsiyi/analitichni-dopovidi/mistseve-samovriaduvannya-yak-chynnyk-stiykosti-tylu> (дата звернення: 12.10.2023).

УДК 352.9

Метеленко Н.Г., д.е.н., професор, Сіліна І.В., к.е.н., доцент,
Попова А.О., к.е.н., Хрищенко О.С., магістр

ФУНДАМЕНТАЛЬНІ ОСНОВИ ФОРМУВАННЯ ФІНАНСОВИХ РЕСУРСІВ ОБ'ЄДНАНИХ ТЕРИТОРІАЛЬНИХ ГРОМАД

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. Базовим елементом ефективної системи влади в Україні у процесі децентралізації є спроможні новостворені об'єднані територіальні громади (далі – ОТГ) , в яких місцеві джерела наповнення бюджету, інфраструктурні та кадрові ресурси є достатніми для вирішення її органами місцевого самоврядування питань місцевого значення, передбачених законодавством, в інтересах жителів громади.

Результати дослідження. Фінансова децентралізація зробила незалежними місцеві бюджети від державного бюджету і створила можливості планування розвитку територій, можливості втілення реальних проєктів. Ресурси, що є у комунальній власності, належать до матеріально-фінансової основи місцевого самоврядування і управління ними здійснюється його органами у межах низки наданих законодавством повноважень. Зокрема, на органи місцевого самоврядування покладено забезпечення ефективного використання природних ресурсів шляхом попереднього розгляду відповідних планів, а також підготовка пропозицій щодо розміщення, спеціалізації та розвитку підприємств і організацій незалежно від форм власності, які опікуються цими питаннями на відповідній території.

Важливо, що плата за використання природних ресурсів є також джерелом підвищення доходів місцевих бюджетів. Крім того, Європейською Хартією міст та Хартією українських міст до пріоритетних напрямів діяльності органів місцевого самоврядування віднесено створення районів консервації природи та розширення використання рослинності як елементу планування відкритих просторів й мікрорайонів. Органи місцевого самоврядування міст, сіл та селищ мають бути хорошими господарями своєї природної спадщини. Принцип безперервного розвитку вимагає, аби вони повністю узяли на себе відповідальність за використання обмежених ресурсів на місцевому та регіональному рівнях.

Фінансові ресурси слід розглядати як один із надзвичайно важливих видів ресурсного забезпечення громади [1]. А оскільки, насправді, можливостей отримання фінансових ресурсів в ОТГ є досить багато, то виникає необхідність у класифікації їх джерел, визначенні особливостей, розгляду альтернативних джерел мобілізації ресурсів з урахуванням ряду обмежуючих факторів та можливих способів використання. Більшість фінансових ресурсів має внутрішнє походження. Деякі ресурси (інвестиції, благодійна допомога) можуть бути водночас і внутрішніми, і зовнішніми. Досить довго для місцевих громад з-поміж зовнішніх ресурсів практично були доступні хіба що трансферти з державного бюджету.

Сьогодні Бюджетним Кодексом України визначено [2], що бюджети об'єднаних територіальних громад мають такі ж повноваження, як міста обласного значення; мають прямі міжбюджетні відносини з державним бюджетом. ОТГ одержали доступ до інших зовнішніх фінансових ресурсів. Рада об'єднаної територіальної громади має право здійснювати місцеві запозичення до бюджету ОТГ – як місцеві, так і внутрішні, в тому числі шляхом отримання кредитів (позик) від міжнародних фінансових організацій. Запозичення здійснюються до бюджету розвитку і кошти спрямовуються на реалізацію інвестиційних програм (проектів), метою яких є розвиток комунальної інфраструктури, впровадження ресурсозберігаючих технологій, створення, приріст чи оновлення стратегічних об'єктів довготривалого користування або об'єктів, які забезпечують виконання завдань міських рад, спрямованих на задоволення інтересів населення їх громад. У багатьох ОТГ, де є чимало невирішених проблем, тільки за рахунок внутрішніх фінансових ресурсів їх вирішити неможливо, тому варто задуматись про вихід на ринки запозичень, а також залучення інвестицій та інших ресурсів ззовні. Важливою ознакою як доступності певного фінансового ресурсу для місцевого соціально-економічного розвитку, так і зацікавленості місцевих органів влади в його застосуванні є його регулярність, постійність і сталість, а відтак можливість їх врахування при здійсненні довгострокового планування та використання в майбутньому.

Треба зазначити, що разові джерела (наприклад, приватизація комунального майна) швидко вичерпуються і не забезпечують сталості фінансування потреб у сфері місцевого соціально-економічного розвитку. Тому увага має приділятися тим джерелам фінансування місцевого розвитку, які можуть використовуватися багаторазово, тим більше регулярно. На

сьогоднішній день серед усіх видів джерел фінансування місцевого розвитку за економічним змістом на практиці найчастіше вдаються до тих, з яких можна одержати певні кошти. Набагато рідше органи місцевої влади використовують механізм надання майна чи майнових прав, або ж спільну діяльність місцевих органів влади та суб'єктів господарювання, серед них і приватних (державно-приватне партнерство, інвестиційні проекти, інноваційні науково-технічні програми тощо) [1].

Відмінністю останнього критерію класифікації фінансових ресурсів місцевого розвитку – спосіб залучення – є його комплексність, поєднання в собі інших критеріїв. За цим критерієм виокремлюють [3] такі джерела фінансування місцевого соціально-економічного розвитку: бюджетні; інвестиційні; кредитні; грантові. Податки та збори – це важливий механізм фінансування місцевого соціально-економічного розвитку за рахунок надходжень до бюджету ОТГ.

Згідно Бюджетного кодексу ОТГ отримують 60 % податку на доходи фізичних осіб, який є основним джерелом наповнення їх бюджетів, а також інші доходи: акцизний податок (5%), податок на майно, єдиний податок, збір за паркування, туристичний збір, плату за надання адміністративних послуг, 25% екологічного податку, 50% рентної плати за використання лісових ресурсів та води, 25% рентної плати за користування надрами (без нафти, природного газу, газового конденсату); плату за ліцензії та за державну реєстрацію, адміністративні штрафи та штрафні санкції та ін. [1, с. 52].

Важливу роль у формуванні бюджетної політики і організації бюджетного процесу займає міжбюджетне регулювання, метою якого є перерозподіл фінансових ресурсів між бюджетами для забезпечення відповідності повноважень на здійснення видатків, закріплених законодавчими актами за відповідними бюджетами та фінансових ресурсів, які мають забезпечувати їх виконання. Однією із форм реалізації засад міжбюджетного регулювання є міжбюджетні трансферти, які спрямовані на збалансування та вирівнювання фінансової спроможності відповідних бюджетів [4].

Вторгнення РФ поставило значні виклики перед громадами. Саме на місцевому рівні необхідно вирішувати гуманітарні, комунальні, логістичні та міграційні проблеми, відновлювати зруйноване – а на це необхідні фінанси. Вторгнення, спричинивши масову міграцію та зупинку бізнесу, завдало значного удару по бюджетах. Кожна четверта громада, що знаходилася у зоні вторгнення РФ, збрала щонайменше на 50% менше доходів від довоєнних планів. Серед ОТГ, які знаходились поза зоною бойових дій, дві третини відзначили падіння доходів. Надходження з податку на доходи фізичних осіб (ПДФО), акцизів та земельного податку – статті бюджетів, які постраждали найбільше. Як результат, громади стикнулися із потребою продовжувати фінансувати освіту, медицину та ЖКГ при падінні надходжень до 70%. Це внесло значний дисбаланс у їхні фінанси [5].

Висновки та рекомендації. Таким чином, беззаперечно, збереження фінансової спроможності громади покладене на місцеве врядування. На нашу думку, вже сьогодні необхідно формувати вектори відбудови українських ОТГ за рахунок розширення зовнішнього фінансування. Саме про гранти та кредити

від міжнародних партнерів говорить центральна влада і розглядає їх як основне джерело покриття дефіциту державного бюджету. У цьому напрямку доцільно працювати на місцевому рівні. ОТГ мають практику співпраці із закордонними громадами під час війни – 51% громад звернулися та отримали гуманітарну допомогу від них. Також важливими є горизонтальні зв'язки на місцевому рівні – їх варто перетворювати також у плідну співпрацю і між громадами, і з вищими рівнями іноземних урядів та організацій; для цього потрібне кооперування та сприяння з боку української обласної та центральної влади.

Список використаних джерел.

1. Борщ Г. А., Вакуленко В. М., Гринчук Н. М., Дехтяренко Ю. Ф., Ігнатенко О. С., Куйбіда В. С., Ткачук А. Ф., Юзефович В. В. Ресурсне забезпечення об'єднаної територіальної громади та її маркетинг: навч. посіб. / [Г. А. Борщ, В. М. Вакуленко, Н. М. Гринчук, Ю. Ф. Дехтяренко, О. С. Ігнатенко, В. С. Куйбіда, А. Ф. Ткачук, В. В. Юзефович] – К. : – 2017. – 107 с. URL: <http://surl.li/afsjq> (дата звернення: 05.10.2023).
2. Бюджетний Кодекс України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2456-17#Text> (дата звернення 05.10.2023).
3. Джерела та механізми фінансування місцевого економічного розвитку. Навчальний посібник. / Авт. кол. : В. Мамонова, Н. Балдич, Н. Гринчук, Л. Чорній, К. Рубановський, М. Борода. – К. : Центр громадської експертизи. Проект «Місцевий економічний розвиток міст України», 2013. – 176 с.
4. Фінанси об'єднаних територіальних громад: навчальний посібник / [Ситник Н. С., Стасишин А. В., Західна О. Р. та ін.]; за заг. ред. Н. С. Ситник. – Львів: ЛНУ імені Івана Франка, 2019. – 536 с.
5. Як змінилися бюджети громад під час війни. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2022/11/7/693539/> (дата звернення: 05.10.2023).

УДК 332.025

Мороз О.С., к.е.н., доцент

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ В ЕКОНОМІЦІ, ЯК ІНСТРУМЕНТ ЇЇ ПОСТКРИЗОВОГО РОЗВИТКУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Актуальність дослідження проблем, пов'язаних з посткризовим розвитком як економіки в цілому, так і на рівні окремих господарюючих суб'єктів, зокрема, в сучасних умовах подолання існуючих кризових явищ, в першу чергу пов'язаних з війною та її наслідками (економічними, соціальними, психоемоційними тощо), посилюється ще й тим, що в ринковій економіці як кожна бізнесова структура (поза залежністю від роду діяльності й форми власності), так і окремі регіональні територіальні об'єднання та держава в цілому, змушені самостійно розробляти стратегії свого подальшого існування (в

томи числі і подолання кризи та її наслідків) та розвитку, знаходячи необхідні для цього шляхи та засоби.

Йозеф Шумпетер, один з фундаторів підприємницького підходу до розбудови економічних відносин, вважав, що в основі економічного зростання лежить еволюційний процес постійного «творчого руйнування» та інновацій як певних науково-організаційних комбінацій виробничих факторів, які мотивовані підприємницьким духом [1]. Ці ствердження багаторазово були підтверджені практичним досвідом розвинутих країн, який доводить, що саме інноваційний шлях є найбільш перспективним як для окремих господарюючих суб'єктів, так і для економіки країни в цілому та її окремих регіонів, зокрема.

Створення в післявоєнній Україні інноваційного типу економіки, заснованої на потоці інновацій, на постійному технологічному вдосконаленні, на виробництві та експорті високотехнологічної продукції з дуже високою додатковою вартістю і самих технологій, є однією з найбільш актуальних та складних завдань посткризового відновлення як країни в цілому, так і її регіональної економіки та бізнесу, зокрема. При цьому, одними з основних чинників, що стають на заваді цього процесу, на наш погляд, можуть стати: а) обмеженість ресурсів для подолання руйнувань та відновлення бізнесу і його інфраструктури (енергетичної, логістичної, фінансової тощо); б) демографічні втрати в цілому та інноваційного потенціалу України (в першу чергу фундаментальних досліджень та галузевих наукових, дослідних, проектно-конструкторських установ тощо), зокрема; в) несприятливий інвестиційний клімат в країні, зокрема в наслідок її значної заборгованості країнам-донорам та окремим структурам; г) загострення конкурентної боротьби на міжнародній арені в межах світового господарства та інше.

Враховуючи на це, на наш погляд, основою інноваційного стратегічного курсу утвердження України як високотехнологічної держави та його визначальним пріоритетом мають стати опрацювання та реалізація державної політики, спрямованої в першу чергу на структурну перебудову вітчизняної промисловості та розвиток інноваційної моделі економічного зростання, на підґрунті створення сприятливих умов для інноваційно-інвестиційної діяльності з залученням ресурсів країн-партнерів, з одного боку, та проведення жорсткої протекціоністської політики (навіть в супереччя окремих вимогам ВТО), з іншого.

Інноваційні підходи в економіці мають створити умови, які сприятимуть тому, що основні надходження до бюджету має створювати саме інтелект новаторів і вчених, інформаційна сфера, а не матеріальне виробництво (індустріальна економіка) і не концентрація фінансів (капіталу). В якості забезпечення зазначеного підходу до економіки у вигляді певного інструменту її посткризового розвитку, можуть бути, зокрема, представлені такі заходи як:

- розвиток економіки на основі сучасних та світових досягнень національної інформаційної структури, створення та використання перспективних інформаційних технологій, телекомунікаційних мереж, інформаційних засобів систем зв'язку;
- реалізація комплексних заходів щодо стимулювання експортної орієнтації високотехнологічних виробництв на засадах розвитку інноваційних структур у

вигляді науково-навчальних та науково-дослідницьких центрів, технополісів та технопарків, науково-технічних кооперацій та стратегічних альянсів;

- застосування у високотехнологічних виробництвах програмно-цільових методів економічного управління та створення пільгових умов для їх розвитку на основі інноваційно-інвестиційної діяльності;

- удосконалення чинної та розробка нової законодавчої та нормативно-правової бази щодо забезпечення ефективного захисту національних інтересів, що не допускають перетворення України в аграрно-сировинний придаток промислово-розвинених країн (навіть якщо вони надавали істотну допомогу та підтримку країни в період війни);

- запровадження механізмів державної підтримки (страхування, кредитування, встановлення пільг тощо) підприємств (в першу чергу малого та середнього бізнесу), що розробляють та впроваджують інноваційну високотехнологічну продукцію і діяльність яких пов'язана зі значним інвестиційним ризиком;

- забезпечення плідної взаємодії держави, регіонів та бізнесу у формуванні й реалізації інноваційно-інвестиційної політики, що забезпечувала б збалансоване віддзеркалення їх інтересів;

- забезпечення з боку органів державного управління та місцевого самоврядування, бізнесового та наукового середовища, громадської спільноти об'єктивної, неупередженої незалежної експертизи розроблених науково-дослідних та проектно-конструкторських проектів, що підлягають реалізації (незалежно від джерел їх фінансування), стосовно очікуваних результатів та наслідків від їх впровадження.

Список використаних джерел

1. Schumpeter J. A. Capitalism, Socialism and Democracy. Routledge: Business books, 2004. p. 81–84.

УДК 336.71

Оглобліна В.О., к.е.н., доц., Загородній С.А., здобувач PhD,
Тушевський Д.М., магістрант 1 курсу, Хавер Д.І., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – к.е.н., доцент Оглобліна В.О.

КРЕДИТУВАННЯ БІЗНЕСУ ЯК ЧИННИК ФІНАНСОВОЇ СТАБІЛЬНОСТІ КРАЇНИ НА ШЛЯХУ ДО ЄС

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. На сьогодні європейська інтеграція України є незворотнім процесом. Для бізнесу це певний елемент стратегічної визначеності. Ми розуміємо, яким буде наше майбутнє як країни і як економіки у найближчі роки і десятиліття. Вже сьогодні уряд працює над розробкою довгострокової національної стратегії відновлення країни. Важливим елементом даної стратегії є

працюючий бізнес. Для ефективного відновлення роботи підприємств необхідно постійно проводити моніторинг та дослідження стану бізнес-середовища, перспектив розвитку бізнесу та потреб в інструментах державної підтримки підприємництва [1]. Розвиток бізнесу неможливий без використання кредитів. Поки підприємство, що прийняло рішення розвиватися виключно за рахунок власних коштів, буде їх роками накопичувати, конкуренти, отримавши кредит, зроблять багато кроків вперед: вдале інвестування, придбання нових технологій чи основних фондів тощо [2].

Результати дослідження. Незважаючи на позитивні тенденції відновлення українських підприємств у несприятливих умовах господарювання, існують перепони на цьому шляху. Для відновлення діяльності та налагодження бізнес-процесів підприємствам необхідне додаткове фінансування. Для більшості українських підприємств ця сума коливається від \$ 30 до 300 тис. Проте є підприємства, які потребують більше \$ 10 млн фінансової допомоги, таких: на Сході — 1,5%; на Півдні — 1,3%; на Півночі — 0,9%; на Заході — 0,8%. Згідно з опитуванням середньозважена потреба у додатковому фінансуванні \$ 900 тис. [3].

Міністерство фінансів наголошує на важливості державної підтримки бізнесу. Успішними попри війну є результати інформаційної кампанії «5-7-9%». Сприяння активності бізнесу, його прагнення до успіху попри війну — важливі чинники нашої фінансової стабільності та подальшого відновлення країни. Уряд досягає цієї мети, зокрема, завдяки державній програмі підтримки мікро-, малого та середнього підприємництва «Доступні кредити 5-7-9%». За час дії воєнного стану в Україні укладено понад 36 тисяч кредитних договорів на загальну суму близько 140 млрд гривень. Програма є рушійною силою розвитку малого бізнесу і суттєвою допомогою банківському сектору, які спрямовують свої зусилля на підтримку економіки держави та наближення нашої перемоги над підступним ворогом.

Фонд розвитку підприємництва, що реалізує програму, має 25-річний досвід з реалізації кредитних програм банківського партнерства у співпраці з ЄС та урядом Німеччини. Через KfW вдалося швидко та ефективно запровадити доступне кредитування бізнесу. Програма стала суттєвою підтримкою для бізнесу і "загалом для фінансової стабільності держави" спочатку в умовах пандемії й зараз, під час війни.

Однією з останніх популярних новацій програми стала можливість використання лізингу «Доступний лізинг 5-7-9%». Урядова програма «Доступні кредити 5-7-9%» діє понад три роки, на сьогодні до неї долучені 45 уповноважених банків. Від часу старту держпрограми підприємці отримали близько 71 тис. кредитів на загальну суму майже 227 млрд грн, з яких 48 тис. — від банків державного сектору економіки на понад 100 млрд гривень.

Також участь держави у світі нової парадигми монетарної політики центробанків забезпечується через так звані кластерні стратегії урядів:

- програма пільгового рефінансування банків, які кредитують реальний сектор, зокрема малий і середній бізнес (Банком Англії, Європейським центробанком);

– програма стимулювання кредитування малого і середнього бізнесу Федеральною резервною системою США, Банком Кореї, Резервним банком Індії;
– цільове скорочення обов'язкового резервування щодо операцій кредитування агропромислового комплексу та малого і середнього бізнесу [4].

Висновки та рекомендації. Проведене дослідження показало, що підприємства в Україні стикаються з численними проблемами внаслідок бойових дій на території країни. Незважаючи на це, український бізнес намагається продовжувати свою діяльність та відновлювати економіку на шляху до ЄС. Це підтверджується покращенням таких статистичних показників, як індикатор економічних настроїв, індекс активності бізнесу та індекс очікувань ділової активності. Без участі держави позитивних суттєвих зрушень в сфері кредитування бізнесу не можна очікувати. Український союз промисловців і підприємців звертає увагу влади та Національного банку на необхідність змінити принципи роботи національної банківської системи, яка наразі недостатньо кредитує бізнес та виробників. Державні програми мають стати суттєвою підтримкою для бізнесу та загалом для фінансової стабільності держави в умовах розвитку євроінтеграційних процесів.

Список використаних джерел

1. Голомб В.В., Оглобліна В.О. Підприємницька діяльність в Україні під час війни: особливості та проблеми. *Інфраструктура ринку*. 2023. № 72. С.66-71. URL: <http://www.market-infr.od.ua/uk/72-2023> (дата звернення: 10.10.2023).
2. Д.М.Жерліцин, Оглобліна В.О. Напрями підвищення ефективності кредитної діяльності банків в умовах посткризового розвитку банківського сектору економіки України. *Причорноморські економічні студії: науковий журнал*. 2018. № 34. С. 142 – 145 (дата звернення: 10.10.2023).
3. Дослідження стану та потреб бізнесу в умовах війни. 01 жовтня, 2023. URL: <https://business.diia.gov.ua/cases/iniciativi/doslid-zenna-stanu-ta-potreb-biznesu-za-rik-rovnomassta-bnoi-vijni> (дата звернення: 10.10.2023).
4. Большунов В.В., Рябушка Л.Б., Белова І.В. Аналіз проблем кредитування бізнесу в Україні. *Вісник СумДУ. Серія «Економіка»*. 2019. № 4. С.62-72 (дата звернення: 10.10.2023).

Оглобліна В.О., к.е.н., доцент, Лисенко А.П., здобувач PhD,
Пінчук І.М., магістрант 1 курсу, Моргун К.С., ЗдВО 3 курсу
Науковий керівник – к.е.н., доцент Оглобліна В.О.

ВПЛИВ ПРОЦЕСІВ ЄВРОІНТЕГРАЦІЇ НА ФІНАНСОВИЙ РИНОК УКРАЇНИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. Фінансовий ринок відіграє суттєву роль в економіці кожної країни. Він виступає індикатором рівня її розвитку, вказує на існуючі прогалини та можливі перспективні напрямки розвитку. Саме фінансовий ринок впливає на кожен складову вітчизняної економіки визначаючи основні риси та особливості кожного з її секторів, а також є поєднуючим елементом між наявними джерелами вільних фінансових ресурсів та тих суб'єктів, що мають в них потребу та відчувають значну їх нестачу.

Ефективне функціонування кожного сегменту призводить до ефективного функціонування усього фінансового сектору, який і є основною частиною будь-якої економіки. В свою чергу, для нашої країни подальший розвиток фінансового ринку є необхідним етапом щодо появи потужного джерела інвестиційних ресурсів для подальшого розвитку усіх секторів вітчизняної економіки в умовах євроінтеграційних процесів [1].

Результати дослідження. Суттєвий вплив на фінансовий сектор загалом та фінансовий ринок зокрема чинить війна в Україні. 2022-й став, без перебільшення, переломним роком для українського фінансового ринку, а також індикатором для усієї світової фінансової системи щодо її стійкості та гнучкості, швидкості реагування на виклики та адаптивності, можливості та готовності до запровадження нововведень, сприйняття викликів усіма стейкхолдерами ринку. Основними тригерами функціонування фінансового ринку є швидка та клієнтоорієнтована цифровізація послуг; волатильність регуляторної політики через військові дії росії в Україні; миттєве реагування на зміни в умовах обмеженого доступу до фінансових ресурсів; швидка адаптація до роботи з клієнтами за умов жорсткого лімітування фінансових операцій. Відповідями на ці виклики стали: віртуалізація послуг через кооперацію з FinTech компаніями та, як наслідок, поява нових інструментів у секторі надання фінансових послуг; вимушений перехід та неминучість сприйняття нових онлайн пропозицій фінансовими посередниками; диверсифікація та хеджування заощаджень через конвертацію їх у “валютоеквівалентні” вклади та криптовалюти; модифікація мобільних банківських додатків [2].

Забезпечення сталого розвитку вітчизняного фінансового ринку і підвищення рівня його стійкості потребує розроблення та взаємоузгодження макроструктурних і макрофінансових заходів у контексті реалізації Стратегії розвитку фінансового сектору України з використанням активної

євроінтеграційної фінансової політики держави. З огляду на зазначене, особливої уваги заслуговує розвиток теорії і методології комплексних досліджень щодо визначення оптимального поєднання регуляторних функцій ринку й держави, взаємодії фінансового ринку з відтворювальними процесами в економіці в умовах його інтеграції у світовий фінансовий простір.

Дослідивши ситуацію на фінансовому ринку України, варто відзначити, що сучасний етап розвитку фінансового ринку та його складників є вкрай складним, динамічним і важкопрогнозованим. Проте саме такий період є найбільш сприятливим для впровадження інноваційних заходів щодо реформування фінансового ринку на шляху до ЄС.

Зважаючи на те, що фінансовий ринок впливає на платоспроможність та стабільність фінансової системи, варто впроваджувати заходи щодо його вдосконалення. Для розвитку фінансового ринку в Україні перспективними є такі заходи:

- спрямування реформ у країні на підвищення якості життя населення, стимулювання заощаджень і підвищення потенціалу розвитку фінансового ринку;
- створення сприятливих умов для появи нових фінансових інститутів;
- посилення конкурентоспроможності існуючих в Україні фінансових установ;
- запровадження в практику міжнародних стандартів надання фінансових послуг;
- розвиток та вдосконалення системи фінансового моніторингу та контролю;
- створення сприятливого інвестиційного клімату;
- упровадження нових вимог до систем внутрішнього аудиту та контролю над діяльністю фінансових інститутів [3].

Державне регулювання на фінансовому ринку здійснюється:

- щодо ринку банківських послуг – Національним банком України;
- щодо ринків цінних паперів та похідних цінних паперів – Національною комісією з цінних паперів та фондового ринку;
- щодо інших ринків фінансових послуг – спеціально уповноваженим органом виконавчої влади у сфері регулювання ринків фінансових послуг.

Таким чином, саме відповідні дії держави можуть стати тим поштовхом у напрямку розвитку вітчизняного фінансового ринку з урахуванням сучасних тенденцій у світі.

Висновки та рекомендації. Розвинений фінансовий ринок є одним з необхідних атрибутів архітектури фінансово-економічних відносин, що значною мірою характеризують стан розвитку національної економіки. Сьогодні побудова в Україні високоліквідного фінансового ринку інтегрованого в світову фінансову систему є одним з ключових завдань, адже упродовж кількох останніх десятиріч роль та значення фінансового ринку у національних економіках усіх країн світу різко зросла. Фінансовий ринок став одним з найважливіших інструментів розвитку національних економік, за допомогою якого вирішуються фінансові, інвестиційні і соціальні питання.

Список використаних джерел

1. Оглобліна В.О., Абубекерова А.З. Пенсійне страхування в Україні: тенденції, проблеми та напрями оптимізації. *Інфраструктура ринку*. 2019. № 34. С.53-57. URL: <http://www.market-infr.od.ua/uk/34-2019> (дата звернення: 12.10.2023).
2. Н. Кравчук, О. Луцишин. Фінансовий ринок України під час війни: реалії функціонування. *Світ фінансів*. 2022. № 4(73). С.112-128 (дата звернення: 12.10.2023).
3. Бондаренко О.С. Адаменко І.П. Перспективи розвитку фінансових інститутів в економіці України *Економічна наука. Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 5/2018. URL: http://www.investplan.com.ua/pdf/5_2018/4.pdf (дата звернення: 12.10.2023).

УДК 364.22

Оглобліна В.О., к.е.н., доц., Кононович К.В., учениця 10-Б класу
Запорізької школи-інтернат "Козацький ліцей"
Науковий керівник – д.е.н., професор Шапуров О.О.

РІВЕНЬ БІДНОСТІ ТА ПІДХОДИ ДО ЙОГО ВИМІРЮВАННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність дослідження. Вивчення рівня бідності є невід'ємною складовою сучасної соціально-економічної динаміки та політичного розвитку. Це питання має вагому наукову, соціальну та гуманітарну значущість у зв'язку з рядом обставин, які впливають на життя і добробут населення.

По-перше, дослідження рівня бідності дозволяє отримати об'єктивну картину соціально-економічних нерівностей в суспільстві. Це дозволяє визначити категорії населення, які перебувають у вразливому стані, підвищуючи ризик соціального виключення та погіршення їх якості життя.

По-друге, вивчення рівня бідності сприяє ефективному плануванню та впровадженню соціальних програм та стратегій. Аналіз цих даних дозволяє розробляти цільові заходи з метою зменшення бідності, покращення доступу до освіти, охорони здоров'я та житлових умов для найбільш вразливих верств населення.

По-третє, урахування рівня бідності є важливим прийомом для формулювання публічної політики та прийняття стратегічних рішень у сфері економіки, забезпечення соціальної справедливості та підтримки розвитку людського потенціалу.

Отже, в контексті сучасних викликів соціального розвитку та глобальних трансформацій, вивчення рівня бідності є критично важливим для створення стійкого суспільства.

Результати дослідження. Рівень бідності - це відсоток населення, що живе за межею визначеного порогу доходу або не має ресурсів, необхідних для задоволення базових потреб. Він слугує кількісним показником для оцінки поширеності та масштабів бідності в межах певної географічної території, як правило, країни або регіону. Цей показник допомагає виявити осіб або домогосподарства, які відчувають фінансові труднощі, недостатній доступ до основних послуг, таких як їжа, житло, охорона здоров'я, освіта, а також інші фундаментальні потреби, необхідні для гідного рівня життя.

Поріг доходу, який використовується для визначення бідності, варіюється в різних країнах і часто встановлюється на основі вартості базового кошика товарів і послуг, які вважаються необхідними для виживання. Уряди, міжнародні організації та дослідники використовують різні методології та межі бідності для оцінки та порівняння рівнів бідності, враховуючи такі фактори, як дохід домогосподарств, моделі споживання та соціально-економічні умови [1].

Рівень бідності є важливим показником для політиків і соціальних планувальників, які розробляють цілеспрямовані заходи, ефективно розподіляють ресурси та відстежують прогрес у боротьбі з бідністю. Він дає уявлення про соціально-економічну нерівність, дозволяє оцінити програми боротьби з бідністю та обґрунтувати політичні рішення, спрямовані на усунення першопричин бідності та покращення загального добробуту населення.

Україна зазнала значних соціально-економічних перетворень, особливо після здобуття незалежності в 1991 році. Перехід від централізованої планової економіки до ринково орієнтованої системи призвів до виникнення проблем, включаючи економічну нестабільність, інфляцію та безробіття, що вплинули на рівень бідності. Економічні фактори: Такі проблеми, як низька заробітна плата, нерівномірний розподіл багатства, відсутність можливостей для працевлаштування (особливо в сільській місцевості) та економічна криза сприяли поглибленню бідності. Країна зіткнулася з проблемами у досягненні сталого економічного зростання, що вплинуло на рівень доходів і засобів до існування багатьох громадян. Політична нестабільність, корупція та проблеми в управлінні перешкоджають ефективному впровадженню політики та розподілу ресурсів. Ці фактори вплинули на справедливий розподіл багатства та знизили ефективність програм подолання бідності. Відмінності в рівні життя та доступі до ресурсів існують між містом і селом, а також між різними регіонами України. У східних і південних регіонах часто спостерігається вищий рівень бідності порівняно із західними регіонами. Війна, що триває на сході України, загострив соціально-економічні проблеми, спричинивши переміщення населення, руйнування інфраструктури та виснаження ресурсів, що призвело до зростання вразливості та бідності серед постраждалих громад. Обмежений доступ до якісної освіти, охорони здоров'я та соціальних послуг значною мірою сприяє поширенню бідності. Недостатня інфраструктура та брак можливостей перешкоджають розвитку окремих осіб та громад. Хоча український уряд та міжнародні організації впроваджують програми подолання бідності, залишаються проблеми з їх ефективністю, охопленням та сталістю.

Розуміння бідності в Україні вимагає цілісного підходу, що враховує економічні, соціальні, політичні та регіональні аспекти. Усунення першопричин бідності та реалізація комплексних стратегій, спрямованих на підвищення економічної стабільності, зниження рівня корупції, забезпечення рівного доступу до ресурсів та посилення соціальних послуг, є життєво важливими кроками на шляху до подолання бідності та підвищення добробуту українців.

Вимірювання рівня бідності в Україні передбачає використання різних методологій та індикаторів для оцінки масштабу та глибини бідності в країні. Розглянемо декілька ключових підходів та показників:

1) Вимірювання на основі доходу. Один із поширених методів передбачає встановлення межі бідності на основі доходу домогосподарства або споживчих витрат. Межа бідності визначається шляхом розрахунку вартості базового кошика товарів і послуг, необхідних для мінімального рівня життя. Домогосподарства, які живуть за межею бідності, вважаються такими, що живуть у бідності [2].

2) Багатовимірний індекс бідності (MPI). Окрім доходу, MPI враховує множинні позбавлення, з якими люди стикаються одночасно в різних аспектах життя, таких як освіта, охорона здоров'я, рівень життя тощо. Цей індекс дає ширше уявлення про бідність, ніж рівень доходу, та виявляє людей, які стикаються з деприваціями, що перетинаються [2].

3) Національна статистика та опитування. Державні установи в Україні проводять обстеження домогосподарств, такі як Обстеження умов життя домогосподарств (ОУЖД), для збору даних про доходи, витрати, умови життя та доступ до основних послуг. Ці обстеження надають цінну інформацію для розрахунку рівня бідності та аналізу соціально-економічних тенденцій [3].

4) Регіональна та міська і сільська дезагрегація. Рівень бідності часто розмежовується за географічними регіонами (східний, західний, центральний, південний), а також між міськими та сільськими територіями. Це допомагає виявити регіональні відмінності та націлити заходи на конкретні сфери.

5) Міжнародні порівняння. Рівень бідності в Україні іноді порівнюють з міжнародними стандартами та рівнями бідності в інших країнах. Це сприяє ширшому розумінню контексту бідності в Україні в глобальному контексті [3].

Висновки та рекомендації. Отже, межі бідності можуть бути скориговані з часом, щоб врахувати інфляцію, зміни у вартості життя та зміну стандартів того, що становить гідний рівень життя. Дані програм соціальної допомоги та соціального забезпечення: Інформація з програм соціальної допомоги та соціальних ініціатив дає уявлення про кількість бенефіціарів та їхні соціально-економічні умови, сприяючи розумінню динаміки бідності. Наукові установи та дослідники проводять дослідження, що фокусуються на різних аспектах бідності, пропонуючи нюансовані перспективи та всебічний аналіз, що доповнюють офіційну статистику.

Поєднання цих методологій та джерел даних допомагає політикам, дослідникам отримати комплексне розуміння ситуації з бідністю в Україні. Це дає змогу розробляти та впроваджувати цілеспрямовану стратегію та заходи,

спрямовані на зменшення бідності, подолання вразливості та покращення загального добробуту населення.

Список використаних джерел

1. Poverty during transition: Household survey evidence from Ukraine / T. Brück et al. Journal of Comparative Economics. 2010. Vol. 38, no. 2. P. 123–145. URL: <https://doi.org/10.1016/j.jce.2009.10.002> (date of access: 03.12.2023).
2. Min J., Rao N. D. Growth and inequality trade-offs to eradicate absolute poverty. Heliyon. 2023. Vol. 9, no. 11. P. e21441. URL: <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e21441> (date of access: 03.12.2023).
3. Dörffel C., Freytag A. The poverty effect of democratization. World Development. 2023. Vol. 165. P. 106186. URL: <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2023.106186> (date of access: 03.12.2023).

УДК 621.311

Паршин Ю.І., д.е.н., проф., Краснокутський Л.П., ЗДВО 3 курсу
Науковий керівник – д.е.н., професор Паршин Ю.І.

ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ ТА ВИКОРИСТАННЯ НОВІТНІХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні,
Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та
кіберфізичних систем*

Нині ми живемо в такому складному становищі, що заходи зі збереження енергії надважливі. Взагалі це нагальне питання неможливо прив'язати до якоїсь конкретної країни, з даною проблемою стикається весь світ, все людство. Це зумовлено нерівномірним розподілом природних первинних енергоресурсів на Землі, а також сильно вираженою розбіжністю між рівнями технічного розвитку країн, що не дозволяє використовувати якнайповніше корисні копалини навіть за сильного бажання населення. Іншим важливим фактором є те, що наявний так званий фактор циклічності у світі: підвищення енергоефективності обладнання призводить до підвищення рівня економіки, відтак уже досягнутий рівень ККД замалий для подальшого розвитку і доводиться знову вводити якість «ноу-хау» в устаткуванні, що стає все важче, бо все має свої певні межі. Проте не слід забувати і про приріст населення, адже століття тому людство не використовувало таку колосальну кількість енергії (електричної особливо) як зараз. Питання щодо підвищення енергоефективності вкрай важливе тому, що вагова кількість енергії, що ми споживаємо, виробляється на ТЕС (ТЕЦ, КЕС, АЕС), а вони працюють на природних ресурсах, все дужче зменшуючи їх загальну кількість в надрах Землі, що викликає їх здорожчання і обвал економіки. Шляхом модернізації обладнання ми зможемо, спалюючи меншу кількість (нафтопродуктів, газу) задовольнити ті ж потреби населення в електроенергії і гарячому водопостачанні (з опаленням включно).

До речі, щодо теплової енергії, то величезні її втрати ідуть не як на транспортування до будинків, як на її випромінювання взимку в атмосферу, де теплоізоляції відносно сучасних матеріалів фактично нема. Ідеться про багатоповерхові панельні будинки. Через бетонні панелі втрачається дуже багато енергії (до 40% доходить іноді), а таких будівель чимало. Проводять заходи щодо їх утеплення, закачуючи в порожнини пінопласт, який потім тведне і забезпечує доволі хорошу теплоізоляцію. На жаль, в містах мало цегляних будинків, порівняно з бетонними, бо це виходить дуже довго, відтак дорого і незручно. Простіше зробити стіни з бетону, який має незадовільні теплові характеристики, незважаючи на те, що там потім буде багато втрачатися тепла, ніж з цегляних. Так як цю проблему дуже важко вирішити, особливо коли будинок не 2-х, не 3-х, а багатоповерховий, використовують альтернативні джерела теплової енергії, такі як теплові насоси та сонячні колектори. В багатоповерхівках встановлюють на даху до 10 таких насосів, які дозволяють забирати тепло навіть з холодного повітря, працюючи за принципом «оберненого холодильника».

Останнім часом головним рушієм економіки або збереженні сталого розвитку відіграє не скорочення споживання чи підвищення рівня видобутку ресурсів чи їх закупівлі, що негативно впливає на економіку, а саме підвищення ККД устаткування розробленням чи купівлею патентів на новітні технології в теплоенергетиці. На жаль в нас щодо цього невтішні новини, адже в промисловості України, особливо на ТЕЦ використовується зношене обладнання, теплотраси на деяких ділянках не мають теплоізоляту або він застарий, недосконалий.

Слід зауважити, що споживання теплової енергії виходить далеко за межі опалення будинків, хоч це і займає близько 70 % всього паливно-енергетичного комплексу країни. На мою думку доволі серйозний споживач ресурсів – транспорт на ДВЗ, особливо той, що використовується в сільській місцевості, наприклад ГАЗ-53, де витрата палива складає 25 л/100 км пробігу, що дуже погано, але, незважаючи на це, такі автомобілі в нас досі є і вони неенергоефективні. Їх можна було використовувати лише тоді, коли енергоресурси нічого не стояли. Сучасні вантажівки MAN на 100 км використовують приблизно 20 літрів пального, маючи потужність понад 400 к.с. Це серйозна проблема, оскільки попри брак енергії ми використовуємо недосконалий транспорт, що не має перспектив.

Світова наука працює над вдосконаленням давно забутого двигуна, що приводив колись в дію насоси. Йдеться про двигун Стірлінга. Вважається, що його ККД може бути вищим (70%), ніж у стандартних ДВЗ, до яких ми звикли. Перша перевага – малошумна робота, порівняно зі своїми «братами». Робочі гази ніколи не покидають циліндрів, що сприяє зменшенню викидів в атмосферу, а це нині дуже актуально. Для роботи не обов'язково підводити тепло спалюванням речовин, достатньо підвести до одного з циліндрів потужний світловий потік за допомогою сучасних сильних оптичних систем. Має просту будову, а значить легко ремонтується; може прослужити набагато довше, ніж, наприклад, дизель; насамкінець завдяки простоті підводу тепла можна встановити будь-де.

В підсумку треба зазначити, що необхідно намагатися якомога раціональніше використовувати енергію, оскільки даремна перевитрата не виконує корисної роботи (теплова просто гріє атмосферу, а електрична створює небажані електричні явища). В теплоенергетиці найбільше роботи для хіміків, оскільки сподіваємося, що буде колись відкрита така речовина, що майже зовсім не проводить тепло, хоча це практично неможливо, а електроенергетиці буде знайдено новітніші способи боротьби з реактивною потужністю, а за потреби створення магнітного поля використовуватимуть електроніку, а не котушки, зроблять все це дешевим, загальнодоступним, екологічним. Можливо відкриють нові методи добування енергії, вдосконалять сучасні альтернативні, де ККД близько 20%, буде відкрито нові будматеріали, від яких витрата теплової енергії дуже залежить, а автівки перейдуть на виключно природні джерела енергії (принаймні легкові).

УДК 621.311

Паршин Ю.І., д.е.н., проф., Уткін Є.В., ЗдВО 3 курсу
Науковий керівник – д.е.н., професор Паршин Ю.І.

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ЧАСТОТНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ КРАНОВИХ ЕЛЕКТРОПРИВОДІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні,
Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та
кіберфізичних систем*

Частотні перетворювачі дозволяють здійснювати м'який пуск електричних машин, обмежувати пускові струми, синхронізувати момент сили на валу з моментом навантаження, точно регулювання швидкості обертання, підключати трифазні двигуни в однофазну мережу без конденсаторів.

Принцип дії частотного регулювання ґрунтується на залежності швидкості обертання та моменту сили на валу двигуна змінного струму від частоти напруги живлення. Частотні регулятори змінюють частоту поданого на електродвигун напруги, тим самим регулюючи швидкість обертання ротора та момент сили.

Перетворення частоти може здійснюватися кількома способами. Схема перетворення частоти з безпосереднім електричним зв'язком з мережею є керованим випрямлячем на тиристорах. Керуючий блок генерує сигнали, що по черзі відмикають напівпровідникові пристрої, що подають напругу заданої частоти на обмотки електричної машини.

Така схема відрізняється високим к.п.д., забезпечує стабільну роботу двигуна при невеликих швидкостях обертання ротора, передачу електроенергії, що генерується, при гальмуванні двигуна в мережу.

Однак, такі недоліки, як неможливість змінювати частоту у велику сторону, наявність у вихідній напрузі постійної складової та субгармонік, що викликають перегрів обмоток та появу електромагнітних перешкод, обмежують сфери застосування частотників з безпосереднім зв'язком.

У прольотах встановлені кранові електроприводи. Вони відіграють важливу роль у тому щоб переміщувати вантаж з одного місця у інший. Електропривод повинен забезпечувати жорсткі механічні характеристики у всьому діапазоні навантажень. Для виконання операцій на вибір слабину вантажного каната необхідно мати характеристику зниженої швидкостей. Для кранів з великою висотою підйому для підвищення продуктивності необхідно піднімати та опускати легкі вантажі або порожній гак зі швидкістю більшою за номінальну. Тому електропривод повинен забезпечувати двозонне регулювання швидкості. Електропривод механізмів горизонтального пересування має жорсткі характеристики у всьому діапазоні навантажень. Для гальмування з найвищих швидкостей на нижчі швидкості електропривод повинен забезпечувати автоматичний перехід із рухового в гальмівний режим з обмеженням гальмівного моменту.

В провадити в кранові електроприводи частотний перетворювач щоб уникнути проблем які існують та покращити систему приводними механізмами кранового обладнання на базі перетворювача частоти, та уникнути:

- Знакові ривки бруківки в процесі розгону та зупинки, кочення вантажів.
- Складність зупинки крана у встановленому місці.
- Перевантаження приводних механізмів механічного та електричного роду при старті та зупинці.
- Розрив тросів, зношування колодок гальмівного механізму.
- Немає варіанта коригування швидкостей.

Пропонується наступна схема розв'язання (рис.1).

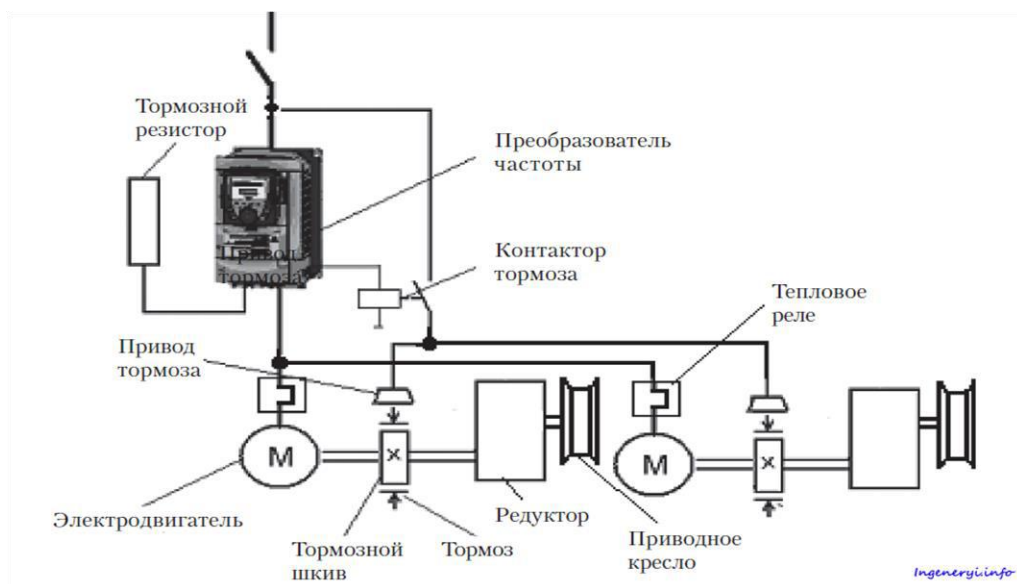


Рисунок 1 - Схема роботи перетворювача

Організувати ланку постійного струму для приводів підйому замикання та руху візка. Запитав від випрямляча з можливістю рекуперації приводу до мережі. Випрямляч повинен мати схему на базі IGBT транзисторів. Для цього застосуємо окрему шафу з випрямлячами, яка може рекуперувати енергію в мережу. При

виході з ладу ми можемо перейти на резерв. Від ланки поточкового струму запитані 4 інвертори підйому піднімання та 2 приводи пересування візка.

Таким чином, встановивши цю схему, яка дозволила вибрати випрямляч меншої потужності, оскільки є можливість обміну з постійним струмом. Ця схема дозволить економити 30% енергії.

Список використаних джерел

1. Перетворювачі частоти Альтивар 71: Каталог/ Schneider Electric, 2019.
2. Асинхроні двигуни серії 4А. URL: <https://elektrologistik.com.ua/ua/p1348300771-elektrodvigateli-trehfaznye-serii.html>
3. Методика по силовому розрахунку частотно регульованих електроприводів кранових механізмів: Техническая тетрадь №7 // Schneider Electric, 2017.

УДК 65.012.45

Паршин Ю.І., д.е.н., проф., Нежурін Я.В., здобувач PhD,
Нежурін В.В. здобувач PhD
Науковий керівник – д.е.н., професор Паршин Ю.І.

РОЛЬ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ В РОЗВИТКУ БІЗНЕСУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні,
Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та
кіберфізичних систем*

Будь-яку систему управління можна представити як інформаційну систему з різними інформаційними потоками у вигляді документів, розпоряджень, запитів, що звертаються всередині організації, що виходять або входять із зовнішнього середовища.

В останні десятиліття суттєво збільшився обсяг інформації в суспільстві взагалі та інформації, яка широко використовується на підприємствах і в бізнесі зокрема. Це пов'язано насамперед з зростаючими темпами розвитку науки і техніки, появою нових технологій, швидкою їх змінністю. На ринках сировини та продукції склалися умови, що вимагають постійного спостереження за станом ринку, його змінами, тенденціями його розвитку, а тому необхідно вміти передбачати подальший розвиток ситуації, бути готовим до зміни стратегії, стилю діяльності, технології виробництва для якнайшвидшого пристосування до нових зовнішніх умов.

У сучасних умовах бізнесу та керівникам підприємств доводиться мати справу з великою кількістю інформації яка швидко змінюється, а тому часто стає просто неможливо обробити її «вручну». Крім того, на великих підприємствах з великими оборотами продукції, великою номенклатурою і асортиментом, а також чисельністю працівників існує необхідність обліку та контролю великого обсягу фінансової, виробничої, кадрової, закупівельно-збутової, маркетингової та інших видів різноманітної інформації.

У зв'язку з цим виникає необхідність створення автоматизованих систем збору, обробки, зберігання інформації. Такі системи мають полегшити процес роботи з інформацією, що циркулює в організаціях. На сучасних підприємствах практично вся робота з інформацією автоматизована, існують спеціальні програми, що дозволяють вести на комп'ютері бухгалтерський облік, документообіг, маркетингові дослідження, проводити прогнозування та стратегічне планування, а також багато інших дій.

Зазначимо, що ефективна інформаційна система значно полегшує процес управління в організації, дозволяє вчасно зібрати, відсортувати, обробити необхідну інформацію та прийняти правильне рішення.

Керування бізнесом або управління організацією це сукупність впливів, покликаних забезпечити ефективно з погляду заданих цілей перебіг виробничого або бізнес-процесу.

Реалізація процесу управління відбувається у межах системи управління, а саме – структури, у якій можна виділити об'єкт управління та керуючу частину. Об'єктом управління є виробничий або бізнес-процес. У ролі керуючої частини для підприємства виступають управлінські служби, для бізнесу система менеджменту.

Процеси управління протікають у часі, тому їх слід розглядати як процеси управління. Структура процесу визначає у свою чергу, структуру процесу управління. У кожній організації можна виділити кілька напрямів діяльності (виробництво, маркетинг, збут, постачання, сервіс-обслуговування, фінанси тощо), а в рамках цих напрямів – процеси більш глибоких рівнів, які також є об'єктами управління.

Зазначимо, що в умовах динамічного розвитку ринку, ускладнення його інфраструктури інформація стає таким самим стратегічним ресурсом, як і традиційні матеріальні чи енергетичні.

Сучасні інформаційні технології, що дозволяють створювати, зберігати, переробляти та забезпечувати ефективні способи подання інформації, стали важливим фактором конкурентоспроможності та засобом підвищення ефективності управління всіма сферами суспільної життєдіяльності.

Рівень інформатизації є сьогодні одним із головних факторів успішного розвитку будь-якої організації. Наприклад, інформатизація у системі управління підприємством передбачає:

- створення правових, економічних, технологічних, соціальних умов для того, щоб необхідна для вирішення управлінських проблем інформація була доступна в найкоротший термін, у будь-якій точці, і будь-якому потенційному користувачеві;
- створення апаратних та програмних засобів, телекомунікаційних систем, що забезпечують формування інформаційних ресурсів та доступ до них, включаючи зберігання, переробку, перетворення та передачу інформації та знань;
- забезпечення першочергового розвитку структур, які забезпечують виробництво та відтворення інформації та знань;

– розробку та реалізацію організаційно-методологічних основ та програм послідовного, цілеспрямованого та ефективного впровадження інформаційних технологій у систему управління організацією.

Переваги застосування комп'ютерних технологій на сучасному етапі пов'язані з тією роллю, яку вони грають у бізнесі, і ґрунтуються на досягненнях телекомунікаційних технологій та розподілених обробці інформації. Застосовування ІТ повинні допомогти компанії вистояти у конкурентній боротьбі та отримати перевагу на ринку.

Список використаних джерел

1. Орлик О.В., Єсіна О.Г. Інформаційні системи як стратегічний засіб розвитку фірми. URL: <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/>
2. Мицюк С.В. Роль інформаційних технологій в економіці. URL: https://www.kpi.kharkov.ua/archive/microcad/2016/S16/file_234.pdf

УДК 658.5.011

Паршин Ю.І., д.е.н., проф., Чернов К.В., здобувач PhD,
Русаков С.Є здобувач PhD
Науковий керівник – д.е.н., професор Паршин Ю.І.

ВЗАЄМОДІЯ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ТА БІЗНЕСУ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні,
Запорізького національного університету, кафедра електричної інженерії та
кіберфізичних систем*

У сучасних умовах інформаційні системи відіграють і відіграватимуть все більшу роль як в досягненні стратегічних цілей компаній, так і забезпеченні бізнесу конкурентних переваг на ринку.

Інформаційні системи стають стратегічним джерелом інформації та застосовуються на всіх рівнях організації будь-якого профілю. Вчасно надаючи потрібну інформацію, інформаційні системи (ІС) допомагають організації досягти успіху у своїй діяльності, створювати нові товари та послуги, забезпечувати собі гідних партнерів, знаходити нові ринки збуту, організовувати випуск продукції за низькою ціною тощо.

Інформаційні технології, що застосовуються на підприємстві, підтримують реалізацію тих чи інших рішень менеджерів. Однак у свою чергу нові системи та технології диктують свої специфічні умови ведення бізнесу, змінюють компанії.

Необхідно зазначити, що взаємодія інформаційних технологій та бізнесу проявляється в наступному:

- 1) ІТ підвищують ефективність та конкурентоспроможність практично будь-якого бізнесу;
- 2) в даний час суттєва частка бізнесу переміщується в Інтернет, тому будь-якій компанії треба мати стратегію для нової реальності;

3) якщо компанія не має такої стратегії – вона не має майбутнього.

Інформаційні технології як інструмент підвищення ефективності основного бізнесу необхідно використовувати продумано та виважено. Позитивний ефект досягається лише в тому випадку, якщо керівництво компанії має чітке уявлення про цілі майбутніх дій. Тобто, якщо з'являється інструмент, здатний приносити користь бізнесу, то необхідно передбачити на кілька кроків уперед, як буде розвиватися сам бізнес і як необхідно розвивати застосування ІТ підтримки успішної реалізації бізнес-стратегії. Інакше цей дуже потужний інструмент, до того ж дорогий і складний у використанні, користі бізнесу не принесе, а фінансові ресурси на ІТ будуть даремно витрачені.

Головна мета керівника, менеджера – докласти максимум зусиль для того, щоб модель діяльності, яку він будує для вдосконалення свого бізнесу, наповнилася б за допомогою інформаційних технологій реальним сучасним змістом. Цінність інформації у бізнесі полягає у її достовірності, повноті, точності, адекватності відображення ситуації здатності задовольнити вимоги споживача. Від якості інформації безпосередньо залежить ефективність роботи управління будь-якого рівня.

- інформація достовірна, якщо вона не спотворює справжнього стану справ у зовнішньому та внутрішньому бізнес-середовищі;
- інформація повна, якщо вона достатня для розуміння ситуації та ухвалення рішення користувачем;
- якість інформації, її цінність полягає у мірі розширення корисної сукупності відомостей і смислових зв'язків між ними, які має користувач або система;
- інформація адекватна, якщо рівень відповідності інформаційного образу реальному об'єкту, процесу, системі адекватний заданому.

Цінність однієї і тієї ж інформації відносна – вона залежить від конкретного часового періоду, конкретної ситуації та конкретного користувача.

Споживачем інформації може бути людина, підрозділ компанії, модуль корпоративної інформаційної системи чи інша інформаційна система. Інформаційні потоки, джерела інформації та сховища знань є матеріальними активами підприємства.

Слід зауважити, що будь-яке управлінське рішення має постачальника чи джерело інформації, адресата рішення та наслідки. Є три основні джерела інформації для управлінських рішень – це зовнішній світ (клієнти, партнери, конкуренти, держава), підприємство (керівники всіх рівнів, виконавці) та керівник – його інтелект, досвід, інтуїція, можливості, зв'язки.

Також зазначимо, що керівнику потрібна сукупна, достовірна, виважена інформація (зібрані та оброблені дані), розподілена за основними напрямками фінансово-економічної та виробничої діяльності компанії, придатна для всебічного аналізу та достатня для ухвалення рішення.

Успішність бізнесу багато в чому залежить від «правильного» використання ІТ для ефективної підтримки ключових бізнес-процесів організації. ІТ підрозділи сьогодні стають партнерами бізнесу, що формує

додаткову якість, як і основні виробничі підрозділи організації, тоді як раніше вони тільки надавали у користування тільки елементи ІТ інфраструктури.

Список використаних джерел

1. Шаманська О.І. Застосування інформаційних систем та технологій як пріоритетного напрямку ефективного функціонування та розвитку дорадчої діяльності в Україні. *Ефективна економіка* № 4, 2015. URL: <http://www.economy.nauka.com.ua/?op=1&z=4010>
2. Нещадим Н.О. Сучасні напрямки розвитку інформаційних систем менеджменту. *Наукові праці національного університету харчових технологій*. URL: <https://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/21259/1/1.pdf>

УДК 811.161.2'373.45(062)

Петухова О. В., ст. викл.,
Глушчевська В.В., ЗдВО 1 курсу, Бакушев Н.С., ЗдВО 1 курсу
Науковий керівник – старший викладач Петухова О. В.

ВИКОРИСТАННЯ ЗАПОЗИЧЕНОЇ ЛЕКСИКИ НЕОБХІДНІСТЬ ЧИ ДАНИНА МОВНІЙ МОДІ?

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва і фінансів*

Впродовж свого розвитку українська мова завжди чутливо реагувала й реагує на всі зміни, що відбуваються в суспільстві. Тісні економічні, політичні, культурні зв'язки з іншими країнами впливали й впливають на різні мовні процеси, одним з яких є запозичення. Чимало запозичених слів в далекому минулому міцно вкоренилися в українську мову, а тому їх використання має аргументоване підґрунтя, що забезпечує природну людську потребу в розумінні один одного. Сьогодні в епоху глобальних змін процес запозичення іншомовних слів набув стрімкого поширення, а їх використання збільшується з геометричною прогресією.

Актуальність обраної теми визначається насамперед тим, що надмірне й часто-густо неправильне вживання таких слів призводить до неадекватного розуміння й сприйняття змісту висловлюваного, мовних казусів, що у свою чергу негативно впливає на стан національної мови і на збереження самобутності українського народу.

Метою нашої розвідки є спроба визначити причини надмірності вживання чужомовних слів та їх наслідки.

Основний текст. Процес запозичення нових слів це один із способів видозміни мови, це явище, яке відбувається незалежно від бажання чи небажання конкретної людини, оскільки цьому сприяють різні чинники, зокрема: глобалізація суспільства, вибір Україною європейського шляху розвитку, розкутість використання ЗМІ публіцистичного стилю, зростання рівня

освіченості громадян України в оволодінні іноземними мовами, потужний вплив інтернет-ресурсів, міграція населення як в Україні, так і у світі тощо.

Отже, цей процес природний і неминучий, який характеризується як позитивно, так і негативно. З одного боку, мова збагачується, поліпшується її культура, з іншого боку, це веде до засмічення, бо надмірне, часто невиправдане використання іноземних слів призводить до її погіршення. Постає питання: використання іншомовного слова це необхідність чи данина мовній моді?

Немає сумнівів, що запозичення, які свого часу ввійшли до української мови і використовуються як загальноповивана лексика і не мають рівнозначних відповідників, то їх використання цілком виправдане. До прикладу, *абонемент, академія, бюджет, дебет, економіка, індустрія, кредит, масштаб, майстер, папір, спорт, студент, юстиція тощо*. Використання таких лексичних одиниць у поєднанні з комплексом професійних знань сприяє формуванню компетентного фахівця будь-якого профілю. Також має значення стиль тексту. Коли йдеться про науково-технічні тексти, то використання у них запозичених слів обумовлено логікою творення терміносистем відповідної галузі.

З іншого боку, використання в мовленні іншомовних слів, які недавно ввійшли в обіг, стали так би мовити «атрибутом сьогодення», стали «модними» для більшості людей є малозрозумілими або зовсім незрозумілими. Не маючи спеціальної освіти, не замислюючись про значеннєвість нового слова окремі носії мови використовують їх лише тому, що це ознака «сучасної просунутої людини». Як влучно зазначає О.В. Косович «Одна з найпоширеніших причин появи іншомовних слів - гонитва за оригінальністю. Люди хочуть виділятися в усьому - нестандартно одягатися, розв'язно вести себе на американський манер, уживати у своїй лексиці слова, значення яких відомо лише небагатьом (можливо, через неправильності перекладу та незнання аналогів в українській мові)» [1, С.35]. Нові слова типу: *валд кард* (укр. *міжнародна картка*) *дайджест* (укр. *огляд*), *дистриб'ютор* (укр. *розповсюджувач*), *дефростер* (укр. *розморожувач*), *емерджайзний* (укр. *життєдайний (розвиток)*), *консумація* (укр. *споживання*), *консумент* (укр. *споживач*), *лізинг* (укр. *оренда*), *продакшн* (укр. *виробництво*), *флаєр* (укр. *листівка*), *фронтмен* (укр. *лідер*) та інші навряд чи відомі широкому загалу.

На окрему увагу заслуговує чимала кількість слів іншомовного походження, які стали частиною молодіжного сленгу і слугують для спілкування не лише в соціальних мережах, а й в повсякденному житті: *бумери* - старше покоління, *заішвар* - соромний, негідний вчинок, який псує репутацію, *краш* - людина, яка вам дуже подобається, в яку ви раптово закохалися, *токсик* - токсична людина, яка постійно скаржиться, ние і псує іншим настрій, *топ*, *топчик* - найкраще, *хайп* - галас, раптова популярність, бурхливі обговорення події або персони, *хейтити* - ненавидіти, зневажати тощо.

Висновки. Таким чином, переконуємося, що з одного боку, запозичені іншомовні одиниці є як продуктивним шляхом збагачення словникового складу мови, особливо різних терміносистем і їх використання є абсолютно логічним та аргументованим; з іншого боку, не варто використовувати запозичені слова лише тому, що це «модно». Необхідно дбати про усвідомлене використання нових

слів, про чистоту мови, про її вишуканість та красу. Популяризувати варто не запозичені слова, а національну мову, бо немає слів-дублетів, є наше незнання мови.

Список використаних джерел

1. Косович О. В. Ужиток іншомовних слів: логіка мови чи данина моді? //Науковий вісник Міжнародного гуманітарного університету. Сер.: Філологія. 2020 № 44. С. 35.
2. <https://dspace.uzhnu.edu.ua/jspui/handle/lib/32540> (дата звернення 09.10.2023р.).
3. <https://studiap.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/231/215> (дата звернення 09.10.2023р.)

УДК 808.53

Петухова О. В., ст. викл., Пантелеєва Т.О., ЗДВО 1курсу
Науковий керівник – старший викладач Петухова О. В.

КУЛЬТУРА ДІАЛОГУ ЯК ВАЖЛИВИЙ ЕЛЕМЕНТ ПРОФЕСІЙНОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ФАХІВЦЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва і фінансів*

У сучасному конкурентному суспільстві постійно зростає потреба у фахівцях, які мають сформовані якості достатнього рівня комунікативної адаптованості. Якщо культура мовлення загалом стає обов'язковою складовою професійної компетенції, то культура діалогу - запорукою ефективного досягнення поставленої мети в професійній діяльності.

Формування в людині професійних навичок діалогічного спілкування, розуміння логіки, етики та етапів створення діалогу в процесі комунікації, отримання професійної практичної компетентності - ось головні умови формування затребуваного фахівця.

Актуальність окресленої теми визначається насамперед тим, що спілкування це не просто передавання інформації однієї особи іншій чи групі осіб, за допомогою різних засобів зв'язку, так би мовити, інформаційна взаємодія, це створення умов для діалогу з метою знаходження чи то компромісу, чи то спільних шляхів для розв'язання конкретних проблем.

Метою наукової розвідки є спроба розкрити сутність поняття «культура діалогу» як важливого елементу професійної діяльності фахівця.

Основний текст. Розкрити поняття «культура діалогу» неможливо без визначення їх сутності. У наукових працях знаходимо чимало трактувань понять діалогу та культури, оскільки це взаємозалежні категорії. Так, Дяченко І.М. вважає, що діалог - це вид мовленнєвого контакту, не тільки обмін думками двох чи більше людей, це - надзвичайно серйозний і відповідальний процес, оскільки соціально-психологічна сфера стосунків учасників діалогу передбачає визнання

рівності їх прав, що безпосередньо мають вплив на ділові відносини. У процесі діалогу висловлювання його учасників стають соціологічною категорією, бо діалог - це врахування думок і уявлень учасників суспільного процесу [2, С.462-463]. Дещо інше визначення читаємо в Глосарії до науково-популярного тексту, і воно, на нашу думку є чіткішим, лаконічнішим: «Діалог – процес комунікації, обміну думками та інформацією між двома або більше особами або сторонами. Діалог є важливим інструментом спілкування та розуміння між людьми, а також способом розв'язання конфліктів та досягнення порозуміння. Це глибинний процес обміну сенсами, що призводить до якісної зміни стосунків між людьми»[3, С.6].

Поняття «культура» включає кілька положень та з огляду на наше дослідження звертаємо увагу на визначення «особистісна культура» - це процес нагромадження знань, досвіду і якісної реалізації їх у діяльності й поведінці. Культура особистості - це і стан, і результат, і продуктивний процес засвоєння та створення соціальних цінностей. Вона передбачає розвиненість і гармонію всіх компонентів та їх цілісне формування у діяльності. [1; С. 80]. Невід'ємною складовою культури особистості є її культура спілкування з оточуючими. У вузькому розумінні культура спілкування - це сума набутих людиною знань, умінь та навичок спілкуватися, які створені, прийняті та реалізуються в конкретному суспільстві на певному етапі його розвитку.

Сутність поняття «культура діалогу» - це спосіб, за допомогою якого люди взаємодіють один з одним у процесі комунікації з метою досягнення спільного розуміння та розв'язання проблем. Культура діалогу передбачає взаємну повагу співрозмовників, вміння слухати й чути іншу сторону, розуміння її позиції та докладання зусиль до знаходження компромісів. А, отже, культура діалогу включає такі основні принципи:

- 1) взаємної поваги та невтручання у приватну сферу інших людей;
- 2) відкритості, чесності, порядності. Важливо вислухати іншу сторону та висловити свою думку без упередження;
- 3) спостережливості. Не нехтувати невербальними засобами, які можуть бути наповнені певними смислами.
- 4) розуміння суті справи. Це намагання зрозуміти позицію іншої сторони, навіть, якщо вона діаметрально протилежна;
- 5) компроміс. Це бажання кожної із сторін віднайти спільні точки зору, тобто такі рішення, які будуть обопільно вигідними і задовольнять їх потреби;
- 6) довіри та відповідальності. Співрозмовники мають довіряти один одному та нести відповідальність за свої слова та вчинки.

Тож у процесі професійної підготовки майбутнього фахівця необхідно звертати увагу на формування у них зазначених принципів професійної культури діалогу, яка полягає в досконалому володінні комунікативними навичками, вмінні будувати конструктивний, якісний, цивілізований діалог, що є ознакою не лише культури спілкування, ведення діалогу, а культури загалом.

Висновки. Таким чином, формування культури діалогу як важливого елементу професійної діяльності фахівця є не тільки невід'ємною складовою фахової підготовки майбутніх спеціалістів, а й культури в цілому. Можна

зазначити, що наше майбутнє, майбутнє нашої країни багато в чому залежить від уміння вибудовувати продуктивний діалог з будь-яких питань людської діяльності, бо людство ще не придумало альтернативи діалогу як способу взаємодії.

Список використаних джерел

1. Вітвицька С.С. Практикум з педагогіки вищої школи. К., 2005.
2. Дяченко І.М. Формування професійної культури діалогу майбутніх фахівців у педагогічному процесі вищих навчальних закладів // Педагогіка формування творчої особистості у вищій і загальноосвітній школах. 2017. Вип. 53 (106). С462-463.
3. <https://decentralization.gov.ua/uploads/library/file/866/> (дата звернення 10.10.2023р.).
4. <https://dialogues.org.ua/> (дата звернення 10.10.2023р.)

УДК 336

Птіцина Л.А., к.е.н., Бруй А.Є., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.е.н. Птіцина Л.А

ОБЛІК, ОПОДАТКУВАННЯ, КОНТРОЛЬ ПОДАТКУ НА ПРИБУТОК

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра обліку, аналізу, оподаткування та аудиту

При здійсненні фінансово-господарської діяльності підприємство повинно нараховувати та сплачувати податки. Оподаткування та ведення обліку підприємств залежить від обраної їм загальної або спрощеної системи оподаткування. Отже, актуальним питанням є правильне ведення обліку й оподаткування, а також своєчасне проведення контролю податку на прибуток.

Методологічні засади формування в бухгалтерському обліку інформації про витрати, доходи, активи і зобов'язання з податку на прибуток та її розкриття у фінансовій звітності визначає Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 17 «Податок на прибуток». Він застосовується підприємствами незалежно від форм власності, які згідно з чинним законодавством є платниками податку на прибуток [1].

Облік суми витрат з податку на прибуток, яка складається з поточного податку на прибуток з урахуванням відстроченого податкового зобов'язання і відстроченого податкового активу ведеться на рахунку 98 «Податок на прибуток». За дебетом рахунку відображаються нараховані суми податку на прибуток, за кредитом - включення до фінансових результатів на рахунку 79 «Фінансові результати» [2].

Облік суми податків на прибуток, що підлягає відшкодуванню в наступних звітних періодах внаслідок: тимчасових різниць між балансовою вартістю активів або зобов'язань та оцінкою цих активів або зобов'язань, яка використовується з метою оподаткування, а також перенесення податкових

збитків, не використаних для зменшення податку на прибуток у звітному періоді ведеться на рахунку 17 «Відстрочені податкові активи». За його дебетом відображається сума перевищення податку на прибуток, що підлягає сплаті в поточному звітному періоді, над витратами, пов'язаними з нарахуванням податку на прибуток у поточному звітному періоді, а за кредитом - зменшення відстрочених податкових активів за рахунок витрат, пов'язаних з нарахуванням податків на прибуток у поточному звітному періоді. Аналітичний облік відстрочених податкових активів ведеться за видами активів або зобов'язань, між оцінками яких для відображення в балансі та з метою оподаткування виникла різниця [2].

Облік суми податків на прибуток, які сплачуватимуться в наступних періодах внаслідок виникнення тимчасової різниці між балансовою вартістю активів або зобов'язань та оцінкою цих активів або зобов'язань, яка використовується з метою оподаткування ведеться на рахунку 54 «Відстрочені податкові зобов'язання». За його кредитом відображається сума податку на прибуток, що підлягає сплаті в майбутніх періодах відповідно до оподатковуваних тимчасових різниць, а за дебетом - зменшення відстрочених податкових зобов'язань за рахунок нарахування поточних податкових зобов'язань.

Контроль податку на прибуток ведеться за правильністю його нарахуванням та своєчасністю сплатою, розрахунку податкових різниць, відображенням в обліку та фінансової і податкової звітності.

Отже, правильне оподаткування, ведення обліку та проведення контролю податку на прибуток дозволяє вчасно виявити помилки, попередити заниження доходів та завищення витрат, повноту оподаткування та розрахунку податкових різниць. Це забезпечить відповідність даних фінансового та податкового обліку та звітності, а також попередить накладання фінансових санкцій.

Список використаних джерел

1. Національне положення (стандарт) бухгалтерського обліку 17 «Податок на прибуток» від 28.12.2000 р. № 353. URL: <https://document.vobu.ua/doc/3364>
2. Інструкція про застосування Плану рахунків бухгалтерського обліку активів, капіталу, зобов'язань і господарських операцій підприємств і організацій від 30.11.1999 р. № 291. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0893-99#Text>

Присяжна В.Ю., Духовна О.І., Ткаленко В.М.,
Баканова Ю.М., ЗДВО 3 курсу
Науковий керівник – Присяжна В.Ю., Духовна О.І., Ткаленко В.М.

ІННОВАЦІЙНА УКРАЇНА – МОЖЛИВОСТІ, ЗАГРОЗИ ТА НОВІ ГОРИЗОНТИ

Запорізький авіаційний фаховий коледж ім. О. Г. Івченка

Актуальність дослідження. Неможливо уявити сьогодення без інноваційного розвитку ресурсоефективної, конкурентоспроможної економіки з високим рівнем зайнятості, міцними інтеграційними зв'язками між освітою, наукою та бізнесом.

Україна в економічному розвитку має дотримуватись інноваційної моделі створення ефективної державної політики, зорієнтованої на розбудову технологічного рівня економічної системи, підвищення рівня конкурентоспроможності країни в цілому.

Мета дослідження. Визначення можливостей впровадження світового досвіду інноваційного розвитку в економіку України, що потребує прогресивної структурної перебудови, як у сфері науки, освіти, так і високотехнологічних виробництв.

Результати дослідження. Виходячи з особистого аналізу, теоретичних і практичних робіт провідних дослідників процесів інноваційного розвитку (В.Гаєць, І.Іртищева, Т.Паєнтко, М.Долішній, Л.Федулова), провідних країн світу – Японії, США, країн ЄС, можна твердити про те, що шлях входження України до розвиненого інноваційного простору є складним і суперечливим. Саме це й обумовило актуальність теми.

Молода, незалежна держава постійно перебувала в пошуках нового, незважаючи на важке минуле, намагалася посісти достойне місце у світовій економіці.

За даними звіту Всесвітнього економічного форуму про глобальну конкурентоспроможність 2014-2015 р.р., позиція України в міжнародних рейтингах за рівнем розвиненості інновацій була на 63 місці серед 143 держав світу. Важливо те, що даний показник був кращим за останні п'ять років економічного розвитку. Але 2014 – це рік, коли росія окупувала Крим, розпочала війну на Донбасі, і ось уже 9 років, Україна веде справедливую війну, дає відсіч агресору. Так зокрема, видання «Укрінформ» в публікації «Український прорив: інформаційні технології», приводить дані рейтингу найбільш інноваційних країн світу Global Innovation index 2019, згідно яких, Україна посіла вже 47 місце.

Війна руйнує економіку країни, зводить нанівець інноваційну спроможність. Але вирішити основні завдання, у відповідності до визначеної мети, потрібно шляхом:

- створення ефективної державної інноваційної політики;

- вивчення зарубіжного досвіду інноваційного розвитку економік провідних країн світу;
- розробка законодавчих та нормативно-правових механізмів управління інноваціями;
- формування потужної державної політики підтримки зайнятості населення.

Висновки та рекомендації. Прагнення України зайняти чільне місце в Європейському Союзі є справедливим, але інтеграція у високотехнологічне, конкурентне середовище потребує значних ресурсів для формування інноваційної економіки, спроможної вирішити соціальні та екологічні проблеми, забезпечити конкурентоспроможність національної економіки.

В статті «Як забезпечити економічне зростання в умовах війни», академік НАН України, зав. кафедри КНЕУ ім. В. Гетьмана, Богдан Данилишин аналізує прогнози подальшого зростання української економіки, які варіюють у дуже скромних масштабах, від +0,3% у 2023р до +6,4% у 2025 (дані прогнозу НБУ). «Це дуже мало, як для умов воєнного часу, так і для умов ймовірного повоєнного відновлення, але не тільки війна у нас гальмує економіку. Гальмує українську економіку неоптимальна державна політика», – говориться в статті, тому й масштабна зовнішня допомога, в тому числі, має бути направлена на виробництво нових товарів і послуг, а не залишатися у фінансових активах, відірваних від реальної економіки.

Допомога світу, важка праця мільйонів українців не лише відновлять економіку України, але й дозволять створити інноваційну модель розвитку держави в цілому.

Список використаних джерел

1. Поліщук І.І, Шарко В.В. Моніторинг діяльності промислових підприємств як фактор інтенсивності їх розвитку. *Науковий вісник ХДУ. Серія «Економічні науки»*. 2014. №6. С. 82–86.
2. Позиція України в рейтингу країн світу за індексом глобальної конкурентоспроможності 2015–2016 рр. URL: <http://edclub.com.ua/analytika/pozyciya-ukrayiny-v-reytyngu-krayin-svitu-za-indeksom-globalnoyikonkurentospromozhnosti-0>.
3. Всесвітній банк. URL: <http://www.worldbank.org/>.
4. Офіційний сайт Державного комітету статистики України. URL: <http://www.ukrstat.gov.ua/>.
6. Офіційний сайт Асоціації «Укрлегпром». URL: http://ukrlegprom.org.ua/statistika_analitika_ukrlegpromu.html.
7. Державна фіскальна служба України. URL: <http://sfs.gov.ua/ms/f11>
8. Український прорив: інформаційні технології. «Укрінформ». URL: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3081168-ukrainskij-proriv-innovacijni-tehnologii.html>

Рекотов П. В., к. ю. н., доц., Жбанков О. В., ЗдВО 5 курсу,
Науковий керівник – к. ю. н., доцент Рекотов П. В.

**ПРОБЛЕМИ ВИЗНАННЯ АВТОРСЬКОГО ПРАВА ЩОДО
КОНТЕНТУ, СТВОРЕНОГО НЕЙРОМЕРЕЖЕЮ:
УКРАЇНСЬКИЙ ТА СВІТОВИЙ ДОСВІД**

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Наразі ми живемо в епоху інтенсивного розвитку штучного інтелекту який використовується як в повсякденній діяльності так і для порятунку життя, але ще в 2016 році вершиною здібностей штучного інтелекту були боти які могли дати відповідь на декілька простих запитань.

То сьогодні ми стаємо свідками нового розвитку нейромереж які здатні швидко генерувати зображення з текстового запиту, написати книгу, створити музику, розробити маркетингові стратегії і навіть можуть замінити людину в певних галузях її діяльності.

З усього вище сказаного постає питання: кому належить авторське право на результат, створений нейромережею?

Нейромережа – це тип навчання штучного інтелекту який побудований на принципі роботи нейронних зв'язків мозку людини.

Нейронні мережі не програмуються в звичайному розумінні цього слова, вони навчаються. Можливість навчання - одна з головних переваг нейронних мереж перед традиційними алгоритмами. У процесі навчання нейронна мережа здатна виявляти складні залежності між вхідними даними та вихідними, а також узагальнювати інформацію.

З 30 березня по 12 квітня 2022 року компанією Morning Consult на замовлення IBM, пройшло вибіркове опитуванням в якому прийняли участь 7502 підприємств з усього світу. З'ясовано, що наразі світова частка підприємств, які впровадили штучний інтелект, становить 35%, збільшившись на 4 відсоткові пункти з 2021 року [1].

Якщо звернутися до Закону України Про авторське право і суміжні права (редакція від 15.04.2023), то визначення штучного інтелекту або нейронної мережі там відсутні. Відтак, правове врегулювання визнання авторського права щодо об'єктів, створених штучним інтелектом, ще не відбулось. Згідно закону, автором може бути визнана лише фізична особа, яка своєю творчою діяльністю створила творчий продукт [2].

З цього можна зробити висновок що нейромережа не може бути автором, оскільки вона не є фізичною особою та створює твори на підставі алгоритму, заснованому на принципі роботи нейронних зв'язків мозку.

Схожий випадок відбувся у 2014 році коли мавпа зробила селфі на фотоапарат британського фотографа Девіда Слейтера, поки той відійшов від фотокамери.

Девід намагався довести, що йому належать авторські права на ці фотографії, але Бюро авторського права США заявило, що твори, створені не людиною, не підлягають охороні авторського права а, отже, стають суспільним надбанням [3].

У 2019 році Доктор Стівен Талер спробував отримати авторські права на витвір мистецтва під назвою «Нещодавній вхід до раю». Він подав заявку на реєстрацію його як «роботи з найму власника Креативної машини». Стівен Талер виступає у цій справі в якості розробника штучного інтелекту, а «креативна машина» є інструментом з допомогою якого був створений витвір мистецтва. Бюро авторських прав США відмовило у отриманні авторських прав на нього, оскільки він був створений за допомогою системи штучного інтелекту і обґрунтувало це тим, що авторські права ніколи не надавалися роботам, у створенні яких не було б участі людини [4].

У вересні 2022 року художниця з Нью-Йорка Кріс Каштанова стала першою художницею, яка здобула захист авторських прав на твори, створені за допомогою інструментів нейромережі для графічного роману *Zarya of the Dawn*. Перетворення тексту на зображення автор робила через софт Midjourney. Втім, за кілька місяців Бюро з авторських прав (USCO) відкликала своє рішення, зазначивши, що раніше робота Каштанової у співавторстві з ІІІ була неправильно витлумачена.

Тепер USCO має намір перевипустити книгу, де знаходитимуться зображення, які є продуктом творчості людини. Автор книги Кріс Каштанова має сама її оформити сама [5].

Після цього у США бюро авторського права випустило рекомендації від 16.04.2023 щодо реєстрації авторського контенту, створеного за допомогою штучного інтелекту. З них випливає, що реєстрація авторського права на нейрокартинку можлива, якщо автор зробив щось окрім запиту, наприклад, відредагував її. Тобто вихідна нейрокартинка не є об'єктом авторського права, акінцевий продукт цілком [6].

Не менш резонансна подія сталася в Австралії. Там Федеральний суд підтвердив право штучного інтелекту вважатися винахідником під час реєстрації права інтелектуальної власності. Це рішення було винесене на засіданні у справі Стівена Талера 30 липня 2021 року.

Стівен Татлер подав заявки на отримання патентів від нейромережі Dabus по всьому світу, у тому числі в США, Великобританії, Австралії та Новій Зеландії. У більшості країн ці заявки були відхилені на тій підставі, що винахідником має бути людина. Під час ухвалення рішення суддя апелює терміном «агент», під який, на його думку, підходить штучний інтелект, який винаходить речі. Винаходами нейромережі Dabus є новий тип контейнерів для харчових продуктів, а також аварійна світлова сигналізація [7].

Проаналізувавши ці судові справи, ми можемо помітити головну особливість, що полягає у поширенні авторських прав лише на результати

творчої діяльності людини. Тож виникає питання, наскільки необхідний людський внесок для отримання авторських прав на твір мистецтва, оскільки нейромережі часто навчаються на вже існуючих роботах, і, у чому має виражатись участь людини в творчому процесі?

Список використаних джерел

1. Штучний інтелект на підприємствах світу. Використання прискорюється. URL: <https://dev.ua/ru/news/shtuchnyiintelekt-1657287942> (дата звернення 10.10.2023).
2. Закон України про авторське право і суміжні права, редакція від 15.04.2023. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2811-20#n855> (дата звернення 10.10.2023).
3. Селфі мавпи. Вікіпедія. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Селфі_мавпи (дата звернення 10.10.2023).
4. You can't copyright AI-created art, according to US officials. Engadget. URL: <https://www.engadget.com/us-copyright-office-art-ai-creativity-machine-190722809.html> (дата звернення 11.10.2023).
5. США відкликає у художниці ліцензію на створений за допомогою нейромережі комікс. URL: <https://habr.com/ru/news/708146/> (дата звернення 12.10.2023).
6. Copyright Registration Guidance: Works Containing Material Generated by Artificial Intelligence. FEDERAL REGISTER. URL: <https://www.federalregister.gov/documents/2023/03/16/2023-05321/copyright-registration-guidance-works-containing-material-generated-by-artificial-intelligence> (дата звернення 12.10.2023).
7. Австралійський суд підтвердив право нейросеті на отримання патенту. URL: <https://trends.rbc.ru/trends/industry/6109576b9a794779eed90de8> (дата звернення 12.10.2023).

УДК 364(477)

Рекотов П. В., к. ю. н., доц., Шляховський С. Ю., ЗдВО 5 курсу,
Науковий керівник – к. ю. н., доцент Рекотов П. В.

ПРОБЛЕМИ ЗДІЙСНЕННЯ ПРАВА НА ДОСТУП ДО ІНТЕРНЕТУ В УКРАЇНІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

На сьогоднішній день глобальна мережа Інтернет відіграє велику роль в реалізації прав людини. Інтернет – це потужна база для пошуку та отримання інформації, а також комунікації, захисту прав і свобод громадян. За таких умов є необхідність визнання права на доступ до Інтернету невід’ємним правом людини.

З початку ХХІ століття деякі країни почали впроваджувати положення про право на доступ до Інтернету на конституційному та законодавчому рівнях. Наприклад, Естонія ще у 2000 році визнала право на доступ до Інтернету невід'ємним правом людини та включила його до переліку законодавчих актів, які надають своїм громадянам гарантовані публічні телекомунікаційні послуги. У 2009 році Фінляндія встановила мінімальну швидкість підключення до Інтернету на рівні 1 Мб/с. У 2011 році Греція додала статтю 5А до своєї конституції та встановила зобов'язання сприяти доступу до інформації в Інтернеті [1]. Проте деякі держави продовжують ігнорувати цю необхідність та різними способами обмежують доступ до Інтернету. Зокрема, Китай тотально контролює Інтернет-простір шляхом створення «Великого китайського фаєрволу» (система фільтрації контенту, введена в експлуатацію ще в далекому 2003 році), що передбачає наявність фільтрів, які обмежують доступ користувачів до контенту [2].

У сучасних умовах в Україні існує ряд проблем об'єктивного і суб'єктивного характеру, пов'язаних із забезпеченням населення доступом до Інтернету, а саме: неналежна технологічна доступність, повільна швидкість доступу та висока вартість. Згідно з дослідженням, проведеним у 2023 році британською компанією Cable.co.uk, Україна за швидкістю Інтернету займає 101 місце в рейтингу країн світу. Провідні позиції займають такі країни як Джерсі, Ліхтенштейн, Ісландія [3]. Низькі показники в Україні обумовлені, зокрема, проблемами з доступом в сільських місцевостях. Середня швидкість Інтернету за 2023 рік по Україні склала 38,13 Мбіт/сек у той час, як у місті Запоріжжя можна підключити тарифи зі швидкістю аж до 1000 Мбіт/сек.

У 2020 році Міністерство цифрової трансформації України провело дослідження щодо доступності високошвидкісного фіксованого доступу до Інтернету для населення. Було з'ясовано, що понад 17 тисяч населених пунктів взагалі не мали оптичної мережі. Близько 65% сіл не мали якісного доступу до Інтернету. Загалом на 2020 рік в Україні 5,75 млн громадян не мали доступу до якісного фіксованого інтернету. З них понад 4 мільйони українців проживають у селах без якісного фіксованого інтернету. 1,55 мільйона мешканців живуть у віддалених районах з оптоволоконними провайдерами, але вартість підключення перевищує 150% від середньоринкової вартості підключення (більше 2500 гривень). На той час середня вартість підключення для міського домогосподарства становила 1200 гривень [4].

Таке співвідношення стану проблем в Україні та інших країнах свідчить не на користь змісту та ефективності політики нашої держави. Позиція ж ООН, щодо важливості доступу до Інтернету, є чіткою. Міжнародна організація визнала право на доступ до Інтернету одним із невід'ємних прав людини. У 2012 році Рада ООН з прав людини прийняла резолюцію A/HRC/20/L.13, закликаючи всі країни «сприяти доступу до Інтернету». Франк Ла Рю, спеціальний доповідач ООН з питань свободи слова, зазначив: «Забезпечення загального доступу до Інтернету має бути важливим та пріоритетним завданням для всіх держав, оскільки Інтернет став незамінним інструментом для реалізації багатьох прав людини, викорінення нерівності та прискорення

людського розвитку та прогресу. Тому кожна країна повинна зробити Інтернет доступним для всіх верств населення» [1].

6 травня 2014 р було прийнято Декларацію «Про універсальність і право на свободу вираження поглядів», що передбачала побудову вільного, відкритого та інклюзивного Інтернету. У пункті 2(а) Декларації доповідачі зазначили, що в найближчі роки держави та інші суб'єкти повинні «визнати право на доступ та використання Інтернету правом людини та невід'ємною умовою здійснення права на свободу вираження поглядів» [1].

В Україні право на доступ до Інтернету ще не знайшло законодавчого закріплення. У 2014 році було зареєстровано законопроект, у якому пропонувалось внести зміни до Цивільного кодексу України, згідно яких право на доступ до Інтернету мало доповнити перелік основних прав людини [5]. Але цей законопроект так і не був прийнятий.

Згідно з Конституцією, Україна є суверенною, незалежною, правовою і соціальною державою. Це означає, що політика держави має бути спрямована на задоволення потреб людини, дотримання та впровадження принципу верховенства права, недискримінації прав та ефективності їх реалізації. Статті 21-22 Конституції підкреслюють, що всі люди є вільними та рівними у своїй гідності та правах. Права і свободи людини є невідчужуваними і непорушними. Перелік прав і свобод людини та громадянина, передбачених нею, не є вичерпним [6].

Світові тенденції лише підтверджують необхідність закріплення права на доступ до Інтернету як невід'ємного. У цьому разі людина зможе повноцінно реалізувати своє право на інформацію, свободу вираження думок, освіту, свободу зібрань та ін. Наявність доступного Інтернету сприятиме цифровізації держави, наприклад проведенню виборів в Україні в електронному форматі, що збільшить кількість виборців, які зможуть проголосувати онлайн.

З-поміж інших основних прав, як то право на інформацію, освіту, право на доступ до Інтернету є вторинним, похідним, та у разі відсутності доступу до нього ці права значною мірою будуть обмежені, повна їх реалізація стає неможливою у сучасних умовах суспільного буття.

Отже, не викликає сумнівів висновок, що вільний доступ до Інтернету має важливе значення і впливає на всі сфери суспільного життя. Інтернет став значущим засобом комунікації і реалізації прав людини, забезпечуючи можливість користування економічними, політичними, освітніми, культурними та іншими ресурсами. Його ефективність залежить від вирішення ряду проблем політичного, правового, технологічного (технічного) та економічного характеру. І вирішальне значення у цьому процесі може мати політична воля керівництва країни, реалізована через державні інститути.

Список використаних джерел

1. Дворовий М.Г. Чи будемо ми говорити про право на Інтернет в Україні? Детектор медіа. URL: <https://detector.media/infospace/article/172446/2019-11-15-chi-budemo-govoriti-pro-pravo-na-internet-v-ukraini/> (дата звернення 07.10.2023).

2. Право на доступ до інформації у мережі Інтернет. Правові особливості доступу до інформації та захисту прав у мережі Інтернет. URL: http://dspace.nlu.edu.ua/bitstream/123456789/12755/1/Osadko_194-204.pdf (дата звернення 07.10.2023).

3. Cable.co.uk. Worldwide broadband speed league 2023. URL: <https://www.cable.co.uk/broadband/speed/worldwide-speed-league/> (дата звернення 08.10.2023).

4. Понад 5,5 млн мільйонів українців не можуть отримати якісний фіксований Інтернет. Українська правда. URL: <https://www.pravda.com.ua/columns/2020/07/30/7261199/> (дата звернення 08.10.2023).

5. У Верховну Раду України внесли законопроект про гарантування права на доступ до інтернету. 2014. URL: <https://ms.detector.media/zakonodavstvo/post/1033/2014-04-18-u-verkhovnu-radu-ukrainy-vnesly-zakonoproekt-pro-garantuvannya-prava-na-dostup-do-internetu/> (дата звернення 09.10.2023).

6. Конституція України : Закон України від 28 червня 1996 р. № 254к/96-ВР. Відомості Верховної Ради України. 1996. № 30. С. 141. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254k/96-вр> (дата звернення 09.10.2023).

УДК 130.2

Саламаха І.В., к.і.н., доц., Мігунов Н, ЗдВО 1 курсу.
Науковий керівник – к.і.н., доцент, Саламаха І.В.

РОЛЬ ТРАДИЦІЙ ГЕРОЇКО-ПАТРІОТИЧНОГО СПРЯМУВАННЯ У БОРОТЬБИ ЗА НЕЗАЛЕЖНІСТЬ УКРАЇНИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Актуальність: Українська військова традиція – це сукупність символів, образів, звичаїв, обрядів, церемоніалів, уявлень, цінностей тощо, що стосуються війська, захисту Батьківщини, які формувались на нашій землі і в наших предків.

Українська військова традиція є дуже важливою для формування ідеологічного змісту національно-патріотичного, зокрема військово-патріотичного виховання, адже ілюструє історичну тяглість боротьби за Україну, доносить найважливіші цінності і смисли, виражені в образах, символах, є основою для формування гордості за наших героїв та воїнів минувшини, готовності продовжувати їхні славні подвиги.

Військові символи різних історичних епох на території України, які мають сакральне чи ціннісне значення і сприймаються як наша історична спадщина.

Із 2015 року, в рамках реформування Збройних Сил України, вирішувалось, як виглядатимуть нові погони, звання, емблеми військових частин, правила

носіння форми, нагороди. Головна причина – значна частина української символіки була ідентична ворожій, російській.

Мета: показати. Як через шеврони, емблеми різних формувань ЗСУ, можна вивчати історію України, її міфи та легенди.

Шеврони ЗСУ з історією

93 окрема механізована бригада «Холодний Яр» - Чорний ворон і Дуб Залізняка.

Це формування механізованих військ у складі ЗСУ названо так на честь Холодноярської республіки. Це – короточасне державне утворення на землях УНР проіснувало з 1919 по 1922 рік в урочищі Холодний яр. Який, своєю чергою і історичною місцевістю Наддніпрянської України, яка прославилась міццю духу своїх повстанців. Символами цієї республіки, до якої увійшло 25 навколишніх сіл та біля 15 000 повстанців, обрали чорного ворона та дуб очільника гайдамацького повстання – козацького отамана Максима Залізняка.

72-га окрема механізована бригада імені Чорних Запорозжців.

Це формування ЗСУ розміщено в Білій Церкві. Носить почесну назву на честь «Чорних запорожців» - військового формування часів УНР. Чорних запорожців ще називали «чорношличниками». Це елітне військове формування Армії УНР існувало з 1918 по 1922 рік. На емблемі 72-ї бригади красується зворотна частина знамені Чорних запорожців – зображення «Адамової голови» (череп з двома кістками) і напис «Україна або смерть».

12-та окрема бригада армійської авіації імені генерал-хорунжого Віктора Павленка.

Бригада носить ім'я Віктора Павленка – командувача повітряного флоту УНР. Саме пілоти 12-ї окремої бригади армійської авіації були тими першими, які вилетіли на ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи. Бригаду охороняє символ – дракон, що дихає на ворогів полум'ям.

10-та окрема гірсько-штурмова бригада «Едельвейс».

Розміщується ця бригада в Коломиї та спеціалізується на проведенні бойових дій в гірській місцевості. На її емблемі білим контуром зображені три гори – Говерла, Бребенескул та Піп Іван. В основі емблеми – гірська квітка едельвейс, а за нею – два перехрещені топірці. Це – сокири, які використовують гуцули, бойки, лемки. Едельвейс символізує мужність та відвагу.

24-та окрема механізована бригада імені короля Данила.

Почесне найменування бригади підкреслює визнання потужної Галицько-Волинської держави світовими правителями. Особливо – святим престолом Ватикану. Як і визнання ролі короля Данила у протистоянні монголо-татарській навалі. Ще тоді Галицько-Волинська держава виступала як форпост перед загрозою зі Сходу для всієї європейської цивілізації.

На шевроні бригади – Галицький лев, який спирається на скелю. Це – символіка Галицько-Волинської держави. 24-а бригада має девіз латиною: «*Milites Regum*», у перекладі – «Піхота короля».

Висновки: Українська армія, перебудовуючись на нові стандарти, в тому числі і ідеологічні, стає більш традиційною з історичної точки зору, віддаляючись від штучної ідеології часів СРСР.

Список використаних джерел

1. <https://www.pravda.com.ua/articles/2023/06/21/7407754/> - Таємниці шевронів. Що розповідають про військових їхні нашивні знаки.
2. <https://novynarnia.com/2020/10/14/nova-ajdentyka1/> - Нова айдентика українського війська: як реалізується ідея “не виглядати так, як ворог”
3. Про затвердження Правил носіння військової форми одягу та знаків розрізнення військовослужбовцями Збройних Сил України та ліцеїстами військових ліцеїв : Наказ Міністерства оборони України № 606 від 20.11.2017. — 2017.

УДК 657.2:331.315

Синиця Ю.С., к.е.н., доц., Бандурко Є.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.е.н., доцент кафедри Синиця Ю.С.

ВІДРЯДЖЕННЯ ПРАЦІВНИКА: ПОРЯДОК ОРГАНІЗАЦІЇ ТА ДОКУМЕНТУВАННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра обліку, аналізу, оподаткування та аудиту

У фінансово-господарській діяльності підприємства мають місце операції, що пов'язані з поїздкою у відрядження працівників, які потребують для їх здійснення витрачання грошових коштів підзвітними особами. Такі поїздки, як правило, пов'язані з процесом супроводження переговорів, закупівлею товарів, участю у виставках та симпозіумах, пошуком майбутніх клієнтів чи контрагентів тощо.

Чинне законодавство, зокрема Інструкція про службові відрядження в межах України та за кордон № 59, надає визначення поняття «службове відрядження» як поїздки працівника за розпорядженням керівника державного органу, підприємства, установи та організації, що повністю або частково утримується (фінансується) за рахунок бюджетних коштів, на певний строк до іншого населеного пункту для виконання службового доручення поза місцем його постійної роботи (за наявності документів, що підтверджують зв'язок службового відрядження з основною діяльністю підприємства) [1].

Порядок організації відрядження (направлення, вибуття, повернення) ґрунтовно визначено лише для установ, які повністю або частково фінансуються з державного бюджету. При оформленні відряджень для комерційного підприємства головним орієнтиром є Положення про службові відрядження, яке визначає базові моменти поїздки. Положення про відрядження – це внутрішній документ підприємства відносно відряджень, що немає затвердженої форми та розробляється відділом кадрів разом із бухгалтерією підприємства [2].

У цілому відрядження будь-якого працівника включає наступні ключові етапи: підготовка до відрядження (визначення мети та тривалості відрядження; вибір працівника для відрядження; встановлення бюджету відрядження);

організація відрядження (виконується відповідним підрозділом підприємства та включає бронювання транспорту та житла, забезпечення працівника необхідними документами і засобами, розробку розкладу відрядження та плану зустрічей); документування (передбачає оформлення необхідних документів, які супроводжують процес відрядження); повернення з відрядження (завершальний етап відрядження, який полягає у здачі документів, порівнянні досягнутих результатів з метою відрядження та звітуванні про досягнуті результати відрядження перед керівництвом) [1].

Одним з важливих етапів відрядження є документування. Перелік документів, які складають для відрядження працівника виглядає наступним чином: наказ (розпорядження) про відрядження; кошторис витрат на відрядження (довідка-розрахунок); завдання на відрядження; звіт про виконану роботу у відрядженні; посвідчення про відрядження; журнал реєстрації відряджень; Звіт про використання коштів, виданих на відрядження або під звіт.

Підставою для відрядження працівника у першу чергу є Наказ про відрядження – обов’язковий документ, який визначає мету, тривалість відрядження, добові та іншу інформацію щодо поїздки. Кошторис витрат на відрядження є обов’язковим винятково для бюджетних установ, для інших підприємств носить рекомендаційний характер; у ньому зазначають суми витрат, які визначені для конкретного відрядження. Завдання на відрядження є необов’язковим документом, який складають для деталізації завдання у разі необхідності; розробляє такий документ керівник структурного підрозділу підприємства, затверджує директор. Посвідчення про відрядження – документ, що на сьогодні є необов’язковою формою, але деякі суб’єкти господарювання його продовжують використовувати. Звіт про виконану роботу у відрядженні складається відрядженим у довільній формі з деталізацією виконаної роботи [2].

Звіт про використання коштів/електронних грошей, виданих на відрядження або під звіт (на практиці – Авансовий звіт) – це документ для кінцевого оформлення господарських операцій з підзвітними особами, який є свого роду підставою для списання виданих коштів з працівника, що відправляється у відрядження. До авансового звіту обов’язково включаються підтверджувальні документи: накладні, оплачені рахунки, квитки на проїзд, акти виконаних робіт тощо. З 01.04.2023 р. згідно внесених змін до Податкового кодексу Звіт про використання коштів, виданих на відрядження або під звіт у стандартній ситуації більше не вимагається. Однак усе одно рекомендується його складати, адже він забезпечує: контроль за підзвітними сумами; дисциплінує відрядженого; систематизує та описує виправдані документи. Також слід відмітити, що стала можливою електронна форма авансового звіту, при її заповненні мають бути дотримані умови законодавства щодо електронних документів [3].

Таким чином, було розглянуто порядок організації відрядження та надано характеристику основних документів, що використовують для оформлення поїздки працівника з службовою метою.

Список використаних джерел

1. Інструкція про службові відрядження в межах України та за кордон: наказ Міністерства фінансів України від 13.03.1998 р. № 59. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0218-98#Text> (дата звернення: 12.10.2023).
2. Плаксієнко В. Я. Відрядження: документування й відображення в бухгалтерському та податковому обліку / В. Я. Плаксієнко, Т. Б. Прийдак, Л. В. Яловега, О. В. Лега . Український журнал прикладної економіки. 2020. Том 5. № 1. С. 176–189.
3. Онищенко В. Відрядження по Україні. Головбух. Платформа Бухгалтерія. URL: <https://buhplatforma.com.ua/article/7345-vdryadjennya-po-ukran-2019>. (дата звернення: 12.10.2023).

УДК 657.47 (045)

Синиця Ю.С., к.е.н., доц., Поплевіна О.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.е.н., доцент кафедри Синиця Ю.С.

РОЗРАХУНКИ З ПІДЗВІТНИМИ ОСОБАМИ В ДЕРЖАВНОМУ СЕКТОРІ: СУТНІСТЬ ТА НОРМАТИВНО-ПРАВОВИЙ АСПЕКТ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра обліку, аналізу, оподаткування та аудиту

Однією з важливих складових фінансово-господарської діяльності будь-якого підприємства є розрахунки з підзвітними особами. Під час здійснення господарської діяльності у підприємств державного сектору виникає необхідність забезпечення своїх працівників грошовими коштами під звіт на господарські витрати та службові відрядження, а також відшкодування понесених витрат працівниками при виконанні доручень підприємства щодо закупівлі товарно-матеріальних цінностей, оплати робіт та послуг, здійснення службового відрядження. У цьому випадку виникають розрахункові відносини з підзвітними особами.

Нормативно-правове регулювання розрахунків з підзвітними особами у державному секторі здійснюється на підставі Податкового кодексу України, Цивільного кодексу України, Інструкції про службові відрядження в межах України та за кордон № 59, Постанови Кабінету Міністрів України «Про суми та склад витрат на відрядження державних службовців, а також інших осіб, що направляються у відрядження підприємствами, установами та організаціями, які повністю або частково утримуються (фінансуються) за рахунок бюджетних коштів» № 98, Порядку бухгалтерського обліку окремих активів та зобов'язань бюджетних установ № 372, Плану рахунків бухгалтерського обліку в державному секторі, а також інших нормативно-правових актів, що мають відношення або пов'язані зі службовими відрядженнями у межах України та за кордон.

Опрацювавши нормативно-правову базу, навчальну та спеціальну літературу, можна дати визначення сутності основних термінів («підзвітна

особа», «підзвітні суми», «службове відрядження»), що лежать в основі розрахунків з підзвітними особами (табл.1).

Таблиця 1 - Визначення сутності основних термінів

Джерело	Визначення
Порядок бухгалтерського обліку окремих активів та зобов'язань бюджетних установ № 372 [1]	Підзвітна особа – працівник установи, який отримав під звіт кошти для майбутніх видатків. Підзвітна сума – кошти, видані працівникові установи на витрати, пов'язані зі службовими відрядженнями, та/або на адміністративно-господарські витрати
Інструкція про службові відрядження в межах України та за кордон № 59 [2]	Службовим відрядженням вважається поїздка працівника за розпорядженням керівника державного органу (поїздка державного службовця – за розпорядженням керівника державної служби), підприємства, установи та організації, що повністю або частково утримується (фінансується) за рахунок бюджетних коштів, на певний строк до іншого населеного пункту для виконання службового доручення поза місцем його постійної роботи (за наявності документів, що підтверджують зв'язок службового відрядження з основною діяльністю підприємства).
Тлумачний словник економіста [3]	Підзвітні суми – гроші, що видаються у встановленому порядку посадовим особам авансом на операційні, адміністративно-господарські витрати та на відрядження.
Садовська І. Б. [4]	Підзвітні особи – особи, що одержали грошові суми під звіт для майбутніх витрат. Підзвітними особами можуть бути тільки працівники даного підприємства (установи, організації), згідно наказу (розпорядженню) його керівника. Підзвітні суми – грошові суми, видані авансом підзвітним особам на майбутні витрати. Під звіт видаються гроші тільки у разі потреби витрат і можуть витрачатися тільки за призначенням.
Сук Л.К., Сук П.Л. [5]	Підзвітна особа – довірена особа підприємства, яка має сукупність прав і обов'язків щодо підприємства. Грошовий аванс – це сума, видана підзвітній особі для здійснення майбутніх платежів за виконані роботи, на купівлю матеріальних цінностей, покриття витрат на відрядження тощо.
Шара Є.Ю., Андрієнко О.М., Жидеєва Л.І. [6]	Підзвітна особа – працівник установи, який отримав під звіт кошти для майбутніх видатків. Підзвітні особи несуть повну відповідальність за збереження й використання підзвітних сум. Підзвітна сума – кошти, видані працівникові установи на витрати, пов'язані зі службовими відрядженнями та/або на адміністративно-господарські витрати.

Таким чином, було розглянуто окремі підходи до сутнісного розуміння основних термінів, що стосуються підзвітних осіб в державному секторі та окреслено перелік законодавства в цьому напрямку.

Список використаних джерел

1. Порядок бухгалтерського обліку окремих активів та зобов'язань бюджетних установ: наказ Міністерства фінансів України від 02.04.2014 р. № 372. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0426-14#Text> (дата звернення: 11.10.2023).

2. Інструкція про службові відрядження в межах України та за кордон: наказ Міністерства фінансів України від 13.03.1998 р. № 59. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0218-98#Text> (дата звернення: 11.10.2023).

3. Гончаров С. М., Кушнір Н. Б. Тлумачний словник економіста / за ред. проф. С. М. Гончарова. Київ : Центр учбової літератури, 2009. 264 с.

4. Садовська І. Б. Бухгалтерський облік : навч. посіб. / І. Б. Садовська, Т. В. Божидарнік, К. Є. Нагірська. Київ : Центр учбової літератури, 2013. 688 с.

5. Сук Л. К., Сук П. Л. Фінансовий облік : навч. посіб. / Л. К. Сук, П. Л. Сук. 2-ге вид., переробл. і доповн. Київ : Знання, 2012. 647 с.

6. Шара Є. Ю., Андрієнко О. М., Жидєєва Л. І. Бухгалтерський облік у бюджетних установах і організаціях : навч. посіб. Київ : Центр учбової літератури, 2011. 440 с.

УДК 339.977

Стоєв В.Л., к.е.н., доц., Коваленко В.А., магістрант 2 курсу,

Шугай Б.О., магістрант 2 курсу,

Науковий керівник – к.е.н., доцент Стоєв В.Л.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПРОДОВОЛЬЧОЇ БЕЗПЕКИ В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького національного університету, кафедра інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

В сучасних умовах обмеження експорту сільськогосподарської продукції з України виникають обґрунтовані занепокоєння і щодо глобальної продовольчої безпеки.

За розрахунками Міністерства закордонних справ України сільськогосподарський та продовольчий сектор України становить майже 10% ВВП. У 2021 році український експорт продовольчої продукції склав майже 28 мільярдів доларів, зокрема 7 мільярдів євро (7,4 мільярда доларів) до ЄС [1].

За обсягами експорту Україна входить до п'ятірки найбільших експортерів зернових у світі, експортуючи три чверті від загального виробництва зернових, в тому числі: Україна є постачальником 10% світового експорту пшениці, понад 14% кукурудзи і понад 47% соняшникової олії.

Наприклад, за результатами 2020/2021 маркетингового року експорт зернових і зернобобових та продуктів їх переробки склав 44,9 мільйонів тонн. Зокрема, експортовано 16,6 мільйонів тонн пшениці, 4,2 мільйонів тонн ячменю, 18,4 тис. тонн жита, 23,1 мільйонів тонн кукурудзи, а також 126,9 тис. тонн борошна [2].

За розрахунками Міністерства закордонних справ понад 400 мільйонів людей у світі залежать від поставок продовольства з України. При цьому, через військові дії Україна цього року втратила близько 20% посіяної площі (окуповані території або зони бойових дій) [1].

Ситуація, що склалася, ретельно відстежує Продовольча та сільськогосподарська організація ООН (Food and Agriculture Organization). Організація прогнозує збільшення світового виробництва зернових у 2023 році до 2 819 мільйонів тонн, що на 0,9 відсотка більше, ніж у попередньому році. Споживання загалом у світі прогнозується на рівні 2 804 мільйонів тонн [3]. При цьому, світове виробництво зернових у розмірі 2 819 мільйонів тонн розраховано з урахуванням виробництва зернових в Україні.

Таким чином, в 2023 році перевищення світового виробництва зернових над споживанням складає лише 15 мільйонів тонн, і в ситуації, якщо Україна не зможе забезпечити постачання зернових в повному обсязі можна прогнозувати нестачу зернових для забезпечення проблем споживання на рівні до 80 мільйонів тонн, що є показником, який повинен викликати суттєве занепокоєння.

У зв'язку із зазначеним, світовій спільноті потрібно докласти усіх необхідних зусиль для забезпечення повного обсягу експорту сільськогосподарської продукції з України для забезпечення глобальної продовольчої безпеки.

Список використаних джерел

1. Загроза продовольчій безпеці світу. Міністерство закордонних справ України: веб-сайт. URL : <https://mfa.gov.ua/zagroza-prodovolchij-bezpeci-svitu>.
2. Україна та глобальна продовольча безпека в умовах війни. Національний інститут стратегічних досліджень: веб-сайт. URL : <https://niss.gov.ua/news/komentari-ekspertiv/ukrayina-ta-hlobalna-prodovolcha-bezpeka-v-umovakh-viyny>.
3. Запаси зернових у світі прогнозуються на рекордному рівні – ФАО: веб-сайт. URL : <https://www.growhow.in.ua/zapasy-zernovykh-u-sviti-prohnozuiutsia-na-rekordnomu-rivni-fao/?fbclid=IwAR2Ha-15lCzp-kprF862tmDW408FkHwpu37nA3HphxK0gWWUGocQ-YNVY2k>

УДК 658.15

Ткаченко Є.Ю., к.т.н., доц., Гендриховський М.С., магістрант 2 курсу,
Нетяга А.В., здобувач PhD, Коняхін А.А., здобувач PhD,
Науковий керівник – к.е.н., доцент Ткаченко Є.Ю.

УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМ СТАНОМ ПІДПРИЄМСТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету*

Ефективність діяльності підприємства, в сучасних умовах господарювання, залежить від багатьох факторів, серед яких важливе місце займає його фінансовий стан.

Фінансовий стан є економічною категорією яка характеризує склад капіталу підприємства та ефективність його кругообігу. Фінансовий стан

свідчить про здатність суб'єкта господарювання до саморозвитку та фінансового забезпечення своєї діяльності.

Фінансовий стан підприємства – це комплексне поняття, яке є результатом взаємодії всіх елементів системи фінансових відносин підприємства, визначається сукупністю виробничо-господарських факторів і характеризується системою показників, які відображають наявність, розміщення та використання фінансових ресурсів [1].

На фінансовий стан підприємства впливає багато чинників, які традиційно поділяють на зовнішні та внутрішні. Підприємство, на жаль, не може регулювати вплив зовнішніх факторів, але може суттєво впливати на дію різноманітних внутрішніх чинників. Фінансовий стан підприємства залежить від особливостей діяльності підприємства; його внутрішньої структури; забезпеченості фінансовими ресурсами, необхідними для його нормального функціонування; напрямів їх розміщення та ефективності використання; організації фінансових взаємовідносин з іншими юридичними та фізичними особами, а також від ефективності здійснення операційної, фінансової та інших видів діяльності підприємства.

Комплексний аналіз фінансового стану включає декілька розділів: майновий аналіз активів; аналіз структури та динаміки складових капіталу; аналіз показників ліквідності; аналіз показників фінансової стійкості; аналіз показників ділової активності; аналіз рентабельності та показників ефективності формування фінансових результатів та аналіз ймовірності банкрутства. Аналіз може бути доповнений розрахунком інтегрального показника.

Для отримання більш детальної характеристики майнового та фінансового стану підприємства, а також уявити можливості розвитку підприємства на перспективу, необхідно провести більш поглиблений аналіз.

З метою удосконалення оцінки фінансового стану, аналіз можна доповнити необхідними факторними моделями. Доцільною може бути побудова математичних моделей, які дозволяють визначити залежність між різними показниками діяльності. Результати моделювання дозволять оцінити вплив різноманітних факторів на показники фінансового стану та розробити заходи, щодо усунення негативного їх впливу.

Кожен господарюючий суб'єкт обирає самостійно методики аналізу, принципи оцінки власного фінансового стану, тому що саме якісно вибрана методичне підкріплена форма аналізу та оцінки фінансового стану підприємства слугує ефективному управлінню ним надалі [2].

Результати аналізу показників фінансового стану дозволять обґрунтувати доцільність здійснення конкретних господарських, інвестиційних та фінансових рішень, та встановити ступінь їхньої відповідності цілям розвитку підприємства.

Поліпшення фінансового стану є основою підтримки всіх фінансових та господарських показників на потрібному рівні та забезпечення перспективного розвитку підприємства.

Список використаних джерел

1. Фінанси підприємств: підручник / за ред. А. М. Поддєрьогіна. Київ. КНЕУ, 2002. 460 с.

2. Карачарова, К. А. Сутність та особливості управління фінансовим станом підприємства. *Економічний аналіз: зб.наук.праць*. Тернопіль. Видавничо-поліграфічний центр Тернопільського національного економічного університету “Економічна думка”. 2016. Том 23. № 2. С. 126-130.

УДК 336:14

Шапуров О.О., д.е.н., проф., Гайдаш А. О., магістрант 2 курсу,
Метеленко Ю.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Шапуров О.О.

УПРАВЛІННЯ ДОХОДНОЮ ЧАСТИНОЮ БЮДЖЕТА В УМОВАХ ПОСТВОЄННОГО ПЕРІОДУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

У період після військового конфлікту економічне відновлення та стабілізація національної економіки є надзвичайно важливим завданням для держави. Ефективне управління доходною частиною бюджету набуває особливого значення у цих умовах. Наявність динамічних доходів є передумовою для фінансування відновлення інфраструктури, соціальних програм та підтримки економічної активності.

Умови поствоєнного періоду приносять низку викликів, які обмежують можливості формування доходної частини бюджету. Низький рівень доходів населення та підприємств, нестабільність податкових надходжень та потреба у відновленні інфраструктури та соціальних послуг вимагають уважного аналізу та розробки стратегічних підходів.

Однією з ключових стратегій є реформування податкової системи з метою адаптації до нових умов та стимулювання економічної активності. Це може включати в себе впровадження податкових пільг для галузей та підприємств, які відновлюються. Крім того, важливо проводити програми та ініціативи, спрямовані на підтримку малих та середніх підприємств, створення робочих місць та інвестування в інноваційні галузі.

Доведено, що ефективне управління фінансами вимагає точного обліку та аналізу доходів для забезпечення обґрунтованих рекомендацій щодо їх розподілу та використанню. Залучення міжнародної допомоги та інвестицій може служити додатковим джерелом фінансування для відновлення та розвитку країни.

У підсумку, управління доходною частиною бюджету в умовах поствоєнного періоду є ключовим елементом стабілізації та відновлення економіки. Наявність акумульованих фінансових ресурсів, їх правильне

розподілення та використання становлять основу для подолання викликів та забезпечення стійкого економічного розвитку країни.

Список використаних джерел

1. Батажок С. Г. Доходи місцевих бюджетів як основа фінансової незалежності органів місцевого самоврядування. Формування ринкових відносин в Україні. 2016. № 2. С. 86-91.
2. Єфремова І. І. Місцеві бюджети та бюджети місцевого самоврядування: проблеми правового визначення. Форум права. 2009. № 1. С. 157-161.

УДК 338.515:336.71

Шапуров О.О., д.е.н., проф., Міщенко К.С., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Шапуров О.О.

УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ДОХОДНІСТЮ ДЕРЖАВНОГО БАНКУ У НАПРЯМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МАРЖИНАЛЬНОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

У сучасних умовах глобальної економічної нестабільності важливе значення набуває роль державного банку у ефективному управлінні доходністю національної економіки. Відповідно до академічних досліджень, досягнення фінансової стійкості та маржинальності є критичним завданням для забезпечення економічного зростання та стабільності національної системи. У цьому контексті, державний банк виконує центральну роль у визначенні та реалізації фінансово-економічної політики. Важливими аспектами є оптимізація управління доходністю та надання йому пріоритету в рамках фінансових стратегій.

Однією з ключових стратегій є розробка та впровадження ефективної монетарної політики. Сучасна монетарна політика включає в себе визначення оптимального рівня ліквідності в економіці та встановлення відповідних процентних ставок. Результатом цих заходів є забезпечення стабільності грошового обігу та підтримання фінансової стійкості. Макропруденційний нагляд та введення ризик-орієнтованої політики є іншими важливими компонентами управління маржинальністю. Контроль за фінансовими ризиками та забезпеченням стабільності фінансового сектору є необхідним для уникнення кризових ситуацій та збереження високого рівня маржинальності. Слід зазначити, що активна участь державного банку у фінансовому регулюванні та підтримці економічного розвитку грає важливу роль у забезпеченні маржинальності. Це включає в себе формування стабільного валютного курсу, регулювання процентних ставок та управління резервами та ліквідністю.

Таким чином ефективне управління доходністю та активна роль державного банку у формуванні фінансової політики є критичними для забезпечення маржинальності економіки. Постійний аналіз та моніторинг економічних показників, а також адаптація стратегій до змін в економічному середовищі, є важливими умовами для досягнення стійкого економічного розвитку країни.

Список використаних джерел

1. Сало І.В., Криклій О.А. Фінансовий менеджмент банку: навч. посіб. Суми: ВТД "Університетська книга", 2007. 314 с.
2. Гірняк В.В., Путківський Т.А. Управління ліквідністю банків за умов економічної нестабільності (на прикладі АТ «Ощадбанк». Глобальні та національні проблеми економіки. 2018. Вип. 22. С. 766-773.

УДК 338.4

Шапуров О.О., д.е.н., проф., Сулаков Д.С., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Шапуров О.О.

УПРАВЛІННЯ ДІЛОВОЮ АКТИВНІСТЮ МЕТАЛУРГІЙНОГО ПІДПРИЄМСТВА НА ОСНОВІ ІНСТРУМЕНТАРІЮ ФІНАНСОВОГО АНАЛІЗУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Металургійна промисловість в Україні є однією з ключових галузей економіки, що вносить значний вклад у валовий внутрішній продукт та забезпечує робочі місця для тисяч працівників. Ділова активність окремого металургійного підприємства є критично важливою для конкурентоспроможності та стабільності на ринку.

Один із найефективніших інструментів управління діловою активністю металургійного підприємства – це фінансовий аналіз. Метод базується на системному аналізі фінансових показників підприємства з метою виявлення його потужних та слабких сторін. Нижче розглянемо, як фінансовий аналіз може бути застосований для управління діловою активністю металургійного підприємства. Можна визначити наступні послідовні етапи:

1. Аналіз фінансового стану. Перший крок – це оцінка фінансового стану підприємства. Аналіз таких ключових показників, як оборотність активів, коефіцієнти ліквідності, рентабельність капіталу, дозволяє зрозуміти, як ефективно використовуються ресурси підприємства.

2. Виявлення ефективності управління оборотним та основним капіталом. Аналіз оборотних та основних активів дозволяє визначити, наскільки ефективно використовуються ці ресурси у процесі виробництва. Оптимізація

капіталовкладень може призвести до значного покращення ділової активності підприємства.

3) Моніторинг фінансового забезпечення. Важливо відслідковувати рівень фінансової стійкості підприємства. Аналіз кредитних ризиків та забезпечення високого рівня платоспроможності є невід’ємною частиною управління діловою активністю.

4) Розробка стратегій управління оборотним та основним капіталом. На основі результатів фінансового аналізу можна розробити стратегії оптимізації управління ресурсами підприємства. Це може включати в себе реорганізацію виробничих процесів, модернізацію обладнання та удосконалення системи управління запасами.

Таким чином використання фінансового аналізу є ефективним інструментом управління діловою активністю металургійного підприємства. Запропонований системний підхід, який базується на групі етапів дозволяє здійснювати обґрунтовані рішення щодо використання ресурсів та оптимізації виробничих процесів, що сприяє підвищенню конкурентоспроможності та стабільності підприємства на ринку.

Список використаних джерел

1. Мешкова Н.Л. Оцінка ділової активності підприємства на макrorівні. Глобальні та національні проблеми економіки. 2015. Вип. 5. С. 508-511.
2. Польова Т. В. Ділова активність як комплексна економічна категорія та теоретичні аспекти її аналізу. Перспективи розвитку обліку, контролю та аналізу у контексті євроінтеграції : матеріали IV міжнар. наук.-практ. конф., м.Одеса, 26.05.2016 р. Херсон, 2016. С. 403-406.

УДК 330.658

Шапуров О.О., д.е.н., проф., Тараненко О.В., магістрант 1 курсу,
Тараненко В. В., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Шапуров О.О.

УПРАВЛІННЯ ФІНАНСОВИМ ПОТЕНЦІАЛОМ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету кафедри інформаційної економіки, підприємництва та фінансів

Управління фінансовим потенціалом промислового підприємства в умовах невизначеності є важливим завданням в сучасних умовах глобалізації та економічної нестабільності. За таких умов, ефективне використання фінансових ресурсів стає стратегічно важливим для забезпечення конкурентоспроможності та сталого розвитку підприємства.

Фінансовий потенціал включає в себе набір можливостей та ресурсів, що дозволяють підприємству виконувати свої фінансові функції. Це охоплює не

тільки фінансові активи, але й можливості управління ними для досягнення стратегічних цілей.

Оцінка фінансового потенціалу вимагає аналізу різних аспектів фінансового стану підприємства. Важливо враховувати ліквідність, оцінку прибутковості, управління заборгованістю та платоспроможність. Це допомагає визначити, наскільки підприємство готове впоратися з фінансовими викликами у невизначеному середовищі.

Доцільно використовувати системний підхід до оцінки потенціалу промислового підприємства. Систематичний підхід до оцінки фінансового потенціалу передбачає аналіз та моніторинг ключових показників в динаміці, також враховує зміни в зовнішньому середовищі та їх вплив на фінансову стійкість підприємства.

Слід зазначити, управління фінансовим потенціалом передбачає розробку стратегій реагування на негативні впливи невизначеності. Це може включати в себе резервування фінансових ресурсів, використання фінансових інструментів для зменшення ризику та розробку альтернативних сценаріїв розвитку подій.

Таким чином ефективне управління фінансовим потенціалом в умовах невизначеності вимагає глибокого аналізу, систематичного підходу та гнучкості у прийнятті рішень. Навички адаптації до змін у бізнес-середовищі та стратегічне використання фінансових ресурсів стають ключовими у досягненні успіху та стабільності промислового підприємства.

Список використаних джерел

1. Іванець О. О. Концептуальні підходи до управління потенціалом розвитку підприємства. Економіка, організація і управління підприємством. 2012. №4. С. 151–155.
2. Шандрівська О. Є. Підходи до управління потенціалом підприємства та його стратегічним розвитком. Вісник Національного університету "Львівська політехніка". Менеджмент та підприємництво в Україні: етапи становлення і проблеми розвитку. 2013. - № 776. - С. 442-448.

УДК 33

Шапуров О.О., д.е.н., проф., Просяний Т. І., магістрант 2 курсу,
Єрошенко К.С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Шапуров О.О.

СУЧАСНІ АСПЕКТИ ЦИРКУЛЯРНОЇ ЕКОНОМІКИ ЯК ЧИННИК ДИВЕРСИФІКАЦІЇ ПРОДУКТІВ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету кафедри інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

У останні роки концепція циркулярної економіки набула важливого значення в обговореннях щодо сталих економічних практик. Модернізація парадигми відзначає відхід від традиційної лінійної моделі економіки, де ресурси

добуваються, використовуються і відкидаються. Замість цього циркулярна економіка підтримує постійне використання та відновлення ресурсів, мінімізуючи відходи та негативний вплив на навколишнє середовище.

У центрі уваги циркулярної економіки ефективність використання ресурсів та сталість. Основною стратегічною метою економіки замкненого циклу є відокремлення економічного росту від споживання ресурсів, акцентуючи увагу на тривалість виробничого циклу, можливість повторного використання та переробки продукції. Для досягнення цієї мети необхідні інноваційні підходи до дизайну, виробництва та споживання, що виходять за межі звичайної моделі «взяв-зробив-викинув».

В парадигмі кругової економіки ресурси розглядаються як невід’ємні цінності, які слід зберігати в обігу якнайдовше. Це охоплює стратегії вторинної переробки, відновлення та повторного виробництва, спрямовані на подовження терміну служби продуктів та матеріалів.

На відміну від лінійної моделі, де відходи є неодмінним наслідком, економіка замкненого циклу прагне зменшити генерацію відходів. За допомогою розробки продуктів для демонтажу та переробки підприємства можуть значно зменшити негативний екологічний вплив своєї діяльності.

Заохочення довговічності та можливості ремонту є основним принципом кругової економіки. Продукти повинні бути спроектовані з урахуванням можливості подовження їх функціонального терміну служби, а ремонт та обслуговування повинні бути легко доступні.

Зазначимо, що кругова економіка формує спільне користування власністю. Платформи обміну, такі як послуги автопрокату чи обміну інструментами, дозволяють кільком користувачам одночасно скористатися одним продуктом, тим самим зменшуючи загальний попит на ресурси.

Окрім матеріальних циклів кругова економіка враховує біологічні цикли. Це означає використання біорозкладних матеріалів та органічних відходів для відновлення природних систем, ефективно замикаючи обіг як біологічних, так і технічних поживних речовин.

Впровадження принципів кругової економіки відкриває нові можливості для промислової диверсифікації. Ось деякі способи, які практики сприяють розширенню асортименту промислової продукції:

Практики економіки замкненого циклу сприяють використанню вторинних та відновлених матеріалів, відтворюючи інновації в матеріальних ресурсах. Це створює можливості для розробки унікальних та сталих продуктових ліній.

Продукти, спроектовані з урахуванням принципів циркулярної економіки, є гнучкими. Їх можна демонтувати, відремонтувати та модернізувати, створюючи можливості для створення модульних продуктів, які відповідають різноманітним потребам споживачів.

Впровадження кругової економіки передбачає спільні зусилля учасників ланцюга постачання. Це може призвести до розвитку різноманітних партнерств і інтеграції нових бізнес-моделей, таких як модель «продукт-як-послуга» чи програми з прийому відходів.

Використання заходів циркулярної економіки може бути потужним інструментом маркетингу. З ростом сприйняття споживачами важливості сталості, продукти з циркулярними характеристиками можуть забезпечити компаніям нові конкурентні переваги.

Таким чином перехід до кругової економіки представляє собою зміну парадигми, яка має величезний потенціал для промислової диверсифікації. Зміни у використанні ресурсів та дизайну продуктів не лише сприяють створенню більш сталого майбутнього, але і відкривають нові можливості для інновацій та розвитку ринків. Впровадження циклічної економіки – це не лише морально відповідальний вибір, але й стратегічно обґрунтований, що позиціонує компанії з новими конкурентними перевагами в глобальній економіці.

Список використаних джерел

1. Sariatli F. (2017) Linear Economy Versus Circular Economy: A Comparative and Analyzer Study for Optimization of Economy for Sustainability. *Visegrad Journal on Bioeconomy and Sustainable Development*, vol. 6 (1), pp. 31-34
2. Ng T.C., Ghobakhloo M., Iranmanesh M., Maroufkhani P., Asadi S. (2022) Industry 4.0 applications for sustainable manufacturing: A systematic literature review and a roadmap to sustainable development. *J. Cleaner Prod.*, vol. 334, pp. 130133

СЕКЦІЯ «МЕНЕДЖМЕНТ, ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ»

УДК 007.51

Ажажа М.А., д.н.дер.упр., проф., Бойко М.С, магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.н.дер.упр., професор Ажажа М.А.

УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ КОМУНАЛЬНОЮ ВЛАСНІСТЮ ТЕРИТОРІАЛЬНОЇ ГРОМАДИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Комунальна власність – це власність, яка належить громаді чи муніципалітету, керується і підтримується місцевими органами влади з метою забезпечення громадських послуг та інфраструктури для місцевого населення. Це можуть бути різноманітні об'єкти, такі як комунальні будівлі, земельні ділянки, інфраструктура, комунальні служби (наприклад, водопостачання, водовідведення, електроенергія, газопостачання, тощо), парки, дороги, школи, лікарні, бібліотеки та інші об'єкти і ресурси, які використовуються для задоволення громадських потреб. Комунальна власність є матеріальною та фінансовою основою місцевого самоврядування. Тому удосконалення управління комунальною власністю є актуальним. Від рівня розвитку та ефективності використання її складових залежить поповнення або економія (при бюджетній підтримці) місцевого бюджету та, як результат, покращення якості життя населення територіальної громади.

Управління комунальною власністю на рівні громади, як власника, представлена відповідними інституціями: згідно зі ст. 42 Закону України «Про місцеве самоврядування» сільський, селищний або міський голова призначає на посади та звільняє з посад керівників відділів, управлінь та інших виконавчих органів ради, підприємств, установ та організацій, що належать до комунальної власності відповідних територіальних громад [1]; депутатський корпус міськради, який затверджує статут підприємства, програму розвитку комунального підприємства (далі – КП), інвестиційну програму, а також може збільшувати статутний капітал; постійні комісії з питань бюджету, комунального майна та роботи тощо, які можуть бути інструментом впливу, оскільки мають право надавати рекомендації та оприлюднювати свої висновки щодо кадрових та фінансових рішень [4]; підрозділи виконавчих органів міської ради, наприклад одним із завдань Департаменту з питань ефективної роботи та розвитку КП в Запоріжжі є забезпечення умов для сталого економічного та інвестиційного розвитку підпорядкованих підприємств [3]; виконавчий комітет міської ради, який може здійснювати вплив і контроль над діяльністю і фінансовим плануванням КП [2].

Тобто вплив на управління комунальною власністю територіальною громадою має багаторівневий характер.

На нашу думку, удосконалення управління комунальною власністю можна досягнути провадивши наступні пропозиції:

1. Наразі згідно Закону «Про місцеве самоврядування в Україні» прибуток комунальних підприємств буде використовуватись згідно рішень органів місцевого самоврядування [1]. Необхідно внести зміни до статутів комунальних підприємств, щодо використання прибутку підприємств на свій розсуд.

2. Коли комунальні установи являють собою субпідряди, а не самі приймають участь у тендерах та договорах. Вони не зацікавлені, вони не володіють інформацією. Розробити відповідні заходи, які унеможливають такі ситуації.

3. Застаріла система фінансового менеджменту та відсутність стратегічного планування у громадах призводять до неефективного управління наявними ресурсами, а також створюють можливості для непрозорої діяльності. Для остаточної впевненості у справжності прибутків комунальних підприємств рекомендуємо запровадження обов'язкового аудиту.

4. Стимулювати директорів КП підвищувати результативність за рахунок впровадження системи KPI (Key Performance Indicator) разом із системою матеріальних стимулів, та вимагати від них всебічного, а не формального звітування перед місцевою радою.

5. Створення наглядових рад для великих комунальних підприємств також сприятиме підвищенню ефективності за умови формування ради за принципом професіоналізму, а не кумівства.

6. Наявність вибору форм реалізації управління комунальним майном громади: самостійно чи в партнерстві через передачу прав розпорядження і користування, скільки і які комунальні установи критично важливо залишити в комунальній власності, а які варто віддати на приватизацію [5].

7. Впровадження стратегії розвитку і управління комунальним господарством. Що в свою чергу сприятиме введення в дію Стандартів ISO9001.

Таким чином, удосконалення управління комунальною власністю територіальних громад є важливим процесом для забезпечення різноманітних соціальних та економічних потреб, покращення якості життя та розвитку громади.

Список використаних джерел

1. Закон України «Про місцеве самоврядування в Україні». URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/280/97-%D0%B2%D1%80#Text>

2. Як подолати неефективність комунальних підприємств. URL: <https://ces.org.ua/wp-content/uploads/2020/08/Як-подолати-неефективність-комунальних-підприємств.pdf>

3. Рішення міської ради №92 від 11.06.2021 року – Положення про департамент з питань ефективної роботи та розвитку комунальних підприємств. URL: https://zp.gov.ua/upload/content/o_1f8cr5jnr11131uhr9l7h8u9jcmj.pdf

4. Постійна комісія міської ради з питань комунальної власності. URL: <https://zp.gov.ua/uk/organizations/item/46/postijna-komisiya-miskoi-radi-z-pitan-komunalnoi-vlasnosti-resursiv-privatizacii-arhitekturi-ta-zemelnih-vidnosin>

5. За крок до банкрутства. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2020/10/20/666444/>

Ажажа М.А., д.н.дер.упр., проф., Васюк А.Г.. здобувач PhD
Науковий керівник – д.н.дер.упр., професор Ажажа М.А.

АКТУАЛІЗАЦІЯ ПУБЛІЧНОГО УПРАВЛІННЯ РОЗВИТКОМ ГУМАНІТАРНОЇ СФЕРИ В УКРАЇНІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Публічне управління розвитком гуманітарної сфери в Україні має велике значення для підвищення якості життя громадян, розвитку суспільства та досягнення соціальної справедливості. Деякі з актуальних аспектів цієї проблеми, яким пропонуємо приділити увагу:

- сприяти активному розвитку та модернізації освітніх систем на всіх рівнях. Важливо забезпечити доступ до високоякісної освіти, розвивати інклюзивну освіту та сприяти підвищенню кваліфікації педагогів;

- підтримка культурних і творчих індустрій, включаючи музеї, театри, музику та інше, є важливою для розвитку культурної сфери. Забезпечення доступності для громадян культурних заходів та освітніх ініціатив важливо для збереження і розвитку національної спадщини;

- покращення системи соціального захисту і охорони здоров'я в Україні є актуальною проблемою. Це включає в себе покращення доступності медичних послуг, забезпечення якісної медичної освіти та підвищення рівня соціального захисту населення;

- сприяння рівності та правам людини є важливою складовою гуманітарної сфери. Процеси актуалізації мають включати заходи з попередження дискримінації, підвищення прав жінок, захист прав меншин та інші аспекти суспільної справедливості;

- політика активної інклюзії має на меті включити всіх громадян у суспільне життя, незалежно від їхніх індивідуальних характеристик. Вона передбачає створення умов для доступу до послуг та можливостей для всіх, включаючи людей з інвалідністю, мігрантів і інші вразливі групи;

- використання технологій і цифрових інструментів може покращити надання гуманітарних послуг, сприяти доступності інформації та забезпечити ефективне управління в галузях, таких як освіта, культура і медицина.

Таким чином, актуалізація публічного управління розвитком гуманітарної сфери в Україні вимагає комплексного підходу та партнерства між урядовими органами, громадським сектором і міжнародними організаціями. Важливо забезпечити ефективну стратегічну спрямованість та прозоре управління для досягнення позитивних результатів в цих галузях.

Список використаних джерел

1. Градівський В. М. Впровадження механізмів публічного управління розвитком гуманітарної сфери в Україні: регіональний аспект. Державне управління: удосконалення та розвиток. 2021. № 8. URL: <http://surl.li/minpo>.

Ажажа М.А., д.н.дер.упр., проф., Дашков А.О., здобувач PhD,
Науковий керівник – д.н.дер.упр., професор Ажажа М.А.

УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМ КАПІТАЛОМ В УМОВАХ РЕГІОНАЛЬНО-ПРОСТОРОВОГО РОЗВИТКУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Актуальність дослідження полягає в тому, що управління людським капіталом відіграє важливу роль в умовах регіонально-просторового розвитку. Це означає, що ефективне використання людських ресурсів у конкретному регіоні або території може сприяти зростанню економіки, соціальному покращенню та сталому розвитку цього регіону. Необхідно дослідити кілька ключових аспектів управління людським капіталом в контексті регіонально-просторового розвитку:

1. Забезпечення доступу до якісної освіти та навчальних можливостей сприяє розвитку кваліфікованої робочої сили в регіоні. Інвестиції в освіту, включаючи професійну підготовку, можуть покращити навички та знання місцевого населення.

2. Розвиток місцевого ринку праці, залучення підприємств та організацій, які створюють робочі місця та пропонують можливості для розвитку кар'єри в регіоні.

3. Розвиток підприємництва в регіоні, надання підприємцям доступу до ресурсів, кредитів та бізнес-підтримки.

4. Розвиток партнерства та співпраці в регіоні, що сприяє обміну знань та досвіду між різними стейкхолдерами, включаючи бізнес, владу та громадські організації.

5. Забезпечення адекватних умов праці, допомоги в боротьбі з безробіттям та створення робочих умов, які залучають талановитих фахівців, сприяє збереженню і розвитку робочої сили в регіоні.

6. Здійснення постійного моніторингу та оцінки ефективності програм та ініціатив управління людським капіталом в регіоні.

Таким чином, управління людським капіталом в контексті регіонально-просторового розвитку вимагає комплексного підходу та співпраці між громадським сектором, приватним сектором і громадськими організаціями. Зрозуміння потреб і можливостей конкретного регіону допоможе розробити ефективні стратегії для підвищення людського капіталу і сприяння його розвитку.

Список використаних джерел

1. Павлов В.В., Штань М.В. Використання людського капіталу у забезпеченні умов та прискоренні динаміки інноваційного розвитку сучасної економіки. Актуальні проблеми економіки. №9-10(243-244). 2021. URL: <http://surl.li/minge>.

Ажажа М.А., д.н.дер.упр., проф., Куртєв А.В. здобувач PhD
Науковий керівник – д.н.дер.упр., професор Ажажа М.А.

АКТУАЛІЗАЦІЯ КАДРОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОРГАНІВ МІСЦЕВОГО САМОВРЯДУВАННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Реалізація кадрового забезпечення органів місцевого самоврядування є завжди актуальною, оскільки має ключове значення для ефективності та легітимності місцевого управління. Ось деякі з аспектів актуальності цієї теми:

- місцеве самоврядування є важливим аспектом демократії, де громадяни мають можливість вибирати своїх представників. Кадрове забезпечення органів місцевого самоврядування створює можливість для громадян впливати на рішення, які стосуються їхнього життя.

- місцеві органи самоврядування відповідають за прийняття рішень, які стосуються розвитку місцевих громад, інфраструктури, освіти, охорони здоров'я та багатьох інших аспектів. Забезпечення компетентними та ефективними кадрами допомагає забезпечити сталість і прогрес місцевого розвитку.

- спеціалізовані фахівці, які працюють в органах місцевого самоврядування, забезпечують надання соціальних послуг, виконання законів та інструкцій, а також здійснення функцій місцевого управління.

- більшість питань громади на повсякденному рівні, вирішується на місцевому рівні. Кадрове забезпечення органів місцевого самоврядування впливає на якість та швидкість прийняття рішень, які найближче докорінно впливають на громадян.

- місцеві громади часто стикаються зі специфічними викликами, такими як розвиток сільських районів, управління міськими ресурсами, реагування на природні катастрофи тощо. Відповідно, кадрове забезпечення повинно бути призначене для вирішення цих конкретних завдань.

- сприяючи прозорому та ефективному управлінню, адекватне кадрове забезпечення може сприяти зменшенню корупції та недобросовісних практик на місцевому рівні.

Таким чином, актуальність кадрового забезпечення органів місцевого самоврядування полягає в тому, що воно впливає на демократію, соціальний розвиток, ефективне управління та якість життя громадян на місцевому рівні.

Список використаних джерел

1. Незяць В. І. Шляхи формування кадрового потенціалу посадових осіб місцевого самоврядування. Державне управління та місцеве самоврядування. 2019. Вип. 1 (40). С. 130–136 URL: [http://www.dbuapa.dp.ua/vidavnictvo/2019/2019_01\(40\)/18.pdf](http://www.dbuapa.dp.ua/vidavnictvo/2019/2019_01(40)/18.pdf).

Ажажа М.А., д.н.дер.упр., проф., Райцев А.Ю. здобувач PhD
Науковий керівник – д.н.дер.упр., професор Ажажа М.А.

УДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ ПОЛІТИКИ СОЦІАЛЬНОГО ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ НА ОСНОВІ ВЗАЄМОДІЇ ОРГАНІВ ПУБЛІЧНОЇ ВЛАДИ ТА БІЗНЕСУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Дослідження державної політики соціального захисту населення на основі взаємодії органів публічної влади та бізнесу є дуже актуальним і має велике значення з численних причин:

–сучасні суспільства стикаються з багатьма викликами, такими як демографічні зміни, економічні коливання, інклюзивний розвиток та зміни клімату. Ці виклики створюють необхідність перегляду та удосконалення політики соціального захисту.

–розширення глобалізації та зміни ринку праці вимагають адаптації систем соціального захисту до нових реалій. Це включає в себе розгляд нових форм праці та розвиток гнучких соціальних систем.

–співпраця між державними органами і бізнесом може сприяти створенню сприятливого бізнес-середовища та забезпеченню зростання економіки.

–багато компаній розуміють важливість соціальної відповідальності і бажають брати участь у розв'язанні соціальних проблем. Співпраця з бізнесом може підтримати соціальні ініціативи.

–аналіз і оцінка державних програм та витрат на соціальний захист може допомогти зрозуміти, наскільки ефективні ці програми та як їх можна оптимізувати через співпрацю з бізнесом.

–покращення систем соціального захисту допомагає зменшити соціальні нерівності та забезпечити більшу включеність громадян.

Таким чином, удосконалення державної політики соціального захисту населення на основі взаємодії органів публічної влади та бізнесу є важливим завданням для покращення якості життя громадян та забезпечення стабільності економіки вимагає комплексного підходу і партнерства між різними суб'єктами суспільства. Для досягнення цієї мети можна розглядати різні підходи та заходи: публічно-приватне партнерство; стимулювання корпоративної відповідальності; забезпечення доступності соціальних послуг; моніторинг і оцінка результатів; громадська участь; інновації в соціальному захисті.

Список використаних джерел

1. Дудкіна О. Регіональна соціально-економічна асиметрія: діагностика та шляхи подолання / О.Дудкіна, П.Дудкін. Галицький економічний вісник. URL: <https://core.ac.uk/download/pdf/60790659.pdf>.

Ажажа М.А., д.н.дер.упр., проф., Романова Ю. О. здобувач PhD,
Науковий керівник – д.н.дер.упр., професор Ажажа М.А.

РОЗВИТОК ФАХОВОЇ ПЕРЕДВИЩОЇ ОСВІТИ РЕГІОНУ НА ЗАСАДАХ ПУБЛІЧНО-ПРИВАТНОГО ПАРТНЕРСТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Актуальність дослідження полягає в тому, що в сучасних умовах під час періоду реформування державно-політичної та соціально-економічної сфер, особливо потребують удосконалення механізми управління освітою, оскільки саме освіта є основним інструментом формування людського капіталу як основного ресурсу для розвитку людства. Особливої актуальності набуває ця тема у перспективі післявоєнного часу, оскільки відбудова країни потребуватиме чималого людського ресурсу, який матиме відповідний фаховий рівень. На перший план з цього погляду виходить система професійної, зокрема фахової передвищої освіти.

Важливим завданням публічної влади, задля забезпечення якості фахової освіти, є забезпечення тісної взаємодії державного та приватного секторів. Крім того, державно-громадська взаємодія в управлінні в означеній сфері повинна передбачати швидке й адекватне реагування на зміни внутрішнього та зовнішнього середовищ, пов'язаних з розвитком ринку праці, нових технологій тощо. Варто зазначити, що побудова єдиної системи сучасної професійної освіти, яка поєднує професійно-технічну та фахову передвищу освіту, є одним з пріоритетних стратегічних напрямів у стратегічному плані діяльності Міністерства освіти і науки України до 2024 року. Чільне місце у Стратегії посідає регіональний розвиток професійно-технічної освіти з огляду на потреби регіональних ринків праці.

Варто зазначити, що здебільшого освіта в дослідженнях розглядається як інструмент підготовки спеціалістів, аналізується нормативно-правове регулювання цієї сфери, вивчаються загальні процеси реформування сфери освіти. В той же час недостатньо дослідженим є аспект, згідно якого професійна освіта розглядається як об'єкт державного управління. Застосування принципів публічно-приватного партнерства може стати дієвим інструментом на шляху вирішення проблем, важливих як для системи професійної освіти загалом, так і фахової передвищої освіти зокрема.

Список використаних джерел

1. Розвиток професійно-технічної освіти регіону на засадах публічно-приватного партнерства: електронне наукове видання/ наук. ред. Сторонянська І. З., Васильців Т.Г. Львів, ДУ «Інститут регіональних досліджень імені М.І. Долишнього НАН України». 2022. 75с. URL: <https://ird.gov.ua/irdp/p20220031.pdf>.
2. Стратегічний план діяльності міністерства освіти і науки України до 2024 року. URL: <http://surl.li/muuu>.

Ажажа М.А., д.н.дер.упр., проф., Цикін Д.О., здобувач PhD
Науковий керівник – д.н.дер.упр., професор Ажажа М.А.

УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ОЦІНОК МОДЕЛЕЙ РЕГІОНАЛЬНОГО РОЗВИТКУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Актуальність дослідження системи оцінок моделей регіонального розвитку постійно зростає та полягає в тому, що у світі глобальних зв'язків регіональний розвиток має велике значення для економічної і соціокультурної стабільності. Оцінка регіонів допомагає країнам керувати ресурсами та інвестиціями ефективніше. Світова економіка змінюється швидко. Дослідження регіонального розвитку допомагають адаптуватися до нових економічних викликів і можливостей. Багато регіонів стикаються з нерівностями у розвитку. Оцінка допомагає ідентифікувати ці нерівності та розробляти стратегії для зменшення їх.

Регіональний розвиток має вплив на якість життя місцевого населення. Дослідження допомагають краще розуміти ці впливи та розробляти політику для покращення умов життя. Технологічний прогрес швидко впливає на регіональний розвиток. Дослідження оцінюють, як нові технології можуть змінити потреби та можливості регіонів.

Враховуючи ці чинники, дослідження системи оцінок моделей регіонального розвитку залишається актуальним та корисним інструментом для політиків, економістів та громадськості, щоб створити ефективні стратегії для сталого розвитку регіонів.

Сучасні умови соціально-економічного розвитку регіонів визначаються достатньо високим рівнем нестабільності, що обумовлює важливість реалізації низки аналітичних функцій, від яких залежить можливість вчасної діагностики і запобігання кризових ситуацій. Складність реалізації таких функцій пояснюється тим, що регіон можна розглядати як складну динамічну систему, стан якої описується значною кількістю чинників, що значно ускладнює інтерпретацію розвитку можливих сценаріїв. У цьому зв'язку виникає необхідність формування комплексної оцінки стану регіону відповідно до певної шкали.

Таким чином, удосконалення системи оцінок моделей регіонального розвитку важливий процес, що сприяє поліпшенню розуміння та плануванню розвитку різних регіонів.

Список використаних джерел

1. Хосе Л. Сервера. Розробка системи моніторингу територіального розвитку. URL: <https://decentralization.gov.ua/news/13779>.

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф., Бойко М.С., ЗдВО2 курсу,
Науковий керівник – д.ф.н., проф.Воронкова В.Г.

КІБЕРБЕЗПЕКА, ВИДИ ТА ЗАХИСТ ВІД КІБЕРЗАГРОЗ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Кібербезпека (іноді також називається кібернетичною безпекою або інформаційною безпекою) - це галузь, яка вивчає та застосовує заходи для захисту комп'ютерних систем, мереж, даних, програмного забезпечення та інших цифрових ресурсів від різних загроз, атак, несанкціонованого доступу і інших видів кібернетичних загроз. Основні аспекти кібербезпеки включають в себе: 1. Захист від несанкціонованого доступу: заходи для запобігання несанкціонованому доступу до комп'ютерних систем і даних, такі як паролі, аутентифікація, авторизація та багатошаровий захист. 2. Захист від вірусів та шкідливого програмного забезпечення: розробка та використання антивірусних програм, файрволів і систем виявлення вторгнень для захисту від вірусів, троянців, різних видів шкідливого ПЗ і інших загроз. 3. Мережева безпека: заходи для захисту мережевої інфраструктури від атак, включаючи захист мережевих комунікацій, мережевих пристроїв та мережевих послуг. 4. Захист даних: шифрування даних, засоби для захисту конфіденційності та цілісності інформації, а також створення резервних копій для відновлення даних після інцидентів. 5. Спостереження і виявлення інцидентів: Кібербезпекові професіонали використовують системи виявлення вторгнень для виявлення незвичайної активності та інцидентів в мережі або системі. 6. Вихід з інциденту та відновлення: відновлення нормального функціонування та збирання доказів правопорушення. 7. Політики та навчання користувачів: Крім технічних заходів, важливо мати політики безпеки та навчати користувачів правилам кібербезпеки для зменшення ризику з боку коритсувачів [2]. Види кіберзагроз: 1. Інтернет-кардинг – крадіжка коштів з пластикових карт в інтернеті. Як варіанти – картка двійник, з боку продавця – збільшення суми платежу, з боку банку – підrobка транзакції. 2. Он-лайн шахрайство – несправжні інтернет аукціони, односторонні інтернет магазини або сайти. 3. Вірус-вимагач – вимагач краде щось цінне, блокує екран, змінює код доступу або краде інформацію, а за виправлення шахрайства вимагають оплату. 4. Соціальна інженерія – управління людьми в інтернет просторі спеціальними методиками маніпуляції, які змушують людину віддати зловмисникам необхідні дані. Як приклад: викладення у електронних ЗМІ неправдивих новин, створення ажіотажу та використання ситуації у своїх цілях. 5. Фішинг - це вид кібератаки, в якій атакуючий намагається обманути користувачів Інтернету, видаючи себе за довірене джерело або організацію з метою отримати від них конфіденційну інформацію, таку як паролі, номери кредитних карт, соціальні номери або інші особисті дані [2]. 6. Вішинг – це різновид фішингу, який здійснюється через телефон. Яскравим прикладом

вішингу є дзвінок нібито із банку, де атакуючий повідомляє, що він співробітник банку та під вигаданим приводом просить особу повідомити дані своєї платіжної карти. Зазвичай зловмисник повідомляє про блокування картки, іноді шахраї говорять, що службою безпеки банку нібито проводиться зв'язання особистих даних клієнтів, щоб убезпечити їх від шахрайства. 7. «Дорожнє яблуко» («road apple») або «Троянський кінь» – це метод атаки, який передбачає підкинути співробітнику компанії чи установи фізичний носій інформації (флеш-накопичувач, диск) із шкідливим програмним забезпеченням. Носій може мати логотип компанії чи напис, що зацікавить співробітника, наприклад «список на звільнення», «заробітна плата за жовтень» тощо. Як тільки співробітник вставить такий носій до комп'ютеру, запуститься шкідливий код, який активує бекдор та надасть атакуючому доступ до мережі [3]. 8. Мальваре – створення та розповсюдження вірусів і шкідливого програмного забезпечення. 9. Протиправний контент – пропаганда тероризму, екстремізму, наркоманії, порнографії або насильства [4]. 10. Метод «Люк» - пошук (за наявності) або створення розривів у програмі, прописується необхідна кількість команд. За необхідності «люк» відкривається, а вбудовані команди автоматично здійснюють свої задачі [2]. Експерти Bisness Software Alliance щорічно підраховують яка питома вага програм, що використовуються без покупки ліцензії (тобто відсоток зламаних програм у спільній частці ПЗ). Також оцінюється середній розмір збитків у доларах США, який завдає країна виробникам софту.

Зараження неліцензійного ПЗ шкідливими програмами обходиться компаніям по всьому світу у 359 млрд. \$ на рік.

Проникнення піратського ПЗ у центральній і східній Європі становить 57% (куди входить Україна).

У таблиці приведені дані на 2018 рік [1].

Таблиця 1 – Дані за 2018 рік (сформовано автором)

№ згідно рейтингу	Назва країни	Шкідливе ПЗ, %	Вартість збитків, млн. \$
1	Лівія	90	66
17	Україна	80	108
41	Китай	66	6842
58	Індія	56	2474
111	США	15	8612

В Україні трійка найпоширеніших видів кіберзлочину має наступний вигляд: шахрайство, незаконне втручання у роботу комп'ютера та розповсюдження порнографії. Згідно статті 7 Закону України «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» деякими з принципів кібербезпеки України є забезпечення відкритості, доступності, стабільності та захищеності кіберпростору [5]. Захист від кіберзагроз: 1. Складні паролі та періодична їх заміна, ввімкнення двофакторної аутентифікації. 2. Поінформованість користувачів (щоб мати можливість розпізнавати можливі злочинні дії). 3. Встановлення ліцензованого програмного забезпечення та антивірусних

програм, їх регулярне оновлення. 4. Використання захищених мереж, обмежене використання публічного Wi-Fi. 5. Перевірка своїх облікових записів, коректних вихід із них. 6. Використання інструментів конфіденційності або безпеки Google чи інших браузерів. 7. Перевірка інформації з офіційних джерел. 8. Не переходити на підозріле посилання чи за спливаючими вікнами. Таким чином, кібербезпека набула великого значення в епоху цифрової трансформації, оскільки зростає кількість кіберзагроз та атак, спрямованих на організації, урядові установи і приватних користувачів. Кібербезпека стала критичною для забезпечення безпеки і надійності українського інтернет простору та цифрового світу загалом [2].

Список використаних джерел

1. Рейтинг стран по уровню использования пиратского ПО <https://nonews.co/directory/lists/countries/software-license>
2. Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. Філософія цифрової людини і цифрового суспільства: теорія і практика: монографія. Львів-Торунь : Liha-Pres, 2022. 460 с
3. Робочий зошит для учасників тренінгу з питань кібергігієни. Загальна короткострокова програма підвищення кваліфікації. Київ: ВАІТЕ, 2021. 262 с.
4. Кіберзлочинність у всіх її проявах: види, наслідки та способи боротьби [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://gurt.org.ua/articles/34602/>
5. ЗУ «Про основні засади забезпечення кібербезпеки України» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2163-19#Text>

УДК 005:004(075.8)

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф., Бурашнікова О.С., здобувач PhD,
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Воронкова В.Г.

МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД ПОДАТКОВИХ СИСТЕМ СВІТУ: ПОДАТКОВА СИСТЕМА У СІНГАПУРІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Актуальність до слідження у тому, що для нашої країни вирішальне значення має міжнародний досвід податкових систем світу [1]. Мета дослідження – проаналізувати податкову систему Сінгапуру, однієї з країн економічного дива. Хоча Сінгапур є країною з низькими податками, оподаткування має вирішальне значення. Після безперервних реформ та коригувань сформувалася відносно цілісна та зріла податкова система. В цей час податки, що існують у Сінгапурі, включають прибутковий податок (включаючи корпоративний прибутковий податок та прибутковий податок з населення), податок на споживання, мита, податок на майно, гербовий збір, податок на азартні ігри, податок на автотранспортні засоби та інші податки, такі як податок на іноземних робітників, податок на охорону водних ресурсів та витрати на розробку. Як одна з найбільш сприятливих для бізнесу, стійких і стабільних

економік у світі, преференційна та стабільна податкова політика Сінгапуру дає потужний стимул для залучення іноземних інвестицій та розвитку своєї економіки. Наприклад, у Сінгапурі немає податку на приріст капіталу, податку на дивіденди, податку на спадщину і податку дарування. Фонди користуються пільговими планами щодо звільнення від податків. Однак, як і в інших країнах світу, уряд Сінгапуру також старанно працює над розв'язанням проблем виснаження державних фінансів та збільшення розриву між багатими та бідними, спричиненого епідемією. Що більше, уряд Сінгапуру може приділяти більше уваги питанням життєзабезпечення людей, аніж більшість інших країн, оскільки Сінгапур є демократичною країною, і загальні вибори, які проводяться кожні п'ять років, не обходяться без тиску на панівну Партію народної дії. Сінгапур - маленька країна, якій необхідно постійно залучати іноземні інвестиції та іммігрантів у розвиток своєї економіки. Невдоволення супроводжується зниженням рівня підтримки, тому необхідно врахувати потреби людей, щоб знайти баланс між економічним розвитком і забезпеченням засобів існування людей. Введення податку на багатство було темою, яка викликала великий інтерес у сінгапурців минулого року, дебати про його переваги набули важливого значення у місцевих політичних дискусіях. У деяких статтях цитувалися пропозиції стосовно того, що «уряд міг би розглянути можливість повторного запровадження податку на спадщину чи запровадження податку на багатство, щоб диверсифікувати бюджетні доходи уряду і зробити розподіл багатства більш рівномірним. Уряд Сінгапуру розглядає можливість підвищення податків для багатих за п'ятьма аспектами, включаючи 1) поновлення податку на спадщину; 2) стягнення податку на приріст капіталу; 3) стягнення податку на багатство; 4) скорочення податкових пільг на благодійність; 5) підвищення чинних податкових ставок тощо. Уряд хоче створити справедливую систему, в якій кожен платить ту чи іншу форму податку, але ті, хто має більше фінансових ресурсів – багаті й ті, хто має більш високі доходи – звичайно, має платити більше. Щоб створити цю систему, цього можна досягти не лише через податкову систему, а й через державні асигнування, гарантуючи, що державні витрати справді можуть допомогти малозабезпеченим людям. Будь-яке розширення сінгапурської системи податку на багатство має здійснюватися таким чином, щоб підвищити еластичність наших доходів, не завдаючи шкоди спільній конкурентоспроможності. Сьогодні основні податки у Сінгапурі включають: 1) податок на прибуток корпорацій, 2) податок з населення, 3) податок на споживання, 4) гербовий збір, 5) податок з іноземних робочих; 6) митні збори; 7) податки на азартні гри; 8) податки на робочу силу. Раніше у Сінгапурі діяв податок на спадщину, але уряд скасовував його після 15 лютого 2008 року. Сінгапур реалізує єдину політику корпоративного податку для вітчизняних та іноземних підприємств. Індивідуальний податок у Сінгапурі покриває всі заробітні плати, комісійні та бонуси, але не включає виплати у фонд забезпечення. Сінгапур є країною з низькими податками, оподаткування, як і раніше, має вирішальне значення для країни. Після безперервних реформ та коригувань сформувалася відносно цілісна та зріла податкова система. Реформа прибуткового податку з населення орієнтована на групи з високими доходами.

Починаючи з 2023 року оподаткування, ставка податку, застосовна до оподаткованого доходу, що перевищує 500 000 сингапурських доларів і 1 мільйон сингапурських доларів, становить 23% (раніше 22%). Очікується, що це підвищення податку більш ніж на 500 000 сингапурських доларів торкнеться 1,2% найбагатших платників податків зі щорічним збільшенням податків на 170 мільйонів сингапурських доларів. Крім отримання доходу, допомагає ре циркулювати частину накопиченого багатства в економіку, тим самим зменшуючи соціальну нерівність та досягаючи мети придушення цін на житло та контролю кількості транспортних засобів. В цей час основними способами оподаткування багатства в Сінгапурі є податок на майно, гербовий збір та додаткові збори за реєстрацію транспортних засобів. Чим вища вартість будинку чи автомобіля, тим вища ставка податку. Ця реформа податку на багатство зосереджена на нерухомості та розкішних автомобілях. Таку систему оподаткування на багатство треба ввести й в Україні.

Список використаних джерел

1.Бурашнікова О. С. Стратегія цифрових трансформацій управління системи податкової служби: теорія і сучасна практика. The 14th International scientific and practical conference “Science, innovations and education: problems and prospects” (August 25-27, 2022). Publishing Group, Tokyo, Japan. 2022. P.410-419.

УДК 339.3:658

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф.,
Белоусов В.В., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Воронкова В.Г.

ЗМІСТ ТА ВИМОГИ МІЖНАРОДНИХ СТАНДАРТІВ ISO З УПРАВЛІННЯ ЯК ФАКТОР РОЗВИТКУ ОРГАНІЗАЦІЇ.

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

В наш час значимих зовнішніх ситуацій, які радикально впливають і на кожну людину і на кожен бізнес, в умовах стрімкої євроінтеграції всім стейкхолдерам будь-якої організації, геть важливо мати базову обізнаність в міжнародних стандартах.

Одним з ключових розробників стандартів для міжнародного використання є Міжнародна Організація із Стандартизації, більш відома, як ISO (International Organization for Standartization), стандарти якої є вже найвідомі та найрозповсюджені для застосування в цілях імплементації вимог («впровадження») в діяльності бізнесів не тільки у Європейському Союзі, а й в інших економічних системах державних об'єднань, зокрема і в Україні.



International
Organization for
Standardization

Рисунок 1 – Логотип Міжнародної Організації із Стандартизації

Базова обізнаність в міжнародних стандартах управління (далі – стандарти ISO) надасть керівництву будь-якої організації:

- можливість побачити інструменти для розвитку основних та допоміжних процесів життєвого циклу продукції від її планування та діяльності в контексті таких категорій, як якість та безпечність кінцевого продукту чи послуги організації,
- можливість оновити свої знання щодо актуальних міжнародних стандартів управління, та за можливістю, використати це в процесі взаємодій з організацією, зокрема зафіксувати вимоги, пропозиції або очікування щодо часткового або повноцінного провадження вимог стандартів ISO з метою або без мети подальшої сертифікації при повноцінному впровадженні системи управління на основі вимог стандартів ISO
- можливість побачити інструменти для розвитку іміджево-репутаційної складової (ренеме) організації як такої та її продукції чи послуг,
- можливість використання документально підтвердження проходження відповідного навчання (курсу, семінару, вебінару тощо) у вигляді «сертифіката» або «свідоцтва» як інструмент монетизації, навіть як критерій до компетенцій персоналу при процедурах відкритих торгів.

Перелік найвідоміших та найрозповсюджених для застосування в цілях впровадження (внутрішня стандартизація) та сертифікації стандартів ISO, зафіксовано у Таблиці 1.

Таблиця 1 - Перелік найрозповсюджених стандартів ISO

№	Номер та назва стандарту
1.	ДСТУ ISO 9001:2015 (ISO 9001:2015, IDT) Системи управління якістю. Вимоги
2.	ДСТУ ISO 14001:2015 (ISO 14001:2015, IDT) Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосовування
3.	ДСТУ ISO 45001:2019 (ISO 45001:2018, IDT) Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосовування
4.	ДСТУ ISO 37001:2018 (ISO 37001:2016, IDT) Системи управління щодо протидії корупції. Вимоги та настанови щодо застосовування
5.	ДСТУ ISO 50001:2020 (ISO 50001:2018, IDT) Системи енергетичного менеджменту. Вимоги та настанова щодо використання
6.	ДСТУ ISO/IEC 27001:2023 (ISO/IEC 27001:2022, IDT) Інформаційна безпека, кібербезпека та захист конфіденційності. Системи керування інформаційною безпекою. Вимоги
7.	ДСТУ EN ISO 13485:2018 (EN ISO 13485:2016, IDT; ISO 13485:2016, IDT) Медичні вироби. Система управління якістю. Вимоги до регулювання
8.	ДСТУ ISO 22000:2019 (ISO 22000:2018, IDT) Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі
9.	ISO/TS 16949:2016 Quality management systems — Particular requirements for the application of ISO 9001:2015 for automotive production and relevant service part organizations

Таким чином, будь-який управлінець, особливо вище керівництво, може використати знання щодо стандартів ISO з метою покращення актуальних показників бізнесу, що є очікуванням від організації (бізнесу) кожного із стейкхолдерів.

Список використаних джерел

1. Офіційний веб сайт Міжнародної Організації із Стандартизації <https://www.iso.org/>
2. Офіційний веб сайт Національного агентства з акредитації України <https://www.naau.org.ua/>
3. Закон України «Про акредитацію органів з оцінки відповідності» №2407-III від 17.05.2001 р.

УДК 338.24:17.022

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф., Коломоєць І.В., здобувач PhD,
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Воронкова В.Г.

ВПЛИВ ЗЕЛЕНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДВИЩЕННЯ ІННОВАЦІЙНОСТІ, СТАЛОСТІ І КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Актуальність дослідження впливу зеленого менеджменту на підвищення інноваційності, сталості і конкурентоспроможності на підприємстві не викликає сумнівів, так як це тема надзвичайно інноваційна, не розроблена і має велике практичне значення. Вона пов'язана з тим, що: 1) Зелений менеджмент на підприємстві є важливим чинником сталості і конкурентоспроможності в сучасному світі. Він спрямований на забезпечення економічної, екологічної та соціальної сталості підприємства, що може призвести до більшого успіху на ринку та позитивного впливу на споживачів і суспільство в цілому. 2) Зелений підхід допомагає підприємствам підвищити свою репутацію в очах споживачів. Багато споживачів стають більш екологічно свідомими і обирають продукти та послуги, які не завдають шкоди навколишньому середовищу. 4) Зелений менеджмент стає все важливішим для підприємств у світлі зростаючої екологічної свідомості споживачів, змін клімату і регулювання влади. Це не просто екологічний обов'язок, але і можливість для підприємств забезпечити сталість, відмінність і конкурентоспроможність у довгостроковій перспективі. 4) Впровадження зеленого менеджменту потребує відданості, інвестицій та стратегічного планування, але це може принести значні користи для бізнесу та суспільства загалом. 5) Зелений менеджмент може спонукати підприємства розробляти і впроваджувати нові продукти і послуги, спрямовані на розв'язання екологічних проблем або задоволення потреб споживачів у сталості. Узагальнюючи, зелений менеджмент на підприємстві сприяє покращенню сталості і конкурентоспроможності, більш ефективному використанню ресурсів,

зменшенню негативного впливу на навколишнє середовище і задоволенню вимог споживачів, важливий для досягнення успіху в сучасному бізнесі і для підвищення екологічного мислення і культури керівників. Об'єктом дослідження є зелений менеджмент як соціальний, економічний та культурний феномен та динамічний процес, що активно розвивається в умовах невизначеності. Предметом дослідження є соціально-економічні закономірності впливу зеленого менеджменту на підвищення інноваційності, сталості і конкурентоспроможності підприємства в умовах нестабільності. Аналіз літератури. Відмітимо авторів, які внесли важливий внесок у розробку концепцій та підходів до зеленого менеджменту та відомі своїми роботами у цих галузях відповідно до їхніх специфічних областей дослідження. 1) Зелений менеджмент (Green Management): Стюарт Харт, американський економіст і автор книги "The Green Capitalism" (Зелений капіталізм), який розглядає, як зелений менеджмент і сталість можуть бути вигідними для бізнесу. 2) Пітер Сенге: Автор книги "The Fifth Discipline" (П'ята дисципліна), яка розвиває принципи організаційного навчання та розвитку, що впливають на сталість. 3) Соціально відповідальний бізнес (Corporate Social Responsibility - CSR): 4) Арчі Б. Карролл, який розвинув та класифікував концепцію соціальної відповідальності бізнесу, вказавши, що вона має економічну, юридичну, етичну і філантропічну складові. 5) Філіп Котлер, відомий економіст і маркетолог, який розглядає CSR як важливий аспект маркетингової стратегії. 6) Зелений маркетинг (Green Marketing): Девід Мен'єм, який визначив концепцію "зеленого маркетингу" та досліджував, як підприємства можуть використовувати екологічні аспекти в рекламі та маркетингових кампаніях. 7) Суспільно-відповідальний бізнес (Corporate Citizenship): Філіп Котлер і Ненсі Лі, які розглядають бізнес і досліджують, як підприємства можуть бути активними учасниками суспільства та сприяти соціальним та екологічним цілям. 8) Концепція сталого розвитку (Sustainable Development): Про Харлем Брюнтланд, яка в 1987 році очолила Всесвітню комісію з навколишнього середовища та розвитку та у звіті "Our Common Future" (Всім наша спільна майбутнє) вперше визначила концепцію сталого розвитку. Безперечно, що зарубіжні автори створили ряд концепцій, які можуть бути корисними для нашого українського суспільства, вивчення яких допоможе розробити практичні рекомендації для українських підприємств. Так, британський зелений менеджмент активно просуває ідею переходу від лінійного споживання і виробництва до кругової економіки, де ресурси використовуються максимально ефективно. Підприємства, які впроваджують зелений менеджмент, можуть бути привабливими для інвесторів, які підтримують сталість та екологічні ініціативи. Вони вказують на необхідність збалансованого підходу до бізнесу, який враховує соціальні, екологічні та економічні аспекти, для досягнення довгострокового успіху та сталого розвитку. Зелений менеджмент спрямований на мінімізацію негативного впливу підприємства на навколишнє середовище, що може включати в себе зменшення викидів парникових газів, обмеження викидів забруднюючих речовин та раціональне управління відходами. Зелений менеджмент сприяє стимулюванню інновацій у виробництві, проектуванні продуктів та процесах. Отримані результати, концептуальні теорії

та методології сприяють збагаченню категоріального апарату зеленого менеджменту на підприємстві в умовах нестабільності та невизначеності [1].

Список використаних джерел

1. Череп А.В., Воронкова В.Г., & Нікітенко В.О. Вплив зелених ІКТ на сталий розвиток зеленої економіки та зеленого менеджменту. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво»). Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури. 2023. С.251-255.

http://repositsc.nuczu.edu.ua/bitstream/123456789/17369/1/KNUBA%20Gornostal%2014_04_2023.pdf

УДК 342.9:004

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф., Костенко С.В., ЗдВО2 курсу
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Воронкова В.Г.

РОЗШИРЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ ЦИФРОВІЗАЦІЇ УПРАВЛІНСЬКОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙ ЯК ЧИННИК СТАБІЛІЗАЦІЇ ЕКОНОМІКИ ТА ЇЇ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Цифровізація управлінської діяльності організацій як чинник стабілізації економіки та її сталого розвитку пережила три основні періоди розвитку і в даний час знаходиться в ері розумної економіки 2.0. З 20-го століття до початку 21-го століття це був період дослідження розумної економіки, представленої торговими автоматами самообслуговування, способом оплати був ручний платіж, а сфера бізнесу була обмежена їжею та напоями, які в основному вирішено проблемою обмеження робочого часу. З початку 21 століття до 2015 року він знаходиться в періоді розумної економіки 1.0. Представником цього етапу є розумний торговельний автомат, спосіб оплати – оплата монетами, сфера бізнесу розширена до предметів першої необхідності і може надати зручні продукти та послуги. З 2015 року ми живемо в епоху розумної економіки 2.0, яка є вибуховим зростанням продуктів. З'явилися продукти розумної економіки, як розумні магазини, розумні заправні станції, розумна логістика та розумне водіння. Галузевий ланцюжок «розумної економіки» охоплює всі сфери життя, наступні сценарії програм постійно збагачуються. Висхідний галузевий ланцюжок розумної економіки в основному включає технології та продукти. Технології підтримуються Інтернетом, Інтернетом речей, штучним інтелектом і великими даними. Галузева мережа середнього сегменту ринку сформувала кілька форматів, таких як «розумна» роздрібна торгівля, «розумне водіння», «розумна логістика», «розумний банкінг» та «розумні фабрики». У низхідному напрямку переважають різноманітні сценарії застосування, такі як громадський транспорт, медична освіта, офісні будівлі, великі торгові центри та житлові

спільноти. З безперервним розвитком передових технологій і більш багатими продуктами сценарії подальших додатків розумної економіки вони поширюються на багато інших областей. Інтернет-економіка є сумою економічної діяльності, заснованої на Інтернеті, і на сучасному етапі розвитку в основному включає п'ять видів: електронна комерція, інтернет-фінанси, обмін миттєвими повідомленнями, пошукові системи та онлайн-ігри. Інтернет-економіка - це нове економічне явище, що з'явилося в епоху інформаційних мереж. В епоху інтернет-економіки економічна діяльність економічних суб'єктів, таких як виробництво, обмін, розподіл та споживання, а також економічна поведінка таких суб'єктів, як фінансові установи та державні функціональні відомства, все більше залежать від інформаційних мереж, покладаючись на мережу для прогнозування та прийняття рішень, багато транзакцій виконуються безпосередньо в інформаційній мережі. Розвиток сучасних інформаційних технологій значно покращив здатність людей обробляти інформацію та ефективність використання інформації, прискорив темпи науково-технічного розвитку та інновацій, прискорив перетворення науково-технічних досягнень у реальну продуктивність, тим самим збільшивши внесок знань до економічного зростання. Поява та розвиток глобальної інформаційної мережі ще більше прискорило передачу та розповсюдження інформації в глобальному масштабі, роблячи традиційні національні та етнічні кордони все більш розмитими і перетворюючи весь світ на маленьке «глобальне село». У результаті розвитку світової економіки виявилася чітка тенденція до глобалізації. Таким чином, економіка знань – це по суті глобальна мережева економіка, ядром якої є сучасні інформаційні технології. Мережева економіка: економічна революція, спричинена Інтернетом. Економіка знань є неминучим результатом «вибухового» розвитку сучасних інформаційних технологій та глобальних інформаційних мереж, відзначених комп'ютерами, супутниковим зв'язком, оптичними кабельними комунікаціями та цифровими технологіями. У разі економіки знань функціонування реальної економіки переважно демонструє дві тенденції інформатизації і глобалізації. Поява цих двох тенденцій тісно пов'язана з розвитком інформаційних технологій та інформаційних мереж. Нині інтернет-індустрія переживає безпрецедентні зміни, том у керівники підприємств повинні скористатися можливістю цифрового розвитку, зрозуміти тенденцію розвитку Інтернету, енергійно сприяти швидкому впровадженню нових технологій, нових продуктів і нових моделей і неухильно сприяти постійному зростанню екології промислових додатків. Нове покоління інформаційних технологій, заснованих на Інтернеті, стало джерелом енергії, що культивує інновації та стимулює розвиток підприємств, відіграє важливу роль у стабілізації економіки, підвищенні рівня життя людей, підвищенні життєвої сили та сприяння розвитку. Таким чином, цифровізація змушує підприємства прискорювати інноваційний розвиток промислового Інтернету та цифрову трансформацію реального сектору економіки. Цифрова трансформація, що рухається промисловим Інтернетом, все частіше стає ядром нової промислової революції. Виходячи з цього, використання Промислового Інтернету, з одного боку, прискорить популяризацію нових промислових парадигм, заснованих на даних та

інтелектуальної оптимізації, допоможе трансформації та модернізації традиційних галузей, породить суміжні галузі, такі як фінансування ланцюжка поставок, платформна економіка та економіка спільного споживання, розширить виробничий ланцюжок, підтримає високотехнологічний та інтелектуальний розвиток галузі [1].

Список використаних джерел

1. Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика: монографія / За ред. д.філософ.н., проф. Воронкової В. Г., д.е.н., проф. Метеленко Н.Г. Львів-Торунь: Liha-Pres, 2023. 816 с.

УДК 005:004(075.8)

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф., Мар'єнко В.Ю., здобувач третього курсу вищої освіти ступеня доктора філософії спеціальності 073 «Менеджмент»,
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Воронкова В.Г.

УПРАВЛІННЯ ДАНИМИ ЯК НАПРЯМ УДОСКОНАЛЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ МЕНЕДЖМЕНТУ НА ПІДПРИЄМСТВІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Актуальність дослідження управління даними - це процес використання комп'ютерної техніки та програмного забезпечення для ефективного збору, зберігання, обробки та застосування даних, виступає як напрям удосконалення інформаційного забезпечення менеджменту на підприємстві. Мета дослідження - призначення й повноцінне функціонування ролі даних, тому що ключ до ефективного управління даними – це організація даних. З розвитком комп'ютерних технологій управління даними пережило три стадії розвитку: 1) ручне управління; 2) файлова система; 3) система баз даних. Структура даних, встановлена в системі бази даних, більш повно описує внутрішній зв'язок між даними, полегшує модифікацію, оновлення та розширення даних і в той же час забезпечує незалежність, надійність, безпеку та цілісність даних. Усвідомлюючи нову роль даних як капіталу бізнесу, компанії відкривають те, що великі дані мають вирішальне значення для раннього визначення тенденцій, прийняття рішень і ефективних дій, щоб перевершити конкурентів. Щоб повною мірою використати цінність даних, підприємства активно шукають більш ефективні методи керування даними. Капітал даних – це капітал бізнесу. У сучасній цифровій економіці дані є капіталом і економічним фактором, що впливає на виробництво цифрових продуктів і послуг. Подібно до того, як автовиробнику не вистачає фінансового капіталу для створення нових автомобілів, він не може змусити свої автомобілі працювати автономно без даних, які підтримують алгоритми самостійного керування. Ця нова роль даних має глибокий вплив як на конкурентну стратегію підприємства, так і на майбутню індустрію

обчислювальної техніки. Через незамінну роль даних ефективно керування даними та надійні системи керування даними мають вирішальне значення для будь-якого типу організації. Сьогодні організаціям потрібне рішення, яке б ефективно керувало даними на єдиних рівнях даних. Система керування даними, як правило, побудована на основі платформи керування даними, що охоплює базу даних, сховище даних, систему керування великими даними, аналіз даних та інші аспекти. Усі ці компоненти разом утворюють «систему інструментів», яка надає організаціям можливості керування даними, необхідні для запуску додатків і виконання аналізу та обчислень даних, створених цими додатками. Сьогодні, незважаючи на наявність інструментів, які допомагають адміністраторам баз даних (DBA) автоматизувати багато традиційних адміністративних завдань, потрібне втручання людини, щоб не зростала ймовірність помилки. Платформа керування даними - це система для збору та аналізу величезних обсягів даних в організації. Комерційні платформи даних часто містять програмне забезпечення для керування даними від постачальників баз даних або сторонніх постачальників. Сьогодні набирають популярності хмарні бази даних, які швидко та економічно масштабуються. Серед них деякі платформи хмарних даних надаються у вигляді послуг, які можуть допомогти підприємствам ще більше заощадити кошти. Автономна база даних, яка працює в хмарі, використовує штучний інтелект (AI) і машинне навчання для автоматизації багатьох завдань керування даними, які традиційно виконуються адміністраторами баз даних, включаючи керування резервним копіюванням бази даних, захист бази даних і налаштування продуктивності. Автономні бази даних можуть принести переваги в управлінні даними: 1) зменшити складність; 2) ймовірність людської помилки; 3) підвищення надійності та безпеки бази даних; 4) підвищення ефективності роботи; 5) скоротити витрати. Сьогодні набирають популярності хмарні платформи даних, які забезпечують швидке й економічно ефективно масштабування. Серед них деякі платформи хмарних даних надаються у вигляді послуг, які можуть допомогти підприємствам ще більше заощадити кошти. Великомасштабні та високошвидкісні дані є не тільки цінним активом підприємств, але й створюють надзвичайно серйозні та складні проблеми управління. Зі збільшенням кількості даних, які збираються з камер, соціальних мереж, аудіозаписів і пристроїв Інтернету речей (IoT), з'явилися системи керування великими даними. Ці системи спрямовані на вирішення основних проблем: 1) Інтеграція великих даних перетворює різні типи даних - від масових до потокових - для підготовки до використання. 2) Управління великими даними: ефективно, безпечно та надійно зберігати та обробляти дані в сховищі даних за допомогою підходу до зберігання об'єктів. 3) Аналітика великих даних: виявляти ідеї за допомогою аналізу даних, зокрема аналізу графіків, створювати моделі за допомогою машинного навчання та методів візуалізації штучного інтелекту. Сьогодні багато компаній використовують великі дані, щоб покращити та прискорити розробку продуктів, прогнозне технічне обслуговування, взаємодію з клієнтами, безпеку та ефективність роботи тощо. У міру того, як великі дані стають все більшими, можливості для бізнесу збільшуються. Стикаючись із постійно зростаючим масштабом,

різноманітнішими типами та швидшою генерацією даних, сучасні підприємства потребують більш ефективних інструментів управління даними [1].

Список використаних джерел

1.Воронкова В.Г., Нікітенко В.О., Мар'єнко В.Ю. Становлення і розвиток цифрового менеджменту на підприємстві. Science and society: trends of interaction : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2023. 271 p. С. 49-67.

УДК 30.341.1:004.72]:[338.2:004](510)

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф., Слюсарь М.Ю, здобувач PhD,
Науковий керівник – д.ф.н., проф.Воронкова В.Г.

СТАНОВЛЕННЯ І РОЗВИТОК МЕРЕЖЕВИХ ПЛАТФОРМ ТА ЇХ ВПЛИВ НА ФОРМУВАННЯ ЦИФРОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

У сучасному світі сталася суттєва трансформація, яка вплинула на всі аспекти життя - від бізнесу до соціальних відносин. Ця трансформація пов'язана з розвитком мережеских платформ, що стали ключовими гравцями у формуванні цифрової економіки. Мережескі платформи відіграють важливу роль у сприянні обміну інформацією, товарами та послугами, та змінюють спосіб, яким ми споживаємо, виробляємо та взаємодіємо. Створення мережеских платформ ґрунтується на численних передумовах, які включають в себе технологічні, економічні та соціокультурні аспекти. 1. Зростання доступності та швидкості Інтернету, а також розвиток мобільних технологій дозволили створювати мережескі платформи, які можуть ефективно об'єднувати користувачів з усього світу. 2. Розвиток обчислювальних систем і хмарних технологій дозволяє обробляти великі обсяги даних та забезпечувати надійну інфраструктуру для мережеских платформ. 3. Соціальні мережі, такі як Facebook, Twitter і LinkedIn, створили основу для розвитку мережеских платформ, надаючи приклади та платформу для спілкування. 4. Концепція спільного використання ресурсів (sharing economy) популяризувалася через такі платформи, як Airbnb та Uber. Ці бізнес-моделі сприяють розвитку мережеских платформ. 5. Зростання глобалізації та потреба в міжнародній співпраці спонукають до створення мережеских платформ, що дозволяють легше обмінюватися інформацією та ресурсами між країнами. 6. Користувачі стали більш цифровою та зв'язаною спільнотою, готовою споживати товари і послуги через мережескі платформи. 7. Мережескі платформи надають можливість економії масштабів завдяки збільшенню кількості користувачів, що робить їх більш привабливими для бізнесів. 8. Регулятори вирішують питання стосовно діяльності мережеских платформ, що може створити сприятливі умови для їхнього розвитку або уповільнити його.

Всі ці передумови взаємодіють і спільно сприяють створенню та розвитку мережевих платформ, які стали неот'ємною частиною сучасної цифрової економіки. Розвиток мережевих платформ можна розділити на кілька ключових етапів, кожен з яких має свої характеристики та важливі події: 1. Початковий етап (до 2000-х років): На цьому етапі мережеві платформи були обмежені технологічними обмеженнями, обмеженнями доступу до Інтернету та недостатньою обчислювальною потужністю. Електронна пошта та перші веб-сайти були ранніми формами мережевих платформ. Зародження децентралізованих мереж, таких як Usenet і BBS (Bulletin Board Systems). 2. Ера соціальних мереж (2000-і - початок 2010-х): Поява соціальних мереж, таких як Friendster, MySpace, Facebook і Twitter. Спростування ідеї мережевих зв'язків та спільної спільноти. Зростання кількості користувачів Інтернету та збільшення доступу до високошвидкісного Інтернету. 3. Економіка спільного використання (з середини 2000-х): Зародження таких платформ, як Airbnb, Uber та Lyft, які змінили спосіб, якими люди користуються товарами і послугами. Збільшення інтересу до концепції "спільного використання" ресурсів. Зміна бізнес-моделей в напрямку ресурсоощадних і децентралізованих рішень. 4. Платформи для бізнесу (з середини 2010-х): Розвиток платформ для бізнесу, таких як Amazon Web Services (AWS), Google Cloud, Microsoft Azure. Збільшення використання хмарних послуг та мікросервісної архітектури. Зростання об'ємів обробки даних та інтеграція засобів штучного інтелекту. 5. Мережеві платформи 4.0 (після 2020 року): Постійний розвиток інтернету речей (IoT) і зв'язаних інфраструктур. Зростання уваги до кібербезпеки та конфіденційності даних. Подальший розвиток розумних міст, медичних платформ та інших інноваційних використань мережевих технологій. Ці етапи показують, як мережеві платформи постійно еволюціонують, адаптуючись до змін у технологіях, суспільстві та бізнес-середовищі. Вони вплинули на багато сфер життя і залишаються ключовим чинником формування цифрової економіки. Історичні фактори мають важливий вплив на сучасний стан мережевих платформ і цифрової економіки загалом. Розглянемо деякі з цих впливів: 1. Початковий розвиток мережевих платформ був безпосередньо пов'язаний з розвитком Інтернету. Інтернет став доступним для широкого загалу в 1990-их роках, що сприяло появі перших веб-сервісів та соціальних мереж. 2. Період буму дот-комів призвів до створення численних стартапів і мережевих платформ, але крах цього ринку в 2000 році призвів до перерви в розвитку і реорганізації багатьох компаній. 3. Поява соціальних мереж, таких як Facebook, сприяла створенню сприятливого середовища для взаємодії користувачів та розширенню концепції мережевих зв'язків. 4. Інвестиції в технологічні компанії та мережеві платформи стали ключовим фактором їхнього розвитку. 5. З розвитком мережевих платформ зростає можливість міжнародного обміну інформацією, товарами та послугами. Це сприяло глобалізації бізнесу та ринків. 6. Прориви в області штучного інтелекту, обробки даних та безпеки дозволили мережевим платформам надавати нові послуги та розширювати свою функціональність. 8. Зміни у споживацьких звичках та соціокультурному середовищі, такі як популяризація роботи з вдома під час пандемії COVID-19, також впливають на розвиток мережевих платформ. Всі ці історичні фактори

взаємодіють і формують сучасний стан мережеских платформ та цифрової економіки в цілому [1].

Список використаних джерел

1.Воронкова В.Г., Череп А.В., Череп О.Г. Розвиток мережевої (інтернет-економіки) в умовах цифровізації: принципи, закони, тенденції розвитку. Science and society: trends of interaction : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2023. 271 p. С.31-48

УДК 005.8:004.4

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф., Безверхий І.А., здобувач PhD
Науковий керівник – д. філос. н., професор, Воронкова В.Г.

МЕНЕДЖМЕНТ ГНУЧКИХ ТЕХНОЛОГІЙ РОЗРОБКИ ПРОГРАМНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Галузь розробки програмного забезпечення останнім часом розвивається надзвичайно бурхливо і відзначається суттєвими змінами. Ці зміни торкаються перш за все процесів керування і впровадження програмного забезпечення. Практично повністю ІТ-галузь спирається на проєктний менеджмент, який відрізняється яскраво вираженими особливостями і постійними змінами.

Такі зміни зумовлені перш за все швидким розвитком апаратного і програмного забезпечення та розширенням їх використання в повсякденній людській діяльності. З'являються не тільки нові області застосування інформаційних технологій, а й нові методології керування розробкою і впровадженням програмного забезпечення.

Головною особливістю проєктного менеджменту в галузі інформаційних технологій є застосування гнучких (Agile) технологій до розробки і супроводу програмного забезпечення, що зазнали значного прориву в останні десятиліття, і постійно вдосконалюються. Іншою особливістю ІТ є розробка навіть великих ІТ-проєктів кількома невеликими добре вмотивованими командами. При цьому, виникають проблеми в проєктному менеджменті, що вимагають окремого дослідження. Особливістю двох останніх років є бурхливий розвиток застосування методів штучного інтелекту для створення програмного забезпечення, що суттєво впливає на керування розробкою і вимагає дослідження перспектив і змін в проєктному менеджменті. Agile-підхід, представлений в роботі [1] як Менеджмент 3.0, може слугувати основою для публічного управління та адміністрування в інших галузях цифрового суспільства [2].

Управління програмним продуктом — це набір процесів, спрямованих на визначення, впровадження, розвиток, зростання, підтримку та виведення

програмного продукту на ринок. Менеджмент програмних продуктів в ІТ-компаніях України істотно не відрізняється від напрацьованих варіантів, які успішно показали себе у відомих світових фірмах. При цьому варто використовувати досвід іноземних компаній, а також враховувати сьогоденні реалії та потреби українського бізнесу..

Основною метою менеджменту програмних продуктів є забезпечення тривалого економічного успіху даних розробок на ринку. Він досягається за допомогою інноваційної складової продукту, затребуваності та якості продукту. У довгостроковому періоді часу основну роль починає грати якість продукту.

Дане дослідження спрямоване на аналіз поточного стану розвитку менеджменту в сучасних ІТ-організаціях та розгляд перспектив гнучких технологій та впровадження штучного інтелекту у менеджменті.

Дослідження теми Менеджменту 3.0 та ІТ- менеджменту проводяться як вітчизняними [2, 3], так і зарубіжними [1, 4, 5] науковцями.

Аналіз наукових джерел підтверджує зростаючий інтерес наукової спільноти до проблематики гнучких методів та використання штучного інтелекту у сфері менеджменту розробки програмного забезпечення. Вітчизняні та зарубіжні учені активно досліджують цю тему, а також вивчають перспективи впровадження штучного інтелекту в управлінські процеси ІТ-організації.

Мета дослідження полягає у аналізі, висвітленні особливостей процесів проєктного менеджменту в сучасних ІТ-компаніях та зосереджується на розкритті перспектив комплексних інтеграційних підходів в управлінських процесах та впровадження сучасних гнучких методологій розробки програмного забезпечення.

В основі наукового опрацювання теми передбачається широке залучення дослідницьких і наукових джерел, зокрема наукових праць зарубіжних вчених, дослідників, експертів, адже в історії нашої країни це чи не найперший досвід аналізу стану, процесів модернізації і відновлення господарського механізму після бойових дій.

Висновки:

1. Досліджена проблема використання гнучких технологій в розробці сучасного програмного забезпечення.
2. Проведено аналіз існуючих гнучких технологій розробки та можливості їх використання.
3. Доведена актуальність гнучких підходів в сучасному ІТ-менеджменті.

Список використаних джерел

1. Апелло Ю. Менеджмент 3.0. Agile-менеджмент. Лідерство та управління командами. Харків : Вид-во Фабула, 2019. 432 с.
2. Воронкова В.Г. AGILE-менеджмент (Менеджмент 3.0) як основа публічного управління та адміністрування у цифровому суспільстві. Тези доповідей Всеукраїнської науково-практичної конференції (18 жовтня 2019 року, Мелітополь, Україна) / відп. ред. Ортіна Г.В. Мелітополь : ФОП Однорог Т.В., 2019. С. 38-41.

3. Галушка З.І. AGILE-менеджмент як інноваційний підхід до управління проектами. Інфраструктура ринку, випуск 47, Чернівці : Вид. ЧНУ, 2020. С. 76-79.

4. Піхлер Р. Agile продукт- менеджмент за допомогою Scrum: створення продуктів, що подобаються клієнтам. Харків : Вид-во Фабула, 2019. 128 с.

5. Девід Дж. Андерсон. Канбан: успішні еволюційні зміни для вашого технологічного бізнесу. Харків : Вид-во Фабула, 2021. 288 с.

УДК 69.005

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф., Залата І.К., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Воронкова В.Г.

ЦИФРОВА ТРАНСФОРМАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОЇ ГАЛУЗІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Цифрова трансформація будівельної галузі означає збільшення інтеграції та інноваційного застосування нових технологій, таких як BIM, Інтернет речей, великі дані, хмарні обчислення та мобільний зв'язок протягом усього процесу будівництва проекту, а також інтеграції на місці сучасного виробничого обладнання, інтелектуального обладнання та інтелектуального будівельного обладнання. Цифрова трансформація має високі вимоги до базових інформаційних технологій та рівня будівельної індустріалізації; водночас підприємствам необхідно поєднати власні бізнес-характеристики, ринковий попит і переваги ресурсів, щоб перепланувати структуру управління, бізнес-процеси, ланцюг поставок, сервісне наповнення. Це створює виклик для організації та управлінської поведінки будівельних компаній щодо активного просування цілей розвитку та темпів цифрової трансформації. По суті, оцифрування найкраще підходить для прийняття обчислювальних рішень. З точки зору формування алгоритмів на основі даних і використання алгоритмів для підвищення ефективності розподілу ресурсів, є ще величезний простір для вдосконалення цифровізації будівельної галузі. Немає універсального методу для цифровізації будівельних компаній, і цифрове будівництво має здійснюватися цілеспрямовано відповідно до власної трансформації бізнесу та потреб управління. Цифровізація змінила початкову структуру бізнесу, і традиційним підприємствам доводиться думати про власне позиціонування в новому ланцюжку створення вартості. Підприємства повинні заздалегідь розуміти тенденцію розвитку всієї галузі та, відповідно до власних умов і характеристик, максимізувати свої сильні сторони та уникати слабких сторін, а також судити, чи можуть послуги, які вони надають, створити цінність у новому середовищі. Це також буде напрямком цифрової трансформації підприємства. Наприклад, галузеві гіганти, особливо великі підприємства з хорошою цифровою основою, можуть розглянути можливість інвестування в послуги

життєвого циклу будівель, що керуються даними; невеликі підприємства з низьким рівнем управління можуть взяти на себе провідну роль у спробі надати послуги даних для власників. Цифрова трансформація - це не ізольована зміна певних процесів чи часткове організаційне коригування, а планова та систематична серйозна зміна, яка має відбуватися на рівні всього підприємства, включаючи процеси, таланти, організацію, культуру та системи. Цифровізація управління підприємством є системним проектом. Для цифровізації управління підприємством потрібен стратегічний план побудови інтегрованої цифрової системи управління. Технічна архітектура може не тільки задовольнити потреби поточного цифрового управління, але й враховувати гнучку модернізацію майбутнього управління та додатків, включаючи цифровізацію будівельної галузі, будівельних підприємств, цифровізація управління підприємством. Беззаперечно, що підприємства неминуче зіткнуться з багатьма бізнес-проблемами в процесі цифрової трансформації. Лише запровадивши відповідні галузеві рішення, ми зможемо ефективно допомогти підприємствам зменшити витрати та підвищити ефективність, витративши вдвічі менше зусиль. Fanpuan Software активно працює в галузі протягом 16 років. Базуючись на стабільній базовій технології сховища даних, Fanpuan Software може створити комплексну, зручну та інтуїтивно зрозумілу платформу для відображення та аналізу даних, яка об'єднує операції, фінанси, ефективність, ризики та нагляд для підприємств, і забезпечити персонал у різних бізнес-відділах. А керівники надають такі методи перегляду, як ПК-термінал, мобільний термінал і великий екран даних, і ефективно використовують час для підвищення ефективності отримання інформації та відповідної швидкості. Організаційна цифрова трансформація є важливою гарантією цифрової трансформації підприємства. Цифрова трансформація – це перш за все оцифрування бізнесу, а потім організаційна оцифровка для її підтримки. Наприклад, інтелектуальні послуги Huidu для будівельної індустрії - це розуміння Huidu вимог галузі в поєднанні з тенденцією інтелектуальних додатків, яка надає будівельній галузі інтелектуальні послуги з оновлення, які відповідають вимогам підприємств. В останні роки Huidu брав участь у багатьох проектах національного рівня в будівельній галузі, співпрацював з галузевими проектними інститутами та має багатий досвід обслуговування в галузі. Компанія Huidu має 17-річну історію технічного обслуговування. Вона має багатий досвід у сферах 3D-візуалізації будівельних майданчиків, керування даними 3D-будівель, управління 3D-дизайном проектування та будівництва, 3D-симуляції навколишнього середовища та підтримки онлайн-перегляду 3D-креслень будівель. У той же час служба спільного управління будівельними проектами Huidu може здійснювати спільне та точне управління основними модулями, задіяними в проекті, такими як вартість, якість, прогрес, обсяг, ризик, команда тощо, щоб забезпечити послідовний прогрес, ефективний контроль процесу проекту та допомогти будівельним компаніям заощадити багато грошей, часу та коштів. Таким чином, на основі вищезазначеної оцифровки та онлайнізації разом із людьми, машиною, матеріалами, законодавством, навколишнім середовищем, «Інтернетом усього»,

різноманітних управлінських ресурсів, безумовно, буде стимулюватися розвиток будівельної галузі, накопичення великих даних [1].

Список використаних джерел

1. Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика: монографія / За ред. д.філософ.н., проф. Воронкової В. Г., д.е.н., проф. Метеленко Н.Г. Львів-Торунь: Liha-Pres, 2023. 816 с.

УДК 65.012.34

Воронкова В.Г. д.ф.н., проф., Коротких М.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Воронкова В.Г.

НАПРЯМИ УДОСКОНАЛЕННЯ УПРАВЛІННЯ ЛЮДСЬКИМИ РЕСУРСАМИ В ОРГАНІЗАЦІЇ В УМОВАХ ЦИФРОВІЗАЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

В умовах стрімкого розвитку цифрової економіки нове покоління інформаційних технологій, таких як Інтернет, великі дані, хмарні обчислення та штучний інтелект стали новою рушійною силою якісного розвитку цифрової економіки. Нове покоління інформаційних технологій змінило ринкові тенденції, конкурентні переваги, організаційну структуру та межі, з якими стикаються організації, особливо те, як співробітники працюють, як вони керують співробітниками, що призвело до управління людськими ресурсами (управління людськими ресурсами, HRM). Відбулися фундаментальні зміни, такі як порушення організаційного кордону людських ресурсів та зайнятості, інтелектуальні роботи та алгоритми, що підвищують цінність відновлення традиційної праці в організації тощо. В даний час УЛР як важлива частина управління підприємством зазнає змін, спричинених цифровою трансформацією, а поява цифрового управління людськими ресурсами (digital-HRM) поставила перед практикою управління людськими ресурсами безпрецедентні проблеми. В даний час розширюється існуюча література присвячена застосуванню різних нових технологій у галузі управління персоналом та обговоренню їх впливу на управління персоналом. З історичної точки зору розвиток науки та технологій та їх еволюція завжди впливали на організаційне управління людськими ресурсами та відігравали все більш важливу роль. На ранній стадії управління персоналом менеджери з персоналу використовують інформаційні системи управління персоналом (Human Resource Information Systems, HRIS) для здійснення планування, управління, прийняття рішень та контролю, метою яких є зниження управлінських витрат та скорочення управлінського навантаження на відділ кадрів. З постійним покращенням функціонального стану управління людськими ресурсами в організації та розвитком науки і техніки у 1990-ті роки почало з'являтися електронне управління людськими ресурсами (Electronic Human Resource Management, e-HRM). Впровадження та застосування електронного

управління людськими ресурсами - це також трансформація управління людськими ресурсами та стратегічних моделей, які адаптуються до умов цифровізації. У процесі УЛР інформаційні технології впроваджуються у планування УЛР, підбір та навчання співробітників, управління продуктивністю, управління заробітною платою та інші ланки для підвищення прозорості, рівня якості та ефективності роботи УЛР. Завдяки застосуванню інформаційних технологій для інтеграції внутрішніх та зовнішніх ресурсів організації, просування управління всіма співробітниками та розширення участі співробітників, електронне управління персоналом керівниками приділяється більше уваги стратегії управління персоналом організації, що скорочує адміністративне навантаження відділу кадрів. Цінність e-HRM полягає не лише у розширенні стратегічної участі відділу управління персоналом, а й у впливі на поведінку всіх співробітників організації. що цифрове управління людськими ресурсами (digital-HRM) відноситься до використання цифрових технологій для отримання, аналізу та застосування всіх цінних даних, реалізації прийняття рішень на основі даних для створення нового режиму роботи HRM, підвищити ефективність управління людськими ресурсами, підвищити модель управління організаційним потенціалом підприємства. Конфіденційність даних, суперечки щодо прийняття рішень, пов'язані з цифровими технологіями ускладнюють діяльність УЛР. Крім того, перепрограмованість та однорідність даних цифрових технологій роблять цифрову технологію доступною (Affordance), тобто різні організації та окремі особи можуть використовувати одну й ту саму цифрову технологію для досягнення різних цілей, що допомагає організаціям налаштовувати своїх співробітників під управління. Виходячи з цього, це ми виділяємо п'ять характеристик цифрового управління людськими ресурсами: 1) управління людськими ресурсами на основі даних; 2) складність управління; 3) зручність управління; 4) точність управління; 5) індивідуалізація управління. Якщо традиційна концепція УЛР покладається на велику кількість робочої сили для збору інформації про персонал, то цифрова використовує комп'ютери для збору даних. Якщо традиційна концепція УЛР збирає структуровані дані, пов'язані з УЛР, то digital-HRM включає структуровані дані, інформацію про роботу співробітників (дані про місцезнаходження мобільних телефонів, інтернет-записи), спілкування з людьми (наприклад, електронна пошта, онлайн-інструменти для спільної роботи) та їх комунікаційний контент, електронна пошта. Ці дані допомагають вирішити такі проблеми, як низька ефективність управління у традиційному прийнятті рішень у галузі УЛР. Таким чином, велику роль відіграють технології та взаємодії учасників у практиці управління людськими ресурсами: (фахівці з кадрів, керівники відділів, співробітники) та фізичні об'єкти (робочі місця, форми, інструкції, інструменти, комп'ютери, програмне забезпечення, центри обробки даних). Важливість цифрової роботи з УЛР відображається не лише у матеріальних артефактах, а й у нематеріальних, таких як програмне забезпечення, яке існує лише у комп'ютерах, кодах, алгоритмах та специфікаціях. Дії, пов'язані з УЛР, краще виконуються лише тоді, коли учасники взаємодіють із технологіями [1].

Список використаних джерел

1.Череп, Алла, Воронкова, Валентина, Череп, Олександр, Калюжна Юлія. Формування гуманістичної візії Digital-Hrm в організації в умовах INDUSTRY 4.0. Humanities studies: Collec. tion of Scientific Papers / Ed.V. Voronkova. Zaporizhzhia : Publishinghouse “Helvetica”, 2023. 16 (9). P.190-200.

УДК 342.7:004.77]:172

Воронкова В.Г., д.ф.н., проф., в.о. зав.кафедри управління та адміністрування, Нікітенко В.О., д.ф.н., проф. кафедри управління та адміністрування

ФІЛОСОФСЬКА РЕФЛЕКСІЯ ЦИФРОВИХ ПРАВ ЛЮДИНИ У ЦИФРОВОМУ ХХІ СТОЛІТТІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Актуальність дослідження цифрових права людини - це нова концепція, висунута в цифрове ХХІ століття для захисту індивідуальних прав. У міру того, як все більше і більше людей погружаються у цифровий простір, зростає необхідність дотримання прав людини, яке має практичне значення і стає все більш актуальною темою. Нами була опублікована стаття «Цифрові права людини як вираження цифрових атрибутів: соціально-філософське обґрунтування», яка свідчить про те, що філософи не можуть пройти мимо цієї важливої теми [1]. Вважаємо, що це тема не тільки юристів, а й філософів, економістів, яка має міждисциплінарний зв'язок і є актуальною темою в сучасному академічному світі. Зосередження уваги прав на цифрових правах в епоху цифрових технологій має вирішальне значення, тому що збір даних відбувається у великих масштабах. Дедалі більше аспектів нашого життя відстежуються, зберігаються, використовуються (і зловживаються) у цифровому форматі. Цифрові технології приносять багато переваг, але цифрова революція висувається як серйозна глобальна проблема щодо захисту прав людини. Безперечні переваги цифрової революції не усувають її очевидних ризиків. Людство розглядає кіберпростір та штучний інтелект як «чорні дірки» у галузі прав людини. Більшість вчених з прав людини зосереджені, з однієї сторони, на свободі слова в Інтернеті, а, з іншої,- на проблемах розпалювання ненависті та насильства. Онлайн-переслідування, тролінг та залякування забруднили Інтернет і є цілком реальною загрозою для людства. Безперечно, у науковому житті відбулося вже багато дискусій і обговорень відносно цієї нової, складної та актуальної теми. Перша дискусія, яка відбулася у науковому світі відносно обговорень «цифрових прав людини» порушує питання про зміну прав людини від покоління до покоління. Друга дискусія присвячена «цифровим правам людини» та рефлексіям навколо аргументації прав людини та її цифрових атрибутів. «Цифрові права людини» є феноменом узагальнення прав людини, проте їх суть полягає у відчуженні прав людини. Щодо концепції «цифрових

прав людини», то перша проблема, з якою слід розібратися, - це два різних дискурсивних підходів до проблеми цифрових прав людини. Перший дискурсивний підхід – це демонстрація академічною спільнотою «цифрових прав людини» як нового феномена цифрового століття, до якого кожна людина має своє відношення, яка знаходиться в інформаційному просторі. Другий дискурсивний підхід, висунутий Верховним комісаром ООН з прав людини щодо загроз прав людини, які створюються цифровими технологіями і це явище, по суті, є відчуженням прав людини. Третій дискурсивний підхід, що цифрові права людини - це «четверте покоління прав людини», засноване на безпрецедентних проблемах, які створює цифрове суспільство для прав людини. Слід зазначити, що дискусія про те, чи є «цифрові права людини» новими правами людини чи традиційними правами людини, передбачає, що «цифрові права людини є різновидом прав людини», навколо яких і відбуваються дискусії. Цифровізація, яка заповнила XXI століття, загрожує безпеці людини. Зловживання цифровою інфраструктурою може сприяти порушенням прав людини, включаючи неусвідомлений збір та використання конфіденційних та особистих даних, використання країнами технологій та програмного забезпечення для спостереження, використання дискримінації щодо жінок та людей з обмеженими можливостями. Наприклад, ЮНЕСКО закликає країни поставити права людини в основу нормативної бази та законодавства для відкритості та використання штучного інтелекту; Інститут інженерів з електротехніки та електроніки випустив «Етичний кодекс проектування штучного інтелекту», щоб забезпечити виконання прав людини з штучного інтелекту; Європейський Союз розробляє Закон про штучний інтелект та багато інших заходів. Надмірна реакція регулюючих органів на обмеження висловлювань та використання онлайн-просторів є важливою проблемою прав людини. Десятки країн обмежують доступ людей до контенту та пригнічують свободу слова та політичну діяльність, часто під приводом боротьби з ненавистю чи екстремізмом. Короткочасне відключення Інтернету стає поширеним інструментом придушення законних дебатів, інакодумства та протесту. Інструменти цифрового спостереження використовуються для відстеження та переслідування правозахисників та інших осіб. «Права як основа» відбивають ціннісну орієнтацію діяльності державної влади, а цифрові технології лежать в основі нормативно-правової бази та законодавства. Тому захист прав людини в епоху цифрових технологій є комплексною, наскрізною та дисциплінарною соціальною проблемою. Академічний дискурс «цифрових прав людини» розвивається у контексті «прав людини у цифровому форматі». Вчені використовують дискурсивні матеріали, такі як "цифрове людство", "цифрові права", "цифрова форма" для перетворення цифрових ресурсів на складові елементи прав людини. Нами зроблено висновок, що «цифрові атрибути людей мають бути результатом розширення соціальних атрибутів людей» [1]. «Цифрові права» все ще залишаються дискусійною проблемою, над вирішенням якої повинні працювати юристи, філософи, економісти.

Список використаних джерел

1. Кивлюк О.П., Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. Цифрові права людини як вираження цифрових атрибутів: соціально-філософське обґрунтування. Освітній дискурс: збірник наукових праць / голов. ред. О.П.Кивлюк. Київ : ТОВ « Науково-інформаційне агентство «Наука-технології-інформація». 2023. Випуск 44 (4-6). С.7-22.

УДК 004.056.5:005.8:32

Воронкова В.Г., д.ф.н., проф., Крупа А.Г., здобувач PhD,
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Воронкова В.Г.

ЦИФРОВА БЕЗПЕКА ЯК ЧИННИК ЗАХИСТУ ЛЮДИНИ, ОРГАНІЗАЦІЇ, СУСПІЛЬСТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

В умовах цифрової цивілізації велику роль відіграє цифрова безпека, а безпека використовується для сприяння цифровій трансформації. Щоб побудувати цифрову безпеку, людство зіткнулося із трансформаційними ризиками цифрової цивілізації. Цифрове суспільство реалізує цифрову цивілізацію через цифрову безпеку. Цифрові технології запускають цифрову революцію, просувають цифрове суспільство та реалізують цифрову цивілізацію. У кожній еволюційній дорожній карті від науки і техніки до цивілізації цифрова безпека відіграє роль моста та зв'язувальної ланки. Цифрова безпека повинна назад усувати перешкоди, труднощі, ризики та приховані небезпеки, які обмежують цифрову економіку, щоб досягти мети, позитивне просування, заохочення та підтримка ролі цифрової економіки. Щоб реалізувати цифрову цивілізацію, людство зіткнулося із серйозною проблемою цивілізаційного розриву та цивілізаційного конфлікту у процесі переходу від індустріальної цивілізації до цифрової цивілізації. Від сільськогосподарської цивілізації до індустріальної цивілізації, від індустріальної цивілізації до цифрової цивілізації, зв'язок між технологією та законом є постійною темою. Протягом більшої частини еволюції людського суспільства технологічний прогрес розвивався повільно, соціальні відносини поступово адаптуватися до зовнішньої сили технології. Однак із переходом людини в інформаційний вік швидкість ітерації традиційних соціальних норм уже не встигає за частотою оновлення технологій, технології проходять через проміжні ланки та безпосередньо стають новою соціальною парадигмою та ідеологією. Закодовані дані та оцифровані знання проникли в усі куточки соціального життя та реорганізують людське суспільство, їхня інформаційна щільність перевищила вантажопідйомність традиційних законів, змушуючи часто перезапускати традиційні соціальні правила. Наші нинішні соціальні правила, інституційні системи, звички мислення та культурні концепції - це продукти індустріальної цивілізації. Здійснення переходу від індустріальної цивілізації до цифрової

цивілізації вимагає цифрової безпеки. Щоб збудувати цифрову безпеку, ми маємо зіткнутися з ендогенними цивілізаційними ризиками цифрової цивілізації. Цифрова цивілізація, породжена індустріальною цивілізацією, більше не є похідним від колишньої, а почала проявлятися спонтанна еволюція та розпад цифрової цивілізації. Управління даними, управління ідентифікацією, цифровий розрив і навіть криза суб'єктивності в цифрову епоху тощо можуть бути інноваційними факторами цифрової цивілізації або можуть бути відчужені в небезпечні фактори для еволюції цифрової цивілізації. У цифрову епоху міждомений характер соціальних відносин і нечіткість меж цифрового управління, крихкість соціальних структур і каскадні зміни складності цифрового управління, безсумнівно, роблять цифрові технології та різноманітність соціальних ризиків більш очевидним. Управління цифровою безпекою має належним чином регулювати відносини між порядком і свободою, владою та правами, платформою та індивідом, належним чином дозволяти технічні ризики, етичні ризики, культурні ризики та інституційні ризики в процесі цифрової цивілізації та будувати стабільну та довгострокову цифрову систему безпеки. Яка цивілізація зможе добре впоратися з ризиками цифрової цивілізації, зможе взяти на себе ініціативу в отриманні переваги першопрохідника у змаганні цивілізацій та повною мірою продемонструвати свої інноваційні інституційні переваги. Інклюзивний, інноваційний, єдиний і миролюбний дух цифрової цивілізації приділяє велику увагу безпеці та розвитку, а цифрова цивілізація, стає конкурентоспроможною та інклюзивною. Цифрова безпека є надзвичайно важливим чинником захисту в сучасному світі, де інформація та технології відіграють вирішальну роль в більшості аспектів нашого життя. Цифрова безпека стосується захисту цифрових ресурсів, даних та інфраструктури від різноманітних загроз і атак, таких як кіберзлочинці, хакери, шкідливе програмне забезпечення, витік інформації тощо. Основні аспекти цифрової безпеки включають: 1) Захист конфіденційності, цілісності та доступності даних. Це включає в себе шифрування, контроль доступу і резервне копіювання інформації. 2) Захист мережевої інфраструктури від атак, включаючи вогневі стіни, ідентифікацію та відновлення. 3) Виявлення та виправлення вразливостей у програмах і операційних системах для запобігання зламу. 4) Перевірка ідентифікації користувачів і присвоєння їм необхідних прав доступу. 5) Підвищення рівня обізнаності користувачів щодо кібербезпеки та навчання їх розпізнавати соціальну інженерію та інші види атак. 6) Постійний моніторинг мережі для виявлення ненормальних або підозрілих активностей. 7) Швидке реагування на кібератаки і вжиття заходів для обмеження шкоди. Цифрова безпека є важливим чинником захисту, оскільки вона допомагає попереджувати фінансові втрати, порушення конфіденційності, зберігати довіру споживачів і забезпечувати стабільність суспільства та економіки. Загрози цифрової безпеки постійно зростають, і тому ця проблема стає все більше актуальною у сучасному світі. Важливо зазначити, що цифрова безпека має велике значення як для індивідів, так і для організацій та суспільства в цілому. Цифрова безпека важлива для захисту промислових систем, енергетичних об'єктів, медичного обладнання та інфраструктури, що є важливими для життя і

безпеки людей. Захист від кібершпигунства, так як багато країн та організацій здійснюють кібершпигунство, спрямовуючи свої зусилля на отримання конфіденційної інформації і технологічних секретів інших країн. Співпраця між країнами і міжнародними організаціями є важливою для забезпечення глобальної цифрової безпеки. Розробка міжнародних стандартів та договорів допомагає обмінюватися інформацією про загрози та впроваджувати міжнародні стратегії захисту. Цифрова безпека також пов'язана з захистом особистої інформації та дотриманням законодавства щодо приватності, які регулюють збір та обробку особистих даних. Загрози в інтернеті постійно змінюються, і тому важливо постійно розвивати та вдосконалювати заходи цифрової безпеки, щоб вони відповідали сучасним викликам. Цифрова безпека - це складний і багатогранний аспект, який вимагає участі усіх галузей та рівнів суспільства. Індивіди повинні бути уважними та відповідальними в мережі, організації мають розробляти стратегії цифрової безпеки, а уряди мають створювати політику та законодавство для захисту національної інфраструктури і приватності громадян. Всі ці зусилля сприяють підвищенню рівня захищеності в цифровому світі [1].

Список використаних джерел

1. Воронкова В.Г., Нікітенко В.О., Мар'єнко В.Ю. Становлення і розвиток цифрового менеджменту на підприємстві. Science and society: trends of interaction : collective monograph / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2023. 271 р. С. 49-67.

УДК 332.10:911.375.3

Воронкова В.Г., д.ф.н., проф., Сухенко В.В., ЗдВО4 курсу
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Воронкова В.Г.

РОЛЬ І ЗНАЧЕННЯ КРЕАТИВНИХ МІСТ В ЕПОХУ ГЛОБАЛІЗАЦІЇ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Концепція креативного міста - це підхід до розвитку та управління містами, спрямований на створення сприятливого середовища для розвитку креативної економіки, культурної сфери, інновацій та креативних індустрій. Ця концепція базується на ідеї того, що культурні та креативні ресурси міста можуть стати ключовими факторами його економічного розвитку та підвищення якості життя мешканців. Концепція креативного міста є важливим аспектом сучасного розвитку міст у глобальному контексті. Основні принципи концепції креативного міста включають: 1) Створення та підтримка культурних закладів, мистецьких просторів, театрів, музеїв, галерей, музичних та театральних фестивалів для підтримки та просування мистецтва та культури. 2) Підтримка креативних підприємців та стартапів, які працюють у сфері дизайну, медіа,

музики, мистецтва та інших креативних галузях. 3) Співпраця між громадським сектором, приватним сектором та громадськістю для створення інноваційних рішень та проектів. 4) Забезпечення доступності мистецької освіти та навчання для молоді для стимулювання творчих талантів та інновацій. 5) Спільний розвиток креативних індустрій та технологічних стартапів для сприяння інноваціям та обміну знаннями, створення креативних кластерів. 6) Підтримка культурної різноманітності та багатомовності, що сприяє створенню більш толерантного та відкритого суспільства [1]. Велику роль відіграють кластери інновацій, в основі яких: 1) сприяння розвитку кластерів, де підприємства, стартапи, установи вищої освіти та дослідницькі центри спільно працюють над інноваційними проектами. 2) Міські лабораторії і творчі простори, де творці, митці та інноватори можуть співпрацювати, ділитися ідеями та розробляти нові проекти. 3) впровадження цифрових технологій для зближення містян, полегшення комунікації між владою та громадою, а також для розвитку онлайн-культурних та освітніх ініціатив. 4) Запровадження грантових програм, стипендій та конкурсів для молодих креативних особистостей та студентів. 5) Організація культурних фестивалів, маркетів і подій, які об'єднують місцеві спільноти та приваблюють відвідувачів. 6) Розвиток туристичних маршрутів та інфраструктури для підтримки туризму в місті на основі культурних та креативних активностей. Ключовою частиною концепції креативного міста є розуміння, що культура, інновації і креативність можуть стати драйверами економічного розвитку та підвищення якості життя. Правильно розвинута креативна галузь може створювати робочі місця, приваблювати інвестиції та надавати місту унікальну ідентичність і привабливість для резидентів та гостей. Ці принципи спрямовані на створення міст, які приваблюють талановитих людей, підтримують розвиток інновацій та культури, підвищують якість життя мешканців та забезпечують стаке економічне зростання. Роль і значення креативних міст в епоху глобалізації набувають особливої важливості. Глобалізація - це процес, за якого економічні, соціокультурні та технологічні зв'язки між країнами і регіонами стають все більш взаємопов'язаними та взаємозалежними. У цьому контексті креативні міста можуть відігравати ряд важливих ролей: 1) Глобальна конкуренція за талановитими людьми та інвестиціями стає все жорсткішою. Креативні міста, які створюють стимули для розвитку креативних галузей, приваблюють і утримують талановитих фахівців та бізнеси, що вкладають кошти в інновації. 2) Креативні міста можуть сприяти культурному та інтелектуальному обміну між різними країнами та регіонами. Вони створюють платформи для співпраці, що допомагають розвивати ідеї та інновації. 3) Умови глобалізації дають можливість співпрацювати з іншими креативними містами та регіонами на міжнародному рівні. Це може призвести до спільних проектів, обміну найкращими практиками та створення інноваційних рішень для спільних викликів. 4) Глобалізація призводить до збільшення культурної різноманітності та багатомовності в містах. Креативні міста можуть стати центрами, де різні культури взаємодіють та співіснують, сприяючи розвитку культурного розмаїття. 5) Глобалізація також супроводжується цифровою трансформацією. Креативні міста повинні

вдосконалювати свою інфраструктуру та технологічні можливості для підтримки креативних галузей та інновацій [2]. Однак, важливо враховувати, що глобалізація може створювати виклики для креативних міст, такі як конкуренція, ризики втрати місцевої ідентичності та нерівність. Тому міста повинні бути готовими до того, щоб збалансувати глобальні та місцеві інтереси, забезпечуючи розвиток креативності, не забуваючи про потреби своїх мешканців і культурний контекст. Глобалізація призводить до численних викликів для креативних міст, незважаючи на її переваги. Глобалізація робить міста ще більш конкурентоспроможними у приваблюванні талановитих людей, інвестицій та інновацій. Креативні міста повинні конкурувати з іншими містами за обмежені ресурси, що може підвищити вартість життя та рівень конкуренції на ринку праці. Глобалізація може призвести до втрати місцевої культурної ідентичності, оскільки імпорт культурних та комерційних елементів з інших країн може призвести до заміщення місцевої культури та традицій. Креативні міста повинні шукати способи збереження і захисту своєї унікальної ідентичності. Глобалізація може посилити нерівність в суспільстві, оскільки користі від економічного росту та розвитку креативних галузей можуть розподілятися нерівномірно. Деякі міста можуть отримувати більше користі, тоді як інші залишаються позаду. Це може призвести до розривів у суспільстві та невдоволення мешканців. Глобалізація може призвести до збільшення міграції та попиту на інфраструктуру, що може призвести до забруднення довкілля та надмірної забудови. Креативні міста повинні збалансувати розвиток зі збереженням природи та якості життя мешканців. Глобалізація призводить до збільшення обміну даними та цифровими технологіями, але це також створює нові загрози в галузі кібербезпеки та приватності. Креативні міста повинні бути готові до цих викликів та забезпечити захист даних та приватності мешканців. Глобальні політичні та економічні зміни можуть вплинути на міжнародний обмін, торгівлю та інвестиції, що може вплинути на сталість креативних індустрій та бізнесу. Креативні міста повинні розробляти стратегії та політики, які дозволять їм впоратися з цими викликами і використовувати глобалізацію як можливість для розвитку та підвищення якості життя мешканців. Важливо зберегти баланс між глобальним та місцевим, зберегти унікальність міста та забезпечити інклюзивний розвиток [3]

Список використаних джерел

1. Воронкова В.Г., & Нікітенко В.О. Креативне місто як чинник розвитку цифрового суспільства. Комунальне господарство міст. Харків, 2022. Том 2 № 169 (2022): Серія: Економічні науки. С.57-64.
2. Voronkova, V. G., Nikitenko, V. O. Philosophy of the creative city. Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Philosophical Sciences. № 2 (92), 2022. С.48-57. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І.Франка.2022. С.48-57.
3. Сухенко В.В., Воронкова В.Г. Становлення і розвиток цифрової культури в інформаційно-комунікативному суспільстві Матеріали I Всеукраїнської науково-практичної конференції за участю молодих науковців

18-20 жовтня 2021 року «Актуальні питання сталого науково-технічного та соціально-економічного розвитку регіонів України». Запорізький національний університет. Запоріжжя : ЗНУ, 2021. С. 179-181.

УДК 658.3:005.033

Гуржій Н.М. д.е.н., проф., Дудченко Сергій, здобувач PhD,
Науковий керівник- д.е.н, професор Гуржій Н.М.

ЗНАЧЕННЯ ЛЮДСЬКОГО ФАКТОРУ В КОМУНІКАТИВНОМУ МЕНЕДЖМЕНТІ ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

*Запорізький національний університет кафедра підприємництва,
менеджменту організацій та логістики*

Реалізація основних завдань, що стоїть перед інформаційно-комунікативним менеджментом (ІКМ) сучасних промислових підприємств, лежить у площині управління людськими ресурсами. Основним критерієм об'єктивної сторони сфери управління людськими ресурсами, що поширюється на зовнішнє і внутрішнє середовище підприємства та формує його внутрішньо організаційний простір, є людський фактор [1]. До основних задач управління комунікаціями, які мають на меті оптимізувати взаємодію існуючих в організації механізмів управління людським фактором, необхідно віднести:

- інформаційне забезпечення процесів управління в організації;
- забезпечення управління обробки інформації на всіх рівнях;
- забезпечення управління комунікаціями (спілкування – передача інформації від людини до людини) [2].

Ефективне функціонування механізмів та інструментів ІКМ з управління людським фактором не можливе без належної організаційної структури комунікативних зв'язків (рис.1).

Важливо, щоб на підприємстві були розвинуті всі ці рівні комунікацій, а їх організація була спрямована на досягнення загальних цілей та покращення роботи колективу.

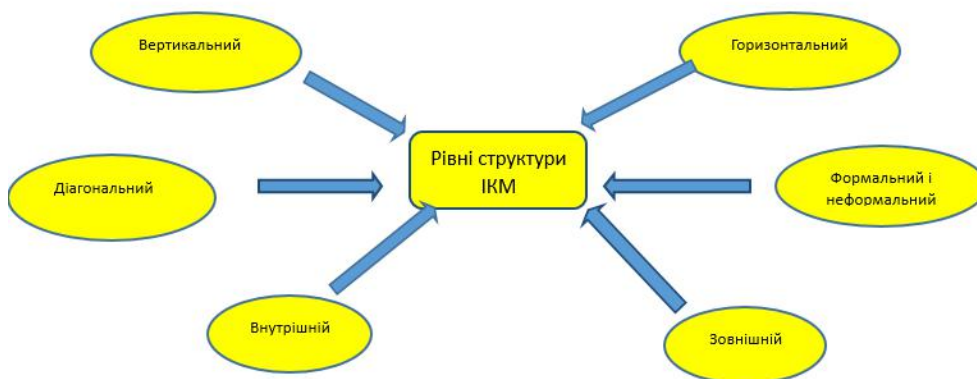


Рисунок 1 - Рівні структури ІКМ підприємства

Досліджуючи вплив людського фактору на кожному з наведених рівнів структури ІКМ необхідно зазначити його критичну роль на всіх рівнях комунікативного зв'язку підприємства. Людський фактор є фундаментальним елементом комунікативного менеджменту оскільки комунікація між людьми є невід'ємною частиною діяльності будь-якого підприємства, а ефективність їхнього спілкування і здатність їх команди працювати разом та досягати спільних цілей обумовлює ефективну діяльність підприємства в цілому.

Людський фактор визначає якість та ефективність комунікації між працівниками підприємства. Комунікативні навички, стиль спілкування та взаємодія між співробітниками можуть впливати на робочу атмосферу, продуктивність та сприйняття внутрішніх процесів. Вміння керівництва ефективно комунікувати зі співробітниками важливо для формування спільних цілей, мотивації та розуміння стратегії підприємства. Комунікація з іншими підприємствами може впливати на репутацію та стосунки між організаціями тому людський фактор важливий у встановленні та підтриманні партнерських відносин. Людський фактор включає в себе як навички спілкування, так і вміння розуміти потреби та очікування інших стейкхолдерів. Ефективна комунікація може покращити робочі відносини, забезпечити підтримку клієнтів і створити позитивний імідж підприємства. Недостатня або неадекватна комунікація може призвести до конфліктів, втрати клієнтів та інших негативних наслідків для підприємства. Тому важливо інвестувати в розвиток комунікативних навичок співробітників і розвивати культуру відкритості та співпраці всередині та за межами підприємства. Створення відкритої, діалогової та ефективної комунікаційної культури, а також розвиток навичок спілкування серед персоналу та керівництва покращують результативність в досягненні цілей компанії.

Формулюючи вимоги до прогресивних механізмів управління людським фактором ІКМ для забезпечення діяльності сучасного промислового виробництва слід виділити наступні характеристики:

- забезпечення стратегічних, системних та комплексних підходів до організації комунікації в цілому;
- забезпечення роботи з доступної інформації, яка значно перевищує по об'єму інформації, офіційно надану організацією;
- забезпечення новітніх вимоги до точності та правдивості інформації;
- забезпечення ускладнення та розширення кордонів комунікацій [3].

Відтак промислові управлінські системи, які використовують механізми управління виробництвом створені на основі стратегій менеджменту людського фактору та мають високий рівень ефективної комунікативності. Вони включають як позитивні наслідки-прискорення основних бізнес процесів, високий рівень взаємопорозуміння, підвищену мотивацію персоналу, низький рівень конфліктності та плинність кадрів, значний рівень конкурентоспроможності організації, сформовану партисипативну організаційну культуру та використання потенціалу співробітників, що й забезпечує сприйняття більшістю учасників організації її цілей, підтримку та відсутність супротиву .

Список використаних джерел

1. Бурмака Т. М. Комунікативний менеджмент: Конспект лекцій. Харків: Видавництво ХНУМГ ім. О.М. Бекетова, 2019. 66 с.
2. Васильченко М.І., Гришко В.В. Комунікативний менеджмент: навчальний посібник. Полтава: ПолтНТУ, 2018. 208 с
3. Шпак Н. О. Основи комунікативного менеджменту промислових підприємств: монографія. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 328

УДК 658.8.012

Дятлова В.В. д.е.н., проф., Кряжок С.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Дятлова В.В.

УДОСКОНАЛЕННЯ МАРКЕТИНГОВИХ ПІДХОДІВ У СТРАТЕГІЧНОМУ УПРАВЛІННІ ДІЯЛЬНІСТЮ ПІДПРИЄМСТВА ЦЕЛЮЛОЗНО-ПАПЕРОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Навчально-науковий інститут економіки та менеджменту Приазовського
державного технічного університету, кафедра інноватики та управління*

Актуальність обраної теми дослідження зумовлена високим ступенем змінності зовнішнього середовища, що впливає на ефективність управління підприємств целюлозно-паперової галузі промисловості України та забезпечення його стратегічного розвитку в довгостроковій перспективі. Необхідність вирішення даної проблеми потребує розробки певних науково-практичних рекомендацій щодо стратегічного управління діяльністю підприємства на засадах маркетингових підходів щодо продукції, яка виробляється, ринків та каналів її збуту, стимулювання продажів. Одним із перших кроків запровадження цього є визначення передумов удосконалення стратегії. Враховуючи вищевикладене, метою даного дослідження є виокремлення передумов удосконалення стратегії розвитку підприємств целюлозно-паперової галузі промисловості України на засадах розвитку маркетингових підходів.

В останні роки загальними тенденціями ринку паперових виробів є наступні [1; 2]:

зростання потужностей деяких виробників та їх модернізація; збільшення кількості гравців на ринку;

підвищення експортних цін; розробка та прийняття великої кількості еко-ініціатив;

зростання собівартості виготовленої продукції, що у свою чергу призводить до підвищення цін на неї;

диверсифікація діяльності та розширення асортименту;

падіння попиту на офісну паперову продукцію у зв'язку з переведенням більшості компаній у дистанційний режим роботи;

підвищення попиту на паперові еко-товари такі як паперові пакети, стаканчики, тощо; підвищення вимог до якості матеріалів, з якої виготовляють товари (екологічна безпека та можливість повторної переробки);

підвищення обізнаності споживачів про паперові еко-товари; залежність від імпорتنих поставок.

Наразі в Україні скоротилось виробництво основної продукції паперово-целюлозної галузі, причинами чого стало зниження конкурентоспроможності вітчизняних виробників порівняно з імпортерами через високий знос обладнання, використання застарілих технологій, відсутність власного капіталу для модернізації систем та дефіцит сировини. Тому актуальним завданням підприємств паперово-целюлозної галузі є ефективний стратегічний контроль за своєю діяльністю, визначення та досягнення довгострокових цілей шляхом реалізації обраної стратегії, завдяки чому їхній внутрішній потенціал поєднується із сприятливими зовнішніми можливостями.

Основною специфікою ринку паперових виробів є залежність від роздрібного товарообігу і реальних доходів суб'єктів господарювання в побутовому сегменті. Відповідно проблеми ринку можна порівняти з проблемами платоспроможного попиту та промисловим виробництвом у сегментах.

До основних факторів, що стримують розвиток підприємств паперово-целюлозної галузі можна віднести наступні: незначні капіталовкладення в дану галузь, що зумовлено погіршенням інвестиційної привабливості України, а також монополізація ринку лісоматеріалів [1]. Завданнями подальшого розвитку галузі є:

модернізація виробництва, шляхом впровадження сучасних технологій;
формування ефективної системи управління ресурсами на підприємствах;
посилення їхньої зовнішньоекономічної діяльності.

На даному етапі для покращення ситуації необхідна допомога держави, що в першу чергу стосується удосконалення законодавчої бази та розробки програм допомоги підприємств даної галузі, в тому числі на регіональному рівні управління, що може бути вирішено в тому числі через гранти та укладання контрактів з партнерами в Україні та зарубіжних країнах [3]. Саме за рахунок розвитку маркетингу підприємство може вийти на нові ринки збуту, в тому числі європейських країн та інших регіонів світу. Тому стратегію необхідно вибудовувати і в зовнішньоекономічній діяльності [4].

На розробку та реалізацію стратегії розвитку підприємств, що виготовляють целюлозно-паперову продукцію, впливають такі зовнішні фактори, як: несприятливий розвиток економіки; посилення конкуренції з боку іноземних компаній; зниження попиту на паперову продукцію в цілому; експансія лідерів національного ринку на регіональні ринки; обмежені можливості для необхідного технічного переобладнання.

Список використаних джерел

1. Путівцева С.В. Сучасний стан і проблеми світового та українського ринків целюлозно-паперової продукції. Вісник ХНТУ. 2016. № 1(56). С. 126–130.
2. Аналіз ринку паперових виробів. URL: <https://proconsulting.ua/ua/issledovanie-rynka/analiz-rynkabumazhnyh-paketov-ukrainy-2021-god> (дата звернення: 10.10.2022)

3. Diatlova V., Polozhentseva K. Foreign Economic Activities of Ukraine: Regional Features, Trends and Directions for Development. Economic Herald of the Donbas: Quarterly Scientific Journal. Kyiv – Starobilsk, 2019. № 4 (58). Pp. 72-79.

4. Байло О.О. Стратегія розвитку зовнішньоекономічної діяльності підприємства : дис. : 073 Менеджмент. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. 123 с. URL: <https://ela.kpi.ua/handle/123456789/46115> (дата звернення: 10.10.2022).

УДК 338.48

Дятлова В.В. д.е.н., проф., Москаленко К.А., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Дятлова В.В.

МЕНЕДЖМЕНТ РОЗВИТКУ ТУРИСТИЧНИХ ФІРМ В ІНФОРМАЦІЙНОМУ СЕРЕДОВИЩІ

*Навчально-науковий інститут економіки та менеджменту Приазовського
державного технічного університету, кафедра інноватики та управління*

Туризм є галуззю економіки, де реалізується послуга, яка є, по-перше, комплексною і різноманітною як з точки зору виробника, так і споживача, по-друге, – інтегрованою, по-третє, – інформаційно насиченою. Саме ці характеристики туризму представляють його як галузь, яка ідеально підходить для застосування інформаційних технологій. Інформаційні потоки забезпечують зв'язки між виробниками, між виробниками і споживачами туристичних послуг, причому вони йдуть не тільки у вигляді потоків даних, але й у формі послуг і платежів. З розвитком інформаційного середовища з'являються інноваційні підходи в менеджменті туристичних фірм. Актуальність проблеми для практики та необхідність наукової систематизації зумовили вибір теми і мету дослідження.

Моделі регулювання розвитку туристичної галузі в країнах є різними [1], систематизація їх характеристик та імплементація досвіду є корисною для України. Тому сучасні підходи до інформаційного забезпечення розвитку туризму вивчаються вітчизняними науковцями для застосування на практиці [2].

Інформаційні технології управління з'явилися у світовій індустрії давно, на українському ринку – присутні відносно недавно. Для більшості фірм України, які займаються туристичною діяльністю (близько 60 %), впровадження автоматизованої системи управління є необхідним, критично важливим для успішного розвитку бізнесу. Як в усьому світі, так і в Україні їх використання стає засобом конкурентної боротьби туроператорів [3].

Українська туристична індустрія сьогодення переходить до існування в цифровому середовищі на засадах застосування автоматизованої системи управління. Система ІТ у туризмі охоплює інформаційні системи менеджменту, глобальні системи бронювання, мультимедіа, інтегровані комунікаційні мережі.

Автоматизована система управління туристичним комплексом функціонують як в окремих туристичних фірмах, так і в цілих мережах даної галузі, які оснащені могутнім інструментарієм по збереженню і управлінню кореспонденцією між відділом продажів туристичної фірми і клієнтами. Сучасні

автоматизовані системи управління працюють не тільки в локальній мережі, але і мають можливість підключення до роботи в глобальній мережі Інтернет. Перевагами таких технологій є те, що даний процес дозволяє проводити гнучку маркетингову і цінову політику, досягаючи при цьому максимальної прибутковості від кожної отриманої заявки чи пропозиції. Завдяки цьому туристична фірма має можливість створювати високоефективну стратегію продажу, що базується на аналізі тенденцій і взаємодій на ринку, контролювати умови реалізації пакетів послуг у відповідності з кон'юнктурою ринку у будь-якому регіоні світу. У такий спосіб туристична фірма одержує максимально можливу віддачу від кожного сегменту ринку.

Важливим інформаційним полем в управлінні є система збору та аналізу зовнішньої поточної інформації, що включає взаємини з клієнтами. Під такою системою розуміють набір джерел і методичних прийомів, за допомогою яких управлінці отримують інформацію з комерційного середовища, та яка забезпечує керівників даними про ситуацію на ринку туристичних послуг.

Одним з останніх досягнень у запровадженні інформаційних технологій в сфері туризму стало намагання створити в мережі Інтернет єдиний інформаційний простір, доступний як туристичним підприємствам, так і іншим організаціям, що беруть участь в забезпеченні туристичного процесу, а також і самим туристам. У зв'язку з цим створюються туристичні інформаційні системи, які відкривають безмежні можливості для взаємодії та ведення бізнесу в режимі реального часу.

У сучасних умовах неможливо забезпечити якісне ведення туристичного бізнесу без впровадження й застосування новітніх інформаційних технологій. Саме їх використання на практиці забезпечує дотримання суб'єктами туристичної діяльності комплексу взаємодіючих і взаємодоповнюючих вимог, що формують якість туристичних послуг.

Таким чином, інформаційні технології відіграють винятково важливу роль у розвитку туризму. Серед чинників, що перешкоджають розвиток інформаційних технологій підприємств, окрім ряду зовнішніх факторів, можна віднести необхідність формування комплексу заходів, спрямованих на створення інформаційного простору у системі менеджменту та маркетингу на глобальному рівні з метою забезпечення конкурентоспроможності на міжнародних ринках збуту.

Список використаних джерел

1. Богуш М.В., Дятлова В.В. Моделі регулювання розвитку туристичної галузі: зарубіжний досвід і українські реалії. Наука і вища освіта: Матеріали XXX Міжнародної наук. конф. студентів і молодих учених (10 листопада 2021 р., Запоріжжя). Запоріжжя: КПУ, 2021. С. 72-73.
2. Hurbyk Y., Karpenko N. Modern institutional and information improvement of state regulation of the tourist sphere of Ukraine. The role of technology in the socio-economic development of the post-quarantine world. Series of monographs Faculty of Architecture, Civil Engineering and Applied Arts Katowice School of Technology. Monograph 42. 2020. P. 231-240.

3. Дятлова В., Слободяник Н. Інноваційна конкурентоспроможність в туристичній галузі Греції. Актуальні проблеми зовнішньоекономічної та інноваційної діяльності в умовах інтеграційних та глобалізаційних процесів: Матеріали Міжнародної наук.-практ. інтернет-конф. науковців і студентів (25 жовт. 2018 р., Маріуполь). Маріуполь: ДонДУУ, 2018. С. 192-195.

УДК 336.71:330.34

Дятлова Ю.В. д.е.н., проф., Владіміров В.О., магістрант 2 курсу,
Милета К.Є., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Дятлова Ю.В.

МЕТОДИЧНЕ ПІДГРУНТЯ ОЦІНКИ РОЗВИТКУ БАНКІВСЬКОГО СЕКТОРУ УКРАЇНИ В УМОВАХ КОНКУРЕНЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Сучасний розвиток банківського сектору України відбувається в умовах жорсткої конкуренції вітчизняних банків з іноземними банківськими установами, які активно використовують інструменти інтерналізації як конкурентні переваги на українському фінансовому ринку. Актуальність дослідження таких умов розвитку банківського сектору та необхідність розроблення методичного підходу до їх оцінювання зумовили мету дослідження – обґрунтування методичного підходу до оцінювання розвитку банківського сектору України в умовах конкуренції з іноземними банками.

Для сучасного розвитку банківського сектору характерними є процеси глобалізації й інтеграції, зокрема такі їх прояви, як інтернаціоналізація та інтерналізація, що підсилюють конкуренцію на фінансовому ринку. Процеси інтернаціоналізації, пов'язані з діяльністю іноземних банків у банківському секторі, існують майже у кожній країні і відрізняються від тих, що характеризують діяльність банків з національним капіталом. Тому, на нашу думку, слід розрізняти процеси, пов'язані з функціонуванням представництв та філій іноземних банків на ринку банківських послуг окремої країни або групи країн, а також іноземного інвестування в активи (інтернаціоналізація), від таких, що характеризують діяльність банків певної країни у рамках її національного банківського сектору чи системи під впливом присутності іноземних банківських установ та іноземних активів у вітчизняних банках [1].

Відкриття фінансового ринку України для міжнародних банків призвело до певного пригнічення розвитку національних гравців, оскільки сформувалася ситуація, коли перші активно використовують інструменти інтерналізації як переваги у конкуренції на українському ринку, другі стикаються з необхідністю конкурувати з більш потужними за фінансовою спроможністю і набором банківських продуктів суб'єктами і виконувати жорсткі вимоги щодо обачності, а банківська система в цілому стикається із загрозою втрати фінансової безпеки.

Так, у останні роки спостерігається значне масштабування явища впливу банків іноземних банківських груп на розвиток банківського сектору України, а саме збільшенням їх кількості, а також активів. Протягом 2008-2019 років чисельність банків у вітчизняному банківському секторі зменшилася в 2,5 рази, при цьому кількість банків з іноземним капіталом зменшилася значно менше – в 1,5 рази, а банків зі 100% іноземним капіталом збільшилася у 1,4 рази. На початок 2020 року налічується 35 банків з частково іноземним та зі 100%-ним іноземним капіталом з 75 наявних. А зростання кількості банків зі 100%-ним іноземним капіталом, що простежується в останні три роки, може привести до втрати незалежності фінансової системи України.

Аналіз сучасного стану та тенденцій розвитку банківського сектору потребує постійної уваги з огляду на стійку тенденцію щодо небезпечного рівня конкурентної інтерналізації, що проявляється в умовах, які не забезпечують розвиток вітчизняних банків. Конкурентну інтерналізацію слід розглядати як процес системних перетворень екстерналій на фінансовому ринку приймаючої країни під впливом конкуренції між іноземними банками або з іноземним капіталом та національними [2].

Для впливу на умови конкурентної інтерналізації необхідно застосовувати певні індикатори. З цією метою запропоновано методичний підхід до оцінювання розвитку банківського сектору в умовах конкурентної інтерналізації, сутність якого полягає в застосуванні системи статичних і динамічних індикаторів, які можуть використовуватися в комплексі або як окремі та визначатися на певний рік або за період, що дасть можливість формувати інформаційно-статистичний ресурс, а на цих засадах визначати ефективні інструменти впливу на розвиток банків з вітчизняним капіталом: індекс присутності іноземних банків у банківському секторі країни за їх активами; індекс присутності іноземних банків у банківському секторі країни за їх кількістю; коефіцієнт конкурентної інтерналізації; індекс присутності іноземного банку у банківському секторі країни за його активами; розмір групи вітчизняних банків з приватним капіталом у банківському секторі країни; розмір банківського сектору країни по відношенню до іншої країни, банку іншої країни; індекс розвитку банківського сектору країни; індекс розвитку груп вітчизняних банків з приватним капіталом банківського сектору країни; індекс розвитку банків іноземних банківських груп банківського сектору країни [3].

Таким чином, методичний підхід до оцінювання розвитку банківського сектору в умовах конкуренції базується на застосуванні сукупності статичних і динамічних індикаторів. Їх використання в комплексі або як окремі на рік або за певний період надасть можливість формувати інформаційно-статистичний ресурс щодо рівня розвитку банківського сектору.

Список використаних джерел

1. Дятлова Ю.В. Інтернаціоналізація, інтеграція та інтерналізація в банківському секторі: теоретико-методологічні аспекти в контексті глобальної конкуренції. Держава та регіони. Серія «Економіка та підприємництво». 2018. № 6 (105). С. 145-151.

2. Дятлова Ю.В. Концепція конкурентної інтерналізації в банківському секторі: еволюція теорій і наукові положення. Проблеми і перспективи економіки та управління. 2019. № 1 (17). С. 219-227.

3. Дятлова Ю.В. Методологічне підґрунтя дослідження розвитку банківського сектору національної економіки. Менеджер: Вісник Донецького державного університету управління. 2020. № 4 (89). Серія «Економіка». С. 21-30.

УДК 332.02:336.143

Дятлова Ю.В. д.е.н., проф., Жук О.А., магістрант 2 курсу,
Савела А.А., ЗдВО4 курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Дятлова Ю.В.

АНАЛІТИЧНІ ІНСТРУМЕНТИ ІННОВАЦІЙНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ В УМОВАХ РЕФОРМУВАННЯ БЮДЖЕТНОЇ СИСТЕМИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Децентралізація владних та фінансових повноважень держави на користь місцевого самоврядування є однією з найбільш визначальних реформ з позиції фінансування інноваційного розвитку регіонів. Належний рівень економічного розвитку територій може бути забезпечений, в тому числі, за рахунок достатніх фінансових джерел регіональних і місцевих бюджетів. Саме фінансовий аспект є одним із найсуттєвіших, від якого, у великій мірі, залежить успішність функціонування територіальних громад.

Визначальним у розвитку регіонів є їх спроможність генерувати інноваційні ідеї й запроваджувати їх у виробництво, для чого потрібно фінансування з боку суб'єктів господарювання і підтримка інноваційних процесів з бюджету регіонального та місцевого рівнів. Цим проблемам приділено ще недостатньо уваги. Тому встановлення сучасних інструментів інноваційного розвитку регіонів та їх фінансуванням з територіального бюджету є актуальним, що визначило мету дослідження.

Визначення рівня інноваційного розвитку регіонів потребує чіткого понятійного апарату щодо його розуміння. Слід зазначити, що науковці приділяють увагу різним аспектам інноваційного розвитку, зокрема категоріальному апарату, в тому числі щодо розуміння інноваційного потенціалу та активності [1], моделювання стратегій з використанням певних показників, орієнтованих на фінансову безпеку [2].

Обґрунтований перелік показників інноваційного потенціалу регіону становить аналітичне підґрунтя. Комплекс показників інноваційного потенціалу дає можливість відстежувати позитивні або негативні тенденції, що уможливорює коректування напрямів інноваційного розвитку і прогнозувати результати інноваційної діяльності. Аналітичні інструменти визначення рівня інноваційного

потенціалу регіонів України необхідні в контексті формування сучасного напрямку – інноваційних стратегій їх смарт-спеціалізації [3].

Інноваційний потенціал та інноваційна активність повинні стати основним критерієм оцінки інноваційного розвитку. Потенціал може бути великим з кількісної точки зору (містити значні матеріально-технічні, інформаційні й трудові ресурси), але мати низький якісний рівень і внаслідок цього не здійснювати суттєвого позитивного впливу на економічний розвиток. З іншого боку, потенціал може бути значний в якісному відношенні, але внаслідок своєї невеликої кількісної величини також не буде істотно впливати на темпи і масштаби економічного зростання.

Важливим є формування не тільки аналітичного інструментарію як одиничних показників, але й розрахунок інтегрального показника. Зокрема, як результуючі показники інноваційної активності (ефективності використання інноваційного потенціалу) регіону, пропонується використовувати такі [2]: 1) частка інноваційних товарів продуктів у загальному обсязі виготовлених товарів (робіт, послуг); 2) відношення числа створених новітніх виробничих технологій до чисельності зайнятих в економіці регіону; 3) відношення числа використаних новітніх виробничих технологій до чисельності зайнятих в економіці регіону; 4) відношення кількості виданих патентів і свідоцтв до чисельності зайнятих в економіці регіону; 5) частка організацій, які здійснюють технологічні інновації, в загальній кількості організацій регіону. Інтегральний показник визначається як корінь із добутку всіх п'яти показників. Для забезпечення єдиного підходу до регіональних порівнянь та оцінки інноваційного потенціалу пропонується використовувати ідентичну градацію регіонів щодо рівня інноваційної активності й величини інноваційного потенціалу. Означені показники можуть бути використані як аналітичні інструменти для обґрунтування фінансування проєктів інноваційного розвитку території [4].

Таким чином, інноваційний потенціал регіонів має вирішальне значення для їх інноваційного розвитку та інноваційної активності суб'єктів господарювання. Для визначення рівня цих важливих складових сталого розвитку необхідним є чіткий перелік обґрунтованих аналітичних інструментів. Саме ці показники та їх рівень повинні бути покладені в основу бюджетування проєктів інноваційного розвитку регіонів.

Список використаних джерел

1. Дятлова В.В., Петрик І.В. Розвиток понятійно-категоріального апарату в сфері інноваційної діяльності регіону. Менеджер: Вісник Донецького державного університету управління. 2018. № 2 (79). Серія «Економіка». С. 14-22.

2. Antypenko N., Arakelova I., Zherdetska L., Diatlova Yu., Diatlova V., Derkach Ju., Goncharenko A., Voronko-Nevidnycha T. Modeling of regional strategy of financial security management in the context of digitalization and migration risks. Journal of Hygienic Engineering and Design. 2022. 38. P. 253-265.

3. Лещух І.В., Патицька Х.О. Інноваційний потенціал регіонів України в контексті формування стратегій смарт-спеціалізації: наукова доповідь / ДУ

«Інститут регіональних досліджень імені М. І. Долішнього НАН України». Львів. 2020. 99 с. (Серія «Проблеми регіонального розвитку»).

4. Дятлова Ю. В., Тарасенко Д.Л. Інноваційний розвиток економічних систем: державний і регіональний аспекти фінансування. Менеджер: Вісник Донецького державного університету управління. 2021. № 1 (90). Серія «Економіка». С. 37-45.

УДК 336.717

Дятлова Ю.В. д.е.н., проф., Філіпенко Я.П., магістрант 2 курсу,
Стародубцев Д.Є., ЗдВОЗ курсу,
Науковий керівник – д.е.н., професор Дятлова Ю.В.

ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО КРЕДИТУВАННЯ БАНКІВСЬКИМИ УСТАНОВАМИ ФІЗИЧНИХ ОСІБ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра інформаційної економіки,
підприємництва та фінансів*

Банківське кредитування населення відіграє важливу роль в економічному розвитку країни, сприяє підвищенню соціальних стандартів, впливає на формування платоспроможного попиту, що стимулює процес суспільного відтворення. Тому для ефективного задоволення потреб споживачів, які змінюються під впливом динамічного середовища та постійного розвитку технологій, перед банками постає необхідність впровадження інновацій, зокрема у процесі кредитування населення. Це обумовило актуальність і мету дослідження інноваційних підходів до банківського кредитування фізичних осіб, які можуть бути впроваджені у вітчизняну банківську практику.

Значну частку серед банківських кредитів займає кредит для фізичних осіб, що є економічними відносинами між банком і населенням. Розвиток та удосконалення кредитування населення є однією з передумов ефективної, прибуткової роботи банків, а також зростання задоволення потреб населення, підвищення платоспроможного попиту.

Зважаючи на нестабільність економічної ситуації та спад кредитування, банки впроваджують різноманітні інноваційні технології роздрібного кредитування, що дають змогу спростити та прискорити процедуру отримання кредиту для позичальника, а також оптимізувати витрати банку. У цьому сегменті одним з новітніх підходів є стратегічне партнерство [1]. Універсальні банки, для яких кеш-кредитування не є профільним продуктом, охоче розглядають пропозиції щодо співпраці і готові пропонувати у своїх відділеннях споживчі кредити, розроблені іншими банками.

Однак існує ризик неповернення кредиту наданого фізичній особі. Банки у своїй діяльності використовують ряд методів управління кредитним ризиком, серед яких важливе місце посідає страхування. Тому доцільним є впровадження стратегічного партнерства між банками та страховими компаніями.

Bancassurance започаткував банк «Barclays» ще у 1960-х роках. З того часу цей напрям взаємодії банків та страхових компаній почав розвиватися у Європі. Використання практики bancassurance у кредитуванні населення має значні переваги для банків, страхових компаній та клієнтів. Позичальник отримує комплексне обслуговування у банку, не має потреби витрачати час, щоб звертатися у страхову компанію. Кредитор обирає для співпраці ті страхові компанії, яким він довіряє, що є сприятливим фактором і для позичальника, оскільки йому не потрібно проводити аналіз ринку страхування для вибору страхової компанії, і для банку внаслідок суттєвого зниження ризику невиклати страхових відшкодувань.

В сучасних умовах альтернативним підходом до кредитування населення для банків може бути долучення до P2P-кредитування (peer-to-peer, рівноправне), яке здійснюється за допомогою онлайн-сервісів, що поєднують кредиторів безпосередньо з позичальниками. Зазвичай P2P-кредитування реалізується за допомогою інтернет-платформ, де користувачі можуть виступати і кредиторами, і позичальниками [2]. Зазвичай за допомогою P2P-платформ фізичні особи отримують споживчі кредити. Інформація про позичальників та своєчасність повернення ними кредитів зберігається у системі і використовується для здійснення оцінки кредитоспроможності у майбутньому. На основі аналізу кредитної історії позичальника встановлюються відсоткові ставки, а кредитор може обрати оптимальне для нього поєднання таких показників, як ризик і прибутковість [3]. Окрім цього, існує також механізм диференціації кредитних ставок – зворотній аукціон. У цьому випадку позичальник встановлює верхню межу відсоткової ставки, а можливі кредитори конкурують між собою, пропонуючи менші ставки.

Отже, у процесі банківського кредитування населення необхідно використовувати не лише обов'язкове, але й добровільне страхування. Запровадження практики bancassurance надає переваги комплексного обслуговування, сприяє кращому задоволенню потреб клієнтів, а також слугує додатковим джерелом доходу для банку. Тому цей напрям взаємодії між банками та страховими компаніями під час кредитування населення є перспективним. Розвиток партнерських програм спільного споживчого кредитування та практики bancassurance дасть змогу банкам диверсифікувати спектр продуктів для населення, залучити нових клієнтів, розширити кредитний портфель, отримати додаткові комісійні доходи, що підвищить ефективність кредитування населення. Долучення банків до P2P-платформ дає нові можливості щодо формування та нарощення кредитного портфеля і має перспективи подальшого розвитку в Україні.

Список використаних джерел

1. Дятлова Ю.В. Механізм банківського кредитування інновацій у реальному секторі економіки. Актуальні проблеми економіки та управління: зовнішньоекономічні, інноваційні та фінансові аспекти: збірник наук. праць за матеріалами круглого столу (22 трав. 2019 р., м. Маріуполь). Маріуполь: ДонДУУ, 2019. С. 87-94.

2. Петрушенко Ю.М. Новітні підходи до фінансування розвитку місцевих громад: від реконізму до Р2Р-кредитування. Вісник Української академії банківської справи. 2014. № 1. С. 90-94.

3. Diatlova Yu. Modern approach to formation of the banking sector development trajectory. Economic Bulletin of Donbass. 2020. № 4 (62). P. 70-77.

УДК 330.341.1

Козачок І.А., викл. 2 кат., Герцик Б.М., ЗдВО2 курсу
Науковий керівник – викладач другої категорії Козачок І.А.

НАПРЯМКИ ФОРМУВАННЯ ІННОВАЦІЙНОЇ ЕКОНОМІКИ УКРАЇНИ

*Запорізький електротехнічний фаховий коледж НУ «Запорізька
політехніка», циклова комісія спеціальностей 022 Дизайн і 051 Економіка*

Нація це не погляд в минуле, а творчий порив у майбутнє, писав філософ. Щоб посісти гідне місце в світі, у світовій економіці, треба безперервно перебувати в пошуку нового. Ключовим драйвером розвитку економіки є її трансформація, розвиток та оновлення вже неефективних методів управління.

Європейський вибір України на шляху інтеграції у високотехнологічне конкурентне середовище зумовило необхідність формування та запровадження інноваційної моделі розвитку, яка повинна була забезпечити високі та стабільні темпи економічного зростання, вирішити певні соціальні й екологічні проблеми, забезпечити конкурентоспроможність національної економіки, підвищити експортний потенціал країни, гарантувати їй економічну безпеку та чільне місце в Європейському Союзі.

Головними факторами та перевагами для інноваційного розвитку України є її географічне положення, високий трудовий потенціал населення.

Формування інноваційної економіки потребує значних фінансових ресурсів, тому переваги від застосування інноваційної моделі отримали перш за все багаті країни. Для економік, що розвиваються, досягнення переваг залежить від ефективності їх спеціальної інноваційної політики проривного типу, що полягає в дієвому державному стимулюванні прогресивної структурної перебудови економіки та реформуванні сфер освіти, науки, інноваційної діяльності на основі наявного науково-технічного потенціалу та з урахуванням світових тенденцій науково-технічного розвитку [1, с.1]. Інноваційна діяльність сьогодні стає одним із найважливіших чинників забезпечення стійкого соціально-економічного та екологічно безпечного розвитку як України, так і світу в цілому.

Активізувати інноваційний розвиток неможливо без глибокого вивчення зарубіжного досвіду інноваційної діяльності, а саме аналізу моделей інноваційного розвитку економіки провідних країн світу.

Цікавим є досвід країн ЄС щодо застосування інструментів стимулювання інноваційної діяльності:

- гарантування державою позик;
- пільгове кредитування інноваційного підприємництва;
- податкові пільги;
- банківське кредитування.

Варто відзначити як позитивний досвід для України регіоналізацію інноваційного розвитку економік ЄС, а саме створення регіональних центрів розвитку науки – технопаркових структур, технополісів.

Основними необхідними напрямами та механізмами активізації інноваційного розвитку в національних умовах, використовуючи світовий досвід інноваційних перетворень, які доцільно запозичити Україні це – ефективна державна інноваційна політика, тобто вибір типу державної інноваційної політики з урахуванням стратегічних цілей держави для забезпечення реалізації інноваційної моделі розвитку; розробка національної системи впровадження науково-технічних досягнень завдяки механізму створення та реалізації науково-технічних програм («освіта – наука – технології – промисловість»); створення механізму взаємодії бізнесу, науки і влади, що передбачає формування і розвиток розгалуженої системи інституційних утворень; розробка законодавчих та нормативно-правових механізмів управління інноваціями; розвиток фондів державного венчурного капіталу та венчурного бізнесу; подальший розвиток інноваційних структур регіонального типу і створення пільгових умов для їх функціонування; активізувати процес кластерного підходу до реалізації інноваційної діяльності (організація мереж кластерів, розташованих у різних регіонах країни).

Для реалізації інноваційної економіки в Україні головними напрямами діяльності мають стати: розбудова технологічного рівня економічної системи, підвищення рівня конкурентоспроможності країни, розбудова національної інноваційної системи, визначення пріоритетних напрямів інноваційної діяльності регіонів, створення мотиваційних механізмів для ефективного використання освітнього та наукового потенціалу [2, с.156].

Отже, для України головним пріоритетом економічного розвитку має стати цілеспрямований перехід до інноваційної моделі економіки, що вимагає дослідження та використання зарубіжного досвіду. Вдале впровадження та адаптація складових моделей інноваційного розвитку економіки значно активізують реформування національної економіки на шляху її інноваційного розвитку.

Перспективним подальшим напрямом дослідження вважаємо розгляд досвіду країн Євросоюзу в контексті стимулювання інноваційної діяльності України на регіональному рівні, а саме створення та функціонування технопаркових структур та технополісів.

Список використаних джерел

1. Аналітична доповідь центру Разумкова. Інноваційний розвиток в Україні: наявний потенціал і ключові проблеми його реалізації [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.uceps.org/additional/analytical_report_NSD55_ukr.pdf.

2. Кваша О.С. Інноваційний розвиток економіки України: світовий досвід та рекомендації для України / О.С. Кваша [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://www.visnyk-econom.uzhnu.uz.ua/archive/6_1_2016ua/38.pdf

УДК 621.396:711.4

Нікітенко В.О., д.ф.н., проф., Грамчук М, здобувач PhD,
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Нікітенко В.О.

ЦИФРОВА КУЛЬТУРА ЦИФРОВОГО МІСТА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Цифрова культура – це унікальна культурна форма цифрового міста, створена з розвитком цифрових технологій та Інтернету, це новий спосіб виробництва, життя та спосіб мислення, створений сучасними інформаційними технологіями для людей. Цифрова культура є похідною від дослідження та застосування цифрових технологій, яка залежить від розвитку цифрових технологій та міського середовища. Вона включає як розширення традиційної культури у цифровому середовищі, так і нову культурну форму, викликану цифрові технології. Як унікальна соціальна реальність в епоху інформації цифрова культура стала невід’ємною частиною сучасної культури міста. Цифрова форма культури стосується цифрового представлення культури та культурної інформації за допомогою сучасних інформаційних технологій. Її зазвичай розуміють як «цифрову форму культури». Наприклад, цифровізація культурних ресурсів є важливим способом реалізації цифрових форм культури. Цифрове культурне представлення відноситься до культурної інформації, що міститься та виражається у цифровому культурному середовищі та цифровій культурі. Його зазвичай розуміють як «цифрову культуру», яка включає як інформацію цифрової культури, так і культурні характеристики самого цифрового середовища. Культурна цифровізація стосується використання цифрових технологій і засобів для розширення можливостей створення, виробництва, розповсюдження, трансакції та споживання культури, збагачення форм культурної презентації та підвищення ефективності культурної комунікації. Цифрова культура означає, що цифрові технології реконструювали виробництво та спосіб життя людей, перетворюючи мережевий цифровий простір у віртуальний світ, який співіснує з реальним світом, формуючи парадигму, норми та мораль взаємодії між людьми та машинами. Культурна цифровізація - це розширення та розповсюдження сучасних інформаційних технологій у сфері культури, завдяки чому створення, виробництво, демонстрація, розповсюдження та споживання культури мають значні цифрові характеристики. У формі культурного оцифрування цифрові технології не тільки переносять цифрову культуру, але й інтегруються у цифрову культуру. Одна з них – оцифрування культурних продуктів і контенту, що стосується трансформації культурних медіа та носіїв. Цифрова культура залежить від цифрових технологій і має зберігатися на серверах, хмарних платформах, комп’ютерах, мобільних телефонах, планшетах та інших цифрових носіях.

Водночас вона також вимагає технологій цифрової обробки, зберігання та розповсюдження для розширення можливостей подальшого виробництва, відображення та поширення цифрової культури. Цифрова культура цифрового міста - це оцифрування культурних послуг і досвіду, тобто використання цифрових технологій для надання культурних продуктів і послуг, таких як цифрові бібліотеки, цифрові музеї, онлайн-читання, онлайн-аудіовізуальні засоби, публічні культурні хмари тощо. Мультимедійні технології роблять цифрову культуру більш візуалізованою, інтерактивною та легшою для розуміння. Побудова та відображення традиційних культурних ситуацій за допомогою різних цифрових технологій та інструментів також може реалізувати реальний культурний досвід людей у віртуальних сценах. Цифрова культура – це оцифрування культурної творчості та виробництва. З точки зору створення та виробництва контенту, оцифрування культури сприяє культурним інноваціям із цифровим мисленням, сприяє інтеграції новітніх цифрових технологій у контексті промислового ланцюжка культурного виробництва та споживання, а також реалізує мережевий зв'язок, інтелект, цифровізацію, екологізацію та платформізацію створення та виробництво культурного продукту. «Оцифрування» культури суттєво змінило носія та презентацію культури, що є віхою у захисті та поширенні традиційної культури. Цифрові технології та Інтернет-платформа забезпечують більш ефективні та зручні умови для традиційної культурної спадщини та розповсюдження, таких як захист культурних реліквій, розкопки та сортування нематеріальної культурної спадщини та дослідження історичних документів. У 1908 році американський мандрівник Вільям Галло подорожував уздовж перевалу Шаньхайгуань до Цзяюйгуаня протягом 81 дня та вперше представив жителям Заходу Велику стіну, велику східну будівлю, за допомогою свого фотоапарата. Нещодавно Tencent разом із Фондом збереження культурної спадщини Китаю, Центром міжконтинентального зв'язку Китаю та іншими установами використали лазерне сканування, фотореконструкцію, супутникові дані та інші технології, щоб побудувати «Цифрову Велику стіну», представляючи стародавню Велику стіну перед світом з новим ставленням. Інститут дослідження закордонної етнічної літератури Північно-Західного університету національностей створив першу в Китаї оцифровану бібліотеку ресурсів стародавньої тибетської літератури Дуньхуан. У вересні 2021 року Міжнародна федерація конфуціанства об'єднала Ханчжоу та Тайбей, щоб представити хмарі неурядових організацій Тайваню «Павільйон Веньлань Сіку Цюаньшу». Таким чином, культурна цифровізація в основному підкреслює базується на цифрових технологіях і використовує цифровий простір як платформу, наголошуючи на зміні парадигми культурного розвитку, викликаній технологічними змінами. Цифрові технології роблять постачання культурних продуктів і послуг більш характерними для економії масштабу та обсягу [1].

Список використаних джерел

1. Воронкова, Валентина, Нікітенко, Віталіна, & Васильчук Геннадій. Філософія цифрового розвитку креативного міста. Humanities studies: збірник

УДК 621.396:711.4

Нікітенко В.О., д.ф.н., проф., Курчінок О.С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник д.ф.н., проф. Нікітенко В.О.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ СМАРТ-МІСТА В УМОВАХ СТАЛОГО РОЗВИТКУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Смарт-місто (іноді відоме як "інтелектуальне місто" або "цифрове місто") - це міське середовище, де інфраструктура, технології та інформаційні системи інтегровані з метою покращення якості життя мешканців, оптимізації управління та ресурсами та зниження негативного впливу на довкілля. Смарт-міста використовують сучасні технології, такі як Інтернет речей (ІоТ), аналітика даних, штучний інтелект та зв'язність для досягнення цих цілей. Основні риси смарт-міста включають: 1) Забезпечення підвищеної ефективності: Смарт-міста прагнуть оптимізувати використання ресурсів, таких як енергія, вода, транспорт і гроші, щоб забезпечити сталу і ефективну інфраструктуру. 2) Сучасна інфраструктура: Смарт-міста використовують інформаційні технології для розвитку сучасної інфраструктури, включаючи ефективну транспортну систему, системи управління відходами та інфраструктуру для цифрового спілкування. 3) Зручність для мешканців: Смарт-міста створюють зручні умови для життя мешканців, забезпечуючи доступ до онлайн-послуг, розваг та інших корисних ресурсів. 4) Екологічна стійкість: Смарт-міста зазвичай вкладають зусилля у зменшення викидів в атмосферу, покращення якості повітря та збільшення використання відновлюваних джерел енергії. 5) Забезпечення безпеки: Впровадження систем моніторингу та управління для забезпечення безпеки мешканців і майна. 6) Управління даними: Збір і аналіз великих обсягів даних для прийняття обґрунтованих рішень та оптимізації ресурсів. 7) Участь громади: Залучення мешканців до процесів управління та прийняття рішень через інтерактивні та онлайн-платформи [1]. Смарт-міста спрямовані на вирішення викликів, що виникають в умовах міської та глобальної урбанізації, і вдосконалення якості життя мешканців міста. Удосконалення технологій смарт-міста в умовах сталого розвитку є важливим завданням, оскільки сучасні міста стикаються з численними викликами, такими як забруднення довкілля, затори на дорогах, недостатність ресурсів та багато інших. Впровадження смарт-

технологій дозволяє оптимізувати управління містом, поліпшити якість життя мешканців і знизити негативний вплив на навколишнє середовище. Напрями удосконалення технологій смарт-міста в умовах сталого розвитку:

- 1) Енергоефективність: Підвищення енергоефективності будівель і систем освітлення, використання сонячних панелей та вітрових турбін для виробництва зеленої енергії.
- 2) Транспорт: Розвиток громадського транспорту, впровадження електричних та автономних автомобілів, використання сенсорів для управління рухом і розв'язання заторів.
- 3) Системи управління відходами: Використання смарт-систем для моніторингу та оптимізації збору та переробки відходів.
- 4) Водопостачання: Впровадження систем моніторингу води для попередження витоків та мінімізації втрат води.
- 5) Системи безпеки: Встановлення камер спостереження, датчиків пожежі та систем контролю за доступом для забезпечення безпеки мешканців.
- 6) Цифрова інфраструктура: Розвиток високошвидкісного інтернету та цифрової інфраструктури для підтримки смарт-технологій.
- 7) Управління даними: Збір, аналіз і використання даних для прийняття більш обґрунтованих рішень щодо управління містом.
- 8) Залучення громади: Важливо враховувати думку та потреби мешканців при розробці та впровадженні смарт-технологій.
- 9) Екологічні ініціативи: Сприяння зеленим ініціативам, таким як парки, велосипедні доріжки та збереження зелених зон.
- 10) Навчання та освіта: Підвищення рівня обізнаності та освіченості мешканців щодо смарт-технологій та сталого розвитку.

Концепція технологій смарт-виробництва, або "смарт-ферми" (іноді також відома як "цифрове сільське господарство"), полягає в використанні передових інформаційних та комунікаційних технологій для оптимізації сільського господарства та розвитку сільських територій. Основні ідеї і принципи концепції смарт-сільськогосподарського виробництва включають такі аспекти:

- 1) Системи моніторингу: Використання сенсорів, дронів, аналітики даних та інших технологій для неперервного моніторингу сільських угідь, рослин, тварин і агротехнічних параметрів.
- 2) Автоматизація процесів: Впровадження роботизованих систем для посіву, обробки, збирання та переробки сільськогосподарських культур.
- 3) Агроінформатика: Використання аналітики даних та штучного інтелекту для покращення прийняття рішень щодо сільського господарства, управління ресурсами та прогнозування врожаю.
- 4) Інтернет речей (IoT): Підключення сільських об'єктів (трактори, дрібні пристрої) до Інтернету для збору та обміну даними.
- 5) Системи поливу та внесення добрив: Автоматизація поливу та внесення добрив з урахуванням реальних показників ґрунту і погодних умов.
- 6) Зменшення втрат: Використання технологій для зменшення втрат врожаю та оптимізації ланцюга постачання.
- 7) Сміттєзбіральні роботи: Впровадження роботизованих систем для збору сміття на полях та

контролю за шкідниками. 8) Системи контролю якості: Впровадження систем, що контролюють якість та безпеку продукції на всіх стадіях виробництва. 9) Ефективне використання ресурсів: Максимальне використання води, добрив і енергії, щоб забезпечити сталість сільського господарства. 10) Органічне сільське господарство: Підтримка методів органічного сільського господарства та стійкого виробництва. Концепція смарт-сільськогосподарського виробництва має на меті покращити ефективність сільського господарства, зменшити його негативний вплив на довкілля та забезпечити сталість та стабільність постачання продуктів харчування в умовах зростання світового населення. Таким чином, удосконалення технологій смарт-міста в умовах сталого розвитку вимагає комплексного підходу, співпраці різних секторів суспільності і постійного моніторингу та оновлення систем для досягнення цілей сталого розвитку та покращення якості життя мешканців міста [2].

Список використаних джерел

1. Воронкова В.Г., & Нікітенко В.О. Креативне місто як чинник розвитку цифрового суспільства. Комунальне господарство міст. Харків, 2022. Том 2 № 169 (2022): Серія: Економічні науки. С.57-64.
2. Voronkova, V. G., Nikitenko, V. O. Philosophy of the creative city. Zhytomyr Ivan Franko State University Journal. Philosophical Sciences. № 2 (92), 2022. С.48-57. Вісник Житомирського державного університету імені Івана Франка. Житомир: Вид-во ЖДУ імені І.Франка.2022. С.48-57.

УДК 005.334

Нікітенко В.О., д.ф.н., проф., Олещенко М.О., магістрант
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Нікітенко В.О.

УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ АНТИКРИЗОВОГО УПРАВЛІННЯ В УМОВАХ НЕСТАБІЛЬНОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Удосконалення механізмів антикризового управління в умовах нестабільності є важливим завданням для підприємств, організацій та держав у сучасному світі, де економічні, соціальні та політичні зрушення можуть траплятися в будь-який момент. Наведено кілька ключових підходів і стратегій для поліпшення антикризового управління: 1) Аналіз ризиків і передбачення кризових ситуацій: Для успішного антикризового управління важливо мати систему моніторингу ризиків та аналізу зрушень, що дозволить своєчасно виявляти можливі проблеми та розробляти стратегії їх уникнення. 2) Створення

кризового комітету: Формування спеціального комітету, який відповідає за антикризове управління, допоможе координувати дії та швидко реагувати на кризові ситуації. 3) Розробка стратегій антикризового управління: Підприємства та організації повинні розробляти конкретні стратегії для подолання кризових ситуацій, включаючи реакцію на фінансові проблеми, втрату ринкової позиції або репутації. 4) Співпраця зі стейкхолдерами: Важливо встановити відкритий діалог зі стейкхолдерами, такими як клієнти, інвестори, партнери та уряд, щоб домовитися про спільні заходи для подолання кризи. 5) Користування технологій і аналітики: Використання сучасних технологій, включаючи аналітичні інструменти для прогнозування кризових ситуацій, дозволяє забезпечити більш точне та оперативне управління. 6) Навчання та підвищення кваліфікації персоналу: Забезпечення персоналу знаннями та навичками в галузі антикризового управління робить їх більш підготовленими до дій в кризових ситуаціях. 7) Створення плану відновлення бізнесу: Розробка плану відновлення діяльності допомагає забезпечити швидке відновлення після кризи та зменшити втрати. 8) Комунікація та PR: Ефективна комунікація зі стейкхолдерами та громадськістю важлива для збереження довіри та репутації в умовах кризи. 9) Гнучкість та адаптивність: Здатність швидко реагувати на зміни в обставинах і внутрішній культурі організації допомагає пристосовуватися до нових умов. 10) Постійне вдосконалення: Антикризове управління - це процес, який вимагає постійного вдосконалення. Після кожної кризової ситуації важливо проводити аналіз та вивчати досвід для подальшого вдосконалення стратегій та механізмів. Можна враховувати додаткові аспекти та підходи, враховуючи розвиток автоматизованого інформаційного регулювання в умовах нестабільності [1].

До нього можна віднести: 1) Використання штучного інтелекту (ШІ): Розробка систем ШІ для автоматизації аналізу даних та прийняття рішень може значно полегшити процес антикризового управління. ШІ може прогнозувати кризові ситуації та надавати рекомендації для їх уникнення чи подолання. 2) Кібербезпека: Забезпечення кібербезпеки важливо для запобігання кризовим ситуаціям, пов'язаним із зламами або кібератаками. Застосування сучасних методів захисту даних і інформаційних ресурсів є надзвичайно важливим. 3) Диверсифікація бізнесу: Диверсифікація діяльності організації може знизити ризики кризових ситуацій. Розгляньте можливість розширення асортименту продукції або ринків збуту, щоб зменшити залежність від одного напрямку. 4) Соціальна відповідальність та сталий розвиток, що допомагає підтримувати довіру споживачів, інвесторів та інших стейкхолдерів, навіть у кризових ситуаціях. 5) Готовність до надзвичайних ситуацій: Розробка та проведення планів реагування на надзвичайні ситуації, такі як природні катастрофи чи терористичні акти, допомагає зменшити втрати та хаос під час кризи. 6) Кризовий PR та комунікації: Створення команди для ефективного кризового PR та комунікацій допомагає зберегти репутацію та знизити негативний вплив кризи на організацію. 7) Стале навчання та адаптація: Компанії повинні працювати над створенням культури сталого навчання та адаптації, що дозволить їм ефективно реагувати на зміни в оточенні. 8) Робота з резервними постачальниками: Маючи

альтернативних постачальників і партнерів, компанії можуть зменшити вплив негативних зрушень у ланцюгу постачання. 9) Публічна політика та регулювання: Робота з органами влади та розуміння публічної політики та регулювання може допомогти уникнути кризових ситуацій, пов'язаних з змінами в законодавстві. 10) Визначення ключових метрик успіху: Встановлення ключових метрик для вимірювання ефективності антикризового управління дозволяє вчасно реагувати на нестабільність та здійснювати необхідні корекції. Загалом, антикризове управління в умовах нестабільності вимагає комплексного підходу, який охоплює багато сфер діяльності організації та враховує зміни в зовнішньому середовищі [2].

Таким чином, автоматизовані інформаційні системи можуть бути важливими інструментами для впровадження цих підходів і забезпечення стійкості підприємства чи організації в умовах нестабільності. Усі ці підходи сприяють покращенню здатності організацій до ефективного антикризового управління в умовах нестабільності.

Список використаних джерел

1. Метеленко В.Г., Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. Сіліна І.В. Становлення і розвиток smart-економіки та її модифікацій в умовах цифрового розвитку. “Vectors of the development of science and education in the modern world” (“Вектори розвитку науки і освіти на сучасному світі”) / Compiled by V. Shpak; Chairman of the Editorial Board S. Tabachnikov. Sherman Oaks, California : GS Publishing Services, 2023. С.79-95.

2. Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика: монографія / За ред. д.філософ.н., проф. Воронкової В. Г., д.е.н., проф. Метеленко Н.Г. Львів-Торунь: Liha-Pres, 2023. 816 с.

УДК 331.522.4

Нікітенко В.О., д.ф.н., проф., Приставка В.В., магістрант,
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Нікітенко В.О.

УДОСКОНАЛЕННЯ КАДРОВОГО ПОТЕНЦІАЛУ ПІДПРИЄМСТВА В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра управління та адміністрування*

Удосконалення кадрового потенціалу підприємства в умовах невизначеності є важливим завданням для забезпечення стійкості і успішності бізнесу. Невизначеність може виникнути через різноманітні фактори, такі як зміни в економіці, технологічні зрушення, політичні або природні кризи, які впливають на бізнес-середовище. Слід визначити стратегії та підходи до удосконалення кадрового потенціалу підприємства в умовах невизначеності: 1) Необхідна постійна навчаність та розвиток персоналу, в основі якої можливості

для навчання та розвитку вашого персоналу, які можуть включати в себе навчання новим технологіям, навичкам управління невизначеністю та кризового управління. 2) Створення мультифункціональних команд, в основі яких гнучкі, мультифункціональні команди, які можуть швидко реагувати на зміни ситуації та працювати разом над рішеннями в умовах невизначеності. 3) Лідерство та керівництво, лідерські якості серед вашого керівництва. Ефективні лідери можуть керувати командою в умовах невизначеності, надихати та забезпечувати стійкість. 4) Залучення зовнішніх консультантів, у невизначених умовах іноді корисно звертатися до зовнішніх експертів та консультантів, які мають досвід вирішення подібних проблем. 5) Аналіз та прогнозування ризиків, розвиток процесів аналізу ризиків і прогнозування, щоб ідентифікувати можливі загрози та підготуватися до них. 6) Культура відкритості та інновацій, в основі якої залучіть персоналу до процесу прийняття рішень та сприяйте культурі інновацій та відкритості, де співробітники можуть висловлювати свої ідеї та думки. 7) Кризове управління та планування потребує розробки кризових планів та процедур, які допоможуть підприємству реагувати на невизначеність і мінімізувати можливі збитки. 8) Моніторинг та оцінка результатів для того, щоб постійно моніторити та оцінювати результати ваших дій в умовах невизначеності та адаптувати стратегію відповідно до нової інформації та обставин. Зважаючи на те, що невизначеність може бути постійною складовою бізнес-середовища, важливо також постійно адаптуватися та удосконалювати методи управління кадровим потенціалом. Необхідно визначити конкретні кроки для подальшого розвитку кадрового потенціалу в умовах невизначеності: 1) Адаптивність та гнучкість, так як принципи адаптивного управління в організації дозволяють швидко реагувати на зміни і адаптувати стратегію. 2) Регулярний зворотний зв'язок для співробітників сприяє їхньому розвитку та покращенню навичок. 3) Системи управління знань, для чого створити системи збору та обміну знань, які допоможуть працівникам вчитися один від одного та збагачувати загальний досвід організації. 4) Робота зі стресом та психологічною підтримкою допоможе забезпечити працівників інструментами для ефективного управління стресом та надати доступ до психологічної підтримки в умовах невизначеності. 5) Аналіз конкурентів та ринку: постійно слід спостерігати за конкурентами та змінами на ринку, щоб бути завжди на крок попереду. 6) Інвестиції в інновації допоможуть залучити ресурси для розвитку та впровадження інновацій, що допоможе підприємству адаптуватися до змін. 7) Етика та цінності вимагає зміцнювати етичні цінності та культуру відповідального бізнесу, які допоможуть вам вирішувати складні ситуації в умовах невизначеності. 8) Залучення співробітників до прийняття рішень допоможе підтримувати залучення співробітників до процесу прийняття рішень, оскільки вони можуть мати цінний внесок у розвиток стратегії компанії. Загалом, удосконалення кадрового потенціалу підприємства в умовах невизначеності вимагає комплексного підходу, включаючи навчання, розвиток лідерів, гнучкість та готовність до змін, інновації та ефективне керівництво. Спрямованість на постійний розвиток та вдосконалення допоможе підприємству виживати і процвітати в умовах невизначеності. Удосконалення кадрового потенціалу підприємства в умовах

невизначеності - це постійний процес, який вимагає від підприємства гнучкості, готовності до змін та зосередженості на розвитку та вдосконаленні свого персоналу та процесів управління. У контексті удосконалення кадрового потенціалу підприємства і управління невизначеністю існують різні концепції та автори, чії ідеї можуть бути корисними для розробки стратегій та практик. Керівники організацій повинні володіти і знанням зарубіжного досвіду, що допоможе вийти з кризи. Це такі концепції, як: 1) Теорія управління невизначеністю І.Ансоффа, який розробив теорію управління невизначеністю, підкреслював важливість структурованого пошуку нових можливостей та стратегічного ризику. 2) Мобільний підхід Кен Швебера та Джеффа Сазерленда, співавторів Agile Manifesto, які встановили принципи роботи в мобільних командах для швидкого реагування на зміни. 3) Модель управління зміною Коттера, відомого своєю моделлю управління зміною, яка допомагає організаціям ефективно адаптуватися до невизначеності. 6) Концепція дизайн-мислення Тім Брауна, який пропагує дизайн-мислення як підхід до розв'язання складних проблем і розробки інноваційних рішень, що може бути корисним в умовах невизначеності. 7) Концепція VUCA (Volatile, Uncertain, Complex, Ambiguous), яка вперше виникла у військовому контексті, але зараз використовується в бізнесі для розуміння і управління невизначеністю. 8) Системний підхід до управління Пітер Сенге, відомого своєю роботою в галузі системного підходу до управління, що допомагає розуміти взаємозв'язки і вплив факторів на бізнес-систему. 9) Теорія стратегічного управління Майкл Портера, автора концепцій конкурентних переваг та п'яти сил, які впливають на конкуренцію в галузі. 10) Прикладні методи управління проектами і програмами - професійні методики, такі як PMBOK (Project Management Body of Knowledge) і PRINCE2, допомагають управляти проектами і програмами в умовах невизначеності. Ці концепції і автори можуть бути корисними для розробки стратегій управління кадровим потенціалом та підготовки персоналу до роботи в умовах невизначеності. При цьому важливо підходити до них з урахуванням конкретних потреб та особливостей підприємства [1].

Список використаних джерел

1. Цифрова трансформація промислового менеджменту: теорія і практика: монографія / За ред. д.філософ.н., проф. Воронкової В. Г., д.е.н., проф. Метеленко Н.Г. Львів-Торунь: Liha-Pres, 2023. 816 с.

Нікітенко В.О., д.ф.н., проф., Романенко В.Ю. магістрант 2 курсу,
Науковий керівник д.ф.н., проф. Нікітенко В.О.

НАПРЯМИ ПІДВИЩЕННЯ РОЛІ КЕРІВНИКА ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА В СУЧАСНИХ УМОВАХ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Роль керівника промислового підприємства в сучасних умовах є дуже важливою і вимагає нового підходу, оскільки бізнес-середовище постійно змінюється і вдосконалюється. Напрями підвищення ролі керівника промислового підприємства в сучасних умовах: 1) Керівництво повинно мати чітку візію майбутнього розвитку підприємства і здатність вдихати її в колектив. Лідерство, спрямоване на створення мотивації і спільного бачення, важливе для досягнення успіху. 2) Керівник повинен розуміти та впроваджувати нові цифрові технології, які можуть покращити продуктивність, якість та ефективність виробництва. Це включає в себе автоматизацію процесів, інтернет речей, аналітику даних та штучний інтелект. 3) Компанії все частіше розширюються за межами внутрішнього ринку. Керівнику необхідно мати розуміння глобальних трендів, культурних відмінностей та здатність адаптувати бізнес-стратегію до міжнародних умов. 4) Керівник повинен бути здатний довести до своєї команди і зацікавлених сторін важливість сталого розвитку і відповідального підходу до бізнесу. Сталість може стати конкурентною перевагою в сучасних умовах. 5) Важливо інвестувати в розвиток та навчання персоналу, так як компетентні, мотивовані співробітники є ключовим ресурсом для будь-якого підприємства. 6) Керівник повинен бути готовий адаптуватися до змін в бізнес-середовищі, швидко реагувати на нові виклики і можливості. 7) Вміння побудувати ефективні комунікаційні зв'язки з командою, партнерами, клієнтами та іншими зацікавленими сторонами є важливим для успіху підприємства. 8) Керівник повинен бути здатний ідентифікувати, оцінювати та управляти ризиками, пов'язаними з діяльністю підприємства. 9) Сучасне суспільство висуває вимоги до бізнесу щодо етичності та соціальної відповідальності. Керівник повинен бути готовим враховувати ці аспекти в управлінні підприємством. 10) Пошук нових ідей та інновацій вирішує завдання підвищення конкурентоспроможності підприємства і розширення ринкових можливостей. Загальні цінності та навички, такі як стратегічне мислення, комунікація, рішучість і прийняття рішень, залишаються важливими для керівника промислового підприємства в будь-які часи. 11) У сучасних умовах бізнес все частіше спирається на співробітництво та партнерства. Керівник повинен розвивати взаємовигідні відносини з іншими компаніями, постачальниками, дистриб'юторами та стартапами, що дозволяє розширити галузевий вплив і доступ до нових технологій та ринків. 12) Збільшення обсягів даних, які генеруються підприємствами, робить аналіз та використання даних критичними для

прийняття обґрунтованих рішень. Керівнику варто розвивати навички в області аналізу даних та бізнес-аналітики. 13) Здатність підприємства швидко реагувати на зміни і адаптуватися до нових умов є важливою в умовах нестабільності і невизначеності. 14) Збереження і розвиток бренду: Репутація та бренд підприємства визначають сприйняття його продуктів та послуг на ринку. Керівнику слід зосередити увагу на створенні і підтримці позитивного образу компанії. 15) Керівник повинен постійно вдосконалювати свої навички та знання, брати участь у навчанні та вивчати нові тренди у своїй галузі. Саморозвиток та відкритість до навчання допомагають підтримувати конкурентоспроможність. 16) Для підтримки високої продуктивності та рішучості, керівнику важливо дбати про своє фізичне та психічне здоров'я та прагнути досягнути балансу між роботою та особистим життям. Загалом, роль керівника промислового підприємства в сучасних умовах вимагає від нього більшої гнучкості, багатоканального підходу до управління та постійного оновлення навичок та знань. Успішні керівники вміють адаптуватися до нових реалій і впроваджувати інновації в своєму підприємстві. Важливу роль відіграють концепції, які стосуються ролі керівника в сучасних умовах, сепред яких можна назвати наступні: 1) Теорія управління Х. Феййола (Henri Fayol), який визначив п'ять ключових функцій керівника - планування, організація, координація, командування та контроль. Феййоль сформулював 14 принципів управління, включаючи єдність команди, рівномірність влади, централізацію тощо. 2) Теорія науки управління Ф. Тейлора (Frederick Taylor), в основі якого впровадження наукового методу в управління, що передбачає аналіз і оптимізацію робочих процесів. Принципи науки управління, які включають стандартизацію робочих операцій, вибір та навчання кращих працівників тощо. 3) Системна теорія управління Л. фон Берталанфі (Ludwig von Bertalanffy), в основі якої організація, яка розглядається як велика система, де всі елементи взаємозалежні і впливають один на одного. Важливість врахування впливу зовнішнього середовища на організацію та потребу адаптації. 4) Теорія контингентного управління Ф. Герцберга (Fred Fiedler), в основі якої обґрунтованість стилю керівництва, яка вказує на те, що ефективність стилю керівництва залежить від ситуаційного контексту. 5) Введення поняття "ситуаційної наладженості" (situational favorability) як ключового фактора вибору стилю керівництва. Теорія Х та Теорія Y Д. Макгрегора (Douglas McGregor): Теорія X передбачає, що більшість людей неприродно ліниві, нехочуть відповідальності та потребують суворого керівництва. Теорія Y, навпаки, вважає, що люди можуть бути самотивованими, креативними та шукають відповідальності. 6) Модель трансформаційного лідерства Дж. Макконнелла та Дж. Бернарда Басса (James MacGregor Burns) розглядає лідерство як процес, в якому лідер стимулює та надихає співробітників до досягнення високих цілей. Впроваджує поняття "трансформаційного лідера", який здатний змінювати організаційну культуру та сприяти особистому і професійному розвитку підлеглих. 7) Теорія ситуаційного керівництва П. Херсі та К. Бланчарда (Paul Hersey та Ken Blanchard), яка відома як "Модель СКАЙ", яка розглядає керівництво як функцію лідера, що залежить від рівня

спроможностей та мотивації підлеглих. Ці концепції та автори є лише деякими з багатьох теорій і підходів до управління та керівництва, які можуть бути корисними для керівників промислових підприємств у сучасних умовах. Вибір конкретного підходу залежить від контексту та завдань, які стоять перед підприємством.

Список використаних джерел

1. Нікітенко В., Богуславська А. Місце і роль інформаційних технологій у системі управління підприємством в умовах нестабільності. Європейський вектор модернізації інженерної та економіко-управлінської освіти в умовах сталого розвитку промислового регіону : матеріали Міжнародної науково-практичної конференції (27-28 травня 2021 року, м. Запоріжжя). Запоріжжя : Наук. ред. Н.Г. Метеленко. Запоріжжя: ЗНУ, 2021. С. 135-137.

УДК 334.716: 330.131.7

Нікітенко В.О., д.ф.н., проф., Сироватка Д.Б., магістрант
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Нікітенко В.О.

КОНЦЕПЦІЯ УДОСКОНАЛЕННЯ МЕХАНІЗМІВ СОЦІАЛЬНОЇ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ КЕРІВНИКІВ В УМОВАХ КРИЗИ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Тема "Удосконалення механізмів соціальної відповідальності керівників в умовах кризи" є важливою та актуальною в сучасному бізнесі та управлінні. Кризи можуть бути економічними, фінансовими, соціальними, екологічними тощо, вони вимагають від керівників підприємств та організацій особливого підходу до ведення діяльності. До того ж сучасне суспільство дедалі більше вимагає від підприємств та організацій здійснення соціальної відповідальності. Дослідження в цій області може включати такі аспекти: 1) Аналіз ідентифікації ризиків та можливостей в умовах кризи для керівників підприємств. 2) Вивчення підходів до соціальної відповідальності в бізнесі та організаціях та їх адаптація до умов кризи. 3) Визначення ролі керівників у сприянні сталому розвитку та соціально відповідальному бізнесі. 4) Розробка рекомендацій щодо поліпшення механізмів соціальної відповідальності та використання їх у кризових ситуаціях. 5) Аналіз кращих практик у сфері соціальної відповідальності керівників у кризових умовах на різних ринках та галузях. Удосконалення механізмів соціальної відповідальності керівників в умовах кризи включає наступні напрями: 1) Керівники повинні розробляти стратегії, які враховують можливі кризи та їх вплив на бізнес. Ця стратегія повинна включати ефективні механізми управління ризиками та забезпечення бізнес-стійкості в умовах кризи. 2) Керівники повинні залучати своїх співробітників до ініціатив та проектів, пов'язаних із соціальною відповідальністю, щоб підтримати спільний підхід до вирішення соціальних та екологічних питань у кризових умовах. 3) Керівники

повинні бути свідомі впливу рішень на репутацію компанії в умовах кризи. Важливо бути відкритими та чесними у спілкуванні зі зацікавленими сторонами та забезпечити ефективну кризову комунікацію. 4) Керівники повинні регулярно оцінювати та покращувати механізми соціальної відповідальності, враховуючи нові виклики та можливості, що виникають в умовах кризи. 5) Співпраця з іншими компаніями, громадськими організаціями та урядовими інституціями може підвищити ефективність заходів у галузі соціальної відповідальності під час кризи. 6) Використання нових технологій та інновацій може допомогти керівникам забезпечити більш ефективну та сталу реалізацію проектів з соціальної відповідальності навіть у складних умовах. 5) Компанії повинні публічно відзвітувати про свою діяльність в сфері соціальної відповідальності, надаючи інформацію про досягнення та результати своїх ініціатив. Зарубіжний досвід у сфері удосконалення механізмів соціальної відповідальності керівників в умовах кризи може надавати цінні приклади та ідеї для подальшої роботи. Багато компаній у зарубіжних країнах спільно з іншими бізнесами, громадськими організаціями та урядовими структурами створюють ініціативи для реагування на кризи та подолання соціальних проблем. Наприклад, ініціатива UN Global Compact зближує підприємства для спільної роботи над розв'язанням глобальних викликів. Багато країн мають національні стандарти та закони, що стосуються соціальної відповідальності бізнесу. Компанії зобов'язані надавати звіти про свою діяльність в цій області. Такі стандарти, як ISO 26000, допомагають компаніям визначити, вимірювати та звітувати про свою соціальну відповідальність. Фонди і інвестори здійснюють інвестиції в компанії, які демонструють високий рівень соціальної відповідальності та сталості. Це стимулює компанії до удосконалення своїх практик у цій сфері. Зарубіжні споживачі дедалі більше обирають продукти та послуги компаній, які демонструють соціальну відповідальність та стурбованість екологічними питаннями. Це підштовхує компанії до удосконалення своїх практик. Кілька міжнародних компаній беруть активну участь у розв'язанні глобальних проблем, таких як зміна клімату, водопостачання, боротьба з бідністю. Це може бути як частиною їхньої бізнес-стратегії, так і як акція соціальної відповідальності. Зарубіжний досвід показує, що соціальна відповідальність стає все більш важливою для бізнесу та загального суспільства, особливо в умовах кризи. Він також підкреслює важливість співпраці між різними зацікавленими сторонами для досягнення спільних цілей щодо сталого розвитку. Ця концепція спрямована на покращення взаємодії між бізнесом та суспільством в умовах кризи та на забезпечення того, щоб керівники були активними агентами змін, спрямованими на створення більш сталого та відповідального бізнесу [1]. Соціальна відповідальність керівників у ситуації кризи є критично важливою, оскільки їхні дії і рішення можуть мати серйозний вплив на співробітників, клієнтів, стейкхолдерів і суспільство в цілому. Механізми соціальної відповідальності керівників в умовах кризи: 1) Збереження прозорості та чесності, керівники повинні надавати чесну і правдиву інформацію стейкхолдерам та громадськості стосовно ситуації. 2) Керівники повинні приділяти увагу потребам інших, особливо найбільш уразливих груп, таких як співробітники, які можуть бути

позбавлені роботи, або громади, які можуть бути позбавлені доступу до послуг. 3) Керівники можуть знаходити спільні рішення разом із стейкхолдерами, включаючи урядові органи, неприбуткові організації та інші бізнеси для спільного вирішення кризової ситуації. 4) Керівники повинні мати готовність до кризових ситуацій, створюючи плани та процедури для ефективного реагування на такі ситуації. 5) Спільнота власних співробітників також важлива. Керівники повинні дбати про їх благополуччя та надавати їм підтримку. 6) Керівники повинні дотримуватися всіх законів і регуляцій, навіть у незвичайних ситуаціях. 7) Співробітництво та співпраця з різними зацікавленими сторонами, такими як акціонери, клієнти, постачальники та інші бізнеси, можуть допомогти вирішити кризову ситуацію більш ефективно. 8) Керівники повинні залишати сталість у виконанні цінностей та місії компанії, не відхиляючись від них через кризові обставини. 9) Звітність про дії та рішення керівників допомагає зберегти довіру громадськості. Керівники, які вдаються до цих механізмів, можуть сприяти кращому вирішенню кризових ситуацій і збереженню довіри стейкхолдерів та співробітників у надзвичайних умовах.

Список використаних джерел

1. Нікітенко В.О., Воронкова В.Г., Череп А.В. Концепція культури безпеки як чинника соціальної відповідальності (СВ) організацій. Стратегічні пріоритети розвитку підприємництва, торгівлі та біржової діяльності: матеріали IV-ої Міжнародної науково-практичної конференції, 10-11 травня 2023 року / За заг. редак. проф. Ткаченко А.М. Запоріжжя : НУ «Запорізька політехніка», 2023. С.80-84.

УДК 616-036.22

Нікітенко В.О., д.ф.н., проф., Трашков В.Д., здобувач PhD,
Науковий керівник – д.ф.н., проф. Нікітенко В.О.

ЦИФРОВІЗАЦІЯ У МЕДИЧНІЙ СФЕРІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра управління та адміністрування

Актуальність дослідження у тому, що сьогодні цифрові медичні технології сповнені потенціалу та можливостей розвитку та мають широкі перспективи розвитку. Щоб краще зрозуміти поточний розвиток цифрової охорони здоров'я, компанія Jabil Healthcare and Dimensional Research, що займається маркетинговими дослідженнями, провела опитування більш ніж 420 професійних медичних працівників, які мають повноваження приймати рішення в компаніях, які нині займаються або планують займатися цифровою медициною. Розвиток цифрових медичних технологій в основному являє собою наступні основні тенденції. Медична індустрія поступово змістила акцент із «пацієнтів» на «споживачів», і очікування усієї галузі на майбутнє також змінилися. Згідно з результатами опитування Jabil, 92% респондентів заявили,

що споживчий попит дедалі більше стимулює цифрові інновації. В останні роки великі лікарні послідовно запустили різні послуги, такі як мобільні лікарні, інтернет-лікарні, мобільні консультації, дистанційні консультації, електронні медичні записи та онлайн-записи. Серед них інтернет-лікарні та платформи онлайн-консультацій, які є онлайн-моделями фізичних лікарень, насправді задовольняють ефективні та зручні потреби споживчої медичної допомоги. Щоб постачальники рішень для охорони здоров'я були успішними, спочатку необхідно зрозуміти потреби споживачів. Ці можливості допоможуть подолати розрив між традиційною медициною та профілактичною медициною. Носимі пристрої або портативні пристрої стають першим вибором для постачальників рішень у галузі цифрової охорони здоров'я. Будь-то зараз або в майбутньому, пристрої, що носяться, такі як фітнес-трекери і кардіомонітори, стануть найбільш багатообіцяючими продуктами в галузі медицини. Ці пристрої можуть не тільки записувати біометричні дані користувача в режимі реального часу, але й передавати дані безпосередньо користувачеві або відправляти їх на платформу підключення пристроїв для подальшого використання. Подібні рішення (такі як розумний годинник Apple, FitBit, Garmin тощо) зараз добре відомі і широко прийняті споживачами. У майбутньому пристрої, що носяться, також можна буде використовувати в поєднанні з платформами ІоМТ, такими як телемедицина, післяопераційний моніторинг життя і дослідження цифрових двійників, що відіграє ключову роль у майбутній області цифрової медицини. Ключ до успіху цифрової охорони здоров'я лежить в інтеграції технологій. Безшовна інтеграція технологій відіграє важливу роль у наданні пацієнтам та споживачам найкращого досвіду цифрової охорони здоров'я. На виставці Consumer Electronics Show 2020 люди ще раз висловили свою підтримку та очікування щодо штучного інтелекту, 5G, додатків хмарних платформ та пристроїв ІоМТ. Всі ці нові тенденції та розробки невіддільні від синергії та постійних інвестицій, викликаних міжгалузевим співробітництвом. Платформи цифрової охорони здоров'я вимагають унікального досвіду декількох постачальників послуг, перш ніж їх в кінцевому підсумку можна буде вивести на ринок. Крім того, різні компоненти платформи цифрової охорони здоров'я мають бути сумісними, щоб по-справжньому розкрити потенціал платформи. Хоча поточні труднощі та проблеми у медичній галузі продовжують існувати, цифрові медичні технології сповнені потенціалу та можливостей розвитку та мають широкі перспективи розвитку. Щоб краще зрозуміти поточний розвиток цифрової охорони здоров'я, компанія Jabil Healthcare and Dimensional Research, що займається маркетинговими дослідженнями, провела опитування більш ніж 420 професійних медичних працівників, які мають повноваження приймати рішення в компаніях, які нині займаються або планують займатися цифровою медициною. Медична індустрія поступово змістила акцент із «пацієнтів» на «споживачів», і очікування усієї галузі на майбутнє також змінилися. Згідно з результатами опитування Jabil, 92% респондентів заявили, що споживчий попит дедалі більше стимулює цифрові інновації. В останні роки великі лікарні Китаю послідовно запустили різні послуги, такі як мобільні лікарні, інтернет-лікарні, мобільні консультації, дистанційні консультації, електронні медичні записи та

онлайн-записи. Серед них інтернет-лікарні та платформи онлайн-консультацій, які є онлайн-моделями фізичних лікарень, задовольняють ефективні та зручні потреби споживчої медичної допомоги. Хоча ринок цифрової охорони здоров'я в останні роки переживає бум, є ще багато можливостей для зростання. Широке використання штучного інтелекту, широко адаптованої інфраструктури бездротового зв'язку для технології 5G, пристроїв, що носяться, та інших нових технологій запускає справжню цифрову революцію. Цифрова охорона здоров'я прискорюється, але доведеться пройти ще довгий шлях. Хоча ринок цифрового охорони здоров'я в останні роки переживає бум, є ще багато можливостей для зростання. Широке використання штучного інтелекту, широко адаптованої інфраструктури бездротового зв'язку для технології 5G, носячих пристроїв та інших нових технологій запускає справжню цифрову революцію. Цифрове охорона здоров'я прискорюється, але доведеться пройти ще довгий шлях. «Нова екосистема медичного інтелекту, співпраця заради спільного майбутнього», заохочує інноваційні застосування цифрової медицини, стимулює майбутню інноваційну міць та збирає приклади інновацій у галузі цифрових медичних технологій та додатків з усього світу.

Список використаних джерел

1.Воронкова В.Г., Нікітенко В.О., & Олексенко Р.І. Філософія цифрової медицини як новий науковий напрямок. Соціально-етичні та деонтологічні проблеми сучасної медицини (немедичні проблеми в медицині) : зб. Матеріалів IV Міжнародної науково-практичної конференції (23-24 лютого 2023 року). Запоріжжя : ЗДМУ, 2023. С.23-24.

<http://dSPACE.zsmu.edu.ua/handle/123456789/18321>

УДК 477.86

Нікітенко В.О., д.ф.н., проф., Фурманова О.В, здобувач PhD,
Науковий керівник – д.ф.н., проф.Нікітенко В.О.

РОЗВИТОК ЗЕЛЕНОГО МЕНЕДЖМЕНТУ В ІСТОРИКО-КУЛЬТУРНОМУ КОНТЕКСТІ ЗАПОРІЗЬКОГО КРАЮ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра управління та
адміністрування*

Зелений менеджмент - це підхід до управління ресурсами та бізнес-процесами, спрямований на збереження природних ресурсів і довкілля, а також на підвищення стійкості підприємств та громад до екологічних викликів. Запорізький край має різноманітний природний ландшафт, включаючи річки, ліси, степи і озера. Однією з ключових природних атракцій є Дніпро, найбільша річка в Європі, яка перетинає край та відома своїми порогами та водними розвагами. Запорізький край славиться своєю культурною спадщиною, включаючи різні історичні пам'ятки, музеї, церкви і старовинні села. Один з

найвідоміших об'єктів - Хортицький острів на Дніпрі, де розташоване Хортицький національний природний заповідник та історико-культурний комплекс. Запорізький край також має важливе економічне значення для України, оскільки в регіоні розташовані численні промислові підприємства, включаючи металургійний та хімічний сектори, а також енергетичну галузь. Запорізький край має багатий культурний, історичний і природний спадок, що робить його цікавим регіоном для туристів, і важливим фактором для економічного розвитку України. В історико-культурному контексті Запорізького краю розвиток зеленого менеджменту можна обґрунтувати наступними тезами.

- 1) Запорізький край має багатий природний ландшафт і культурну спадщину. Зелений менеджмент допомагає зберігати та відновлювати ці цінності, забезпечуючи їхню сталість для майбутніх поколінь.
- 2) Зелений менеджмент може стати основою для розвитку екотуризму в регіоні. Збереження природи та культурних пам'яток привертає туристів, що сприяє економічному зростанню краю.
- 3) Запорізький край має значний потенціал для використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія. Зелений менеджмент може сприяти розвитку цих галузей та зменшенню залежності від вугілля та інших забруднюючих джерел енергії.
- 4) Зелений менеджмент може використовуватися для відновлення та збереження історичних об'єктів, таких як старовинні міста, замки, церкви тощо, сприяючи збереженню культурної спадщини регіону.
- 6) Запоріжжя розташоване біля Дніпра, і зелений менеджмент може допомогти в ефективному використанні водних ресурсів, а також у збереженні водойм та регулюванні рівнів води в річках.
- 7) Зелений менеджмент може включати у себе ландшафтне планування, яке спрямоване на створення більш природнього та екологічно-дружного середовища в містах та селах Запорізького краю. Це може включати в себе створення парків, садів, велосипедних доріжок та інфраструктури для активного відпочинку.
- 8) Зелений менеджмент може підтримувати розвиток органічного сільського господарства в регіоні. Це сприяє зменшенню використання хімічних добрив і пестицидів, що корисно для навколишнього середовища та здоров'я місцевих жителів.
- 9) Запорізький край має різноманітну природу та екосистеми, які потребують особливого захисту та відновлення. Зелений менеджмент може включати програми з охорони біорізноманітності та відновлення природних місць.
- 10) Важливо сприяти освіті та свідомості місцевого населення щодо принципів зеленого менеджменту. Це може включати в себе інформаційні кампанії, навчання сталому розвитку краю.
- 11) Зелений менеджмент може включати у себе ландшафтне планування, яке спрямоване на створення більш природнього та екологічно-дружного середовища в містах та селах Запорізького краю. Це може включати в себе створення парків, садів, велосипедних доріжок та інфраструктури для активного відпочинку.
- 12) Запорізький край має різноманітну природу та екосистеми, які потребують особливого захисту та відновлення. Зелений менеджмент може включати програми з охорони біорізноманітності та відновлення природних місць. Зелений менеджмент може стати ключовим фактором для розвитку Запорізького краю, забезпечуючи збереження його природної та культурної спадщини, стимулюючи туризм,

розвиток сталої енергетики та сільського господарства, а також зміцнюючи екологічну свідомість серед населення. Зелений менеджмент в історико-культурному контексті Запорізького краю може сприяти збереженню і підтримці природних та культурних цінностей регіону, сприяти розвитку туризму та створювати сприятливі умови для сталого розвитку краю. Зелений менеджмент - це інтердисциплінарна парадима, багато вчених внесли свій внесок в її розвиток, стали авторитетами у цій галузі: 1) Пітер Друкер - багато писав про корпоративний соціальний відповідальний бізнес та сталий розвиток. 2) Джордже Васе - відомий своїми дослідженнями у галузі зеленого менеджменту та сталого розвитку. 3) Деніел Есті - автор численних книг та досліджень з питань сталості та природокористування. 4) Джеффри Сакс - спеціаліст у галузі сталого розвитку та корпоративної соціальної відповідальності. 5) Сільвія Верчік - вивчала аспекти зеленого менеджменту, особливо в контексті країн Центральної та Східної Європи. 6) Джозеф Ромм - зменшення викидів парникових газів та сталого використання енергії, автор численних публікацій та книг з цих питань. 7) Дональд Щерцер - досліджував сталість та природокористування в корпоративному менеджменті. Ці твори та ідеї є для нас надзвичайно корисними [1].

Список використаних джерел

1. Нікітенко В.О., Воронкова В.Г., & Олексенко Р.І. Розумне еко-місто як чинник упровадження зеленого будівництва та цифрових технологій. Матеріали II Міжнародної науково-практичної конференції «Green Construction» («Зелене будівництво»). Київ: Київський національний університет будівництва і архітектури. 2023, 607 с. С.166-172.

УДК 2809202301

Гайдуков І., магістрант 1 курсу, Гайдукова І., магістрант 1 курсу,
науковий керівник Олексенко Р.І. –д.ф.н, проф.

ФІЛОСОФІЯ ПСИХОЛОГІЧНИХ АСПЕКТІВ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ

*Центральноукраїнський державний університет ім. В. Винниченка, м.
Кропивницький, факультету педагогіки, психології та мистецтв*

У статті обґрунтовано важливість та особливості об'єднання знань на перетині спеціальностей та наведені приклади практичного їх застосування на прикладі філософського підходу до прийняття рішень в умовах невизначеності. Ключові слова: прийняття рішень, невизначеність, керівник, перетин дисциплін, піраміда Маслоу, мотивація, філософські аспекти психології прийняття рішень в управлінні. Розвиток технологій, швидкий темп сучасного життя, непередбачувані виклики до особистості людини, пов'язані із обмеженнями у особистому спілкуванні під час карантину, а також військовими діями, ставлять багато нових вимог до людини-керівника. Ці виклики вимагають від людини

кардинально нових підходів до вирішення управлінських питань. Саме тут постає питання особистісних якостей, навичок та компетенцій керівника. До того ж, сучасний розвиток людства спричиняє настільки великий потік інформації, що вкласти його в межі тієї чи іншої дисципліни стає практично неможливим. Фактично, людство захлинається у колосальному інформаційному потокові. Одним із можливих виходів чи, принаймні, спроб виходу з подібного інформаційного шторму є намагання об'єднання декількох областей знань та пошук нових можливостей, які містяться саме на перетині цих дисциплін. Дослідження на перетині дисциплін, також відомі як міждисциплінарні дослідження, є підходом, який об'єднує різні галузі знань для вирішення складних проблем або вивчення питань з кількох різних точок зору. Цей підхід дозволяє отримувати глибше розуміння проблеми і розробляти більш інноваційні рішення. В якості прикладів досліджень на перетині дисциплін можна навести: Біомедична інженерія: Ця галузь об'єднує біологію, інженерію та медицину для розробки нових медичних технологій і приладів. Дослідники в цій області можуть працювати над розробкою штучних органів, біоімплантатів і медичних пристроїв. Когнітивна наука: Ця міждисциплінарна галузь вивчає мислення, сприйняття, пам'ять і мовлення з позицій психології, нейронаук і комп'ютерної науки. Дослідники в цій області можуть аналізувати, як мозок обробляє інформацію та приймає рішення. Культурна екологія: Ця галузь об'єднує антропологію, екологію і соціологію для вивчення взаємодії людей і природи в різних культурах і спільнотах. Кіберфізичні системи: Ця область об'єднує інформатику, інженерію і фізику для розробки систем, де фізичні об'єкти взаємодіють з цифровими обчислювальними системами. Прикладами є розумні міста і автономні автомобілі. Соціальна медіа та поведінкова економіка: Ця міждисциплінарна галузь досліджує вплив соціальних мереж і медіа на поведінку та прийняття рішень людей, поєднуючи аспекти психології, соціології і економіки. Геоінформаційні системи (ГІС): ГІС об'єднує географію та інформаційні технології для аналізу та візуалізації географічних даних. Дослідники в цій області можуть вивчати розподіл ресурсів, геологічні явища, зміни клімату та інші аспекти, які вимагають інтеграції географічних та технологічних знань. Дослідження на перетині дисциплін допомагають розв'язувати складні проблеми і вирішувати важливі завдання, які вимагають комплексного підходу і використання знань і методів з різних наукових галузей. Вони сприяють інноваціям та розвитку нових рішень у різних галузях життя. Саме міждисциплінарний підхід в управлінні бізнесом і буде тим самим рішенням до викликів нашого сьогодення. Це означає, що людина-керівник, поєднуючи у собі знання, досвід, інформацію, навички, отримані від різних сфер, набуває тих унікальних якостей особистості та фахівця, що дозволяють їй

почувати себе впевнено навіть за складних та непередбачуваних обставин. Якщо, наприклад, керівник, окрім специфіки свого бізнесу, знає та використовує сучасні ІТ-технології, розуміється на фінансово-економічних питаннях та ще й психології людської поведінки, то ці компетенції дають можливість вирішувати складні питання, навіть за умов форс-мажорних обставин. Це надає особистості керівника впевненості, дозволяє бути конкурентоспроможним та в короткий термін вирішувати складні питання, зберігаючи час, що був би витрачений на консультації із фахівцями із різних галузей. Подивимось на процес прийняття рішень через призму ієрархії потреб людини, сформульованих у роботах Абрахама Маслоу [1]. У 1954 році вийшла його головна праця «Мотивація та особистість», де вперше була сформульована ієрархія потреб людини. Пізніше, в дещо спрощеному вигляді, вона стала відома всьому світові як «піраміда Маслоу».



Рисунок 1 – Піраміда Маслоу

Якщо скорочено проаналізувати вказану піраміду, то можна побачити, що на першому, базовому рівні розташовані фізіологічні потреби: це найбазовіші потреби, які включають в себе харчування, воду, повітря, сон та інші фізіологічні аспекти, без яких людина не може виживати. Потреби в безпеці: цей другий рівень включає в себе потребу в особистій безпеці, стабільності, забезпеченні та відсутності загрози. Соціальні потреби: тут враховуються потреби в соціальних відносинах, дружбі, любові та належності до групи. Це прагнення до спілкування та взаємодії з іншими людьми. Потреби в визнанні: на цьому рівні людина прагне бути визнаною, цінуватися та мати повагу у оточуючих. Важлива роль відводиться досягненням та успіхам у роботі і в інших сферах життя. Потреба в самоактуалізації: цей п'ятий, найвищий рівень ієрархії включає в себе прагнення

до саморозвитку, вираження власної творчості, реалізації потенціалу і досягнення внутрішньої гармонії. Дуже показовим є застосування піраміди мотивації для сфери власного бізнесу. Для більшості вітчизняних бізнесменів, особливо тих, хто починав свій бізнес на початку 90-х років минулого сторіччя, головним мотивом та рушійною силою старту власного бізнесу було, безумовно, бажання насамперед покращити своє матеріальне становище, тобто, задовільнити перший та, частково, другий рівень піраміди. Власне кажучи, й зараз, для більшості людей бізнес чітко асоціюється з фінансовою незалежністю. Проте, з плином часу, перші місця у мотиваційних перевагах займають зовсім інші фактори: час для себе та сім'ї (насправді, дуже контраверсійна перевага), «я – босс», можливість самовдосконалення і інші. Досить цікавим з точки зору мотиваційних чинників для відкриття власної справи є досвід західних дослідників. Наприклад, дослідження [2], проведені в Сполучених Штатах, Великій Британії та Австралії, вказали на такі найпопулярніші причини для відкриття власного бізнесу: 59% тому, що вони хотіли бути самим собі босом; 50% мали бажання реалізувати власну бізнес-ідею; 50% через свої фінансові амбіції; 44% скористалися можливістю, яка виникла на ринку; Більше третини (36%) сказали, що вони розчаровані тим, як працюють великі компанії, тоді як 15% власників бізнесу сказали, що попередній роботодавець не надав їм належних можливостей. Й лише 1% респондентів успадкували сімейний бізнес [3]. Тобто, можна побачити, що мотиваційні чинники перших щаблів піраміди Маслоу не завжди є вертикально зростаючими для відкриття власної справи. І саме тут важливо звернути увагу на те, що в бізнесі до переліку посадових обов'язків керівників різних рівнів входить необхідність щоденного прийняття рішень. Рішень стосовно розвитку або збереження бізнесу, стосовно персоналу, клієнтів та постачальників, стосунків з державними та контролюючими органами і т.і. Сама по собі необхідність що-небудь вирішувати, а особливо, якщо це непрості рішення, є доволі стресовою необхідністю. Однак, доволі часто нехтування необхідністю прийняти непопулярне рішення або таке, яке буде невірним, може привести до ще гірших результатів. Французький вчений середньовіччя, фізик, логік Жан Буридан склав дотепну притчу про осла, який помер з голоду, оскільки не зміг вибрати одного із двох однакових оберемків сіна, які залишив йому господар. Це дуже гарна ілюстрація того, що може статися, коли зволікають з прийняттям рішення. Психології прийняття або уникнення прийняття рішень присвячено багато робіт, нам же цікаво було дослідити не стільки суто менеджерські або суто психологічні аспекти цих дій, а й те, як людина, яка приймає підчас досить непрості рішення, відчуває себе у світоглядному, перш за все, власному, аспекті. Тож, саме тут на допомогу приходить методика міждисциплінарного дослідження, яка дозволяє подивитися на цю проблематику скрізь призму філософії, психології та менеджменту, тобто розглянути процеси, методи та принципи, за якими люди роблять рішення саме з філософської точки зору, проаналізувати фундаментальні аспекти прийняття рішень, такі як етика, раціональність, воля, відповідальність і інші. Основні аспекти філософії прийняття рішень включають: Етика прийняття рішень: які етичні аспекти повинні враховуватися при прийнятті рішень? Ця галузь

філософії допомагає розуміти моральні обов'язки та імперативи, які повинні керувати прийняттям рішень. Раціональність: які принципи раціональності повинні керувати нашими рішеннями? Філософія прийняття рішень досліджує раціональність як основний принцип прийняття рішень і розглядає різні теорії раціональності. Свобода волі: свобода волі є важливим аспектом філософії прийняття рішень. Як обмеження свободи волі впливають на наше здатність приймати рішення, і як ми можемо зробити вільний вибір? Відповідальність: філософія прийняття рішень також досліджує питання відповідальності за наші рішення. Як ми несемо відповідальність за наслідки наших вчинків і рішень? Логіка прийняття рішень: філософія також вивчає логічні структури прийняття рішень і методи аналізу, які можуть допомогти у подоланні недоліків у рішеннях. На вказаному прикладі ми хотіли показати, що саме перетин дисциплін дає можливість знайти відповіді на питання, які не може всебічно вирішити якась одна із дисциплін. Й філософія прийняття рішень може бути корисною не тільки виключно для керівників бізнесу або філософів, але і для всіх, хто цікавиться питаннями етики, моральності, раціонального вибору і відповідальності в процесі прийняття рішень, особливо в умовах невизначеності. Вона може допомогти осмислити складні ситуації та обрати найкращі способи діяльності в контексті особистого та професійного життя.

Список використаних джерел

1. A.Maslow. *Motivation and Personality* (1st edition: 1954, 2nd edition: 1970, 3rd edition 1987)
2. Smith, D. (2007). Opportunities and challenges for SME's. Global futures and foresight limited. Retrieved from: http://www.thegff.com/Articles/96272/Global_Futures_and/Reports/Opportunities_Challenges_Small.aspx.
3. Starting Ones Own Business What Motivates Entrepreneurs? March 2015 International Business HYPERLINK "https://www.researchgate.net/journal/International-Business-Economics-Research-Journal-IBER-2157-9393?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19"& HYPERLINK "https://www.researchgate.net/journal/International-Business-Economics-Research-Journal-IBER-2157-9393?_tp=eyJjb250ZXh0Ijp7ImZpcnN0UGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIiwicGFnZSI6InB1YmxpY2F0aW9uIn19" Economics Research Journal (IBER) 14(2):237 DOI:10.19030/iber.v14i2.9110 https://www.researchgate.net/publication/298728245_Starting_Ones_Own_Business_What_Motivates_Entrepreneurs
Smith, D. (2007). Opportunities and challenges for SME's. Global futures and foresight limited. Retrieved from:

Ткаліч К., магістрант 1 курсу,
науковий керівник – д.ф.н, проф. Олексенко Р.І.

ФІЛОСОФСЬКІ ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ОСОБИСТОСТІ

*Центральноукраїнський державний університет ім. В. Винниченка, м.
Кропивницький, факультет педагогіки, психології та мистецтв*

У кожен історичну епоху по своєму розглядалось питання про природу людини та розвиток особистості. Пріоритети та аспекти осмислення даних проблем постійно змінювались провідними вченими того чи іншого напрямку філософії, антропології, психології та інших наук. Аналізуючи їх погляди, можна прослідкувати неоднозначність між ними, однак дещо завжди залишається незмінним. Людина є єдиною істотою, здатною здійснювати самоаналіз, корегувати свою поведінку, самовдосконалюватись та займатись саморозвитком. Важливим аспектом філософського аналізу проблем людини є розгляд її існування як особистості, поєднуючи в собі біологічне та соціальне начала. Особистість характеризується багатьма соціально значущими якостями, які утворюють порівняно стійку систему. Її найважливішими властивостями є характер, який виявляється в діяльності та спілкуванні; спрямованість, як система мотивів діяльності; когнітивна сфера; воля, як здатність людини до саморегуляції, самодетермінації та самоконтролю; темперамент, що відбиває стиль почуттів людини; здібності, без яких важко успішно виконати продуктивну діяльність; самосвідомість. Розглядаючи особистість в широкому плані, можна зазначати, що нею є кожна людина, включена в суспільні відносини. Однак чи є це так? Чи кожна людина стає особистістю у процесі соціалізації? Та чи існують люди, які не являються особистостями? На ці питання можна відповісти тільки детально проаналізувавши категорію «особистість» та чинники, що впливають на її розвиток.

Аналіз досліджень і публікацій. На питання «Яке місце людини у світі?» намагалися дати відповідь у кожен історичну епоху і культуру. Ця проблема привернула увагу таких філософів та психологів, як Емпедокл, Демокріт, Сократ, Арістотель, Епікур (антична доба); Августин Блаженний (європейська середньовічна філософія); Р. Декарт, Б. Спіноза, Т. Гоббс, Д. Дідро, Ж. Ламетрі (філософія Нового часу); І. Кант, Й. Фіхте, Г. Гегель, Л. Фейєрбах (класична німецька філософія); К. Маркс (марксистське розуміння людини); Ф. Ніцше, З. Фрейд (ірраціоналістичні концепції); М. Шелер, Г. Плеснер, Г. Сковорода (філософська антропологія) [2, 3, 7]. Свій вклад у розуміння сутності людської особистості внесли також: Соломон, Піфагор, Геракліт, Омар Хайям, Р. Бекон та багато інших науковців. Визначення поняття «особистість» містяться в працях таких вітчизняних вчених, як-от: П. Кряжев, А. Петровський, К. Платонов, Р. Немов, Л. Божович. Концепції та теорії особистості було створено: З. Фрейдом, К. Юнгом, А. Адлером, К. Хорні, Е. Фроммом, Е. Еріксоном (фрейдизм і неофрейдизм); Г. Олпортом, Г. Айзенком, Р. Кеттелом (диспозиційний напрям);

Ж. Піаже, Дж. Келлі, К. Левіном (когнітивний підхід); А. Маслоу, К. Роджерсом, В. Франклом (гуманістичний напрям); А. Бандурою, В. Джеймсом, В. Дільтеєм, Е. Шпрангером, Е. Берном (психологи США та Європи) [5]. Найвідомішими працями, які містять в собі дослідження людини як особистості та її розвитку, є такі роботи: І. Кант «Антропологія з прагматичної точки зору», І. Бех «Виховання особистості», І. Кон «У пошуках себе», О. Леонтьєв «Діяльність. Свідомість. Особистість», В. Франкл «Людина у пошуках справжнього сенсу».

Мета статті – визначити основні проблеми психологічного розвитку особистості у вимірах філософії.

Виклад основного матеріалу дослідження. Людина є неповторною та унікальною за своєю природою, що робить її предметом вивчення багатьох наук, таких як педагогіка, психологія, медицина, антропологія та інших, що вивчають окремі сторони її життєдіяльності. Важливим завданням філософії є продукування смислів на основі всіх цих знань [3, с. 197]. Ще у давнину люди почали утворювати соціальні групи з певною ієрархією. З появою потреби розподілу праці та обміну продуктами, виникли перші елементи нерівності у суспільстві. Це зумовило необхідність глибшого вивчення людини як окремого індивіда [1]. Погляди на людину у філософії завжди були різноманітними, ще з давніх часів зародилися перші концепції людини, а слідом і теорії особистості. Зважаючи на специфіку існування людини у конкретних історичних умовах, виникла суттєва різниця між поглядами тих чи інших філософів. Так, Платон та Арістотель розглядали розвиток людини у контексті держави, наявності «соціального інстинкту», що визначає особливості суспільних відносин. К. Маркс та Ф. Гегель вважали, що основні потреби людства задовольняються в результаті матеріального виробництва [7, с. 191-192]. Августин Блаженний вбачав суперечливість становлення особистості у боротьбі в людині божественного та диявольського. Нідерландський мислитель Рене Декарт наголошував на «подвійній природі» людини, в якій поєднуються тіло та душа. Відома фраза Декарта «*Cogito ergo sum*», що означає «Я мислю, отже я існую», є засадничим положенням його філософії. Жюльєн Офре де Ламетрі ототожнював всі здатності душі з високоінтелектуальною машиною [7, с. 174-175]. Прорив у розумінні людини відбувся з появою вчення Імануїла Канта, який наголошував на необхідності вивчати людину як творця свого життя. З появою неklasичної філософії, виникло багато інших поглядів. Німецький філософ Фрідріх Ніцше створив власне вчення про надлюдину, яка здатна осмислювати своє життя та діяти відповідно до власних переконань [2, с. 132, 187]. Не можна сказати, що та чи інша теорія невірна, оскільки людина вбирає в себе все різноманіття соціальних зв'язків та відносин. Варто розглядати її з точки зору усіх запропонованих вище концепцій. Попри неабиякі зусилля мислителів, питання про сутність, походження та призначення людини й далі залишається загадкою. Дуже мудрою є така думка, що людина є породжена природою, становленням зобов'язана суспільству, а от розвитком – тільки собі. Для того, щоб розглянути проблему розвитку особистості, варто проаналізувати такі поняття: «людина», «індивід», «індивідуальність» та «особистість». Людиною є кожен представник людського роду, суспільна істота, яка відділяється від світу тварин здатністю

мислити, працювати, говорити тощо. Індивід – це кожний окремий представник біологічного виду, а тому носій природних та біологічних властивостей. Тобто кожна людина від моменту народження, яка характеризується такими індивідними властивостями, як індивідуально-типологічні, вікові та статеві. Поняття «індивідуальність» виражає своєрідність, неповторність, оригінальність та унікальність кожного індивіда. Індивідуальність зумовлена біологічним фактором, особливостями соціального середовища та активністю особистості. Людина-індивід стає особистістю в процесі соціалізації, вступаючи у суспільні відносини, набуваючи певні знання та способи дій щодо навколишнього середовища, власні прагнення та інтереси [9, с. 33-38]. Підсумовуючи усе вище сказане, можна дійти до висновку, що людину можна розглядати як індивіда, індивідуальність та особистість. Індивідом вона народжується, особистістю стає, а індивідуальністю стає за певних умов глибинності особистості. Розглянемо більш детально особистість та умови, що впливають на її розвиток. У філософському енциклопедичному словнику зазначається, що особистість є аспектом внутрішнього світу людини, який реалізується в самопізнанні та самотворенні людини. Особистість об'єктивується в артефактах культури. Питання про особистість займає центральне місце в персоналізмі, в якому вона вивчається як найвища духовна цінність [8, с. 457-458]. Аналіз літератури дає нам можливість узагальнити визначення та сформулювати категорію «особистість» - це людина, яка у процесі соціалізації та інтеріоризації, у певних культурних та історичних умовах, реалізує свою індивідуальність завдяки вольовим зусиллям та самостійності, вибудовуючи власні ціннісні орієнтації через самосвідомість та автономність. Психічний розвиток особистості – це процес кількісних та якісних змін психіки людини, в основі яких лежить діяльність та спілкування. Розвиток людини, як правило, пов'язаний із впливом на неї соціуму через який відбувається «формування». До нього належать два компоненти: стихійний компонент (наприклад, вплив асоціального угруповання, реклами, моди, стереотипів) та спеціально організовані впливи (навчання, виховання). Психічний розвиток має ряд особливостей: стадіальність (певна послідовність етапів розвитку та їх взаємопов'язаність), гетерохронність (нерівномірність розвитку психічних процесів), асинхронність (різні чутливі періоди для різних психічних функцій), диференціація та інтеграція психічних процесів та пластичність психіки (здатність до змін) [5, с. 119-121]. Особливого значення, на нашу думку, набуває такий фактор, як зміна співвідношення впливу біологічних та соціальних факторів з віком. Відомим представником біогенетичного підходу є Жан Жак Руссо, який вважав, що виховні впливи дорослих можуть зашкодити дитині, адже всі необхідні для розвитку високоморальні почуття дитина має від народження. Представник соціогенетичного підходу Джон Локк висловлював абсолютно протилежну думку з цього приводу. Він вважав, що людина народжується «чистою дошкою». Така аналогія наголошує на впливі соціального оточення як основного фактора розвитку людини. Згідно з його теорією, немовлята не мають ані жодних здібностей, ані задатків [5, с. 122]. Фахівець в області диференціальної психології В. Штерн, розробив теорію конвергенції двох чинників, що полягає у взаємному

впливі біологічного та соціального факторів на психічний розвиток дитини. Основною проблемою його теорії є вплив спадковості та навколишнього середовища на формування форм поведінки та поглядів дитини. На думку Штерна, істина полягає в з'єднанні наукових здобутків емпіризму та нативізму. Провідну роль він надавав вродженим факторам через здатність людини приймати рішення, які на її думку є правильними, обирати як вчинити у тій чи іншій ситуації під час взаємодії з оточенням [6]. Для цілісності картини варто проаналізувати детальніше відносини «індивід-суспільство». Умови психічного розвитку можна узагальнено поділити на зовнішні та внутрішні. До зовнішніх умов належить соціальне середовище, яке поділяється на макросередовище, мезосередовище та мікросередовище [5, с. 121]. До макросередовища включають суспільство, економічну та політичну системи. Наприклад, на становлення самодостатнього громадянина-патріота своєї країни суттєво впливатимуть суспільні наративи демократії, прав людини, толерантності та територіальної цілісності. До мезосередовища належать соціально-демографічні та національно-культурні особливості місця де дитина проживає, такі як забезпечення умов розвитку народонаселення, міграційні процеси, а також сприятливість умов праці, психологічне навантаження, задоволеність побутово-матеріальних умов. Мікросередовище – це сім'я, найближче оточення, референтні групи. Наприклад, умови зростання дитини, ставлення до неї батьків та найближчого оточення, особливості спілкування батьків та референтних дорослих як між собою, так і з дитиною, протікання навчання та виховних процесів. Внутрішніми умовами є психологічні особливості індивіда, його індивідуалізація. Сюди можна віднести формування власного способу життя та світогляду через досвід, самосвідомість та мотивацію. Для повноти аналізу необхідно звернутися також до духовної парадигми, адже розв'язання проблем формування та розвитку особистості потребує реалізації всіх підходів до вище зазначеної проблеми у їх єдності (онтологічного, гносеологічного, духовного та інших). Внутрішньому світу людини притаманна наявність духовної сили, що запобігає порушенню гармонії між різними видами автентичності особистості. Саме завдяки духовній силі визначається напрям розвитку особистості, що сприяє вирішенню внутрішніх та зовнішніх суперечностей людини. Ще в XX столітті психологія була спрямована на аналіз глибинної особистості, несвідомого архетипної природи, а згодом й духовного. Особистість, з точки зору духовної парадигми, володіє свободою волі та можливістю вибору, здатна відкривати нові творчі форми свідомості. Як наслідок, психологічне знання про людину стає повнішим та конструктивнішим [4, с. 477-480].

Висновки та перспективи подальших пошуків у напрямі дослідження.

Особистість не є суто психологічним поняттям, вона вивчається всіма суспільними науками, зокрема філософією. Погляди на людину та її природу постійно змінювались на кожному історичному етапі, що зумовлювало висунення нових гіпотез та теорій. До сих пір немає однозначної думки щодо сутності, походження та призначення людини, сучасні дослідники продовжують шукати відповіді на ці питання. Людина як біологічна та соціальна істота здатна мислити, говорити, працювати, здійснювати самоаналіз, розвиватися та

самовдосконалюватися. Індивідом є кожна людина від моменту народження. Особистістю ж вона стає у процесі соціалізації за умови інтеріоризації (формування внутрішнього плану свідомості). Розвиток та саморозвиток особистості робить її індивідуальністю, неповторною та унікальною серед інших індивідів. Теоретичний аналіз проблематики дозволяє нам дійти до висновку, що не кожна людина є особистістю та індивідуальністю, однак кожна особистість є людиною. Розвиток особистості відбувається за зовнішніх та внутрішніх умов, які становлять цілісну систему.

Список використаних джерел

1. Безусяк Я. І. Проблема особистості в сучасній філософії [Електронний ресурс] / Я. І. Безусяк, І. О. Головащенко. *Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів ВНТУ*, Вінниця, 22-24 березня 2017 р. Режим доступу : [https://conference.HYPERLINK \"https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2017/paper/view/1962\"s](https://conference.HYPERLINK \) HYPERLINK \"https://conferences.vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2017/paper/view/1962\".vntu.edu.ua/index.php/all-hum/all-hum-2017/paper/view/1962.
2. Історія філософії: проблема людини та її меж. Вступ до філософської антропології як метаантропології: навч. посіб. зі словником / за ред. Н. Хамітова. 4-е видання перероблене та доповнене. К. : КНТ, 2016. 396 с.
3. Основи філософії: навч. посіб. / Л. О. Сандюк, С. П. Симоненко, О. В. Сулим, М. Ф. Шмиголь, Н. В. Щубелка, Ю. С. Юшкевич / за ред. М. Ф. Шмиголя. К. : Центр учбової літератури, 2017. 412 с.
4. Савчин М. Духовна парадигма розвитку українського суспільства [Електронний ресурс]. *Збірник наукових праць за матеріалами всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю „Тоталітаризм як система знищення національної пам’яті“, 11-12 червня 2020 року*. Львів : Друкарня Львівського національного медичного університету імені Данила Галицького, 2020. С. 477–480. Режим доступу : https://elartu.tntu.edu.ua/bitstream/lib/32589/2/TSDNM_2020_Savchin_M-Dukhovna_paradyhma_rozvytku_477-480.pdf
5. Столяренко О. Б. Психологія особистості: навчальний посібник. Київ : Центр учбової літератури, 2012. 280 с.
6. Теорія конвергенції двох чинників дитячого розвитку. URL : https://stud.com.ua/77863/psihologiya/teoriya_konvergentsiyi_dvoh_chinnikiv_dityachogo_rozvitku
7. Філософія: підручник / В. С. Бліхар, М. М. Цимбалюк, Н. В. Гайворонюк, В. В. Левкулич, Б. Б. Шандра, В. Ю. Свищо. Вид. 2-ге, перероб. та доп. Ужгород : Вид-во УЖНУ «Говерла», 2021. 440 с.
8. Філософський енциклопедичний словник / за ред. В. І. Шинкарука / НАН України, Інститут філософії імені Г. С. Сковороди. Київ : Абрис, 2002. 742 с.
9. Хохліна О. Сутність індивідуальності у контексті співвідношення понять «людина», «індивід», «особистість» / Хохліна О.П. // *Індивідуальність у психологічних вимірах спільнот та професій в умовах мережевого суспільства: монографія колективна* / за ред. Л. В. Помиткіної, О. П. Хохліної. К. : ТОВ «АльфаПІК», 2019. С.33-39.

Шароварова В., магістрант
науковий керівник Олексенко Р.І. –д.ф.н, проф.

РОЗВИТОК ПСИХОЛОГІЧНОЇ ДУХОВНОСТІ ЧАСІВ АНТИЧНОЇ ФІЛОСОФІЇ

*Центральноукраїнський державний університет ім В.Винниченка,
м. Кропивницький, факультет педагогіки психології та мистецтв*

Через призму об'єктивного ідеалізму та античних канонів аналізуються уявлення Платона про духовність та її складові: душа, любов, чеснота. Категорія «духовність» розглядається через трактування поняття душі, яка у Платона є тим, що настає і не припиняє свого існування. Виводяться тріади платонівського об'єктивного ідеалізму, головною з яких є давньогрецька Трійця: Благо, Світова Душа й людська душа.

На думку афінського філософа Платона, будь яка мораль і духовність починалась з нематеріального, чогось, що стояло вище і над розумом живої істоти. Ознайомившись з багатьма його працями і проаналізувавши різні інформаційні джерела, що його цитують, необхідно виокремити, що основні ідеї Платона були викладені в ідеях розвитку духовності суспільства і загальнонаціональних ідей всередині колективу, а не лише кожної окремої складової її. Розвиток духовності особистості саме Платон вбачав у покращенні певних духовних сфер діяльності людини, що стосується не лише релігійних переконань церкви, а виступає покликання душі і власними переконаннями людини.

Обґрунтувати і пояснити дане мною твердження можна за допомогою систематизованого аналізу зібраних даних. По-перше, найбільшою сферою розвитку духовності Платона, я вважаю розумову сферу, адже саме його видатні праці підкреслюють важливість усвідомлення і розуміння речей і явищ у житті не просто як матеріальних речей навколо себе, але й як складного процесу взаємозв'язку і взаємовпливу кожної людини або предмета один на одного. «З погляду Платона, справедливе суспільство – те, в якому кожна людина повною мірою реалізує дані йому від природи здібності. Правитель, або правитель-філософ, від природи наділений здатністю мислити, знає, що таке справедливість і як її досягти.» І хоча можна звернути увагу на зосередженість Платона саме на поняттях «суспільства» і «справедливості», необхідно підкреслити, що всі ідеї заключались в необхідності вкарбування і закріплення у свідомості кожного учасника суспільства окремо, як єдиної цілої системи існуючої держави.

Необхідно сконцентрувати нашу увагу на ще одному аспекті даних висловлювань, це розвиток Платона, як духовно розвиненої особистості у моральній сфері, як людини яка всіми закликами і діями прагне поширювати ідею гуманізму, альтруїзму, взаєморозуміння між усіма учасниками суспільства. Дана мною думка підтверджується далі наведеною цитатою: «Дбаючи про щастя інших, ми знаходимо своє власне» (Платон).

І хоча багато праць свідчать про те, що Платон не схилився до думок романтичних і чуттєвих, завдяки його реалістичному погляду у висловлюваннях про кохання і взаємостосунки, необхідно заглибитись і прочитати закладений сенс, що полягає у закликах і необхідності намагатись побороти поверхневі емоції і почути вищі духовні стани, які допомагають кожній особистості рухатись далі і взаємодіяти з оточуючими. Протиставними висловленнями, що дали мені підставу такого висновку стали : «Любов- це серйозне психічне порушення» і «В любові кожен стає поетом».

Висока духовність діяльнісно-вольової сфери, на мою думку, демонструється вже з ранніх років діяльності його академії. Долучившись до мудрості великих народів, Платон виріс в очах сучасників і як наставник молоді, і як особистість. Він одмовився від Сократової іронії та звички ходити вулицями, починаючи розмови з першим-ліпшим перехожим. Водночас він не перейняв зверхності піфагорійців з їхніми суворими правилами не допускати до себе сторонніх. Доброзичливість Платонова була аж така притягальна, що учнями Академії ставали й жінки, перевдягнені в чоловічий одяг. Тим самим демонстрував дійсно справедливе ставлення і вияв цілеспрямованих дій з бажанням нести користь в суспільство, не дивлячись на умови і перепони, враховував побажанням всіх і втілював їх у життя.

Естетичне світосприйняття Платона безсумнівно підтверджене і демонструється в започаткуванні ним так званої нової епохи античної естетики. Творчість Платона (427—347 до н. е.) відкриває нову епоху в історії античної естетики та філософії загалом — період високої класики. Основні праці філософа, що містять виклад теорії естетичного — "Іон", "Гіппій Більший", "Банкет", "Федон", "Федр", "Філеб", "Софіст", "Держава", "Республіка". Естетичні проблеми тісно пов'язані у філософії Платона з проблемами метафізики й етики. Саме в його філософії естетичні поняття були введені в систему понять філософії, а головним поняттям естетики постало прекрасне. Поняття "прекрасне" у метафізиці Платона невіддільне від вчення про ідеї. Він почав розробляти поняття "ідея" з другого періоду творчості й продовжував до кінця життя.

На нашу думку, філософ Платон є доречним і влучним прикладом духовної особистості, яка змогла втілити її у кожному необхідному компоненті поняття духовна людина, так як у теперішній час саме наше суспільство як ніколи потребує людей, які просуватимуть ідеї розвитку духовності кожного індивідуума, як учасника майбутнього справедливого суспільства, до якого так натхненно всіх спрямовував Сократ.

Список використаних джерел

1. URL: http://www.newacropol.ru/Alexandria/philosophy/Philosofs/Plato/Uchenie_Plato. Філософія Платона. Елементи вчення.
2. Кондзьолка В.В. Нариси історії античної філософії. Львів, 1993. С.151-187.
3. Shorey P. Platonism Ancient and Modern. Berkly, 1938.
4. Платон. Діалоги. Київ: "Основи", 1995.
5. Кондзьолка В.В. Платон: філософія добра. Львів, 1997. С.3-12.

Яковлева Д., магістрант,
науковий керівник Олексенко Р.І. –д.ф.н, проф.

ОСОБЛИВОСТІ ПІДЛІТКОВОГО ВІКУ З ТОЧКИ ЗОРУ ПСИХОЛОГІЇ

*Центральноукраїнський державний університет ім. В. Винниченка,
м. Кропивницький, факультет педагогіки психології та мистецтв*

Постановка проблеми: Підлітковий період розглядається як такий, під час якого суперечності розвитку набирають особливої гостроти. Це зумовлено специфічними явищами, що свідчать про перехід від дитинства до дорослості, що супроводжується якісною перебудовою усіх сторін розвитку особистості. Саме у цей період відбувається усвідомлення дитиною своєї індивідуальності, змінюється її ставлення до навколишнього світу, до себе, до інших людей, відбувається перебудова потреб та мотивів, поведінки. Водночас змінюються вимоги суспільства до підлітка. У зв'язку з цим підлітку необхідно погоджувати свої потреби з очікуваннями оточуючих та вимогами соціальних норм

Аналіз досліджень і публікацій : Так, найперші дослідження підліткового віку будувалися з урахуванням вивчення «буржуазного» підлітка початку ХХ в. – «підлітка в ідеалі». За визнанням самих авторів цих робіт, чисте, повне та розгорнуте протікання даного періоду розвитку можна було спостерігати тільки у дітей з освічених верств суспільства[1, с. 288]. Цей факт прямо вказує на те, що дослідники зосереджувалися на вивченні не стільки психологічних особливостей підлітків, скільки феномена «підліткового віку», характерного для хлопців із певних соціальних груп на той час. В силу цього дані концепції не можуть бути механічно перенесені на дітей, які виростили в інших умовах, і є описом особливостей підліткового віку. Яскравий приклад такого «різночитання» предмета досліджень проявляється у трьох різних формулюваннях провідної діяльності підліткового віку. На думку Д. Б. Ельконіна, в цій якості виступає «інтимно-особистісне спілкування з однолітками» [1,с.175]. Д. І. Фельдштейн вважає,що це – «суспільно корисна діяльність»[2,с.100], а В. В. Давидов - що «суспільно значуща діяльність» [2,с.58]. Кожна з цих видів діяльності специфічні цілі, зміст та форми реалізації.Неоднозначною для підлітка є і соціальна ситуація розвитку. Вже Л. С. Виготський, ініціатор запровадження цього поняття, визначав її як «специфічне для даного віку, виняткове та неповторне відношення між дитиною та навколишньою її дійсністю, насамперед соціальною»[3, с. 259]. Це ставлення унікальне для кожного дитини та метафорично: соціальна ситуація розвитку – це будинок, в якому люди, що ростуть живуть і дорослішають відповідно до своїх уявленьми [2,с.56].

Мета : виявити та позначити особливості психологічного розвитку підлітка як суб'єкта життєдіяльності

Виклад основного матеріалу: Ряд вітчизняних та зарубіжних дослідників дають свою характеристику цього вікового етапу, де відзначають його особливості та певні кризи. Так, американський психолог та педагог С. Холл описує такі критерії підліткового віку як «трудовихованість, конфліктність і емоційна нестійкість»[2,с.44]. На думку дослідника К. Левіна, підліток перебуває на перетині двох культур – світом дітей та світом дорослих, тобто вона вже не вважає себе дитиною, але й не готова стати дорослою[3,с.34]. Е. Шпрангер розробив культурно-психологічну концепцію підліткового віку. Підлітковий вік, за Е. Шпрангер[2,с.20], - це вік вростання в культуру. Він писав, що психічний розвиток є вростання індивідуальної психіки в об'єктивний та нормативний дух цієї епохи. Обговорюючи питання, чи завжди підлітковий вік є періодом " бурі та натиску " , Еге. Шпрангер описав три типи розвитку дитинства .Перший тип характеризується різким, бурхливим, кризовим перебігом, коли юність переживається як друге народження, в результаті якого виникає нове "Я".Другий тип розвитку - плавне, повільне, поступове зростання, коли підліток долучається до дорослого життя без глибоких і серйозних зрушень у власній особистості.Третій тип є такий процес розвитку, коли підліток сам активно і свідомо формує та виховує себе, долаючи зусиллям волі внутрішні тривоги та кризи. Він характерний для людей з високим рівнем самоконтролю та самодисципліни. Стиль взаємовідносин підлітка з батьками, що існує в сім'ї, дуже впливає на розвиток особистості і на формування стилю відносин підлітка до інших людей, зокрема одноліткам. Демократичний тип виховання найкраще впливає формування відносин із однолітками. Цей стиль найбільше сприяє вихованню самостійності, активності, ініціативи та соціальної відповідальності[2,с.66]Його характерна особливість – швидкий темп статевого дозрівання. Найзначніші зміни відбуваються в центральній нервовій і ендокринній системах. Відбувається викид гормонів. Виявляються явні ознаки статевого дозрівання. У дівчаток і хлопчиків остаточно формується різниця в зовнішньому вигляді і в моделях поведінки. Підлітковий вік –це кілька років випробувань для дітей, батьків, вчителів. Пережити їх складно, але необхідно. [1,с.79]Центральна нервова система підлітків знаходиться в нестійкому стані. Процеси збудження переважають над процесами гальмування. Звідси різка неадекватна реакція на зауваження і на дії дорослих і однолітків. Настрій часто змінюється, від піднесеного до пригніченого стану і навпаки. Підвищена втомлюваність.. У підлітковому віці формується остаточно і значно посилюється інтерес до протилежної статі. Виникає і розвивається статевий потяг. Проявляються підвищені вимоги до своєї зовнішності. Підлітки приділяють підвищену увагу своїй «дорослості». Вони починають наслідувати старшим, причому не тільки їх позитивних рис і звичок, але і негативним. [4,с 65-67]Психологічні особливості підліткового віку характеризуються суперечливістю в усьому[2,с. 89]:Загальна характеристика підліткового віку відрізняються такими рисами поведінки:Нове у розвитку мислення підлітка полягає у його ставленні до інтелектуальних завдань, які вимагають їхнього попереднього уявного рішення. Вміння оперувати гіпотезами у вирішенні інтелектуальних завдань – найважливіше придбання підлітка у аналізі дійсності.

Підліток цьому рівні розвитку мислення розвиває здатність як абстрагуватися, а й зосереджувати увагу до власних інтелектуальних операціях (рефлексивне мислення). Так, розвиток інтелекту характеризується тим, що підліток набуває здатності до гіпотетико-дедуктивних міркувань (стадія формальних операцій за Ж. Піаже) [3.с.23], які мало доступні дітям молодшого віку. Найчастіше період становлення цієї здібності характеризується феноменом теоретизування.[2,с.27] Існують відмінності у мисленні підлітків. Одні, спираючись на емпіричний спосіб мислення, пізнають предмети та явища з урахуванням порівняння, орієнтуючись зовнішні особливості навчального матеріалу.. [4,с.56] У підлітковому віці відбувається інтелектуалізація процесів сприйняття. Л. С. Виготський припустив, що фантазія підлітка - це гра дитини, що переросла у фантазію. Якщо реальному житті в підлітка не задовольняються його потреби, він легко перетворюється на світ фантазій. У ряді випадків це приносить заспокоєння, знімає напруженість, усуває внутрішньоособистісний конфлікт. [4.с.39]. Л.І. Божович також зазначала, що до початку перехідного віку у загальному психічному розвитку з'являються нові, ширші інтереси, особисті захоплення та прагнення зайняти більш самостійну, більш "дорослу" позицію у житті. Однак у перехідному віці ще немає можливостей (ні внутрішніх, ні зовнішніх), щоб зайняти цю позицію. Л.І. Божович[2.с.89], вважала, що розбіжність між потребами і обставинами життя, що обмежують можливість їх реалізації, характерна для кожної вікової кризи. Але тим не менш, яким би суб'єктивним (а іноді й об'єктивним) не було життя підлітка, він все одно усією істотою своєю спрямований у майбутнє, хоча "це майбутнє видається йому ще дуже туманно". Характеризуючи підлітковий вік, Л.І. Божович писала, що протягом цього періоду ламаються і перебудовуються всі колишні відносини дитини до світу і до самого себе і розвиваються процеси самосвідомості та самовизначення, що призводять зрештою до тієї життєвої позиції, з якої школяр починає своє самостійне життя[3.с.24] У перехідний період відбуваються перетворення у різних сферах психіки. Кардинальні зміни стосуються мотивації. Зміст мотивів відбиває світогляд підлітків, що формується, плани їх майбутнього життя.. Щодо механізму дії мотивів, то вони діють тепер не безпосередньо, а виникають на основі свідомо поставленої мети та свідомо прийнятого наміру. Саме у мотиваційній сфері, як вважала Л.І. Божовичу, знаходиться головне новоутворення перехідного віку [1.с.115], 3 мотиваційною сферою тісно пов'язаний моральний розвиток школяра, який істотно змінюється саме у перехідному віці. За словами Л.І. Божович, [2.с.30], висловлюючи певні відносини для людей, моральні норми реалізуються у будь-якій діяльності, що вимагає спілкування, - виробничої, наукової, художньої та інших. Засвоєння дитиною морального зразка відбувається тоді, що він робить реальні моральні вчинки у значних йому ситуаціях. Але засвоєння цього морального зразка який завжди проходить гладко. Здійснюючи різні вчинки, підліток більше поглинений приватним змістом своїх дій. [2.с.69]. Моральні переконання виникають і оформляються лише у перехідному віці, хоча основа їх виникнення було закладено набагато раніше. У переконанні, на думку Л.І. Божович, знаходить своє вираження ширший життєвий досвід школяра, проаналізований і

узагальнений з погляду моральних норм, і переконання стають специфічними мотивами поведінки та діяльності школярів. [1.с.88]Підлітковому віці формується моральна думка, що є системою переконань, що призводить до якісних зрушень у всій системі потреб і прагнень підлітка. Під впливом світогляду, що розвивається, відбувається ієрархізація в системі спонукань, в якій чільне місце починають займати моральні мотиви. Встановлення такої ієрархії призводить до стабілізації якостей особистості, визначаючи її спрямованість, і "дозволяє людині у кожній конкретній ситуації зайняти властиву їй моральну позицію". Ще одне новоутворення, що виникає наприкінці перехідного періоду, Л.І. Божович називала "самовизначенням". З суб'єктивної точки зору воно характеризується усвідомленням себе як член суспільства і конкретизується в новій суспільно значущій позиції.. [1.с.179]Самовизначення відрізняється від простого прогнозування свого майбутнього життя, від мрій, пов'язаних із майбутнім. Воно ґрунтується на вже стійко сформованих інтересах і прагненнях суб'єкта, передбачає облік своїх можливостей і зовнішніх обставин, воно спирається на світогляд підлітка, що формується, і пов'язане з вибором професії.. А наприкінці перехідного періоду самовизначення характеризується не тільки розумінням самого себе – своїх можливостей та прагнень, – а й розумінням свого місця в людському суспільстві та свого призначення в житті

Висновки та перспективи: Таким чином, підлітковий вік – це важливий період у житті кожного людини, котрій характерні свої унікальні особливості та прояви. Незважаючи на певні труднощі, які можуть виникати у спілкуванні з такими школярами, важливо розуміти, грамотне та відповідальне ставлення до роботи з ними допоможе підліткам досягти великих успіхів у реалізації своїх здібностей.

Список використаних джерел

1. Трофімов Ю.Л. Психологія. Київ: Либідь, 2002. 263 с.;
2. Васянович Г. П. Основи психології : навчальний посібник / Григорій Петрович Васянович Київ. : Педагогічна думка , 2012. 114 с.
3. Дуткевич Т. В. Дитяча психологія. Навч. посіб. Київ.: Центр учбової літератури, 2012. – 424 с
4. Коцан І. Я., Ложкін Г. В., Мушкевич М. І. Психологія здоров'я людини / За ред. І. Я. Коцана. Луцьк: РВВ Волин. нац. ун-ту ім. Лесі Українки, 2011. 430 с.

**СЕКЦІЯ «МІКРОЕЛЕКТРОННІ ТА ЕЛЕКТРОННІ
ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ»**

УДК 621.38

Алексієвський Д.Г. д.т.н., доц., Жбанков О.В., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – д.т.н., доцент Алексієвський Д.Г.

**ДОСЛІДЖЕННЯ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ
ПРОКАТНОГО СТАНУ 1700-1**

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

В сучасному металургійному виробництві використовується достатньо перспективний та ефективний напрям підвищення якісних показників технологічного обладнання шляхом заміни електроприводів на нові, більш сучасні. Це дозволяє суттєво підвищити енергоефективність технологічного процесу та якість продукції, що виготовляється.

Прикладом такого вдосконалення може бути модернізація прокатного стану 1700-1. Одним із елементів даної модернізації є застосування більш складних та ефективних алгоритмів керування. Але при синтезі ефективної системи керування велике значення має наявність математичної моделі об'єкта керування.

Дана робота присвячена саме розробці математичної моделі прокатного стану, як об'єкту керування.

Функціональна схему електромеханічної системи прокатного стану наведена на рисунку 1 [1].

З точки зору кінематичної схеми прокатний стан складеться з трьох незалежних електромеханічних підсистем, пов'язаних між собою відповідними ділянками листового металу, який підлягає обробці:

- привод розмотувача;
- електромеханічна система кліті;
- моталка.

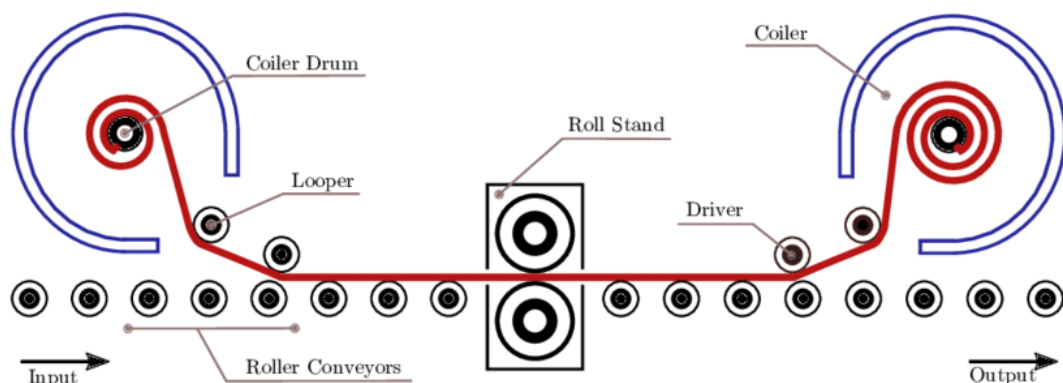


Рисунок 1 - Функціональна схема електромеханічної системи прокатного стану

При моделюванні застосовується метод візуально блочного моделювання (ВБМ) тому одним із завдань роботи є створення нових блоків бібліотеки ВБМ [2].

Список використаних джерел

1. Ruiz-Sarmiento J.R., Javier Monroy, Bonelo J. M., Moreno F. A. Analysis of Data from the Industrial Machinery within the Hot Rolling Process for Predictive Maintenance. [Електронний ресурс]. - Режим доступу: https://www.researchgate.net/figure/Scheme-of-the-Steckel-hot-rolling-mill-The-stainless-steel-sheet-in-red-is-heated-and_fig1_331928379.

2. Alekseevskiy D., Pankova O., Khrestin R. Procedure for the synthesis of models of electro-technical complexes // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, – 2018. – № 6/9(96). – С. 48-54.

УДК 621.311.24

Алексієвський Д.Г. д.т.н., доц., Манаєв К.В., аспірант 4 курсу
Науковий керівник – д.т.н., доцент Алексієвський Д.Г.

КЕРУВАННЯ СИЛЬНО НЕЛІНІЙНИМИ ОБ'ЄКТАМИ МЕТОДОМ АДАПТИВНОГО КЕРУВАННЯ З ЕТАЛОННОЮ МОДЕЛЛЮ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електричної інженерії та кіберфізичних систем*

Класичним методом розробки оптимального керування є, перш за все, представлення системи в замінних стану та отримання матриць системи A і керування B . Важливо зазначити, що систему в змінних стану можливо представити тільки якщо система є лінійною та гомогенною. Проте більшість об'єктів керування є нелінійними або сильно нелінійними, що примушує проводити лінеаризацію моделей об'єкту керування поблизу робочої точки [1]. Розробка звичайного лінійного контролера, ПД-контролера або контролер зворотного зв'язку по повному стану (Full state feedback), на базі отриманої лінеаризованої моделі, може погано справлятися з оптимальним керуванням через збурення, які надходять із зовнішнього середовища, або через невраховану динаміку у моделі об'єкта керування.

Теорія автоматичного управління пропонує декілька способів вирішення цієї проблеми. Один з них – це розробка робастного (надійного) контролера. Робастний контролер проектується з достатньою стабільністю та запасом продуктивності, щоб він добре працював в широкому діапазоні очікуваних змін (відхилень). Однак знайти єдиний надійний контролер, який може задовольнити вимоги з ростом діапазону невизначеності дуже складно.

Іншим рішенням проблеми оптимального керування є метод табличного керування (Gain scheduling), що дозволяє керувати нелінійними системами з

використанням сімейства лінійних контролерів, кожен з яких забезпечує оптимальне керування в відповідній йому робочій точці системи [2]. Цей метод гарно працює для великої кількості варіацій, але лише тих, які ви очікуєте при розробці системи керування.

У випадку, коли важко прогнозувати всі варіації зовнішніх чинків (збурень), що можуть впливати на об'єкт керування, варто використовувати методи адаптивного керування. Адаптивне керування – це сукупність методів теорії керування, що дозволяють синтезувати систему керування, яка має можливість змінювати параметри регулятора, що не були розраховані завчасно, або структуру регулятора залежно від зміни зовнішніх збурень. У Адаптивний контролер вбудований механізм навчання, який постійно налаштовує та оптимізує свої параметри.

Один з різновидів адаптивного регулятора є адаптивний контролер з еталонною моделлю (MRAC – Model Reference Adaptive Control). MRAC містить в собі еталону модель, якій система з повним зворотнім зв'язком прагне відповідати, та механізм налаштування (adjustment mechanism), що налаштовує параметри лінійного контролера.

На рисунку 1 наведена структурна модель керування таким сильно нелінійним об'єктом керування, як вітроенергетична установка з аеродинамічним мультиплікуванням (ВЕУ з АДМ) методом адаптивного керування з еталонною моделлю вітрогенератора.

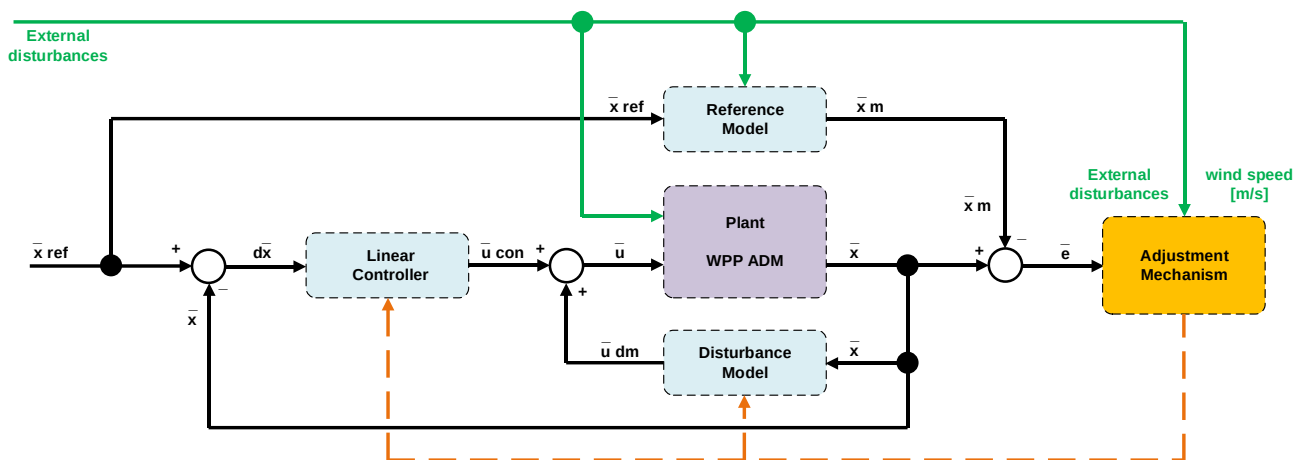


Рисунок 1 – Структурна модель керування ВЕУ з АДМ методом адаптивного керування з еталонною моделлю

Список використаних джерел

1. Манаєв К. Методика лінеаризації нелінійних візуально-блочних моделей за допомогою MATLAB Simulink. Збірник наукових праць студентів, аспірантів, докторантів і молодих вчених «Молода наука-2022» : у 5 т. / Запорізький національний університет. – Запоріжжя : ЗНУ, 2022. – Т.5. – 262 с URL: https://web.znu.edu.ua/NIS//2022/tom_5.pdf

2. Манаєв К.В. Керування сильно нелінійними об'єктами методом табличного керування. Збірник наукових праць міжнародної науково-практичної конференції інженерно-навчального інституту ім. Ю.М. Потебні ЗНУ «Геостратегічні трансформації та траєкторія національної безпеки в контексті відбудови і сталого розвитку України – 2023»: Запорізький національний університет. – Запоріжжя: ЗНУ, 2023 – знаходиться у друці.

3. Model Reference Adaptive Control. Mathworks documentation: веб-сайт. URL: https://www.mathworks.com/help/slcontrol/ug/model-reference-adaptive-control.html?s_eid=PSM_15028

УДК 621.38

Алексієвський Д.Г. д.т.н., доц., Шляховський С.Ю., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., доцент Алексієвський Д.Г.

ДОСЛІДЖЕННЯ СХЕМИ ДЖЕРЕЛА ЖИВЛЕННЯ НА БАЗІ РЕЗОНАНСНОГО ІНВЕРТОРА ТА ІНДУКТИВНОГО БАЛАСТУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

При забезпеченні енергоспоживання автономних безпілотних пристроїв велике значення має енергоефективність перетворення параметрів енергії первинного джерела живлення (акумуляторної батареї) у параметри необхідні для бортових споживачів. Це дуже важливо з точки зору ресурсу автономної роботи. Одним із сучасних напрямів вирішення цієї проблеми є застосування схеми перетворювача постійної напруги на базі резонансного інвертора з індуктивним баластом. В закордонній літературі така схема називається «LLC резонансний перетворювач».

Схема складається з трьох функціональних блоків:

- генератора прямокутних імпульсів високої частоти (*Square wave generator*);
- резонансної ланки з індуктивним баластом (*resonant network*);
- однофазного некерованого мостового випрямляча з ємнісним фільтром (*Rectifier network*).

Один з проблемних питань розробки перетворювача є визначення типу схеми інвертора. В якості критерію вибору потрібно використовувати комплексний критерій якості, який включає в себе, як локальний критерій, не тільки енергоефективність а й низку техніко-економічних показників. В даній роботі вирішення проблеми оптимізації здійснюється шляхом побудови математичної моделі пристрою та створення на її основі оптимізаційної моделі.

Схема пристрою перетворювача наведена на рисунку 1 [1].

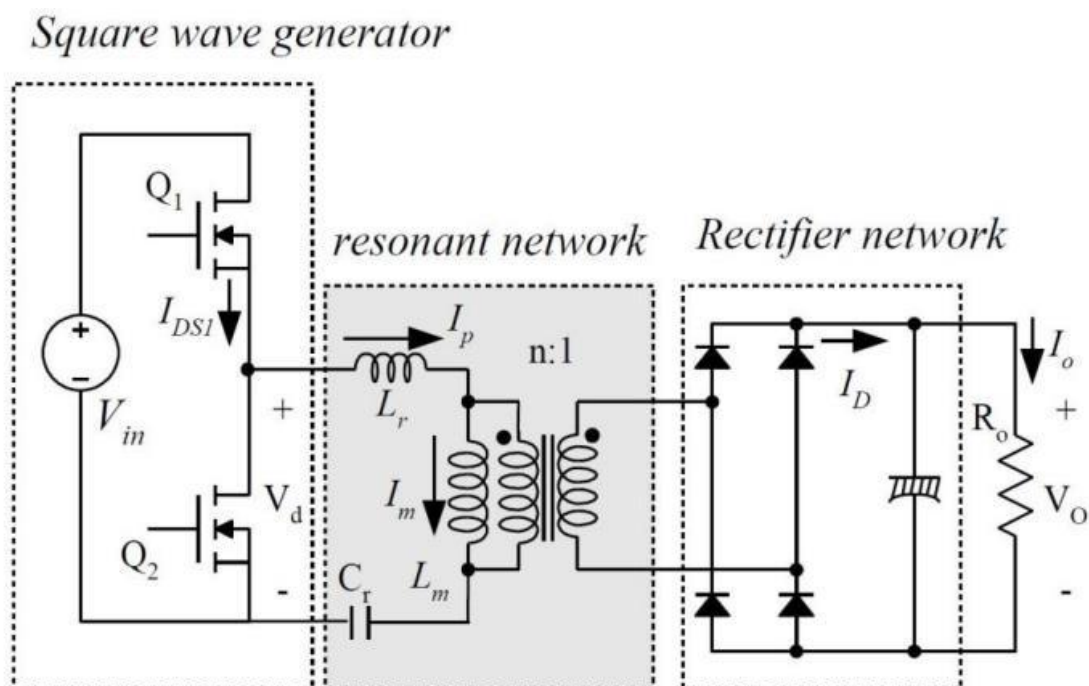


Рисунок 1 – Схема напівмостового LLC резонансного перетворювача

Список використаних джерел

1. AN-4151 Half-Bridge LLC Resonant Converter Design Using FSFR-Series Fairchild Power Switch (FPS™). [Електронний ресурс]. - Режим доступу: <https://www.onsemi.com/pub/Collateral/AN-4151.pdf>.

УДК 621.311

Верьовкін Л.Л. к.т.н., доц., Сушко А.А., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Верьовкін Л.Л.

МІКРОЕЛЕКТРОННА СИСТЕМА АНАЛІЗУ ФОТОМЕТРИЧНОЇ ІНФОРМАЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Прилади фотометричного аналізу діагностичної інформації повинні робити мінімальний вплив на досліджуваний процес і володіти високою чутливістю до вимірюваного параметра.

Фотоколориметр - оптичний прилад, який показує концентрацію речовини в розчині по інтенсивності забарвлення. Світлові потоки вимірюють фотоелементами, що дозволяє досягти вищої чутливості, точності і об'єктивності визначень, чим при користуванні візуальними колориметрами. Виміри значно прискорюються. Візуальні і фотоелектричні колориметри дозволяють визначати концентрацію речовин в межах від 10^{-3} до 10^{-8} моль/л.

Проведено моделювання пристрою аналізу діагностичної інформації, який включає, в себе наступні основні вузли: вузол управління світлодіодним випромінювачем, вузол світлодіодних випромінювачів, диференціальний блок обробки фотометричної інформації, мікропроцесорний блок обробки інформації з вбудованим АЦП, блок індикації, блок зв'язку з комп'ютером, блок живлення (рис. 1).

Вживання диференціального методу виміру в блоці обробці фотометричної інформації дає можливість понизити погрішність вимірів і спростити калібрування приладу. Це також дає можливість скоротити час проведення вимірів.

Максимально скорочено оптичну конструкцію вузла прийому фотометричної інформації, використанням фотоприймача з широким частотним діапазоном сигналу, який приймається.

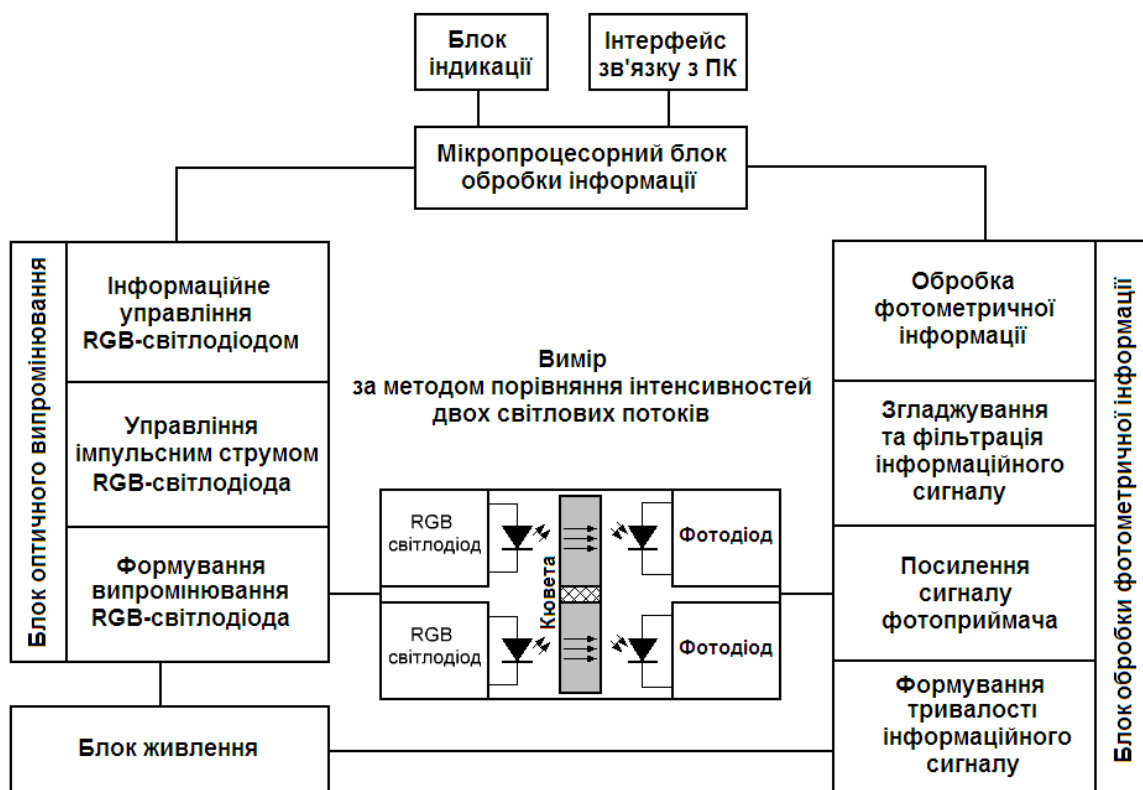


Рисунок 1 - Структурна схема пристрою для фотометричного аналізу діагностичної інформації

Використання в оптичному тракті подвійної нерухомої кювети з малим оптичним шляхом дало можливість роботи з оптичним джерелом малої потужності.

Мікропроцесорна схема обробки сигналів, які поступають з блоку формування, забезпечує виміри і розрахунки параметрів об'єкту дослідження, що дає можливість виконувати статистичну обробку накопиченої інформації і спостерігати за динамікою процесу захворювання і лікування.

Блок індикації перетворює цифровий сигнал, який містить інформацію про той або інший параметр у візуальну інформацію, яка відображається на РКІ.

Низька живляча напруга і споживана потужність приладу дає можливість експлуатувати прилад, як в стаціонарних, так і в польових умовах.

Список використаних джерел

1. Верьовкін Л.Л., Світанько М.В., Кісельов Є.М, Хрипко С.Л. Цифрова схемотехніка: Підручник. – Запоріжжя: ЗДІА, 2016. – 214 с.

УДК 621.382

Кісельов Є.М. к.т.н., доц., Кісельов В.Є., магістрант 1 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кісельов Є.М.

РОЗРОБКА ДАТЧИКА ОЗОНУ З БЕЗДРОТОВИМ КАНАЛОМ ПЕРЕДАВАННЯ ДАНИХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Однією з проблем пов'язаних з використанням сучасних промислових озонаторних станцій є підвищення зручності і безпеки їх використання у приміщеннях з регульованим газовим середовищем [1]. Це обумовлено необхідністю контролю концентрації озону у робочих середовищах, де наявні потенційно небезпечні виробничі чинники.

З метою зменшення шкідливого впливу на операторів систем генерації озону було запропоновано датчик з бездротовим каналом передачі даних

У якості сенсора озону було обрано перетворювач MQ-131 high concentration [2], вихідний сигнал якого після нормалізації надходить до аналогового входу мікроконтролера ATmega – 328, де оцифровується вбудованим аналого-цифровим перетворювачем і обробляється у цифровому вигляді. Крім того, до мікроконтролера надходить інформація з сенсора температури та вологості повітря DHT11 [3], що дозволяє скоригувати результати визначення концентрації озону.

Для передачі результатів вимірювань було обрано бездротовий інтерфейс BLE [4] зі зниженим енергоспоживанням, який реалізується на основі контролеру CC2541 [5]. Далі інформаційний сигнал передається через плоску антену, яка створена на базі технології друкованого монтажу, до смартфона оператора.

Також для керування процесом вимірювання і обробки отриманих результатів було створено програмний код, де спочатку відбувається калібрування сенсору з врахуванням визначення температури і вологості повітря. Далі утворюються інформаційні масиви, де після переведення у

цифровий код вихідних значень сигналу сенсора, результатів вимірювань перераховуються за різними способами наведення вмісту озону та разом зі значеннями температури і вологості надходять до контролеру BLE.

Структурна схема датчика з бездротовим каналом передачі даних наведена на рис. 1.

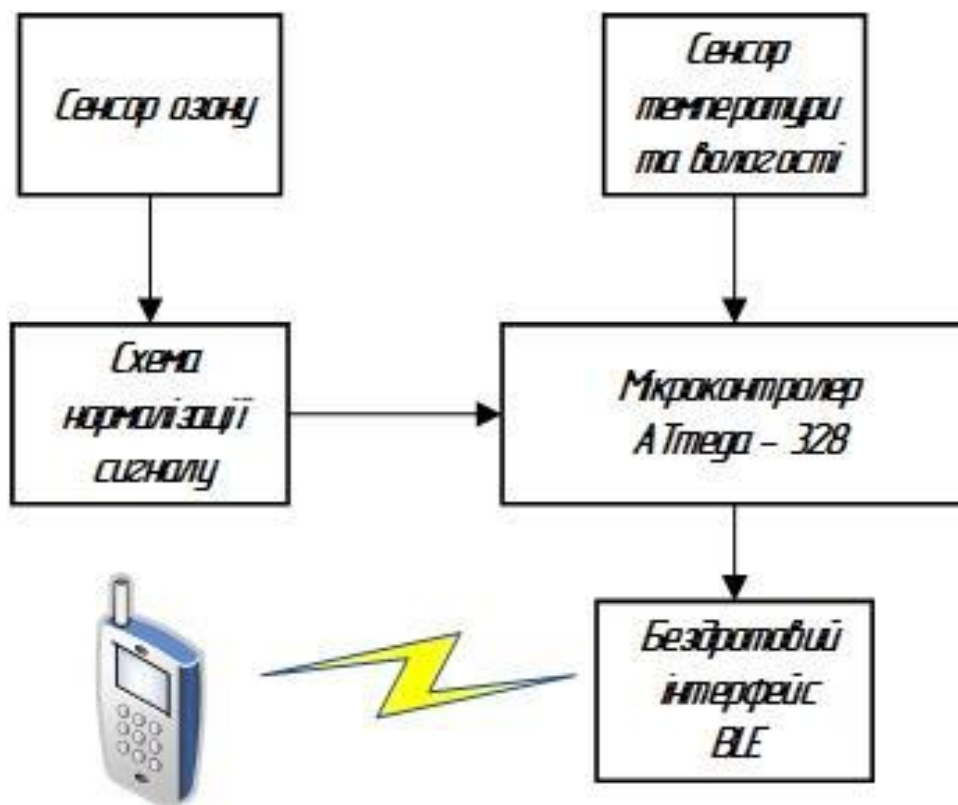


Рисунок 1 – Структура датчику озону

Перевірка працездатності розробленого датчика виконувалась шляхом його моделювання у середовищі Proteus. Проведені дослідження підтвердили функціональність пристрою і дозволили відлагодити керуючий код мікроконтролеру, що займає 2346 байт у пам'яті мікроконтролера, а глобальні змінні займають 147 байт.

Таким чином, проведені розробки і дослідження дозволяють підвищити безпеку та зручність використання систем вимірювання концентрації озону, що може знайти застосування не тільки у складі промислових озонаторів, а й також при вирішенні інших прикладних задач.

Список використаних джерел

1. Алексієвський Д. Г., Критська Т. В., Кісельов Є. М. та інш. Актуальні проблеми промислової електроніки. Запоріжжя: ЗДІА, 2018. 192 с.
2. MQ131 High Concentration Ozone Gas Sensor—Winsen. URL : [https://www.winsen-sensor.com/d/files/PDF/Semiconductor%20Gas%20Sensor/mq131 \(high-concentration\)-ver1 4-manual.pdf](https://www.winsen-sensor.com/d/files/PDF/Semiconductor%20Gas%20Sensor/mq131%20(high-concentration)-ver1%204-manual.pdf).

3. Components 101: DHT11–Temperature and Humidity Sensor. URL : <https://components101.com/sensors/dht11-temperature-sensor>.

4. Bluetooth low energy Technology URL : http://www.bluetooth.com/Bluetooth/Products/Low_Energy.htm.

5. 2.4-GHz Bluetooth low energy and Proprietary System-on-Chip. Check for Samples: CC2541. URL : <https://www.ti.com/lit/ds/symlink/cc2541.pdf>.

УДК 621.382

Кісельов Є.М. к.т.н., доц., Постернак О.С., ЗдВО 4 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кісельов Є.М.

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ СУЧАСНИХ ДАТЧИКІВ ДЛЯ ВИМІРЮВАННЯ КОНЦЕНТРАЦІЇ ОЗОНУ У РІДИНІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Промислові озонатори знайшли широке розповсюдження для очищення рідин у промисловості, медицині і системах захисту навколишнього середовища. При цьому для підвищення безпеки, визначення ефективності та зниження енергоспоживання обладнання, необхідно постійно здійснювати моніторинг вмісту озону у робочому середовищі. Наразі розроблено і використовуються множина датчиків, що базуються на різноманітних методах вимірювання вмісту озону.

За підходами до вимірювання датчики можливо поділити на дві основні групи: контактні або безконтактні, проточні чи лабораторні.

Контактні лабораторні методи вимірювання концентрації озону у рідині передбачають фізичний контакт між рідиною та озоном. Основні методи контактного вимірювання концентрації озону у рідині включають: метод манганатного окислення; метод йодометрії; метод фенолфталеїну; метод індиго-кармінового складу; метод бромідної окислювальної капсули. У зв'язку з тим, що контактні методи здебільшого застосовується до невеликих об'ємів рідини та можуть вносити додаткові забруднення, тому властивості відповідних датчиків не дозволяють здійснювати оперативний моніторинг у складі озонаторів. З цією метою були розроблені проточні контактні датчики: амперметричні, що визначають силу струму, який протікає через рідину, при реакції озону з реагентом; кулонометричні, які вимірюють кількість електричного заряду, що виділився внаслідок реакції озону з реагентом у рідині; кондуктометричні, де фіксується зміна електричної провідності рідини в результаті реакції озону з реагентом; окисно-відновлювальні з вихідною величиною у вигляді зміни окисно-відновного потенціалу рідини.

До недоліків зазначених датчиків відносяться:

- використання реагенту, що є витратним і складним, а також може впливати на якість та властивості рідин, в результаті це знижує точність вимірювань;
- ретельне калібрування датчиків та застосування еталонів для досягнення точності вимірювань;
- чутливість до змін температури, тиску та інших факторів, що збільшує величину похибки вимірювань;
- несумісність з певними типами рідин, що потребує попередньої її обробки;
- складність інтеграції до сучасних інформаційно – вимірювальних систем з низькими ваго – габаритними показниками.

Безконтактні датчики озону функціонують на основі явищ взаємодії випромінювання з молекулами озону.

Так фотометричні датчики вимірюють кількість випромінювання, що поглинається молекулами озону у рідині на діапазоні довжин хвиль 250 – 300 нм. Люмінесцентні датчики озону реєструють інтенсивність флуоресцентності молекул озону при опромінюванні рідини ультрафіолетовим (УФ) світлом. Недоліком таких датчиків є необхідність потужного джерела випромінювання, що обмежує габаритні розміри і енергоефективність пристрою.

Датчики, що засновуються на методі інфрачервоної (ІЧ) спектроскопії, мають такий же склад, як і фотометричні датчики але визначають поглинання озону у ІЧ області спектру на діапазонах 3,85 - 4,17 мкм і 8,33 - 10 мкм. Але ці піки не мають такої ступінь поглинання, як у УФ смугі та до того ж характеризуються низьким рівнем селективності по відношенню до спектрів поглинання інших компонентів, які входять до складу робочих рідин.

Тому актуальним для використання у складі промислових озонаторів є фотометричні датчики УФ випромінювання, що мають високу селективність, знижене енергоспоживання і малі ваго-габаритні показники при використанні у якості джерела світла – УФ світлодіодів. Т. ч., подальші розробки та дослідження датчиків озону спрямовані на створення безконтактних оптичних абсорбційних перетворювачів.

Список використаних джерел

1. Progress in Ozone Sensors Performance. URL: https://www.researchgate.net/publication/275466020_Progress_in_Ozone_Sensors_Performance_A_Review.
2. Ozone Sensor Review from the Fundamental Perspective. URL: https://www.researchgate.net/publication/288835123_Ozone_Sensor_Review_from_the_Fundamental_Perspective.
3. Recent Developments in Ozone Sensor Technology for Medical Applications / Petani L., Koker L., Herrmann J. et al.: Institute for Automation and Applied Informatics, Karlsruhe Institute of Technology, 2020, P. 1 - 28.

Критська Т.В., д.т.н., проф., Гагошидзе А.Ю., магістрант 1 курсу,
Науменко М.С., магістрант 1 курсу
Науковий керівник – д.т.н., професор Критська Т.В.

ДЕГРАДАЦІЯ СОНЯЧНИХ ЕЛЕМЕНТІВ ТА ШЛЯХИ ЇЇ ЗНИЖЕННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Деградація сонячних панелей (СП) – процес, що призводить до зниження вироблення електроенергії. Вона відбувається постійно. Виробники панелей оцінюють термін їхньої служби залежно від впливів зовнішнього середовища (клімату, температури, радіації, умов транспортування та експлуатації), а також від конструктивних особливостей комірок фотоелектричних перетворювачів (ФЕП), технології їх виготовлення та матеріалів, що застосовуються. Фірми-реалізатори гарантують безвідмовну роботу СП на базі монокристалічного Si на рівні 30 років і більше, полікристалічного – 20 років, аморфного – від 7 до 10 років (внаслідок ефекту Стаблера-Вронського). Розрізняють три типи деградації СП: LID – деградація, спричинена світлом; PID – потенційно-індукована деградація (тонкі ламіновані покриття, струми витоку внаслідок відмінностей у характеристиках ФЕП, хімічних реакцій шарів ФЕП зі скляним покриттям внаслідок негерметичності); деградація у зв'язку зі старінням (забруднення поверхні, розтріскування, погіршення електричних з'єднань, дефектно-домішні взаємодії у кремнії, шарах SixNy). Останнім часом визначено три категорії LID: VO-LID, деградацію через вплив комплексу бор-кисень; LeTID – внаслідок підвищених температури та освітленості. Вважають, що на монокристалічні модулі N типу LID ефект не розповсюджується. Також є думка, що мінімізація LID відбудеться при витримці модуля протягом 30 хв при 200°C, коли комплекс В-О руйнується та LID значно знижується. На нашу думку, легування кремнію фосфором CZ-Si не дозволить на тривалий час усунути деградацію, так як кисень і фосфор також утворюють комплекси, розпад і трансформація яких відбуваються при більш високих температурах і залежать від концентрації вуглецю в кремнії. Витримка модуля при 200°C також, на нашу думку, призведе швидше до тимчасової перебудови комплексу В-О та зміни швидкості подальшого розпаду пересиченого твердого розчину кисню в кремнії, ніж до незворотного зниження LID. Наші дослідження показали, що використання додаткового легування ізовалентною домішкою Ge підвищить стабільність характеристик ФЕП як до підвищених температур та їх перепадів протягом доби та пори року, так і до підвищення радіаційної стійкості ФЕП к опроміненню вторинними атмосферними нейтронами. [1, 2].

Деградація сонячних батарей космічного використання в основному зводиться до радіаційної та оптичної. Радіаційна деградація різна для різних висот орбіт і визначається плазмою міжпланетного простору, гарячою магнітосферною плазмою, потоками електронів та іонів радіаційних поясів Землі, протонами сонячних спалахів, потоками ядер високих енергій. Радіаційному впливу у ФЕП піддаються: захисне скло, напівпровідник (створюються радіаційні дефекти, зменшується час життя н.н.з, збільшуються струми витоку, швидкість поверхневої рекомбінації, що впливає на напруження холостого ходу, струм к.з., максимальну потужність $P_{\max}$) та просвітлююче покриття. Під дією УФ-випромінювання та плазми космосу відбувається радіаційне об'ємне фарбування кварцового захисного скла, що призводить до зниження його прозорості та фото-ЕРС. Конденсуються речовини із зовнішньої атмосфери космічного апарата, що утворює на поверхні СБ забруднювальну плівку і знижує коефіцієнт пропускання захисного скла на 10 - 15%.

Ринок СП потребує проведення їх тестування відповідно до існуючих сертифікаційних документів. Проектна кваліфікація СП передбачає випадковий відбір зразків тестування з однієї партії. Оцінюються основні візуальні дефекти, надійність ізоляції, «мокрі струми», $P_{\max}$. Проводяться випробування на «вологий жар» - робочі характеристики при тривалому впливі на СП стандартного клімату, розглядаються вимоги безпеки для модуля. Основні тести для СП – ІЕС 61215, ІЕС 61646 та ІЕС 62108. Під час проходження сертифікації перевіряються фактори, які можуть призвести до передчасної деградації системи. Тести на відповідність стандарту ІЕС 61215 включають вивчення впливу на роботу панелі корозії, розшарування, збою діодів, розбитого скла, розривів з'єднань та багатьох інших факторів. Проводиться кілька видів тестів – прискорені стрес-тести, кваліфікаційні тести та кваліфікаційні тести блоків JPL. Тестування проводять для діапазону температур осередків від 25 °С до 50 °С та рівнів освітленості від 700 Вт/м² до 1100 Вт/м². Стандартними умовами випробувань (STC) визнаються: 1000 Вт/м², температура осередку 25 °С, використання еталонного сонячного спектрального випромінювання Air Mass 1.5 (AM1.5). Однак стандартний критерій «базової якості» СП не оцінює їх надійність, оскільки на сьогоднішній день недостатньо статистичних даних, що зібрані із фотоелектричних полів. Навіть найстарішим фотоелектричним установкам все ще необхідно досягти терміну служби 20 - 25 років згідно гарантії.

Список використаних джерел

1. Критська Т.В., Биткін С.В. Перспективні напівпровідникові матеріали для використання у силовій електроніці / Вісник НТУ «ХПІ», Серія: Нові рішення в сучасних технологіях. – Харків: НТУ «ХПІ». –2018. – № 26 (1302). – Т. 1. – С. 148-161. – doi: 10.20998/2413-4295.2018.26.21.
2. Електронний ресурс, режим доступу <https://prel.prom.ua/a312088-scho-take-lid.html> (дата звернення: 15.10.2023).

Критська Т.В., д.т.н., проф., Грідін О.С., магістрант 1 курсу
Баженов Є.В., к.т.н., с.н.с. АТ "ІНСТИТУТ ТИТАНУ"
Науковий керівник – д.т.н., професор Критська Т.В.

НОВІ НАПРЯМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ПРОМИСЛОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ КРЕМНІЮ НАПІВПРОВІДНИКОВОЇ ЧИСТОТИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

В умовах, що склалися, відновлення промисловості України має бути орієнтоване на наукомісткі галузі, що мають багаторічну історію становлення та значний практичний потенціал. Зокрема, для відновлення виробництва кремнію напівпровідникової якості зусилля мають бути спрямовані на розробку чи придбання сучасних технологій, що забезпечать органічну інтеграцію України у схеми світового виробництва, підвищать інтерес інвесторів та створить довгострокові перспективи співпраці, дозволяючи згладжувати гострі кути ринкової конкуренції. Перспективи розвитку методів одержання кремнію напівпровідникової якості мають відповідати екологічним, енергозберігаючим вимогам, можливостям сировинного забезпечення.

Пропоноване нами рішення [1, 2] засноване на заміні дефіцитного і дорогого кварциту на широко поширений і значно доступніший кварцовий пісок. Запропонована до реалізації технологія хлорування кварцових пісків випробувана у промислових умовах. На відміну від технології Siemens, яка використовується світовою промисловістю протягом останніх 60 років без суттєвих змін, запропонована технологія «Кремній з піску» не використовує багатотоннажні, капіталомісткі, енерговитратні переділи: карботермічне відновлення кремнію (використання дефіцитних кварцитів, деревного вугілля, плавлення Si при 1800-2400° енерговитрати ~15000 кВт·г/т); одержання та використання HCl-газу (одержання у факелі, ~2500°C); енерговитратне очищення хлорсиланів при низьких (-30°C - -80°C) температурах. Одержання SiCl₄ здійснюється прямим хлоруванням в шахтному хлораторі брикетів із піску та «енергодонора» - відходів, що містять кремній техногенного походження а також вуглецевмістний відновлювач. Процес отримання SiCl₄ може бути безболісно інтегровано у схему отримання полікристалічного кремнію за методом CVD. Загальний обсяг кремнезему переводиться в ТК при значно менших температурах шляхом подальшого хлорування (не вище 800°C – 850°C) та гідрування отриманого ТК до SiHCl₃ (не вище 500°C – 600°C). Реалізація процесів конденсації та ректифікації є традиційною для технології одержання хлоридів кремнію. У новій технологічній схемі, зберігається принцип замкнутості по хлору, водню, воді, хлористому водню, а також передбачені можливості рециркулю одержуваних хлорсиланів. Очищення SiCl₄ від домішок

(сполук Al, Fe, Mn, Mg) здійснюється завдяки використанню SiH₄ для підживлення рециркуляційної системи Siemens -процесу. Перевагою нової технології також є підвищення продуктивності CVD-процесу для одержання стрижнів полікристалічного кремнію. Подальше використання отриманого полікристалічного кремнію можливо як для напрямку фотовольтаїки, так і для отримання монокристалічного кремнію щодо мікроелектроніки, силової перетворювальної техніки і спеціальних використань.

Список використаних джерел

1. Т. Критська, М. Сукач, Є. Баженов «Кремній з піску» – Перспективна технологія отримання кремнію напівпровідникової якості.» Transfer of Innovative Technologies. Vol.5, No.1 (2022), 29-44
2. Т. Критська, М. Сукач, Є. Баженов. Кварцовий пісок – доступна дешева сировина для технологій електроніки і фотовольтаїки. Underwater technologies: industrial and Civil Engineering, Iss.12 (2022), 63-67.

УДК 621.3

Світанько М.В. к.ф.-м.н., доц., Костик О.В., магістрант 2 курсу,
Ніколаєнко Д.Ю., магістрант 2 курсу, Пішуков С.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.ф.-м.н., доцент Світанько М.В.

ПІДСИЛЮВАЧ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАЧА ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОГО КЕРУВАННЯ БПЛА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра електроніки, інформаційних систем та програмного забезпечення*

Одним із головних пристроїв безпілотних літальних апаратів (БПЛА) є джерело випромінювання, яке використовують у якості сигналу керування. Такі джерела повинні мати малі габаритні розміри, ефективну потужність випромінюючого сигналу, надійність та відносну простоту технічної реалізації. Генерація випромінювання у таких пристроях повинна знаходитись у діапазонах 700 – 950 нм та 1550 нм, в залежності від використовуваного фотоприймача [1, 2].

Тому, досить актуальною є питання створення компактних та потужних джерел лазерного випромінювання для дистанційного керування БПЛА.

У роботі пропонується у якості джерела випромінювання використати оптичний параметричний генератор світла (ОПГС), здатний генерувати безпечно для зору людини випромінювання на довжині хвилі 1,54 мкм. За основу розробки запропоновано схему, раніше представлену у роботі [3], де основним елементом генерації було обрано нелінійно-оптичний кристал КТіОРО₄ (КТР). Замість КТР також можливе використання нелінійно

оптичного кристала RbTiOPO_4 (RTP), отриманого в лабораторії нелінійно-оптичних перетворювачів частоти лазерного випромінювання ЗДІА [4].

Для більш ефективного підсилення випромінювання у пристрої пропонується застосувати оптичний хвилевод, отриманий із кристалу $\text{Sr}_4\text{B}_{14}\text{O}_{25}:\text{Pr}^{3+}$ (SBBO). Кристал SBBO вперше було отримано у ЗДІА в лабораторії нелінійно-оптичних перетворювачів частоти (НОПЧ) [5, 6].

Властивості кристалів RTP та SBBO представлено у таблиці 1 [4].

Як видно із таблиці 1, оптичні якості кристалів у поєднанні із значною оптичною стійкістю дають можливість значно розширити діапазон каналу інформації від дальнього УФ до ІЧ діапазонів.

Таблиця 1 – Оптико-фізичні властивості кристалів RTP та SBBO

Кристал	Область прозорості, нм	Оптичний поріг руйнування*, ГВт/см ²
SBBO	130-3200	14.7
RTP	350-4500	0.81

** - $\lambda = 1079$ нм, $\tau = 15$ нс

Також, при легуванні кристалу SBBO іонами Pr^{3+} , було виявлено лінію поглинання на довжині 440-480 нм, що при накачуванні випромінюванням діодного лазера дає можливість отримати додаткову лінію генерації в самому матеріалі світловода на довжині хвилі $\lambda=655$ нм. Це дає можливість додатково збільшити потік оптичної інформації [6].

Список використаних джерел

1. QinetiQ deliver world's first demonstration of a laser controlled drone during flight Режим доступа: // <https://bit.ly/3MwdDo7> (дата звернення: 15.03.2023).
2. Tom Garlington, Joel Babbitt and George Long \ Analysis of Free Space Optics as a TransmissionTechnology\ WP No. AMSEL-IE-TS-05001, March 2005 pp. 1 – 12.
3. Наумов В. Л., Онищенко А. М., Подставкін А. С., Шестаков А. В. Високоєфективний параметричний перетворювач на кристалах KTP // Ж. Квантова електроніка. 30. №.7. 2000. с. 632 – 634
4. Oseledchik Yu. S, Pisarevsky A. I., Prosvirnin A. L. et al. Nonlinear optical properties of the flux growth RTP cristal // Optical Materials V.3. 1994 P.237-242.
5. Oseledchik Yu. S., Prosvirnin A. L., Svitanko N. V., Kudrjavev D. P., Lozova E. A. SrB_4O_7 – nonlinear optical material for deep UV//ICCM'2005.-Kharkov, Ukraine.-2005.-P.91.
6. Kudrjavev D. P., Oseledchik Yu. S., Prosvirnin A. L., Svitanko N. V., Petrov V. V. The luminescence of the Praseodymium-doped Strontium borate $\text{Sr}_4\text{B}_{14}\text{O}_{25}:\text{Pr}^{3+}$ //Ukr.J.Phys.Opt. V3. №2. 2002. P.155-160.

УДК 621.7

Белоконь Ю.О., д.т.н., проф., Немикіна І.Г., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Белоконь Ю.О.

АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ЗМІЦНЕННЯ НИЗЬКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ ПРИ ХОЛОДНІЙ ДЕФОРМАЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

В останні роки високоміцні матеріали знаходять широке застосування в машинобудуванні і автомобілебудуванні [1]. Область їх застосування обумовлена високими механічними властивостями (умовна межа текучості до 520 МПа), що дозволяє знижувати вагу металоконструкцій при збереженні їх міцності (економія металу в порівнянні з конструкціями з низьковуглецевих сталей становить 25 ... 30%). Кінцева геометрія (товщина, ширина, площинність) і якість поверхні штаб з низьколегованих сталей, необхідні для автомобілебудування, досягаються в результаті холодної прокатки. Продуктивність і стабільність процесу холодної деформації визначаються складом устаткування стану і механічними властивостями сталі. Зміцнення в результаті наклепу низьколегованих сталей в процесі холодної тонколистової прокатки може досягати 1000 МПа і більше. Закономірності та інтенсивність зміцнення цих сталей в процесі холодної деформації недостатньо вивчені і слабо висвітлені в науковій літературі. Тому при холодній прокатці низьколегованих сталей виникають аварійні ситуації, що призводять до простоїв, втрати продуктивності стану і зниження якості прокату [2].

У роботі розглянуто існуючі моделі розрахунку напруження течії металу при холодній прокатці та визначено, опір деформації при холодній прокатці залежить від наявності в кристалічній структурі металу різних недоліків таких як дислокації, та їх щільність у кристалічній структурі також опір деформації при холодній прокатці залежить від розміру зерна та дисперсності фаз в структурі металу. Всі ці фактори враховуються в моделях визначення напруження течії металу.

Список використаних джерел

1. Pavlenko D., Belokon Y., Tkach D. Resource-saving technology of manufacturing of semifinished products from intermetallic γ -TiAl alloys intended for aviation engineering. *Materials Science*. 2020. 55(6). P. 908–914.
2. Sheyko S., Belokon Y., Kripak A., Tsyganov V., Kulabneva E. Development of rational chemical composition of special steel with increased mechanical and performance characteristics. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 2023. 58(4). P. 795–803.

Белоконь Ю.О., д.т.н., проф., Плющ І.А., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., професор Белоконь Ю.О.

ОТРИМАННЯ АЛЮМІНІДІВ НІКЕЛЮ ПРИ ТЕРМОХІМІЧНОМУ ПРЕСУВАННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Усі деформаційні методи обробки NiAl зливків з грубозернистою структурою пов'язані з великими технічними труднощами, використанням дорогих витратних матеріалів і часто не забезпечують отримання однорідної структури. Якби вдалося отримати повністю консолідований порошковий матеріал з низьким рівнем домішок впровадження, однорідною структурою і оптимізованим хімічним складом, то вдалося б піти від таких ливарних проблем, як трудомістка термомеханічна і механічна обробка, і відразу мати необхідні властивості в напівфабрикату/виробі. Тому порошкові технології набагато привабливіші для подрібнення структури зливків Ni-Al сплавів [1-3]. Оскільки Ni-Al належать до важкодеформуючих і низькотехнологічних матеріалів, тому розвиток порошкових NiAl сплавів може бути з практичної точки зору дуже перспективний.

Мета роботи – встановити вплив пластичної деформації на величину зерна в інтерметалідних Ni-Al сплавах та оптимізувати режими їх термохімічного пресування.

За допомогою теоретичних розрахунків які були проведені за допомогою моделі Холла-Петча, встановлено, що термохімічне пресування інтерметалідних сплавів в порошковій суміші чистих елементів при мінімальному зовнішньому тиску на суміш, дозволяє отримати інтерметалідний продукт синтезу Ni₃Al із середнім розміром зерна 35 мкм, що має граничну міцність до 620 МПа, що більше на 100 МПа більше, ніж у сплаві NiAl₃.

Список використаних джерел

1. Белоконь Ю.О. Термохімічне пресування інтерметалідних сплавів. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 219 с. ISBN 978-617-7120-15-4.
2. Pavlenko D., Belokon Y., Tkach D. Resource-saving technology of manufacturing of semifinished products from intermetallic γ -TiAl alloys intended for aviation engineering. *Materials Science*. 2020. 55(6). P. 908–914.
3. Sereda B., Kruglyak I., Zharebtsov A., Belokon Y. The modeling of products pressing in SHS-systems. *Material Science and Technology Conference and Exhibition*. (Pittsburg, October 5-9, 2008). Pittsburg, 2008. Vol. 2. P. 827-831.

Бєлоконь Ю.О., д.т.н., проф., Шавкуненко А.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., професор Бєлоконь Ю.О.

ФОРМУВАННЯ ПОВЕРХНІ МЕТАЛУ В ПРОЦЕСІ ХОЛОДНОЇ ПЛАСТИЧНОЇ ДЕФОРМАЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Питання підвищення ефективності листопрокатного виробництва і поліпшення якості листової сталі шляхом цілеспрямованого управління станом поверхні листів і смуг при прокатці і остаточній обробці є новий перспективний науково-технічний напрям в обробці металів тиском. Подальший розвиток цього напрямку буде впливати на науково-технічний прогрес у області виробництва різних видів тонколистового прокату. В процесі виробництва листової продукції мікрогеометрія і фізичний стан поверхні валків і прокатуваного металу істотно впливають на енергосилові параметри прокатки, точність штаб, ефективність застосування технологічних мастил і багато інших чинників, які у результаті визначають техніко-економічні показники листопрокатних цехів. З обробкою поверхні листової сталі, мікрорельєфом тісно пов'язані її фізико-механічні властивості [1, 2]. У роботі розглянуто вплив обробки поверхні на ефективність технології виробництва і якість листового металу. Розглянута прогресивна технологія листового прокатування у валках з різною обробкою поверхні і шляху поліпшення якості металу. Встановлена можливість перенесення мікрорельєфу шорсткості інструменту способом протяжки листових зразків через насічені ролики, тобто поза осередку деформації при прокатуванні. Інтенсивність перенесення шорсткості протяжкою вище, а витрати зусилля на перенесення в 10 разів нижче. Таким чином, на промислових станах холодного прокатки і дресирування нанесення шорсткості на поверхню штаб можливо перед їх змотуванням на моталки. Бездеформаційне додання шорсткості поверхні штаб дозволить знижувати витрату електроенергії за рахунок деформації в шліфованих валках.

Список використаних джерел

1. Pavlenko D., Belokon Y., Tkach D. Resource-saving technology of manufacturing of semifinished products from intermetallic γ -TiAl alloys intended for aviation engineering. *Materials Science*. 2020. 55(6). P. 908–914.
2. Sheyko S., Belokon Y., Kripak A., Tsyganov V., Kulabneva E. Development of rational chemical composition of special steel with increased mechanical and performance characteristics. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 2023. 58(4). P. 795–803.

Белоконь Ю.О., д.т.н., проф., Шопов А.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., професор Белоконь Ю. О.

АНАЛІЗ ПОПЕРЕЧНОЇ РІЗНОТОВЩИННОСТІ ТА ДЕФЕКТІВ ФОРМИ ШТАБИ ПРИ ПРОКАТЦІ В НЕРЕГУЛЬОВАНИХ КЛІТЯХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Робота присвячена найбільш актуальній темі листопрокатного виробництва й устаткування - підвищенню точності і якості прокату, зокрема зниженню поперечної різнотовщинності, хвилястості і коробчатості листів. У роботі виявлені, розглянуті і проаналізовані найбільш характерні літературні джерела, що відносяться до проблеми одержання планшетної штаби правильного профілю. На цій основі визначені основні напрямки технічного розвитку в розглянутій області, проаналізовані переваги і недоліки кожного напрямку і перспективи його розвитку.

У процесі експериментального дослідження визначали передатні коефіцієнти, що характеризують зв'язок між певними параметрами процесу прокатки в однопрохідній двохвалкової кліті (тиск металу на валки, випередження металу й швидкість прокатки, товщина штаби до і після прокатки). Було проведене осцилографування тиску металу на валки в процесі прокатки на стані 260. Установлення передавальних коефіцієнтів досвідченим шляхом при прокатці карток. У результаті проведення експериментальних досліджень були перевірені та підтверджені теоретичні формули, що характеризують зв'язок профілю і форми в процесі прокатки, що дозволяють аналітично визначити ступінь впливу технології прокатування на зміни різниці витяжок по ширині штаби в нерегульованих клітках.

Список використаних джерел

1. Yavtushenko A.V., Protsenko V.M., Belokon' Y.A., Bondarenko Y.V. Productivity Optimization of Cold Rolling Mills. *Steel in Translation*. 2020. 50. P. 335-339.
2. Серєда Б.П., Прищип М.Г., Михайлін В.М., Жагров А.С., Белоконь Ю.О. Дослідження технологічних мастил за формозміною штаби у процесі холодної прокатки. *Металургія*. 2013. 1. С. 116-120.

Белоконь Ю.О., д.т.н., проф., Булигін М.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – д.т.н., професор Белоконь Ю.О.

ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОКАТКИ КРУГЛОГО ПРОФІЛЮ З ВИСОКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ НА БЛЮМІНГУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Дослідженням оптимальних умов прокатки займалися і займаються багато дослідників [1-3]. Більшість з них вважає, що порушення сплошності металу відбуваються під дією розтягуючих напружень, що виникають внаслідок нерівномірної деформації за перетином, а інтенсифікація обтискання зменшує нерівномірність деформації і покращує структуру металу. Тому для усунення браку металу за внутрішніми надривами пропонують поліпшити умови нагріву зливків, прокатку проводити при відношенні довжини осередка деформації до його середньої висоти ($l_d/H_{cp} > 0,4-0,5$), тобто збільшити діаметр валків, обтиск за кожний пропуск і зменшити перетин зливка.

У результаті проведених досліджень розроблена технологія прокатки круга діаметром 230-265 мм із нержавіючої сталі на блюмінгу ПрАТ «Дніпрспецсталь». Розроблено калібрування прокатних валків, режими обтиснень, визначені температурно-швидкісні, енергосилові й інші технологічні параметри прокатки. Розроблено комплекс технічних заходів щодо запобігання скручування розкатів навколо поздовжньої осі. Проведено кілька дослідних прокаток круга діаметром 230-265 мм із нержавіючої сталі. Відпрацьовані на практиці технологічні схеми прокатки, режими обтиснень, швидкісні параметри прокатки. Розроблено рекомендації з технології прокатки кругів більших розмірів на блюмінгу без застосування спеціальної привалкової арматури, що забезпечують одержання якісних профілів. Даний вид продукції може виробляється на блюмінгу ПрАТ «Дніпрспецсталь» у промислових масштабах.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Ю.В., Белоконь Ю.О. Проценко В.М., Явтушенко А.В., Кругляк Д.О. Вдосконалення технології сортової прокатки дуплексної неіржавкої сталі з метою поліпшення якості металу. Металургія. 2021. Вип. 2. С. 75-79.
2. Sheyko S., Mishchenko V., Belokon Y. Formation of the properties and structure of rolled low-alloyed steel under the hot deformation process. Journal of Chemical Technology and Metallurgy. 2022. 57(2). P. 402-406.
3. Серєда Б.П., Коваленко А.К., Белоконь Ю.А. Технология производства прутков из стали 40 ХГМ диаметром 200... 275 мм. Металургія. 2010. Вип. 21. С. 166-170.

Белоконь Ю.О., д.т.н., проф., Можаров О.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Белоконь Ю.О.

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕЖИМІВ ПРОКАТКИ ВУГЛЕЦЕВИХ СТАЛЕЙ ПРИ ГАРЯЧІЙ ДЕФОРМАЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

У роботі розглянуто температурно-швидкісні режими деформації на сучасних широкоштабових станах. Одним з основних чинників, що визначають якість гарячекатаної штабової сталі є температурно-швидкісний режим прокатки. Зокрема структура металу і його фізико-механічні властивості в значній мірі визначаються температурою кінця прокатки [1]. Для отримання заданої структури і фізико-механічних властивостей штаби необхідно закінчувати прокатку при регламентованій температурі.

Представлена модель температурного режиму прокатки, що враховує температурно-швидкісні умови прокатки. Визначення зміни температури штаби проводилося для вказаних розрахункових перетинів при послідовному їх проходженні через робочі кліті чорнової групи.

Дослідженнями встановлено, що температурний режим прокатки є одним з основних чинників, що визначає структуру, а отже, і механічні властивості гарячекатаних штаб [2, 3]. При цьому найбільше значення мають температура кінця і температура змотування штаби в рулон. Тому підвищивши температуру кінця прокатки, за рахунок прокатки із прискоренням, розширить можливості стану для освоєння більш якісних штаб з вищими механічними властивостями, рівномірною різнотовщинністю по довжині штаби.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Ю.В., Белоконь Ю.О. Проценко В.М., Явтушенко А.В., Кругляк Д.О. Вдосконалення технології сортової прокатки дуплексної неіржавкої сталі з метою поліпшення якості металу. *Металургія*. 2021. Вип. 2. С. 75-79.
2. Sheyko S., Mishchenko V., Belokon Y. Formation of the properties and structure of rolled low-alloyed steel under the hot deformation process. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 2022. 57(2). P. 402-406.
3. Sheyko S., Belokon Y., Kripak A., Tsyganov V., Kulabneva E. Development of rational chemical composition of special steel with increased mechanical and performance characteristics. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 2023. 58(4). P. 795–803.

Белоконь Ю.О., д.т.н., проф., Федько М.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Белоконь Ю.О.

ПОВЕРХНЕВЕ ЗМІЦНЕННЯ ТИТАНОВИХ СПЛАВІВ В УМОВАХ НЕСТАЦІОНАРНИХ ПРОЦЕСІВ ОБРОБКИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Титан та його сплави, володіючи необхідними для високотемпературних конструкційних матеріалів експлуатаційними характеристиками, дедалі більше привертають увагу розробників оборонної техніки у зв'язку з можливістю розширити сферу їхнього практичного використання. На сьогоднішній день титанові сплави застосовують у ракетно-космічній техніці, зокрема для виготовлення лопаток турбін ВМД та лопаток компресора газоперекачувальних апаратів. Їх високі жароміцні властивості широко використовують у техніці високих температур. Однак разом з високими фізико-механічними властивостями титанові сплави мають порівняльний низький опір гідроерозії та зношування, низьку зносостійкість і жаростійкість (вже при температурах вище 500о С), що обмежує широке використання таких матеріалів в окислювальних середовищах.

Тому виникає необхідність захисту титанових сплавів від високотемпературної газової корозії та підвищення показників зносо- та жаростійкості. Враховуючи вищевикладене та передбачуване використання титанових сплавів в умовах впливу високих температур, на наш погляд, проблему захисту титанових сплавів можна вирішити шляхом створення багатокомпонентних комплексних легованих покриттів. Проте всі відомі методи характеризуються ресурсо- та енергоємністю, а також тривалістю. У зв'язку з цим є актуальними розробка нових способів хіміко-термічної обробки, що дозволяють регулювати склад та структуру покриттів, забезпечувати необхідні експлуатаційні характеристики за мінімального часу їх формування

Список використаних джерел

1. Серeda Б.П. Поверхневе зміцнення матеріалів: Монографія / Серeda Б.П.,Калініна Н.Є.,Кругляк І.В.–Запоріжжя:РВВ ЗДІА,–2004.–230 с.
- 2.Titanium versus stainless //Stainless Steel Ind.- 1998. - № 154. - p. 17
3. Chesnutt J.C, Hall J.A., Lipsitt H.A. Titanium Intermetallics - Present and Future. // Titanium 95. Science and Technology. Proceedings of the Eightn World Conference on Titanium held at the international Convention Centre. Birmingham, UK 22-26 October 1995. Ed. by P.A. Blenkinsop, W.J. Evans, H.M. Flower. - 1995. - VI. - P. 70-79.

Бондаренко Ю.В., к.т.н., доц., Зайцев Д.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Бондаренко Ю.В.

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ПРОКАТУВАННЯ СЛЯБІВ НА СЛЯБІНГУ 1150

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Прокатне виробництво являє собою комплекс взаємопов'язаних технологічних переділів, що визначають якість прокатної продукції і техніко-економічні показники роботи прокатних цехів. Розвиток сучасного прокатного виробництва базується на використанні нового, більш досконалого нагрівального, прокатного і оздоблювального устаткування, характеризується точністю ряду технологічних процесів і операцій, вищими швидкостями і інтенсивними режимами роботи, зростаючими масами вихідного продукту, підвищенням якості вихідного зливка і безперервно литої заготовки.

Обтискний цех є структурним підрозділом металургійного комбінату «Запоріжсталь». Цех спеціалізується на виробництві товарних та переробних слябів зі зливків і складається з наступних відділень: відділення нагрівальних колодязів, прокатний стан, ад'юстаж.

Нагрів зливків проводиться в регенеративних нагрівальних колодязях, які призначені для нагріву вуглецевих, низьколегованих і високовуглецевих, легованих і спеціальних марок сталей.

Стан слябінг 1150 призначений для прокатування зливків з вуглецевих, низьколегованих, високовуглецевих, легованих і спеціальних марок сталей на сляби. Стан охоплює досить широкий діапазон розмірів, як по товщині (100-250мм) так і по ширині (830-1520мм).

Список використаних джерел

1. Бондаренко Ю.В., Белоконь Ю.О. Проценко В.М., Явтушенко А.В., Кругляк Д.О. Вдосконалення технології сортової прокатки дуплексної неіржавкої сталі з метою поліпшення якості металу. Металургія. 2021. Вип. 2. С. 75-79.
2. <http://www.zaporizhstal.com> – Офіційний сайт ОАО «Запоріжсталь»

Бондаренко Ю.В., к.т.н., доц., Іванченко Д.С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Бондаренко Ю.В.

ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ КОЕФІЦІЄНТА ПОЛОЖЕННЯ РІВНОДІЮЧИХ СИЛ ПРИ ПРОКАТУВАННІ ШТАБ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

В загальному об'ємі конструкційних матеріалів, чорні метали складають 60%. А це означає, що проблема розвитку чорної металургії України, яка займає певне місце в структурі промисловості залишається великою і на далі.

Момент, необхідний для обертання валків при здійсненні деформації штаби, є найважливішим силовим параметром процесу прокатки. Знання його величини дозволяє правильно визначити потужність головного двигуна, розміри основних деталей головної лінії прокатного стану (хвостовик і шийка валка, шпindel, муфти), а також розраховувати раціональні режими деформації металу у валках. Раціональними можна вважати ті режими, яких забезпечуються необхідні розміри і форма штаби, мінімальні відхилення від розмірів прокату, мінімально можливі енерговитрати і витрати металу на одну тонну готового прокату при високій продуктивності прокатного стану [2].

Для простого (симетричного) випадку прокатки, коли умови деформації на нижньому і верхньому валках однакові (однакові діаметри валків і коефіцієнти тертя, штаба рівномірно прогріта по висоті тощо), момент прокатки визначається з виразу (для одного валка):

$$M = \alpha P = P\psi R\alpha; M = P\psi l_d,$$

де α - плече моменту; ψ - коефіцієнт плеча моменту, який представляє відношення плеча моменту " α " до довжини дуги захоплення l_d .

Експериментальним шляхом вимірюють крутний момент при використанні тензометричних датчиків, які наклеюють на шпindelі приводу робочих валків і спеціальної електронної апаратури, що фіксує показання датчиків.

Список використаних джерел

1. Самокиш Д. Н. – Совершенствование режимов натяжений на промышленных станах холодной прокатки с целью уменьшения удельного расхода электрической энергии. Диссертация. – Днепр, 2016 – 201 с.
2. Yavtushenko A.V., Protsenko V.M., Belokon' Y.A., Bondarenko Y.V. Productivity Optimization of Cold Rolling Mills. Steel in Translation. 2020. 50. P. 335-339.

Бондаренко Ю.В., к.т.н., доц., Клименко М.Д., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Бондаренко Ю.В.

АНАЛІЗ ПЕРЕХОДНИХ ЗОН КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ В СИСТЕМІ СТАЛЬ-БРОНЗА ОТРИМАНИХ ІМПУЛЬСНИМИ МЕТОДАМИ ОБРОБКИ ТИСКОМ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Особливий інтерес представляють композиційні матеріали з різномірних металів, адже вони доповнюють одне одного, поєднують у собі різноманітні властивості, що зумовлює широке поле їх можливих застосувань. Так, композити на основі міді та сталі інтегрують у собі конструкційну міцність з високою температурою плавлення та теплопровідністю. У результаті ми отримуємо перспективний матеріал, який допоможе відкрити нові можливості, наприклад, у виготовленні деталей вузлів електротермічного та теплообмінного обладнання.

Зварювання вибухом є високоінтенсивним короточасним впливом і дозволяє отримувати багат шарові композиційні матеріали з покращеними властивостями, у тому числі міцнісними, корозійно-стійкими, жароміцними. Саме структура перехідної зони визначає міцність з'єднання матеріалів, що зварюються, тому саме вона зазвичай є об'єктом дослідження. На сьогоднішній день існує багато думок щодо природи міцності з'єднання при зварюванні вибухом. Дослідники, що працюють у цій галузі, не дійшли єдиної думки у цьому питанні: обговорюються такі гіпотези, як локальне розплавлення матеріалів, що зварюються в перехідній зоні з подальшим їх перемішуванням; інтенсивна пластична деформація прикордонних шарів; утворення нових фаз, та ін. Мабуть, відсутність єдиної думки про структурні зміни в перехідній зоні пов'язано з фізико-механічними властивостями матеріалів, що з'єднуються, їх розмірами (товщиною) і параметрами зварювання.

Список використаних джерел

1. Kudinow V.M., Bunyatyan A.Kh. In: International Conference on the use of High-Energy Rate methods for forming welding and compaction, *University of Leeds*. 2003, 21-29.
2. Wittman R.H. In: Proceedings of II International Sipposium, Marianske Lanse. 2013. p. 153.
3. Richter U., Roth J,F, - Die Naturwissenschaften.2007. 57 *Jahrgang*. Heft 10. S. 487-493.

Бондаренко Ю.В., к.т.н., доц., Клименко Д.Є., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Бондаренко Ю.В.

ВПЛИВ ТЕХНОЛОГІЧНОГО МАСТИЛА НА ЯКІСТЬ МЕТАЛУ ПРИ ПРОКАТУВАННІ ШТАБ НА НЕПЕРЕРВНИХ СТАНАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Відомо, що завантаження клітей безперервних широкоштабових станів холодної прокатки по швидкісних і силових параметрам в знаній мірі залежить від величини коефіцієнта тертя в осередку деформації клітей. Величина коефіцієнта тертя, у свою чергу, визначається змащувальною здатністю технологічного мастила, яке подається в кліті у вигляді мастильно-охолоджувальної рідини (МОР) або водомасляної суміші (ВМС).

Параметри мастил серйозно впливають на процес прокатки. Збільшення кислотного числа свідчить про окислення масла, і його низьку термоокислювальну стабільність, що призводить до розкладання мастила в осередку деформації та зменшення кількості мастила в контактній зоні. Процес прокатки металу стає нестійким. Штаба забруднюється продуктами окислення і металевим частинками зносу її і валків, які при прокатуванні сталі вкатуються у її поверхню. Крім того, відбувається підвищене забруднення устаткування стану і забруднення на штабі, яке не видаляється при звичайному способі очищення. Низьке число омилення свідчить про погіршення здатності мастила до омилення при очищенні. Низьке йодне число призводить до погіршення мастильної здатності внаслідок зміни співвідношення насичених і ненасичених кислот в мастилі. Підвищення температури плавлення збільшує ймовірність застигання мастила в трубопроводах при відкачці відпрацьованого мастила для спалювання, а також відкладення продуктів розкладання мастила на стінках обладнання. Наявність великої кількості вологи сприяє окисленню мастила. Зниження в'язкості призводить до зменшення товщини мастильної плівки на штабі, здатної витримувати великі навантаження. Високий вміст механічних домішок у мастилі сприяє появі додаткових забруднень на штабі. Низька температура спалаху погіршує термічну стійкість мастила в осередку деформації.

Список використаних джерел

1. Ніколаєв В.О., Мазур В.Л. Виробництво плоского прокату. Підручник.. – Запоріжжя, ЗНТУ, 2010. – 320 с.
2. Ніколаєв В.О., Мазур В.Л. Технологія виробництва сортового та листового прокату. Навч. посібник. Частина П. Запоріжжя: ЗДІА, 2000. – 220 с.
3. Ніколаєв В.А. Валки прокатних станів. Навч. посібник. Запоріжжя: ЗДІА, 2000.– 176 с.

Бондаренко Ю.В., к.т.н., доц., Кривцов О.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Бондаренко Ю.В.

АНАЛІЗ РОЗШИРЕННЯ МЕТАЛУ ПРИ ПРОКАТУВАННІ ШТАБ В ЛАБОРАТОРНИХ УМОВАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Розширення при прокатуванні в більшості випадків є негативним явищем, тому що зменшує поздовжню витяжку металу. З цієї причини метал бажано прокатувати в умовах, що перешкоджають розширенню, наприклад, сортові профілі прокатують у калібрах відповідної форми, бічні стінки яких перешкоджають поперечному плину металу.

Наявність прямої бічної поверхні обумовлюється мінімальними величинами коефіцієнта зовнішнього тертя й рівномірністю деформації штаб по висоті. При гарячій прокатуванні сполучення цих умов досягти досить важко, тому форма бічних поверхонь завжди відмінна від прямої.

Розглядаючи питання поперечного плину металу при прокатуванні вчені відзначають, що розширення відбувається в результаті поперечного ковзання металу по контактній поверхні, виходу бічних часток металу на контактну поверхню (заворот металу) та розширення середніх по висоті штаби ділянок металу (бочкоутворення). Останнє має найбільш велике значення в загальному розширенні. Розширення контактного шару становить значно меншу частку через вплив контактних сил тертя, що діють у поперечному напрямку

Експериментально і практикою доведено, що головним фактором, визначаючим величину розширення є обтиск, зі збільшення якого збільшується і розширення. Цей ефект пояснюється дома причинами:

1) зі збільшенням обтиску метал більш одночасно видовжується і розширяються.

2) зі збільшенням обтиску збільшується довжин дуги контакту металу з валками і отже, збільшується опір плину метала в повздовжньому напрямі.

Список використаних джерел

1. Ніколаєв В.О., Прищип М.Г. Дипломне проектування. Методичні вказівки та рекомендації для студентів всіх форм навчання за спеціальністю «Обробка металів тиском» – Запоріжжя: Вид. ЗДІА, 2003. – 104 с.

3. Ніколаєв, В.О. Розрахунок розширення в простих калібрах при неповному їх заповненні //Металургічна та горнорудна промисловість. 2001. № 6. – с.41 – 44.

Бондаренко Ю.В., к.т.н., доц., Ткаченко О.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Бондаренко Ю.В.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РЕЖИМУ ОБТИСНЕННЯ НА СТАНАХ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ НА НАТЯЖІННЯ ШТАБИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Натяг - один з найважливіших параметрів технології холодної штабової прокатки. Прикладенні розтягуючі сили до штаби на вході і виході осередку деформації підвищує стійкість і стабільність прокатки, забезпечує суттєве зменшення рівня контактних напруг і сили прокатки, сприяє підвищенню точності розмірів і площинності прокатуваних штаб, розширенню сортаменту і збільшенню продуктивності станів холодної штабової прокатки.

Холодна прокатка здійснюється зі значним натягом, що знижує силу прокатки, стабілізує процес прокатки і служить у якості регулюючого фактора товщини штаби.

Оскільки основна маса плоского холоднокатаного прокату виробляється на безперервних і на станах нескінченної прокатки, то очевидно, що розробка енергетично ефективних режимів натягування найбільш доцільна саме на цих станах.

Натяг є одним з основних параметрів технології на безперервних станах холодної прокатки. З теорії і практики листопрокатного виробництва відомо, що натяг зменшує рівень контактних напружень і сили прокатки, сприяє зменшенню неплоскостності прокатуваних штаб, підвищує стійкість процесу і обтискну здатність робочих клітей.

Енергосилові моделі для процесу холодної прокатки запропоновані А. І. Целіковим, Блендом, Фордом, В.О. Ніколаєвим та ін. Містять значну кількість спрощень для отримання аналітичних рішень і забезпечують прийнятну точність для середніх умов прокатки.

Список використаних джерел

1. В.А. Піменова, Ю. Ю. Бабушко, С. В. Бахтіна. «Розробку технології реверсивної холодної прокатки тонкого висококремнистого прокату на основі математичної моделі енергосилових і теплових процесів», *Сталь*, №10, 2014 35-39 стр.

2. Василів Я.Д., Дементиенко А. В. «Безперервна прокатка тонких і особливо тонких штаб», Безперервна прокатка: Колективна монографія. Дніпропетровськ: РВА «ДніпроВАЛ », 2002. 137-293 С.

3. Василів Я.Д., Саф'ян М.М. Виробництво полосової і листової сталі. – К .: Вища школа, 1976. 192 с.

Бондаренко Ю.В., к.т.н., доц., Белоконь О. С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Бондаренко Ю.В.

ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ ТА ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИСОКОЛЕГОВАНИХ СТАЛЕЙ ПРИ ГАРЯЧІЙ ДЕФОРМАЦІЇ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Аналіз наявних в літературі даних про вплив ступеня деформації на якість структури та механізм утворення дефектів прокату показує, що утворення цих дефектів пов'язане з особливостями напруженого і деформованого стану при прокатці високих штаб. Це пояснюється тим, що пластичність металу залежить тільки від хімічного складу сталі, структури металу, температури і швидкості деформації, но також є складною функцією напруженого стану. Змінюючи параметри прокатки навіть в умовах гарячої деформації, де нерівномірність в розподілі деформацій виражена особливо явно, можна інтенсифікувати дію напруг і певною мірою наблизити схему напруженого стану до схеми тривісного стиснення. Відомо, що один і той же метал, залежно від схеми напруженого стану, у момент деформації володіє різною пластичністю. Схема тривісного стиснення сприяє підвищенню пластичності металу, що дуже важливо при прокатці, легованих, спеціальних та інструментальних сталей. Таким чином для створення оптимальної технології прокатки необхідно мати чітке уявлення про характер напруг і деформації у кожному конкретному випадку. Отже, поліпшення якості макроструктури крупних профілів прокату можна досягти не тільки шляхом вдосконалення технології виплавки і розливання сталі, вибором оптимальних параметрів зливка, мікролегуванням і гомогенізацією, але також і за рахунок застосування раціональних технологічних схем гарячої прокатки. Тому розробка найбільш оптимальних умов деформації зливоків з легованих сталей і сплавом, застережливих утворень дефектів в металі під час гарячої прокатки, є важливим науковим і практичним завданням.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Ю.В., Белоконь Ю.О. Проценко В.М., Явтушенко А.В., Кругляк Д.О. Вдосконалення технології сортової прокатки дуплексної неіржавкої сталі з метою поліпшення якості металу. *Металургія*. 2021. Вип. 2. С. 75-79.
2. Sheyko S., Mishchenko V., Belokon Y. Formation of the properties and structure of rolled low-alloyed steel under the hot deformation process. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 2022. 57(2). P. 402-406.
3. Sheyko S., Belokon Y., Kripak A., Tsyganov V., Kulabneva E. Development of rational chemical composition of special steel with increased mechanical and performance characteristics. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 2023. 58(4). P. 795–803.

Бондаренко Ю.В., к.т.н., доц., Гальченко А.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Бондаренко Ю.В.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОКАТКИ ШТАБ НА РЕВЕРСИВНОМУ СТАНІ 1680

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Теорія прокатки має особливу роль в загальній теорії обробки металів. Задачею металургії і машинобудування на перспективний період є вдосконалення традиційних і створення нових технологічних процесів, заснованих на принципах безперервності, потоку і поєднання в єдині металургійні комплекси. Це забезпечить зростання виробництва і підвищення якості готового прокату при зниженні капітальних і поточних витрат на одиницю продукції, збільшення продуктивності праці з урахуванням захисту повітряного і водного басейнів.

Найважливіша умова зростання продуктивності прокатних станів і якості продукції - безперервність процесу і вживання оптимальних режимів прокатки з автоматизацією процесу.

Вимоги споживачів прокатної продукції до її якості, що постійно підвищуються, вимагають глибокого вивчення впливу структури й властивостей гарячекатаного підкату, умов холодної прокатки, термообробки й дресирування на кінцеву структуру, якість поверхні й точність геометричних розмірів штаб. Істотним резервом підвищення якості прокатки сталі є усунення тонких кромek штаб при холодній прокатці. В даній роботі проводиться розробка прокатки холоднокатаної штаби з низьковуглецевої сталі 08кп із гарячекатаної штаби на реверсивному стані 1680.

Список використаних джерел

1. Бондаренко Ю.В., Белоконь Ю.О. Проценко В.М., Явтушенко А.В., Кругляк Д.О. Вдосконалення технології сортової прокатки дуплексної неіржавкої сталі з метою поліпшення якості металу. *Металургія*. 2021. Вип. 2. С. 75-79.
2. Ніколаєв, В.О. Виробництво плоского прокату / В.О. Ніколаєв, В.Л. Мазур. – Запоріжжя, ЗДІА, 2010. – 320 с.
3. Ніколаєв В.О. Технологія виробництва сортового та листового прокату / Ніколаєв В.О., Мазур В.Л. - Запоріжжя, видавництво ЗДІА, 2000. - Ч. II. - 220 с.

Бондаренко Ю.В., к.т.н., доц., Лобко Д.С., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Бондаренко Ю.В.

АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ЖАРОСТІЙКОСТІ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ НА ТИТАНОВИХ СПЛАВАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Титанові сплави, володіючи високими механічними властивостями, знайшли широке застосування при виготовленні відповідальних деталей газотурбінних двигунів, які в процесі роботи зазнають впливу великих статичних і змінних напруг при порівняно високій температурі. Наприклад, жароміцні сплави ВТЗ-1, ВТ8 та ВТ9 використовують для виготовлення дисків, лопаток та кілець компресора. Основною областю застосування листових сплавів типу ОТ-4, а також сплаву ВТ20 підвищеної міцності є пустотілі лопатки направляючих апаратів та корпусні деталі компресора. Висока чутливість титанових сплавів до концентрації напруги при змінних навантаженнях вимагає ретельного обліку умов роботи деталей, підбору режимів і способів їх обробки.

В Україні є всі можливості для повного циклу виробництва титану та його сплавів.

Збільшення споживання титанових сплавів підтверджується і зростаючим обсягом виробництва губчатого титану як основної сировини для виробництва цього конструкційного матеріалу.

Не дивно, що першим споживачем титану була авіаційна промисловість. Створення літальних апаратів зі швидкостями, близькими до швидкості звуку та переважаючими її, визначило ряд технічних та економічних вимог до конструкційних матеріалів, що йдуть на виготовлення корпусу літака та його обшивки, а також двигунів.

Список використаних джерел

1. Погрелюк І.М., Федірко В.М., Довгунік В.М. Вплив азотування та оксидування на зношування титанових сплавів .Фізико-хімічна матеріалів.-2000.- №3.-С. 123-126.
2. Федірко В.М., Погрелюк І.М. Азотування титану та його сплавів. -К.: Наук. думка, 1995. - С. 104-146.
3. Superplastic deformation of TiAl based alloy / Zhou Kechao, Haung, Baiyun, Qu Xiaoqun, Zhang zhihongyuan, Zhou Jianhua // Trans. Nonferrous Metals Soc. China. - 1998. - 8,№2. - p. 269-272.

Воденнікова О.С., к.т.н., доц., Бондаренко Я.В., ЗдВО 4 скороченого курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Воденнікова О.С.

**ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ
МОДЕРНІЗАЦІЇ АГЛОМЕРАЦІЙНОЇ ФАБРИКИ ПРАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ»**
*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Відомо, що системна модернізація виробництва основана на аналізі існуючого виробництва та завдань, що стоять перед ним, а також знаннях технологічних можливостей сучасного обладнання. Реалізація проєкту системної модернізації забезпечує зниження собівартості, підвищення продуктивності та якості металопродукції, значну економію витрат на виробництво [1]. Підвищення ефективності виробництва досягається шляхом технічного переозброєння (модернізації) виробництва новими технологіями та устаткуванням [2].

На сьогодні, зважаючи на несприятливу екологічну ситуацію у м. Кам'янське [3, 4] та в межах дії «Екологічної програми міста Кам'янське на 2016–2020 роки» [5], значну увагу слід приділити модернізації агломераційної фабрики ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» – удосконаленні технології спікання агломерату, проведенні капітального ремонту агломераційної машини №7 та удосконаленні процесу газоочищення технологічних газів й аспірації основних вузлів пиловидалення. Саме тому в роботі пропонується проаналізувати вплив запропонованих заходів з модернізації агломераційної фабрики №2 ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ», більш детально розглянутих в роботах [6, 7], на підвищення продуктивності агломераційного цеху, зниження собівартості агломерату та в подальшому й чавуну.

Відомо, що у традиційній технології виробництва агломерату 40 % тепла, отриманого від спалювання твердого палива (за технологією це вугілля марки АШ) в шарі шихти, втрачається при охолодженні агломерату. Запропонована у роботі технологія спікання агломерату дозволяє використовувати це тепло, нагріваючи повітря і подаючи його в зону спікання, тим самим економлячи значну кількість твердого палива і охолоджуючи агломерат до температури $\sim 200^{\circ}\text{C}$. Зниження витрати вугілля марки АШ в шихту з 0,04828 до 0,03862 т/т чавуну призведе до зниження грошових витрат на 30,92 грн/т чавуну, що в свою чергу призводить до зниження собівартості агломерату на 93,78 грн/т чавуну (таблиця).

Відомо, що зменшення кількості дрібниці в агломераті на 1 % призводить до зменшення витрати доменного коксу на 0,55 % та збільшення продуктивності чавуну на 0,55 %. Завдяки впровадженню технології спікання агломерату за рахунок використання енергозберігаючих заходів, кількість дрібниці в агломераті зменшиться з 14,1 до 8 % і відповідно на 3,355 %

зменшиться витрата доменного коксу, що в свою чергу призведе до зниження собівартості чавуну на 174,5 грн/т чавуну.

Таблиця 1 – Витрати та показники собівартості сировини для виплавки 1 тонни чавуну до та після модернізації агломераційної фабрики

Найменування сировини	Фактичні витрати на 1 т чавуну (поточне виробництво)			Витрати, що плануються на 1 т чавуну (після модернізації агломераційної фабрики)			Зниження грошових витрат	
	Кількість, т	Ціна, грн./т	Сума, грн.	Кількість, т	Ціна, грн./т	Сума, грн.	грн.	\$
Вугілля марки АШ	0,04828	3200,00	154,50	0,03862	3200,00	123,58	30,92	0,81
Кокс	0,41620	12500,00	5202,50	0,40224	12500,00	5028,00	174,50	4,57
Агломерат	1,73960	2865,00	4983,95	1,73960	2834,08	4890,17	93,78	2,46

Таким чином, показана доцільність модернізації агломераційної фабрики ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ» та встановлено, що збільшенні обсягу виробництва чавуну на 18000,414 т/рік призведе до отримання річного прибутку в розмірі 158151,635 тис.грн/рік або 4140,095 тис.\$/рік.

Список використаних джерел

1. Єлець О. П., Блохіна Ю. В. Модернізація виробництва як процес розвитку підприємства. Глобальні та національні проблеми економіки. 2017. Вип. 20. С. 317–320.
2. Техніко-економічне обґрунтування сучасних технологій виробництва : навч. посібн. / Ф. В. Новіков, Д. Ф. Новіков, О. А. Єрмоленко та ін. Дніпро : ЛПРА, 2022. 256 с.
3. Чим дихають жителі м. Кам'янське? URL: <http://epl.org.ua/announces/chym-dyhatymut-zhyteli-m-kam-yanske/> (дата звернення: 19.10.2023).
4. Війна та екологічні проблеми Кам'янського. URL: <https://www.poglyad.info/2022/09/28/vijna-ta-ekologichni-problemy-kamyanskogo/> (дата звернення: 19.10.2023).
5. Екологічна програма Кам'янського: основні заходи та результати. URL: https://kam.gov.ua/ua/news/pg/110719267108532_p13/ (дата звернення: 19.10.2023).
6. Воденнікова О. С., Воденніков С. А., Бондаренко Я. В. Заходи з модернізації спікального відділення агломераційної фабрики ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ». *Метал та лиття України*. 2023. № 1(31). С. 8–18. doi: <https://doi.org/10.15407/steelcast2023.01.008>
7. Воденнікова О. С., Воденніков С. А., Бондаренко Я. В. Аналіз заходів з модернізації спікального відділення агломераційної фабрики ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ». *Вісник Криворізького національного університету : збірник наукових праць*. 2022. № 55. С. 49–58. doi: <https://doi.org/10.31721/2306-5451-2022-1-55-49-58>.

Воденнікова О.С., к.т.н., доц., Кольчак Д.Р., магістрант 2 курсу,
Піщенко К.А., ЗдВО 2 скороченого курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Воденнікова О.С.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СПОСОБІВ ОТРИМАННЯ КАРБІДУ БОРУ

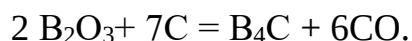
Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Карбід бору, що володіє комплексом хімічних та фізико-механічних властивостей, знаходить широке застосування в сучасній техніці, будучи дуже міцним матеріалом незамінний в атомній енергетиці при виробництві захисних екранів, використовується як легуючий елемент (модифікатор) при виробництві сталі та проявляє надвисоку хімічну стійкість в агресивних середовищах [1].

Технічний карбід бору можна отримати кількома методами:

- прямий синтез із елементів;
- відновлювання борного ангідриду (B_2O_3) або борної кислоти (H_3BO_3) вуглецем;
- відновлювання борного ангідриду магнієм у присутності вуглецю;
- відновлювання галогенидів бору воднем у присутності вуглецю;
- осаджування з газової фази.

Найширшого розповсюдження отримали методи відновлення оксиду бору за реакцією:



Вуглецеве відновлювання здійснюють за різних температурних умов у печах різних конструкцій: дугових, графітовотрубчастих печах опору та у вакуумних електропечах. У промисловості карбід бору добувають у трьохфазній дуговій сталеплавильній печі з трансформатором потужністю 2 МВт·А, що оснащена електродами діаметром 300 мм [2].

Також відомі способи отримання карбіду бору, що відрізняються використанням різної вихідної сировини, температурою протікання реакцій, апаратурою, продуктивністю, чистотою отримуваних продуктів і їх цільовим призначенням, – це прямий синтез із елементів; відновлення оксиду бору (B_2O_3) або борної кислоти (H_3BO_3) вуглецем; відновлення оксиду бору магнієм при наявності вуглецю; відновлення галонегідів бору воднем при наявності вуглецю; осадження із газової фази. Також розроблені способи пічного синтезу карбіду бору у високо температурних електричних печах (печі опору та індукційні печі) [3].

У роботі [4] розглянуто метод отримання карбіду бору солвотермічним відновленням тетрахлориду вуглецю, використовуючи як відновник металевий літій у присутності порошку аморфного бору при температурі 600 °С протягом 8 годин в автоклаві. Авторами роботи [5] розглянуто отримання порошку карбіду бору реакцією нітриду гексагонального бору з вуглецевою сажею при температурі 1900 °С протягом 5 годин зі швидкістю нагрівання 50 °С/хв.

Алюмінотермічний процес як спосіб отримання порошку карбіду бору в трубчастій печі при температурах 1300–1650 °С протягом 1–5 годин у середовищі аргону з добавкою порошку алюмінію вихідні реагенти дозволяє проводити процес синтезу при зниженій температурі [6]. Застосування металевого натрію як співвідновлювача дозволяє синтезувати нестехіометричний карбід бору [7] за допомогою хімічного синтезу з триброміду і чотирихлористого вуглецю шляхом нагрівання до 700 °С.

У роботі [14] досліджувався плазмохімічний процес як спосіб отримання карбіду нанопорошків бору B₄C.

Таким чином, на сьогодні досить різноманітні способи отримання карбіду бору, які відрізняються як складністю процесу, так і вартістю, при цьому перспективним направленням досліджень є отримання нанодисперсного карбіду бору з унікальними властивостями.

Список використаних джерел

1. Діброва М. О., Воденнікова О. С. Аналіз технології виплавки карбіду бора. *Матеріали XXV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів, молодих вчених та викладачів* (Запоріжжя, 24–27 листопада 2020 р.). Запоріжжя : ЗНУ. 2020. С. 16–17.
2. Тугоплавкі матеріали. URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgclefindmkaj/https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php?file=/485146/mod_resource/content/1/%D0%9B%D0%B5%D0%BA%D1%86%D1%96%D1%8F%203.pdf (дата звернення: 19.10.2023).
3. Іванов О. О., Анікеєв М. С. Перспективи дослідження нестехіометричного карбіду бору для видобувного нафтогазового обладнання. *Вісті Донецького гірничого інституту*. 2017. №1(40). С. 145–150.
4. Y. Gu, L. Chen, Y. Qian, W. Zhang, J. Ma. Synthesis of nanocrystalline boron carbide via a solvothermal reduction of CCl₄ in the presence of amorphous boron powder. *Journal of the American Ceramic Society*. 2005. Vol. 88, No 1. p. 225–227.
5. Zeng H, Kan Y., Zhang G. Synthesis of boron carbide powder from hexagonal boron nitride. *Materials Letters*. 2010. Vol. 64, No 18. p. 20002002.
6. Atasoy A. The aluminothermic reduction of boric acid. *International Journal of Refractory Metals and Hard Materials*. 2010. Vol. 28. p. 616–622.
7. G. Sun, Y. W. Li, Q. K. Hu, Q. H. Wu, D. L. Yu. Non-stoichiometric boron carbide synthesized in moderate temperature conditions. *Materials Science-Poland*. 2009. Vol. 27, No4. p. 1033–1039.

Воденнікова О.С., к.т.н., доц., Фощан В.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Воденнікова О.С.

ТЕХНОЛОГІЯ ВИРОБНИЦТВА ФЕРОСИЛІКОАЛЮМІНІЮ З ЗАСТОСУВАННЯМ ВТОРИННИХ МАТЕРІАЛІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

У сучасній техніці як конструкційний матеріал використовують головним чином не сам алюміній, а сплави на його основі, які мають значно вищі фізико-механічні властивості: висока питома міцність (відношення границі міцності до густини) та здатність чинити опір інерційним і динамічним навантаженням [1].

Відомо, що більшість способів виробництва феросилікоалюмінію заснована на відновленні оксидів шихти вуглецем (вуглетермічний спосіб) та відрізняється вихідними шихтовими матеріалами, при цьому питомі витрати електроенергії у руднотермічних печах в залежності від виду вихідної сировини складають 9500–12000 кВт·год. Тому пошук простого та менш енергоємного способу виробництва феросилікоалюмінію становиться все більше актуальним напрямом дослідження у феросплавній галузі.

У роботі ставиться за мету проаналізувати можливість використання вторинних матеріалів (відсівів феросиліцію (з різним вмістом кремнію) та алюмінієвого шлаку (з різним вмістом металевого алюмінію) при виробництві феросилікомарганцю.

Дослідження процесу виплавки феросилікоалюмінію методом спільного переплаву алюмінієвих шлаків та некондиційних відсівів феросиліцію, описані в роботі [2], показали практичну можливість отримання сплаву з вмістом алюмінію 11–18% (в залежності від вмісту алюмінію у алюмінієвому шлаку) та кремнію 32–57% (в залежності від вмісту кремнію у відсівах феросиліцію).

При виплавці феросилікоалюмінію з використанням вторинних матеріалів встановлено оптимальне співвідношення між компонентами шихти: відсів феросиліцію 23–25 % мас., алюмінієвий шлак 48–50 % мас., вапно 25–27 % мас. та плавиковий шпат 2–3 % мас., при цьому ступень засвоєння алюмінію та кремнію складає 35–43% та 99,0–99,6% відповідно.

Список використаних джерел

1. Структура, властивості й застосування сплавів на основі алюмінію.
URL: chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgklcfindmkaj/https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_vcheniy_secretar/%D0%9C%D0%90%D0%A2%D0%95%D0%A0%D0%86%D0%90%D0%9B/R_m_Almaz.pdf (дата звернення: 19.10.2023).

2. Дослідження технологічної особливості виробництва феросилікоалюмінію з використанням вторинних та неліквідних матеріалів. *Металургія* : наукові праці Запорізької державної інженерної академії / Д. В. Забудченко, В. М. Сиваченко, О. С. Воденнікова та ін. Запоріжжя: ЗДІА, 2019. Вип. 1 (41). С. 32–37.

УДК 621.747.55-026.658:[621.746.393:669.141.25

Воденнікова О.С., к.т.н., доц., Головков П.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Воденнікова О.С.

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ КРІОГЕННОГО БЛАСТІНГУ ЯК МЕТОДУ ПІДГОТОВКИ ВИЛИВНИЦЬ ДО РОЗЛИВКИ СТАЛІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Розвиток новітніх технологій, що постійно пришвидшується, та посилена увага до промисловості як базису сталого економічного зростання є одними з ключових глобальних трендів останніх років. Свій внесок у розбудову «економіки майбутнього» здійснює металургійна промисловість, яка в контексті Індустрії 4.0 змушена поступово переорієнтуватися на діяльність на смарт-засадах [1]. Зокрема підвищення ефективності виробництва досягається шляхом технічного переозброєння (модернізації) виробництва новими технологіями та устаткуванням [2]. Так одним з актуальних напрямків модернізації металургійного устаткування, що використовується в процесі розливки сталі, є удосконалення процесу підготовки чавунних виливниць до процесу заливання в них рідкого металу.

В умовах металургійного виробництва як сучасний метод очищення чавунних виливниць в процесі їх підготовки до розливки сталі було запропоновано авторами робіт [3, 4] використовувати метод кріогенного бластингу. Показано, що для оптимізації процесу очищення поверхні виливниці від забруднень (слідів нагару, хлоридів, сплесків та іншого) треба раціонально підбирати: гранулометричний склад сухого льоду; тиск в повітряній магістралі; витрату стисненого повітря; форму та довжину сопла для подачі сухого льоду; відстань від сопла до стінки виливниці та температуру виливниці перед очищенням. На прикладі лабораторних досліджень в умовах ПрАТ «Дніпроспецсталь» показано, що використання кріогенного бластингу при очищенні виливниць від забруднень дозволяє в 2–4 рази збільшити швидкість очищення в порівнянні з використанням механічного та гідравлічного способу (зокрема металевих щіток та сталевих скребків).

Список використаних джерел

1. Амоша О. І., Нікіфорова В. А. Розвиток металургійної смартпромисловості в Україні : передумови, проблеми, особливості, наслідки : науково-аналітична доповідь ; НАН України, Ін-т економіки пром-сті. Київ, 2019. 67 с.

2. Техніко-економічне обґрунтування сучасних технологій виробництва : навч. посібн. / Ф. В. Новіков, Д. Ф. Новіков, О. А. Єрмоленко та ін. Дніпро : ЛПРА, 2022. 256 с.

3. Тарасов В. К., Воденнікова О. С., Воденніков С. А., Манідіна Є. А. Удосконалення методів підготовки виливниць до розливки сталі. *Метал та лиття України*. 2021. Т. 29. № 3. С. 28–35.

4. Воденнікова О. С., Воденніков С. А., Манідіна Є. А. Застосування кріогенного бластингу як сучасного методу очищення від забруднень виливниць для розливки сталі. *Метал та лиття України*. 2021. Т. 29. № 4. С. 85–91.

УДК 669.046.582.2

Воденнікова О.С., к.т.н., доц., Харченко О.В., к.т.н., доц.,
Радомський В.В., магістрант 2 курсу,
Наукові керівники – к.т.н., доцент Воденнікова О.С.,
к.т.н., доцент Харченко О.В.

ЩОДО ПИТАННЯ ВТОРИННОГО ЕЛЕКТРОТЕРМІЧНОГО ЛЕГУВАННЯ І РАФІНУВАННЯ СТАЛІ В УСТАНОВКАХ ПІЧ-КІВШ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Відомо, що перехід на безперервну розливку сталі та підвищення вимог до її якості привели до необхідності створення спеціальної установки доведення сталі – установки піч-ківш, за допомогою якої передбачається можливість завершення процесу розкислення-легування сталі в більш сприятливих умовах, ніж у сталеплавильному агрегаті під час випуску плавки, і регулювання температури металу шляхом його охолодження [1].

Безпосередньо питання можливості використання установки піч-ківш для вторинного легування і рафінування сталі (процес ВЕЛР) [2–4] неодноразово виникав під час аналізу розподілу сірки між металом і шлаком у процесі електрошлакового переплаву постійним струмом. Однак відсутність адекватних фізико-хімічних моделей багатокомпонентних систем «метал-шлак-газ» не дозволяло ефективно керувати цим процесом. Введення «електрохімічної» поправки в парціальні термодинамічні функції шлаку, використання ентальпійного теплового балансу і нової статистичної моделі конденсованої фази істотно покращило передбачувальні здібності моделей і відкрило практичні можливості для розробки теоретичних основ і технології принципово нових процесів, таких як вторинне електротермічне у процесі обробки металу в піч-ковші. Аналіз процесу вторинного легування і рафінування сталі проводиться за допомогою навчально-дослідницького програмного комплексу «EXCALIBUR» [5].

Використання методу вторинного електротермічного легування і рафінування для обробки сталі в модернізованих установках піч-ківш дозволяє отримати такі основні переваги:

1. Економія дороговартісних феросплавів, синтетичних шлаків та порошкоподібних модифікаторів сталі.

2. Можливість утилізації рядових конвертерних, мартенівських та доменних шлаків.

3. Можливість проведення процесу десульфурації та дефосфорації металу без запровадження реагентів, що підвищують вміст неметалевих включень.

4. Можливість введення у розплав високоактивних легуючих добавок з максимальним ступенем засвоєння.

5. Зменшене газовиділення та пилоутворення порівняно з існуючими методами легування та розкислення сталі.

Таким чином, ВЕЛР є новим процесом позапічної обробки сталі. Його можливості та особливості технологічної реалізації перебувають у стадії вивчення та розробки. Однак перелічені переваги ВЕЛР дозволяють припустити, що цей процес, поряд з іншими методами позапічної обробки сталі, знайде широке застосування у металургійному виробництві.

Список використаних джерел

1. Пристрій та призначення агрегату позапічної обробки сталі типу піч-ківш. URL: <http://surl.li/oaesa> (дата звернення: 19.10.2023).

2. Харченко О. В., Щетинін О. В. Економія феросплавів з використанням технології ВЕЛР. *Матеріали XVIII науково-технічної конференції студентів, магістрантів і викладачів ЗДІА*. Запоріжжя : ЗДІА. 2013. Т1. С. 12.

3. Асаулова Ю. О. Оптимізація параметрів розкислення-легування сталі з використанням технології ВЕЛР. URL: <https://dspace.znu.edu.ua/xmlui/handle/12345/1614?locale-attribute=en> (дата звернення: 19.10.2023).

4. Спосіб позапічної обробки сталі : пат. 132087 Україна : МПК C21C 7/06 (2006.01) ; заявл. 06.09.2018 ; опубл. 11.02.2019.

5. Харченко О. В. Навчально-дослідницький програмний комплекс «EXCALIBUR». Версія 2.00. URL: chrome-extension://efaidnbmninnibpcajpcgclclefindmkaj/https://moodle.znu.edu.ua/pluginfile.php/1133179/mod_resource/content/1/Excalibur.pdf (дата звернення: 19.10.2023).

Воляр Р.М., к.т.н., доц., Паламаренко А.Ю., здобувач PhD,
Науковий керівник - к.т.н., доцент Воляр Р.М.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ СХЕМИ ПІДВІШУВАННЯ АІ ПРУТКІВ У ВИЛИВНИЦІ НА ХАРАКТЕР КИПІННЯ СТАЛІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

Регулювання окисленості киплячої сталі у виливницях в процесі розливки відіграє важливу роль у процесі формування зовнішнього скоринкового шару злитку. Процес підготовки виливниць до розливу металу з високою окисленістю передбачає підвішування алюмінієвих прутків (діаметром 9,5 мм, довжиною 2650 мм та вагою по 0,5 кг кожен) для коригування інтенсивності кипіння. При високій інтенсивності відділення газів із сталі, що супроводжується значною величиною ранту кипіння металу біля стінок виливниці, фіксуються моменти локального бурління металу в процесі наповнення злитку. Заплески металу на стінки виливниці можуть приводити до утворення окислених прошарків металу в поверхневій зоні, що в подальшому стають причиною відшарування поверхні під час виготовлення металопродукату. Інтенсивність кипіння регулюється введенням в метал обмеженої кількості первинного алюмінію в значній мірі запобігає інтенсивному газовиділенню та сприяє підвищенню якості готової продукції [1,2].

Виготовлення злитків для плоского рулонного прокату передбачає використання у виробництві виливниць прямокутного перерізу, зокрема розмірами 1000-1600x780 мм. Класична схема використання алюмінієвих прутків за діючою технологією кріплення проводиться на ближню до розливного майданчика вузьку грань виливниці.

Однією з причин відсортування прокату є наявність дефекту «рванина» по вузькій грані прокату, що вірогідно може бути наслідком підвішування прутків саме на вузьку грань виливниці.

У ході досліджень у потоці в мартенівському цеху проведено 272 плавки зі зміною схеми кріплення алюмінієвих прутків на виливниці: на 239 плавках кріплення виконувалося на одну з широких граней виливниці; на 33 плавках підвішування алюмінієвих прутків здійснювалося в центр по осі виливниці з кріпленням на спеціально виготовлені металеві конструкції у формі літери «Т».

Як порівняльні, для аналізу ефективності, прийняті показники 1688 плавок, проведених із застосуванням АІ прутків для регулювання кипіння у виливницях за діючою технологією.

У ході випробування дослідної технології відзначено значне погіршення умов кріплення прутка, зумовлені двома основними факторами: перший - велика віддаленість місця кріплення прутка від краю розливного майданчика, другий – зменшення площі перерізу виливниці (при встановленні прутків по осі), в яку потрібно опустити пруток.

Зважаючи на зазначені фактори, відмічені випадки падіння прутків у виливниці в процесі встановлення при підготовці виливниць до розливання плавки, а також у випадках зняття їх в процесі наповнення виливниць. Падіння прутка у метал приводить до різкого розкислення верхнього горизонту (дзеркала) злитку, пригніченню, а в деяких випадках і повному припиненню кипіння. За таких умов до відновлення кипіння металу кірковий шар злитку формується занадто тонким, з наявністю у ньому кіркових пухирів, що згодом розкриваються і окислюються під час нагріву злитку перед подачею у прокат, а на самому прокаті стають причиною грубих поверхневих дефектів.

За візуальною оцінкою характер кипіння металу у виливницях на всіх дослідних плавках не відрізнявся від розливу за діючою технологією.

Візуально, оплавлення Al прутків як при кріпленні на широку грань, так і при кріпленні по осі, відбувалося на відстані 100-150 мм від дзеркала на злитках з інтенсивним кипінням металу, при наявності на поверхні злитка шлаку відстань до фронту оплавлення прутків фіксувався 100 мм від поверхні. Відмінності характеру оплавлення прутків від діючої технології не виявлено – краплі розплавленого алюмінію практично миттєво асимілювалися рідким шлаком, швидкість оплавлення прутків, як і для технології, що діє, відповідала швидкості розливу злитків.

Середній рівень утворення продукції невідповідної якості при встановленні прутків на середину широких граней отримано вище, ніж на плавках порівняльного масиву (1,08 % по рваній кромці, при 0,88 % на плавках порівняльного масиву, і 2,37 % по пліні на холодному прокаті, при 2,23 % на плавках порівняльного масиву). Рівень НП по пліні на ХК прокаті на масивах плавки з підвішуванням прутків по осі виливниці (дослідному та в потоці) отримано 0,48-0,49 %, при 2,23 % на плавках порівняльного масиву.

В результаті дослідження, встановлено, що незважаючи на кращі показники з якості, здобуті при встановленні прутків на виливниці за дослідними схемами, відмічено збільшення кількості випадків падіння прутків у виливницю (як у ході кріплення/зняття прутків, так і в процесі наповнення зливка з інших технологічних причин), обумовлене застосуванням менш технологічного кріплення прутка на виливницю (вимагає додаткового обладнання та проведення більшої кількості операцій, при одночасному зростанні ймовірності збоїв при їх проведенні). В той же час, за наявності технічних рішень, що дозволять виконувати вказані операції без ризиків падіння прутків у виливницю, ця робота є перспективною в плані підвищення якості готової продукції та має бути продовжена.

Список використаних джерел

1. Позапічне оброблення сталі: способи, процеси, технології : підручник для студ. / В. О. Шаповалов, Ф. К. Біктагіров, В. Г. Могилатенко; за ред. академіка І. В. Кривцуна. – К.: Хімджест, 2023. – 360 с.

2. Технології підвищення якості сталі: підручник / О. Г. Величко, О. М. Стоянов, Б. М. Бойченко [та ін.] ; Нац. металург. акад. України. - Дніпропетровськ : Середняк Т. К., 2016. - 196 с.

Воляр Р.М., к.т.н., доц., Жмурков П.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н. доцент Воляр Р.М.

ОБРОБКА ЧЕРВОНИХ ШЛАМІВ ДЛЯ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПЕРЕРОБКИ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Червоний шлам – це є основним побічним продуктом виробництва глинозему з бокситів за методом Байєра, частка якого складає близько 95 % від загального обсягу. При цьому в залежності від якості бокситу на 1 т отриманого глинозему приходить 1,0 – 1,5 т червоного шламу [1].

За даними на 2020 р. світовий обсяг виробництва глинозему склав понад 133 млн т, що призвело до утворення 175,5 т червоних шламів. Загальна світова кількість запасів червоного шламу сягає 4 млрд т.

Поточний рівень використання червоного шламу як добавки для цементу та будівництва складає лише близько 3 млн т/р.

Великі обсяги утворення призводять до накопичення червоних шламів у місцях розташування глиноземних заводів, необхідності виділення значних земельних ділянок під накопичувачі, які потребують ретельного догляду [2].

Цей матеріал має значення рН від 11 до 13, що робить його потенційно небезпечним для екології у разі потрапляння за межі промислової зони. Зменшення цих відходів є важливою виробничою задачею. Сучасна галузева практика утилізації червоного шламу передбачає різні методи накопичення на цінній земельній ділянці або утилізації у критичних водоймах.

До вимушеного призупинення виробництва у 2022 р. виробнича потужність Миколаївського глиноземного заводу (МГЗ) складала 1,7 млн т/р. глинозему [3], що означає утворення червоного шламу в обсязі близько 2 млн т/р. Незважаючи на успішну практику МГЗ з рекультивації старого шламосховища, проблема накопичення червоного шламу залишається актуальною.

Для збільшення промислового попиту на червоний шлам як металургійної сировини, що містить близько 40 % оксиду заліза, потрібно розробити ефективну технологію поліпшення його споживчих властивостей. В цьому напрямку було проведено успішні досліді з нейтралізації червоного шламу CO_2 відхідних газів, що показало можливість зниження рН з 11 до 7, а також металотермічного відновлення залізовмісних з'єднань, що входять до його складу.

Список використаних джерел

1. Інтернет-ресурс: <http://www.world-aluminium.org/statistics/alumina-production/>
2. Bauxite Residue Management: Best Practice. World Aluminum. Retrieved 5 January 2019.

3. Інтернет ресурс: <https://nikvesti.com/news/politics/194554>

4. Інтернет-ресурс: <https://www.youtube.com/watch?v=SUHEtGwgtNw>

УДК 669.712

Воляр Р.М., к.т.н., доц., Жмуркова К.І., магістрант 2 курсу,

Жмурков П.В., магістрант 2 курсу,

Науковий керівник – к.т.н. доцент Воляр Р.М.

СТАБІЛІЗАЦІЯ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ГЛИНОЗЕМУ ШЛЯХОМ УПРАВЛІННЯ ПАРАМЕТРАМИ ДЕКОМПОЗИЦІЇ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

На глиноземних заводах, що виробляють глинозем за способом Байера, головною задачею є забезпечення якості продукції відповідно до нормативних документів. Якість глинозему напряму залежить від якості гідроксиду алюмінію, що отримують на переділі декомпозиції шляхом розкладання пересичених алюмінатних розчинів. Відомо, що на процеси декомпозиції активно впливають багато взаємозалежних факторів: каустичний модуль до та після викручування, в'язкість алюмінатного розчину, кількість та якість затравки, тривалість викручування та інтенсивність перемішування, вміст домішок, тощо [1].

Основними керованими параметрами, що впливають на формування гранулометричного складу твердої фази, глибину розкладання та вміст домішок є температури на початку та на завершальній стадії декомпозиції [2].

Аналіз даних про роботу переділу декомпозиції на Миколаївському глиноземному заводі показує взаємозв'язок між відношенням ступеню пересичення алюмінатного розчину до площі поверхні активної затравки та виникненням так званих періодів укрупнення та подрібнення фракційного складу гідроксиду алюмінію, а також вмістом домішки Na_2O . А температура завершальної стадії розкладання в залежності від кількості та якості твердої фази у пульпі прямо впливають на ступінь викручування та вміст SiO_2 .

Таким чином, стабільність фізико-хімічних характеристик глинозему може бути досягнута на переділі розкладання алюмінатних розчинів. Для цього управління температурним профілем процесу декомпозиції має виконуватися таким чином, щоб забезпечувався оптимальний ступінь пересиченості рідкої фази пульпи по Al_2O_3 окремо на стадіях приготування затравочної пульпи, в зоні росту кристалів гідроксиду алюмінію та в «хвостових» декомпозерах.

Список використаних джерел

1. Виробництво глинозему [Текст] : навч. посібник для внз : [рек. М-вом освіти і науки України] / Ю. П. Насекан ; ЗДІА. - Запоріжжя : ЗДІА, 2008. - 188 с. : іл. - ISBN 978-966-7101-98-5

2. Жмуркова К.І., Воляр Р.М.: Дослідження впливу технологічних параметрів розкладання алюмінатних розчинів у циклі Байєра на фізико-хімічні характеристики глинозему / Молода академія –2023. Збірник тез доповідей Всеукраїнської науково-технічної конференції студентів і молодих учених Дніпро, УДУНТ, 2023- с.197

УДК 669.1

Воляр Р.М., к.т.н., доц., Куш В.В., магістрант 2 курсу,
Норченко В.В., ЗдВО 4 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Воляр Р.М.

ЛЕГОВАНІ СТАЛІ ДЛЯ НИЗЬКИХ ТЕМПЕРАТУР

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

До зварних споруд, що використовуються при низьких температурах протягом тривалого часу, належать холодильні установки, дорожньо-будівельна техніка, мостові конструкції, ферми, транспортні засоби, магістральні трубопроводи і т. д., а також конструкції, що експлуатуються в умовах Крайньої Півночі, під водою, у космосі. Основними критеріями можливості використання конструкційних матеріалів та зварних з'єднань з них для низьких температур є:

- необхідний рівень міцності при нормальній температурі (20 °С), що забезпечує надійність та оптимальну металоємність конструкції;
- низька чутливість до тендітного руйнування, що визначається запасом пластичності та в'язкості при робочих (низьких) температурах;
- технологічність при металургійному та машинобудівному переділі (зварюваність, штампування тощо).

У практиці створення зварних вузлів прийнято, що при $T > -100$ °С використовуються низьковуглецеві та низьколеговані сталі феритно-перлітного, перлітного, а іноді і бейнітного класів, а при нижчих (кріогенних) температурах - аустенітні, аустенітно-мартенситні сталі або кольорові сплави (алюміній, мідь).

До першої групи слід віднести низьковуглецеві сталі Ст3сп, Ст20 і низьколеговані сталі 09Г2Д, 10Г2, 17ГС, 14ХГС, що застосовуються для $T_{\text{експ}}$ до $-40...-50$ °С, і сталі 09Г2С, 10ХСНД, 10Г2С1Д, 14Г2САФ, 16Г2САФ, що застосовуються для $T_{\text{експ}}$ до -60 °С.

Особливо сильно знижені температурні пороги холодоємності в нікельвмісних сталях. Ефективними матеріалами є низьколеговані маловуглецеві сталі, які мають гарну зварюваність.

Для забезпечення високого комплексу механічних властивостей деталей машин використовуються маловуглецеві сталі, леговані елементами, що сприяють дисперсійному зміцненню та утворенню дрібнозернистої структури

після термічної обробки, 10ХСНД, 15Г2СФ, 12ГН2МФАЮ.

Для роботи при понад низьких температурах застосовують кріогенні сталі та сплави для виготовлення ємностей для зберігання та перевезення зріджених газів, що мають дуже низьку температуру кипіння (кисень – $-183\text{ }^{\circ}\text{C}$, водень – $-253\text{ }^{\circ}\text{C}$). Основними матеріалами для роботи в подібних умовах є аустенітні сталі з підвищеним вмістом нікелю 10Х14Г14Н4Т, 10Х18Н10Т, 03Х20Н16АГ6.

Визначальною характеристикою цих сталей є їхня здатність чинити опір крихким руйнуванням при зниженні температури. Тому питання холодостійкості прийнято розглядати у зв'язку з переходом матеріалу з в'язкого в крихкий стан залежно від технологічних впливів на нього та умов експлуатації конструкції.

Експериментально за такого переходу спостерігається зміна зовнішнього вигляду поверхні зламу при динамічних (ударних) випробуваннях зразків: частка волокнистості у майданчику руйнування знижується, а частка зернистості збільшується. У досить вузькому інтервалі температур випробувань, різному для різних марок сталей, частка площі руйнування з волокнистим характером зламу (зсувна деформація) часто змінюється від 100% до нульової величини, поступаючись місцем крихкому зернистому зламу (деформація відриву). При цьому різко знижується величина роботи металу. Температуру, при якій поверхня руйнування складається з 50% площі крихких ділянок та 50% в'язких ділянок, прийнято називати першою критичною $T_{\text{кр1}}$ температурою крихкості, а показником опірності металу крихкому руйнуванню є значення роботи руйнування, що припадає на одиницю площі, тобто ударна в'язкість ($\text{Дж}/\text{см}^2$). У практиці створення споруд умовно прийнято називати температуру, коли значення $KCU = 25...30\text{ Дж}/\text{см}^2$, порогом охолодження. Ця температура свідчить про важливу можливість переходу металу в крихкий стан. Однак така оцінка не є повною. При випробуваннях великих зразків або збільшенні швидкості навантаження ця температура зсувається вправо ($T_{\text{кр1}}' > T_{\text{кр1}}''$), тобто поріг холодноламкості підвищується на $10...30\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Киплячі низьковуглецеві сталі, леговані сталі з великим зерном і сталі, що гартуються, мають більш високу температуру переходу в крихкий стан.

Під впливом процесу зварювання за рахунок термічного та деформаційного впливу, зростання зерна, ступеня гарту окремих ділянок тощо значення $T_{\text{кр}}$ підвищується, а значення ударної в'язкості KCU для цих ділянок зварного з'єднання знижується. Тому значення ударної в'язкості стає одним з основних критеріїв застосування (зварюваності) матеріалу для зварного з'єднання.

Встановлено, що накопичення втоми за рахунок циклічних навантажень, радіаційний та корозійний вплив середовища, вміст домішок у шві також можуть сприяти підвищенню температури переходу в крихкий стан. Прискорюючим фактором охрупчування є наявність у зварному з'єднанні концентраторів (зовнішніх або внутрішніх) напруг, форма і розміри яких можуть суттєво обмежувати можливість практичного застосування зварної конструкції для тих чи інших умов експлуатації. Основними концентраторами є підрізи, неповари, несплавлення, неметалеві включення та наводнення шва. Тому експериментальна оцінка опірності крихким руйнуванням, згідно з ГОСТ

11150-75 і ГОСТ 9454-78, проводиться випробуванням на ударну в'язкість на стандартних зразках зі штучно створюваними концентраторами типу надрізів U-подібної або V-подібної форми (останні кращі для випробувань зварних з'єднань).

Незважаючи на жорсткість подібної оцінки крихкості, чисельне значення ударної в'язкості не є достатньою характеристикою переходу металу в крихкий стан. Є приклади, коли метал шва має значення $KCU < 25 \text{ Дж/см}^2$, а зварне з'єднання працює досить довго без ламких руйнувань. Це тим, що розповсюдженню тріщини передують її зародження чи початок її руху, якщо тріщина існувала раніше. Випробування на ударну в'язкість оцінюють лише роботу тріщини. Існують методики оцінки властивостей металу, що визначають його опірність початку руйнування.

УДК 669.1

Кириченко О.Г., к.т.н., доц., Гузенко Р.І., магістрант 2 курсу,
Піщенко К.А. ЗдВО 3 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кириченко О.Г.

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗБІЛЬШЕННЯ ЧАСТКИ ЗАЛІЗОВМІСНИХ ВІДХОДІВ У БАЛАНСІ СИРОВИНИ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИТЦВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

У чорній металургії щорічно утворюються мільйони залізовмісних відходів у вигляді окалини, шлаків, пилю. У виробництво повертається в основному через агломерацію і конвертерне виробництво близько 45-50 % заліза, що міститься у відходах, інші 50-55 % або накопичуються у відвалах і відстійниках, або безповоротно втрачаються поза підприємствами. Повернення у виробництво заліза, що міститься у відходах, є важливим економічним завданням.

У металургійному виробництві утворення залізовмісних відходів відбувається на всіх стадіях технологічного процесу, починаючи від підготовки залізорудної сировини і закінчуючи виробництвом готового прокату. Джерела утворення залізовмісних відходів і їх об'єм визначені на прикладі конвертерного виробництва металургійного комбінату представлені в таблиці 1 [1].

Характеристика залізовмісних відходів за деякими показниками приведена в таблиці 2.

За оцінкою експертів тонна заліза, отриманого з відходів виробництва в 5-7 разів дешевше за тонну заліза, отриманого з первородної сировини (залізняку).

Таблиця 1 – Джерела і об'єм залізовмісних відходів на металургійному комбінаті

Джерела утворення залізовмісних відходів	Об'єм залізовмісних відходів, тис. т
Конвертерне виробництво продуктивністю 7,5 млн т сталі, у тому числі	86,7
- - окалина МБЛЗ	20,4
- - шлам машини газового різання МБЛЗ	22,5
- - шлам газоочищення	12,5
- - пил газоочищення	31,25
Доменний цех, у тому числі	539,6
- - шлам від аспіраційних установок підбункерного приміщення	7,7
- - шлам газоочищення	56,9
- - колошниковий пил	475,0
Агломераційно-збагачувальна фабрика (просівання агломерату фракцією менше 5 мм)	312,5
Окалина прокатного виробництва	203,75
Всього	1142,55

Витрати на видобуток залізної руди з кожним роком ростуть зв'язку з погіршенням гірничогеологічних умов, віддаленістю від металургійних підприємств і інших чинників.

Таблиця 2 – Характеристика залізовмісних відходів

Найменування матеріалів	Вміст заліза, %	Фракція, мм	Вологість, %
Окалина МБЛЗ	72,0	0,5-5,0	10-12
Шлам машин газового різання МБЛЗ	60,0	0,1-3,0	6-8
Колошниковий пил	48,5	0,1-2,0	6-12
Шлам газоочищення конвертерного цеху	59,7	0,1-2,0	30-40
Шлам газоочищення доменного цеху	58,5	0,1-2,0	12-20
Окалина прокатних цехів	69,0	0,5-5,0	16-12
Просівання агломерату	55,4	до 5,0	до 6,0

Для кваліфікованого використання цих відходів в сталеплавильному виробництві їх необхідно заздалегідь підготувати. Підготовка полягає в обезводненні шламів і усереднюванні. Для цього потрібне спорудження спеціального відділення.

У світовій практиці добре відпрацьовані різні варіанти утилізації шламів. Найбільш простий і в той же час прийнятний для сталеплавильного виробництва варіант полягає в послідовному здійсненні наступних операцій: згущування пульпи, сушка на дискових вакуум-фільтрах, а потім у барабанних сушилах до вологості 6 %. Сушка шламів робиться за рахунок спалювання газового палива, або гарячим повітрям, що поступає від повітрянагрівача за котлом-утилізатором кисневого конвертера.

Останніми роками частка окалини у балансі залізовмісної сировини скоротилося. Це, на наш погляд, обумовлено деякими причинами. Перше - відсутність комплексного економічного обліку усіх взаємозв'язаних чинників застосування окалини в агломераційному, доменному і конвертерному виробництвах.

Друге – заміна металобрухту окатиною супроводжується збільшенням частки чавуну в металошихті, що веде до дорожчання металопродукції.

До збільшення частки металовмісних відходів у балансі сировини на металургійних підприємствах «підштовхує» і те, що останніми роками сталося значне скорочення об'ємів підготовки і переробки металургійної лому (на 15-25 %), що змушує сталеплавильників підприємств або збільшити витрату дорогого чавуну на виплавку сталі, або шукати ефективні і прийнятні способи збільшення частка залізовмісних відходів у балансі сировини по металу.

В цілому, рішення проблем повнішої утилізації відходів металургійного виробництва і збільшення частка залізовмісних відходів у балансі залізорудної сировини металургійних підприємств неможливе без усебічної економічної оцінки усіх енерго-матеріально-економічних аспектів різних варіантів їх застосування [2].

Список використаних джерел

1. Абашина К. О., Хандогіна О. В. Конспект лекцій з навчальної дисципліни «Утилізація промислових відходів». Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2016. 58 с.

2. Сігарьов Є. М. Технології ресурсозбереження в металургії : конспект лекцій для освітньо-професійної програми підготовки магістрів за напрямом 136 Металургія (Частина 1). Кам'янське : ДДТУ, 2018. 80 с.

УДК 669.1

Кириченко О.Г., к.т.н., доц., Дьомін О.С., магістрант 2 курсу,
Норченко В.В. ЗдВО 4 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кириченко О.Г.

ВАРІАНТИ ОБРОБКИ МЕТАЛУ В СТАЛЕРОЗЛИВНИХ КОВШАХ ІНЕРТНИМИ ГАЗАМИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

У більшості випадків у мартенівських цехах застосовуються прості по конструкції і недорогі установки для продувки сталі інертними газами, призначені для перемішування сталі з метою вирівнювання хімічного складу і температури в об'ємі сталерозливного ковша, підвищення ефективності рафінування сталі шлакоутворюючими сумішами або порошкоподібними реагентами, рідше для охолодження сталі до заданої температури і коригування хімічного складу.

Можна виділити три варіанти технічних прийомів і конструкцій продувних пристроїв, що використовуються в мартенівських цехах:

- варіант з введенням інертного газу через пористі елементи (блоки), встановлені в днищі або стінці ковша;

- продування через неохолоджувану футеровану фурму, що занурюється;
- продування через шибєрний затвор.

У мартєнівських і електросталєплавильних цєхах, де позапїчна обробка сталї ведеться в сталєрозливних ковшах невеликої ємностї, найчастїше використовується пристрїй з пїдведенням їнертного газу через пористї елементи.

Найбїльшого поширення в якостї пористих елементїв отримали пористї вставки, вставки з направлєними каналами і кладка ковшової цєгли з пористими швами.

Основною характеристикою продувного пристрої – пористої вставки є газопроникнїсть вогнетривкого матерїалу. З одного боку, вона повинна забезпечувати високу їнтенсивнїсть подачї газу, з їншого, навїть при вїдсутностї тиску – виключати проникнення сталї або шлаку в пори вставки. Досвїд експлуатацїї пористих вставок показав, що обидвї вимоги реалїзуються при дїаметрї пїр 0,6-1,0 мм.

Продувальний пристрїй монтується в днищї ковша і складається з двох основних елементїв: пористої вставки і гнїздової цєгли. Пориста вставка має металєву оболонку. Їнертний газ пїдводять по патрубку. Гнїздова цєгла і пориста вставка виступає над рївнем днища ковша, що охороняє утворення настїлу на поверхнї вставки пїсля розливання. Вєсь пристрїй крїпиться до зовнїшньої частини днища ковша. Пористї вставки розташовуються в зонї, вїдступаючої вїд стїнки ковша на $\frac{1}{3}$ – $\frac{1}{2}$ радїусу зї змїщенням на кут 90° щодо осї каналу для випуску сталї.

Пористї вставки виготовляють з стїйких високоглиноземистих та основних вогнетривїв. Стїйкїсть пористої вставки становить 3-6 плавок. Основнї розмїри вставок наведєні нижче.

Значно рїдше використовують вогнетривкї вставки зї спрямованими каналами. Вставку з направлєними каналами виготовляють з шамоту. Їнертний газ в нїй проходить через вгвинчений патрубок, потїм через порожнину і спрямованї канали. Дїаметр каналїв складає 1-2 мм, їх кїлькїсть може бути рїзною, розташованї вони по концентричній окружностї. Вставка з спрямованими каналами при вїдсутностї в патрубку вїдсїчного клапана може бути разової дїї, а з вїдсїчним клапаном - багаторазової дїї.

Випробувана також продувка металу через пористї щїлини мїж цєглою в днищї ковша. Для продувки металу через все днище ковша мїж металєвою арматурою і робочим шаром футеровки вбудовують газорозподїльники, наприклад, у виглядї змїйовика з перфорованої трубки, а робочий шар виконують у виглядї кладки зї звичайного ковшового цєгли зї швами, заповнєними пористої вогнетривкої масою.

Спочатку для продувки металу їнертними газами були використанї багатоканальнї фурми. Однак вони не знайшли широкого застосування зї-за незручностї в експлуатацїї, складностї виготовлення і низькою стїйкостї. Тїльки з появою стїйких пористих вогнетривїв з високою газопроникнїстю цей варїант став основним способом обробки сталї в сталєрозливних ковшах провїдних вїтчизняних металургїйних пїдприємств.

Разом з тим, для великовантажних сталерозливних ковшів варіант продувки металу через пористі елементи невеликих розмірів виявився малоефективним (зважаючи на дуже низькі питомі витрати інертного газу в пори і канали) і складним в експлуатації. Головною причиною експлуатаційних труднощів є проникнення рідких продуктів взаємодії металу і шлаку в пори пористих елементів з утворенням на їх робочій поверхні зони товщиною 30-40 мм, яка важко руйнується газом, що веде до фільтрації газу через кладку ковшів при підвищеному тиску.

Більш прийнятним в умовах великомасштабного виробництва варіантом обробки сталі в ковші сталерозливному інертними газами є технологія продування металу в ковші інертним газом зверху через занурювані фурми, які на кінці можуть забезпечуватися пористими блоками або просто представляють собою футеровану трубу з вогнетривкими котушками і відкритим центральним каналом.

Для футеровки фурм використовують алюмосилікатні або високоглиноземисті матеріали, що містять більше 75% глинозему.

У комплект установки входить: занурювана фурма, що складається з порожнього металевого стержня, футерованої шамотними трубками, механізм підйому і опускання фурми, піч для сушіння та зберігання занурюваних фурм і ін.

Серед інших способів розташування занурюваних фурм слід відзначити їх установку під кутом до вертикальної осі. Похиле продування за інших однакових умов забезпечує більшу ступінь диспергування газового потоку, що рівноцінно підвищенню інтенсивності перемішування.

Простота, надійність і технологічність використання цього способу у великомасштабному мартенівському виробництві роблять його найбільш кращим при розробці методів комплексної обробки сталі в ковші.

УДК 669.1

Кириченко О.Г., к.т.н., доц., Ісенко О.В., магістрант 2 курсу,
Борсук С.А., ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кириченко О.Г.

ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЇ ВИПЛАВКИ КОЛІСНОЇ СТАЛІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Проблема підвищення якості цільнокатаних коліс може бути розв'язана комплексно у взаємозв'язку шляхом удосконалення діючих технологій виплавки і розливки сталі та наукового пошуку більш придатних режимів пресопрокатки заготовок, протифлокеної обробки та оптимізації параметрів термічної обробки (нагрів під загартування, прискорене охолодження та низькотемпературний відпуск). Однак цілком очевидно, що якість кінцевої продукції у цій складній технологічній схемі виробництва коліс багато в чому

визначається первісно властивістю сталі, впливом ряду металургійних факторів на стадії виплавки металу у печі, позапічної обробки та розливки.

Аналіз умов експлуатації залізничних коліс і факторів, що визначають їх надійність і довговічність, і, в решті-решт, безпеку руху поїздів, показав, що такі характеристики, як ударна в'язкість, пластичність, поріг холодноламкості, залежать, перш за все, від якості сталі: хімічного складу, вмісту газів, забрудненості неметалічними включеннями, термообробки, величини зерна і структурного стану.

Для виготовлення суцільнокатаних залізничних коліс застосовують, в основному, вуглецеву сталь.

Вуглець – найбільш важливий і доступний елемент у сталі. Збільшення його вмісту у металі підвищує міцність, але знижує пластичні, а також погіршує стійкість проти утворення теплових пошкоджень.

Під час аналізу виробництва колісної сталі було виявлено три найбільш ефективних технології виробництва колісної сталі.

Першим методом є виплавка колісної сталі у мартенівських печах. При виплавці сталі скрап-процесом шихтову підготовку (чавун і лом) виробляють таким чином, щоб вміст вуглецю по розплавленню становило 1,20-1,50%.

Як флюс використовують свіже обпалене металургійне вапно (допускається застосування вапняків і повітряно-сухого бокситу) і ставролітовий концентрат (0,8-1,0% від маси плавки).

Виплавка сталі скрап-процесом ускладняється тією обставиною, що застосовується в шихті чушковий мартенівський переробний чавун містить 0,040-0,060% S, в результаті чого її концентрація в металі по розплавленні завалювання може досягати 0,06%.

Перспективами для виплавки колісної сталі являються застосування чавуну, підданого десульфурзації в ковші магнієм.

Для розкислення колісної сталі застосовують доменний феромарганець, силікомарганець, 25- і 45%-ий феросиліцій.

Другим методом є виробництво колісної сталі у кисневих конвертерах. На Дніпровському металургійному комбінаті введено конвертерний цех з конвертерами по 250 т.

На відміну від традиційного методу продувки чавуну шляхом подачі кисню через фурму, що вводиться у шихту, продування металу в цих конвертерах може проводитися зверху і знизу через днище із захистом струменя кисню.

Третім методом є виробництво колісної сталі в електропечах. У завалку печі ДСП-30 використовувався сталевий вуглецевий брухт (99%) і кокс (1%). Після повного розплавлення шихти сідає руду (0,42 кг/т) до спінювання шлаку. Потім шлак скачували і наводили новий з вапна (0,4 т), плавикового шпату (0,01 т) і бою шамоту (0,020 т). Окислення ванни виробляли рудою в кількості 2,15 кг/т, а також газоподібним киснем в кількості 5-7 нм³/хв.

Протягом окисного періоду було окислено 0,32-0,51%. Швидкість окислення вуглецю становила 0,31-0,51%/год. Після закінчення окисного періоду частина окисного шлаку, що залишився шлак розкисляють порошками коксу і феросиліцію. Загальна тривалість окисного періоду становила в

середньому 50 хв. Метал з печі випускали після досягнення температури 1610-1620 °С. Остаточне розкислення сталі виробляли в ковші алюмінієм або силікокальцієм. Алюміній в метал вводили на штангах (0,3 кг/т), а кусковий силікокальцій.

Незважаючи на значні коливання вмісту азоту в металі від плавки до плавки для кожного варіанта виплавки і розливання, в цілому. В колісній сталі в разі виплавки її в електропечах вміст азоту в порівнянні з мартенівським способом виробництва значно менше.

В середньому концентрація азоту в металі становить 0,0103 в той час як при виплавці такої ж сталі в мартенівських печах вміст азоту в дослідженому нами металі становить, в середньому 0,0058 (при коливаннях від 0,0049 до 0,0067).

Таким чином, з усіх випробуваних варіантів виплавки найбільш чистою за вмістом газів і сірки отримана сталь за наступними технологічними варіантами виробництва:

а) виплавка одношлаковим процесом з розкисленням металу алюмінієм і подальшим вакуумуванням. Ця здатність сталі характеризується найменшою концентрацією кисню (в середньому 0,0038%) і азоту (0,0098%), порівняно невисоким (3,8...4,1) вмістом водню;

б) виплавка одношлаковим процесом з розкисленням металу силікокальцієм і вакуумуванням. У металі цього варіанту міститься невелика кількість кисню 0,0040% і азоту 0,0101% порівняно невисока концентрація водню 4,0...5,2;

в) виплавка двошлаковим процесом з розкисленням в ковші силікокальцієм; сталь містить мінімальну кількість сірки 0,008%, вміст азоту невисокий; концентрація водню 5,0...5,3 і кисню 0,0046 дещо підвищені.

Тож найбільш економічним та ефективним методом виробництва колісної сталі є виплавка сталі в електрометалургійних печах основним процесом за різними варіантами виплавки із застосуванням позапічних методів вакуумного рафінування, що значно підвищує якість колісної сталі.

УДК 669.1

Кириченко О.Г., к.т.н., доц., Калюга О.А., магістрант 2 курсу,
Іванніков С.В. ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кириченко О.Г.

ОБҐРУНТУВАННЯ НЕОБХІДНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ПВП В ДОМЕННИХ ЦЕХАХ МЕТАЛУРГІЙНИХ ПІДПРИЄМСТВ УКРАЇНИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Однією з найважливіших проблем чорної металургії України, у наш час, є забезпечення доменних печей паливом. Так, наприклад, у радянські часи частка вартості енергії в загальній собівартості української металургійної продукції

становила всього 5%. За роки української незалежності вона виросла вдвічі, а вже на початку цього століття енергоносії стали поглинати вже п'яту частину загальних витрат на виробництво металу.

Десятикратний ріст цін на газ змушує українських металургів замінити його пиловугільним паливом. Також сприяє пошуку нових технологічних рішень скорочення запасів коксівного вугілля, що викликає підвищення цін на металургійний кокс.

З загальної кількості природного газу, імпортованого Україною, щорічно майже 15% доводиться на чорну металургію.

У чорній металургії намагаються зменшити використання природного газу. Але фізична економія сама по собі не в змозі замінити рішення, які дозволять гарантовано доменному виробництву країни відмовитись від споживання ризикового енергоресурсу. Для цього необхідно освоювати альтернативні технології.

Значення природного газу в металургії щорічно знижується. В першу чергу, це пов'язано з впровадженням нових ресурсозберігаючих технологій. В майбутньому залежність галузі від цього палива буде ще нижчою.

Освоєння технології вдування пиловугільного палива (ПВП) є першочерговим і найефективнішим завданням металургії, що пояснюється гострим дефіцитом природного газу і коксівного вугілля, темпами розвитку чорної металургії.

В Україні природний газ (ПГ) став імпортним і дефіцитним енергоносієм, ціна якого постійно є високою. Невизначеною перешкодою для масового промислового використання ПГ стало питання про наявність ресурсів цього виду палива на території України. Відомо, що зі 100 % мінерального палива України, 92% припадає на тверде паливо (вугілля), і лише 8% - на рідке і газоподібне (нафта, ПГ).

У зв'язку з цим, вже в 60-ті роки розпочато роботу, щодо використання в якості додаткового палива для виплавки чавуну мазуту, смол, коксового газу і ПВП з метою часткової заміни коксу і підвищення ефективності доменної технології.

Технологія доменної плавки з вдуванням в горн ПГ, що потребує 3 млрд. м³ ПГ, в умовах України є менш ефективною, ніж використання ПВП. При використанні ПВП можливо замінити в 2-3 рази більше коксу, ніж при використанні ПГ. Також, на території України наявні значні запаси вугілля, що можуть використовуватися при виплавці чавуну і відповідають усім вимогам доменної технології, щодо пиловугільного палива.

Згідно розрахунків, реалізація ПВП-технології в основних доменних цехах металургійних підприємств України, що виплавляли в кризовий період 32 млн. тонн чавуну на рік, дозволяла знизити використання на 3,07 млн. т, ПГ – на 1,92 млрд. м³, а собівартість чавуну знизити на 2,56 млрд. грн.

Разом з цим можливе суттєве покращення екологічної ситуації в багатьох містах – металургійних центрах України. Скорочення річного об'єму виробництва коксу на 3,07 млн. т забезпечить зниження викидів шкідливих

речовин в навколишнє середовище на 19,3 тис. т, в тому числі сірчистих сполук – на 6,3 тис. т, аміаку – на 0,5 тис. т, фенолу – на 0,25 тис. т, оксиду вуглецю – на 1,23 тис. т, вуглеводнів – на 1 тис. т, синильної кислоти – на 0,025 тис. т, оксиду азоту – на 0,25 тис. т. Згідно із законом України «Про охорону навколишнього природного середовища» за викиди забруднюючих речовин передбачені наступні штрафні санкції: фенол 363 грн/т, сірководень – 257 грн/т, оксид вуглецю – 3 грн/т, синильна кислота – 87 грн/т, оксид азоту – 80 грн/т, вуглеводні – 4,1 грн/т, коксовий пил – 80 грн/т.

У відповідності до вказаних норм скорочення річного виробництва коксу на 3,07 млн. т дозволить знизити суму збору за викиди забруднюючих речовин в навколишнє середовище на 2,51 млн. грн.

Виробництво і використання ПВП в доменній плавці дозволить знизити капіталоємність основного виробництва.

Вартість пиловугільного комплексу, з потужністю виробництва ПВП на рівні 1 млн. т/рік дорівнює 60 млн. євро. Будівництво обладнання для заміни пиловугільним паливом 3,07 млн. т коксу на рік, на найбільш потужних доменних печах України, що виплавляють 21 млн. т чавуну на рік, вимагає 190 млн. євро. Капітальні ремонти і будівництво нових коксових батарей аналогічної потужності вимагає в 2-4 рази більших витрат.

Масове промислове використання ПВП-технології в коксодоменному комплексі України буде супроводжуватися відповідним скорочення площ, які зайняті обладнанням.

Виробництво 1 млн. т коксу вимагає залучення робочої сили у кількості 1000 робітників, а для виробництва ПВП, що замінює 1 млн. т коксу, необхідно лише 200 робітників. Таким чином, збільшення виробництва ПВП при зниженні потреби в коксу на 3,07 млн. т буде супроводжуватися зменшенням кількості робітників, що працюють у несприятливих умовах, на 2500 чоловік.

Якісна оцінка показує, що додаткові капітальні витрати, необхідні для будівництва комплексу ПВП, повністю окупляться за 2 роки, в основному, за рахунок зниження витрати коксу.

Подальший розвиток і освоєння 2-го етапу технології з вдуванням 130-250 кг ПВП пов'язано з розробкою і реалізацією заходів компенсації, що разом із вдуванням ПВП дозволить виключити ПГ зі складу дуття, знизити витрату коксу на 30-50%, покращити техніко-економічні показники плавки.

Кириченко О.Г., к.т.н., доц., Кузьменко Р.С., магістрант 2 курсу,
Калиновський М.С., ЗдВО 4 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кириченко О.Г.

ОСОБЛИВОСТІ ВИСОКОТЕМПЕРАТУРНОЇ ОБРОБКИ РОЗПЛАВУ ДЛЯ ПОСТІЙНИХ МАГНІТІВ ЗІ СПЛАВУ ЮНДК24

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Литі постійні магніти зі сплавів типу ЮНДК широко використовуються як джерела магнітного поля при створенні різних приладів, електричних машин, електронної техніки, спеціальних пристроїв як загальногромадянського, так і військового застосування. Сплави типу ЮНДК містять у своєму складі залізо як основу, до 26,0% кобальту, до 20,0% нікелю, до 4,5% міді, до 10% алюмінію і відносяться до класу прецизійних сплавів. Магніти, виготовлені з цих сплавів, згідно з ГОСТ 17809-72 мають наступний рівень магнітних властивостей: залишкова магнітна індукція B_r – до 1,4 Тл, коерцитивна сила H_{cb} – до 62 кА/м; максимальна магнітна енергія $(BH)_{max}$ – до 56 кДж/м³ [1, 2].

Сплав ЮНДК24 є найбільш використовуваним та перспективним із усієї серії магнітотвердих сплавів типу ЮНДК. Магнітні властивості постійних магнітів із сплавів типу ЮНДК сильно залежать від вмісту в сплаві розчинних та нерозчинних домішок, а також від типу кристалічної структури литої заготовки. Для отримання високих магнітних властивостей вміст шкідливих домішок у сплаві має бути мінімальним, а кристалічна структура литої заготовки має бути стовпчастою. Найбільш шкідливими домішками для сплавів типу ЮНДК є вуглець, азот, бор. Сумарний вміст цих домішок у сплаві має бути не більше 0,05 мас.%. Цікаво, що сірка не є шкідливою домішкою для сплавів типу ЮНДК, а навпаки спеціально вводиться до їх складу у кількості до 0,2 мас.% для покращення оброблюваності литих заготовок шліфуванням. Відомо, що на структуру та властивості литих виробів із сплавів на основі заліза сильний вплив має високотемпературна обробка розплаву, що проводиться при виплавці цих сплавів [3]. Попередні експерименти на магнітотвердих сплавах також виявили вплив високотемпературної обробки розплаву на макроструктуру литих заготовок. Однак систематичних досліджень, що дозволяють зрозуміти механізм цього впливу та керувати процесом утворення кристалічної структури литої заготовки, раніше не проводилося. У цій роботі зроблено спробу заповнити відсутні відомості у цій галузі.

В роботі досліджували вплив високотемпературної обробки розплаву (ВТОР) на вміст газів, неметалевих включень, а також на чад елементів, макроструктуру та наявність дефектів у виливках з магнітотвердого сплаву ЮНДК24. Хімічний склад сплаву по шихті був наступним (у мас. %): кобальт – 24,0, мідь – 3,0, нікель – 14,0, алюміній – 8,5, титан – 0,4, залізо – 49,9. Сплав

вводили сірку в кількості 0,2% від загальної маси сплаву, що виплавляється (тобто понад 100%). При виплавці сплавів використовували чисті метали: нікель Н-1 за ГОСТ 849-97, алюміній А-7 за ГОСТ 11069-97, кобальт К-1 за ГОСТ 123-98, мідь М-1 за ГОСТ 859-78, титан ВТ1-0-48-4-282-86, залізо за ТУ-14-1-1720-46, сірку вводили в розплав у вигляді сірчистого заліза. Виплавку сплаву проводили у відкритій індукційній печі без використання флюсів. Футерування тигля печі – електрокорунд. Порядок плавки був наступним: спочатку розплавляли залізо, кобальт, нікель і мідь, та був у розплав додавали ніобій і далі частинами алюміній разом із титаном і сірчисте залізо. Після повного розплавлення шихти нагрівали розплав до температури 1600, 1650, 1700, 1750 °С і проводили короточасну витримку при цих температурах протягом 30 с. Готовий розплав заливали в попередньо нагріту до 1300 °С кислу керамічну ливарну форму без дна, виготовлену методом моделей, що виплавляються і встановлену на мідний водоохолоджуваний холодильник. Конструкція форми передбачала одночасне одержання зразків для аналізу хімічного складу сплаву, вмісту газів, неметалевих включень, а також для оцінки макроструктури та дефектів литих заготовок. Контроль температури розплаву здійснювали за допомогою лазерного пірометра фірми «Raytek» (США) та за допомогою термопари занурення марки ВР 5/20, з'єднаної компенсаційними проводами з самописцем КСП-4. Після заливання зразки охолоджували до кімнатної температури разом із формою, вибивали з форми, маркували та використовували для проведення досліджень. Хімічний склад сплаву визначали методом рентгенофлуоресцентного аналізу за допомогою встановлення СРМ-25М. Вміст кисню, азоту та водню у сплаві визначали за допомогою установок РО-17 та ТН-15 фірми «Леко» (США). Кількість неметалевих включень у сплаві визначали методом хімічного розчинення зразка з подальшим виділенням осаду, а також методами стереометричної металографії. Макроструктуру зразків оцінювали за травленими шліфами. Для цього виливок розрізали вздовж напрямку тепловідведення, шліфували, травляли для виявлення меж зерен і вимірювали довжину стовпчастих кристалів. Значення чаду елементів сплаву ЮНДК24 за різних режимів високотемпературної обробки розплаву визначали розрахунковим шляхом за даними аналізу хімічного складу сплаву.

Для отримання максимальної довжини стовпчастих кристалів у виливках з магнітотвердого сплаву ЮНДК24, що виплавляється у відкритій індукційній печі шляхом сплавлення чистих металів, температура нагрівання розплаву при виплавці сплаву повинна бути близько 1700°С. Результати були використані для вдосконалення технології виробництва литих постійних магнітів зі сплавів ЮНДК24. Це дозволило надійно отримувати оптимальну макроструктуру литих заготовок та підвищити їх вихід придатного.

Список використаних джерел

1. Афтанділянц Є. Г., Зазимко О. В., Лопатко К. Г. Матеріалознавство. Київ : Ліра-К, 2013. 64 с.

2. Пахолук А. П., Пахолук О. А. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали. Львів : Світ, 2005. 172 с

3. Попович В. В., Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Львів : Світ, 2006. 624 с.

УДК 669.1

Кириченко О.Г., к.т.н., доц., Хвостов В.Р., магістрант 2 курсу,
Євтушенко Д.С., ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кириченко О.Г.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИПЛАВКИ БЕЗКРЕМНІСТОЇ КОНВЕРТЕРНОЇ СТАЛІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Однією з найбільш серйозних проблем, що мають місце при виробництві високоякісних сталей, є отримання заданого вмісту кремнію.

Встановлено, що зниження в конструкційних сталях вмісту кремнію менш і проведення вакуумного вуглецевого розкислення справляють істотний позитивний вплив на процеси дегазації рідкого металу, розподіл домішок і формування первинної кристалічної структури при затвердінні. Найбільш позитивно ці процеси проявляються при кристалізації великих мас металу, приводячи до підвищення пластичності металу, зниження його схильності до крихкого руйнування. Розроблено перспективні варіанти комплексної технології виробництва злитків (в тому числі і великі) з безкремністої сталі.

Дослідження розподілу домішок при затвердінні дозволили виділити основні фактори, що впливають на формування позацентрової хімічної неоднорідності. Показано, що розкислення робить істотний вплив на термодинамічні і кінетичні умови утворення сульфідів.

Встановлено, що кремній є чинником, що впливає практично на всі параметри хімічної неоднорідності: коефіцієнт розподілу, висоту, ширину і питомий об'єм зони ліквідаційних шнурів.

Характерно, що зони шнурів в металі з вмістом кремнію $<0,1\%$ практично зникають навіть при концентрації сірки $\sim 0,01\%$.

Дослідження осьових темплетів злитків свідчать про те, що знижений вміст кремнію поряд з глибоким рафінуванням металу від шкідливих домішок забезпечують підвищену рівномірність розподілу хімічних елементів по перетину поковок, високу однорідність сірчаних відбитків, низький вміст неметалевих включень і газів.

Застосування сталі з вмістом кремнію $<0,1\%$ дозволили отримати кований метал з дуже високим рівнем фізико-механічних характеристик, включаючи в'язкість руйнування і опір крихкому руйнуванню.

Дослідження розподілу домішок при затвердінні дозволили виділити основні фактори, що впливають на формування позацентровому хімічної

неоднорідності. Показано, що розкислення робить істотний вплив на термодинамічні і кінетичні умови освіти сульфідів і розвиток ліквацийних шнурів. Запропоновано механізм впливу розкислювачів на утворення сульфідів. При зменшенні активності кисню від 40 до 8 ppm тип сульфідів змінюється від першого до другого і потім до третього. Експериментально також показано, що умови, характерні для виділення сульфідів другого типу, є сприятливими для освіти та сталого розвитку шнурів позадентритної ліквациї.

Встановлено, що кремній є чинником, що провокує розвиток дендритної і зональної позадентритної ліквациї, впливаючи практично на всі параметри хімічної неоднорідності: коефіцієнт розподілу, висоту, ширину і питомий об'єм зони шнурів.

Характерно, що зони шнурів в металі з вмістом кремнію $<0,1\%$ практично зникають навіть при концентрації сірки $\sim 0,01\%$ при масі злитка 40-50 т.

Проведено відпрацювання найбільш раціональних технологічних схем виробництва великих злитків масою 30-420 т для заготовок відповідального призначення в промислових умовах, оснащених різними сталеплавильними агрегатами й установками для позапічної обробки сталі.

Дослідження осьових темплетів злитків, розширені випробування відповідальних заготовок зварних і цільнокованих роторів турбін і турбогенераторів свідчать про те, що використання вакуумного вуглецевого розкислення (ВУР) і зниженого вмісту кремнію поряд з глибоким рафінуванням металу від шкідливих домішок забезпечують підвищену рівномірність розподілу хімічних елементів по перетину поковок, високу однорідність сірчаних відбитків, низький вміст неметалевих включень і газів.

Розроблено та здійснено оригінальна технологічна схема виробництва ковальських злитків масою до 50 т з розливанням у аргоновій камері. Застосування сталі з вмістом кремнію $<0,1\%$, проведення ВУР на УЦВС і строго дозоване розкислення алюмінієм дозволили отримати кований метал з дуже високим рівнем фізико-механічних характеристик, включаючи в'язкість руйнування і опір крихкому руйнуванню.

Можна зробити висновок про перспективність безкремністої сталі і при виробництві злитків меншої маси і слябів УБРС, особливо для виробів відповідального і довготривалого застосування.

Таким чином, в результаті проведення лабораторних досліджень було доведено, що процес відновлення кремнію з рафінувального шлаку відбувається тільки в високотемпературній області електричної дуги УКП після розкладання аліта при температурі понад 2070°C . Також за результатами вимірювання кута змочування показано, що при відсутності дугового нагріву кінцевий шлак УКП має низьку реакційну здатність і масообмінні процеси між шлаком і металом (в тому числі відновлення кремнію) не отримують значного розвитку.

В ході подальших досліджень планується встановити вплив зміни вмісту компонентів рафінувального шлаку УКП на його фізико-хімічні властивості з метою удосконалення шлакового режиму позапічної обробки автолистових сталей. Можна зробити висновок про перспективність безкремністої сталі для виробів відповідального і довготривалого застосування.

Кругляк Д.О., к.т.н., доц., Сенік В.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кругляк Д.О.

ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНИХ ПАРАМЕТРІВ ВОЛОЧІННЯ, З МЕТОЮ ЗМЕНШЕННЯ ЗНОСУ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ ТА ЗМЕНШЕННЯ ОБРИВНОСТІ ДРОТУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Для волочіння труб, біметалічного дроту, алюмінію, міді, при калібруванні сталевих круглих і фасонних профілів застосовують одинарні волокни. При цьому використовують рідкі або сухі технологічні масла. На рис.1, а представлена волока, яка найбільш часто застосовується при волочінні. Закріплення твердосплавної волоки у корпусі роблять шляхом запресовування при температурі обойми 750 – 800⁰С. Корпус обойми виготовляють із вуглецевої або легованої сталі. Для обойми зі сталі оптимальними параметрами запресовування є температура $t = 600 - 620^{\circ}\text{C}$ і $\Delta d/d_B = 0,005 - 0,007$, при яких на волоку діють максимальні стискаючі радіальні напруги (d_B - зовнішній діаметр твердосплавної волоки; $\Delta d = d - d_0$ - різниця між зовнішнім діаметром волоки й внутрішнім діаметром d_0 обойми) [1].

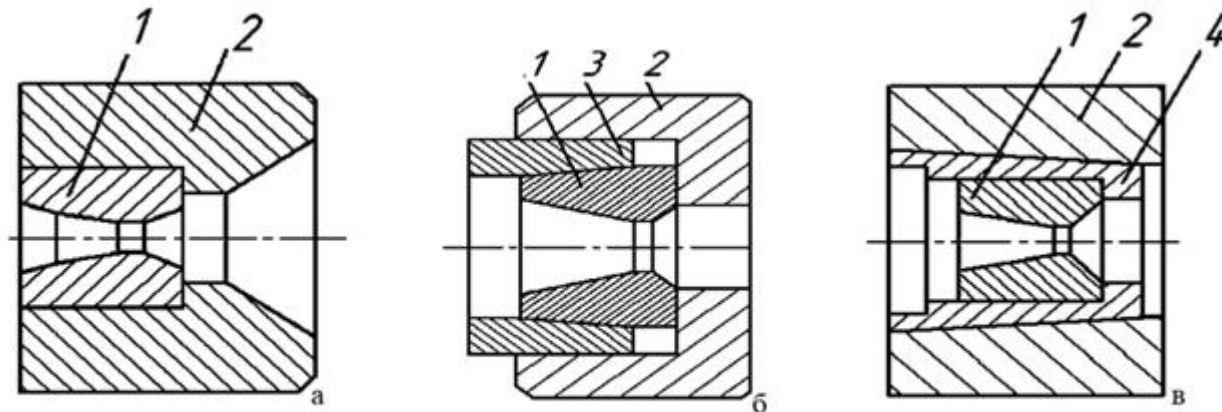


Рис. 1. Одинарні волокни: 1 – твердосплавний вкладиш (волока); 2 – сталевий корпус; 3 – конусна суцільна втулка; 4 – затискна (цангова з розрізом) втулка.

В.Л. Колмогоров і інші показують ефективність застосування збірних волок при протяганні дроту з легованих марок сталей на станах одно- і дворазового волочіння. Застосування збірних волок (рис. 2) замість одинарних волок (рис. 1) забезпечує підвищення сумарного обтиску між переділами з 36 до 84%, зниження сили волочіння на 7% і підвищення стійкості волок у два рази. Однак перехід на збірні волокни, показані на рис. 2, ускладнений внаслідок виробництва дрібних партій металу і частою їхньою зміною на новий профіль. При калібруванні дроту діаметром $d=2,3 - 7,0\text{мм}$ із різних сталей на стані 1/550 при використанні збірних волок отримано помітне поліпшення умов волочіння

в порівнянні з одинарними волоками (таблиця 1) (мастила: порошок натрієвого мила - 90%, порошок графіту - 10%):

- зниження сили волочіння на 20 - 27%;
- зниження питомої витрати електроенергії на 10 - 20%;
- підвищення зносостійкості робочих волок в 1,8 - 3 рази.

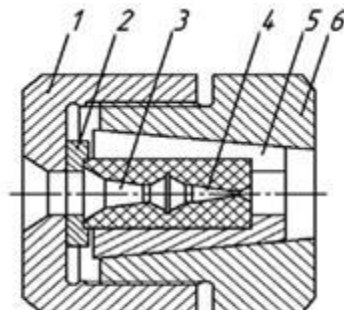


Рис. 2. Збірна волока конструкції В.Л. Колмогорова і др.: 1 – затискна гайка; 2 – шайба; 3 – напорна волока; 4 – робоча волока; 5 – цангова (розрізна) втулка; 6 – корпус.

Таблиця 1 - Результати експлуатації серійних і збірних волок при волочінні дроту з різних сталей ($v_b=0,5 - 1,4$ м/с)

Марка стали	Діаметр дроту, мм		Кількість переходів	Середня стійкість волок, т/0,01мм зносу		Збільшення стійкості збірних	Умови волочіння
	d_0	d		Серійні волоки	Збірні волоки		
У12А	3,9	2,3	3	40	100	2,5	Холодне волочіння
9ХС	5,6	3,9	3	33	83	2,5	
ХВГ	4,5	2,8	3	30	75	2,5	
Р6М5	6,5	4,9	2	70	200	2,9	Тепле волочіння при $t=400-600^{\circ}\text{C}$
Р18	4,2	3,0	2	50	140	2,8	
ЭИ348	8,3	7,0	1	50	150	3,0	
30Х13	7,0	5,4	2	80	160	2,0	
12Х1 Н10Т	5,5	4,4	2	27	70	2,6	
95Х18	3,6	2,7	2	40	85	2,1	
95Х18	7,0	6,0	2	33	60	1,8	
95Х18	4,1	3,58	1	37	75	2,0	

Зі збільшенням швидкості волочіння від 0,5 до 1,4м/с температура волоки підвищується, а зусилля волочіння знижується на 12% в одинарні і на 17,4% у збірних волоках [2].

Волочильний інструмент з однією волокою (рис.1) не забезпечує процес волочіння з гідродинамічним тертям в осередку деформації і підвищеною товщиною шару мастила. Підвищення товщини шару мастила знижує величини сил тертя при волочінні. Одним зі способів підвищення товщини шару змащення при волочінні - гідродинамічна подача мастила в осередок деформації, при якій товщина шару мастила може перевищувати сумарну висоту шорсткостей металу і інструменту. Гідродинамічна (примусова) подача мастила в осередок деформації реалізується шляхом застосування нагнітачів,

установлених перед робочою волокою. Нагнітачі у вигляді трубок (напорних волок) забезпечують самонагнітання мастила у робочу волоку самого дроту, що рухається. Це збільшує товщину шару мастила, знижує силу тертя, підвищує зносостійкість інструмента. За даними промислових досліджень, у порівняно з волочінням в одинарній волоці (рис. 1), волочіння в збірній волоці дозволило знизити витрату електроенергії на 20 - 50%, підвищити зносостійкість інструмента в 2,5 - 6 разів, а продуктивність станів на 30 - 50%. [2]

Список використаних джерел

1. Ніколаєв В.О. Триботехніка в процесаз прокатки і волочіння. Навчальний посібник. К.: УМК ВО, 1992. – 156с.
2. Ніколаєв В.О. Технологія волочіння металу. Навч. посібник. – Запоріжжя, ЗДІА, 2003. – 155с.
3. Оптимізація процесів обробки металів тиском. Методичні вказівки до практичних занять та самостійної роботи для студентів ЗДІА спеціальності ОМТ / Укладачі Б.П. Серeda, І.В. Кругляк, Ю.О. Белоконь. – Запоріжжя, 2006. – 79с.
4. Серeda Б.П. Обробка металів тиском. Навчальний посібник. Запоріжжя: видавництво ЗДІА, 2005. – 243с.

УДК 621.7

Кругляк Д.О., к.т.н., доц., Довгань М.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кругляк Д.О.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПРОКАТКИ ХОЛОДНОКАТАНОЇ ШТАБИ ІЗ СТАЛІ 08 КПНА СТАНІ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Розвиток сучасного прокатного виробництва базується на використанні нового сучаснішого нагрівального, прокатного і оброблювального устаткування, що характеризується процесами і операціями, вищими швидкостями та інтенсивними режимами роботи. Холоднокатаний листовий прокат може бути товарною продукцією металургійного підприємства або використатися як вихідна заготівля для виробництва гнутих профілів, жерсті. Швидкість прокатки на цьому стані не перевищує 12 м/с, а керування процесом прокатки відбувається вручну. На станах застосовують по рулонний спосіб прокатки при масі збільшеного рулону 10 – 30 т [1].

Основними тенденціями в холодній прокатці є підвищення якості продукції, розширення сортаменту прокату, поліпшення механічних властивостей металу, ступеня обробки поверхні листа, ріст точності геометричних розмірів. Одним з недоліків прокатування є наявність потовщених необтиснених кінців штаби довжиною 8 - 10 м через відсутність

натягу на кінці штаби. Наявність потовщених кінців збільшує витрату металу на одну тону готового прокату на 3 - 4 %.

Для усунення недоліку потовщених кінців на НСХП 1680 пропонується застосування методу подібного на процес нескінченної прокатки. Використовуючи його зменшиться поздовжня різнотовщинність та кількість металу у обрізі.

Список використаних джерел

1. Технологічна інструкція з холодної прокатки на неперервному чотирьохклітьовому стані 1680. Запоріжжя: Запоріжсталь, 2004. 175 с.
2. Термомеханічна обробка металів. Методичні вказівки до практичних занять та виконання курсового проекту для студентів ЗДІА / укл.: Середя Б.П., І.В.Кругляк. – Запоріжжя: ЗДІА, 2005. 146 с.
3. Ніколаєв В.О. Обробка металів тиском: методичні вказівки до практичних занять. Запоріжжя: ЗДІА, 2003. 85 с

УДК 621.7

Кругляк Д.О., к.т.н., доц., Ляшенко Г.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кругляк Д.О.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСУ ПРОКАТУВАННЯ ШТАБ НА СТАНІ 1680 ЗАДЛЯ ЗМЕНШЕННЯ ПОПЕРЕЧНОЇ РІЗНОТОВЩИННОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Широкоштабові стани гарячої прокатки мають ряд переваг: це висока продуктивність (до 5 млн. тон на рік і вище), висока технологічна гнучкість і здатність забезпечувати значні обтиснення.

На традиційних станах застосування технології супроводжується великими втратами металу в обрізь при коефіцієнті витрати металу $K_B = 1,09 \dots 1,12$ для маловуглецевих сталей. Перші ЛНА мали в своєму складі тільки чистову групу з чотирьох клітей кварто, а наступні 1-2 чорнові кліті і 5-6 клітей чистової групи. При прокатці з прискоренням штаба виходить з останньої кліті стану зі швидкістю 10 ... 12 м / с, а після захоплення штаби моталкою швидкість прокатки збільшують до 20 м / с і більше.

1. Застосування останнім часом посадки злитків в колодязі з підвищеним тепловмістом (з рідкою серцевиною) забезпечує скорочення витрат природного газу, часу нагрівання злитків в колодязях, витрати електроенергії на прокатку злитків в сляби.

2. Транспортування слябів по транзитному рольгангу від слябінга до ШСГП без теплосберігаючих екранів призводить до зниження температури сляба на 20 ... 30 °С, що викликає підвищення контактних напружень в

осередках деформацій клітей ШСГП, підвищення енергосилових параметрів, додатковий знос поверхонь валків.

3. До підвищеної втрати температури розкату призводить також значні відстані між клітями чорнової групи і, отже, великий час проходження штаби по рольгангам чорнової групи.

4. Відстань між останньою кліттю чорнової групи і першою кліттю чистової групи становить $\approx 65-120$ м. На цій ділянці проміжного рольганга штаба товщиною $h_{пр} \leq 40$ мм, переміщається зі швидкістю $v_{пр} \approx 2,25-3,5$ м / с, а при прокатці в чистовий групі швидкість заднього штабу (перед кліттю №5) зменшується до $v_5 \approx 0,8 \dots 2,0$ м / с.

Список використаних джерел

1. Ніколаєв, В.О. Технологія виробництва сортового та листового прокату. Ч.1: підручник для внз: [доп. МОН України] / В.О. Ніколаєв, В.Л. Мазур; ЗДІА. - Запоріжжя: ЗДІА, 2000. - 256 с.

УДК 621.7

Кругляк Д.О., к.т.н., доц., Минаєв Д.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кругляк Д.О.

АНАЛІЗ ТОЧНОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ СЕРЕДНЬОГО ОБТИСКУ В КАЛІБРАХ НА ЕНЕРГОСИЛОВІ ПАРАМЕТРИ ПРОКАТУВАННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Дослідженням оптимальних умов прокатки займалися і займаються багато дослідників. Більшість з них вважає, що порушення сплошності металу відбуваються під дією розтягуючих напруг, що виникають унаслідок нерівномірної деформації по перетину, а інтенсифікація обтискань зменшує нерівномірність деформації і покращує структуру металу. Тому для усунення браку металу по внутрішніх надривах пропонують поліпшити умови нагріву злитків, прокатку вести при відношенні довжини осередку деформації до його середньої висоти $l_d/H_{ср} > 0,4-0,5$, тобто збільшити діаметр валків, обтискання за кожен пропуск і зменшити перетин злитка.

Корінне поліпшення якості металопродукції і нарощування продуктивності праці – такі основні завдання, що стоять перед чорною і кольоровою металургією. Підвищення якості прокату шляхом запобігання розвитку завжди наявних в об'ємі і на поверхні злитка дефектів і запобігання утворенню нових дефектів є важливими резервами підвищення виходу придатного прокату, рівносильними підвищенню продуктивності стану.

Вивчення якості металу, прокатаного на блюмінгу, пов'язане з рядом труднощів. Якість розкатів залежить не тільки від умов нагріву і прокатки, але також і від стану поверхні злитка, обумовленого технологією сталеплавильного

виробництва. Оцінити візуально якість поверхні злитка навіть при ретельному огляді на складі важко у зв'язку з тим, що виявляються лише грубі дефекти поверхні, а дрібніші тріщини, газові бульки, неметалічні включення та інші залишаються прихованими під шаром оксидів. Будучи концентраторами напруг, дефекти призводять до зниження деформованості сталі.

Список використаних джерел

1. Серeda Б.П. Прокатне виробництво. Навчальний посібник з грифом МОНУ. – Запоріжжя: Вид-во ЗДІА, 2008 – 254с.
2. Бондаренко Ю.В., Белоконь Ю.О. Проценко В.М., Явтушенко А.В., Кругляк Д.О. Вдосконалення технології сортової прокатки дуплексної неіржавкої сталі з метою поліпшення якості металу. *Металургія*. 2021. Вип. 2. С. 75-79.

УДК 669.168

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Гончаров О.П., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю.В.

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА СТАЛІ 16ГС В КИСНЕВОМУ КОНВЕРТЕРІ З ВИКОРИСТАННЯМ МАЛОШЛАКОВОЇ ТЕХНОЛОГІЇ З ДЕСУЛЬФУРАЦІЄЮ ЧАВУНУ МАГНІЄМ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Актуальність теми обумовлюється: Збільшення приходу сірки в доменну піч з коксом і в результаті вдування пиловугільного палива створює передумови для розробки нових і вдосконалення існуючих процесів ковшової десульфурації чавуну перед конвертерним переділом з використанням вдування углиб розплаву диспергированого магнію, порошкоподібного вапна і сумішей на його основі.

Мета роботи – розробка технології виробництва сталі 16ГС в кисневому конвертері з використанням мало шлакової технології з десульфурацією чавуну магнієм.

Залежність галузі від глобальних ринкових коливань зумовлює більший рівень ризикованості бізнесу. Коефіцієнт, що характеризує ступінь такої залежності, для виробників сталі є одним із найвищих в економіці.

Існує два базових способи виробництва сталі і пов'язані з ними потреби в сировині та матеріалах (рис. 1):

1. Плавлення сталі за допомогою кисневого конвертеру (КК).

Для отримання 1 тони сталі даним способом необхідно: 1,4 т залізної руди, 0,77 т вугілля, 0,15 т вапняку і 0,12 т вторинної сталі.

2. Виробництво сталі за допомогою електродугової печі (ЕДП).

Даний спосіб для виготовлення 1 тони сталі використовує в першу чергу вторинну сталь (або гаряче брикетоване залізо) - 0,88 т; вугілля - 0,15 т; вапняк - 0,043 т; електроенергію.

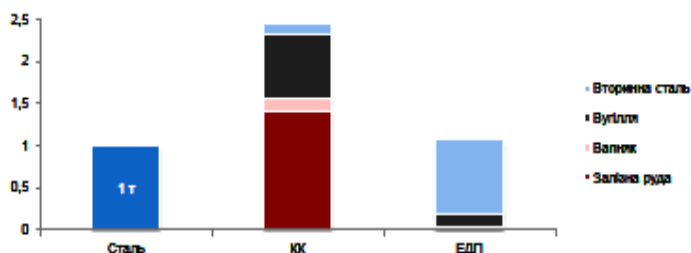


Рисунок 1 - Основна сировина, необхідна для виготовлення 1 т сталі в залежності від способу виробництва.

Починаючи із 2000 року Китай лідирує у виробництві сталі. В 2022 р. частка країни становила 46% (708,8 млн.т) світового обсягу. Друге місце посіла Японія, третє – США. Україна за підсумками 2022 року зменшила виробництво сталі на 2,4 млн.т у порівнянні із 2011 роком та втратила дві позиції у рейтингу найбільших виробників, ставши 10-ю із показником 32,9 млн.т.

Технологічний процес виробництва сталі в Україні відстає від світових стандартів. 26% сталі в Україні виплавляється у мартенівській печі, в той час як у світі даний показник становить близько 1% . Таким чином, через відсутність технологій подальшої переробки сталі, Україна втрачає суттєву частину доданої вартості продукту.

Висновки: Процес десульфурзації гранульованим магнієм характеризується ступенем засвоєння магнію 95%, гарантованим зниженням вмісту сірки в чавуні до необхідної величини, в тому числі до 0,001-0,002%, високої продуктивністю і надійністю, та витратами до 1-1,5% вартості чавуну.

Список використаних джерел

1. Pavlenko D., Belokon Y., Tkach D. Resource-saving technology of manufacturing of semifinished products from intermetallic γ -TiAl alloys intended for aviation engineering. *Materials Science*. 2020. 55(6). P. 908–914.
2. Sheyko S., Belokon Y., Kripak A., Tsyganov V., Kulabneva E. Development of rational chemical composition of special steel with increased mechanical and performance characteristics. *Journal of Chemical Technology and Metallurgy*. 2023. 58(4). P. 795–803.

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Класс А.А., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

ОСОБЛИВОСТІ ВИПЛАВКИ ЛІГАТУРИ НА ОСНОВІ ХРОМОВМІСНИХ ВІДХОДІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Актуальність теми зумовлюється: ефективністю і обґрунтованістю вирішення головного завдання – вдосконалення виплавки лігатури за рахунок ефективного використання хромовмісних відходів та необхідно активізувати нові розробки і забезпечити їх реалізацію на плавильних печах України.

Мета роботи: удосконалення технології виготовлення лігатури методами порошкової металургії.

По структурі в стані відпалу, лігатури відносять до ледебуритного класу. У литому виді вони мають ледебуритну евтектику, яку, як правило, усувають гарячою деформацією шляхом подрібнення карбідів. Для зниження твердості (до НВ 207-255) деформовану сталь перед механічною обробкою піддають ізотермічному відпалу. Структура сталей, що відпалюють, складається з сорбитного перліту, вторинних і більших первинних карбідів. Основним у більшості швидкорізальних сталей є складний карбід M_6C . Окрім нього при певних режимах обробки в сталях можуть зустрічатись ще три види карбідів: M_2C_6 , MC і M_2C .

Висновки:

1. В якості найбільш сприятливих режимів і умов отримання матеріалів на основі розпорошеної лігатури можуть бути рекомендовані:

сплав отриманий водорозпорошенням способом;

гранулометричний склад - розмірна фракція < 063 мкм;

Список використаних джерел

1. Пахолук А. П., Пахолук О. А. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали. Львів : Світ, 2005. 172 с

2. Попович В. В., Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Львів : Світ, 2006. 624 с.

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Кушніренко Я.М., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ВИРОБНИЦТВА КРЕМНІЮ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Актуальність теми обумовлюється: Основним матеріалом для виробництва фотоелектричних перетворювачів є монокристалічний кремній з високим рівнем однорідності розподілу домішки. Завдяки своїм унікальним властивостям, необмеженим природним запасам вихідної сировини, комерційній доступності, технологічності процесів вирощування і механічної переробки на пластини, монокристалічний кремній залишається головним і переважаючим серед всіх напівпровідникових матеріалів в приладобудуванні і електронній техніці.

Мета і завдання досліджень. Основною метою цієї дослідницької роботи було встановлення закономірностей дії технологічних характеристик процесу легування монокристалів кремнію на однорідність розподілу домішок по всій довжині монокристалу.

На долю польових шпатів приходить біля половини відомих у природі силікатів. Гірські породи граніт і гнейс включають кварц, слюду, польовий шпат. У вільному виді кремній у природі не зустрічається, хоча одна четверта землі складається із кремнію.

Згідно із прогнозами, об'єм фотоенергосистем в 2022 р. перевищить 50 Гвт, тобто за 20 років об'єм ринку збільшиться в 140 разів (в 2020 р. було вироблено 280 Мвт).

Через політику, що проводиться урядом, Німеччина є світовим лідером по впровадженню й інвестиціям у технології сонячної енергії. Навіть якщо оцінювати по об'єму виробленої сонячної енергії (прогноз на 2020 рік), Німеччина посідає перше місце - 36%, за нею треба США (15%) і Іспанія (8%).

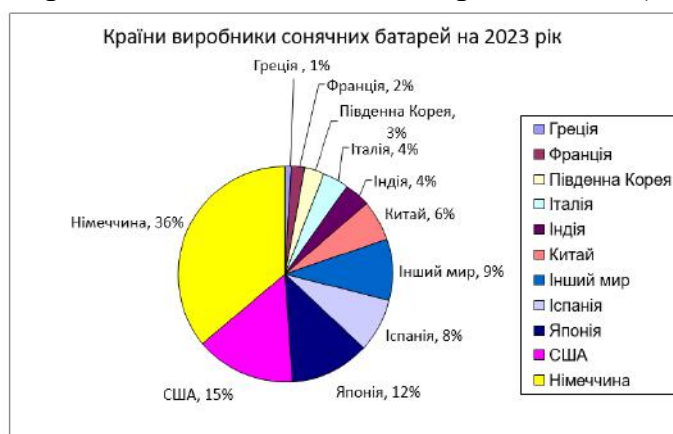


Рисунок 1 - Виробники сонячних батарей

Висновки:

1. Виконаний аналіз методів легування кремнію в процесі вирощування дозволив встановити, що для здобуття монокристалів із заданою величиною п.е.о. доцільно використовувати високочистий полікристалічний кремній і його легування здійснювати в процесі вирощування монокристалів.

2. Процес легування при вирощуванні монокристалів кремнію доцільно виробляти з газової фази. При легуванні твердою лігатурою створена можливість вступу інших домішок в об'єм монокристалу з матеріалу лігатури.

Список використаних джерел

1. Аханченко А.Г. Пожарная безопасность в черной металлургии / Аханченко А.Г. – Киев.: Металлургия, 1991. – 132 с.

2. Бабалов А.Ф. Промышленная теплозащита в металлургии. – Киев.: Металлургия, 2001. – 360с.

УДК 669.168

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Макаренков О.М., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОТРИМАННЯ ФЕРОСИЛКОМАРГАНЦЮ З ВИКОРИСТАННЯМ КАРБОНАТНИХ МАРГАНЦЕВИХ КОНЦЕНТРАТІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

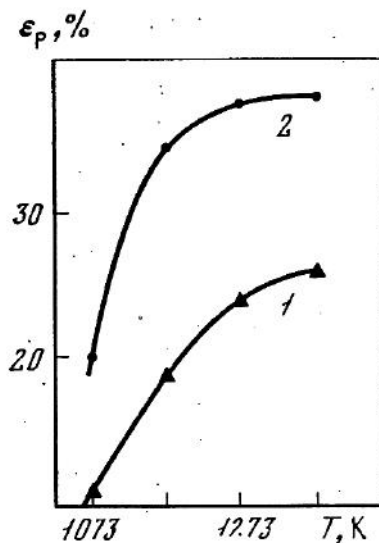
Актуальність теми обумовлюється: завдяки обмежених можливостях використання шихтових матеріалів феросплавної плавки з вітчизняних марганцевих концентратів необхідне науково обґрунтовано і раціонально підшихтовувати марганцеві руди і концентрати, що імпортуються.

Враховуючи особливості марганцевих руд і концентратів, що імпортуються, по хімічному складу і фізичним властивостям назріла необхідність в проведенні комплексних досліджень їх металургійної цінності.

Мета роботи - розробка технології виробництва товарного феросилкомарганцю з використанням карбонатних марганцевих концентратів.

В процесі термічної обробки карбонатних марганцевих концентратів у присутності твердого вуглецю фосфор, який знаходиться в концентраті, частково віддаляється в газову фазу. Ступінь дефосфорації з підвищенням температури росте і при 1273 К досягає 23-25% (рис. 1., крива 1).

Для підвищення ступеню дефосфорації був запропонований паротермічний спосіб видалення фосфору з марганцевих концентратів, суть якого полягає в наступному.



1 – звичайне обпалення; 2 – обпалення з продувкою $\text{H}_2\text{O}_{\text{пар}}$.

Рисунок 1 - Залежність ступеню дефосфорації ϵ_p карбонатного концентрату від температури.

Фосфор, що знаходиться в марганцевих концентратах, може бути частково видалений у вигляді фосфіну при відновному випаленні їх у присутності $\text{H}_2\text{O}_{\text{пар}}$ в інтервалі температур 950-1050 °С:



Висновок: Застосування рудного самоподрібнення для дезінтеграції рядових карбонатних і змішаних марганцевих руд виключає з раніше розроблених технологічних схем малопродуктивні і малоефективні операції підготовчого дроблення, грохочення і промивання, скорочує багатоопераційність технологічних схем, значно спрощує ланцюг апаратів.

Список використаних джерел

1. Пахолук А. П., Пахолук О. А. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали. Львів : Світ, 2005. 172 с
2. Попович В. В., Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Львів : Світ, 2006. 624 с.
3. Mudd Jowitt. A detailed assessment of global nickel resource trends and endowments. *Economic Geology*. 2014. V. 109. P. 1813–1841.
4. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник / Д. Ф. Чернега та ін. ; за ред. Д. Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. Київ : Вища школа, 2006. 503 с.
5. Johnson Tim. Is it time to recycle more nickel? *Stainless Steel World Publisher*. 2017. June. P. 20–21. URL: <https://stainless-steel-world.net/is-it-time-to-recycle-more-nickel/> (дата звернення: 30.09.2023).

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Васильєв Г.О. магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ДЕТАЛЕЙ З ПОРШКОВОЇ СТАЛІ НА ОСНОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ВИРОБНИЦТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Актуальність теми обумовлюється: добре вивчені швидкорізальні сталі, мають широкий інтервал плавлення, і тому вони є хорошою моделлю для вивчення процесу зверхсолідусного спікання. Це дозволить з невеликими змінами розповсюдити отримані закономірності на ширший спектр сплавів.

Мета роботи: удосконалення технології виготовлення сталі методами порошкової металургії.

Для дослідження в роботі використані порошки швидкорізальних сталей сферичної форми, отримані методом розпорошення розплавленого металу азотом.

Основний об'єм досліджень виконаний на порошку найбільш розповсюдженої економлегованої сталі 10P6M5 однієї партії. Її гранулометричний склад, пікнометрична і насипна щільності визначені відповідно до ГОСТ 18318-2000, 19440-74 і 22524-2000 (табл. 1).

Таблиця 1 - Гранулометричний склад порошку сталі 10P6M5

Фракція	+063	-063 +04	-04 +0315	-0315 +02	-02 +016	-016 +01	-01 +0063	-0063 +005	-005
Вміст, %	2,1	8,6	7,4	24,1	17,2	18,8	14,1	6,2	1,5

Пікнометрична щільність - 8,053 г/см³. Насипна щільність - 4,8 г/см³.

Для виявлення початкової структури порошку сталі 10P6M5 і визначення впливу на неї швидкості охолодження розплаву були приготовлені шліфи з трьох різних фракцій: - 063+04, - 0315+02 і - 01+0063. Мікроструктура вибраних фракцій показана на рис. 1-2.

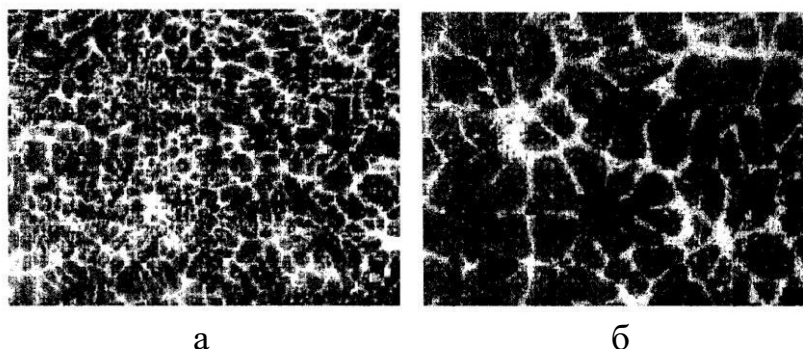


Рисунок 1 - Мікроструктура порошку сталі 10P6M5.
Фракція - 063+04. Збільшення: а) x1000, б) x2000

Висновок: Основним способом отримання порошкових швидкорізальних сталей являється технологія з використанням гарячого ізостатичного пресування, в результаті якого отримують велику заготовку. Із-за складної конструкції і високої вартості устаткування, а також великої тривалості процесу виробництва отримувані вироби дорожчі, ніж виконані на основі литих заготовок, але поліпшені експлуатаційні характеристики у ряді випадків виправдовують використання цієї технології.

Список використаних джерел

1. Straube Н.- “Klepszig Fechberichte”, 2006, Bd76 №5, S. 307-311. РЖ Металлургия, 1968, №10, реф 10В221
2. Пахолук А. П., Пахолук О. А. Основи матеріалознавства і конструкційні матеріали. Львів : Світ, 2005. 172 с
3. Попович В. В., Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Львів : Світ, 2006. 624 с.

УДК 669.168

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Класс О.А., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ МЕТОДОМ ПОРОШКОВОЇ МЕТАЛУРГІЇ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Актуальність теми обумовлюється:

На даний час найбільш продуктивним, поширеним і недорогим методом отримання порошків, є розпилення розплаву. Розпорошені порошки завдяки високим швидкостям кристалізації відрізняються чистотою, рівномірним і тонким розподілом різних структурних складових і рядом інших позитивних рис, що дозволяють отримувати з них вироби з високими експлуатаційними характеристиками.

Мета роботи: удосконалення технології виготовлення заготовок методами порошкової металургії.

Відмінність в поведінці систем, що спікаються обумовлена впливом хімічного складу порошків швидкорізальних сталей на температуру утворення рідкої фази.

Різні марки швидкорізальних сталей вимагають різних умов теплової обробки спіканням для отримання матеріалів з високою щільністю. Так, температурний інтервал досягнення ефективного спікання і близької до нуля пористості складає для сталі М2 1240 - 1250 °С, а для сталі Т15 - 1260 - 1279 °С. Усадка залежить в основному, від температури і проходить майже повністю впродовж 15 хв. (до щільності 97,4% при 1250 °С для М2 і 99,3% при 1279 °С для Т15). Необхідно звернути увагу на поведінку сталей М2 і Т15 при

температурах, що перевищують верхню межу оптимального інтервалу спікання. Якщо перегрівання порошкової сталі Т15, спікаємої при вищих температурах, веде лише до незначного огрублення мікроструктури, то навіть найменше перевищення температури спікання сталі М2 (1250 °С) викликає швидкий ріст зерна і розвиток міжзерених карбідних сіток.

Щільність



Рисунок 1 - Загальна характеристика процесу спікання швидкорізальних порошкових сталей в інтервалі температур солідус-ліквідус (залежність щільності від температури спікання).

Висновки:

Перспективність використання ГП для обробки рідкофазно спечених порошкових систем значною мірою обумовлена можливістю отримання високоякісних матеріалів і виробів з необхідним комплексом властивостей без застосування складних (багатостадійних) операцій виготовлення капсул, їх вакуумування, герметизації і наступного видалення, необхідних в технологіях газостатичного пресування вільно насипаних порошків.

Список використаних джерел

1. Садовский Н.Г. Металлургия и коксохимия [Текст] / Н.Г. Садовский, Е.М. Стригачев. - Киев: Техника, 2008, вып. 56, С. 401
2. Кучер А.Г. Восстановительные процессы в производстве ферросплавов / А.Г. Кучер, М.И. Гасик, Г.Д. Ткач - К.: Наука, 2003.

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Куш В.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

ОПТИМІЗАЦІЯ СКЛАДУ КОМПОЗИЦІЙНИХ МАТЕРІАЛІВ ІЗ ДОБАВКАМИ З ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Актуальність теми обумовлюється:

На даний час найбільш продуктивним, поширеним і недорогим методом отримання композиційних матеріалів, у тому числі композитів, є розпилення розплаву. Розпорошені порошки завдяки високим швидкостям кристалізації відрізняються чистотою, рівномірним і тонким розподілом різних структурних складових і рядом інших позитивних рис, що дозволяють отримувати з них вироби з високими експлуатаційними характеристиками.

Мета роботи: удосконалення технології виготовлення порошків методами композиційних матеріалів.

Необхідний температурний інтервал спікання встановлюється на основі схематичного графіку, що ілюструє щільність кінцевого матеріалу і розміри карбідів у функції від температури процесу (рис. 1). Відповідно до графіку (рис. 1) температурний інтервал спікання визначається мінімально допустимою щільністю спеченого матеріалу, з одного боку, і максимально допустимим розміром карбідів, з іншого.

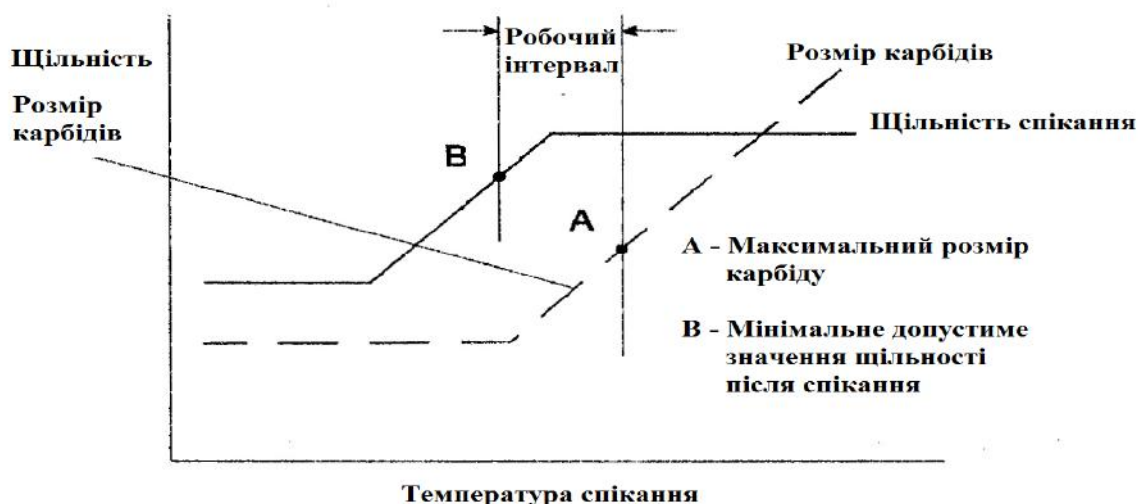


Рисунок 1 - Схематичний графік визначення робочого температурного інтервалу спікання.

В той же час потрібний і контроль параметру часу, що підтверджується аналізом залежностей пористості, об'єму рідкої фази, щільності спеченого матеріалу і розміру зерен від часу витримки (рис. 1).

Висновки:

Застосування операції ГІП до зразків з газо- і водородзпорошених порошків різних фракцій дозволяє значно підвищити відносну щільність матеріалу в порівнянні з початковою (потім спікання), проте подібний ефект досягається тільки у разі відсутності в зразку відкритої пористості.

Список використаних джерел

1. Садовский Н.Г. Металлургия и коксохимия [Текст] / Н.Г. Садовский, Е.М. Стригачев. - Киев: Техника, 2008, вып. 56, С. 401
2. Кучер А.Г. Восстановительные процессы в производстве ферросплавов / А.Г. Кучер, М.И. Гасик, Г.Д. Ткач - К.: Наука, 2003.

УДК 669.168

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Марокко Д.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ЛЕГУВАННЯ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ МОНОКРИСТАЛІВ КРЕМНІЮ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Актуальність теми обумовлюється:

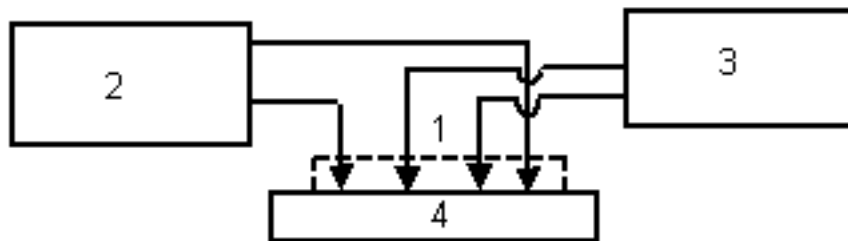
Головна теза багатьох західних урядів - диверсифікованість енергетики своїх країн. Завдяки чому в дослідницькій роботі вирішуються питання:

- провести дослідження процесу легування при вирощуванні монокристалів кремнію;
- встановити вплив технологічних умов вирощування монокристалу кремнію на розподіл домішок по довжині кристалу;
- розробити технологію і устаткування для легування монокристалів кремнію із газової фази при бестигельній зонній плавці.

Мета і завдання досліджень. Основною метою цієї дослідницької роботи було встановлення закономірностей дії технологічних характеристик процесу легування монокристалів кремнію на однорідність розподілу домішок по всій довжині монокристалу.

Всі дослідження проводять чотирьохзондовим методом, що призначений для виміру питомого електричного опору на торцевій поверхні монокристалічних злитків кремнію. Метод заснований на розрахунку питомого електричного опору по вимірі різниці потенціалів у двох крапках, розташованих на плоскій поверхні зливка, при пропущенні через два крапкових контакти, розташованих на тій же поверхні, електричного струму певної величини.

Блок-схема установки для виміру питомого електричного опору наведена на рис 1. Опір ізоляції монтажу й всіх настановних пристосувань не повинне бути нижче необхідного вхідного опору вимірювального пристрою.



1 — чотирихондова вимірювальна голівка; 2 — джерело постійного струму змінюваної полярності; 3 — пристрій для виміру напруги; 4 — злиток.

Рисунок 1. Схема установки для виміру питомого електричного опору

Висновки:

1. Встановлено, що при здійсненні легування оптимальною є порційна подача речовини на розплав кремнію. Така подача легуючої речовини дозволила підвищити однорідність розподілу домішки по довжині вирощуваного кристала за рахунок обліку коефіцієнта розподілу домішки.

2. У якості легуючих речовин пропонується використовувати їх хлорідні з'єднання. В результаті хімічної реакції між речовиною і розплавом забезпечується можливість подачі у вирощуваний монокристал кремнію легуючого елементу в елементарному вигляді.

Список використаних джерел

1. Шашков Ю.М. Металлургия полупроводников. Киев. 2006. 316с
2. Реньян В.Р. Технология полупроводникового кремния. Киев.: Металлургия. 2009 356с

УДК 669.168

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Пантелеев О.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБІВ ПІДГОТОВКИ ВОЗВРАТУ В АГЛОМЕРАЦІЙНОМУ ВИРОБНИЦТВІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Актуальність теми обумовлюється:

- дослідженням вплив частки каліброваного повернення на показники агломераційного процесу і якість агломерату;
- міцністю гранул на основі агломераційного повернення і визначити оптимальний склад шихти для отримання гранул з дрібного повернення, вапняного пилу і залізовмісних шлаків металургійного виробництва;

- дослідженням впливу добавок гранул агломераційного повернення, отриманих різними способами, на показники процесу спікання і якості агломерату з метою розробки ефективного способу гранулювання відсіву агломерату.

Мета роботи полягає в дослідженні процесу спікання і якості агломерату, отриманого з агломераційної шихти з добавками каліброваного і гранульованого повернення, з метою підвищення ефективності агломераційного виробництва за рахунок вдосконалення способів підготовки повернення.

В роботі вивчена заміна звичайного повернення фракції 5 мм каліброваним привела до підвищення вертикальної швидкості спікання з 10,3 до 13,9 мм/хв, підвищення вмісту каліброваного повернення в шихті з 20 до 40% сприяло зростанню вертикальної швидкості спікання до 19 мм/хв і збільшення питомої продуктивності агломераційного процесу з 1,095 до 1,431 т/м²·год. Заміна звичайного повернення, застосовуваного в базовому спіканні, каліброваним при його незмінній частці в шихті 20% привела до зростання продуктивності практично на 20%, збільшення частки каліброваного повернення в шихті з 20 до 40% супроводжувалося відповідним підвищенням продуктивності на 20%. Таким чином, збільшення частки каліброваного повернення на 1% при його вмісті в шихті 20-40% супроводжувалося підвищенням продуктивності на 1% відповідно в прийнятих умовах спікання.

Висновки:

1. На основі досліджень процесу огрудкування дрібнодисперсного залізорудного концентрату з поверненням різної крупності 2-3, 3-5, 5-7 і 7-10 мм встановлено, що максимальні ступінь огрудкування шихти $C = 76,76\%$ і еквівалентний діаметр гранул $d_{\text{екв}} = 2,84$ мм досягалися при додаванні до дрібнодисперсного концентрату повернення фракції 3-5 мм (калібровані повернення).

2. Експериментально визначені основні закономірності заміни звичайного повернення каліброваним фракції 3-5 мм при його вмісті в шихті 20 - 40%, що забезпечує підвищення продуктивності аглоустановки по виходу придатного на 1,5%.

Список використаних джерел

1. Кифер Р., Шварцкопф Р. Твердые сплавы.-Киев.: Metallurgizdat, 1999.-74с.
2. Пахолук А. П., Пахолук О. А. Основи матеріалознавства і конструкційн матеріали. Львів : Світ, 2005. 172 с
3. Попович В. В., Попович В. В. Технологія конструкційних матеріалів і матеріалознавство. Львів : Світ, 2006. 624 с.
4. Малиночка Я.Н. Сульфиды в сталях и чугунах: [учеб. для вузов] / - Киев.: Metallurgiya, 2008.- 248с.

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Радченко Є.Г., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРОБНИЦТВА МЕТАЛЕВОГО МАРГАНЦЮ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

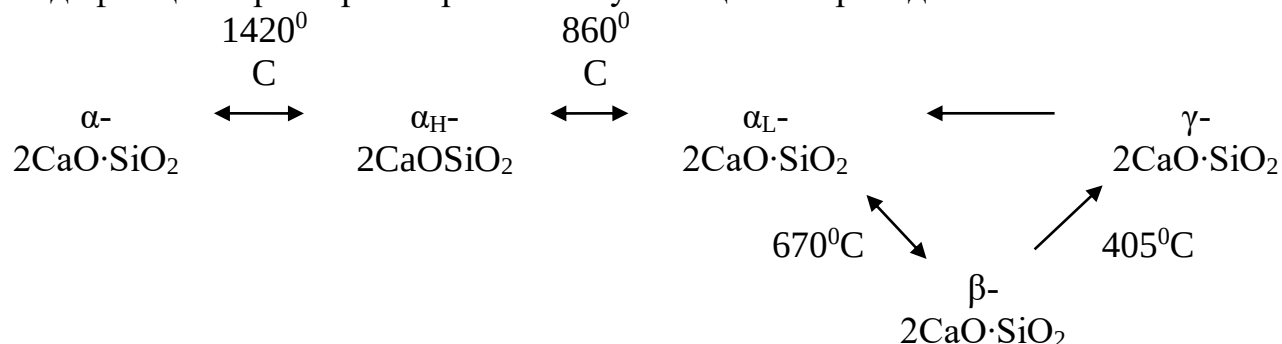
Актуальність теми обумовлюється: низькими показниками характеризуються процеси виплавки в електропечах рафінованих марганцевих сплавів, особливо, металевго марганцю, що обумовлено багатостадійністю технологічного процесу і великими втратами марганцю з відвальними шлаками (кратність 3 - 3,5), що досягають ~ 22 тис. тонн марганцю в рік. Наскрізне витягання марганцю при виплавці металевго марганцю не перевищує 55 %.

Мета роботи: розробка маловідходної технології виплавки металевго марганцю електросилікотермічним способом, що забезпечує підвищення наскрізного витягання марганцю і утилізацію в промисловості відвальних марганцевих шлаків.

Виплавка передільного силікомарганця здійснюється безперервним процесом в стаціонарних печах потужністю 5000 кВА. До складу шихти входять: передільний марганцевий шлак, кварцит, коксик і вапно (вапняк). З урахуванням температур процесу виплавки передільного силікомарганцю, фізико-хімічних характеристик шихтових матеріалів і експериментальних даних по кінетиці спільного відновлення окислів марганцю і кремнію можна припускати, що процеси відновлення марганцю і кремнію протікають з шлакових розплавів. У зв'язку з цим представлялося доцільним випробувати присадку в шихту стабілізованого відвального шлаку металевго марганцю замість частини передільних марганцевих шлаків, вапна і кварциту.

Відвальні шлаки металевго марганцю при охолодженні розсипаються в порошок крупністю < 0,1 мм внаслідок поліморфного перетворення $\beta \cdot 2\text{CaO} \cdot \text{SiO}_2$ в γ -модифікацію.

Відвальний шлак металевго марганцю при охолодженні випробовує ряд модифікацій перетворень ортосилікату кальцію за приведеною нижче схемою:



Висновки:

1. Перспективною алюмосилікатною сировиною для виплавки малофосфористого шлаку є відходи збагачення вугілля, які містять (за даними Запорізького коксохімічного заводу) до 11 — 20% С у вигляді зростків вугілля з породою і окремих вугільних часток, а також до 3-5% S.

2. Проведеними в масштабах цеху дослідними плавками встановлено, що введення в шихту при виплавці шлаку відходів вуглезбагачення дозволяє зменшити на 20-25% питому витрату відновника (коксіка) і понизити (на 3,4%) вміст SiO₂.

Список використаних джерел

1. Садовский Н.Г. Металлургия и коксохимия [Текст] / Н.Г. Садовский, Е.М. Стригачев. - Киев: Техника, 2008, вып. 56, С. 401

2. Кучер А.Г. Восстановительные процессы в производстве ферросплавов / А.Г. Кучер, М.И. Гасик, Г.Д. Ткач - К.: Наука, 2003.

УДК 669.168

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Хижняк А.Г., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ БЕЗПЕРЕРВНОГО ЛИТТЯ ЗАГОТОВОК НА УТВОРЕННЯ ДЕФЕКТІВ СТАЛІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Актуальність теми обумовлюється:

1. Дослідженням форми ушкодження воднем сталевих безперервнолитих заготовок і причини коливань на практиці кількості браку флокеночутливих сталей.

2. Виявленням і оцінці джерела надходження водню в флокеночутливу сталь під час фінішного рафінування перед попаданням її в кристалізатор.

3. Дослідженням механізм і кінетику процесів, що визначають вміст водню в сталі в проковші машин безперервного лиття заготовок (МБЛЗ).

Мета роботи полягає в створенні нових елементів технології безперервного розливання флокеночутливих сталей з гарантовано низьким вмістом водню.

Однак експериментально встановлено, що швидкість видалення газів з металу описується кінетичним рівнянням першого порядку, а лімітуючою ланкою є дифузійно-адсорбційна стадія. Це підтверджено результатами експериментів в 23-т проковші при розливанні хромомарганцевої флокеночутливої сталі. Як впливає з рисунка, витрата Ar може бути знижена від плавки до плавки з досягненням того ж рівня дегазації в міру зменшення

прибуткової частини матеріального балансу водню внаслідок до випалу футерування і складових шлаку рідкою сталлю і появи над її поверхнею аргону, що захищає метал від контакту з атмосферою.

Висновки:

Виконано порівняння апробованих в промисловості заходів по виключенню контакту брусита $Mg(OH)_2$, що входить до складу торкрет мас робочого шару футеровки промковша, з рідкою сталлю. Переваги виявлені у варіанту технології з підвищенням тривалості нагрівання промковша з 4 до 5 годин при незмінній витраті нагріваемого газу. Таке нагрівання забезпечує практично повне і рівномірне розкладання гідратів в дні і стінці ковша при товщині торкретмас 28 мм, що супроводжується зниженням концентрації водню при безперервній розливці мінімально в 1,5 рази.

Список використаних джерел

1. Кифер Р., Шварцкопф Р. Твердые сплавы.-Киев.: Металлургиздат, 1999.- 74с.
2. Штейнберг С.С. Качественная сталь // Порошковая металлургия. – Выпуск №3, 1998.- С.22
3. Малиночка Я.Н. Сульфиды в сталях и чугунах: [учеб. для вузов] / - Киев.: Металлургия, 2008.- 248с.

УДК 669.168

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Яковенко В.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник - д.т.н., проф. Куріс Ю. В.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЛІКВАЦІЙНИХ НЕОДНОРІДНОСТЕЙ В ШВИДКОРІЗАЛЬНІЙ СТАЛІ Р6М5К5-М ТА ВИВЧЕННЯ ПРИЧИН ЇХ ВИНИКНЕННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Актуальність теми обумовлюється:

На даний час найбільш продуктивним, поширеним і недорогим методом отримання порошків, у тому числі легованих, є розпилення розплаву. Розпорошені порошки завдяки високим швидкостям кристалізації відрізняються чистотою, рівномірним і тонким розподілом різних структурних складових і рядом інших позитивних рис, що дозволяють отримувати з них вироби з високими експлуатаційними характеристиками.

Залежно від методу розпилення отримують порошки різної форми, розмірів і властивостей.

Мета роботи: удосконалення технології виготовлення сталі методами порошкової металургії.

Вдосконаленням розпилення дозволяє отримувати частки порошків швидкорізальної сталі з високодисперсною структурою. Гранулометричний склад порошку приведений в табл. 1, його відносна щільність утруски складає $\Theta = 0,62$.

Таблиця 1 – Гранулометричний склад порошку сталі Р6М5К5-М газового розпилення

Фракційний склад, % (мас.), мкм				
+315	-315+200	-200+100	-100+50	-50
10,0%	32,0%	55,5%	2,0%	0,5%

Порівняно високий вміст дрібної фракції в таких порошках може негативно впливати на пресування виробів і призводити до підвищеної пористості отримуваних прутків. Більше того, дрібні порошки більшою мірою адсорбують на своїй поверхні чужорідні гази і частки, будучи джерелом підвищеного забруднення порошків.

З порівняльного аналізу характеристик порошку швидкорізальної сталі газового розпилення і порошку відцентрового розпилення виходить, що в розпорошеному газом порошку можуть зустрічатися чужорідні включення і окремі окислені частки, які істотно знижують якість отримуваної продукції.

Щоб уникнути цього недоліку рекомендовано вживати особливо ретельні заходи по очищенню порошків від чужорідних включень.

При відцентровому розпиленні застосування середовища, складові якого газ і рідина, охолодження порошків дозволило значно підвищити швидкість охолодження часток.

За рахунок сфероїдизації часток в газовому середовищі отримувані порошки мали сферичну форму, яка є сприятливою для методів гарячого ущільнення порошкових матеріалів, у відмінності від порошків, розпорошених рідкими енергоносіями. В процесі реалізації технології відцентрового розпилення були отримані порошки з більш гладкою формою часток порівняно з порошком газового розпилення. При цьому середній розмір часток відрізнявся у більшу сторону: кількість фракцій 200-800 мкм складала 82%, відносна щільність утруски $\Theta = 0,62$.

Завдяки цим характеристикам можна підвищити ступінь пресування виробів з порошків такого типу і знизити енерговитрати при ущільненні.

Висновки:

1. Застосування операції ГП до зразків з газо- і водорозпорошених порошків різних фракцій дозволяє значно підвищити відносну щільність матеріалу в порівнянні з початковою (потім спікання), проте подібний ефект досягається тільки у разі відсутності в зразку відкритої пористості.

2. Обробка заздалегідь спечених заготівель методом ГП у ряді систем ($T = 1300\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 10\text{ хв}$; $T = 1320\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 5\text{ хв}$) призводить до частинного дроблення карбідної сітки по межах зерен основної фази, а в деяких випадках

($T = 1280\text{ }^{\circ}\text{C}$, $\tau = 40\text{ хв}$) відбувається повне знищення слідів карбідної сітки і ділянок з евтектичною структурою, в результаті якого матеріал набуває більш рівномірну дрібнодисперсну будову.

Список використаних джерел

1. Садовский Н.Г. Металлургия и коксохимия [Текст] / Н.Г. Садовский, Е.М. Стригачев. - Киев: Техника, 2008, вып. 56, С. 401
2. Кучер А.Г. Восстановительные процессы в производстве ферросплавов / А.Г. Кучер, М.И. Гасик, Г.Д. Ткач - К.: Наука, 2003.

УДК 621.7

Куріс Ю.В., д.т.н., проф., Євтушенко О. В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., професор Євтушенко О. В.

ПРОЄКТ СИСТЕМИ БІОХІМІЧНОГО ОКИСЛЕННЯ ФЕНОЛВМІСНИХ СТІЧНИХ ВОД З ОТРИМАННЯМ БІОГАЗУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології
та техногенної безпеки*

Особливо небезпечним джерелом техногенного забруднення водних об'єктів є стічні води коксохімічного виробництва (СВКХВ), котрі вносять у водойми широкий спектр токсичних поллютантів. У СВКХВ суттєву небезпеку становлять смолисті речовини кам'яновугільного походження, хімічний склад яких, в основному, складають канцерогенні поліциклічні ароматичні вуглеводні (ПАВ). Смолисті речовини суттєво погіршують якість джерел водопостачання, негативно впливають на природні екосистеми та організм людини. Залежно від технічного оснащення очисних споруд коксохімічних підприємств України, вміст смолистих речовин у зворотних водах суттєво відрізняється але, як правило, перевищує граничнодопустиму концентрацію у 3–10 разів (ГДК < 25 мг/дм³). Понаднормова концентрація смолистих речовин пригнічує життєдіяльність мікроорганізмів на стадії біологічного очищення, що в кінцевому рахунку, порушує роботу усієї технології очищення СВКХВ. У випадку мокрого гасіння коксу недостатньо очищеною водою відбувається забруднення повітря канцерогенними органічними сполуками (фенолами, бенз(а)піреном, тощо). Стандартні способи вилучення смолистих речовин (відстоювання, напірна флотація) є низькоефективними і не дозволяють досягти потрібного ступеня очищення води.

Найбільш глибоке вилучення смолистих речовин зі стоків забезпечують сорбційні схеми, що базуються на використанні активованого вугілля, котре є дорогим і дефіцитним матеріалом. У світлі цього, сорбційне очищення стічних вод матеріалами на основі доступної природної глинистої сировини має важливе теоретичне і прикладне значення, особливо для України. При цьому, науково-практична задача використання сорбентів на основі природних

мінералів у технології очищення стічних вод коксохімічного виробництва від смолистих речовин залишається практично не дослідженою і потребує наукового вирішення.

Стаття містить результати експериментальних досліджень. Для забезпечення нормативного вмісту смолистих речовин при мінімальній витраті лужної бентонітової глини досліджено два типи промислових флокулянтів: катіонний Extraflock P 70 і аніонний Extraflock N 160 (рис. 1).

При використанні Extraflock P 70 доза глини, котра забезпечує досягнення необхідного ступеня очищення, становить 100–110 мг/дм³, а при застосуванні Extraflock N 160 – 230–320 мг/дм³, тому найбільш доцільним є сумісне використання лужної бентонітової глини та Extraflock P 70. Крім того, природна лужна бентонітова глина за сорбційними властивостями має переваги у порівнянні з лужноземельною: ємність катіонного обміну лужної глини становить 87,5 мг-екв/г проти 15,6 мг-екв/г лужноземельної; насипна густина лужної глини становить 1150 кг/м³; лужноземельної – 412 кг/м³.

Ємність катіонного обміну зразків активованої глини (КБ і ОБ) складають, відповідно, 89,3 мг-екв/г і 79,9 мг-екв/г, що обумовлює раціональність застосування лужного бентоніту.

Загальні висновки

1. Встановлено, що за адсорбційними властивостями лужна бентонітова глина у нативній формі у 5–6 разів переважає лужноземельну, і є порівняною за цим показником до кислотно- і основно-активованих форм бентонітової глини, що доводить доцільність використання її для очищення СВКХВ. Оптимальним флокулянтом для агрегації часток природної лужної бентонітової глини та вилучення смолистих речовин зі СВКХВ є катіонний Extraflock P 70: добавка Extraflock P 70 скорочує дозу глини, необхідну для доведення вмісту політантау до рівня ГДК, з 230–320 мг/дм³ до 100–110 мг/дм³.

2. За результатами повного факторного експерименту по дослідженню очищення СВКХВ від смолистих речовин в інтервалі початкових концентрацій політантау 50–400 мг/дм³ природною лужною бентонітовою глиною дозою 50–200 мг/дм³ з додаванням Extraflock P 70 у кількості 2–6 мг/дм³ отримано апроксимаційну залежність яка дозволяє прогнозувати вміст смолистих речовин в очищеній воді на основі дози бентонітової глини, дози флокулянту та початкової концентрації політантау; встановлені оптимальна доза бентонітової глини (100 мг/дм³) і доза Extraflock P 70 (4 мг/дм³), поєднання яких забезпечує доведення вмісту смолистих речовин в очищеній воді до 10 мг/дм³.

Список використаних джерел

1. Selective Leaching of base metals from copper smelter slag / Z. Yang, M. Ruilin, N. Wang-dong, W. Hui // Hydrometallurgy. - 2010. V. 103. - № 1-4. - P. 25-29.
2. Banza, A. N. Selective leaching of base metals from copper smelter slag / A. N. Banza, E. Gock, K. Kongolo // Hydrometallurgy. - 2002. V. 67. - № 1-3. - P. 63-69.

Нестеренко Т.М., к.т.н., доц., Діденко Л.М., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Нестеренко Т.М.

ТЕХНОЛОГІЇ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ НІКЕЛЮ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Вторинна переробка та утилізація матеріалів є головною з глобальних ініціатив, спрямованих на створення суспільства сталого розвитку. Як зазначено у сформульованих ООН «Мета у сфері сталого розвитку» – сімнадцяти цілях, спрямованих на перетворення нашого світу, відповідальне споживання та виробництво покладено в основу економіки замкнутого циклу та відіграють критично важливу роль у протидії зміні клімату [1].

Зростання використання нікелю у багатьох важливих технологіях призвело до сталого зростання попиту на цей метал протягом цілого ряду десятиліть. Такий зростаючий попит призвів до прагнення збільшити рівень переробки відходів нікелю, щоб доповнити його виробництво з рудної сировини. Тому вдосконалення переробки виробництва відходів нікелю з отриманням якісного металу або сплаву є актуальним завданням.

Мета роботи – проаналізувати технології переробки відходів виробництва та споживання нікелю.

До відходів нікелевої промисловості відносяться шлаки, які повторно повертаються в металургійні процеси до максимального вилучення кольорових металів і лише після цього переходять у відвальні. Тому нікельовмісні шлаки в процесі переробки є і вторинною сировиною, і відходами.

Шлами електролітичного рафінування нікелю є одним із основних джерел отримання платинових металів. Шлам електролізу металевих анодів, що утворюється на різних заводах, зазвичай містить 30–35 % Ni, від 0,1 % до 2 % платинових металів. Тому переробці шламів приділяють велику увагу. Зі шламів електролізу сульфідних анодів отримують, крім того, селен і елементарну сірку.

Шлами, що містять нікель, переробляють за різними технологічними схемами, що враховують специфіку кожного шламу. Зазвичай спочатку шлам обпалюють для окиснення сульфідів. Огарок піддають вилуговуванню в сульфатній кислоті, при цьому в розчин переходять нікель, залізо, частково мідь. Твердий залишок від вилуговування перепплавляють з відновником в печах, і отриманий металевий сплав, що містить в основному мідь і платиноїди, відливають в аноди і піддають електролізу в розчині сульфатної кислоти.

Шлам сульфідних анодів містить близько 97 % елементарної сірки, 1,3 % Ni, 0,3 % Cu, 0,6 % Fe, 0,15 % Se (в елементарному стані). Шлам плавлять в котлах за температури близько 135 °С, отриманий розплав фільтрують на фільтрах, що обігрівуються парою. У фільтрат переходить до 95 % елементарних сірки та селену, сульфідів та платиноїди залишаються у залишку.

Фільтрат піддають дробовій дистиляції для поділу сірки та селену, які є супутніми продуктами переробки шламів. Залишок від фільтрації містить близько 50 % сірки, решта – метали. Цей залишок перепплавають і відливають на аноди. Ці, так звані, вторинні сульфідні аноди містять близько 50 % Ni, 20 % Cu, 2 % Fe та 20–25 % сірки [2]. Їх піддають електролізу в тих самих умовах, що і вихідні, первинні сульфідні аноди.

Сплави на нікелевій основі і нікельвмісні сталі відіграють важливу роль у джерелі відновлюваної енергії, що розвивається, відомому як геліотермальні електростанції та електростанції, що працюють на концентрованій сонячній енергії. Використання таких сплавів запобігає руйнуванню матеріалів та зниженню витрат на повне заміщення обладнання в проектах з розрахунковим терміном експлуатації до 40 років і більше [3].

Глобальна тенденція до електрифікації транспорту продовжує набирати обертів, при цьому за останні роки у Китаї, Європі та Північній Америці було відзначено постійне зростання інвестицій у напрямки, пов'язані з акумуляторними батареями [3]. Попит на нікель для виробництва акумуляторних батарей через високі темпи зростання продажу електромобілів має стійку тенденцію зростання.

Під час виготовлення лопаток для авіаційних двигунів та після експлуатації двигунів утворюється значна кількість металевих нікелевих відходів – відходи повернення та ливникових систем, браковані та відпрацьовані лопатки. Такі відходи нікелевих сплавів є багатокомпонентними системами, що містять до 12 легуючих і мікролеуючих елементів. Тепер створюються ресурсозберігаючі технології рафінувального вакуумного перепплавлення відходів таких нікелевих сплавів, що утворюються, які дозволять повністю повернути відходи жароміцних нікелевих сплавів у виробництво сплавів, що не поступаються сплавам, виготовленим з первинної нікелевої сировини.

Висновки.

1. Проаналізовано технології переробки відходів виробництва і споживання нікелю із залученням їх у замкнутий цикл.
2. Виявлено напрями вдосконалення переробки металевих відходів нікелю на якісний метал.

Список використаних джерел

1. Mudd Jowitt. A detailed assessment of global nickel resource trends and endowments. *Economic Geology*. 2014. V. 109. P. 1813–1841.
2. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник / Д. Ф. Чернега та ін. ; за ред. Д. Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. Київ : Вища школа, 2006. 503 с.
3. Johnson Tim. Is it time to recycle more nickel? *Stainless Steel World Publisher*. 2017. June. P. 20–21. URL: <https://stainless-steel-world.net/is-it-time-to-recycle-more-nickel/> (дата звернення: 30.09.2023).

Нестеренко Т.М., к.т.н., доц., Румянцев Д.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Нестеренко Т.М.

ОСОБЛИВОСТІ РЕЦИКЛЮВАННЯ АЛЮМІНІЮ З АВТОМОБІЛЬНОГО БРУХТУ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Вторинний алюміній стає найважливішим сировинним матеріалом нового століття завдяки можливості рециклювання у вигляді високоякісних алюмінієвих сплавів із значно нижчими енерговитратами та в екологічно безпечнішому режимі. У порівнянні зі сталлю вартість алюмінієвого брухту з виробів, що вийшли з експлуатації, у 10 разів вища, що стимулює рециклювання алюмінію, зберігаючи 15 кВт·год енергії на 1 кг металу.

В останні 20 років кількість вироблених автомобілів подвоїлася і одночасно на 65 кг збільшилася частка алюмінієвих деталей в конструкції автомобілів. За оцінками фірми Alcan американський автомобіль містить близько 156 кг алюмінію, що становитиме 12 % загальної маси. Основну частку алюмінієвих сплавів, що використовуються в автомобілях, становлять силуміни. Проте останнім часом простежується тенденція більш швидкого зростання частки сплавів, що деформуються, з яких виготовляють деталі трансмісії, радіаторів і кондиціонерів, дисків коліс. В даний час налагоджено серійний випуск автомобілів Audi A2, A6, A8, в яких поряд з традиційним використанням сплавів алюмінію в двигуні, вузлах трансмісії, ходової частини вперше було впроваджено алюмінієвий кузов. У результаті маса автомобіля зменшилася з 1640 кг (Ford Taurus GL) до 970 кг (Ford P2000) [1,2].

Після розбирання машини на окремі вузли частину з них переплавляють, а частину реставрують і встановлюють на нові машини. Деталі, що зовсім не можна переробити при розбиранні, подрібнюється в шредінгових установках.

Рециклювання з подальшим виготовленням алюмінієвих сплавів, що деформуються, передбачає підготовку сировини, плавлення, модифікування у виносних міксерах, дегазацію та фільтрування. Важливе місце у технологіях переробки алюмінієвого брухту займають питання контролю технологічних параметрів та вхідного контролю вихідної сировини.

Висновки. Виявлено напрями вдосконалення рециклювання автомобільного брухту з отриманням високоякісних алюмінієвих сплавів.

Список використаних джерел

1. Timm H. Modern Lightweight Design At Audi. *Aluminium International Today*. 2018. October. Issue 24. P. 27.
2. Kircher G. Aluminium scrap as vital source of aluminium supply. *Erzmetall*. 2011. Vol. 64, № 4. P. 210–212

Нестеренко Т.М., к.т.н., доц., Карнаушенко В.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Нестеренко Т.М.

ОСОБЛИВОСТІ ОТРИМАННЯ ПОРОШКІВ КОЛЬОРОВИХ МЕТАЛІВ РОЗПИЛЕННЯМ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

З появою та розвитком технологій адитивного виробництва виготовлення деталей із кольорових металів і їх сплавів з використанням методів селективного лазерного плавлення, електронно-променевого плавлення та осадження за допомогою спрямованої енергії стало одним із найбільш важливих напрямків у металургії кольорових металів.

Отримання високоякісних та недорогих сферичних порошків для виготовлення деталей є актуальним завданням у металургії кольорових металів.

За технологією газової атомізації метал розплавляють в плавильній камері (зазвичай у вакуумі або інертному середовищі), зливають в розпилювач, де потік рідкого металу руйнується струменем інертного газу під тиском [1]. Для отримання дрібних порошків розміром 10–40 мкм, використовують так звані VIM-атомайзери (Vacuum Induction Melting), у яких плавильну камеру для мінімізації контакту розплаву з киснем і азотом вакуумують.

Технологія Vacuum Induction Melt Inert Gas Atomization (VIGA) передбачає газове розпилення металу, розплавленого у вакуумній плавильній камері методом індукційного нагріву. Залежно від матеріалу тигля (керамічні або графітові) температура плавлення може досягати 1900 °C [2]. Атомайзери типу VIGA застосовуються для отримання порошків нікелевих жароміцних сплавів для деталей авіаційних і стаціонарних турбін, композицій для спікання в порошковому шарі (кобальтові сплави і дорогоцінні метали), кольорових металів (мідні, олов'яні сплави).

Технологія Plasma Atomization (PA) дозволяє отримувати високоякісний, особливо чистий порошок сплавів на основі Mo, Ti, Ni, Ta і Co-Cr у широкому і керованому діапазоні фракційного складу шляхом плавлення металу у вигляді дроту діаметром 1–5 мм за допомогою плазми.

Висновки. Проаналізовано сучасні технології отримання сферичних порошків кольорових металів і їх сплавів розпиленням.

Список використаних джерел

1. Pei Sun, Zhigang Zak Fang, Ying Zhang, Yang Xia. Review of the methods for production of spherical Ti and Ti alloy powder. *The Minerals, Metals & Materials Society*. 2017. V. 69(10). P. 1853–1860.
2. Нестеренко Т. М., Скачков В. О., Воденнікова О. С. Теорія і технологія порошкової металургії : навч.-метод. посіб. Запоріжжя: ЗДІА, 2016. 192 с.

Нестеренко Т.М., к.т.н., доц., Чалов Д.В., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Нестеренко Т.М.

ОСОБЛИВОСТІ РАФІНУВАННЯ МАГНІЮ ТА МАГНІЄВИХ СПЛАВІВ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Магній технічної чистоти за стандартом виготовляють трьох марок Мг90, Мг95, Мг96, у яких міститься відповідно 99,90 %; 99,95 %; 99,96 % магнію та решта неметалеві (хлориди магнію, натрію, калію та кальцію, оксид магнію, нітриди і силіциди магнію тощо) і металеві (залізо, натрій, калій, алюміній та кальцій) домішки [1]. Основними домішками, що погіршують властивості і спричиняють корозію магнієвих сплавів є залізо та натрій.

Магній марки Мг90, що отримують безпосередньо електролізом, використовують для приготування більшості стандартних деформівних і ливарних магнієвих сплавів. Марки Мг95 і Мг96 отримують додатковим очищенням переплавою із флюсами, металотермічним відновленням, фільтрацією або електролітичним рафінуванням. Для виробництва жорстких дисків пам'яті в комп'ютерно-інформаційних приладах використовують магній високої чистоти й алюмінієво-магнієвий сплав із сумарною масовою часткою домішок до 0,01 %. Для виробництва магнію підвищеної чистоти використовують вакуумну перегонку, зонну плавку, комплексне очищення комбінуванням обробки флюсами з фракційною кристалізацією та ін.

Очищення магнію-сирцю від домішок для розширення напрямків його використання є актуальним завданням.

Для очищення рідкого магнію-сирцю методом відстоювання та флюсового рафінування призначена піч безперервного рафінування. Протягом рафінування магній-сирець звільнюється від хлоридів, нітридів, оксиду магнію і частково від заліза. Піч складається з кожуха, вогнетривкої футеровки та вкрита залізобетонним склепінням. Робочий простір печі складається не менше ніж з двох камер та обігрівається змінним струмом, що підводиться до сталевих охолоджуваних водою електродів, розташованих у нижній частині печі. На склепінні печі є технологічні люки та патрубки для встановлення датчиків контрольно-вимірювальної апаратури. Будова печі забезпечує механізоване вибирання шламу.

Висновки. Виявлено напрями вдосконалення процесу безперервного рафінування магнію та його сплавів.

Список використаних джерел

1. Основи металургійного виробництва металів і сплавів : підручник / Д. Ф. Чернега та ін. ; за ред. Д. Ф. Чернеги, Ю. Я. Готвянського. Київ : Вища школа, 2006. 503 с.

Проценко В.М., к.т.н., доц., Кармазін М.О., магістрант 2-го курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Проценко В.М.

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕНЕРГОСИЛОВИХ РЕЖИМІВ ВІЛЬНОЇ КОВКИ ІНСТРУМЕНТАЛЬНИХ СТАЛЕЙ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки*

У зв'язку з безперервним підвищенням вимог до якості інструменту для обробки деталей із сталі та сплавів на машинобудівних підприємствах, перед металургійною промисловістю поставлена актуальна задача виробництва металопродукції з поліпшеними структурою та властивостями. Якість інструменту повинна забезпечувати максимальну продуктивність обробки.

Метою магістерської роботи є вдосконалення технологічного процесу вільної ковки шляхом дослідження енергосилового режиму ковки, комп'ютерного моделювання процесу, порівняльного аналізу розрахункових формул, вибору високоефективного обладнання.

При куванні деформування заготовки здійснюється за допомогою універсального підкладного інструменту, або бойків.

Виконано дослідження процесу осадки циліндричних заготовок плоскими бойками з осьовим отвором. По експериментальним даним встановлено вплив на затікання матеріалу зразка в отвори бойків ступені обтиску і співвідношення «діаметр отвору/ діаметр зразка». Побудовано поля (топограми, ізолінії) місцевих деформацій для трьох співвідношень «діаметр отвору/ діаметр зразка» і трьох ступенів обтиску, що дозволило отримати данні про знаходження нейтральних поверхонь, а також про розподіл ділянок найбільших місцевих деформацій потоншення і потовщення в залежності від геометричних співвідношень зразків і інструмента та ступеню обтиску.

Виконано розрахунок енергосилових параметрів (зусилля деформування і продуктивності пресу) і вибір основного обладнання вільної ковки інструментальної сталі. Виконано розрахунок на міцність станини кувального пресу та робочих циліндрів.

Отримані в роботі експериментальні дані можуть бути застосовані як при подальших теоретичних дослідженнях, так і для використання у промисловості.

Список використаних джерел

1. Belokon Y., Yavtushenko A., Protsenko V, Bondarenko Y, Cheilytko A. Mathematical modeling of physical properties of anisotropic materials. *Conference Proceedings – METAL 2020*. 29th International Conference on Metallurgy and Materials. May 20 - 22, 2020, Brno, Czech Republic, EU. P. 440 – 445.

Проценко В.М., к.т.н., доц., Порвишерст М.Ю., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Проценко В.М.

ФОРМУВАННЯ ПЛОЩИННОСТІ ЛИСТОВОГО ПРОКАТУ З МЕТОЮ ЇЇ ПОКРАЩЕННЯ В УМОВАХ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ ШТАБ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки*

На сучасних безперервних та дресирувальних станах холодної прокатки існують такі основні засоби та канали, які можуть бути використані при регулюванні площинності штаб, що є актуальною задачею стосовно підвищення якості продукції:

- 1) гідровигин робочих валків та його перекис у вертикальній площині – оперативні канали, функціонуючі у темпі з процесом прокатки;
- 2) диференційована подача охолоджуючої рідини по довжині бочки валків – менш оперативний (інерційний) канал, який також функціонує у темпі з процесом прокатки;
- 3) верстатні профілювання валків - не можуть змінюватися в процесі прокатки;
- 4) режим прокатки, дресирування (швидкість, натяг, обтискання) – непрямий канал, який може бути використаний при регулюванні площинності за рахунок можливості зміни деформаційних умов по ширині штаби (збільшення або зменшення прогину валків, тобто збільшення або зменшення обтискання на краях штаби та досягнення протилежного ефекту в її середній частині).

Метою магістерської роботи є розробка заходів щодо формування площинності листового прокату з метою її покращення в умовах холодної прокатки штаб.

Верстатне профілювання робочих валків визначається залежно від типорозміру штаб, що прокочуються (ширини, товщини і марки сталі). У процесі прокатки вихідним верстатним профілюванням керувати неможливо. Тому необхідно передбачити можливість регулювання площинності на вузьких ділянках за шириною штаб. Пропонується включити до системи автоматичного регулювання площинності на станах холодної прокатки додатковий канал, що функціонує за принципом "розімкнутого" управління – за впливом.

Список використаних джерел

1. A. V. Yavtushenko, V. M. Protsenko, Yu. A. Belokon and Yu. V. Bondarenko. Productivity Optimization of Cold Rolling Mills. Steel in Translation, 2020, Vol. 50, No. 5, pp. 335–339.

Проценко В.М., к.т.н., доц., Рибалка В.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Проценко В.М.

ОПТИМІЗАЦІЯ ЕНЕРГОСИЛОВИХ І ШВИДКІСНИХ ПАРАМЕТРІВ ПРОКАТКИ ЗЛИВКІВ НА ОБТИСКНОМУ СТАНІ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки*

Враховуючі сучасні тенденції металургійного ринку у світі, вітчизняним підприємствам все складніше вдається конкурувати з провідними підприємствами інших країн. У зв'язку з цим актуальною задачею є своєчасна модернізація обладнання, а також удосконалення економних режимів роботи.

Метою магістерської роботи є оптимізація енергосилових і швидкісних параметрів прокатки зливків на обтискному стані, що забезпечить максимальну продуктивність стану і покращить техніко-економічні показники виробництва.

Режим прокатки зливка складається з режиму обтиснень і швидкісного режиму. Вихідними даними для розрахунку режиму прокатки є параметри електричного і механічного обладнання стану, габарити зливка і вихідного сляба.

Розроблено математичну модель процесу прокатки зливків на реверсивному обтискному стані. Сукупність всіх залежностей, рівнянь, систем рівнянь, систем обмежень, що представляє цю математичну модель, враховує всі фактори, що впливають на процес прокатки. Модель також враховує усі найбільш важливі обмеження, дозволяє докладно і точно розрахувати, описати варіанти режимів прокатки при будь-якому варіанті можливої сукупності параметрів керування.

У ході роботи було вивчено залежність сили прокатки від параметрів прокатки зливка шляхом застосування повного факторного експерименту. Визначено оптимальні значення параметрів прокатки з метою зменшення сили прокатування і тим самим зниження витрат на електроенергію та обслуговування обладнання.

Отримані в роботі експериментальні дані можуть бути застосовані як при подальших теоретичних дослідженнях, так і для використання у промисловості.

Список використаних джерел

1. Belokon Y., Yavtushenko A., Protsenko V, Bondarenko Y, Cheilytko A. Mathematical modeling of physical properties of anisotropic materials. *Conference Proceedings – METAL 2020*. 29th International Conference on Metallurgy and Materials. May 20 - 22, 2020, Brno, Czech Republic, EU. P. 440 – 445.

Проценко В.М., к.т.н., доц., Набунський О.В., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Проценко В.М.

РОЗРОБКА АЛГОРИТМІВ ПРОЕКТУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ І РЕЖИМІВ РОБОТИ ОБЛАДНАННЯ ЛИСТОПРОКАТНИХ ЦЕХІВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки*

Проектування у прокатному виробництві – це високоінтелектуальний і дорогий процес: витрати на проектування та авторський супровід промислового будівництва в передових індустріальних країнах досягають 14 – 16% від повних капітальних вкладень. Тому роботи, направлені на вдосконалення процесу проектування прокатного виробництва є актуальними.

Метою магістерської роботи є розробка алгоритмів проектування параметрів і режимів роботи обладнання листопрокатних цехів.

Технологічна частина проекту промислового об'єкта визначає склад і параметри обробного обладнання, а проект технології виробництва продукції – параметри режимів її обробки. Якщо склад обладнання прокатного цеху диктується, головним чином, сортаментом продукції, то параметри обладнання залежать від режимів обробки прокату і тому достовірно можуть бути визначені тільки спільно з режимами.

Проектна виробнича програма визначає проектну потужність цеху, що залишається його незмінною характеристикою протягом терміну експлуатації на відміну від виробничої потужності, що змінюється рік від року в залежності від наповнення портфеля замовлень. Виробнича програма входить складовою частиною завдання на проектування прокатного цеху.

Запропоновано наступні алгоритми проектування промислового прокатного виробництва.

Алгоритм 1 – завантаження обладнання прокатного цеху виробничою програмою.

Алгоритм 2 – визначення пропускної спроможності прокатного стану при вільних режимах роботи.

Алгоритм 3 – спільне проектування параметрів та вільних режимів роботи прокатного стану.

Алгоритм 4 – проектування складів металу, традиційна розробка.

Список використаних джерел

1. A. V. Yavtushenko, V. M. Protsenko, Yu. A. Belokon and Yu. V. Bondarenko. Productivity Optimization of Cold Rolling Mills. Steel in Translation, 2020, Vol. 50, No. 5, pp. 335–339.

Прутцьков Д.В., д.х.н., проф., Лаврентій В.О. магістрант 2 курсу,
Єремєєв О.В. ЗдВО 2 курсу
Науковий керівник – д.х.н., професор Прутцьков Д.В.

ВИМОГИ, ЩО ПРЕД'ЯВЛЯЮТЬСЯ ДО ШАРИКОПІДШИПНИКОВОЇ СТАЛІ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Шарикопідшипникова сталь, застосовувана для виготовлення кульок, роликів і кілець підшипників, повинна володіти високою твердістю, зносостійкістю, достатньою пружністю, що забезпечує надійність роботи підшипника при динамічних навантаженнях, і втомної міцністю для роботи в умовах знакозмінних напружень.

Руйнування деталей підшипників відбувається під дією високих напруг. Тому однорідність металу, яка забезпечує тривалу рівномірність механічних властивостей, є основною вимогою, що пред'являються до підшипникової сталі. Однорідність металу включає в себе:

- а) мінімальні відхилення від середнього хімічного складу;
- б) однорідність макроструктури;
- в) достатню чистоту по неметалевих включеннях.

У практиці вітчизняного машинобудування для виробництва підшипників найбільшого поширення набула високовуглецева сталь, легована хромом, а також хромокремнемарганцева сталь (табл. 1).

Високий вміст вуглецю в цих сталях забезпечує хорошу стійкість її проти стирання. Підвищений вміст хрому, марганцю і кремнію збільшує прогартування сталі і тому сталь марок ШХ6 і ШХ9 використовується тільки для дрібних підшипників.

В результаті дослідження умов роботи підшипників, режимів термічної обробки та вимог поточного виробництва був підготовлений перехід на виготовлення шарикопідшипникової сталі однією марки ШХ15 натомість існуючих трьох марок. Такий перехід завершується в даний час на металургійних заводах, що постачають шарикопідшипникову сталь.

Таблиця 1 – Хімічний склад шарикопідшипникової сталі, %

Марка сталі	C	Mn	Si	Cr	S	P
					не більше	
ШХ6	1,05—1,15	0,2—0,4	0,15—0,35	0,40—0,70	0,020	0,027
ШХ9	1,00—1,10	0,2—0,4	0,15—0,35	0,90—1,20	0,020	0,027
ШХ15	0,95—1,10	0,2—0,4	0,15—0,35	1,30—1,65	0,020	0,027
ШХ15СГ	0,95—1,10	0,9—1,2	0,40—0,65	1,30—1,65	0,020	0,027

Вимога мінімальних відхилень від середнього хімічного складу шарикопідшипникової сталі викликано тим, що з хімічної неоднорідністю пов'язана її мікроструктурна неоднорідність, що викликає ускладнення при термічній обробці і на наступних етапах виготовлення підшипників. Передбачається також відсутність дефектів макроструктури металу і перш за все рихлості, яка може проявлятися у вигляді дрібних пір, які виявляються в прутках шарикопідшипникової сталі, а також на готових підшипниках. І, нарешті, основним показником, якості шарикопідшипникової сталі є чистота її по неметалевих включень.

У готовій сталі при виплавці її в електродугових печах за класичною технологією спостерігаються такі типи неметалевих включень.

1. Сульфідні включення FeS-MnS з переважанням сульфиду марганцю. Іноді до сульфідів домішується пластичне силікатне скло, що має, як і сульфід, в прокаті металу витягнуту форму.

2. Оксидні включення. При оцінці забруднення сталі оксидними включеннями останні поділяють на дві групи, по-різному впливають на стійкість підшипників:

а) строчечні включення, що представляють собою ланцюжки глинозему Al_2O_3 або крихкозруйнованих алюмосилікатів складного складу, що містять, крім Al_2O_3 і SiO_2 , ще MnO , CaO і FeO ;

б) близькі за складом, до силікатів включення округлої форми (глобулі), як, правило, не деформуються внаслідок високого вмісту в них кремнезему.

У промислових умовах оцінку забрудненості шарикопідшипникової сталі роблять за допомогою умовних шкал (еталонів).

На вітчизняних заводах використовується чотирибальна шкала ГОСТ 801-78 для оцінки забрудненості сталі сульфідами і оксидами. Оцінка сталі по глобулярним включенням проводиться за шкалою ЕНДІПП або ЦНДІЧМ. Вимоги поставки шарикопідшипникової сталі підвищеної чистоти призвели до перегляду старого ГОСТ 801-78.

Негативний вплив неметалевих включень в сталі посилюється з підвищенням вмісту в ній вуглецю, що пов'язують зі зниженою пластичністю високовуглецевої сталі отже, з підвищеною схильністю її до концентрації поразок. Вплив розмірів, форми і кількості неметалевих включень на стійкість виробів з шарикопідшипникової сталі було неодноразово перевірено в зразках на контактну витривалість і в готових підшипниках при стендових шуканнях [1].

У дослідженнях було встановлено, що найбільш небезпечними для стійкості деталей підшипників є строчечні оксидні включення.

Природа неметалевих включень в шарикопідшипниковій сталі, їх кількість і розміри визначаються технологією її виплавки і розливання. Тому безперервне вдосконалення технології виробництва цієї сталі на різних металургійних заводах направлено на підвищення її однорідності, зменшення хімічної і карбідної неоднорідності, підвищення щільності сталі і, головне, підвищення її чистоти по неметалевих включенням.

Список використаних джерел

1. Сборник технологических инструкций по выплавке стали в основных дуговых электропечах ПАО «Днепроспецсталь». Запорожье : ПАО «ДСС», 2007. 480 с.

УДК 669.1

Прутцьков Д.В., д.х.н., проф., Фісун А.В. магістрант 2 курсу,
Кучеренко М.А. магістрант 1 курсу
Науковий керівник – д.х.н., професор Прутцьков Д.В.

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СТАЛІ ГАДФІЛЬДА

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Сталь 110Г13Л (Сталь Гадфільда) відноситься до зносостійких (з високим опором зношування при великих тисках або ударних навантаженнях) ливарним сталям аустенітного класу. Запропонована у 1882 році англійським металургом Р. Гадфільдом. Позначення марки стали відповідно до ГОСТ 2176-77 (ГОСТ 977-88) – 110Г13Л. Сталь Гадфільда сильно наклепується при ударних навантаженнях. Виливки зі сталі рідко піддаються додатковій обробки, так як вона погано обробляється різанням через наклеп поверхні в процесі різання.

Таблиця 1 – Основні характеристики сталі

Марка	110Г13Л
Класифікація	Сталь для виливків легована з особливими властивостями
Дополнение	Сталь має високий опір до зносу при одночасному впливі високих тисків або ударних навантажень.
Застосування	Корпуси вихрових та кульових млинів, щоки та конуса дробарок, зуби та передні стінки ковшів екскаваторів, залізничні хрестовини та ін. важко навантажені деталі, що працюють під дією статичних та високих динамічних навантажень і від яких потрібна висока зносостійкість. Сталь аустенітного класу.
Закордонні аналоги	J91109, GX120Mn13 та ін.

Таблиця 2 - Хімічний склад (ГОСТ 2167)

Хімічний елемент	%
Кремній (Si)	0.80-1.00
Мідь (Cu), не більше	0.30
Марганець (Mn)	11.5-15.0
Вуглець (C)	0.90-1.4
Нікель (Ni), не більше	1.00
Фосфор (P), не більше	0.12
Хром (Cr), не більше	1.00
Сірка (S), не більше	0.050

Таблиці 3 - Механічні властивості

$t_{\text{випробування}}, ^\circ\text{C}$	$\sigma_{0,2}$ МПа	σ_b МПа	δ %
+20	360-380	654-830	34-53

Літера Л наприкінці сталі означає, що вона ливарна.

Леговані сталі застосовуються дуже широко. Їх використання обумовлено, як правило, тими властивостями, які надають їм спеціально додані легуючі елементи. Леговані сталі, залежно від домішок та його кількості, мають різну структуру, визначальну як їх властивості, а й класифікацію легованої сталі різні структурні класи.

У міру збільшення вмісту легуючих елементів стійкість аустеніту в перлітній ділянці зростає, а температурна область мартенситного перетворення знижується. Леговані сталі аустенітного класу мають знижену температуру розпаду аустеніту – він зберігається навіть за кімнатної температури. Для них збільшення вмісту вуглецю та легуючих елементів забезпечує зсув праворуч область перлітного розпаду, а також знижує мартенситну точку, переводячи її в область негативних температур.

Марганець вводять у сталі як технологічну добавку для підвищення ступеня їхнього розкислення та усунення шкідливого впливу сірки. Марганець вважається технологічною домішкою, якщо його зміст не перевищує 0,8% і істотного впливу на властивості сталі не надає. Якщо марганцю більше 1%, він розглядається як легуючий елемент.

Високомарганцевиста аустенітна сталь 110Г13Л, або сталь Гадфільда, є найбільш поширеною зносостійкою сталлю. Вибір марганцю обумовлений тим, що марганець збільшує ударну в'язкість, розширює аустенітну область, сприяє розкисненню тощо. Введення його в сталь, дає можливість утворення марганцевого аустеніту, який має високу здатність до наклеп у процесі холодної пластичної деформації. Як правило, відношення Mn:C має бути не менше 10. Завдяки високому вмісту вуглецю і марганцю сталь 110Г13Л має відносно стійку аустенітну структуру. Висока зносостійкість сталі 110Г13Л пояснюється тим, що в процесі наклепу аустеніт у верхньому шарі перетворюється на мартенсит. У міру зношування цього шару, мартенсит утворюється в наступному шарі і т.д.

Головною перевагою сталі 110Г13Л є те, що в ній зносостійкість при ударному навантаженні поєднується з високою пластичністю та в'язкістю, властивою аустеніту.

Аустеніт – одна із структурних складових залізовуглецевих сплавів, твердий розчин вуглецю (до 2%) та легуючих елементів у γ -залізі. Аустеніт отримав назву на ім'я англійського вченого У. Робертса-Остена (1843-1902). Кристалічні грати – куб з центрованими гранями. Аустеніт немагнітний, щільність його більша, ніж інших структурних складових сталі. У вуглецевих сталях та чавунах аустеніт стійкий вище 723°C . У процесі охолодження сталі аустеніт перетворюється на інші структурні складові. У залізовуглецевих сплавах, що містять нікель, марганець, хром у значних кількостях, аустеніт може повністю зберегтися після охолодження до кімнатної температури

(наприклад, хромонікелеві нержавіючі сталі). Залежно від складу сталі та умов охолодження аустеніт може зберегтися частково у вуглецевих або легованих сталях.

Сталь 110Г13Л застосовується для виготовлення зубів ковшів екскаватора та інших деталей, що працюють при великих тисках та ударних навантаженнях, наприклад: траки гусениць танків, тракторів, машин, щоки дробарок, рейкові хрестовини, стрілочні переведення, що працюють в умовах ударних навантажень та стирання, а також - віконні ґрати у в'язницях, які неможливо перепилати.

УДК 669.1

Румянцев В.Р., к.т.н., Нетяга А.В. магістрант 2 курсу,
Єлісєєв О.Є., ЗдВО 4 курсу
Науковий керівник – к.т.н., Румянцев В.Р.

ТЕХНОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ЕЛЕКТРОШЛАКОВОГО РОЗЛИВАННЯ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М.Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

При виготовленні жароміцних сплавів широкого поширення набули спеціальні методи виплавки у вакуумі, у захисній атмосфері із застосуванням електрошлакового та вакуумного дугового переплаву, з використанням різних розкислювачів, малих добавок, у тому числі рідкісноземельних елементів. Для деталей, що виготовляються методами точного лиття, важливе значення має спосіб заливання та кристалізації. Методи виплавки та заливки впливають на властивості металу як до, так і після гарячої обробки (кування, прокатки, термічної обробки). Встановлено, що методи виплавки та розливу впливають на вміст у металі газів, різних оксидів у вигляді полон, неметалевих включень, шкідливих домішок, зазвичай хімічно невизначених, а також на розміри включень, їх розподіл усередині зерна та пористість. Вакуумний переплав впливає на анізотропію властивостей, кількість і характер розподілу неметалевих включень, прожарювання, перехідну температуру крихкості і особливо на ліквацийну неоднорідність металу.

Коли потрібна висока якість злитків, використовують спеціальні методи очищення сталі. У процесі електрошлакового переплаву, наприклад, сталевий електрод, відлитий зі сталі будь-яким із перерахованих вище методів, служить анодом у ванній з флюсом на основі фториду кальцію і розплавлений метал осідає на дно ванни, де безперервно твердне. Для отримання великих зливків можна використовувати електроди різної конфігурації. Цей процес забезпечує гарний розподіл частинок інтерметалідів і тому дозволяє зменшити відходи, пов'язані з виробництвом дрібних зливків, і водночас забезпечити отримання дрібного зерна. Для отримання високоякісної сталі використовують вакуумний

процес рафінування. Витрата електродів при вакуумній дуговій плавці такий же або дещо більший, ніж при електрошлаковому переплаві.

При розливанні сталі під рідким шлаком, а також при електрошлаковому переплаві на поверхні злитків сталі типу Х18Н10Т зустрічаються дефекти у вигляді залив металу за шлаковий гарнісаж. Дефект утворюється при уповільненій кристалізації поверхневої кірки зливка, яка не може витримати тиску рідкої металевої ванни. Вище вказувалося, що при розливанні у виливниці необхідне їхнє ретельне чищення від залишків шлаку, при ЕШП слід знижувати швидкість наплавлення.

Завдання підвищення чистоти сталі, що виплавляється в специфічних умовах заводу (одиничне машинобудування) вирішувалися в основному шляхом застосування установок електрошлакового розливу (ЕШР) і електрошлакового переплаву (ЕШП), а також обробки рідкої сталі синтетичними шлаками. Застосування чистої сталі має особливе значення для валків холодної прокатки. Як показують дані експлуатації, стійкість останніх при застосуванні сталей ЕШП підвищується в 13-16 рази.

Одним із сучасних методів є електрошлакове розливання сталей і сплавів через шар рідкого шлаку у водоохолоджуваному кристалізаторі.

Процес електрошлакового розливу зводиться до наведення рідкої шлакової ванни в кристалізаторі, заливанні металу в кристалізатор через шар шлаку і виведення усадки шляхом електротермічного прогріву верхньої частини зливка витрачається або невитратним електродом. В основному застосовують графітові електроди, всередині яких є отвір. Через цей отвір подають метал з ковша у водоохолоджуваний кристалізатор. Кристалізатор – двостінна водоохолоджувальна виливниця для прискореного затвердіння розплавленого металу – стоїть на водоохолоджуваному піддоні, на дні якого знаходиться затравка товщиною 40 мм. Між електродом та затравкою виникає дуга, яка розплавляє шлак. Розливання триває 12-18 хв. Дефекти, що виникають на первинному етапі, - при плавці значною мірою усуваються веденням плавки електрошлаковим переплавом.

Розливання через шар активного шлаку в мідний водоохолоджуваний кристалізатор, електрошлакове підживлення верхньої частини зливка забезпечують отримання задовільної поверхні та структури зливка, підвищення його чистоти по неметалевих включень і газів.

Так як тривала міцність і тривала пластичність значною мірою визначаються забрудненістю металу неметалевими включеннями та домішками кольорових металів, то доцільно використовувати способи виплавки та розливу, що дозволяють отримувати більш чистий метал (зокрема шляхом електрошлакового переплаву – ЕШП).

Зі сталі при розливанні у вакуумі видаляються близько 60 % розчиненого водню та інші гази, зменшується кількість неметалевих включень, підвищуються механічні властивості та пластичність. Вартість злитків, відлитих у такий спосіб, значно підвищується. Для значного поліпшення якості сталевих злитків у металургії знайшов застосування так званий електрошлаковий переплав. У злегка конусному водоохолоджуваному

кристалізаторі розплавляють шар шлаку, що містить значну кількість плавикового шпату. До дна виливниці підводять один із полюсів джерела змінного струму великої сили сталевий стрижень або злиток, відлитий будь-яким шляхом, опускають в шлак і підводять до нього інший полюс при досить великій силі струму сталевий стрижень розігрівається і починає плавитися його частина, опущена в шлак. Краплі металу, проходячи через шлак, очищаються від неметалевих включень та розчинених газів. Потрапляючи на холодні стінки виливниці, краплі починають кристалізуватися, утворюючи новий злиток.

УДК 621.7

Скачков В.О., д.т.н., доц., Варченко Д.А., здобувач PhD,
Подорожко В.І., магістрант 2 курсу.
Науковий керівник – д.т.н., доцент Скачков В.О.

СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВА ПЕРЕРОБКИ ОЛОВОВМІСНОГО БРУХТУ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Переробка олова з оловмістних плат і відходів - це важливий процес з точки зору екології та відновлення цінних ресурсів. Олово використовується у виробництві різних електронних компонентів, таких як плати друкованих колодок (ПДК), акумулятори, паяльні сплави та інші вироби. Однак після закінчення терміну служби або внаслідок відходів виробництва чи викидів, оловмісткі відходи можуть стати джерелом забруднення довкілля.[1]

Відповідно до результатів дослідження, у 2022 році світовий ринок олова високої чистоти становив приблизно 3684,37 млн. Очікується, що до кінця 2030 року ринок створить дохід у розмірі приблизно 5987,64 млн., зростаючи щорічно. темпи зростання приблизно на 6,26% між 2023 і 2030 роками.[2]

Припій, сплави високої чистоти, складні напівпровідники, електропровідні матеріали та припій — це звичайне застосування металевого олова, яке було очищено до високого ступеня чистоти. Металева олова надзвичайно високої чистоти часто використовується для покриття та захисту інших видів металу. Він діє як бар'єр проти подальшого окислення, утворюючи шар захисного оксиду.

Потреба в олові в сучасному світі визначається різноманітними галузями і факторами, включаючи виробництво електроніки, виробництво акумуляторів і інші технології.[3]

Ось кілька основних кроків у процесі переробки олова з оловмістних плат і відходів. Пошкоджені або застарілі оловмісткі плати та відходи збираються та сортуються для подальшої обробки. Цей етап може включати видалення інших матеріалів, які можуть бути присутні на платах, таких як пластик, скло, метал та інші компоненти.[4].

Олово може бути розчинене з оловмістких матеріалів за допомогою хімічних розчинників або плавлення при високій температурі. Цей процес дозволяє виділити олово від інших матеріалів. Отримане олово може потребувати рефінінгу для видалення домішок та додавання легувальних компонентів для поліпшення якості.

Після переробки олова може бути використано для виготовлення нових виробів, таких як олов'яні сплави для виробництва нових електронних компонентів, олов'яні акумулятори і т. д.[5] Відходи, які залишилися після виділення олова, повинні бути оброблені чи утилізовані відповідно до вимог законодавства та норм охорони довкілля.

Правильна переробка олова з оловмістких плат і відходів допомагає зберегти природні ресурси, зменшити забруднення довкілля та сприяти сталому виробництву. Також важливо враховувати законодавчі норми та вимоги щодо переробки та утилізації небезпечних відходів, щоб забезпечити безпеку людей і довкілля.

Список використаних джерел

- 1 Metals for Clean Energy: Pathways to solving Europe's raw materials challenge. April 2022. URL: <https://eurometaux.eu/media/jmxf2qm0/metals-for-clean-energy.pdf>
2. Global High-Purity Tin Market Size, Share, Growth, Analysis and Forecast 2030
3. Recycling of Spent Lead-Acid Batteries. Katherine von Stackelberg, Pamela Williams, Ernesto Sanchez-Triana, Santiago Enriquez / 30 December 2022/ World Bank Publications
4. World Economic Forum. A New Circular Vision for Electronics, Time for a Global Reboot. Available online. URL: <https://www.weforum.org/reports/a-new-circular-vision-for-electronics-time-for-a-global-reboot/> (accessed on 10 July 2020).
5. The position of the EU in the semiconductor value chain: evidence on trade, foreign acquisitions, and ownership.// JRC Working Papers in Economics and Finance, 2022. URL: <https://joint-research-centre.ec.europa.eu/system/files/2022-04/JRC129035.pdf>

Скачков В.О., д.т.н., доц., Партика О.О., магістрант 2 курсу,
 Войцехович А.Р., магістрант 2 курсу,
 Науковий керівник – д.т.н., доцент Скачков В.О.

АНАЛІЗ ВИРОБНИЦТВА ФЕРОСПЛАВІВ НА ОСНОВІ НІКЕЛЮ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Феросплави є передільною продукцією, призначеною для розкислення, легування та модифікації чавуну та сталі. Рівень їхнього споживання визначається загальним станом металургійного виробництва.

Нікель – метал сріблясто-білого кольору, що кристалізується у грати ГЦК з параметром, $a = 0,352$ нм. При температурі нижче 3580 С нікель є слабким феромагнетиком. Нікель – міцний, високопластичний метал, що відрізняється високою корозійною стійкістю, підвищеною температурою плавлення та високою каталітичною здатністю. Середня теплоємність нікелю в інтервалі $120-16300$ С становить $0,178$ кал/(г•0С). У звичайних умовах не взаємодіє з повітрям та водою; сірчана та соляна кислота повільно розчиняють нікель, азотна кислота розчиняє добре [1].

Для електротермії феронікелю важливе значення має оксид нікелю NiO. Температурна залежність тиску кисню при дисоціації NiO по реакції (1), що визначається мас-спектрометрією в області $1400 - 1570^{\circ}\text{C}$, має вигляд (2). Стандартна теплота утворення NiO становить $- 239,74$ кДж/моль, рівняння зміни енергії Гіббса за реакцією утворення NiO з елементів має вигляд (3).



$$\lg p_{\text{O}_2} = (- 23840/7) + 13,45; \quad (2)$$

$$2\text{Ni} + \text{O}_2 = 2\text{NiO}, \Delta G_{\text{T}}^{\circ} = - 456056 + 161,9\text{T}, \quad (3)$$

де: p_{O_2} - парціальний тиск, Па;

ΔG_{T} - енергія Гіббса, Дж/моль.

Кисень, азот та водень містяться в електролітичному нікелі у значних кількостях. Методом мас-спектрометрії встановлено, що кисень та водень у катодному нікелі знаходяться як у вигляді органічних сполук, так і у розчиненій формі, а азот існує у вигляді розчину.

На більшості підприємств виробництво феронікелю здійснюється за способом, розробленим норвезькою компанією "Елкем", вперше впроваджену на заводі Доніамбо в 1958 [1]. Технологічна схема передбачає підготовку руди, випал у трубчастих печах, що обертаються, електроплавлення недогарка на феронікель і його рафінування. [1]

До металургійної переробки надходять руди, що містять %: Ni+Co 2,3 – 2,8; Fe 14 - 20; SiO₂ 32 - 37; MgO 20 - 24; Al₂O₃ - 3. Руда надходить на

заводський склад і закладається у два штабелі по 300 тис.т. Зі штабелів роторним екскаватором руда подається на два конвеєри, що транспортують її в сушильні барабани, продуктивністю 300 т/год, де вологість руди знижується з 25-28 % до 18 - 20%. Випал проводиться при 9500С. Прожарений і частково відновлений огарок вагон-кюбелями подається на навантаження в рудовідновлювальні печі. Печі фірми Елкем круглі, діаметром 12,5 м, висотою 5,2 м, потужністю 11 МВт. Діаметр електродів, що самоспікаються 1250 мм. Переробка окислених нікелевих руд за способом "Элкем" в наступному була освоєна на заводах Греції, Бразилії, Колумбії, Індонезії.

Оригінальна технологія виробництва феронікелю застосовується на американському заводі Ріддл. Її особливістю є проведення плавки руди та відновлення оксидів в окремих пічних агрегатах. Руду після дроблення, усереднення і випалу в трубчастій печі, що обертається, в суміші з тирсою плавлять в електропечах потужністю 14 МВт. Розплав потім обробляють у реакційних ківшах феросиліцієм, роздробленим до 16 мм. Чорновий феронікель відрізняється низьким вмістом домішок, %: Si 0,01; C 0,007; S, P та Cr до 0,2%. Концентрація нікелю у ньому відповідає 47%.

Окислена нікелева руда має дуже складний мінералогічний склад та представлена різними видами силікатів: нонтронітами; гідрооксидами заліза різних видів: 60-80% Fe_2O_3 ; 4-9% SiO_2 ; до 1,7% Al_2O_3 ; до 1% MgO та до 13% H_2O ; серпентинітами – чистими магнезійними силікатами $\text{Mg}_6(\text{Si}_4\text{O}_{10})$. У рудах частково перебувають мінерали вільного кварцу, хлориди, гідрохлориди та інших. Вологість руди до 30%. Насипна вага руди знаходиться в межах 1,2-1,45 т/м³ [3].

Як відновник використовуються коксова дрібниця, газове вугілля. Основним флюсом у технологічному процесі використовується вапняк за ТУУ 14-16-35-90 або вапно, які при конвертації основних шлаків забезпечують глибоку десульфуріацію та дефосфорацію..

Фізико-хімічні перетворення при електроплавленні на феронікель включають: термічне розкладання складних сполук, відновлення оксидів нікелю, кобальту, заліза, хрому, марганцю, а також кремнезему, плавлення шихти та утворення рідких фаз, обмінні реакції взаємодії цих фаз, поділ металевого розплаву та шлаку. [2]

Список використаних джерел

1. Recycling of Spent Lead-Acid Batteries. Katherine von Stackelberg, Pamela Williams, Ernesto Sanchez-Triana, Santiago Enriquez / 30 December 2022/ World Bank Publications
2. Гладких В.А., Гасик М.И., Овчарук А.Н., Пройдак Ю.С. Проектирование и оборудование электросталеплавильных и ферросплавных цехов. – Днепропетровск: Системные технологии, – 2004. – 736с.

Скачков В.О., д.т.н., доц., Павелко О.В., магістрант 2 курсу,
Подорожко В.І., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., доцент Скачков В.О.

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ПЕРЕРОБКИ ВІДХОДІВ, ЩО МІСТЯТЬ МІДЬ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Завдяки високим механічним і корозійно-стійким властивостям сплави на основі міді, такі як латуні та бронзи, набули широкого поширення в промисловості. Після закінчення терміну служби такі вироби надходять у переробку та є сировиною для вторинної металургії.

У процесі переробки брухтів сплавів кольорових металів більшість легкоплавких металів, основна частка яких представлена цинком, свинцем і оловом, переходить у газову фазу і вловлюється в газоочисних установках у вигляді оксидів. Пили, одержані таким чином, є потенційною сировиною для виробництва металевих цинку. Решта легкоплавких металів розподіляється між чорною міддю і шлаком. Згідно з даними авторів [1, 2] розподіл цинку при автогенній плавці між штейном, шлаком та газами становить 14%, 64%, 22% відповідно. При конвертуванні цинк розподіляється наступним чином: близько 0.4% у чорнову мідь, 40% у шлак, 59% у газ.

Методи гідрометалургійної переробки вторинних компонентів із вмістом міді забезпечують комплексну переробку та високе вилучення металів. Сірчано-кислотне розчинення утруднюється присутністю в сировині свинцю та олова, які при взаємодії із сірчаною кислотою утворюють погано розчинні сполуки. Утворення сульфатів на поверхні частинок сировини ускладнює доступ до них розчинника та призводить до зниження швидкості процесу. З сульфатних розчинів мідь витягується у вигляді порошку за рахунок застосування газоподібних відновників при підвищених температурі та тиску [6]. Можливе виділення міді як кристалів мідного купоросу. За даними авторів [3, 4] на заводі La Ogoya вдалося досягти вилучення міді близько 90%.

Розчинення в аміачних розчинах використовується для переробки сплавів із підвищеним вмістом заліза. Отримані аміачно-карбонатні розчини зручні для подальшого вилучення з них міді дистиляцією, при цьому виходить метал у вигляді оксидів. Вилучення міді в розчин досягає 99%, так само в розчин переходять цинк і нікель.

Основними недоліками перерахованих методів є складність підготовки сировини до переробки, зумовлена засміченістю матеріалів неметалевими включеннями. Також потрібно обладнання стійке до впливу кислот. На відміну від гідрометалургійної, пірометалургічна переробка меншою мірою залежить від складу сировини і завдяки цьому набула більшого поширення.

Одними із способів переробки вторинних металів і зокрема латунів є відновна шахтна плавка, електроплавка і конвертування [5, 6]. При відновлювальній шахтній плавці (ВШП) вторинних матеріалів вилучення міді в чорнову становить близько 96%, в оборотні шлаки 2.5-3%. Безповоротні втрати міді становлять 1-1.5%. З товарного окису цинку витягують до 25-30% цинку, у своїй понад 40% цинку перетворюється на оборотні шлаки. Втрати Zn із газами та пилом становлять 20 % [6]. Цинк, що перейшов у чорнову мідь, може бути на 85% вилучено на етапі конвертування.

Переробку мідного брухту можна також проводити спільно з сульфідним рудним сировиною. Цей процес є переробкою в шахтній печі брикетів сульфідного концентрату спільно з клінкером і ломом кольорових металів.

Іншим способом спільної переробки рудної і вторинної сировини є добавка матеріалів, що містять мідь, в якості холодної присадки в процесі конвертування чорнової міді. При цьому з метою створення необхідної атмосфери та підвищення температури в конвертері додають кокс. Найлегше при конвертуванні видаляється залізо. Цинк частково відганяється у вигляді відгонів, частина цинку, що залишилася, переходить у шлак у співвідношенні 60 % і 40 % відповідно.

Перевагами цього способу є простота апаратурного оформлення та повний переведення шляхетних металів у чорнову мідь. Недоліками є виділення сірковмісних газів та отримання шлаків з високими концентраціями цінних компонентів, що потребують спеціальної переробки.

Список використаних джерел

1. Selective Leaching of base metals from copper smelter slag / Z. Yang, M. Ruilin, N. Wang-dong, W. Hui // Hydrometallurgy. - 2010. V. 103. - № 1-4. - P. 25-29.
2. Banza, A. N. Selective leaching of base metals from copper smelter slag / A. N. Banza, E. Gock, K. Kongolo // Hydrometallurgy. - 2002. V. 67. - № 1-3. -P. 63-69.
3. Купряков, Ю.П. Производство тяжелых цветных металлов из лома и отходов [Текст]. - Харьков. : Основа, 1992. - 399 с.

Скачков В.О., д.т.н., доц., Ясунас О.К., магістрант 2 курсу,
Партика О.О., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – д.т.н., доцент Скачков В.О.

АНАЛІЗ ВПЛИВУ СКЛАДУ ШИХТИ ТА ХІМІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ НА ВИПЛАВАННЯ ФЕРРОСПЛАВІВ

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Антрацитове вугілля отримало назву завдяки своєму сіро-металевому блискучому кольору. Високосортне антрацитове вугілля має найвищий вміст вуглецю серед усіх видів вугілля - до 97 відсотків. Тим самим це енергоємне паливо також має найвищу теплотворну здатність. Властивості антрациту включають значну твердість, малий вміст летких компонентів, бездимне горіння, слабку займистість, низький вміст сірки та низький вміст золи, кисню та води. Крім того, вогонь антрацитового вугілля дає особливо високу температуру [1].

Кремній є металом сіро-стального або чорного кольору, його щільність дорівнює 2,334 г/см³, температура плавлення 1410 °С та кипіння 2630 °С, теплота плавлення 46 кДж/моль. З кислородом кремній утворює кремнезем SiO₂, що існує в різноманітних модифікаціях (кварц, тридиміт, крістобалліт і кремнеземисте скло), і нестійкий моноокис SiO. Моноокис кремнію летюча і при температурах нижче 1500 °С розпадається на кремній і кремнезем. З залізом кремнезем сплавляється в будь-яких співвідношеннях і утворює силіцидів - Fe₂Si₂, FeSi, FeSi₂, Fe₃Si₂. Найбільш міцними є FeSi з температурою плавлення 1410°C та теплотою утворення ΔH° 237 = - 80,4 кДж .

Кремній – сильний розкислювач, тому його сплави широко використовують для розкислювання сталей майже всіх марок, а також як легуючий елемент. Звичайні сталі містять 0,35% Si у високолегованих кремнистих сталях вміст кремнію може перевищувати 5%. У системі Fe – Si існує три евтектики: перша, відповідна змісту Si 20% і температурі плавлення 1195 °С, друга – 51% Si і T_{пл} = 1212 °С і третя 59% Si і T_{пл} = 1207 °С. Температура плавлення стандартних сортів феросиліції не перевищує 1370 °С.

За хімічним складом феросиліцій можна розділити на три групи:

- низьокремністий (ФС 20, ФС 20л та ФС 25);
- із середнім змістом кремнію (ФС 45, ФС 65 та ФС 69);
- висоокремністий (ФС 75л, ФС 75е, ФС 90 та ФС 92).

Ферросплави отримують трьома методами: доменним, металотермічним та електротермічним. Останнім часом досить часто застосовуються нові методи: отримання ферросплавів у твердому та рідкому стані під вакуумом, рафінуванням вуглецевих сплавів продувкою їх кислородом у конвертері,

змішання рідких розплавів, а також отримання чистих металів електротермічним способом.

Доменний метод отримання феросплавів передбачає високі витрати дорогого коксу. Феросплави, отримані доменним методом, насичені вуглецем, забруднені сіркою та фосфором. Металотермічні методи отримання феросплавів поділяються на алюмотермічні, силікотермічні та кальцієтермічні. Феросплави, виплавлені металотермічним методом, характеризуються низьким вмістом вуглецю та інших домішок. Електротермічні методи засновані на використанні дугових електричних печей. Ці процеси характеризуються можливістю отримання високих температур у галузі горіння електричних дуг, хімічною нейтральністю джерел тепла, можливістю здійснення процесів з будь-яким складом газової фази.

Для виплавки феросиліцію застосовують три групи шихтових матеріалів:

- кремнійвмісні, що містять кремній у вигляді кварцитів;
- відновники у вигляді вуглецевих матеріалів;
- залізовмісні добавки.

Кварцит повинен відповідати наступним вимогам:

- 1) вміст SiO_2 не менше 96%;
- 2) вміст P_2O_5 – не більше 0,02%;
- 3) кількість шкідливих сумішей Al_2O_3 , MgO та CaO – повинно бути мінімальним;
- 4) поглинання води не повинно перевищувати 5%.

Як відновник при виробництві феросиліцію використовують металургійний кам'яновугільний кокс, нафтовий кокс, село вугілля. Найбільш перспективним у час стає використання природних вуглецевих матеріалів. Цікавим напрямком є використання антрациту (марки АМ), довжинополум'яних углів (марки ДГМ), а також вугільних брикетів.

Експериментальними роботами встановлено межі використання при виплавці феросплавів природного вугілля у суміші з коксовим орнішом: антрацит – 20 – 40%, ДГМ – 20 – 30%, коксові брикети – 10 – 20%. Промислова виплавка ФС 45 підтвердила можливість використання в шихті антрациту в заміні частини коксу. З урахуванням меншої вартості антрациту приблизно на 50% порівняно з коксом, застосування більш дешевої суміші вуглецевих відновників дозволило підвищити економічну ефективність феросиліції.

Список використаних джерел

1. Саранчук В.И., Айруни А.Т., Ковалев К.Е. Надмолекулярная организация, структура и свойства угля. – К.: Наукова думка, 1988. – 192 с.
2. Проектування та обладнання електросталеплавильних та феросплавних цехів / Гладких В.А, Гасик М.І, Овчарук А.Н, Проїдак Ю.С. – Дніпропетровськ : Системні технології, 2004 – 783 с.
3. Шевченко В.Ф. Совершенствование цехов и оборудования ферросплавного производства :[учеб.] / В.Ф. Шевченко. Харьков, 1997. – 470с.

Харченко О.В., к.т.н., доц., Забалуєв М.Р., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Харченко О.В.

СУЧАСНИЙ СТАН ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ТЕХНОЛОГІЙ ВТОРИННОГО ЕЛЕКТРОХІМІЧНОГО ЛЕГУВАННЯ ТА РАФІНУВАННЯ СТАЛІ (ВЕЛР)

*Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Технологія ВЕЛР дозволяє використовувати металургійні шлаки замість дефіцитних і коштовних легуючих матеріалів, що, в свою чергу, сприяє отриманню конкурентоспроможної сталі з мінімальними витратами [1-2]. На відміну від інших методів позапічного легування та рафінування технологія ВЕЛР має ряд переваг, в числі яких можливість часткової утилізації конвертерних і доменних шлаків, значне зменшення забруднення сталі неметалевими включеннями в процесі обробки, зменшення викидів і димоутворення, висока економічна ефективність.

Нові технології обробки металу як в сталеплавильних печах (конвертерах), так і головним чином поза ними, привели до помітного збільшення масштабів виробництва сталі і сплавів, однорідних по властивостях і дуже малих вмісних кількості газів, неметалічних включень і інших небажаних домішок. Пов'язане з цим ускладнення технології виправдовується результатами, що досягаються відносно якості і надійності металлопродукції.

Процес ВЕЛР здійснюється у процесі обробки металу в печі-ковші [3-4]. У світовій практиці отримує все велике поширення процес названий процесом ківш-під. Протягом останніх двох десятиліть агрегати ківш-під безперервно вдосконалювалися як в конструкційному плані, так і в технологічному плані.

Печі-ковші використовуються в комплексі з плавильними агрегатами, в яких напівплав виплавляється. До та під час випуску металу в ківш віддаються розкислювачі, шлакоутворювальні та легуючі матеріали.

Сучасний під-ковш має цілком усталену технологічну архітектуру та конструкцію основних функціональних елементів. Агрегат забезпечений трайб-апаратами для введення матеріалів у вигляді дроту і пристроями для введення сипких матеріалів. Нагрів металу на під-ковш здійснюється також, як і в дугових печах, але потужність трансформаторів установок ківш-під становить 100-160 кВА/т. Під час обробки через днище ковша здійснюється продування металу інертним газом для перемішування металу з метою усереднення його за температурою та хімічним складом.

Після випуску металу з плавильного агрегату всі подальші кроки доведення сталі за хімічним складом і температурою виконуються виключно в ковші. В цілому, в ході обробки сталі в ковші можуть виконуватися такі операції: гомогенізація металу за температурою та хімічним складом,

коригування хімічного складу сталі шляхом присадки відповідних лігатур, і т.д. Завдання глибокого рафінування та прецизійного розкислення є дуже актуальним для виробників великих зливків [5].

Питання можливості використання установок піч-ківш для вторинного легування і рафінування сталі неодноразово виникало під час аналізу розподілу сірки між металом і шлаком у процесі електрошлакового переплаву постійним струмом. Розрахунки у роботі [1] показують, що для відновлення одного моля кремнію з шлаку методом ВЕЛР потрібно на порядок меншу кількість електроенергії, ніж її знадобилося б для виробництва такої ж кількості кремнію в вигляді феросиліція, доставки феросплаву на завод, введення його в розплав, розплавлення та підігріву до температури розплаву, навіть з урахуванням супроводжуючого процесу екзотермічної реакції. Подібний ефект досягається також при відновленні марганцю та алюмінію.

Список використаних джерел

1. Харченко О.В., Лічконенко Н.В., Горяйнова Н.В. Вторинне легування та рафінування сталі в установках піч-ківш. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія* 2012. Вип. 1 (26). С.17-21.

2. Харченко О.В., Лаптев Д.О., Башлій С.В. Експериментальні дослідження технології вторинного електротермічного легування та рафінування. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія*. 2014. Вип. 1 (31). С. 30-35.

3. Харченко О.В., Лічконенко Н.В. Вторинне електротермічне легування та рафінування металу за участю газової фази. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія*. 2016. Вип. 1 (35). С. 9-13.

4. Харченко О.В., Кириченко О.Г., Белоконь Ю.А. Термодинаміка та кінетика процесу вторинного електротермічного легування та рафінування металу. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія*. 2015. Вип. 1 (33). С. 8-12.

5. Харченко О.В., Синяков Р.В., Воденніков С.А., Лічконенко Н.В. Спосіб позапічної обробки сталі. Патент України №132087, зареєстрований в Державному реєстрі патентів України на корисні моделі 11.02.2019.

УДК 669.046.582.2

Харченко О.В., к.т.н., доц., Купрієнко В.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Харченко О.В.

ОСОБЛИВОСТІ ЛЕГУВАННЯ СТАЛІ КАЛЬЦІЄМ ТА МАГНІЄМ З ВИКОРИСТАННЯМ ТЕХНОЛОГІЇ ВЕЛР

*Інженерний навчально-науковий інститут ім.Ю.М.Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Питання про можливість використання технології вторинного електротермічного легування та рафінування сталі (ВЕЛР) неодноразово виникало при аналізі розподілу сірки між металом та шлаком у процесі

електрошлакового переплаву постійним струмом. Коефіцієнт розподілу сірки $(S)/[S]$ змінювався більш ніж удвічі за зміни полярності прикладеного до електродів напруги. Проте відсутність адекватних фізико-хімічних моделей багатокомпонентних систем «метал-шлак-газ» не дозволяло ефективно керувати цим процесом і залишало лише емпіричні можливості для розробки окремих технологічних прийомів, що не виходять за рамки даного металургійного агрегату, даної технології виплавки, заданої марки сталі та заданого складу шлаку [1].

У ряді робіт за результатами теоретичних та експериментальних досліджень було викладено можливості ВЕЛР щодо ефективного легування та рафінування рідкої сталі [2-3]. Було показано, що відновлення легуючих елементів має дві складові: рівноважну і електролізну. При малих струмах переважає рівноважна складова, а за великих – електролізна.

Однією з технологічних особливостей ВЕЛР є істотне зменшення маси шлаку по ходу позитивного процесу, тобто процесу, в якому електричний заряд шлаку є позитивним. Як свідчать теоретичні розрахунки, цей ефект супроводжується не тільки переходом аніонів в метал, але й утворенням газової фази зі збільшенням заряду шлаку вище деякого порогового рівня. Підвищений заряд шлаку дозволяє не лише знизити вміст сірки, кисню та неметалевих включень у металі до наднизьких величин, але й отримати модифіковану сталь із високим вмістом кальцію та магнію. Як відомо, в абсолютній більшості марок сталі вміст цих елементів не регламентується і фактично не перевищує тисячних часток відсотка.

Список використаних джерел

1. Харченко О.В., Лічконенко Н.В., Горяйнова Н.В. Вторинне легування та рафінування сталі в установках піч-ківш. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія* 2012. Вип. 1 (26). С.17-21.
2. Харченко О.В., Лічконенко Н.В. Вторинне електротермічне легування та рафінування металу за участю газової фази. *Зб. наукових праць ЗДІА. Металургія*. 2016. Вип. 1 (35). С. 9-13.

Явтушенко А.В., к.т.н., доц., Верченко А.О., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н. доцент Явтушенко А.В.

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ СЕРЕДНЬОГАБАРИТНИХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДОМ ГОРЯЧОГО ОБ'ЄМНОГО ШТАМПУВАННЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Обробка металів тиском (прокатка, кування, штампування) широко застосовується в багатьох галузях промисловості. Це зумовлено якістю одержуваної продукції, високою продуктивністю, високою продуктивністю та економічністю виробництва.

Актуальність. Гаряче штампування деталей машин та інших металевих виробів — процес металообробки, який на сьогодні набув найбільшого поширення завдяки високій продуктивності, економічності та якості продукції. Вважається, що виготовлення деталей методом різання металу має незаперечні переваги перед штампуванням металу з точки зору точності розмірів та якості поверхні. Однак економне використання металів при виготовленні поковок закладено в концепції пластичної обробки металів тиском, що полягає у перетворенні заготовлі простої форми на складнішу поковку. Форми того самого обсягу. Відходи, що утворюються під час виробництва поковок, характеризують технічну складність цього способу виробництва.

Метою роботи є можливість використання високої швидкості деформації, високошвидкісних кувальних пресів та невеликої кількості необхідних, порівняно простих технологічних операцій визначає короткий робочий цикл та високу продуктивність ковальсько-штампувального виробництва. Штамповані вироби характеризуються високими механічними властивостями, а найкращими металами є ті, що пройшли деформацію та термічну обробку.

Сутність процесу гарячого штампування полягає в тому, що готове виріб з металу отримують з нагрітої до певної температури заготовки, впливаючи на неї тиском, для чого використовується спеціальний штамп. При виконанні гарячої штампування температура заготовки змінюється від стану просто нагрітої поверхні до кувальної. Щоб обмежити протягом нагрітого металу в непотрібному напрямку, на окремих ділянках внутрішньої поверхні штампа виконують спеціальні порожнини і виступи. Таким чином, внутрішня поверхня штампа формує замкнуту порожнину (струмок), конфігурація якої повністю відповідає формі готового виробу.

Гаряча об'ємна штампування виконується на металевих брусках різного профілю – квадратного, прямокутного, круглого або періодичного. В окремих випадках виробництво готових виробів за технологією гарячого штампування

може виконуватися з суцільного металевого прутка. Спочатку його частина формується в поковку з необхідними геометричними параметрами, а потім її відокремлюють за допомогою різання.

Список використаних джерел

1. Дусанюк Ж.П., Сивак І.О., Дусанюк С.В., Репінський С.В. Проектування та виробництво заготовок деталей машин. Гаряче об'ємне штампування. Навчальний посібник. – Вінниця: ВНТУ, 2006. – 106 с.
2. Коробко Б.О. Прогресивні технології у машинобудуванні: навч. посіб. Для студентів механічних спеціальностей закладів вищої освіти / Б.О. Коробко, Є.А. Фролов, С.В. Попов, С.Г. Ясько. – Полтава: Національний університет імені Юрія Кондратюка, 2020. – 168 с.

УДК 621.96

Явтушенко А.В., к.т.н., доц., Помазан А.В., магістрант гр. 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н. доцент Явтушенко А.В.

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ СЕРЕДНЬОГАБАРИТНИХ ДЕТАЛЕЙ МЕТОДАМИ ХОЛОДНОГО ШТАМПУВАННЯ В УМОВАХ СЕРІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

Холодне штампування є одним з найбільш прогресивних технологічних методів виробництва. Воно має ряд переваг перед іншими видами обробки металів як в технічному, так і в економічному відношенні.

У технічному відношенні холодне штампування дозволяє отримувати деталі досить складних форм, виготовлення яких іншими методами обробки або неможливо або важко. Також, ми можемо отримати взаємозамінні деталі з досить високою точністю розмірів, переважно без подальшої механічної обробки, що здешевлює виріб.

Є чотири основних види деформацій холодно листового штампування: різання, згинання, витягування, формування. Процес різання штампами при вирубці, пробиванні в деякій мірі аналогічний процесу різання ножицями. У нашому випадку пуансон і матриця є, як би ножами замкнутої конфігурації і мають пов'язані ріжучі країки. Однак процеси різання істотно відрізняються.

Експериментально встановлено, що на початку вирубання – при незначному зануренні пуансона в метал – у різальних крайок пуансона і матриці виникають два самостійних сімейства кривих рівних деформацій – зрушень у вигляді овалів. При подальшому впровадженні пуансона криві зрушень, які виходять від ріжучих крайок, поширюються в глиб металу і деформацією охоплюється більший обсяг металу; криві рівних зрушень послідовно зустрічаються між собою, в результаті чого відбувається утворення сколюючих

тріщин і роз'єднання металу. Ці криві обмежують зони деформації і глибину пошкодженого шару в вирубаному або пробитому зразку. Пошкоджений шар металу можна відпалювати або видаляти наступним зачищенням.

Відповідно трьом стадіям роз'єднання металу поверхня зрізу вирубаної деталі при нормальному зазорі буде мати три зони. Перша зона – злегка зігнута і закруглена з нижньої поверхні заготовці деталі. Друга зона – чисто зрізана ріжучими крайками матриці блискуча циліндрична смужка, ширина якої характеризує величину поглиблення пуансона до моменту утворення сколюючих тріщин. Третя зона – злегка шорстка конічна поверхня сколювання матового кольору. Ті ж зони, але тільки в зворотному порядку спостерігаються при пробиванні отвору

При нормальному зазорі між пуансоном і матрицею поверхні зсуву виникають у різальних крайок пуансона, збігаються з поверхнями зсуву і тріщинами, що виникли у різальних крайок матриці, і утворюють загальну криволінійну поверхню сколювання. При малому зазорі і великій товщині матеріалу поверхні зсуву, що йдуть від країв пуансона, не збігаються з поверхнями зсуву, що виникли у крайок матриці. Кільцева перемичка, що залишилася перерізується при подальшому зануренні пуансона з виникненням нових сколюючої тріщин, причому на деталі утворюється надрив і подвійний зріз з протягнутим задирком. Поверхня отвору виходить порівняно гладкою, лише в нижній часті утворюється невелике шорстке сколювання.

Для отримання якісної поверхні деталі, яка відрізається необхідно, щоб друга зона пластичної деформації була, як можна довша, а третя зона деформації метала, як можна коротша. Величини цих зон залежать від зазору між пуансоном і матрицею.

Список використаних джерел

1. Стеблюк В.И., Марченко В.Л., Белов В.В., Гривачевский А.В. Холодная листовая штамповка. – Киев : Вища школа, 1983. 280с. 2.
2. Калюжний В. Л. Аналіз схем холодного видавлювання вісесиметричних порожнистих виробів / В. Л. Калюжний, А. М. Потятиник // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник. – Луцьк : НТУ, 2017. – № 59. – С. 137–143.
3. Справочник по оборудованию для листовой штамповки / Л.И.Рудман, А.И.Зайчук, В.Л.Марченко и др.; Под общ. ред. Л.И.Рудмана. – Киев : Техника, 1989. 231с.

Явтушенко А.В., к.т.н., доц., Зенковский П.Є., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Явтушенко А.В.

АНАЛІЗ ПРОЦЕСУ ОСАДЖУВАННЯ СВИНЦЕВИХ ЦИЛІНДРИЧНИХ ЗРАЗКІВ НА ПРЕСАХ ТА МОЛОТАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потєбні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

При куванні та штампуванні в процесі осаджування образців спостерігається нерівномірність деформації. При нерівномірному осаджуванні, коли окрім витрати роботи на подолання внутрішніх опорів, також потребується додаткова робота для подолання опору сил тертя на контактній поверхні, при цьому зусилля осаджування перемінне, в слідстві змінення геометричних параметрів, сил тертя і зміцнення образців в процесі осаджування.

При нерівномірному осаджуванні, робота силових вузлів преса також нерівномірна и не стабільна, це веде к швидкому зносу силових вузлів, деталей пресу схильних найбільшому навантаженню.

Актуальність цієї проблеми полягає в тому, що в процесі осаджування циліндричних образців процес набуває нерівномірний характер осаджування. Це в свою чергу веде до збільшення відходів, енергозатрат та зменшенню якості отриманих поковок. Дослідивши експериментально по величині сили і роботи які технологічні фактори впливають на нерівномірність, можна на підставі отриманих даних використовувати більш оптимальні режими, які процес осаджування циліндричних образців зведуть до більш рівномірного..

Аналізуючи вплив технологічних факторів по величині сили і роботи, при осаджуванні циліндричних образців, можна застосувати значно ефективніші режими роботи пресу та технології, при цьому можна значно підвищити срок експлуатації силової установки преса, та деталей, які схильні к великим навантаженням.

Список використаних джерел

1. Ніколаєв В.О. Теорія обробки металів тиском Навч. пос. для студентів ЗДІА. Друге вид до та перероб. / Запоріжжя: ЗДІА, 2002. – 152 с.
2. Ніколаєв В. О., Васильєв О.Г. Залежність коефіцієнта тертя від умов волчіння / *Металургійна та горнорудна промисловість* , 2005, №2. – С. 67-69.
3. Васильєв Я. Д., Сафьян М. М. Виробництво полосовой та литсової сталі / Київ: Вир. Вища школа, 1976. – 192 с

**СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО
СЕРЕДОВИЩА, ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ, ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА»**

УДК 504.064.4

Белоконь К.В., к.т.н., доц., Тарабан Є.В., здобувач PhD,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Белоконь К.В.

**АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА
ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ШЕВЧЕНКІВСЬКОГО РАЙОНУ
М. ЗАПОРІЖЖЯ**

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

Актуальність: Аналізуючи викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря міста Запоріжжя, можна сказати про перевищення референтних доз відповідних хімічних сполук. Розвиток міста Запоріжжя відбувався таким чином, що великі промислові підприємства опинились в безпосередній близькості до селітебної зони. Багато житлових забудов розташовані у межах санітарно-захисних зон промислових підприємств. Над Запоріжжям часто спостерігається жовто-сиза димка смогу, що утворюється викидами промислових підприємств, які сконцентровані на відносно невеликій території. Рельєф місцевості, який являє собою хвилясту рівнину з ярусно-балочною мережею, погіршує провітрювання території та умови розсіювання викидів забруднюючих речовин.

Забруднення атмосферного повітря може спричиняти специфічну, неспецифічну, гостру та хронічну дію на організм людини. Це в свою чергу може збільшувати кількість випадків гіпертонічних захворювань, випадків утворення злоякісних новоутворень та патологію органів дихання [1].

Пірогова І., Веремеєнко Г., Янько С. у своїй статті зазначають, що контроль за станом атмосферного повітря є важливою ланкою системи моніторингу довкілля, адже надає інформацію про рівень забрудненості компонента, який першочергово та не опосередковано впливає на здоров'я людей. Згідно розрахунків авторів аналіз відповідності потужності виробництва у місті Запоріжжі та рівнів КІЗА показав, що за умов різкого падіння виробничих потужностей відбувається зменшення вмісту пріоритетних забруднюючих речовин. КІЗА в зоні експозиції знаходиться на рівні підвищеного та небезпечного рівня забруднення атмосферного повітря [2].

Мета – встановлення неканцерогенного ризику для здоров'я населення Шевченківського району міста Запоріжжя у період 2019-2022 роки від забруднення атмосферного повітря газоподібними речовинами. У відповідності до поставленої мети дослідження було спрямовано на вирішення наступних

завдань: оцінити токсичність викидів та сформувати перелік пріоритетних забруднюючих речовин атмосферного повітря, що характеризують вплив на здоров'я населення; розрахувати неканцерогенні ризики за коефіцієнтами та індексами небезпеки (НҚ, НІ) для здоров'я експонованого населення, що зазнає впливу від забруднення атмосферного повітря промислового міста за період 2019-2022 роки.

При виконанні наукової роботи буде використано загальну процедуру методології оцінки ризику для здоров'я населення (Human Health Risk Assessment), розроблену та рекомендовану Агентством США з охорони довкілля, яка передбачає проведення чотирьох взаємопов'язаних етапів. Оцінки ризику передбачає проведення чотирьох взаємопов'язаних етапів, а саме: ідентифікацію небезпеки, оцінку експозиції, характеристику небезпеки (оцінку залежності «доза-відповідь»), характеристику ризику, методика виконання яких описана в [3].

Для дослідження було обрано такі вулиці Шевченківського району: перехрестя Харчова-О. Поради, перехрестя О. Поради-Магістральна, М. Корищенка, Передаточна, Поради. У радіусі 1000 м від цих вулиць розташовуються ПрАТ «Запорізький масложиркомбінат», ПрАТ «Запорізький абразивний комбінат».

Встановлено, що результати розрахунків коефіцієнтів небезпеки при оцінці інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин від промислових підприємств при хронічному впливі в досліджуваних районах за 2019-2022 рр. свідчать про наявність перевищень безпечних рівнів. Сумарні індекси небезпеки при оцінці хронічних інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин від промислових підприємств знаходяться на надзвичайно високому рівні у 2019-2022 роках (рис. 1, 2).

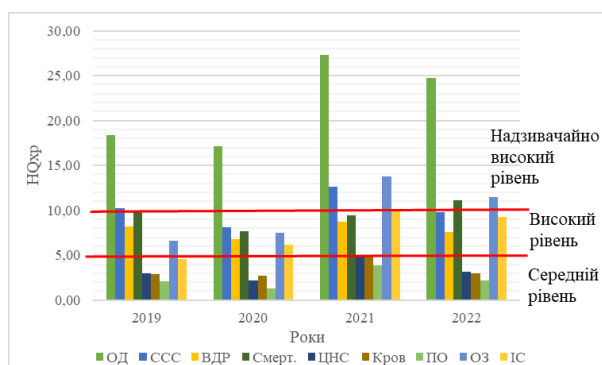


Рисунок 1 – Річні значення коефіцієнтів небезпеки при оцінці хронічних інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин від промислових підприємств протягом року на досліджуваних вулицях Шевченківського району

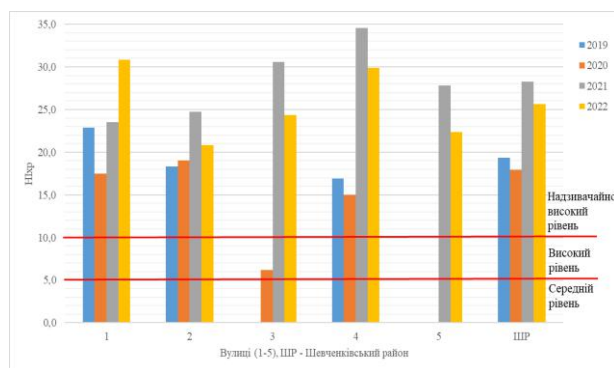


Рисунок 2 – Середні значення індексів небезпеки при оцінці хронічних інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин від промислових підприємств на досліджуваних вулицях Шевченківського району

Висновки. Результати розрахунків сумарних індексів небезпеки при оцінці хронічних інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин промислових підприємств на населення Шевченківського району міста Запоріжжя свідчать про наявність перевищень безпечних рівнів ($HI > 1$) та знаходяться на надзвичайно високому рівні: 2019 р. – $HI = 19,36$; 2020 р. – $HI = 17,94$; 2021 р. – $HI = 28,25$; 2022 р. – $HI = 25,66$. Результати розрахунків свідчать про необхідність розробки заходів з мінімізації ризику на здоров'я населення.

Список використаних джерел

1. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2021 році. Запоріжжя : Запорізька обласна державна адміністрація, 2022. 240 с.

2. Пірогова І., Веремеєнко Г., Янько С. Якість атмосферного повітря за 1 півріччя 2022 м. Запоріжжя [Аналітична записка]. Запоріжжя : Департамент захисту довкілля Запорізької обласної адміністрації, 2022. 20 с.

3. Методичні рекомендації. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: Наказ МОЗ № 184 від 13.04.2007 р. К., 2007. 28 с.

УДК 504.064.4

Белоконь К.В., к.т.н., доц., Мішук В.А., учень 10-Б класу Запорізької школи-інтернат «Козацький ліцей», Тарабан Є.В., здобувач PhD,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Белоконь К.В.

ОЦІНКА КАНЦЕРОГЕННОГО РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ФОРМАЛЬДЕГІДОМ ВОЗНЕСЕНІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ЗАПОРІЖЖЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

Актуальність: Запорізька область відноситься до регіонів, де зосереджена велика кількість підприємств важкої промисловості. Високий рівень розвитку промисловості призводить до значного техногенного навантаження на навколишнє середовище області, це в свою чергу спричиняє значне забруднення повітряного басейну регіону[1]. Основний внесок у забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя вносять промислові підприємства. Це такі підприємства, як: ПрАТ «Дніпроспецсталь», АТ «Запорізький завод феросплавів», ПАТ «Запоріжсталь», ПрАТ «Запорізький абразивний комбінат», ПрАТ «Запоріжжкокс», ТОВ «Запорізький титано-магнієвий комбінат», ПрАТ «Запоріжвогнетрив», ПрАТ «Запорізький завод зварювальних флюсів та скловиробів» та інші [2].

Однією з пріоритетних забруднюючих речовин є формальдегід. Формальдегід має мутагенну, ембріотоксичну та канцерогенну дії. Незважаючи на доведеність впливу канцерогенів забрудненого атмосферного повітря на онкозахворюваність експонованого населення вичерпної відповіді щодо кількісних характеристик їхнього впливу, збитків і втрат унаслідок захворювань і прогнозування стану здоров'я за умов постійної тривалої дії канцерогенних чинників шляхом застосування традиційних методів оцінок (порівняння виявлених концентрацій з ГДК, застосування концепції "нульового ризику" тощо) отримати неможливо. Тому все частіше використовують інші критерії, зокрема референтні концентрації та методологію оцінки ризику [3].

Мета роботи – встановлення канцерогенного ризику для здоров'я населення Вознесенівського району міста Запоріжжя у період 2019-2022 роки від забруднення атмосферного повітря газоподібними речовинами. У відповідності до поставленої мети дослідження було спрямовано на вирішення наступних **завдань**: оцінити токсичність викидів формальдегіду, що характеризує вплив на здоров'я населення Вознесенівського району міста Запоріжжя; розрахувати канцерогенний ризики для здоров'я експонованого населення, що зазнає впливу від забруднення атмосферного повітря формальдегідом за період 2019-2022 роки.

При виконанні наукової роботи буде використано загальну процедуру методології оцінки ризику для здоров'я населення, яка передбачає проведення чотирьох взаємопов'язаних етапів, методика виконання яких описана в [4].

За результатами розрахунків на досліджуваних вулицях Вознесенівського району при гострому впливі індивідуальний канцерогенний ризик ICR для здоров'я населення за період 2019-2022 роки склав – $2,2 \cdot 10^{-4} \div 4,5 \cdot 10^{-4}$, що свідчить про середній рівень (рис. 1). Популяційний канцерогенний ризик PCR при гострому впливі складає в середньому в Вознесенівському районі – $12 \div 25$ додаткових випадків онкозахворювань на протязі життя за період 2019-2022 роки на популяцію, яка підпадає під дію концентрації речовини та $2 \div 5$ додаткових випадків онкозахворювань на протязі життя за період 2019-2022 у перерахунку на 10 000 чоловік (рис. 2).

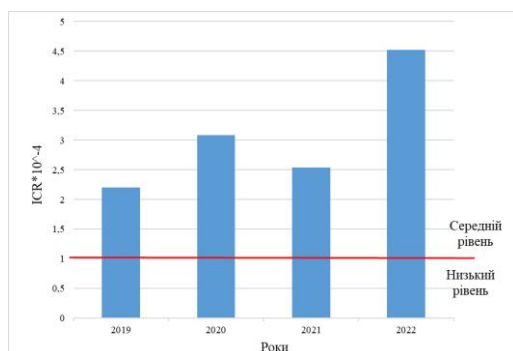


Рисунок 1 – Індивідуальний канцерогенний ризик для здоров'я населення Вознесенівського району міста Запоріжжя при гострому впливі за період 2019-2022

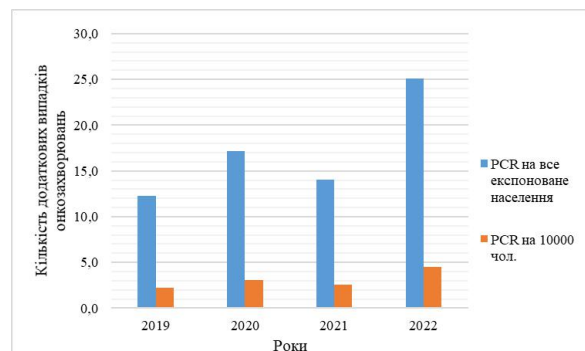


Рисунок 2 – Популяційний канцерогенний ризик для здоров'я населення Вознесенівського району міста Запоріжжя при гострому впливі за період 2019-2022

Висновки. Згідно результатів розрахунків індивідуального канцерогенного ризику для здоров'я населення за період 2019-2022 роки є неприйнятним для населення та характерний для більшості великих промислових міст, яким і є місто Запоріжжя. На підставі проведених досліджень з оцінки канцерогенного ризику для здоров'я населення необхідне проведення заходів зі зменшення формальдегіду у атмосферному повітрі міста Запоріжжя.

Список використаних джерел

1. Екологічний паспорт Запорізької області [Електронний ресурс] // Запорізька обласна державна адміністрація. 2023. Режим доступу до ресурсу: <https://mepr.gov.ua/diyalnist/napryamky/ekologichnyj-monitoryng/ekologichni-pasporty/>. (Дата звернення 28.11.2023)

2. Звіт про стратегічну екологічну оцінку програми соціально-економічного та культурного розвитку Запорізької області на 2022 рік [Електронний ресурс] // Запорізька обласна державна адміністрація. 2021. Режим доступу до ресурсу: https://www.zoda.gov.ua/files/WP_Article_File/original/000179/179435.pdf. (Дата звернення 10.10.2023)

3. Shvaher O. V., I. Chernichenko O., Litvichenko O. V., Sovertkova L. S. Hygienic assessment of carcinogenic ambient air contamination in the cities with different types of industry. *Environment & Health*. 2013. №3. С. 9–13.

4. Методичні рекомендації. Оцінка ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря: Наказ МОЗ № 184 від 13.04.2007 р. К., 2007. 28 с.

УДК 504.064.4

Белоконь К.В., к.т.н., доц., Жаворонков М.А., магістрант 2 року,
Гордієнко Д.Р., здобувач PhD,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Белоконь К.В.

ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ ВОЗНЕСЕНІВСЬКОГО РАЙОНУ М. ЗАПОРІЖЖЯ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

Один з найбільш впливових чинників, від якого залежить стан здоров'я населення міста, є техногенне забруднення навколишнього середовища. За ступенем хімічної небезпеки провідним фактором ризику для людини є забруднення атмосферного повітря. Рівень та характер ризику залежить від особливостей промислового розвитку населеного пункту та різноманітності джерел забруднення. Забруднення атмосферного повітря може спричиняти специфічну, неспецифічну, гостру та хронічну дію на організм людини [1]. Це в

свою чергу може збільшувати кількість випадків гіпертонічних захворювань, випадків утворення злоякісних новоутворень та патологію органів дихання [2].

Дослідження проводили відповідно до міжнародної методології оцінки ризику для здоров'я населення (Human Health Risk Assessment), розроблену та рекомендовану Агентством США з охорони довкілля, яка передбачає проведення чотирьох взаємопов'язаних етапів: ідентифікації небезпеки, оцінки «доза-відповідь», оцінки експозиції та характеристики ризику. У методиці наводиться така градація рівнів ризику розвитку неканцерогенних ефектів: надзвичайно високий ($HQ/NI > 10$, масові скарги, виникнення хронічних захворювань); високий ($HQ/NI = 5-10$, існує ризик розвитку несприятливих ефектів у більшій частини населення); середній ($HQ/NI = 1-5$, існує ризик розвитку шкідливих ефектів у особливо чутливих підгруп населення (неприпустимий для населення, допустимий для виробничих умов)); низький ($HQ/NI = 0,1-1,0$, ризик виникнення шкідливих ефектів є нехтувано малим); мінімальний ($HQ/NI \leq 0,1$, ризик виникнення шкідливих ефектів відсутній).

Результати розрахунків коефіцієнтів небезпеки при оцінці інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин від промислових підприємств при хронічному впливі у Вознесенівському районі м. Запоріжжя за 2019-2022 рр. свідчать про наявність перевищень безпечних рівнів ($HQ > 1$) та знаходяться на рівні: для пилу та формальдегіду – на високому рівні; ангідриду сірчистого, діоксиду азоту, фенолу, сірководню – середньому рівні; оксиду вуглецю – низькому рівні; сірковуглецю – мінімальному рівні [3].

Результати розрахунків коефіцієнтів небезпеки по Вознесенівському району за 2019-2022 роки наведено в табл. 1 та на рис. 1. З таблиць видно, що найбільший вклад у забруднення атмосферного повітря міста Запоріжжя вносять викиди пилу ($HQ = 6,87 \div 7,53$) та формальдегіду ($HQ = 4,96 \div 7,54$), показник коефіцієнта небезпеки цих речовин за досліджуваний період знаходиться на високому рівні, що призводить до масових скарг та ризику розвитку несприятливих ефектів у більшій частини населення промислового міста.

Таблиця 1 – Порівняння розрахунків коефіцієнтів небезпеки по Вознесенівському районі

№	Назва речовини	HQ, Вознесенівський район			
		2019	2020	2021	2022
1	Зважені речовини	7,53	6,99	7,22	6,87
2	Ангідрид сірчистий	2,51	1,59	2,37	2,03
3	Діоксид азоту	3,61	2,45	3,62	1,65
4	Фенол	2,13	1,35	2,08	1,52
5	Формальдегід	4,96	7,23	7,54	5,83
6	Вуглецю оксид	1,00	0,93	1,02	0,82
7	Сірководень	4,30	4,67	4,38	3,83
8	Сірковуглець	0,06	0,05	0,07	0,07

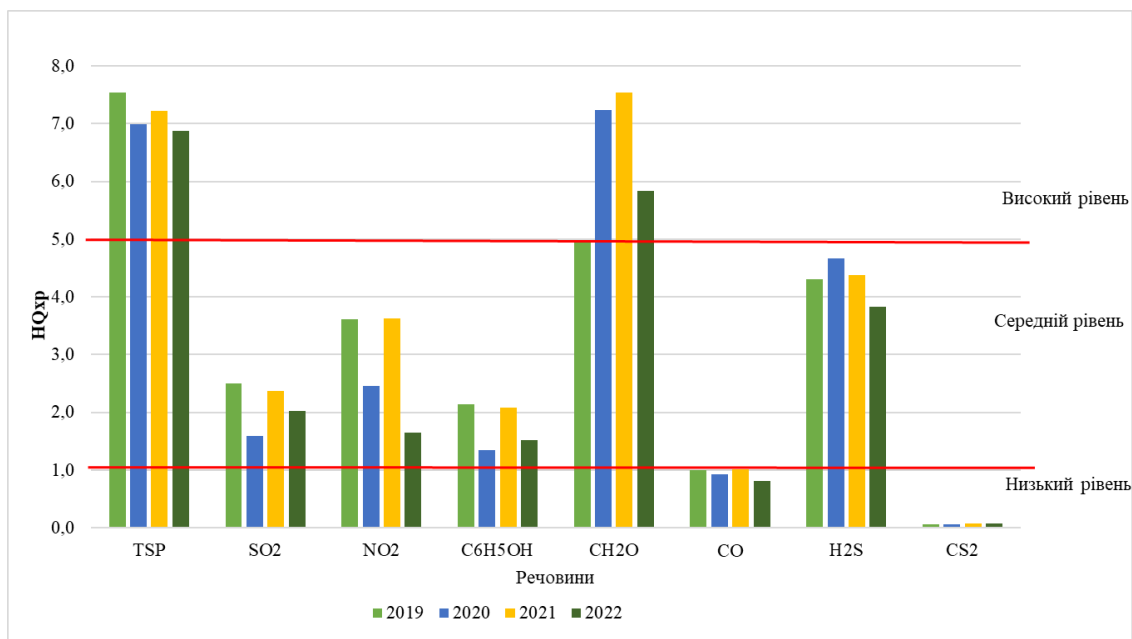


Рисунок 2 – Середні значення коефіцієнтів небезпеки при оцінці хронічних інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин у Вознесенівському районі

З таблиці видно, що неканцерогенний ризик для здоров'я населення при хронічному впливі від дії речовин зменшився з 2019 по 2022 роки.

Висновки. У Вознесенівському районі м. Запоріжжя спостерігаються масові скарги та виникнення хронічних захворювань у населення. На незадовільну якість повітря регіону впливає відсутність в металургійній галузі методів ефективної очистки великих обсягів забруднених газів та моніторингу з використанням автоматичних датчиків викидів забруднюючих речовин. Впровадження автоматизованих методів постійного контролю та моніторингу надасть змогу швидкого реагування органів державного контролю на випадки понаднормативного надходження забруднюючих речовин в атмосферне повітря цілодобово в різні пори року.

Список використаних джерел

1. Федорченко Р.А. Гігієнічна оцінка та профілактика впливу атмосферних забруднень на населення у мегаполісі металургійної галузі : дис. На здобуття наукового ступеня к. мед. Наук : 14.02.01. Запоріжжя. 2016. 189 с.
2. Черниченко І.О., Баленко Н.В., Цимбалюк С.М., Осташ О.М. Про можливі механізми впливу атмосферних забруднень формальдегідом на формування захворюваності населення на рак щитоподібної залози. *Довкілля та здоров'я*. 2016. № 2. С. 9–13.
3. Белоконь К.В., Тулушев Є.О. Аналіз впливу технологій промислових підприємств та автотранспорту на стан екологічної безпеки атмосферного повітря (на прикладі м. Запоріжжя). Монографія. Запоріжжя : ВД «Гельветика», 2020. 230 с.

Белоконь К.В., к.т.н., доц., Клименко Є.О., ЗдВО 2 курсу,
Ситий В.Л., здобувач PhD,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Белоконь К.В.

**ОЦІНКА РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД
ТЕХНОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА АТМОСФЕРНЕ ПОВІТРЯ
ЗАВОДСЬКОГО РАЙОНУ М. ЗАПОРІЖЖЯ**

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

Місто Запоріжжя є великим металургійним центром України і входить до складу Придніпровського регіону. У місті на відносно невеликій площі розташовано 40% чорної та кольорової металургійної промисловості, 20,5% хімічної та машинобудівельної промисловості, 41% енергетики. Тому для міста Запоріжжя та для багатьох інших промислових міст України, які мають значну кількість джерел забруднення атмосферного повітря, обґрунтування безпечних для здоров'я обсягів викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря є дуже актуальним [1-5].

Постійне забруднення атмосферного повітря впливає на загальний стан здоров'я населення промислового міста. Метою роботи було встановлення неканцерогенного ризику для здоров'я населення Заводського району міста Запоріжжя у період 2019-2022 роки від забруднення атмосферного повітря газоподібними речовинами. Дослідження було спрямовано на вирішення наступних завдань: оцінити токсичність викидів та сформулювати перелік пріоритетних забруднюючих речовин атмосферного повітря, що характеризують вплив на здоров'я населення; розрахувати неканцерогенні ризики за коефіцієнтами та індексами небезпеки (HQ, HI) для здоров'я експонованого населення, що зазнає впливу від забруднення атмосферного повітря промислового міста за період 2019-2022 роки. Дослідження проводили відповідно до міжнародної методології оцінки ризику для здоров'я населення (Human Health Risk Assessment), розроблену та рекомендовану Агентством США з охорони довкілля [6].

Усереднені річні концентрації забруднюючих речовин за 2019-2022 рр., які формують експозиційні навантаження на здоров'я населення Заводського району міста Запоріжжя, було надано ДУ «Запорізький обласний центр контролю та профілактики хвороб МОЗ України». На основі розрахованих рівнів експозиції були встановлені характеристики ризику для Заводського району від забруднення атмосферного повітря, обумовлені викидами промислових підприємств, які включали неканцерогенні ризики, а

саме, коефіцієнти небезпеки для окремих речовин (НQ), індекси небезпеки для сукупності речовин та сумарні індекси небезпеки (НІ).

Результати розрахунків коефіцієнтів небезпеки при оцінці інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин від промислових підприємств при хронічному впливі у досліджуваних районах м. Запоріжжя за 2019-2022 рр. свідчать про наявність перевищень безпечних рівнів ($HQ > 1$) та знаходяться на рівні: для пилу та формальдегіду – на високому рівні; ангідриду сірчистого, діоксиду азоту, фенолу, сірководню – середньому рівні; оксиду вуглецю – низькому рівні; сірковуглецю – мінімальному рівні [7].

Результати розрахунків коефіцієнтів небезпеки по Заводському району за 2019-2022 роки наведено в табл. 1 та на рис. 1.

Таблиця 1 – Порівняння розрахунків коефіцієнтів небезпеки по Заводському районі

№	Назва речовини	НQ, Заводський район			
		2019	2020	2021	2022
1	Зважені речовини	7,6	5,18	7,37	7,53
2	Ангідрид сірчистий	2,6	2,25	2,54	3,25
3	Діоксид азоту	2,7	2,6	4,94	3,08
4	Фенол	2,5	1,83	2,58	2,09
5	Формальдегід	5,00	7,33	5,75	10,25
6	Вуглецю оксид	1,01	0,69	0,97	0,99
7	Сірководень	6,00	5,50	4,49	4,88
8	Сірковуглець	0,06	0,05	0,06	0,07

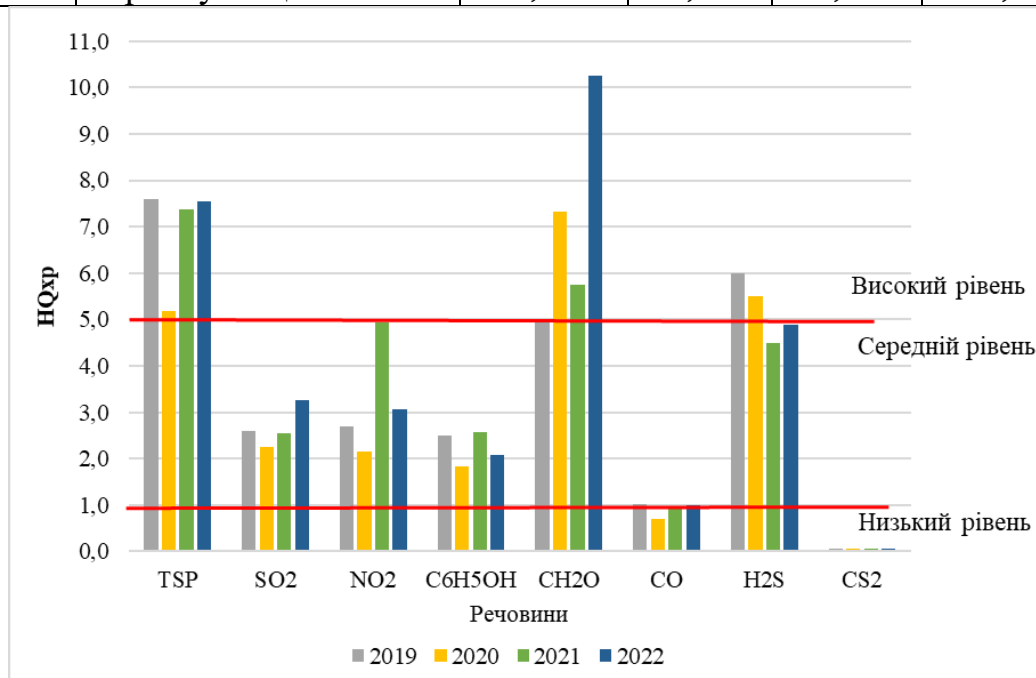


Рисунок 1 – Середні значення коефіцієнтів небезпеки при оцінці хронічних інгалаційних впливів викидів забруднюючих речовин у Заводському районі

З таблиці видно, що найбільший вклад у забруднення атмосферного повітря міста Запоріжжя вносять викиди пилу ($HQ = 5,18 \div 7,6$) та формальдегіду ($HQ = 5,00 \div 10,25$), показник коефіцієнта небезпеки цих речовин за досліджуваний період знаходиться на високому рівні, що призводить до масових скарг та ризику розвитку несприятливих ефектів у більшій частини населення промислового міста.

Отже, у Заводському районі м. Запоріжжя спостерігаються масові скарги та виникнення хронічних захворювань у населення. Основні рішення щодо управління ризиком, спираючись на його оцінку треба зосередити на наступних напрямках: створення нового вектору у природоохоронній роботі для міста Запоріжжя – концентрація зусиль на тих екологічних заходах, які дозволяють мінімізувати ризик для здоров'я населення; розробка та впровадження системи профілактичних заходів щодо зниження ризику для різних груп населення, які мешкають у зоні підвищеного ризику. Доцільно у діючі програми внести природоохоронні заходи для тих підприємств, забруднюючих речовин та джерел, які утворюють неприйнятний рівень ризику для різних груп населення; визначення вартісного вираження нанесених збитків здоров'ю населення, економічне обґрунтування шкоди, яка завдається як здоров'ю населення, так і навколишньому середовищу в цілому; безперервний (фоновий) моніторинг стану повітря на вулицях, що зазнають впливу від стаціонарних джерел.

Список використаних джерел

1. Белоконь К.В., Манідіна Є.А., Куранова Я.О. Дослідження впливу викидів металургійних підприємств на забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя. *Металургія*. 2018. Вип. 1 (39). С. 136–140.
2. Регіональна доповідь про стан навколишнього природного середовища у Запорізькій області у 2021 році. Запоріжжя : Запорізька обласна державна адміністрація, 2022. 240 с.
3. Рибалова О.В., Артем'єв С.Р., Бригада О.В., Ільїнський О.В., Чорнос К.Є. Ймовірність виникнення захворювань внаслідок забруднення атмосферного повітря. *The scientific heritage*. 2023. № 110. С. 23–31.
4. Пірогова І., Веремеєнко Г., Янько С. Якість атмосферного повітря за 1 півріччя 2022 м. Запоріжжя [Аналітична записка]. Запоріжжя : Департамент захисту довкілля Запорізької обласної адміністрації, 2022. 20 с.
5. Белоконь К. В., Пірогова І. М. Аналіз та оцінка рівня забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя. *Збірник наукових праць Дніпровського державного технічного університету (технічні науки)*. 2021. Т. 1. № 38. С. 149-158.
6. Integrated Risk Information System (IRIS) : [Електронний ресурс] / U. S. Environmental Protection Agency (EPA). Режим доступу: <http://www.epa.gov/iris>
7. Белоконь К.В., Тулушев Є.О. Аналіз впливу технологій промислових підприємств та автотранспорту на стан екологічної безпеки атмосферного повітря (на прикладі м. Запоріжжя). Монографія. Запоріжжя : ВД «Гельветика», 2020. 230 с.

Белоконь К.В., к.т.н., доц., Іванов В.С., магістрант 2 року,
Рубан Д.Р., магістрант 1 року,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Белоконь К.В.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ СУХОЇ ОЧИСТКИ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ ВИРОБНИЦТВА КОНСТРУКЦІЙНИХ СТАЛЕЙ В ЕЛЕКТРОДУГОВИХ ПЕЧАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

Виплавка сталі в дугових електропечах супроводжується утворенням великої кількості газів з великим вмістом пилу, які підвищують тиск у печі й через нещільності в її конструкції виділяються в виробниче приміщення. Гازی виділяються з електропечей також під час завантаження печі і зливу готової сталі в ківш. Тому основним завданням роботи було розробити ефективний і економічний спосіб вловлювання і очищення пилогазових викидів дугової електропечі.

Вихід газів з електросталеплавильної печі і склад газової фази залежать від складу шихти, швидкості плавлення, технологічного і температурного режимів плавки, режиму кисневого продування. По ходу плавки склад газів залежно від швидкості вигорання вуглецю змінюється в наступних межах: CO – 15-25 %, CO₂ – 5-11 %, H₂ – 0,5-35 %, O₂ – 3,5-10 %, N₂ – 61-72 %. Середні викиди газів з дугових електросталеплавильних печей при відсмоктуванні через отвір в склепінні і працюючій газоочистці (питомий вихід газу) 350 – 450 м³/т. Гازی, що виходять з печі, в значній мірі забруднені пилом. Дрібнодисперсний пил утворюється в результаті випаровування металу в зоні дії електричних дуг і кисневого продування і подальшої конденсації в пічному просторі. Крупніші фракції дають шлакотворні і мелені добавки. Середня концентрація пилу в газі 15 – 30 г/м³, що дає питомий вихід пилу 6 – 9 кг/т сталі.

Авторами запропоновано спосіб очищення газів дугових сталеплавильних печей в рукавному фільтрі (рис. 1), оскільки він має наступні переваги в порівнянні з іншими способами: відсутність шламового господарства, що значно знижує витрати на очищення газу; відсутність налипання пилу на лопатях вентилятора, що виключає необхідність зупиняти димотяг на очищення; пил легко утилізувати, оскільки його легше підготувати до використання. Проектна схема передбачає відбір запиленних газів від печі порталною камерою, встановленою на склепінні печі, і двома зонтами. Зонт №1 забезпечує локалізацію неорганізованих викидів при зливі металу (над льоткою), зонт №2 при розплаві і плавці металу. Площа зонту над піччю складає 45,5 м², площа над зливним носком – 102,5 м² [1, 2].

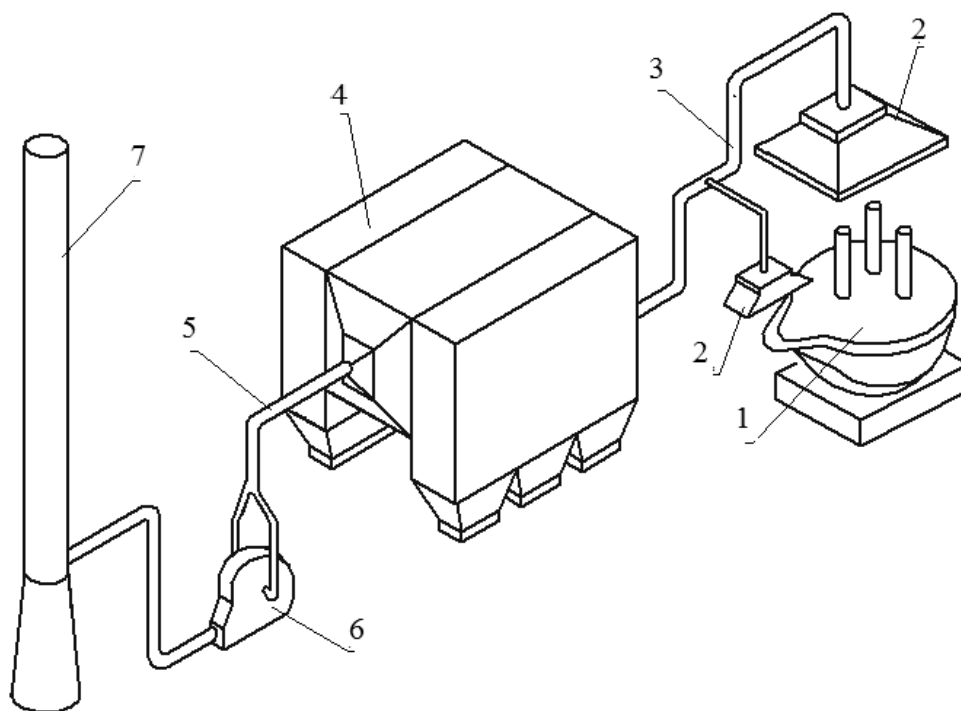


Рисунок 1 – Схема газоочищення електросталеплавильного виробництва:
 1 – дугова піч; 2 – зонт; 3 – газохід брудного газу; 4 – рукавний фільтр;
 5 – газохід чистого газу; 6 – димотяг; 7 – димар

Кількість газів, що відбираються від місць виділень, регулюється запірно-регулювальною арматурою, представленою дросельними клапанами Ду800 (від порталльної камери), Ду900 (від підвісного зонта №2) і Ду1200 (від зонта №1). Запилене аспіраційне повітря за допомогою повітроводів прямує у вузол входу «брудного» газу в рукавний фільтр типу ФРІР і після тонкого очищення за допомогою димаря викидається в атмосферу. Уловлений в рукавному фільтрі пил при регенерації осідає в бункері, звідки за допомогою шлюзового живильника прямує в систему пилоприбирання.

Було виконано розрахунок рукавного фільтру і за результатами розрахунку вибрано тип і марка фільтру – ФРІР-7000. Ефективність рукавного фільтру при кінцевій запиленості газу 20 мг/м^3 складає 99 %. Виконано аеродинамічний розрахунок газового тракту газоочисної системи і за результатами розрахунку підібраний димотяг типу ВДН-25×2. Загальний опір газовідвідного тракту за результатами розрахунків – 3101 Па.

Список використаних джерел

1. Накемпій О. К. Оцінка впливу металургійної промисловості на стан атмосферного повітря та шляхи його зменшення. *Проблеми охорони праці в Україні*, 2023. № 39(1-2). С. 87-93.
2. Самойленко Н. М. Аверченко В. І., Байрачний В. Б. Системи технологій та промислова екологія : навчальний посібник. Харків : Лідер, 2020. 212 с.

Белоконь К.В., к.т.н., доц., Мелентьев М.А., магістрант 2 року,
Рубан Д.Р., магістрант 1 року,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Белоконь К.В.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ СУХОЇ ОЧИСТКИ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ ВИРОБНИЦТВА ФЕРОСИЛІЦІУ В ЗАКРИТИХ РУДНОТЕРМІЧНИХ ПЕЧАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

Виробництво феросиліцію є одним із найбільш великотоннажних та електроенергоємних з усіх видів феросплавів. Водночас виплавка феросиліцію у країнах (основних її виробниках) постійно збільшується. Вимоги до якості повітря також постійно зростають. У зв'язку з цим необхідно цілеспрямовано впроваджувати нові методи та досконаліше обладнання для очищення газів від пилу при виробництві феросиліцію в закритих руднотермічних печах.

Виробництво феросиліцію супроводжується утворенням газів, що містять тонкодисперсний пил, що складається в основному з частинок менше 2 мкм. Метою роботи було зниження концентрації пилу в газах, що викидаються у навколишнє середовище. Авторами запропоновано суху схему очищення газів у рукавному фільтрі. Кількість газів, що відходять, від двох печей типу РЗК-23 становить 480000 нм³/год. Гази виходять із печі з температурою 100°C-130°C. Кількість пилу, що виділяється з печі, залежить від технологічного режиму плавки і матеріалів шихти.

Газ відбирається від печі та льотки двох закритих руднотермічних печей (РТП) за допомогою зонтів. При цьому за рахунок підсмоктування навколишнього повітря відбувається розведення газів закритої РТП, що утворилися при виплавці і зливі феросиліцію в 10...15 разів. За рахунок розведення запиленість і температура пилогазоповітряної суміші суттєво знижуються. За системою газоходів брудний газ надходить на очищення у рукавний фільтр. Запилений газ фільтрується через матеріал. Далі очищений газ за допомогою димососа викидається через димову трубу у довкілля. Схема газоочищення представлена на рисунку 1. Вловлений у рукавному фільтрі пил надходить на вузол утилізації. Як газоочисний апарат передбачений рукавний фільтр типу ФРІР. Як фільтруючий матеріал пропонується голкопробивний поліефірний фетр.

Переваги сухого газоочищення: енерговитрати (а також трудові витрати) при експлуатації тканинних фільтрів у кілька разів нижчі, ніж при експлуатації електрофільтрів; мокре газоочищення вимагає організації відповідного водно-шламового господарства, вартість якого і витрати на подальшу його

експлуатацію дуже значні, а при сухому способі очищення газів водно-шламове господарство відсутнє; при очищенні в рукавних фільтрах відсутній каплеунос, внаслідок чого підвищується термін служби газоходів, оскільки немає заростання та корозії труб.

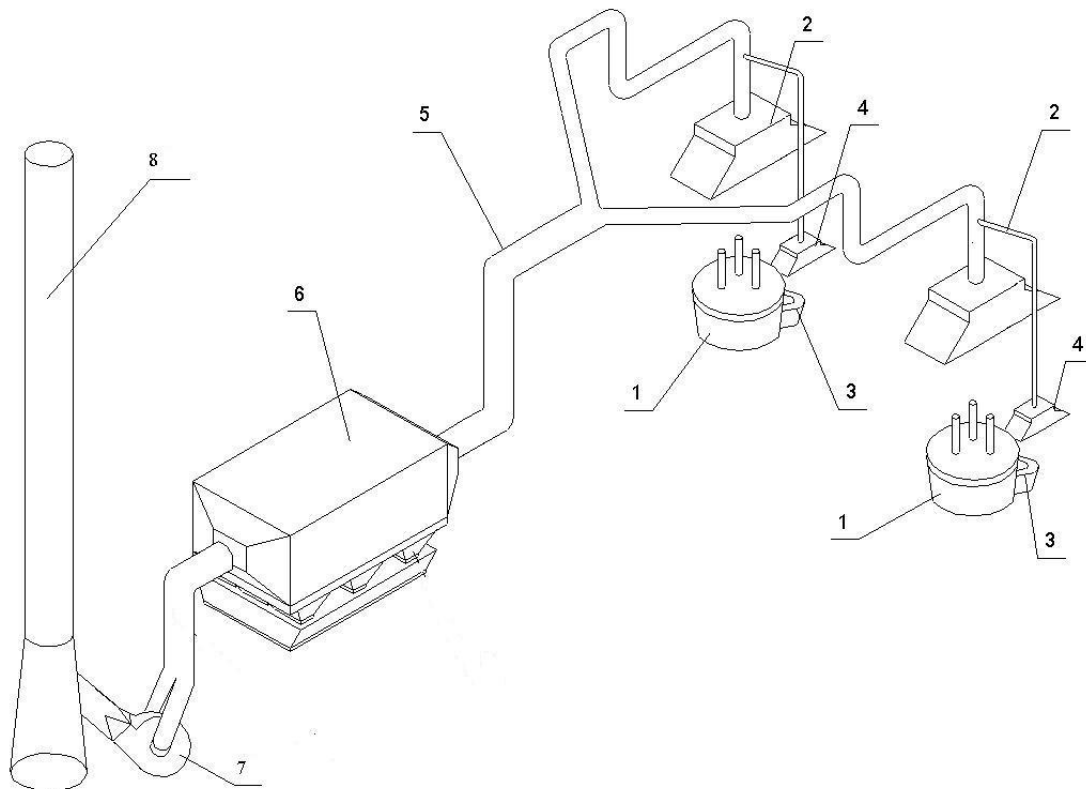


Рисунок 1 – Схема газоочищення: 1 – РТП; 2 – зонт від печі; 3 – льотка; 4 – зонт від льотки; 5 – газохід; 6 – рукавний фільтр ФРІР; 7 – димотяг

Було виконано розрахунок рукавного фільтру і за результатами розрахунку вибрано тип і марка фільтру – ФРІР-5700. Ефективність рукавного фільтру складає 99 %. Виконано аеродинамічний розрахунок газового тракту газоочисної системи і за результатами розрахунку підібраний димотяг типу ВДН-25×2.

Список використаних джерел

1. Накемпій О. К. Оцінка впливу металургійної промисловості на стан атмосферного повітря та шляхи його зменшення. *Проблеми охорони праці в Україні*, 2023. № 39(1-2). С. 87-93.
2. Самойленко Н. М. Аверченко В. І., Байрачний В. Б. Системи технологій та промислова екологія : навчальний посібник. Харків : Лідер, 2020. 212 с.

Грідяєв В.В., к.т.н., доц., Русаков О.О., ЗдВО 4 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Грідяєв В.В.

ОСОБЛИВОСТІ ОРГАНІЗАЦІЇ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Забезпечення протипожежного режиму потребує від керівництва кожної організації та підприємства реалізацію низки організаційних та інших заходів, призначених для запобігання виникненню пожеж у приміщеннях, спорудах, об'єктах підприємств.

Перш за все, протипожежний режим підприємства слід розуміти як комплекс заходів, які повинні бути реалізовані підприємством для забезпечення нормального протипожежного стану підприємства. Згідно з Правилами пожежної безпеки в Україні [1] (далі – Правила), керівник будь-якого підприємства України зобов'язаний встановити протипожежний режим – це комплекс установлених норм поведінки людей, правил виконання робіт та експлуатування об'єкта, спрямованих на забезпечення пожежної безпеки. Це і визначення порядку утримання шляхів евакуації, спеціальних місць для куріння, правил проїзду та стоянки авто, особливостей застосування відкритого вогню, порядку огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи, організації експлуатації та обслуговування засобів протипожежного захисту, проведення планово-попереджувальних ремонтів і оглядів електроустановок, визначення порядку дій у разі виникнення пожежі тощо.

Тобто іншими словами, керівник підприємства зобов'язаний видати спеціальні накази, затвердити положення, порядки та інші документи, у яких потрібно врегулювати всі питання, які входять до обсягу заходів, які становлять протипожежний режим підприємства.

Як зазначалось вище, оскільки забезпечення пожежної безпеки є складовою виробничої та іншої діяльності посадових осіб і працівників підприємств та об'єктів, то уся відповідальність за забезпечення пожежної безпеки на підприємстві покладається на його власника та керівника (п. 3 ст. 55 Кодексу цивільного захисту України [2]).

Водночас Правила визначають, що керівник підприємства повинен призначити відповідальних за пожежну безпеку окремих будівель, споруд, приміщень, ділянок, технологічного та інженерного устаткування, а також за утримання й експлуатацію засобів протипожежного захисту. Тобто такий відповідальний призначається окремо за кожен із зазначених об'єктів підприємства та загальний – за все підприємство. У кожному приміщенні

повинна також розміщуватись табличка з прізвищем, ім'ям, по батькові та телефоном відповідального за пожежну безпеку в конкретному приміщенні. Обов'язки щодо забезпечення пожежної безпеки, утримання та експлуатації засобів протипожежного захисту передбачаються у посадових інструкціях, обов'язках, положеннях про підрозділ. Також, згідно із законодавством, відповідальний з пожежної безпеки підлягає обов'язковому проходженню навчання у навчальному центрі не рідше ніж один раз на три роки.

На кожному підприємстві також повинні бути розроблені та затверджені інструкції з пожежної безпеки, які закріплюють основні положення протипожежного режиму в кожному приміщенні чи на об'єкті підприємства. Керівник підприємства своїм розпорядчим документом визначає спеціальні місця для куріння, які необхідно позначити відповідним знаком або написом, і місця, де встановлюють урну або попільницю з негорючих матеріалів. У таких місцях розміщується наочна інформація, яка складається із відповідного графічного знаку та тексту такого змісту: «Місце для куріння. Куріння шкодить Вашому здоров'ю!». Такі спеціальні місця для куріння повинні займати сумарну площу не більше 10% загальної площі відповідної споруди чи приміщення, мають бути обладнані витяжною вентиляцією чи іншими засобами для видалення тютюнового диму. Куріння за межами спеціально відведених місць забороняється. заборону куріння та тексту такого змісту: «Куріння заборонено!».

Ще одним документом, який розробляється майже на кожному підприємстві, є план евакуації. Додатково до нього на об'єктах з масовим перебуванням людей розроблюється та затверджується керівником інструкція по евакуації на випадок пожежі, за якою не рідше 1 разу на півроку мають проводитися практичні тренування всіх задіяних працівників.

Будинки і приміщення різного призначення мають бути оснащені переносними або пересувними вогнегасниками. Вогнегасникам присвоюються облікові номери за прийнятою на об'єкті системою нумерації. Особа, відповідальна за пожежну безпеку на об'єкті, має вести журнал обліку вогнегасників. Огляд вогнегасників при їх експлуатації здійснює особа, відповідальна за пожежну безпеку на об'єкті, не рідше 1 разу на місяць.

Як бачимо, законодавство встановлює низку вимог до реалізації заходів, що входять до складу протипожежного режиму. Ці вимоги розповсюджуються і на осіб, які відповідальні за пожежну безпеку на підприємстві, так і до самих приміщень та спеціальних засобів протипожежного захисту. Слід розуміти, що в кінцевому висновку відповідальність за забезпечення належного протипожежного режиму на підприємстві несе керівник, тому саме його скоординовані та комплексні заходи можуть запобігти виникненню пожеж на підприємстві.

Список використаних джерел

1. Правила пожежної безпеки в Україні. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0252-15#Text>.
2. Кодекс цивільного захисту України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>

УДК 669.712

Кожемякін Г.Б., к.т.н., доц., Мельник І.Ю., магістрант 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Кожемякін Г.Б.

ЗНИЖЕННЯ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ ЗА РАХУНОК РЕЦИРКУЛЯЦІЇ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ГАЗІВ АГЛОМАШИН

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Рециркуляція – повернення в процес спікання певної кількості гарячих газів, що відходять, переслідує в основному екологічні, а також деякі економічні цілі:

1) Уловлювання або нейтралізацію твердих і газоподібних речовин (пил, СО, SO₂, NO_x, бензапірен, діоксини і фурані), що містяться в агломераційних газах, що повертаються, і зменшення, за рахунок цього, загальних викидів в атмосферу на 25-30 % і більше;

2) Утилізацію фізичного та хімічного тепла відхідних газів, що дозволяє суттєво знижувати витрату твердого палива на процес спікання;

3) Зменшення капітальних та експлуатаційних витрат на газоочисні апарати у зв'язку зі скороченням обсягу газів, що очищаються.

Оптимальна величина ступеню рециркуляції визначається рядом умов, що лімітують:

а) температура газів, що відходять, на яку впливає, зокрема, ступінь рециркуляції, не може наближатися до точки роси (менше 90°С);

б) накопичення вологи у газах, що фільтруються через шар, має бути виключено;

в) газодинамічний опір шару шихти та в цілому газодинаміка агломашини повинні забезпечувати безпечний рівень розрідження в укрітті (не менше 10 Па), при якому виключається проникнення отруйних газів на робочий майданчик обслуговування агломашини.

З обмежувальних і реальних умов агломерації, ступінь рециркуляції встановлюють лише на рівні 25-30 і навіть 48 %. При більших значеннях цього параметра в деяких випадках застосовують збагачення газоповітряної суміші технічним киснем, що вдується під укріття агломашини або тракт подачі повітря.

Список використаних джерел

1. Міщенко І.М. Чорна металургія та охорона навколишнього середовища: навчальний посібник / І.М. Міщенко. – Донецьк: ДВНЗ «ДонНТУ» 2013 - 452с.
3. Підвищення техніко-економічних характеристик технологічного обладнання агломераційних фабрик гірничо-збагачувальних комбінатів / Ю.С. Рудь, В.Ю. Білоножко, А.О. Бондарець / Вісник Криворізького національного університету. – 2019 - вип. 49, С127-132.

УДК 331.4

Манідіна Є.А., к.т.н., доц., Соколова О.Г., ЗдВО 2 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Манідіна Є.А.

НОРМУВАННЯ ПАРАМЕТРІВ ВИРОБНИЧОГО СЕРЕДОВИЩА

Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки

Незадовільні умови праці негативно впливають на продуктивність праці, якість і собівартість продукції та зменшують валовий національний дохід. Створення та підтримання здорових умов праці є основним завданням керівництва підприємства служб охорони праці на підприємствах.

Основними характеристиками трудового процесу як психофізіологічного виробничого фактору є важкість і напруженість праці. Вони відбивають фізіологічне значення праці, тобто ступінь функціонального напруження організму під час трудового процесу. Фізична праця характеризується важкістю праці, розумова – напруженістю праці.

Фізіологічні затрати організму на працю виявляється у формуванні певних функціональних станів організму, які можуть бути визначені за фізіологічними та виробничими показниками. Вони використовуються як інтегральний критерій для оцінки важкості праці. При цьому важкість праці визначається як функціональне напруження організму або окремих його систем під дією фізичних та/або нервово- та емоційно-психологічних навантажень. Неприятливі умови праці викликають додаткове функціональне напруження організму і підвищують фізіологічну вартість роботи насамперед за рахунок витрат енергії на пристосування до шкідливих впливів, тому важкість праці розглядають як інтегральну характеристику умов праці. Отже, важкість праці виражається функціональним напруженням організму, яке виникає під впливом м'язового і нервово-емоційного навантаження, а також факторів виробничого середовища і є інтегральним критерієм оцінки умов праці. Інтенсивність праці відрізняються від важкості за кількісними та якісними характеристиками. Кількісно інтенсивність менша від важкості, так як є похідною продуктивності праці і пов'язана тільки із затратами енергії, що втілені у результати праці, а

важкість праці відбиває зміни функціонального стану організму під впливом сукупності виробничих факторів і визначається усіма затратами енергії, як власне на роботу, так і забезпечення життєдіяльності організму та супротив впливу зовнішньому середовищу.

Список використаних джерел

1. Методичні вказівки до практичної роботи «Визначення ступеня інтенсивності та важкості праці». URL: <https://repository.kpi.kharkov.ua/server/api/core/bitstreams/973bd738-3d6e-4bd0-9295-2a584a15240f/content>.

УДК 331.4

Манідіна Є.А., к.т.н., доц., Грідяєв В.В., к.т.н., доц.,
Лобунец В.О., ЗдВО 4 курсу,

Наукові керівники – к.т.н., доцент Манідіна Є.А., к.т.н., доцент Грідяєв В.В.

ОРГАНІЗАЦІЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ НЕБЕЗПЕЧНИХ ВИРОБНИЧИХ ФАКТОРОВ НА ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВАХ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Право всіх громадян країни на належні, безпечні і здорові умови праці гарантує Конституція України. Забезпечення цієї вимоги основного закону нашої країни на підприємствах, в установах та організаціях покладається на роботодавців.

Під час роботи на працівника можуть впливають різні шкідливі виробничі фактори та небезпечні виробничі фактори. Оскільки дія небезпечного фактору на робітника при певних умовах призводить до травми або раптового різкого погіршення здоров'я, то необхідно приділяти особливу увагу саме контролю небезпечних виробничих факторів.

Сутність системи контролю небезпечних виробничих факторів полягає у взаємозв'язку технічного, програмного та методичного забезпечення із взаємним управлінням спостереженнями та необхідністю модифікації практичних дій у сфері охорони праці [1]. Саме організація такої системи дає можливість отримувати інформацію про досліджувану виробничу систему, що, в свою чергу, дозволяє приймати оперативні рішення щодо управління охороною праці на конкретному підприємстві.

Метою контролю небезпечних виробничих факторів є забезпечення безпечних умов роботи працівника, досягнення запланованих завдань у сфері охорони праці, зменшення виникнення негативних наслідків, визначення можливостей вибору проєктів з охорони праці. Контроль небезпечних факторів направлений на: підвищення оперативності та якості реагування у сфері охорони праці на усіх рівнях контролю; підвищення якості обґрунтування

проектів у сфері охорони праці та ефективності їх вибору; перевірку відповідності бажаному результату; виявлення змін при веденні безпечних умов праці; достовірне науково-інформаційне забезпечення програм розвитку у сфері охорони праці; оптимальний вибір цілей та завдань у сфері охорони праці.

Водночас, впровадження системи контролю небезпечних елементів виробничої системи повинно здійснюватися поетапно і з дотриманням усіх необхідних умов [1].

Список використаних джерел

1. Ткачук К.Н., Калінчик В.В. Моніторинг небезпечних факторів виробничої системи. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. 2013. №2. С. 66-69.

УДК 628.512

Манідіна Є.А., к.т.н., доц., Губенко О.В., здобувач PhD,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Манідіна Є.А.

ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ВПЛИВУ ДІЇ ТА ЗАПОБІГАННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ ГІДРОГЕН СУЛЬФІДНИХ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Газоподібні викиди несприятливо впливають на екологічну обстановку в місцях розташування промислових підприємств. Одним з найбільш поширених забруднень атмосферного повітря є забруднення сірководневими газоподібними – гідроген сульфідом [1,2].

До основних методів очистки відхідних промислових газів від домішок гідроген сульфіду відносять окислювальні методи [3-7]. При застосуванні цих методів сірководень вловлюють абсорбентом. За звичайних умов окислення сірководню за такою реакцією є дуже повільною. Відомо, що найкраще відбувається окислення сірководню озоном. Відомо, що вироблення даного окислювача можливе за допомогою газових розрядів. Залежно від властивостей і стану газу, характеру і розташування електродів, а також від прикладеної до електродів напруги виникають різні види електричного розряду.

Електричні розряди можна розділити на дві групи: електророзряди в вакуумі і розряди в газі при атмосферному тиску. До першої групи розрядів можна віднести люмінесценцію, розряди, які генеруються лазерним випромінюванням. Однак, для очищення газів їх застосування практично виключається – в газовідвідних трактах немає вакууму.

Найбільший інтерес для електрофізичного знешкодження токсичних компонентів представляють електричні розряди при атмосферному тиску, наприклад, такі як: дуговий розряд та бар'єрний розряд або коронний розряд та стримерний розряд. Саме бар'єрний та стримерний розряди відносяться до низькотемпературної плазми. Відомо, що електричний газовий розряд утворюється при проходженні газу через поле високої напруженості, достатньою для початку іонізації газу. При цьому електричне поле передає вільним електронам, що генерується в газі, які очищуються, за рахунок електророзрядів, енергію, рівну роботі поля, що витрачається на їх прискорення, і орієнтує їх рух по вектору напруженості даного поля.

Бар'єрний розряд утворюється при додаванні предпробійної напруги до електродів, розділеним шаром діелектрика і невеликим повітряним проміжком. Шар діелектрика запобігає іскрінню, що дозволяє стійко працювати при більш високому, ніж при відсутності діелектрика, напрузі на електродах. Такий вид розряду широко застосовується при виробництві озону. Це підтверджує можливість використання бар'єрного розряду для прискорення хімічних реакцій. Однак протікають при цьому процеси неефективні енергетично, так як основну частину потоку частинок між електродами складають іони, що призводить до нагрівання газу.

Процес виникнення стримерного розряду полягає у підведенні до електродів високої напруги за рахунок чого виникає електричний струм. У міру збільшення напруги струм зростає, між електродами виникає іскра, яка свідчить про пробой міжелектродного простору. Відразу після пробойу між електродами виникає стример. Стримери йдуть через весь простір між електродами, що призводить до утворення більшої кількості хімічно активних частинок в порівнянні з іншими газовими розрядами.

Таким чином, для знешкодження сірководню, що міститься у відхідних газах, доцільно застосування стримерного розряду.

Список використаних джерел

1. Національна доповідь про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2021 році. URL: <https://mepr.gov.ua/wp-content/uploads/2023/01/Natsdopovid-2021-n.pdf>.
2. Щодо захисту населення від негативного впливу забруднюючих речовин атмосферного повітря. URL: <https://volindses.com.ua/щодо-захисту-населення-від-негативно/>.
3. Манідіна Є. А., Іванова Є. К. Використання електрофізичного методу знешкодження сірковмісних газоподібних сполук : збірка тез XXIV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів, молодих вчених та викладачів інженерного інституту ЗНУ. Запоріжжя: ІІ ЗНУ, 2019. Т. 4 С. 144.
4. Очищення газів від сірководню. URL: https://pidru4niki.com/1595021041657/ekologiya/ochischennya_gaziv_vid_sirkovodnyu.

5. Слюзар А. В., Калимон Я. А., Буклів Р. Л. Класифікації методів очищення газів від сірководню. *Хімія, технологія речовин та їх застосування*. 2018, Вип. 1, № 2, 27-31.

6. Lindkvist E., Karlsson M. Biogas production plants; existing classifications and proposed categories. *Journal of Cleaner Production*. 2018. Vol. 174. P. 1588 – 1597.

7. Shivali Sahota, Goldy Shah, Pooja Ghosh, Rimika Kapoor, Subhanjan Sengupta, Priyanka Singh, Vandit Vijay, Arunaditya Sahay, Virendra Kumar Vijay, Indu Shekhar Thakur. Review of trends in biogas upgradation technologies and future perspectives. *Bioresource Technology Reports*. 2018. Vol. 1. P. 79–88.

УДК 628.512

Манідіна Є.А., к.т.н., доц., Савченко К.О., Мирна А.Д., ЗдВО 3 курсу,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Манідіна Є.А.

ОЦІНКА НАСЛІДКІВ ВОЄННИХ ДІЙ ДЛЯ ВОДНИХ ОБ'ЄКТІВ УКРАЇНИ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Склад водного фонду України є поділом водних об'єктів за фізико-географічною ознакою. До водного фонду України належать три групи вод: поверхневі води; водотоки; штучні водойми і канали; підземні води та джерела; внутрішні морські води та територіальне море [1]. Хімічний склад природних вод у гідрохімії умовно поділяється: розчинені гази; (основні) іони (макрокомпоненти); біогенні речовини; органічні речовини; мікроелементи; радіоактивні елементи; специфічні забруднюючі речовини.

Станом на 10 червня 2023 року, після підриву Каховської ГЕС та неконтрольованого витоку води з Каховського водосховища за руслом Дніпра в море, згідно повідомлення Державної екологічної інспекції Південно-Західного округу Державної екологічної інспекції України, поблизу узбережжя Північно-Західної частини Чорного моря різко знизилась в 2,7-2,9 разів солоність води. За результатами лабораторних досліджень у морській воді виявлено перевищення: завислих речовин – до 1,6 разів, заліза загального – від 3,4 до 9 разів, амонійного азоту – у 10-15 разів. Станом на 9-11 червня 2023 року, згідно повідомлення Державної екоінспекції Південно-Західного округу, рівень солоності води на узбережжі моря поблизу м. Одеси складав 2,5 проміле, що в 6 разів нижче за норму [2]. Також, різке осушення водосховища призвело до різкої зміни кисневого та температурного режиму. Це призвело до інтенсивного окиснення речовин у донних відкладеннях та рештках загиблої біомаси. Усі ці

явища призвели до виділення рухомих форм біогенних елементів – фосфати, амоній сольований, нітрати, нітрیتی, сульфіді [3].

Моніторингове дослідження, проведене волонтерами ГО «Довкола» та ГО «Екосенс», у залишкових водах р. Дніпро в акваторії м. Запоріжжя та р. Московка підтвердило аномально високі значення вмісту забруднюючих речовин біогенних елементів. А саме, встановлено перевищення у 2,8..11 разів екологічного нормативу вмісту у воді за показниками вмісту азоту нітритного.

Список використаних джерел

1. Водний кодекс України. URL: <https://1ll.innk/EB15t>.
2. Підрив Каховської ГЕС: хроніка перших трьох днів. URL: <https://1ll.innk/BGgsk>.
3. Небезпека на дні. URL: <https://1ll.innk/mkn6N>.

УДК 628.512

Манідіна Є.А., к.т.н., доц., Ситий П.Л., здобувач PhD,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Манідіна Є.А.

ЗАПОБІГАННЯ НЕГАТИВНОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ СУЛЬФУРВМІСНИХ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Атмосферне повітря є основним середовищем діяльності біосфери, в тому числі людини. За орієнтовними даними щорічно в атмосферу надходять сотні мільйонів тон сульфур(IV, VI) оксидів, нітроген оксидів, галогенних та інших сполук [1]. Основними джерелами атмосферних забруднень є енергетичні установки, в яких використовується мінеральне паливо, підприємства чорної і кольорової металургії, хімічної і нафтохімічної промисловості, авіаційний і автомобільний транспорт.

Серед газоподібних речовин, що забруднюють атмосферне повітря, одне з головних місць займає сульфур(IV) оксид. У звичайних умовах це безбарвний газ з різким дратівливим запахом. Потрапляючи в атмосферу, цей газ піддається хімічним чи фотохімічним перетворенням за участю компонентів повітря. В результаті чого його кінцеві продукти хімічних перетворень видаляються з атмосфери з опадами або випадають на поверхню Землі з аерозолями. Потрапляючи на поверхню біологічних об'єктів, будівельних конструкцій та інших предметів, забруднення і продукти їх перетворення інтенсифікують фізико-хімічні процеси руйнування органічних речовин, металів і неорганічних матеріалів.

Вплив сульфур(IV) оксиду в концентраціях вище гранично допустимих може призводити до істотного збільшення різних хвороб дихальних шляхів, впливати на слизові оболонки, викликати запалення носоглотки, бронхіти, кашель, хрипоту і біль в горлі. Особливо висока чутливість до сульфур(IV) оксиду спостерігається у людей з хронічними порушеннями органів дихання, з астмою. Атмосферні забруднення негативно впливають не тільки на організм людини, але і на тваринний світ. Небезпека впливу сульфур(IV) оксид на тварин трохи нижче, тому що забруднене повітря адсорбується в їх дихальному тракті слабкіше. Більшість тварин може бути вбито при тривалому перебуванні в атмосфері, що містить 2000 мг/м³ сульфур (IV) оксиду; небезпечні наслідки викликає концентрація 1000 мг/м³. Встановлено також негативний вплив сульфур (IV) оксид на рослинний світ. Сульфур (IV) оксид згубно діє на рослинність, проникаючи через продихи, порушує процес фотосинтезу і дихання, викликає гострі і хронічні пошкодження листя [1].

Запобігання негативного впливу на довкілля сульфурвмісних викидів промислових підприємств можливо забезпечити при їх шляхом абсорбції поглинальними розчинами. Але за рахунок низької сорбційної ємності існуючих поглинаючих розчинів неможливо отримати в промислових умовах ступінь очищення газів від сульфур (IV) оксиду більш ніж 80%.

В основу дієвого способу зниження негативного впливу сульфурвмісних викидів промислових підприємств на довкілля є розробка способу їх знешкодження при реалізації якого буде досягнена його високоефективність при низьких енерговитратах. Одним з цікавих методів очищення газів від сульфур(IV) оксиду – є метод коронного розряду [2]. В результаті обробки газової суміші коронним розрядом відбувається збудження молекул газу, що очищається з утворенням сильних окислювачів: N[·], O[·], OH[·]. Переваги цього методу, в порівнянні з електронно-променевим методом: низька енергоємність, просте і недороге обладнання, технологія не обмежується вимогами радіаційного захисту. Недолік методу в тому, що в промислових умовах вимагає створення газоочисного апарата певної конструкції, що забезпечує обов'язкове переміщення всього обсягу оброблюваного потоку поблизу коронуючого електрода.

Метод стримерного розряду відносять до газово-абсорбційних методів десульфурації. Постійний стримерний розряд утворюється подачею на один з електродів пульсацій високої напруги до 100 кВ і завдовжки 200 нс. Згідно роботі [2], енергетичний вихід озону при використанні стримерного розряду в десять разів перевищує вихід озону в коронному розряді. Як і в попередньому методі, після обробки газ зрошується водою. Недоліком даного методу є складність при його реалізації на великих обсягах газів, що відходять (перегрів іонізатора, нерівномірність розподілу, електричні пробіи на корпус обладнання), отримання в якості продукту суміші сірчаної та азотної кислот.

Аналіз напівсухих методів десульфурації показав їх перспективність використання. При реалізації даних методів досягається високий ступінь очищення при порівняно невеликих енерговитратах.

До переваг напівсухих методів десульфурації відносять: великий відсоток очищення від токсичних речовин; можливості використання дешевших конструкційних матеріалів; менша витрата води; простіші в експлуатації та ремонті.

Отже, очистка газів від сульфур(IV) оксиду за допомогою напівсухих методів десульфурації, а саме за допомогою струменного розряду є дуже цікавою та перспективною технологією, та потребує більш детального опрацювання та дослідження.

Список використаних джерел

1. Вплив діоксида сірки на організм людини та НПС. URL: <http://www.novaecologia.org/voecos-376-1.html>.

2. Яворський В.Т., Гелеш А.Б., Яворський І.Є. Технологічний та техніко-економічний аналіз процесів очищення газів з низьким вмістом сульфур(IV) оксиду. Вісник Національного університету «Львівська політехніка». Хімія, технологія речовин та їх застосування, 2013. № 761. С. 47-53.

УДК 669.712

Румянцев В.Р., к.т.н., доц., Гордиман О.М., ЗдВО 3 курсу,
Кучеренко О.М., магістрант 2 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Румянцев В.Р.

«ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЗГОРЯННЯ ПАЛИВА ТЕПЛОВИХ ДВИГУНІВ ЗА РАХУНОК МАГНІТНОЇ ОБРОБКИ ВУГЛЕВОДНЕВОГО ПАЛИВА»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету, кафедра металургійних технологій,
екології та техногенної безпеки*

В наш час актуально стоїть питання дотримання екологічних норм викидів вихлопних газів автомобілів, а також норми витрати будь-якого виду транспорту споживаного палива.

Для всіх видів існуючого палива, яке використовується в камерах згоряння, потрібне їхнє попереднє очищення та доробка. Існуючі засоби, які використовуються для виконання цього завдання не забезпечують належної якості підготовки палива або мають високу вартість. Тому є актуальною розробка методу підготовки палива та пристрою для його реалізації.

Авторами запропонований пристрій для магнітної обробки рідкого вуглеводневого палива, він містить корпус з немагнітного матеріалу, всередині

якого розташовані постійні магніти, які мають діаметральну намагніченість, корпус виконаний циліндричної форми з вхідним і вихідним штуцерами, а всередині корпусу розміщені, принаймні, три вставки з центральними виступами і посадочним місцем в кожній під постійний магніт дискової форми, при цьому, по краях посадочних місць в кожній вставці виконано, принаймні, по два отвори для проходу палива, крім того, вставки встановлені в корпусі виступами в сторону вихідного штуцера, а посадочні місця під магніти розміщені зі зміщенням від осі корпусу до периферії навпроти один одного через одну вставку, крім того, в корпусі з боку вихідного штуцера встановлена втулка із гвинтовою поверхнею, що утворює зазор між внутрішньою поверхнею корпусу і тілом втулки, всередині якої асиметрично розміщено циліндричний магніт з діаметральною намагніченістю, а між торцем втулки і виступом вставки встановлений ще один постійний магніт дискової форми. Зовнішній вигляд пристрою представлений на рис.1.



Рисунок 1 - Зовнішній вигляд запропонованого пристрою для магнітної обробки палива

Технічний результат досягається за рахунок того, що в пристрої створюється градієнтне магнітне поле для модифікації (обробки) палива у всьому робочому обсязі корпусу, тобто, в пристрої канал руху палива потрапляє на всьому своєму протязі під дію магнітних силових ліній. Така організація магнітної системи сприяє поліпшенню фізико-хімічних показників оброблюваного палива, зокрема його щільності, калорійності і як наслідок зменшенню витрати палива. За рахунок того, що, в пристрої для магнітної

обробки рідкого вуглеводневого палива двигунів внутрішнього згорання є магнітні вставки і гвинтовий канал, збільшується час перебування палива у магнітному полі, частинки рухаються по лініям магнітного поля, що забезпечує максимальне намагнічування і полярну орієнтацію молекул палива. В результаті у палива знижується поверхневий натяг, що сприяє кращому змішуванню його з повітряним потоком, оскільки воно має дрібнодисперсний стан і це призводить до меншого потрапляння палива в камеру згорання і більш повного його згорання. Кількість вставок і магнітів і їх розміри вибираються в залежності від витрати палива для двигунів автомобілів різних марок.

Дослідженнями доведено, що впровадження запропонованого пристрою магнітної обробки палива дозволяє зменшити витрату палива для бензинових двигунів на 15-30% в залежності від об'єму двигуна, а при обробці дизельного палива досягнуте зменшення його витрати на 15-20 %.

Таким чином, запропонований метод обробки вуглеводного палива може бути використаний для зменшення викидів до атмосфери та підвищення ефективності роботи двигунів.

Список використаних джерел

1. Морозова І. В. Спосіб і пристрій для підвищення економічних і екологічних показників роботи двигуна внутрішнього згорання / В. І. Морозов, І. В. Морозова // Вісник центрального наукового центру транспортної академії України «Автошляховик України». – 2010. – № 13. – С. 58-60.

2. Савінов В.П. патент № 146615 від 03.03.2021р. Пристрій для магнітної обробки рідкого вуглеводневого палива двигуна внутрішнього згорання.

УДК 669.712

Румянцев В.Р., к.т.н., доц., Савченко К.О., студентка 3 курсу,
Стебельський А.С., магістрант 2 курсу, Румянцев М.В., здобувач PhD,
Науковий керівник – к.т.н., доцент Румянцев В.Р.

РЕКОНСТРУКЦІЯ СИСТЕМИ АСПІРАЦІЇ ДІЛЬНИЦІ КОКСОСОРТУВАННЯ ПрАТ «ЗАПОРІЖКОКС»

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні
Запорізького національного університету,
кафедра металургійних технологій, екології та техногенної безпеки*

В наші часи коксохімічна індустрія займає надважливе, системоутворююче місце як в контексті чорної металургії, так і по відношенню до багатьох інших галузей промисловості та економіки в цілому.

Для використання таких продуктів коксування, як коксовий газ та кам'яновугільна смола, потрібне їх попереднє очищення – зневоднення, знесолення і знезолення, а також ректифікація та доочищення. Це завдання

виконується співфункціонально цехом вловлення хімічних продуктів коксування та цехом смолопереробки кам'яновугільної смоли.

З аспіраційних систем окремих відділень цехів в атмосферу виділяються пил і токсичні хімічні речовини, що погіршують екологічний стан навколишнього середовища та потребують знешкодження.

Метою роботи є обґрунтування необхідності реконструкції газоочисного обладнання дільниці коксортування ПрАТ «Запоріжжкокс».

Процеси переміщення по стрічковим конвеєрам, валковим грохотам та жолобам при сортуванні є джерелами утворення викидів коксового пилу.

Викиди речовини у вигляді суспендованих твердих частинок на ПрАТ «Запоріжжкокс» становлять 206,083 т/рік. Застарілі технології та устаткування, на базі яких функціонують підприємства, і які вже не в змозі забезпечити дотримання встановлених законодавством нормативів граничнодопустимих викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря, потребують реконструкції. Згідно з поточними технологічними нормативами концентрація допустимих викидів речовин у вигляді суспендованих твердих частинок, недиференційованих за складом, від установок сортування коксу після мокрого гасіння коксу становить 50 мг/м^3 , після сухого гасіння коксу – 150 мг/м^3 (у перспективі – 50 мг/м^3) [1].

На даний момент на дільниці коксортування у системі аспірації встановлений циклон СИОТ, який потребує реконструкції.

З метою дотримання технологічних нормативів найкраще підійдуть рукавні фільтри. Вони використовуються для очищення газо-пилоповітряних мас з робочою температурою до $+360^\circ\text{C}$, при вихідних показниках концентрації пилу до 100 г/м^3 . Після очищення робочого середовища рукавом для аспірації показник залишкової запиленості, зазвичай, не перевищує 10 мг/м^3 , *при цьому чистота повітря після процесу фільтрації досягає 99,99%*.

У процесі роботи фільтрувальний матеріал забивається, тому рукавні фільтри потрібно регулярно очищати. Найбільш ефективний спосіб регенерації – це імпульсне продування, у процесі якого використовуються стиснуті потоки повітря під високим тиском для видалення твердих частинок. Головними перевагами рукавних фільтрів є ефективність, економічність, надійність. В залежності від ступеня забруднення й ефективності системи очищення (регенерації), тривалість експлуатації рукавів становить 3 роки, однак, за деяких умов цей показник може досягати 6 років. Гарантією результативної роботи рукавного фільтра є своєчасна заміна рукавів [2; 3].

Отже, доведена доцільність реконструкції газоочисного обладнання дільниці коксортування, обрано оптимальне газоочисне устаткування для зменшення техногенного навантаження від забруднення атмосфери при сортуванні коксу, а саме рукавні фільтри з ударною регенерацією, які характеризуються високим відсотком вловлення пилу.

Список використаних джерел

1. Про затвердження Технологічних нормативів допустимих викидів забруднюючих речовин від коксових печей : наказ Мінприроди України від 29 вер. 2009 р. № 507.
2. Рукавні фільтри аспірації. Промислові фільтри : веб-сайт. URL: <https://newfilter.com.ua/> (дата звернення: 12.10.2023).
3. Рукавні фільтри. Призначення і принцип дії. ABTechnologies : веб-сайт. URL: <https://abtechnologies.com.ua/> (дата звернення: 12.10.2023).

УДК 331.45(075)

Фостащенко О.М., к.т.н., доц., Відлога Я.М., ЗдВО 4 курсу
Науковий керівник – к.т.н., доцент Фостащенко О.М.

ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОСНОВНІ МЕТОДИ ПІДБОРУ ГАЗО- І ПИЛОВІДЧИСНИХ УСТАНОВОК РОБОЧИХ ПРИМІЩЕНЬ ВСЕРЕДИНИ ЗАБРУДНЕНОГО СЕРЕДОВИЩА

*Інженерний навчально-науковий інститут ім. Ю.М. Потебні Запорізького
національного університету, кафедра металургійних технологій, екології та
техногенної безпеки*

Сучасний екологічний стан України, включаючи проблеми, такі як надмірна концентрація екологічно небезпечних виробництв, застаріле та неефективне природоохоронне обладнання на завершальних стадіях технологічних ланцюгів, ненадійність технічних систем і недостатня кваліфікація кадрів на підприємствах підвищеного екологічного ризику, підкреслює необхідність постійної уваги та діяльності у сфері забезпечення екологічної безпеки країни.

Головним критерієм, що визначає ефективність системи аспірації, є відсутність проникнення я шкідливих речовин у повітря робочих приміщень з місцевих відсмоктувачів.

Системи аспірації найчастіше функціонують при невеликій масовій концентрації суміші, яка транспортується.

Приміщення, в яких виділяється пил, тобто відбуваються процеси дроблення, розсівання, магнітної сепарації, змішування і транспортування різних сипучих матеріалів, обробки матеріалів за допомогою абразивів, необхідно обладнати спеціальними аспіраційними системами та системами пневмотранспорту.

Основним завданням при проектуванні такої системи є розрахунок повітропроводів, оскільки навіть найменші неточності знижують ефективність її функціонування. Тому, що, неправильний розрахунок швидкості повітряних потоків, слабоканальні ділянки та круті повороти можуть стати причиною осідання великих частинок пилу, що призводить до погіршення ефективності.

При залипанні повітроводів пилом головним завданням є зменшення трудомісткості з очищення повітропроводів. Для цього робиться проект максимальної швидкості повітряного потоку, розміщуючи всередині повітроводів вкладиші, паперові чохла, плівки.

Під час проектування систем аспірації і пневмотранспорту в цехах, часто використовують схему технологічного процесу, відомість існуючого обладнання, планування цеху, в якому вказано місце тимчасового утримання відходів.

На плані цеху вказуються місця розміщення технологічного обладнання із зазначенням висотних відміток відсмоктувачів, місця розташування обладнання аспіраційної системи, проходження трас для повітропроводів [1].

Основним способом боротьби з пилом на гірничих і будівельних підприємствах під час роботи дробильно-сортувальних установок залишається аспірація з подальшим очищенням аспіраційного повітря в пиловловлювачах. Застосовувані на підприємствах дробильно-сортувальні установки є джерелами значного забруднення атмосфери виробничим пилом, вміст якого у викидах перевищує 400 мг/м^3 . Забруднює атмосферу і погіршує умови праці працюючих здебільшого дрібний пил, здатний тривалий час перебувати в підвішеному стані.

Досвід показує, що використання в системах аспірації дробильно-сортувальних установок наявних засобів очищення повітря від пилу в незмінному вигляді далеко не завжди ефективне.

Практика показує, що основними методами підбору установок є:

- заміна елементів без контакту з продуктом;
- відносно маленька габаритність;
- волого- і термостійкість фільтрів.

Можливість до використання в середовищі для очищення від дуже дрібного, липкого або високо абразивного пилу, за значної вологості, наявності маслянистих і хімічно агресивних субстанцій, а також у вибухонебезпечних середовищах.

Під час вивчення проблеми очищення повітря від пилу було ухвалено рішення зупинитися на фільтрах, що відповідають вимогам стандартів EN 1822-1:2019 (E) HEPA H11. Для прикладу було взято фільтраційну установку Herding МАХХ, що працює з використанням вискоефективних пластичних фільтрів зі спеченого поліетилену Herding. Вони здебільшого використовуються для фільтрації та повернення дуже дрібного, липкого та абразивного пилу або ж для пилу з тенденцією до грануляції та злипання. Фільтри ХЕРДІНГ забезпечують залишкову запиленість очищеного газу, залежно від властивостей пилу, від $0,2 \text{ мг/м}^3$ до 1 мг/м^3 і сертифіковані як HEPA H11. Тому в багатьох випадках газоочисні установки з фільтрами ХЕРДІНГ не вимагають використання труб викиду, а очищене повітря повертається назад у робочу зону. Це дає не тільки скорочення інвестиційних витрат, але в більшості випадків і економію енергії на опалення та припливну вентиляцію робочих приміщень.

У разі використання аспіраційних установок, що відповідають вимогам стандарту, забезпечується висока ефективність очищення повітря, компактні розміри установки, відсутність викидів в атмосферу (рециркуляція повітря), зниження витрат під час обслуговування, тривалий період міжремонтного обслуговування. А також забезпечує високе очищення повітря робочої зони всередині забрудненого середовища з параметрами, що в декілька разів перевищують мінімальні вимоги згідно з санітарними нормами.

Список використаних джерел

1. Розрахунок і проектування систем аспірації повітря. https://7-vz.com/ua/category/proektirovanie-i-montazh-aspiracionnyh-sistem_on/
2. EN ISO 29463-2:2018 Високоєфективні фільтри та фільтрувальні матеріали для видалення часток у повітрі. Частина 2. Виробництво аерозолів, вимірювальне обладнання та статистика підрахунку частинок (ISO 29463-2:2011)
3. EN 14799 Повітряні фільтри загального очищення повітря. Термінологія.
4. ДСТУ EN 482:2016 Повітря робочої зони. Загальні вимоги до характеристик методик вимірювання вмісту хімічних речовин.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ «ГАЛУЗЕВЕ МАШИНОБУДУВАННЯ»

Гречаний О. М., Пімкін А.Є., Гальченко А.О., Лінник Ю.М. Аналіз недоліків роботи вузлів поворотного столу обтискного стану 1150.	5
Гречаний О. М., Шевченко І.О., Лінник Ю.М. Аналіз існуючих типів конвеєрних машин обтискних прокатних станів та їх подальший розвиток.....	7
Гречаний О. М., Губін А.В. Аналіз конструктивних особливостей шпиндельних пристроїв прокатних станів.....	12
Гречаний О. М., Ткаченко Є.В., Шупік С.О. Аналіз підвищення ефективності роботи дресирувального стану 1700.....	14
Міхайлуца О.М., Власова Л.А. Програмне забезпечення для розрахунку потреби в запасних частинах.....	16
Таратута К.В., Борщевський Б.І. Аналіз конструкцій механізму переміщення підлогової машини мартенівського цеху.....	18
Таратута К.В., Куніцин В.О. Аналіз конструкцій натискових механізмів прокатних станів.....	20
Таратута К.В., Осіпов Д.С. Критерії оцінки надійності приводів волоочильного обладнання на етапі проектування.....	22

СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРИЧНА ІНЖЕНЕРІЯ, АВТОМАТИЗАЦІЯ, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА РОБОТОТЕХНІКА»

Artemchuk V.V., Myliy O.V., Bandurenko I.I., Berezin O.O. Energy management in the educational process: theory and practice.....	25
Artemchuk V.V., Krol O.V., Umnov P.V., Kuznetsov R.P. Energy management: key aspects and impact on sustainable development.....	27
Artemchuk V.V., Klymchuk D.V., Prokopenko D.V., Skliar V.I. Energy management and smart grids: navigating the future of electrical infrastructure..	29
Artemchuk V.V., Karasev O.P., Pavlovskiy E.A., Chernevych M.V. The main development elements of an energy installation of electric rolling stock with autonomous power supply.....	31
Артемчук В.В., Коваленко Ю.Л. Оптимізація системи електроспоживання ПАТ «Дніпроспецсталь».....	32
Баріщенко О.М., Моїсєєва О.В. Комп'ютерне моделювання та автоматизація систем теплоенергопостачання багатоквартирних будинків як запорука енергозбереження, ефективності та комфорту.....	33
Башлій С.В., Рибак О.В. Теоретичні відомості щодо перспектив геотермальної енергетики в Україні.....	35
Башлій С.В., Радомський О.М. Підвищення стабільності електропостачання приватного домоволодіння в період стабілізаційних відключень.....	37

Башлій С.В., Питайло Є.С. Перспективи використання відновлювальних джерел енергії на підприємствах України.....	38
Башлій С.В., Постнов О.В. Підвищення надійності електроенергетичної системи в умовах бойових дій.....	41
Друбецька Т.І., Бакум М.М., Голєв Є.О., Дереш Р.Я., Ілін О.В. Перспективні методи діагностики силових трансформаторів тягових підстанцій.....	42
Друбецька Т.І., Антипенко Є.В., Башлай Р.О., Дубок В.В. Новітні підходи в проектуванні та будівництві трансформаторних підстанцій.....	44
Єрофєєва А.А., Єременко А.В., Маловічко А.Г., Касьянов Р.А. Підвищення енергетичної ефективності пічного обладнання промислового підприємства.....	45
Єрофєєва А.А., Недава Д.С., Перепеліцин Є.Є, Бережний В.О. Аналіз впровадження енергоефективних технологій на промислових об'єктах.....	47
Єрофєєва А.А., Івченко М.О. Енергетичні ринки та економіка відновлюваної енергетики.....	49
Карпенко Г.В., Возний О.В. Шляхи підвищення теплової потужності теплових мереж Вознесенівського району міста Запоріжжя.....	50
Карпенко Г.В., Гайдін Н.А. Дослідження складу та принципу дії деаераторної установки.....	51
Карпенко Г.В., Бринза А.Є. Визначення доцільності переведу парового котла енергоблоку Запорізької ТЕС на газоподібне паливо.....	52
Карпенко Г.В., Чернявський Є.І. Енергоефективні шляхи модернізації систем опалення промислових підприємств.....	54
Карпенко Г.В., Гаркуша О.К. Аналіз сучасних методик визначення показників надійності теплових мереж.....	55
Карпенко Г.В., Федоришин Д.О. Перспективи розвитку сонячної енергетики України.....	56
Коваленко В.Л., Антипенко Є.В. Дослідження способів підвищення енергоефективності процесу виплавки титанового шлаку.....	58
Коваленко В.Л., Анчев В.О. Підвищення енергоефективності будівель шляхом застосування плівкових нагрівачів.....	59
Коваленко В.Л., Бакум М.М. Підвищення енергоефективності процесу загартування на КП ЗТМК.....	61
Коваленко В.Л., Виноградов Є.Д. Прогнозування витрат електричної енергії в залежності від об'ємів виготовленої продукції.....	62
Коваленко В.Л., Гуцан О. О. Енергозберігаючі будівлі.....	63
Коваленко В.Л., Дереш Р.Я. Мінімізація питомих енерговитрат котельні в умовах необхідності дотримання річного графіка теплового навантаження.....	65
Коваленко В.Л., Жеребіло К.В. Підвищення енергоефективності піролізу твердих побутових відходів шляхом зміни температурного режиму.....	66

Коваленко В.Л., Захода О.О. Підвищення енергоефективності регульованої системи охолодження трансформаторів великої потужності.....	67
Коваленко В.Л., Коломієць Є.Д. Підвищення ефективності системи електропостачання ВАТ «ЗАЛК».....	69
Коваленко В.Л., Кошиль В.І. Підвищення енергоефективності парових котлів центральної котельні ПАТ «ПБК «Славутич».....	70
Коваленко В.Л., Кулагін В.А. Аналіз шляхів використання відходів коксохімічного виробництва.....	72
Коваленко В.Л., Кулініч А.С. Підвищення енергоефективності систем гарячого водопостачання за рахунок впровадження теплонасосних установок.....	73
Коваленко В.Л., Леонов М.К. Вітроенергетика. Сучасний стан та перспективи розвитку.....	75
Коваленко В.Л., Літвішко А. В. Підвищення ефективності системи енергозабезпечення ПАТ «Запоріжжкокс».....	76
Коваленко В.Л., Новокшенов О.М. Гальванічні ванни.....	78
Коваленко В.Л., Полежаєв Є.В. Геотермальна енергія як альтернативне джерело теплоти.....	79
Коваленко В.Л., Редько Є.Ю. Сучасні тенденції в альтернативній енергетиці.....	80
Коваленко В.Л., Світлий Д.С. Оцінка ефективності діяльності енергоменеджера на підприємстві.....	81
Коваленко В.Л., Старченко І.І. Енергозбереження з використанням уніполярних двигунів.....	83
Коваленко В.Л., Тищенко М.П. Аналіз шляхів утилізації потенціальної енергії Світового океану.....	84
Коваленко В.Л., Ткаченко О.Є. Використання ВЕР в умовах доменного цеху ВАТ «Запоріжсталь».....	85
Коваленко В.Л., Шатц І.А. Щодо доцільності використання теплової енергії землі в Україні та світі.....	87
Коваленко В.Л., Нікітін Є.С., Кравченко К.І. Енергоресурсозбереження автономних систем на основі альтернативних джерел енергії.....	88
Коваленко В.Л., Нікітін Є.С., Кравченко К.І. Аналіз світового досвіду виробництва біогазових сумішей.....	90
Коваленко В.Л., Работа Д.В., Дрождєв Є.І. Підвищення енергоефективності систем виробництва біогазових сумішей.....	91
Коваленко В.Л., Кравченко К.І., Дрождєв Є. І. Аналіз показників якості біогазових сумішей при впливі полів різного роду на субстрат.....	93
Miniailo N.O., Petrov Yu.M. Modernization of computer-integrated automation systems laboratories for improved training of automation specialists.....	95

Пазюк М. Ю., Коваленко В.Л. Удосконалення систем управління процесами виробництва та спалювання біогазових сумішей із застосуванням електрофізичних методів.....	97
Пазюк М. Ю., Коваленко Ю.Л. Потенціал малої гідроенергетики України.....	99
Пазюк М. Ю., Коваленко Ю.Л. Розробка та дослідження автоматизованої системи регулювання вихідних параметрів мікро-ГЕС в умовах вторинних водотоків промислових підприємств.....	100
Саблін О.І., Костюковський О.Б., Шкітун І.Д., Шудрик О.Ю. Управління режимами систем електропостачання методами штучного інтелекту.....	101
Саблін О.І., Тищенко М.П., Шнейдер М.А. Методи визначення потенціалу енергозбереження в електричних системах і мережах.....	103

СЕКЦІЯ «ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ»

Безверхий А.І., Голомб В.В. Комп'ютерна система раннього відбору клієнтів для перехресних продажів.....	106
Безверхий А.І., Кириченко І.В. Комп'ютерна система аналізу міжнародної економіки з використанням машинного навчання.....	108
Безверхий А.І., Крат О.Ф. Особливості побудови комп'ютерної системи розпізнавання рукописних текстів на зображеннях.....	110
Безверхий А.І., Качанов П.Д. Аналіз та порівняння методів кластеризації на основі задачі сегментації клієнтів.....	112
Брильов С.І. Руднєв С.М. Використання мікроконтролерів у розвитку автоматизованих систем управління у побуті та промисловості.	113
Заяц В.І., Подопрігора А.А. Особливості програмного забезпечення для комп'ютерних систем станцій зарядки електромобілів.....	115
Заяц В.І., Сахарова А.В. Використання ReactJs і NodeJs як єдиної платформи для розробки розподілених додатків.....	117
Заяц В.І., Нікітенко О.О. Особливості розробки сайтів для онлайн-реєстрації послуг.....	118
Заяц В.І., Яроцький А.С. Дослідження ефективності використання скінченно-елементних бібліотек C++ для розробки програмного забезпечення з розрахунку тонкостінних стрижневих конструкцій.....	120
Коломоєць Г.П., Магометов С.А. Особливості використання документо-орієнтованої та реляційної СКБД.....	122
Коломоєць Г.П., Макушин Д.В. Особливості застосування фреймворків Flutter і React Native для створення мобільних застосунків.....	124
Коломоєць Г.П., Пасенко О.Є. Порівняльне дослідження технологій тестування мобільних застосунків.....	126
Коломоєць Г.П., Серов А.Л. Порівняльне дослідження фреймворків об'єктно-реляційного відображення для платформи Microsoft .Net.....	128

Коломоєць Г.П., Затоковий С.С. Порівняльне дослідження технологій тестування мобільних застосунків.....	130
Міхайлуца О.М., Меліхов Є.В. Переваги впровадження єдиної інформаційної системи для керування підприємством в межах території України.....	131
Міхайлуца О.М., Оглобліна В.С. Переваги архітектурного стилю gRPC над RESTful API для побудови веб-сайту на прикладі тематичного блогу.....	134
Міхайлуца О.М., Рижков В.А. Аналіз фреймворку Blazor для створення клієнтської частини системи моніторингу та оптимізації роботи сонячних електростанцій.....	135
Міхайлуца О.М., Жаворонков А.В. Особливості побудови інтернет-магазину з продажу мисливської зброї.....	137
Полякова Н.П., Мельник Д.О. Створення власного CRUD - генератора на PHP - фреймворку Codeigniter на основі аналізу бібліотек генерації коду фреймворків Yii2 та Laravel.....	139
Полякова Н.П., Поляков О.О. Автоматизована система відстежування об'єктів у реальному часі з використанням технології APRILTAG.....	141
Полякова Н.П., Шумаков В.Ю. Комп'ютерна система виявлення загроз в мережі VANET з використанням машинного навчання.....	143
Полякова Н.П., Чорний Б. О., Порівняльний аналіз PWA-додатків з нативними WEB і мобільними додатками.....	144
Пономарьова Л.В., Кучеренко Я.К., Воробей М.В. Розробка мобільних додатків для моніторингу екологічного стану регіону та сприяння сталому розвитку.....	146
Попівший В. І. Лазарєв В.А. Аналіз та дослідження мікрофронтендних архітектур на основі розробки високонавантажених веб-застосунків.....	148
Попівший В. І. Лещенко К.К. Особливості побудови сайту надання послуг з використанням Python і Django.....	149
Попівший В. І. Кириченко В.І. Розробка об'єктно-орієнтованої бібліотеки для створення веб-додатків на основі JAVASCRIPT, TYPESCRIPT, NODE.JS ТА EXPRESS.....	151
Попівший В. І. Андрєєв Р.Т. Розробка кросплатформного мобільного застосунку з покращеним менеджментом пакетів на основі JAVASCRIPT, TYPESCRIPT, REACT NATIVE ТА LERNA.....	153
Скрипник І.А., Лазарєв Р.О. Автоматизована система моніторингу і керування датчиками в комп'ютерній системі організації спортивних змагань.....	154
Скрипник І.А., Малиш В.В. Порівняльний аналіз фреймворків Angular та React на прикладі сайту туристичного агентства.....	156
Скрипник І.А., Мельник М.О. Особливості побудови десктоп-застосунку для організації спортивних змагань.....	158

Скрипник І.А., Білокобильський О.А. Аналіз інструментів для створення клієнт-серверного застосунку для системи автоматизації, моніторингу та проведення спортивних вело-змагань.....	160

СЕКЦІЯ «МІСЬКЕ БУДІВНИЦТВО ТА ГОСПОДАРСТВО, АРХІТЕКТУРА ТА МІСТОБУДУВАННЯ»

Банах А.В., Фостащенко А.О. Енергетичний моніторинг будівель і спорід в Україні.....	162
Банах А.В., Фостащенко Д.О. Термопрофілювання дорожнього одягу методом гарячого ресайклінгу.....	164
Банах А.В., Старосельський І.О., Фостащенко Д.О. Сучасні стратегії регіонального розвитку Запорізької області.....	166
Банах А.В., Бездольний О.Г., Гребенюк О.В. Покриття будівель та споруд із застосуванням сітчастих сферичних оболонок.....	167
Банах А.В., Воробйов Д.Ю., Гребенюк І.В. Комфорт спортивних об'єктів.....	168
Банах А.В., Гальченко А.М., Гребенюк І.В. Освітлення спортивних басейнів.....	170
Банах А.В., Ель Мсаддак Саад, Гребенюк О.В. Енергоефективні фасади будівель з використанням термопанелей.....	171
Банах А.В., Заліпцяцький О.М., Гребенюк І.В. Середньовічна техніка обробки матеріалу та зведення будівлі.....	173
Банах А.В., Коноваленко Г.В., Гребенюк І.В. транспортно-пересадочні вузли у системі міського пасажирського транспорту.....	175
Банах А.В., Лушніков О.С., Гребенюк О.В. Перспективи реконструкції виробничих будівель.....	176
Банах А.В., Мартиненко В.С., Гребенюк І.В. Сучасна модернізація бібліотек.....	178
Банах А.В., Рева О.В., Гребенюк І.В. Зарубіжний досвід у зведенні зон відпочинку з елементами озеленення.....	180
Єгоров Ю.П., Ремезов Р.П., Гребенюк І.В. Сучасний стан проблеми шумозахисту.....	182
Добровольська О.Г., Максимчук А.О. Удосконалення роботи інженерних очисних об'єктів системи водовідведення.....	184
Добровольська О.Г., Каведяєв О.С., Єрофєєв С.А. Аналіз ефективності реконструкції мережі в системі водопостачання міста.....	186
Добровольська О.Г., Кінебас М.Ю. Аналіз техніко - економічних показників роботи мережі транспортування води.....	188
Добровольська О.Г., Каведяєв О.С., Бражний Д.В. Аналіз гідравлічних режимів роботи мережі транспортування води.....	190
Добровольська О.Г., Бурлаченко А.А. Аналіз ефективності експлуатації регулювальних місткостей в системі водопостачання.....	191

Добровольська О.Г., Фостащенко О.М., Васюта О.Ю. Удосконалення інженерних об'єктів біологічного очищення води.....	193
Добровольська О.Г., Горностаєва Г.С. Удосконалення роботи інженерних об'єктів очищення природної води в системі водопостачання.....	195
Добровольська О.Г., Фостащенко О.М., Лисенко Є.І. Удосконалення роботи насосної станції за критерієм енергоефективності.....	197
Добровольська О.Г., Рудаков О.О. Удосконалення роботи інженерних об'єктів системи водопостачання.....	198
Добровольська О.Г., Рудаков П.О. Удосконалення роботи інженерних об'єктів системи водопостачання.....	200
Добровольська О.Г., Суліма С.І. Аналіз ефективності експлуатації мережі транспортування води за енергетичними показниками її роботи.....	202
Добровольська О.Г., Каведяєв О.С., Тішин О.В. Аналіз ефективності роботи насосної станції в системі водопостачання.....	203
Добровольська О.Г., Каведяєв О.С., Чудновський П.Б. Аналіз гідравлічних режимів роботи інженерного обладнання в системі водопостачання.....	205
Полтавець М.О., Власенко С.О. Управління ресурсами будівельних проектів використовуючи сучасні методи та моделі.....	207
Сазонова О.Ю., Клювак Р.В., Гребенюк І.В. Визначення поняття пасивний будинок та його специфіка.....	209
Сазонова О.Ю., Александров І.Є., Гребенюк О.В. Види зносу будівель і споруд.....	211
Сазонова О.Ю., Зінчук О.В., Гребенюк О.В. Композиційні матеріали.....	213
Сазонова О.Ю., Лінник Ю.М., Гребенюк І.В. Будівельні конструкції, обладнання та інженерні системи укриттів і сховищ цивільного захисту.....	214
Сазонова О.Ю., Мойшанов Д.В., Гребенюк О.В. Конструкції швидкоспоруджуваних будівель.....	217
Сазонова О.Ю., Пилипенко О.С., Гребенюк І.В. Теоретичні основи монтажу конструкцій навісних фасадів.....	219
Сазонова О.Ю., Хілімера Д.С., Гребенюк І.В. Характеристика та особливості будівництва малоповерхових житлових селищ.....	221
Фостащенко О.М., Мубтахіж А., Полікарпова Л.В. Енергозберігаючі технології в органічній архітектурі.....	222
Фостащенко О.М., Білоглазов А.В. Енергоефективні модульні будівлі.....	224
Фостащенко О.М., Волошин М.К. Розвиток концепції «зеленої» архітектури.....	226
Фостащенко О.М., Бойко К.В. Тактичний урбанізм.....	228
Фостащенко О.М., Зайкіна Є.О. Екологічні будинки в сучасному будівництві.....	230

Фостащенко О.М., Черних С.О. Сучасний промислово-урбаністичний стиль інтер'єру.....	232
Фостащенко О.М., Полікарпова Л.В., Перекопський В.В., Шліх Алі. Використання геопластики для трансформації та відновлення міського середовища.....	234
Фостащенко О.М., Олійник Ю.О. Моніторинг та удосконалення інженерних об'єктів транспортної інфраструктури України.....	236
Фостащенко О.М., Воротніков В.В. Моніторинг та удосконалення вимог щодо підвищення довговічності будівель перших масових серій в Україні.....	238
Фостащенко О.М., Добровольська О.Г., Алієв К.Е. Моніторинг та удосконалення ефективності систем поверхневого водовідведення в умовах міської забудови.....	240
Фостащенко О.М., Веремчук С.В. Моніторинг та удосконалення інженерних об'єктів систем водовідведення автомобільних доріг.....	242
Фостащенко О.М., Добровольська О.Г., Кузнецов С.В. Моніторинг та удосконалення проектування водовідвідних систем.....	244
Фостащенко О.М., Кузнецов І.С., Харенко М.А. BIM-технології та створення національних стандартів.....	246
Фостащенко О.М., Бугрім Р.В., Клюквачов М.О. Планувальні рішення проектування розв'язок доріг.....	248
Фостащенко О.М., Наливайко С.В., Купрієнко В.М. Оцінка впливу основних чинників забруднення урбанізованих територій.	250

СЕКЦІЯ «ПРОМИСЛОВЕ ТА ЦИВІЛЬНЕ БУДІВНИЦТВО»

Анін В.І., Пастухова С.В., Вітько С.Г. Вдосконалення організаційних процесів під час зведення висотних будинків.....	252
Анін В.І., Арутюнян І.А., Білов О.В. Проблеми сучасного стану в організації керування проєктами будівництва в Україні.....	254
Анін В.І., Вагілевич Д.С. Аналіз архітектурно-конструктивних рішень при будівництві житлової багатоповерхової будівлі.....	256
Анін В.І., Желябін Я.Р. Аналіз конструктивно-технологічних рішень при будівництві автосалону.....	258
Анін В.І., Ігнатенко О.А. Аналіз конструктивно-технологічних рішень при будівництві житлової будівлі в м. Запоріжжя.....	259
Анін В.І., Пекарський Є.В. Оцінка впливу організаційно-технологічних умов часових та вартісних обмежень на розподіл капвкладень.....	261
Анін В.І., Сіверський С.В. Оцінка конструктивних елементів будівлі електротермічного цеху.....	262
Анін В.І., Ткаленко О.С. Конструктивно-технологічні рішення при будівництві ремонтно-механічних майстерень.....	263
Анін В.І., Шликов С.Ю. Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві двосекційного житлового будинку.....	265

Анін В.І., Щербина Д.С. Аналіз методів управління матеріальними потоками виробничого кластеру будівельної галузі.....	267
Анін В.І., Щербина Д.С. Аналіз конструктивних елементів будівлі адміністративно – офісного центру.....	268
Анін В.І., Брусенський К.Р. Аналіз організаційно-технологічних рішень при будівництві 10-ти поверхового житлового будинку.....	270
Анін В.І., Автомеєнко Д.М., Мішук К.М. Аналіз впливу конструктивних особливостей та опалювальних систем на енергетичну та економічну ефективність індивідуальних житлових будівель.....	272
Анін В.І., Журавльов Д.І. Аналіз організації схем функціонально-планувальної інфраструктури великих міст для індивідуального екологічного транспорту.....	275
Анін В.І., Работа Д.В. Аналіз негативних та позитивних рис будівництва доріг в Україні та їх актуалізація за рахунок іноземних технологій.....	276
Анін В.І., Чоп'як В.М. Організаційно-технологічні рішення при будівництві цивільної інфраструктури, на прикладі поля для міні-футболу.....	278
Анін В.І., Щербань О.В. Аналіз організаційно-технологічних процесів при будівництві житлового будинку.....	279
Анін В.І., Пастухова С.В., Валентирова Ю.Д. Тенденція збільшення обсягів вторинної реконструкції за рахунок використання будівельних відходів.....	281
Анін В.І., Коськін В.В. Застосування детермінованого моделювання для оптимізації організаційних процесів зведення офісного центру.....	283
Анін В.І., Кузнецов В.В. Оцінка контролю вартості будівництва.....	281
Арутюнян І.А., Пастухова С.В., Валентирова Ю. Д. Тенденція збільшення обсягів вторинної реконструкції за рахунок використання будівельних відходів.....	283
Арутюнян І.А., Полтавець М.О., Азаров А.А. Аналіз архітектурно-конструктивних рішень при будівництві будівлі лабораторного корпусу лікарні.....	285
Арутюнян І.А., Гладиш Є.О. Підвищення ефективності будівництва об'єктів цивільної інфраструктури за рахунок BIM-моделювання.....	286
Арутюнян І.А., Жамілов О.Д. Підвищення ефективності технологічних процесів за рахунок порівняльного аналізу огорожувальних конструкцій.....	288
Арутюнян І.А., Полтавець М.О., Кравець А.В. Розробка оптимальних моделей реалізації проекту в термін заданий інвестором.....	290
Арутюнян І.А., Красильников М.В. Шляхи та моделі підвищення інвестиційного клімату будівельної галузі.....	291
Арутюнян І.А., Пастухова С.В., Красницька В.Д. Технологія використання скляних стін під час будівництва цивільних будівель.....	293

Арутюнян І.А., Крошка В.В. Оцінка організаційно-технологічних рішень при будівництві промислових будівель.....	295
Арутюнян І.А., Морозов Д.С. Аналіз методів вдосконалення капітального ремонту, реконструкції житлового фонду.....	296
Арутюнян І.А., Нехаєва Д.В. Проблеми та перспективи розвитку реконструкції промислових будівель.....	298
Арутюнян І.А., Павлятенко С.О. Аналіз конструктивних та технологічних рішень будівництва цивільної будівлі.....	300
Арутюнян І.А., Полятикін Д.О. Впровадження ефективних методів механізації при будівництві житлового будинку.....	301
Арутюнян І.А., Саюшев А.В. Сітьове моделювання організаційних процесів при будівництві цивільних об'єктів.....	303
Арутюнян І.А., Селіщев О.М. Аналіз конструктивно-технологічних рішень при зведенні адміністративного центру.....	305
Арутюнян І.А., Полтавець М.О., Соф'їн Д.О. Підвищення ефективності забезпечення будівництва за рахунок будівельної логістики.....	306
Арутюнян І.А., Жила М.А. Аналіз оцінки методів скорочення термінів виконання робіт при цивільному будівництві.....	308
Арутюнян І.А., Ожогова О.В. Покращення продуктивності організаційних процесів під час будівництва торгового центру в місті Запоріжжя.....	310
Арутюнян І.А., Сухоруков А.В. Оцінка організаційних та конструктивних рішень, використаних під час будівництва гуртожитку сімейного типу у місті Запоріжжя.....	311
Арутюнян І.А., Федан О.М. Вогнезахист будівельних конструкцій, як необхідність використання у будівництві.....	312
Арутюнян І.А., Черненко О.В. Обґрунтування організаційно-технологічних рішень будівництва багатоповерхової будівлі.....	314
Арутюнян І.А., Стойловський В.С. Оцінка конструктивної системи будівлі промислової лабораторії.....	315
Арутюнян І.А., Анін В.І., Веремій Г.Є. Застосування енергоефективної політики в цивільному будівництві.....	317
Арутюнян І.А., Пастухова С.В., Триодял М.С. Автоматизація будівельних процесів та новітні методи в будівництві.....	319
Арутюнян І.А., Полтавець М.О., Горбатенко А.В. Аналіз архітектурно-конструктивних рішень при будівництві адміністративно-побутового корпусу.....	321
Данкевич Н.О., Бекліміщев С.І. Аналіз і обґрунтування технологічного забезпечення точності геометричних параметрів конструкцій при зведенні багатоповерхових каркасно-монолітних будівель.....	323
Данкевич Н.О., Гутник А.О. Аналіз доцільності реконструкції будівель.....	325

Данкевич Н.О., Дяченко Т.В. Аналіз використання сучасних технологій і матеріалів для покрівельних систем будівель з покращеними гідроізоляційними та теплозахисними характеристиками.....	326
Данкевич Н.О., Журавська В.С. Техніко-економічна оцінка використання фасадних систем з підвищеними енергозберігаючими властивостями.....	328
Данкевич Н.О., Ішук В.О. Визначення та обґрунтування проєктних рішень промислової будівлі.....	330
Данкевич Н.О., Кулик М.І. Розробка заходів охорони праці та техніки безпеки при монтажі сендвіч – панелей.....	332
Данкевич Н.О., Мілінковський Я.А. Техніко-економічне обґрунтування організаційно-технологічних процесів зведення багатоповерхового житлового будинку.....	334
Данкевич Н.О., Кудлай І.Л. Аналіз методологічних підходів розробки проєктно-технологічної документації.....	336
Данкевич Н.О., Швець О.Д. Оцінювання технічного стану конструкцій будівлі при реконструкції.....	337
Данкевич Н.О., Трегуб К.В. Техніко-економічна оцінка та обґрунтування конструктивних рішень багатоповерхового житлового будинку.....	339
Мішук К.М., Дзююра Д.В. Обґрунтування технологічних параметрів способів підсилення ґрунтів основ.....	341
Мішук К.М., Герасютенко С.І., Готовкін А.О. Використання диспергуючих добавок на основі техногенних відходів на властивості газобетону.....	342
Мішук К.М., Татаренко В.П., Михайлуца А.Ю. Покращення міцностних характеристик бетонів за рахунок модифікування добавками.....	343
Мішук К.М., Кучай К.В. Шляхи вдосконалення теплоізоляційних матеріалів.....	345
Мішук К.М., Карташова Г.А. Самовідновлювані бетони модифіковані мікробіологічною добавкою.....	346
Мішук К.М., Кузін О.О. Реорганізація скляної черепиці у покрівельний матеріал майбутнього.....	348
Мішук К.М., Ларін К.Р. Пінобетони на основі композиційних в'язучих.....	350
Мішук К.М., Скільсара А.М. 3 – D принтер в розробці будівельної продукції.....	351
Мішук К.М., Пастухова С.В., Трофименко Р.І. Застосування BIM-технології у проектуванні будівельних об'єктів.....	353
Мішук К.М., Пастухова С.В., Турпак І.А. Вплив кліматичних умов при проектуванні та виборі матеріалів для будівництва.....	355
Мішук К.М., Пастухова С.В., Фисун А.К. Зведення світлових куполів, що дозволяють оптимально використовувати денне світло у громадських будівлях.....	356

Мішук К.М., Пастухова С.В., Чалий А.А. Організаційно-технологічне забезпечення ефективної реконструкції залізничного вокзалу у м.Харків.....	359
Мішук К.М., Пастухова С.В., Шульга Д.В. Розробка проекту покращення звукоізоляції будівлі із застосуванням інноваційних матеріалів.....	361
Пастухова С.В., Яновський С.В. Аналіз методів підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій в умовах експлуатації.....	363
Полтавець М.О., Арутюнян І.А., Пікуш О.В. Удосконалення інформаційно-комунікаційних технологій управління запасами матеріальних ресурсів для оптимального забезпечення будівельних об'єктів.....	365
Полтавець М.О., Пікуш В.В. Аналіз методів захисту металевих конструкцій за допомогою сучасних вогнезахисних матеріалів.....	367
Полтавець М.О., Ушаков І.О. Аналіз ефективності виконання будівництва та реконструкції будівель та споруд в складних умовах щільної забудови.....	368
Полтавець М.О., Шуваєв А.А., Кошман О.В. Моделювання оцінки життєздатності будівельної фірми на основі принципу гармонійності.....	370
Полтавець М.О., Кришталь Д.В. Вдосконалення технологій розробки будівельних генеральних планів при виконанні будівельних проєктів.....	372
Полтавець М.О., Шуваєв А.А., Литкін В.В. Підвищення технологічності будівництва при реконструкції громадських об'єктів в режимі експлуатації.....	374
Полтавець М.О., Арутюнян І.А., Філін В.Є. Застосування детермінованого моделювання для оптимізації організаційних процесів зведення будівлі цивільної інфраструктури.....	376
Радкевич А.В., Арутюнян І.А., Межевикін Д.О. Аналіз організаційно-технічних рішень при будівництві цивільних об'єктів.....	378
Радкевич А.В., Пастухова С.В., Пастухова Д.Г. Вплив енергоефективності у будівництві цивільних будівель.....	380
Радкевич А.В., Арутюнян І.А., Федоров Д.Ф. Обґрунтування використання блискавкозахисту, як необхідність в умовах розвитку сучасного будівництва.....	382
Радкевич А.В., Арутюнян І.А., Ємець М.А. Аналіз раціонального комплексу оснащення при бетонуванні конструкцій монолітного будинку.....	383
Радкевич А.В., Шевчук С.В. Аналіз сучасних методів обстеження у будівництві цивільної інфраструктури.....	385
Самченко Р.В., Коплік В.Л., Аналіз технологічних процесів в розділі оздоблюваний робіт навісних вентилярованих фасадів (нвф).....	386
Самченко Р.В., Гупайло С.М. Дослідження технології ліквідації крену баштових споруд.....	387

Самченко Р.В., Гусак К.О. Технологія зведення каркасних будівель з вертикальними несучими конструкціями із трубобетонних елементів.....	388
Самченко Р.В., Івженко Є.В. Визначення технічного стану великопанельних житлових будинків, пошкоджених внаслідок вибуху російської ракети, та умови їх відновлення.....	389
Самченко Р.В., Новаковський М.Ю. Інноваційні технології горизонтального армування ґрунтів і основ фундаментів жорсткими елементами.....	390
Самченко Р.В., Пацюк І.В. Удосконалення властивостей дорожнього асфальтобетону оптимізацією прочністних властивостей.....	391
Самченко Р.В., Цюпко Ю.В. Іноваційні технології підвищення експлуатаційної ефективності систем гідроізоляції.....	392
Самченко Р.В., Головешкін В.В. організаційно-технологічне моделювання реконструкції будівель вищих навчальних закладів.....	394
Самченко Р.В., Заверіка К.Ю. Інноваційні організаційно-технологічні рішення реконструкції будівель та споруд.....	395
Самченко Р.В., Лихачов В.Є. Дослідження технології влаштування паль з розширенням ствола.....	397
Самченко Р.В., Малахов О.В. Технології зведення покрівельних покриттів із системами озеленення.....	398
Самченко Р.В., Павлов О.В. Технологія влаштування ін'єкційної гідроізоляції з мінеральних компонентів для будівель, що експлуатуються.....	399
Самченко Р.В., Прядун Б.М. Швидкісне будівництво будівель з монолітного залізобетону.....	401
Самченко Р.В., Хангелдян Д.Г. Технологія зведення баштових опор антенних споруд.....	402
Самченко Р.В., Шведов Д.І. Інноваційна технологія нанесення торкретбетону на горизонтальні поверхні.....	404
Савін В. О., Нікітенко О.О. Модель функціонального теплопостачання житлового будинку за допомогою автоматизованої системи.....	406
Савін В. О., Макушин Д.В. Концепція функціонального програмного забезпечення автоматизованої системи «розумний дім».....	408
Шокарєв Є.О., Мішук К.М., Булатов Є.Г. Розробка пропозицій щодо вдосконалення контролю якості важких бетонних сумішей на підприємствах.....	411

СЕКЦІЯ «ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В ЕКОНОМІЦІ, ФІНАНСАХ, ОБЛІКУ І ОПОДАТКУВАННІ

Бирський В.В., Кузьміна Є.Є. Веб-аналітика соціальних мереж, як нової форми комунікацій у цифровій економіці.....	414

Глушевський В.В., Ільченко Є.В., Ільченко С.В., Мірошніченко А.В. Управління процесами моніторингу складських запасів економічних агентів на базі інформаційних систем.	416
Глушевський В.В., Коваль В.Я., Стукан С.Ю., Глушевська О.В. Проблеми розвитку електронної комерції в Україні.....	418
Дробишева О.О., Михайленко М.О. Інтелектуальні продукти: сутність і особливості створення.....	420
Дробишева О.О., Мацкуляк А.А. Ризики в управлінні інтелектуальним потенціалом.....	421
Дробишева О.О., Ольшанська Ю.С. Торгівля, як сфера комерційної діяльності.....	422
Дробишева О.О., Петренко І.Д. Стратегічні напрями державного регулювання торговельної діяльності в Україні.....	424
Дробишева О.О., Шашмурін О.Ю. Сучасні проблеми та пріоритети діяльності торговельних підприємств.	425
Єрохіна Д.О. Розвиток методології Європейського інноваційного табло для порівняння країн: орієнтир для України.....	427
Жовнір-Василенко К.В., Пєтухова О.В. Інноваційні напрями економічної діяльності підприємств Запорізького регіону.....	429
Клопов І.О., Олійник Л.В. Управління бізнес-процесами підприємства.....	431
Клопов І.О., Олійник Ю.М. Вдосконалення логістичної стратегії промислового підприємства.....	432
Клопов І.О., Попова К.О. Управління людським капіталом промислового підприємства.....	433
Клопов І.О., Тарасенко О.В. Управління захищеністю інформації промислового підприємства.....	434
Коваленко О.В., Дзеркаль А.А. Перспективи інтелектуального бізнесу в Україні.....	436
Коваленко О.В., Дебелий В.С. Інтелектуальний бізнес як важливий напрям інноваційного розвитку підприємств.....	438
Коваленко О.В., Тоцький Б.Г. Ризики в управлінні інтелектуальним потенціалом.....	439
Коваленко О.В., Чабан О.О. Методи та принципи управління об'єктами інтелектуальної власності.....	440
Макаренко А.П., Куропятник О.О. Облік та контроль адміністративних витрат.....	442
Меліхова Т.О., Пасічник С.О. Стратегія лідирування за рахунок зниження витрат М.Портера, як одна із конкурентних стратегій промислових підприємств.....	443
Меліхова Т.О., Вітценко Л.Р. Проблеми внутрішньо переміщених осіб в умовах воєнного стану.....	445
Мержинський Є.К., Білоскурський А.Р. Вплив технологій industry 4.0 на соціальний розвиток бізнесу (за допомогою internet of things).....	447

Мержинський Є.К., Ходус Є.К. Розвиток технологій управління проектами у промисловості в умовах цифровізації.....	449
Метеленко Н.Г., Оглобліна В.О., Юхименко К.М., Гузенко В.С., Сосновська А.А. Інвестиційні стратегії для проектів відновлюваної енергетики за умов розвитку євроінтеграційних процесів.....	451
Метеленко Н.Г., Оглобліна В.О., Буц О.В., Коваленко Ю.В., Мазнева Є.С. Особливості виконання бюджетів у період воєнного стану: правовий та організаційний аспекти.....	454
Метеленко Н.Г., Оглобліна В.О., Доскоч В.І., Нагорний Н.І., Котелевець Ю.О. Портфель цінних паперів банку: підходи до управління.....	457
Метеленко Н.Г., Попова А.О., Кавун А.Ю., Галушко Д.В. Державні фінанси в умовах війни: тенденції та вектор податкової і бюджетної політик.....	459
Метеленко Н.Г., Оглобліна В.О., Павелко О.Д., Стовбун А.Ю. Розбудова промислової політики в умовах викликів та ризиків війни.....	461
Метеленко Н.Г., Сіліна І.В., Шишлов А.Ю., Маміч А.І. Фінансова стабілізація вітчизняного бізнесу в період війни: виживання, відновлення і адаптація.....	463
Метеленко Н.Г., Сіліна І.В., Милета К.Є., Романьков А.С. Територіальні громади країни в умовах війни: згуртованість органів місцевого самоврядування.....	465
Метеленко Н.Г., Сіліна І.В., Попова А.О., Хрищенко О.С. Фундаментальні основи формування фінансових ресурсів об'єднаних територіальних громад.....	468
Мороз О.С. Інноваційні підходи в економіці, як інструмент її посткризового розвитку.....	471
Оглобліна В.О., Загородній С.А., Тушевський Д.М., Хавер Д.І. Кредитування бізнесу як чинник фінансової стабільності країни на шляху до ЄС.....	473
Оглобліна В.О., Лисенко А.П., Пінчук І.М., Моргун К.С. Вплив процесів євроінтеграції на фінансовий ринок України.	476
Оглобліна В.О., Кононович К.В., Шапуров О.О. Рівень бідності та підходи до його вимірювання.....	478
Паршин Ю.І., Краснокутський Л.П. Проблемні питання енергоефективності та використання новітніх технологій.....	481
Паршин Ю.І., Уткін Є.В. Особливості використання частотних перетворювачів кранових електроприводів.....	483
Паршин Ю.І., Нежурін Я.В., Нежурін В.В. Роль інформаційних систем в розвитку бізнесу.....	485
Паршин Ю.І., Чернов К.В., Русаков С.Є. Взаємодія інформаційних технологій та бізнесу на сучасному етапі.....	487
Петухова О. В., Глушевська В.В., Бакушев Н.С. Використання запозиченої лексики необхідність чи данина мовній моді?	489

Петухова О. В., Пантелєєва Т.О. Культура діалогу як важливий елемент професійної діяльності фахівця.....	491
Птіцина Л.А., Бруй А.Є. Облік, оподаткування та контроль податку на прибуток.....	493
Присяжна В.Ю., Баканова Ю.М., Духовна О.І., Ткаленко В.М. Інноваційна Україна – можливості, загрози та нові горизонти.....	495
Рекотов П. В., Жбанков О.В. Проблеми визнання авторського права щодо контенту, створеного нейромережею: український та світовий досвід.....	497
Рекотов П. В., Шляховський С.Ю. Проблеми здійснення права на доступ до інтернету в Україні.....	499
Саламаха І.В., Мігунов Н. Роль традицій героїко-патріотичного спрямування у боротьбі за незалежність України.....	502
Синиця Ю.С., Бандурко Є.О. Відрядження працівника: порядок, організація та документування.....	504
Синиця Ю.С., Поплевіна О.В. Розрахунки з підзвітними особами в державному секторі: сутність та нормативно-правовий аспект.....	506
Стоєв В.Л., Коваленко В.А., Шугай Б.О. Забезпечення продовольчої безпеки в сучасних умовах.....	508
Ткаченко Є.Ю., Гендриховський М.С., Нетяга А.В., Коняхін А.А., Удосконалення управління фінансовим станом підприємства.....	509
Шапуров О.О., Гайдаш А.О. Управління доходною частиною бюджету в умовах поствоєнного періоду.....	511
Шапуров О.О., Міщенко К.С. Удосконалення управління доходністю державного банку у напрямку забезпечення маржинальності.	512
Шапуров О.О., Сулаков Д.С. Управління діловою активністю металургійного підприємства на основі інструментарію фінансового аналізу.	513
Шапуров О.О., Тараненко О.В., Тараненко В.В. Управління фінансовим потенціалом промислового підприємства в умовах невизначеності.....	514
Шапуров О.О., Присяний Т.І., Єрошенко К.С. Сучасні аспекти циркулярної економіки як чинник диверсифікації продуктів промисловості.....	515

СЕКЦІЯ «МЕНЕДЖМЕНТ, ПУБЛІЧНЕ УПРАВЛІННЯ ТА АДМІНІСТРУВАННЯ»

Ажажа М.А., Бойко М.С. Удосконалення управління комунальною власністю територіальної громади.....	518
Ажажа М.А., Васюк А.Г. Актуалізація публічного управління розвитком гуманітарної сфери в Україні.....	520
Ажажа М.А., Дашков А.О. Управління людським капіталом в умовах регіонально-просторового розвитку.....	521

Ажажа М.А., Куртєв А.В. Актуалізація кадрового забезпечення органів місцевого самоврядування.....	522
Ажажа М.А., Райцев А.Ю. Удосконалення державної політики соціального захисту населення на основі взаємодії органів публічної влади та бізнесу.....	523
Ажажа М.А., Романова Ю.О. Розвиток фахової передвищої освіти регіону на засадах публічно-приватного партнерства.....	524
Ажажа М.А., Цикін Д.О. Удосконалення системи оцінок моделей регіонального розвитку.....	525
Воронкова В.Г., Бойко М.С. Кібербезпека, види та захист від кіберзагроз.....	526
Воронкова В.Г., Бурашнікова О.С. Міжнародний досвід податкових систем світу: податкова система у Сінгапурі.....	528
Воронкова В.Г., Белоусов В.В. Зміст та вимоги міжнародних стандартів ISO з управління як фактор розвитку організації.....	530
Воронкова В.Г., Коломоєць І.В. Вплив зеленого менеджменту на підвищення інноваційності, сталості і конкурентоспроможності.	532
Воронкова В.Г., Костенко С.В. Розширення можливостей цифровізації управлінської діяльності організацій як чинник стабілізації економіки та її сталого розвитку.....	534
Воронкова В.Г., Мар'єнко В.Ю. Управління даними як напрям удосконалення інформаційного забезпечення менеджменту на підприємстві.....	536
Воронкова В.Г., Слюсарь М.Ю. Становлення і розвиток мережевих платформ та їх вплив на формування цифрової економіки.....	538
Воронкова В.Г., Безверхий І.А. Менеджмент гнучких технологій розробки програмного забезпечення.....	540
Воронкова В.Г., Залата І.К. Цифрова трансформація будівельної галузі.....	542
Воронкова В.Г., 1. Коротких М.В. Напрями удосконалення управління людськими ресурсами в організації в умовах цифровізації.....	544
Воронкова В.Г., Нікітенко В.О. Філософська рефлексія цифрових прав людини у цифровому ХХІ столітті.....	546
Воронкова В.Г., Крупа А.Г. Цифрова безпека як чинник захисту людини, організації, суспільства.....	548
Воронкова В.Г., Сухенко В.В. Роль і значення креативних міст в епоху глобалізації.....	550
Гуржій Н.М., Дудченко С.А. Значення людського фактору в комунікативному менеджменті промислового підприємства.....	553
Дятлова В.В., Кряжок С.А. Удосконалення маркетингових підходів у стратегічному управлінні діяльністю підприємства целюлозно-паперової промисловості.....	555
Дятлова В.В., Москаленко К.А. Менеджмент розвитку туристичних фірм в інформаційному середовищі.	557

Дятлова Ю.В., Владіміров В.О., Милета К.Є. Методичне підґрунтя оцінки розвитку банківського сектору України в умовах конкуренції.....	559
Дятлова Ю.В., Жук О.А., Савела А.А. Аналітичні інструменти інноваційного розвитку регіонів в умовах реформування бюджетної системи.....	561
Дятлова Ю.В., Філіпенко Я.П., Стародубцев Д.Є. Інноваційні підходи до кредитування банківськими установами фізичних осіб.....	563
Козачок І.А., Герцик Б.М. Напрямки формування інноваційної економіки України.	565
Нікітенко В.О., Грамчук М.О. Цифрова культура цифрового міста.....	567
Нікітенко В.О., Курчінок О.С. Удосконалення технологій смарт-міста в умовах сталого розвитку.....	569
Нікітенко В.О., Олещенко М.О. Удосконалення механізмів антикризового управління в умовах нестабільності.....	571
Нікітенко В.О., Приставка В.В. Удосконалення кадрового потенціалу підприємства в умовах невизначеності.	573
Нікітенко В.О., Романенко В.Ю. Напрями підвищення ролі керівника промислового підприємства в сучасних умовах.....	576
Нікітенко В.О., Сироватка Д.Б. Концепція удосконалення механізмів соціальної відповідальності керівників в умовах кризи.....	578
Нікітенко В.О., Трашков В.Д. Цифровізація у медичній сфері.....	580
Нікітенко В.О., Фурманова О.В. Розвиток зеленого менеджменту в історико-культурному контексті запорізького краю.....	582
Олексенко Р.І., Гайдуков І.В., Гайдукова І.С. Філософія психологічних аспектів прийняття рішень в умовах невизначеності.....	584
Олексенко Р.І., Ткаліч К.В. Філософські проблеми розвитку особистості.....	589
Олексенко Р.І., Шароварова В.Д. Розвиток психологічної духовності часів античної філософії.....	594
Олексенко Р.І., Яковлєва Д.В. Особливості підліткового віку з точки зору психології.....	596

СЕКЦІЯ «МІКРОЕЛЕКТРОННІ ТА ЕЛЕКТРОННІ ІНФОРМАЦІЙНІ СИСТЕМИ»

Алексієвський Д.Г., Жбанков О.В. Дослідження системи керування електроприводу прокатного стану 1700-1.....	600
Алексієвський Д.Г., Манаєв К.В. Керування сильно нелінійними об'єктами методом адаптивного керування з еталонною моделлю.....	601
Алексієвський Д.Г., Шляховський С.Ю. Дослідження схеми джерела живлення на базі резонансного інвертора та індуктивного баласту.....	603

Верьовкін Л.Л., Сушко А.А. Мікроелектронна система аналізу фотометричної інформації.....	604
Кісельов Є.М., Кісельов В.Є. Розробка датчика озону з бездротовим каналом передавання даних.....	606
Кісельов Є.М., Постернак О.С. Аналіз особливостей сучасних датчиків для вимірювання концентрації озону у рідині.....	608
Критська Т.В., Гагошидзе А.Ю., Науменко М.С. Деградація сонячних елементів та шляхи її зниження.....	610
Критська Т.В., Грідін О.С., Баженов Є.В. Нові напрями модернізації промислової технології кремнію напівпровідникової чистоти.....	612
Світанько М.В., Костик О.В., Ніколаєнко Д.Ю., Пішуков С.В. Підсилювач лазерного випромінювача для дистанційного керування БПЛА.....	613

СЕКЦІЯ «МЕТАЛУРГІЯ, ОБРОБКА МЕТАЛІВ ТИСКОМ»

Белоконь Ю.О., Немикіна І.Г. Аналіз моделей зміцнення низьколегованих сталей при холодній деформації.....	615
Белоконь Ю.О., Плющ І.А. Отримання алюмінідів нікелю при термохімічному пресування.....	616
Белоконь Ю.О., Шавкуненко А.В. Формування поверхні металу в процесі холодної пластичної деформації.....	617
Белоконь Ю.О., Шопов А.В. Аналіз поперечної різнотовщинності та дефектів форми штаби при прокатці в нерегульованих клітках.....	618
Белоконь Ю.О., Булигін М.В. Оптимізація прокатки круглого профілю з високолегованих сталей на блюмінгу.....	619
Белоконь Ю.О., Можаров О.В. Оптимізація режимів прокатки вуглецевих сталей при гарячій деформації.....	620
Белоконь Ю.О., Федько М.В. Поверхнєве зміцнення титанових сплавів в умовах нестаціонарних процесів обробки.....	621
Бондаренко Ю.В., Зайцев Д.О. Аналіз процесу прокатування слябів на слябінгу 1150.....	622
Бондаренко Ю.В., Іванченко Д.С. Визначення показників коефіцієнта положення рівнодіючих сил при прокатуванні штаб.....	623
Бондаренко Ю.В., Клименко М.Д. Аналіз переходних зон композиційних матеріалів в системі сталь-бронза отриманих імпульсними методами обробки тиском.....	624
Бондаренко Ю.В., Клименко Д.Є. Вплив технологічного мастила на якість металу при прокатуванні штаб на неперервних станах.....	625
Бондаренко Ю.В., Кривцов О.О. Аналіз розширення металу при прокатуванні штаб в лабораторних умовах.....	626
Бондаренко Ю.В., Ткаченко О.В. Аналіз технології та режиму обтиснення на станах холодної прокатки на натягіння штаби.....	627
Бондаренко Ю.В., Белоконь О.С. Формування структури та властивостей високолегованих сталей при гарячій деформації.....	628

Бондаренко Ю.В., Гальченко А.О. Аналіз технологічних особливостей прокатки штаб на реверсивному стані 1680.....	629
Бондаренко Ю.В., Лобко Д.С. Аналіз процесів поверхневого зміцнення та визначення жаростійкості поверхневого шару на титанових сплавах.....	630
Воденнікова О.С., Бондаренко Я.В. Техніко-економічне обґрунтування доцільності модернізації агломераційної фабрики ПрАТ «КАМЕТ-СТАЛЬ».....	631
Воденнікова О.С., Кольчак Д.Р., Піщенко К.А. Аналіз сучасних способів отримання карбиду бора.....	633
Воденнікова О.С., Фоцан В.О. Технологія виробництва феросилікоалюмінію з застосуванням вторинних матеріалів.....	635
Воденнікова О.С., Головков П.В. аналіз можливості застосування кріогенного бластингу як методу підготовки виливниць до розливки сталі.....	636
Воденнікова О.С., Харченко О.В., Радомський В.В. Щодо питання вторинного електротермічного легування і рафінування сталі в установках піч-ківш.....	637
Воляр Р.М., Паламаренко А.Ю. Дослідження впливу схеми підвішування Al прутків у виливниці на характер кипіння сталі.....	639
Воляр Р.М., Жмурков П.В. Обробка червоних шлаків для металургійної переробки.....	641
Воляр Р.М., Жмуркова К.І., Жмурков П.В. Стабілізація фізико-хімічних характеристик глинозему шляхом управління параметрами декомпозиції.....	642
Воляр Р.М., Куш В.В., Норченко В.В. Леговані сталі для низьких температур.....	643
Кириченко О.Г., Гузенко Р.І., Піщенко К.А. Сучасні підходи до збільшення частки залізовмісних відходів у балансі сировини металургійного виробництва.....	646
Кириченко О.Г., Дьомін О.С., Норченко В.В. Варіанти обробки металу в сталерозливних ковшах інертними газами.....	647
Кириченко О.Г., Ісенко О.В., Борсук С.А. Основні технології виплавки колісної сталі.....	649
Кириченко О.Г., Калюга О.А., Іванніков С.В. Обґрунтування необхідності використання ПВП в доменних цехах металургійних підприємств України.....	651
Кириченко О.Г., Кузьменко Р.С., Калиновський М.С. Особливості високотемпературної обробки розплаву для постійних магнітів зі сплаву ЮНДК24.....	654
Кириченко О.Г., Хвостов В.Р., Євтушенко Д.С. Дослідження технології виплавки безкремністої конвертерної сталі.....	656
Кругляк Д.О., Сеник В.О. Визначення оптимальних параметрів волочіння, з метою зменшення зносу робочих поверхонь та зменшення обривності дроту.....	658

Кругляк Д.О., Довгань М.В. Удосконалення технології прокатки холоднокатаної штаби із сталі 08 КПНА стані холодної прокатки.....	660
Кругляк Д.О., Ляшенко Г.В. Вдосконалення процесу прокатування штаб на стані 1680 задля зменшення поперечної різнотовщинності.....	661
Кругляк Д.О., Минаєв Д.В. Аналіз точності визначення середнього обтиску в калібрах на енергосилові параметри прокатування.....	662
Куріс Ю.В., Гончаров О.П. Розробка технології виробництва сталі 16ГС в кисневому конвертері з використанням малошлакової технології з десульфурацією чавуну магнієм.....	663
Куріс Ю.В., Класс А.А. Особливості виплавки лігатури на основі хромовмісних відходів.....	665
Куріс Ю.В., Кушніренко Я.М. Аналіз технології виробництва кремнію.....	666
Куріс Ю.В., Макаренков О.М. Удосконалення технології отримання феросилікомарганцю з використанням карбонатних марганцевих концентратів.....	667
Куріс Ю.В., Васильєв Г.О. Вдосконалення технології виготовлення деталей з порошкової сталі на основі дослідження процесів виробництва.....	669
Куріс Ю.В., Класс О.А. Дослідження технології переробки відходів методом порошкової металургії.....	670
Куріс Ю.В., Куц В.В. Оптимізація складу композиційних матеріалів із добавками з відходів металургійної промисловості.....	672
Куріс Ю.В., Марокко Д.О. Дослідження процесу легування при виробництві монокристалів кремнію.....	673
Куріс Ю.В., Пантелеев О.О. Удосконалення способів підготовки возврату в агломераційному виробництві.....	674
Куріс Ю.В., Радченко Є.Г. Дослідження технології виробництва металевого марганцю.....	676
Куріс Ю.В., Хижняк А.Г. Дослідження впливу технологічних параметрів безперервного лиття заготовок на утворення дефектів сталі.....	677
Куріс Ю.В., Яковенко В.О. Дослідження ліквацийних неоднорідностей в швидкорізальній сталі Р6М5К5-М та вивчення причин їх виникнення.....	678
Куріс Ю.В., Євтушенко О. В. Проєкт системи біохімічного окислення фенолвмісних стічних вод з отриманням біогазу.....	680
Нестеренко Т.М., Діденко Л.М. Технології переробки відходів нікелю.....	682
Нестеренко Т.М., Румянцев Д.О. Особливості рециклювання алюмінію з автомобільного брухту.....	684
Нестеренко Т.М., Карнаушенко В.В. Особливості отримання порошків кольорових металів розпиленням.....	685

Нестеренко Т.М., Чалов Д.В. Особливості рафінування магнію та магнієвих сплавів.....	686
Проценко В.М., Кармазін М.О. Дослідження енергосилових режимів вільної ковки інструментальних сталей.....	687
Проценко В.М., Порвишерст М.Ю. Формування площинності листового прокату з метою її покращення в умовах холодної прокатки штаб.....	688
Проценко В.М., Рибалка В.В. Оптимізація енергосилових і швидкісних параметрів прокатки зливків на обтискному стані.....	689
Проценко В.М., Набунський О.В. Розробка алгоритмів проектування параметрів і режимів роботи обладнання листопрокатних цехів.....	690
Прутцьков Д.В., Лаврентій В.О., Єремєєв О.В. Вимоги, що пред'являються до шарикопідшипникової сталі.....	691
Прутцьков Д.В., Фісун А.В., Кучеренко М.А. Загальна характеристика сталі Гадфільда.....	693
Румянцев В.Р., Нетяга А.В., Єлісєєв О.Є. Технологічні аспекти електрошлакового розливання.....	695
Скачков В.О., Варченко Д.А., Подорожко В.І. Сучасний стан та перспектива переробки олововмісного брухту.....	697
Скачков В.О., Партика О.О., Войцехович А.Р. Аналіз виробництва феросплавів на основі нікелю.....	699
Скачков В.О., Павелко О.В., Подорожко В.І. Аналіз методів переробки відходів, що містять мідь.....	701
Скачков В.О., Ясунас О.К., Партика О.О. Аналіз впливу складу шихти та хіміко-технологічних процесів на виплавання ферросплавів.....	703
Харченко О.В., Забалуєв М.Р. Сучасний стан досліджень та перспективи розвитку технологій вторинного електрохімічного легування та рафінування сталі (ВЕЛР).....	705
Харченко О.В., Купрієнко В.О. Особливості легування сталі кальцієм та магнієм з використанням технології ВЕЛР.....	706
Явтушенко А.В., Верченко А.О. Аналіз технології виготовлення середньогабаритних деталей методом горячого об'ємного штампування... ..	708
Явтушенко А.В., Помазан А.В. Вдосконалення технологій виготовлення середньогабаритних деталей методами холодного штампування в умовах серійного виробництва.....	709
Явтушенко А.В., Зенковский П.Є. Аналіз процесу осаджування свинцевих циліндричних зразків на пресах та молотах.....	711

СЕКЦІЯ «ТЕХНОЛОГІЇ ЗАХИСТУ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА, ПРОГНОЗУВАННЯ РИЗИКІВ, ЦИВІЛЬНА БЕЗПЕКА»

Белоконь К.В., Тарабан Є.В. Аналіз впливу викидів промислових підприємств на здоров'я населення Шевченківського району м. Запоріжжя.....	712

Бєлоконь К.В., Мішук В.А., Тарабан Є.В. Оцінка канцерогенного ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря формальдегідом Вознесенівського району м. Запоріжжя.....	714
Бєлоконь К.В., Жаворонков М.А., Гордієнко Д.Р. Оцінка ризику для здоров'я населення від техногенного навантаження на атмосферне повітря Вознесенівського району м. Запоріжжя.....	716
Бєлоконь К.В., Клименко Є.О., Ситий В.Л. Оцінка ризику для здоров'я населення від техногенного навантаження на атмосферне повітря Заводського району м. Запоріжжя.....	719
Бєлоконь К.В., Іванов В.С., Рубан Д.Р. Розробка системи сухої очистки відхідних газів виробництва конструкційних сталей в електродугових печах.....	722
Бєлоконь К.В., Мелентєв М.А., Рубан Д.Р. Розробка системи сухої очистки відхідних газів виробництва феросиліцію в закритих руднотермічних печах.....	724
Грідяєв В.В., Русаков О.О. Особливості організації протипожежного захисту на промислових підприємствах.....	726
Кожемякін Г.Б., Мельник І.Ю. Зниження викидів в атмосферу за рахунок рециркуляції технологічних газів агломашин.....	728
Манідіна Є.А., Соколова О.Г. Нормування параметрів виробничого середовища.....	729
Манідіна Є.А., Грідяєв В.В., Лобунец В.О. Організація систем контролю небезпечних виробничих факторів на промислових підприємствах.....	730
Манідіна Є.А., Губенко О.В. Екологічна оцінка впливу дії та запобігання негативного впливу на довкілля гідроген сульфідних викидів промислових підприємств.....	731
Манідіна Є.А., Савченко К.О., Мирна А.Д. Оцінка наслідків воєнних дій для водних об'єктів України.....	733
Манідіна Є.А., Ситий П.Л. Запобігання негативного впливу на довкілля сульфурвмісних викидів промислових підприємств.....	734
Румянцев В.Р., Гордиман О.М., Кучеренко О.М. Вдосконалення процесів згоряння палива теплових двигунів за рахунок магнітної обробки вуглеводневого палива.....	736
Румянцев В.Р., Савченко К.О., Стебельський А.С., Румянцев М.В. Реконструкція системи аспірації дільниці коксортування ПрАТ «Запоріжжкокс».....	738
Фостащенко О.М., Відлога Я.М. Проектування та основні методи підбору газу і пиловідчисних установок робочих приміщень всередині забрудненого середовища.....	740

Матеріали представлені у авторській редакції. Автори несуть повну відповідальність за зміст тез, використану літературу, а також добір, точність наведених фактів, цитат, власних імен та інших відомостей.

Оргкомітет конференції.

Коректори: Бєлоконь К.В., Тарабан Є.В.

МАТЕРІАЛИ
ІІІ ВСЕУКРАЇНСЬКОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ ЗА
УЧАСТЮ МОЛОДИХ НАУКОВЦІВ
«АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СТАЛОГО НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО ТА
СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОГО РОЗВИТКУ РЕГІОНІВ УКРАЇНИ»

17-20 жовтня 2023 року