

**Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет
Інженерний інститут**



**МАТЕРІАЛИ
XXIV науково-технічної конференції
студентів, магістрантів, аспірантів,
молодих вчених та викладачів**

*Конференція присвячена
60-річчю від дня заснування
ЗФ ДМЕТІ – ЗІІ – ЗДІА*

Міністерство освіти і науки України
Запорізький національний університет
Інженерний інститут

МАТЕРІАЛИ

XXIV науково-технічної конференції
студентів, магістрантів, аспірантів,
молодих вчених та викладачів

*Проблеми сучасного будівництва, екологічної
безпеки та охорони праці*

Том II

26-29 листопада 2019 р.

Запоріжжя
2019

Оргкомітет

Голова: Фролов Микола Олександрович, д-р. іст. наук, професор, ректор

Заступники голови: Васильчук Г.М. – д-р. іст. наук, професор, проректор з наукової роботи;
Банах В.А. – д-р. техн. наук, проректор з науково-педагогічної роботи та технічної освіти;

Члени оргкомітету:

Коломоєць Г.П. – директор Інженерного інституту;
Коваленко В.Л. – декан факультету енергетики, електроніки та інформаційних технологій;
Федченко О.І. – декан факультету будівництва та цивільної інженерії;
Румянцев В.Р. – декан факультету металургії;
Ткаченко Є.Ю. – в.о. декана факультету економіки та менеджменту;
Чейлитко А.О. – заступник декана з наукової роботи факультету енергетики, електроніки та інформаційних технологій;
Каплуновська М.О. – доцент, заступник декана з наукової роботи факультету будівництва та цивільної інженерії;
Кириченко О.Г. – доцент, заступник декана з наукової роботи факультету металургії;
Сіліна І.В. – доцент, заступник декана з наукової роботи факультету економіки та менеджменту;
Батичко О.С. – голова НТСАДМВ;
Щербіна Т.С. – голова НТСАДМВ факультету металургії;
Ляшенко Д.М. – голова НТСАДМВ факультету економіки та менеджменту;
Слісаренко О.О. – голова НТСАДМВ факультету енергетики, електроніки та інформаційних технологій;
Кокошуєв О.П. – голова НТСАДМВ факультету будівництва та цивільної інженерії;
Вербицький В.Г. – завідувач кафедри програмного забезпечення автоматизованих систем;
Хрипко С.Л. – завідувач кафедри мікроелектронних інформаційних систем;
Критська Т.В. – завідувач кафедри електронних систем;
Артемчук В.В. – в.о. завідувача кафедри електротехніки та енергоефективності;
Бахтін В.І. – в.о. завідувача кафедри теплоенергетики та гідроенергетики;
Кожемякін Г.Б. – завідувач кафедри прикладної екології та охорони праці;
Банах А.В. – завідувач кафедри міського будівництва та господарства;
Арутюнян І.А. – завідувач кафедри промислового та цивільного будівництва;
Терновий Ю.Ф. – завідувач кафедри металургії;
Явтушенко О.В. – завідувач кафедри обробки металів тиском;
Огінський Й.К. – завідувач кафедри металургійного обладнання;
Пазюк М.Ю. – завідувач кафедри автоматизованого управління технологічними процесами;
Меліхова Т.О. – завідувач кафедри обліку, аналізу, оподаткування та аудиту;
Метеленко Н.Г. – завідувач кафедри фінансів, банківської справи та страхування;
Воронкова В.Г. – завідувач кафедри менеджменту організацій та управління проектами;
Глушчевський В.В. – завідувач кафедри економіки та інформаційних технологій;
Дробишева А.О. – в.о. завідувача кафедри економіки підприємствами.

І

Матеріали XXIV науково-технічної конференції студентів, магістрантів, аспірантів, молодих вчених та викладачів. Проблеми сучасного будівництва екологічної безпеки та охорони праці. Том II / II ЗНУ. – Запоріжжя: П ЗНУ. - 2019 р.- 164 с.

Павлов Ю.С., магістрант гр. БУД -18-3мз,
Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

ПРО ВПЛИВ ОКРЕМИХ ДІЛЯНОК МЕРЕЖІ НА НАДІЙНІСТЬ ВОДОПОСТАЧАННЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Забезпечення надійності системи водопостачання, як і інших систем масового обслуговування, є однією з основних задач при їх проектуванні. Система повинна бути запроектована і побудована так, щоб в процесі експлуатації вона виконувала свої функції з заданим ступенем безперебійності.

Надійність – це властивість об'єкту виконувати задані функції, зберігаючи в часі значення встановлених експлуатаційних показників в граничних межах, що відповідають заданим режимам і умовам використання. Системи життєзабезпечення населених міст для успішного виконання своєї функції повинні мати достатню міцність – здатність системи і її окремих елементів витримувати задані навантаження в процесі роботи; бути простими в експлуатації і економічними, тобто мати можливість успішно виконувати задані функції при мінімальній величині витрат на їх спорудження та експлуатацію [1].

Найбільшою проблемою системи водопостачання України є її спрацьованість, яка становить 30 % [2]. Найбільш зношені комунальні мережі в Луганській (52,7 %), Дніпропетровській (51,4 %), Львівській (48,4 %) областях, найменш – у Волинській (16,5 %), Полтавській (17,1 %) та Київській (17,2 %) областях. Подібна ситуація і зі станом водопровідних мереж на селі. На балансі КП «Водоканал» м. Запоріжжя знаходиться 2551 км водопровідних мереж, із них 1495,7 км зношені і потребують негайної заміни. Це мережі, де спостерігається найбільша кількість витоків.

Мета даного дослідження - проаналізувати вплив окремих ділянок мережі на надійність водопостачання та визначити доцільність їх резервування.

Досягнення поставленої мети передбачає вирішення наступних задач: розробка вихідних схем; виконання гідравлічних розрахунків при нормальних режимах мережі; моделювання аварійних ситуацій; виконання гідравлічних розрахунків в аварійних ситуаціях та аналіз їх результатів; аналіз сумісної роботи насосів і водоводів; аналіз економічних показників.

Метод дослідження – гідравлічні розрахунки водопровідної мережі. Розрахунки виконано з використанням програми «Gidrast 1» для нормального та аварійних режимів роботи. Об'єктом дослідження є схема водопровідної мережі, що складається з 15 контурів, 25 вузлів та 39 ділянок. Аварійні режими моделюються шляхом виключення з роботи окремих ділянок. Виконано аналіз впливу окремих ділянок водопровідної мережі на розподіл вузлових напорів. Проаналізовані процеси утворення зон недостатнього напору при аварійних режимах її роботи. Визначені площі зон з недостатнім напором, які утворюються в мережі в аварійних режимах роботи.

Література

1. Косінов В. П. Надійність систем водопостачання та водовідведення : навчальний посібник. Рівне, 2013. 228 с.
2. Гіроль М.М., Ковальський Д. В., Хомко В.Є., Гіроль А.М. Проблеми якості води в водопровідних мережах. Водопостачання та водовідведення : виробничо-практичний журнал. Київ, 2008. №2. С. 1-21.

Ткаченко І. В., магістрант гр. БУД -18-3мз,
Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

АНАЛІЗ ВПЛИВУ СТРУКТУРИ МЕРЕЖІ НА РОЗПОДІЛ ВУЗЛОВИХ НАПОРІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Структура водопровідної мережі відображає структуру зв'язків між її основними функціональними елементами. При аварії на окремих ділянках мережі оперативний перерозподіл потоків в ній дозволяє суттєво зменшити негативні наслідки аварії. Ефект буде тим вищий, чим термін між початком аварії і прийнятими заходами буде коротшим. Загальний незадовільний стан водопровідних мереж в Україні та висока аварійність на них вимагають від диспетчерських служб комунальних підприємств оперативного реагування для ліквідації наслідків аварійних ситуацій.

Аналіз досліджень діючих СПРВ [1,2] показує, що такі чинники як збільшення аварійності, погіршення гідравлічних характеристик трубопроводів, збільшення питомих витрат електроенергії та збільшення необлікованих витрат води сприяють перенапруженню існуючих систем управління водопровідним господарством, їх економічній нестабільності, низькій ефективності впровадження передових водоенергозберегаючих технологій. В дослідженнях М.О. Українця [3] розглядались питання впливу нерівномірності водоспоживання на надійність водозабезпечення, визначення забезпеченості часу ліквідації аварії на ділянках мереж, питання вибору матеріалу трубопроводів з урахуванням питань надійності. Впровадження комп'ютерно-гідравлічних моделей у сукупності з паспортизацією водопровідних мереж є початковим елементом на шляху здійснення заходів з оптимізації їх роботи. В. Г. Новохатній [4] запропонував виконувати вибір варіанту трасування кільцевої мережі за мінімальним значенням точки граничної надійності, з урахуванням якої показав, як змінюється надійність структур кільцевих мереж при введенні нових ділянок та вузлів, обґрунтував ідею, що забезпечити надійність при реконструкції мережі можливо шляхом введення нових ділянок, а не вузлів.

Враховуючи вищезазначене, актуальним є продовження досліджень впливу структури мережі на розподіл вузлових напорів. Досягнення поставленої мети передбачає вирішення наступних задач: розробка вихідних схем; виконання гідравлічних розрахунків при нормальних режимах мережі; моделювання аварійних ситуацій; виконання гідравлічних розрахунків в аварійних ситуаціях та аналіз їх результатів; аналіз сумісної роботи насосів і водоводів; аналіз економічних показників.

Література

1. Боровик И. Г. Многофакторный регрессионный анализ в прикладной задаче управления городской водопроводной сетью. Наука и образование. Якутия. 2007. № 12. С. 28 – 34.
2. Бойчук С. Д. Оптимизация работы водопроводных насосных станций в новых условиях Водопостачання та водовідведення. Київ. 2009. № 2. С. 13 – 18.
3. Українець М. О. Особливості поточкорозподілу в несиметричних кільцевих водопровідних мережах. Охорона навколишнього середовища промислових регіонів як умова сталого розвитку України : зб. тез доп. наук.-практ. конф.,м. Запоріжжя, 13 грудня 2012 р. Запоріжжя, 2012. С. 62.
4. Новохатній В. Г. Надійність функціонування подавально-розподільного комплексу систем водопостачання: автореф. дис. ... докт. техн. наук: 05.23.04. Київ, 2012. 32 с.

Чекалов А.С ., магістрант гр. БУД -18-3мз,
Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

АНАЛІЗ ВПЛИВУ КІЛЬКОСТІ І МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ РЕГУЛЮЮЧИХ ЄМНОСТЕЙ НА НАДІЙНІСТЬ ВОДОПОСТАЧАННЯ МІСТА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

На сьогоднішній день системи водопостачання України в більшості випадків мають незадовільний технічний стан, тому найбільш актуальною є проблема забезпечення надійної роботи мереж. Для підвищення надійності водопровідної системи можливе використання регулюючих, запасно-регулюючих та запасних ємностей.

Водонапірна башта є одним з різновидів регулюючих ємностей, її використання має багато переваг, а саме: підвищується надійність роботи водопровідної системи, зменшується вірогідність виникнення гідравлічних ударів та аварій в мережі, зменшуються витрати на електроенергію, також можливе використання водонапірних башт як архітектурних пам'яток або оглядових площадок [1 ,2].

При визначенні об'ємів резервуарів враховують не тільки регулюючі та протипожежні запаси води, а також потреби насосної станції (промивання фільтрів, резервуарів, відрізків водопровідної мережі), аварійний об'єм [3].

Вибір влаштування регулюючих ємностей, типів, об'ємів визначається на основі розрахунків мережі з урахуванням всіх її складових. Правильний вибір розрахунків регулюючих ємностей дозволяє знизити їх вартість і підвищити надійність системи водопостачання. Також це впливає на навантаження ділянок і магістралей, тим самим дозволяє працювати насосним агрегатам в постійному режимі. Параметри роботи ємностей визначається розподілом води при різних режимах водопостачання [4].

Мета роботи: оцінка впливу кількості і місць розташування регулюючих ємностей на надійність системи водопостачання в нормальних і аварійних умовах.

Задачі, які треба вирішити для досягнення мети: розробка розрахункових схем мережі, які необхідно дослідити; виконання гідравлічних розрахунків при нормальній роботі системи подачі та розподілу води; визначення необхідного об'єму баку водонапірної башти при рівномірній подачі насосів; розділення загальної регулюючої ємності на 1- 3 однакові частини; розробка розрахункових схем з різними варіантами розміщення водонапірних башт; виконання гідравлічних розрахунків мережі при різних схемах розміщення водонапірних башт для випадку максимального водорозбору і максимального транзиту і аварій на різних ділянках; аналізи сумісної роботи насосних станцій і мереж при різних режимах; охорона праці при експлуатації водонапірних башт; розрахунок і співставлення економічних показників різних мереж.

Література

1. Malek S., Caton P., Deppe K. Design of a Water Tower System for Rural Water Supply: A Case Study of an Ecuadorian Village. Journal of Humanitarian Engineering. 2017.5(1)
2. Amjad M. The Effect of The Utilitarian Need For the High Water Tanks Towers to Sustain Life in the City. Engineering Journal. 2017;23(2). P.20-38.
3. Тугай А.М., Орлов В.О. Водопостачання: підручник для студентів внз. Київ : Знання, 2008. 735 с
4. Кравченко В. С. Водопостачання та каналізація: підручник для внз. Київ, 2003. 286 с.

Скулкіна В. Л., магістрант гр. БУД-18-3мз
Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ НАСОСНОГО ОБЛАДНАННЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

При постійному зростанні вартості енергоресурсів питання економії та ефективності обладнання є пріоритетним. У системах водопостачання і опалення ефективна робота без втрат і зайвих витрат електроенергії досягається різними способами: заміна застарілого обладнання на сучасне з більш високим класом енергоефективності, установка точних регулюючих і контролюючих приладів, які автоматично підлаштовують роботу обладнання під вимоги системи, в якій воно працює. У системах водопостачання одним з найбільш поширених способів оптимізації роботи обладнання є застосування перетворювачів частоти для електродвигунів насосів. Саме за допомогою перетворювачів зменшують енергоспоживання в моменти знижених витрат води і запобігають надлишковому тиску в системі, що є причиною виникнення аварійних ситуацій, підтримують постійні значення тиску. Змінюючи частоту обертів, можна домогтися зміни подачі Q , напору H і потужності N у наступній залежності:

$$\frac{Q_1}{Q_0} = \frac{n_1}{n_0}; \frac{H_1}{H_0} = \left(\frac{n_1}{n_0}\right)^2; \frac{N_1}{N_0} = \left(\frac{n_1}{n_0}\right)^3,$$

де n_1 і n_0 – число обертів електродвигуна при змінній і номінальній частоті напруги живлення;

H_1 і H_0 – напір насосного агрегату при змінній і номінальній частоті напруги живлення;

Q_1 і Q_0 – подача насосного агрегату при змінній і номінальній частоті напруги живлення;

N_1 і N_0 – потужність насосного агрегату при змінній і номінальній частоті напруги живлення.

Процес регулювання ускладнюється невідповідністю характеристик відцентрових насосів і трубопроводів. Головною причиною неекономічної роботи насосних станцій є невідповідність робочих параметрів насосного обладнання режиму роботи системи. При визначених умовах можуть виникати навіть режими роботи, що є небезпечними для насосів та трубопроводів. Тому в останній час велика увага приділяється аналізу результатів використання насосів з перетворювачами частоти. Оцінюється ризик виникнення втомних пошкоджень в напірному трубопроводі через поширення пульсацій тиску, що розвиваються в насосі [1]. В роботі [2] аналізується робота вакуумних насосів з перетворювачами частоти, а саме процеси, пов'язані з втратами тепла на поверхні електродвигуна при різних нормах вакууму. В роботі [3] зазначено, що застосування насосного обладнання з частотними перетворювачами в насосній системі Санта-Фе дозволило отримати щомісячну економію електроенергії у 37,7%.

Метою роботи є аналіз ефективності застосування насосного обладнання на водопровідній насосній станції першого підйому блоку-1 ДВС-1 КП «Водоканал» (м. Запоріжжя). В машинному залі встановлено 2 насоси марки 20-НДс з подачею $Q=1800-3600$ м³/год: насос № 5 з напором $H=45$ м, електродвигуном потужністю $N=500$ кВт та напругою $U=6000$ В та насос № 6 з напором $H=32$ м, електродвигуном потужністю $N=500$ кВт та напругою $U=6000$ В. Регулювання подачі здійснювалось методом дроселювання засувкою,

розташованою після насосного агрегату. Даний технологічний захід приводив до аерації трубопроводу, кавітації робочих коліс та значній перевитраті електроенергії. Для забезпечення технічної можливості плавної зміни об'єму подачі води прийнято рішення про встановлення насосних агрегатів марки DHV500-510RA з електродвигуном потужністю $N = 315$ кВт та 250 кВт з параметрами роботи: подачею до 3300 м³/год та 2600 м³/год, напором $H=25$ м. Встановлені насосні агрегати з параметрами роботи: $Q=1100-3300$ м³/год, $H=25$ м, $N=315$ кВт, частотою оберту $n = 990$ об/хв та $Q=1400-2600$ м³/год, $H=25$ м, $N=250$ кВт, частотою оберту $n = 730$ об/хв, мають електричну потужність:

$$\sum N = 315 + 250 = 565 \text{ кВт}$$

Скорочення витрат електроенергії при роботі обох насосних агрегатів за рік становить для старих насосних агрегатів $1000 \times 24 \times 365 = 8760000 \text{ кВт} / \text{рік}$;

для нових насосних агрегатів $565 \times 24 \times 365 = 4949000 \text{ кВт} / \text{рік}$.

Таким чином, економія електроенергії за рік становить 3810600 кВт. Враховуючи, що встановлені насоси мають напівпровідниковий перетворювач частоти, що дає додатково до 15% економії електроенергії за рік, загальний об'єм економії становить:

$$\sum N_{ек} = 3810600 + 571590 \times 0,15 = 3896338,5 \text{ кВт} / \text{рік}.$$

Література

1. Guillermo, M.(2019) Risk of penstock fatigue in pumped-storage power plants operating with variable speed in pumping mode. [Renewable Energy](#), **133**, 636-646.
2. Kudělka, J., Fryč, J. (2014) Measurement of Heat Losses on The Milking Machine Electric Motor at Various Regulations of Vacuum Using Methods of Thermal Imagery. [Acta Universitatis Agriculturae et Silviculturae Mendelianae Brunensis](#), **62**(5), 1007-1014 / DOI [10.11118/actaun201462051007](#).
3. Dutra, R., Altafini, C. (2014) Improvement Analysis in a Municipal Pumping System Aiming the Energy Efficiency. [Scientia cum Industria](#), **2**(1), 1-9.

УДК 628.353

Тихомирова К.С., магістрант гр. БУД-18-3мд,
Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

ОЦІНКА ІННОВАЦІЙНИХ МЕТОДІВ МОДЕРНІЗАЦІЇ БІОФІЛЬТРІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Мета і завдання дослідження. Робота пов'язана з вивченням технічного стану існуючих біофільтрів і спрямована на дослідження новітніх технологій реконструкції та модернізації біофільтрів для забезпечення нормативних вимог якісної очистки стічних вод та вибору оптимальних технологічних і конструктивних параметрів біофільтрів.

Аналіз отриманих результатів. У даній роботі була розглянута класифікація біофільтрів і сучасні рішення, що пропонуються для реконструкції малих очисних споруд, в складі яких є біофільтри.

В даний час біологічні фільтри найчастіше служать для доочищення стічних вод. Під час роботи над цією темою були проаналізовані основні методи інтенсифікації роботи біофільтрів: зміна технологічної схеми роботи всього комплексу споруд; заміна об'ємного завантаження на площинне; зміна системи водорозподілу стічних вод по поверхні

завантаження біофільтра; використання багатоступінчастої схеми очищення в біофільтрах; підвищення ферментативної активності мікроорганізмів за рахунок впливу ультразвуком.

Для реалізації і використання запропонованих методів інтенсифікації наведені основні способи реконструкції існуючих біофільтрів: реконструкція біофільтрів методом заміни завантажувального матеріалу і зміни конструкції біофільтра. Можливо виконати роботи по реконструкції крапельного біофільтра в високонавантажуваний або в біофільтр з площинним завантаженням, але високонавантажуваний біофільтр можливо реконструювати тільки в біофільтр з площинним завантаженням.

У роботі представлені схеми, що відображають проаналізовані методи реконструкції існуючих біофільтрів. Запропоновані технологічні схеми дозволять ширше використовувати біофільтри як при реконструкції існуючих, так і при проектуванні нових споруд.

Висновки. Виконано аналіз літературних джерел щодо процесів реконструкції і модернізації споруд біологічної очистки стічних вод. На підставі виконаного аналізу можна зробити висновок про доцільність реконструкції біофільтрів.

Література

1. Василенко А.А., Грабовский П.А., Ларкина Г.М. Реконструкция и интенсификация сооружений водоснабжения и водоотведения : учебное пособие. Киев – Одесса: КНУСА, ОГАСА, 2007. 307с
2. Саломеев В.П., Гогина Е.С., Орлов В.А. Реконструкция систем водоотведения : учебное пособие . Москва : НИУ МГСУ, 2016. 216 с.
3. Татура А.Е. Реконструкция систем водоснабжения и водоотведения : учеб.пособие. Ижевск: издательство ИжГТУ, 2003. 178 с.

УДК 628.16

Савін В. В., магістрант гр. БУД-18-3мз

Сокольник В. І., доц., канд. техн. наук; Світлична В. Б., ст. викладач – наукові керівники

АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ОЧИСНИХ СПОРУД ПІДГОТОВКИ ПРИРОДНОЇ ВОДИ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Вода і на сьогодні є одним з найважливіших компонентів середовища, який споживається щодня. Одним із пріоритетних завдань сучасної системи водопостачання – це задоволення потреб нормального життя населення.

Природні параметри поверхневих ресурсів з часом тільки погіршуються, а проблема забезпечення користувачів якісною водою залишається актуальною і зараз. Стан природних джерел придатних для використання в системах централізованого водопостачання – річок, озер, водосховищ та підземних вод, внаслідок їх тривалої експлуатації тільки погіршується. Складна екологічна ситуація, обмежена кількість прісної води та доступність водних ресурсів, забрудненість її домішками антропогенного та техногенного походження вимагають від водних технологій нових універсальних підходів водопідготовки. За вимогами фахівців питна вода повинна бути доброякісною, безпечною за хімічним складом, в епідемічному та фізіологічному відношенні. Якість води в системах централізованого водопостачання по-перше за усе формується станом природних джерел; технологією водопідготовки; технічним станом споруд та мереж. І якщо раніше, завдання водопостачання вирішувалося проблемою забезпечення населення водою, то на сьогодні сутність цього завдання значно ширша: впровадження нових технологій, вдосконалення існуючих, скорочення втрат води, поліпшення її якісних показників.

Класичний рівень обробки води на вітчизняних очисних станціях розроблений ще в

минулі часи і ґрунтувався на інших показниках стану якості водойм, коли більша частина забруднень була невідомою, при використанні в системах сучасного централізованого водопостачання призводять до збільшення рівня захворюваності кишковими інфекціями, гепатитом і сприяє підвищенню ступеня ризику впливу канцерогенних факторів на організм людини. Традиційна схема водопідготовки включає попереднє знезараження води, введення в воду хімічних реагентів, її відстоювання та фільтрування, після якого виконується остаточне знезараження, призначену для інактивації патогенних мікроорганізмів.

По-перше, в умовах, коли якість води джерел постійно змінюється і спектр забруднень зростає, такі технології вже не здатні забезпечувати необхідний ступінь очистки води. По-друге, основні схеми очистки води важкокоеровані, і режими їх роботи не в стані швидко реагувати на зміни істотних умов: вхідної речовини, реагентів, тощо. Останнім часом як більш перспективні розглядаються нові технології, спрямовані на видалення нових забруднюючих речовин: патогенних мікроорганізмів, органіки, важких металів та ін.

Забезпечення надійного рівня очистки в умовах погіршення якості води можливе завдяки інтенсифікації окремих очисних процесів за рахунок застосування додаткових методів: попередньої очистки води; впровадження більш ефективних коагулянтів; підвищення ефективності процесів відстоювання та знебарвлення води шляхом використання тонкошарових модулів; використання більш сучасних фільтруючих матеріалів; вдосконалення режиму промивки швидких фільтрів.

Література

1. Мешкова-Клименко Н. Централізоване питне водопостачання: історія, сучасний стан, перспективи розвитку. Наука і суспільство. 2009, № 4 66-68 с.
2. Эпоян С. М., Благодарная Г. И., Душкин С. С., Сташук В. А. Повышение эффективности работы сооружений при очистке питьевой воды. Харьков, 2013. 190 с.

УДК 628.16

Лемешко А. В., магістрант гр. БУД-18-3мз

Сокольник В. І., доц., канд. техн. наук; Світлична В. Б., ст. викладач – наукові керівники

АНАЛІЗ ГІДРАВЛІЧНИХ РЕЖИМІВ РОБОТИ ВОДОПРОВІДНОЇ МЕРЕЖІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Останнім часом експлуатація водопровідних мереж ускладнюється значним зниженням попиту на послуги водокористування. Стрімке зниження водоспоживання в Україні простежується з початку її незалежності та триває до теперішнього часу. Особливо гостро ця проблема постає для систем водопостачання населених пунктів з середньою та значною чисельністю населення. Величини і режими водоспоживання впливають на роботу водопровідних мереж, а якісне водопостачання забезпечується у тому випадку, коли процеси подачі і споживання води між собою збалансовані. Зі зміною економічної системи господарювання, тенденції раціонального використання води в побуті та на промислових підприємствах, які призводять до зменшення попиту на воду будуть тільки продовжуватися. За прогностичними оцінками, очікується зменшення продуктивності очисних споруд, насосних станцій, та системи розподілу води і в наступні роки.

Всі гідравлічні розрахунки систем подачі та розподілу води базуються на залежностях між витратами води Q і відповідними напорами H , як в окремих елементах системи, так і в їх комбінаціях, або в комплексі всієї системи в цілому. Гідравлічний розрахунок водопровідних мереж при різних навантаженнях на систему дає вихідні дані для підбору насосів, що встановлюються на насосній станції II підйому. Відцентрові насоси змінюють подачу в залежності від зміни напорів в мережі, які залежать від втрат напору на ділянках, і

змін рівня води в баку водонапірної башти, тому намічений режим роботи насосів за параметрами Q і H для визначення режиму роботи мережі є наближеним. Це вимагає постійного корегування режимів роботи насосів, а на стадії проектування – збільшення кількості розрахункових випадків.

Режими роботи водопровідної мережі перед усе залежать від витрат споживачів. Для господарсько-побутової мережі основними водокористувачами являються мешканці міста, виробничі підприємства, які споживають воду з міського водопроводу. На стадії проектування визначення кількості води, яке необхідне споживачам, має дуже важливе значення. Основною розрахунковою величиною для системи водопостачання завжди залишається максимальна добова витрати води. В дійсності водопровідна мережі представляє собою статичну систему, для якої кількість води яка подається користувачам змінюється в кожний момент часу і режим розбору води в мережі формується в залежності від режиму розбору в кожній квартирі у внутрішніх системах. Витрата води в будинках за годинами доби змінюється суттєво: мінімальна витрата, максимальна витрата, збільшена витрата. Прогнозування режиму водоспоживання для системи водопостачання являється одним з найбільш важливих завдань.

Аналіз роботи водопровідної мережі в умовах зміни структури водорозбору має важливе значення для розробки довгострокових рішень по відновленню та підвищенню ефективності роботи водопровідних мереж.

Література

1. Гіроль М. М., Ковальський Д., Хомко В. Є., Гіроль А. М. Проблеми якості води в водопровідних мережах. *Водопостачання та водовідведення*. Київ, 2008. № 2. С. 1-21.
2. Тугай А. М., Пікуль Ю. М. Водопостачання населених пунктів в умовах значного зниження водоспоживання. *Проблеми водопостачання, водовідведення та гідравліки*. Київ: КНУБА, 2013. Вип. 25. С. 324.

УДК 628.16

Лисенко А. В., магістрант гр. БУД-18-3мд

Сокольник В. І., доц., канд. техн. наук; Світлична В. Б., ст. викладач – наукові керівники

АНАЛІЗ РОБОТИ СИСТЕМИ ПОДАЧІ ТА РОЗПОДІЛУ ВОДИ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Водопровідна мережа призначена для розподілу води між окремими споживачами та є одним з елементів загальної системи водоспоживання міста. Зміна режиму її роботи впливає на функціонування інших елементів системи. Щоб забезпечити всіх споживачів населеного пункту водою, вона повинна подаватися з напором, який залежить від конструкції мережі, рельєфу місцевості та геометричної висоти розміщення точок відбору над поверхнею землі. Забезпечити напори, що дорівнюють необхідним, в усіх вузлах мережі неможливо.

Тому необхідний вільний напір забезпечується лише в найбільш невідповідній точці, в той час як в усіх інших фактичний вільний напір перевищує необхідний. Як правило невідповідними вузлами є такі, що максимально віддалені від точки подачі води в мережу та найбільш високо розташовані. З іншого боку, у відповідності з п. 6.3.3 [1] вільний напір у зовнішній мережі питного водопроводу у споживачів не повинен перевищувати 45 м. При напорах в мережі більше 45 м для окремих будівель та районів слід передбачати установку регуляторів тиску або зонування системи водопостачання.

Недоліком централізованої системи водопостачання є те, що напір насосів визначається необхідним тиском в невідповідній точці, що в ряді випадків призводить до значного надлишку напорів в деяких районах населеного пункту. Тому при певних місцевих

топографічних умовах централізовану систему водопостачання доцільно розділити на дві та більше самостійних зони, які живляться від окремих мереж. Так, зонування мережі може мати значний економічний ефект, дозволяючи зменшити кількість енергії, що витрачається на підйом води. Таким чином, зонування водопровідної мережі населеного пункту дозволить знизити надлишкові тиски в мережі та скоротити загальну енергоємність насосного обладнання. В якості об'єкту дослідження роботи системи подачі та розподілу води була прийнята кільцева водопровідна мережа міста, що складається з 9 кілець та 31 ділянки. Населений пункт за характером забудови та щільністю населення розділений на три райони з будинками на 4, 5 та 9 поверхів відповідно. В роботі було виконано гідравлічний розрахунок водопровідної мережі, визначені витрати на ділянках, фактичні напори та п'єзометричні позначки. Після чого було проведено розрахунок мережі за умов паралельного зонування. Таким чином зроблено порівняння функціонування мережі в різних умовах. Особлива увага приділялась надлишковим напорам в мережі та витратам енергії для централізованої та зонованої системи водопостачання.

Проведене дослідження показало, що зонування водопровідної мережі населеного пункту може допомогти вирішити проблему надлишкових напорів. Також воно сприяє зменшенню матеріальних витрат на електроенергію для насосів насосної станції II підйому, які подають воду в мережу міста. Тим більше, що ця стаття витрат є найбільш вагомою при розрахунку поточних витрат і собівартості очистки та подачі питної води. Таким чином, отримані результати можна враховувати при проектуванні нових водопровідних мереж або реконструкції існуючих.

Література:

1. ДБН В.2.5-74:2013. Водопостачання. Зовнішні мережі та споруди. [Чинний від 01.03.2013]. Вид. офіц. Київ: Міністерство регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України, 2013. 172 с.
2. Ткачук А. А., Хоружий П. Д. Исследование процесса водоразбора на водопроводных сетях. *Строительство и архитектура*. Новосибирск, 1982. № 10. С. 120-123.

УДК 624.01

Мезуар Хішам, магістрант гр. БУД-18-5мді
Банах А. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА МАТЕРІАЛІВ В УМОВАХ ЖАРКОГО КЛІМАТУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Умови сухого жаркого клімату характеризуються літньою температурою зовнішнього повітря +35...+40 °С при відносній вологості 10...25 %, інтенсивної сонячної радіацією і частими вітрами. Сукупність впливу цих кліматичних факторів призводить до швидкого зневоднення (висушування) бетону, що уповільнює і навіть припиняє процеси гідратації цементу. При швидкому висушуванні бетону міцність його знижується майже на 50 % в порівнянні з бетонами, що твердіють у нормальних температурно-вологісних умовах. Інтенсивне раннє зневоднення призводить до утворення капілярів, спрямованих в бік поверхні, що випаровує, та погіршує структуру пор бетону і, отже, знижує його довговічність. Зневоднення призводить також до лущення зовнішніх шарів бетонної конструкції.

Необхідну якість бетону в умовах сухого жаркого клімату може бути забезпечено за рахунок застосування таких методів приготування, транспортування і догляду за бетоном, які зводили б до можливого мінімуму його зневоднення.

При приготуванні бетонної суміші необхідно застосовувати заходи, що забезпечують збереження необхідної консистенції до моменту укладання в опалубку. Це може бути досягнуто зниженням температури суміші в процесі її приготування і вживанням заходів, що виключають зневоднення при транспортуванні, укладанні і дотриманні бетону.

Встановлено, що при температурі повітря до $+40^{\circ}\text{C}$ і низької відносної вологості температура бетонної суміші може бути знижена до $+20\dots+25^{\circ}\text{C}$ шляхом змочування охолодженою водою заповнювачів, їх обдування холодним повітрям при подачі в змішувач. Цим же цілям може служити додаванням до 50% льоду в масі води.

Консервація консистенції бетонної суміші може бути досягнута шляхом введення в бетонну суміш при її приготуванні поверхнево-активних добавок. Вони не тільки зменшують зневоднення суміші, а й пластифікують її, знижуючи водопотреба.

Тривалість перемішування бетонної суміші, в умовах сухого і жаркого клімату збільшують на 30...50 %. При цьому в бетонозмішувач завантажують заповнювач, а так само 2/3 розрахункової кількості води і перемішують протягом 1...2 хвилин. Потім додають цемент, решту води, вводять добавки і знову перемішують 3...4 хвилини.

Готову бетонну суміш транспортують в закритій тарі. Для цих цілей найбільш підходять автобетоновози і автобетонозмішувачі. Необхідно уникати далеких перевезень суміші, оскільки в процесі транспортування вона зневоднюється і втрачає свою рухливість.

Метод теплової обробки може виявитися найбільш ефективним, так як дозволяє не тільки зменшити небезпеку зневоднення, а й отримати необхідну міцність бетону в найбільш короткі терміни. При цьому потрібно мати на увазі, що після набуття бетоном 70...80 % проектною міцності він не вимагає в умовах сухого і жаркого клімату будь-якого спеціального догляду.

Література

1. Collepardi M. The New Concrete. Published by Grafishe Tintoretto, 2013. 421 p.

УДК 625.731

Сегрушні Іссам, магістрант гр. БУД-18-5мді
Банах А. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ВПЛИВ ДИНАМІЧНИХ НАВАНТАЖЕНЬ НА КОНСТРУКЦІЇ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Під час експлуатації автомобільної дороги в результаті впливу природно-кліматичних факторів, характеристики будівельних матеріалів та постійного зростання інтенсивності руху зі швидкістю і вантажопідйомністю автотранспортних засобів конструкція дорожнього одягу, навіть при дотриманні норм проектування та будівництва, втрачає поздовжню та поперечну рівність. В ній відбувається інтенсивне накопичення пластичних деформацій, в наслідок чого різко підвищується динамічний вплив від руху автомобілів на конструкцію дорожнього одягу та знижується безпека руху [1, 2].

При експлуатації дорожнього покриття на його поверхні з'являються й накопичуються різні пластичні деформації у вигляді колії, що пов'язане з недостатньою деформаційною стійкістю асфальтобетонних шарів, незв'язних шарів та основи конструкції дорожнього одягу [1, 2, 3].

Процес утворення колії супроводжується накопиченням залишкових деформацій і структурних руйнувань і може відбуватися як в одному, так й у декількох шарах дорожньої конструкції [1].

Конструкція нежорсткого дорожнього одягу сприймає різні види статичного й

динамічного впливу від навантаження коліс автомобільного транспорту, що призводить до зворотних та незворотних деформацій, від характеру й величини яких залежить термін служби [1, 2] автомобільної дороги.

Внаслідок багаторазового навантаження, від руху транспортних засобів, відбувається накопичення незворотних деформацій, що проявляють в утворенні поздовжньої деформації – колії асфальтобетонного покриття. Колія асфальтобетонного покриття являє собою поглиблення поздовжнього напрямку на проїзній частині, що утворилися по смузі накату під дією транспортних засобів.

Також горизонтальні напруження у верхньому шарі дорожнього покриття виникають при гальмуванні й прискоренні автомобільного транспорту і призводять до появи хвиль, що беруть участь у процесі утворення незворотних деформацій, які в свою чергу залежать від транспортного потоку.

Таким чином, пластичні деформації асфальтобетонного покриття пов'язано із числом циклів впливу навантаження, тривалістю навантаження, величиною навантаження на вісь, властивостями асфальтобетону й природньо-кліматичними умовами.

Література

1. ГБН В.2.3-37641918-557:2016. Автомобільні дороги. Дорожній одяг жорсткий. Проектування. [Чинний від 2017-01-04]. Вид. офіц. Київ: Міністерство інфраструктури України, 2018. 71 с. (Національний стандарт України).
2. ГБН В.2.3-37641918-559:2019. Автомобільні дороги. Дорожній одяг нежорсткий. Проектування. [Чинний від 2019-01-06]. Вид. офіц. Київ: Міністерство інфраструктури України, 2019. 58 с.
3. Гамеляк І. П., Райковський В. Ф. Аналіз транспортно-експлуатаційних показників стану автомобільних доріг державного значення. *Автомобільні дороги*. Київ, 2014. Вип. 1 (237). С. 24-28.

УДК 625.745

Уаллал Махді, магістрант гр. БУД-18-5мді
Банах А. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ СИСТЕМ ПОВЕРХНЕВОГО ВОДОВІДВЕДЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Розвиток глобального техногенезу призвів до значного навантаження на довкілля, надмірного забруднення усіх складових навколишнього природного середовища: приземного шару атмосфери, верхнього шару літосфери, гідросфери, рослинного та тваринного світу.

На теперішній час серед значної кількості джерел забруднення довкілля, обумовлюючих його сучасний стан, істотну небезпеку являють зливові води, що утворюються внаслідок випадіння атмосферних опадів на поверхню урбанізованих територій. Оскільки планування сучасних міських територій передбачає організоване відведення зливових вод з різних водозбірних площ урбанізованих територій шляхом направлення їх до дощоприймачів, розташованих уздовж бордюрного каменю автомобільних доріг, це обумовлює необхідність вивчення впливу саме зливових вод з поверхні автомобільних доріг.

Будівельні норми [1, 2] регламентують загальні засади проектування водовідвідних систем та споруд, що призначені для збору та транспортування поверхневого стоку з прилеглих територій і безпосередньо з вулично-дорожньої мережі, включаючи відведення дощових і талих вод, прийом і видалення вод від поливу вулиць, з скидних

систем водопропускних комунікацій і споруд, міських дренажних систем мілкового закладення, виробничих вод, що допускаються до спуску без спеціального очищення або після пропуску через очисні споруди, видалення води від мийки автомобілів з необхідним очищенням, без урахування новітніх досягнень в сфері будівельного виробництва. Відповідно сучасним вимогам в галузі охорони довкілля, зливі води з урбанізованих територій не можна відносити до категорії умовно чистих вод, їх слід розглядати як істотне джерело забруднення навколишнього середовища.

Екологічна безпека у значній мірі залежить від успішного вирішення питань зниження негативного впливу зливових вод як значного джерела забруднення навколишнього природного середовища. Тому одним з основних шляхів зниження такого впливу є оцінка впливу зливових вод з поверхні автомобільних доріг при умові їх відведення різними каналізаційними системи або за рельєфом місцевості у довкілля [4].

Для аналізу системи поверхневого водовідведення з урбанізованих територій та з поверхні автомобільних доріг необхідно виконати наступні заходи:

- уточнити розрахунок максимальної витрати зливових вод з поверхні автомобільних доріг з урахуванням чинників, які впливають на їх формування.
- з'ясувати можливі технічні заходи для запобігання шкідливої дії зливових вод з поверхні автомобільних доріг, що утворюються на різних водозбірних територіях.
- систематизувати зливі води з поверхні автомобільних доріг в залежності від їх утворення на різних водозбірних територіях на три групи:
 - зливі води з поверхні автомобільних доріг, розташованих на міській території;
 - зливі води з поверхні автомобільних доріг, розташованих за межами міста;
 - зливі води з поверхні автомобільних доріг, розташованих на території підприємств.

Таким чином, відведення поверхневих вод дозволяє вирішувати ряд завдань. По-перше, зменшується кількість дорожньо-транспортних пригод і знижується їх тяжкість. По-друге, запобігає проникненню води в земляне полотно. В результаті знижується інтенсивність суфозії під дорожнім одягом і не погіршуються механічні характеристики ґрунтів.

Література

1. ГБН В.2.3-37641918-557:2016. Автомобільні дороги. Дорожній одяг жорсткий. Проектування. [Чинний від 2017-01-04]. Вид. офіц. Київ: Міністерство інфраструктури України, 2018. 71 с. (Національний стандарт України).
2. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. [Чинний від 2018-01-09]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 55 с. (Національний стандарт України).
3. ДБН В.1.2-14-2009. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. [Чинний від 2009-01-12]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2009. 24 с. (Національний стандарт України).
4. Мостепан Е. В. Комплексный подход к оценке влияния ливневого стока с поверхности автомобильных дорог на окружающую природную среду. *Коммунальное хозяйство городов*. Киев: Техника, 2002. Вып. 38. С. 142-144.
5. Осетрін М. М., Шилова Т. О., Чередніченко П. П. Інженерне обладнання та облаштування вулиць: навчальний посібник у 2-х ч. Київ: КНУБА, 2011. Ч. I. 96 с.

Ходер Басель Джаміль, магістрант гр. БУД-18-5мді
Банах А. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ВПЛИВ ФУНКЦІОНУВАННЯ МЕРЕЖІ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ УКРАЇНИ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Екологічна ситуація в державі є вкрай складною, навантаження на навколишнє природне середовище зростає. Забруднення і виснаження земельних ресурсів продовжує загрожувати здоров'ю населення, екологічній безпеці та економічній стабільності держави.

Автомобілізація приносить людям найрізноманітніші блага, водночас її розвиток супроводжується вкрай негативними явищами. Автомобільні дороги стали місцем загибелі та каліцтва мільйонів людей, транспортні засоби є одними з найактивніших забруднювачів атмосферного повітря, води та ґрунтів, шумового та вібраційного забруднення. Дорожня мережа проходить через цінні сільськогосподарські землі, від шкідливого впливу автомобільного транспорту страждає тваринний та рослинний світ.

Будівництво нових та реконструкція існуючих автомагістралей негативно впливає на навколишнє природне середовище, зокрема на земельний фонд, через руйнування природного ландшафту, дорожній пил, важкі складові відпрацьованих газів автомобілів, продукти зносу самих транспортних засобів, акустичний шум тощо. Тому питання виникнення чинників негативного впливу на земельні ресурси та зони їх розповсюдження при будівництві нових та реконструкції існуючих автомобільних доріг вимагає детальнішого вивчення.

Результати взаємодії автомобільної дороги з довкіллям залежать від інтенсивності руху, характеристики транспортних засобів, розташування та розмірів дороги, її транспортно-експлуатаційних якостей і системи експлуатації. Автомагістраль в екологічному аспекті розглядається не тільки як інженерна споруда, а як витягнуте в лінію підприємство, яке виконує транспортну роботу і взаємодіє з довкіллям.

Вплив автомобільних доріг і автотранспорту, що рухається ними, на навколишнє середовище виявляється у складній взаємодії чинників, які можна розділити на дві групи: дорожні та транспортні.

До дорожніх чинників належать:

- відведення під будівництво автомобільної дороги земельних угідь;
- порушення єдності й цілісності природного комплексу;
- зміна природних комплексів і рельєфу місцевості протягом будівництва.

До транспортних чинників належать:

- шум і загазованість повітря, що виникають внаслідок руху автомобільного транспорту;
- забруднення прилеглої до дороги смуги шкідливими речовинами, що містяться в відпрацьованих газах автомобілів.

Автомобільна дорога порушує існуючі в природі основні баланси: біологічний; водний; гравітаційний; радіаційний [2]. Наведемо схему впливу автомобільних доріг на довкілля (рис. 1).

Одним з негативних наслідків автомобілізації є транспортний шум, який не менш шкідливий, ніж забруднення повітря чи води. Ця проблема насамперед виникає на дорогах, що перетинають житлову забудову, проходять поблизу лікарень, санаторіїв, будинків відпочинку, на курортних, паркових дорогах і швидкісних дорогах великих міст. Рівень шумового впливу транспорту на довкілля визначають за наявності в зоні впливу дороги сільбищних і промислових територій населених пунктів, зон масового відпочинку, санітарно-курортних зон, територій сільськогосподарського призначення, об'єктів

природно-заповідного фонду, цінних природних угідь і лісових масивів, пам'яток історії та архітектури.



Рисунок 1 - Схема впливу автомобільних доріг на навколишнє середовище

Транспортний шум погіршує якість навколишнього середовища на прилеглих до дороги територіях, негативно впливає на нервову систему людини, знижує працездатність, зменшує опірність серцево-судинним захворюванням.

Розвиток глобального техногенезу призвів до значного навантаження на довкілля,

Література

1. Закон України від 08.09.2005 № 2862-IV «Про автомобільні дороги».
2. Закон України від 25.06.1991 № 1264-XII «Про охорону навколишнього природного середовища».
3. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. [Чинний від 2018-01-09]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 55с. (Національний стандарт України).
4. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. [Чинний від 2018-01-09]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 179 с. (Національний стандарт України).

УДК 711.581-168

Хуссам Ахмад Амін, магістрант гр. БУД-18-1мз
Банах А. В., доцент, канд. техн. наук – науковий керівник

ІНЖЕНЕРНЕ ПЕРЕТВОРЕННЯ ЗАБУДОВАНИХ ТЕРИТОРІЙ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Накопичений досвід будівництва та експлуатації будівельних об'єктів свідчить про те, що зміна умов нормального функціонування, що супроводжується ушкодженнями конструкцій, може бути викликано найрізноманітнішими причинами. До них, в першу чергу, відносяться зовнішні впливи природно-кліматичного або техногенного характеру, наприклад нерівномірні деформації основи, спровоковані зміною інженерно-геологічних умов або недотриманням проектних умов експлуатації, зокрема, перевищення експлуатаційних навантажень (накопичення снігових мішків на покрівлі, зайва концентрація обладнання або скупчення людей в зонах, для цього не передбачених і т.д.).

До числа найбільш небезпечних причин відноситься наявність технічних помилок і технологічних дефектів, допущених в ході проектування та будівництва. Їх присутність здатне привести до аварійної ситуації навіть при навантаженнях нижче експлуатаційних. В окрему групу причин необхідно виділити екстремальні впливи, що носять випадковий катастрофічний характер.

Систематизуючи викладене, можна виділити чотири основні групи причин виникнення аварійних ситуацій.

1. Зовнішні техногенні та природні впливи: нерівномірні деформації основи; динамічні впливи (у тому числі транспорт, обладнання).

2. Зміна планових умов експлуатації: зміна або перевищення експлуатаційних навантажень; знос і зміна властивостей матеріалів конструкцій.

3. Технічні помилки і технологічні дефекти: наявність проектних помилок; недотримання проекту та технологічні дефекти, допущені в ході будівництва.

4. Екстремальні впливи: пожежа; вибух, терористичний акт.

Динамічні навантаження на багатоповерхові, протяжні по висоті споруди, які знаходяться в умовах ущільненої забудови міст, відносяться до найбільш важливих розрахункових навантажень. Особливо зважаючи на те, що на сучасному етапі розвитку висотного будівництва горизонтальна жорсткість споруди підвищеної поверховості стає все важливішим і впливовішим фактором, який необхідно враховувати при проектуванні, у порівнянні з міцністю.

В теперішній час проблема віброзахисту будівель ставиться вже як проблема якості життя – коли екологічні проблеми стають більш важливими, ніж досягнення економічних показників. Нарощування технічного потенціалу приходить у суперечність із забезпеченням комфортних умов, як для людей, так і для високих технологій.

Саме тому проблема захисту від вібрації виникла у великих містах в умовах підвищення вимог до комфортабельності проживання та нестачі придатних для забудови територій при інтенсивному розвитку автомобільного та підземного транспорту у вигляді метрополітенів неглибокого закладання. Коливання від транспорту передаються через ґрунт на фундаменти будівель, викликаючи неприпустиму вібрацію і шум в квартирах, підвищені коливання високоточних установок, суспільно значущих об'єктів (концертних залів, театрів тощо), руйнування історичних пам'яток.

Визначальну роль при проектуванні та експлуатації будівель і споруд має задача забезпечення надійності й довговічності елементів конструкцій протягом усього життєвого циклу об'єктів будівництва. З урахуванням того, що за термін експлуатації будівель здійснюють нову забудову поряд, можна масштабувати вищесказане до території забудови.

УДК 625.72

Жусь Р.М, магістрант гр. БУД-18-1мд

Фостащенко О. М., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ОСОБЛИВОСТІ ПРОЕКТУВАННЯ МАГІСТРАЛЬНИХ ВУЛИЦЬ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Сьогодні в Україні ширина смуг руху на дорогах складає 3,5...3,75 м в залежності від їх призначення. Проте європейська практика показує, що дороги з меншою шириною смуги руху – близько 3...3,25 м – підсвідомо спонукають водіїв їхати з меншою швидкістю. Тому у новому нормативному документі, що діє з вересня минулого року в Україні діють державні будівельні норми ДБН В.2.3-5:2018 «Вулиці і дороги населених пунктів», де переглянуті та адаптовані норми до європейських, відповідно звузивши ширину смуг руху на українських дорогах при їх проектуванні та будівництві.

Такі зміни сприятимуть:

- підвищенню безпеки дорожнього руху та зменшенню аварійності;
- збільшенню пропускної здатності вулиць та зменшенню заторів;
- ефективному розвитку велосипедного руху та громадського транспорту за рахунок облаштування окремих смуг для них.

Відповідно до [1], ширина смуги руху на магістральних вулицях загальноміського та районного значення у найкрупніших, крупних, великих, середніх та малих містах, окрім доріг безперервного руху, а також на селищних дорогах та головних вулицях складає 3 м. На магістралях загальноміського значення безперервного руху в найкрупніших і крупних містах ширина смуги руху дорівнює 3,5 м. На місцевих житлових вулицях і дорогах усіх населених

пунктів ширина смуги руху складає 2,75 м.

Також, згідно [1] запровадили обов'язкове влаштування велосипедних смуг і доріжок при проектуванні нових, реконструкції або капремонті існуючих вулиць і доріг в населених пунктах.

Відповідно до [1] велосипедні доріжки і смуги мають влаштовуватися на територіях житлових і промислових районів, комунально-складських зон, на магістральних вулицях безперервного і регульованого руху, вулицях місцевого значення, селищних та сільських дорогах, що забезпечують під'їзд велосипедистів до житлових, громадських будинків, промислових підприємств, об'єктів масового відвідування, відкритих автостоянок і гаражів. При цьому, велосмуги повинні проектуватися лише для одностороннього руху, а велодоріжки мають бути переважно односторонніми з обох боків вулиці. Необхідність проектування велосмуги або велодоріжки визначається категорією вулиці або дороги.

У нових [1, 2] також визначено, якою має бути мінімальна ширина велодоріжки або велосмуги у різних випадках. Наприклад, при новому будівництві велосипедна смуга має складати не менше 1,85 м, при реконструкції – не менше 1,5 м. Велосипедна доріжка з одностороннім рухом: при новому будівництві – мінімум 1,85 м, при реконструкції – мінімум 1,5 м. Велосипедна доріжка з двостороннім рухом з обох боків вулиці – не менше 2,5 м при новому будівництві, не менше 2 м – при реконструкції. Така ж сама велодоріжка, але з двостороннім рухом з одного боку вулиці має проектуватися шириною не менше 3 м при новому будівництві і не менше 2,5 м при реконструкції дороги або вулиці. Параметри спільної велосипедно-пішохідної доріжки визначаються так: мінімум 3 м при новому будівництві та мінімум 2,5 м при реконструкції. Також вступила в дію будівельна норма, яка ввела можливість проектувати зручні перехоплюючі велостоянки в містах України біля станцій метрополітену, у межах територій автовокзалів та транспортно-пересадочних вузлів (ТПВ). Відповідно до неї, кількість місць на перехоплюючих велостоянках біля метро визначається розрахунком: 0,1 % від користувачів станції, але не менше ніж 10 паркомісць, у межах автовокзалів – 1 % від користувачів вокзалу + 2 % від отриманого числа, у межах ТПВ – 1 % його добового пасажиропотоку. Відстань від перехоплюючої велостоянки до входу на станцію або автовокзалу не повинна перевищувати 30 м.

Література

1. ДБН В.2.3-5:2018. Вулиці та дороги населених пунктів. [Чинний від 2018-01-09]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 55 с. (Національний стандарт України).
2. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. [Чинний від 2018-01-09]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 179 с. (Національний стандарт України).
3. ДБН Б.1-1-22:2017. Склад та зміст плану зонування території. [Чинний від 2018-01-08]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 22 с. (Національний стандарт України).
4. Закон України від 17.02.2011 р. № 3038-VI «Про регулювання містобудівної діяльності».
5. Чередніченко П. П. Вертикальне планування вулично-дорожньої мережі міст. Київ: КНУБА, 2008. 180 с.

РОЗВИТОК ІНФРАСТРУКТУРИ ТА КОМПЛЕКСНОГО БЛАГОУСТРОЮ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Запоріжжя – велике індустриальне місто з несприятливими екологічними умовами, тому одна з основних задач – це озеленення міста, створення якомога більших площ зелених насаджень, будівництво нових парків, скверів, куточків відпочинку і реконструкція тих, що існують в занедбаному стані.

Основними завданнями департаменту інфраструктури та благоустрою Запорізької міської ради в сфері комплексного благоустрою територій загального користування є: розвиток та утримання вулично-шляхової мережі міста, будівництво, реконструкція та утримання в належному технічному стані систем регулювання дорожнього руху, запровадження енергозберігаючих технологій і засобів управління зовнішнім освітленням міста, реконструкція зелених насаджень, поліпшення ритуального обслуговування населення, розширення мережі пляжів та зон відпочинку, фонтанів, розробка схеми санітарного очищення міста, запровадження передової технології, направлених на підвищення якості робіт, економію матеріалів, коштів, енергоресурсів та ін.

Напрямами розв'язання зазначених проблем по благоустрою міста в галузі комунального господарства є:

- зменшення витрат та втрат енергоносіїв у комунальному господарстві, проведення ефективної енергозберігаючої політики;
- комплексний благоустрій територій міста;
- утримання та ремонт мостових споруд та шляхопроводів;
- розвиток інфраструктури міської транспортної мережі.

У комунальній власності міста знаходяться дороги загальною довжиною 1142,198 км, площею 8,1 млн. кв. м (з них з твердим покриттям – 986,098 км, площею 7,04 млн. кв. м), з яких 80 % потребують ремонту, основна задача – перейти від дрібного ремонту до капітального і середнього, при цьому, не тільки центральних магістралей, але й внутрішньоквартальних доріг, доріг приватного сектору.

Площа зелених насаджень у місті складає 13953 га, із яких 1822 га займають насадження загального користування, в тому числі: 18 парків загальною площею 130,3 га, 74 сквери площею 121,88 га, 25 зелених зон площею 82,05 га, 7 куточків відпочинку площею 3,94 га та ін. На одну тисячу мешканців припадає в середньому 18,1 га зелених насаджень.

Література

1. Програма розвитку інфраструктури та комплексного благоустрою міста Запоріжжя на 2018-2020 роки. *Офіційний портал Запорізької міської ради*. URL: <https://zp.gov.ua/uk/sessions/104/resolution/26204>
2. ДБН Б.2.2-12:2018. Планування і забудова територій. [Чинний від 2018-01-09]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 179 с. (Національний стандарт України).
3. ДБН Б.1-1-22:2017. Склад та зміст плану зонування території. [Чинний від 2018-01-08]. Вид. офіц. Київ: Мінрегіонбуд України, 2018. 22 с. (Національний стандарт України).

**ГЕОСИНТЕТИЧНІ МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ
КОНСТРУКЦІЙ АВТОМОБІЛЬНИХ ДОРІГ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Одним із шляхів підвищення міцності і стійкості конструкцій доріг є застосування геосинтетичних матеріалів. Геосинтетичні матеріали – це група будівельних матеріалів в яких хоча б одна складова частина виготовлена з синтетичних або природних полімерів та які призначені для створення додаткових шарів (прошарків) в дорожніх конструкціях. До цієї групи можна віднести: геомембрани, геотекстильні матеріали, геосітки, геомати, об'ємні георешітки, тощо.

Геосинтетичні матеріали покращують технічні характеристики дорожніх конструкцій завдяки своїм властивостям: високої міцності на розтягнення і розрив при малих деформаціях, високої адгезії з ґрунтом і асфальтобетоном, довговічності, а також стійкості до впливу хімічно агресивних середовищ.

Ефективність застосування геосинтетичних матеріалів в дорожньому будівництві полягає в їх багатофункціональності:

- захист (повністю уповільнюють або запобігають процесу ерозії ґрунтів, перешкоджають змішуванню компонентів контактуючих шарів);
- армування (геосинтетики дозволяють перерозподілити навантаження в ґрунтовому масиві, дорожньому полотні, тим самим посилюючи їх);
- гідроізоляція (зменшення припливу води до робочому шару земляного полотна);
- дренавання (фільтрація, прискорення відведення води).

Улаштування додаткових прошарків з геосинтетиком дозволяє: спростити технологію будівництва, скоротити терміни його виконання, продовжити термін служби дорожньої конструкції та окремих її елементів, підвищити якість виконання роботи, зменшити витрату традиційних дорожньо-будівельних матеріалів, обсяги земляних робіт, знизити вартість будівництва завдяки використанню місцевих матеріалів, споруджувати конструкції у складних інженерно-геологічних умовах. За підрахунками експертів це дозволить до 20 % зменшити дорожнє покриття, до 30 % підвищити строк його служби.

Взагалі, геосинтетичні матеріали – загальна класифікаційна термінологія для всіх видів матеріалів із штучної чи природної сировини, які використовуються в дорожньому будівництві та інших галузях.

Цей термін включає геотекстильні матеріали: неткані водонепроникні суцільні полотна; ткані водонепроникні, не оброблені полімерним в'язучим або водонепроникні, оброблені полімерним в'язучим, суцільні полотна.

Неткані полотна отримують в результаті скріплення синтетичних волокон (путанки), укладених по площинах одна на одній елементарними нитками.

Скріплення може бути механічним – голколпробивне (проколювання чи прошивання) та термоз'єднання адгезійним чи когезійним (за допомогою клейкої речовини).

Геотекстильні полотна ткані виготовляються на ткацьких станках методом складання схрещених під прямим кутом полімерних або базальтових ниток. Вони розрізняються по вигляду ниток (кручена, вузькі смужки, зрощена нитка). За необхідності, додатково можуть скріплюватися місця поєднання ниток. Для забезпечення водонепроникності виконується просочення розчинами полімерів.

До геосинтетичних матеріалів належать: сітки просочені, плетені, в'язані, екструзійні та сітки з підкладкою – композиційні матеріали, сітчасті смуги (шириною до 1 м), стрічки, георешітки – плоскі та об'ємні (модульні, стільникові).

До гідроізоляційних матеріалів належать: водонепроникні чи із незначним ступенем

водопроникності, бентонітові композити, геопластик із полімерного матеріалу.

До геосіток належать виготовлені з синтетичних волокон чи пластмас кришталеві структури з різними вузловими з'єднаннями і шириною отворів більше 10 мм для застосування з тією ж метою.

Розрізняють такі види геосіток: плетені, в'язані, укладені.

Сітка плетена – це сітка з отворами від 10 до 40 мм. Сітка в'язана виготовляється з синтетичних стрічок. В стрічках пробиваються отвори, розтягуються в одному чи обох напрямках (вздовж і впоперек). При витягуванні полімерні молекули орієнтуються в напрямку розтягування. Штамповані сітки виготовляються із полімерних листів шляхом продавлювання отворів розміром 10...20 мм.

Сітчасті смуги, стрічки розглядаються як сіткоподібні вироби. Стрічки можуть складатися, наприклад, із з'єднаних смужок, а також об'єднаних між собою на одному рівні шарів ниток, зафіксованих полімерною оболонкою.

Георешітки мають розмір отворів від 70 до 100 мм.

Композиційні матеріали являють собою сітку чи решітку з об'єднаних в площини з нетканим полотном товщиною не більше 1...2 мм (підложка).

З 1 вересня 2019 року в Україні вступили у силу нові будівельні норми (ДБН) з проектування доріг (проект змін до ДБН В.2.3-4-2015 «Автомобільні дороги. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво», розроблений ДП «ДерждорНДІ»), які включають нововведення щодо використання геосинтетиків. Нові норми будуть розповсюджуються на будівництво нових, реконструкцію та капремонт існуючих доріг поза межами населених пунктів.

УДК 69.07

Стебницький В. О., студент гр. БУД-16-16д

Фостащенко О. М., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ВПЛИВ ДЕФЕКТІВ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ НА ПАРАМЕТРИ МІКРОКЛІМАТУ У БУДІВЛЯХ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Цвіль – мікроскопічні гриби різних родів і видів, які «живуть» в ґрунті. Спори цвілі разом з ґрунтової пилом розлітаються по повітрю і потрапляють на різні матеріали, в тому числі і будівельні. Коли середовище для розвитку грибів стає сприятливим (наприклад, матеріал був підданий тривалого зволоження), спори проростають і дають міцелій (грибницю). Якщо середовище залишається вологою, цикли стануть повторюватися, спори цвілі будуть з'являтися знову і знову (тобто якщо цвіль зі стіни видалили антисептиком, а вогкість в квартирі залишилася, то цвіль з'явиться знову).

Цвіль любить вологість. Підвищена вологість – головна умова для появи цвілі. При цьому зовсім не обов'язково, щоб вогкість панувала в усьому помешканні, досить буде вологої стіни або кута, там і виросте цвіль. Підвищеної вважається відносна вологість більше 65 %.

Підвищена вологість пов'язана з двома особливостями мікроклімату. Перша – це промерзання стін, кутів, вікон. Через перепад температур там утворюється конденсат. Друга – негідна вентиляція, яка не може забезпечити збалансовану циркуляцію повітря в квартирі. Вологий повітря не розбавляється свіжим або не видаляється з приміщення.

Головні причини прояви цвілі:

- підвищена вологість (часто точково, внаслідок протікання);
- погана вентиляція (провокує посилення вологості і перешкоджає оновленню повітря);

- нерівномірний прогрів приміщення або локальне переохолодження.

У ванній кімнаті волого, й нерідко бувають перепади температур: для зростання цвілі не придумаєш умов краще. Слабка витяжка – мабуть, найпоширеніша причина цвілі у ванній.

Якщо ж у ванній кімнаті, а також в квартирі в цілому немає вогкості, а грибкові плями виявилися тільки на одній зі стін санвузла, то причиною цвілі швидше за все послужила витік у водопровідній шахті.

У кутах: кути в зовнішніх стінах зазвичай покриваються пліснявою через порушену теплоізоляції зовнішніх стін. Особливо часто ця проблема зустрічається в старих панельних будинках: з часом в них з'являються щілини і тріщини.

На підлозі: якщо цвіль з'являється на підлозі або на нижній частині стін, то причиною зазвичай є сирий підвал, повітря з якого проникає в квартиру. Якщо в підвалі є протікання, то їх слід усунути якнайшвидше, інакше цвіль буде розростатися блискавично.

На стінах: недостатня теплоізоляція стін сприяє появі цвілі на стінах. Дерев'яний будинок страждає сильніше за все: цвілеві гриби так глибоко проростають в пористі дерев'яні волокна, що нерідко пошкоджені фрагменти стін доводиться вирізати і замінювати новими. Стіни нерідко промерзають через внутрішні щілини і тріщин. Іноді, щоб їх знайти, потрібно провести тепловізійну зйомку.

На стелі: цвіль на стелі або на стиках стін і стелі зазвичай свідчить про протікання або вогкості на горищі. Сніг і дощ потрапляють в щілини і прорізи даху, а також в стик даху і димоходу.

Небезпеки цвілі в будинку. Якщо грибок з'являється в житловому приміщенні, то постійний контакт з ним може дуже нашкодити людям, які там проживають. Невинна на перший погляд цвіль може поступово руйнувати стіни і привести до різних захворювань, починаючи від простого риніту і закінчуючи навіть страшною онкологією. На сьогоднішній день відомо приблизно 300 видів грибової цвілі. Цвіль буває різного забарвлення: чорний, а сіркою, блакитний, зеленої, але найнебезпечнішою для організму людини вважається цвіль жовтого кольору, яка може викликати навіть смертельну хворобу, що супроводжується болями в грудях і постійними нападами задухи.

Основну шкоду від грибка знаходиться в його спорах, які поширюються в повітрі і здатні осідати на шкірі людини, а при диханні можуть потрапити в наш організм. Це спричинить за собою масу проблем для здоров'я людей, викликаючи всілякі захворювання.

Тривале проживання по сусідству з цвіллю нерідко може викликати проблеми з опорно-руховою системою, привести до захворювань суглобів і ревматичних болів. Можуть бути проблеми з шлунком, можливі ураження печінки і нирок, в особливо складних випадках можуть виникати внутрішні кровотечі.

Потрапляючи на шкіру людини, спори грибка можуть викликати різні шкірні висипання, екзему і дерматит, які важко піддаються діагностиці лікарів. Потрапляючи на волосся і нігті, суперечки можуть викликати і їх поразка. Може погіршитися загальний стан, людина починає відчувати слабкість, організм виснажується, часто виникають напади мігрені.

Вдихаючи спори цвілі, які є сильним алергеном, людина наражається на небезпеку захворіти хронічним нежиттю, кашлем, кон'юнктивітом. Спори дуже швидко можуть проникати в наші дихальні шляхи і викликати алергічні захворювання, нерідко стають причиною навіть такого захворювання, як бронхіальна астма.

Чернов О. К., студент гр. БУД-16-1бд
Фостащенко О. М., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

МЕТОДИ ЗАХИСТУ ОГОРОДЖУЮЧИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІД ЦВІЛІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Будь-який будівельник знає, що водяна пара, яка виділяється при приготуванні їжі, осідає на стінах, одязі, меблях. Через деякий час, на зволжених предметах починають розвиватися бактерії і грибки, боротися з якими досить таки складно.

Ці найпростіші мікроорганізми, зазвичай об'єднуються в колонії, часто стаючи при цьому видимими. Вони знайомі нам у вигляді чорних плям на стінах, шпалерах, у вигляді наростаючої «шапки» на стінах, продуктах, що в народі зазвичай називається цвілью.

Грибки за типом свого обміну речовин є чимось середнім між царством тварин і рослин — як рослини вони вбирають речовини з навколишнього середовища, але на відміну від рослин, не можуть синтезувати більш складні молекули з простих під дією сонячного світла.

Навпаки, як і тварини, вони отримують енергію від розщеплення більш складних молекул в прості, з виділенням вуглекислого газу і різних токсичних речовин. Таким чином, грибок може існувати і при відсутності світла, що він зазвичай і робить, оселився в підвалах, за меблями, всередині неї, в шафках з продуктами і інших прихованих місцях.

Другим наслідком такої особливості є те, що для харчування цвілі потрібен органічний субстрат. В цьому відношенні грибки бувають дуже різними — одні люблять багато легкодоступної їжі і проростають прямо на продуктах — хлібі, крупі, сирі, овочах, крупах, горіхах.

Інші вже віддають перевагу їжі «щільніше», наприклад деревину. Так званий білий домовий гриб здатний за 2...3 місяці повністю привести в непридатність товсту дубову дошку. Інші його побратими менш агресивні, але, тим не менш, фінал їх діяльності завжди один і той же — якщо не застосувати засоби для видалення цвілі на деревині, будь-яка деревина незабаром руйнується, псуючи зовнішній вигляд або погрожуючи руйнуваннями всьому будинку.

Третя і найнебезпечніша група віддає перевагу вражати найміцніші матеріали: цеглу, бетон і камінь. У народі її називають «чорна цвіль».

Якщо подивитися статистику по всьому світу, то явно видно що, від ураження спорами грибка щорічно вмирає більше мільйона чоловік.

Там чому ж вони харчуються ці паразити, живучи в таких щільних структурах?

Волога, ось джерело життя для цих видів грибка. Волога, що піднімається по капілярах будь-якого пористого будматеріалу, крім солей несе в собі, невелика кількість органічних речовин яких і вистачає для швидкого росту і поширення грибкової колонії. Поява вологи прямий показник порушення норм будівництва і порушення технологи гідроізоляції приміщення. Варто розуміти що, вода з'являється в порах цегли і бетону тільки в трьох випадках:

- промерзання і як наслідок потрапляння в тіло конструкції точки роси («стіни мокнуть»);
- порушення вентиляції у вологих приміщеннях (ефект «стіна потіє») і утворення конденсату на стінах і стелі;
- порушення гідроізоляції і поява води ззовні (зверху, знизу, збоку).

І цього може бути достатньо, щоб стіни, стелі, кути почали чорніти від розростаються колоній грибка. А якщо на стіні є шпалери, або навіть сліди від шпалерного клею, фарби, то цього цілком достатньо, щоб почалося зростання колонії. Навіть органічної пилу, якої ніколи не бракує в будь-якому населеному приміщенні, може вистачити для харчування цих

мікроорганізмів – була б вода.

І якщо ви думаєте, що все це не про вас, то глибоко помиляєтеся. Ви вдихаєте величезну кількість спор цвілевих грибків, відвідуючи, наприклад, метрополітен. Та й ваш офіс, навіть будучи на еноному поверсі, не безпечний. Зовсім не обов'язково щоб була порушена гідроізоляція – конденсації вологи з повітря теж достатньо.

Пластикові вікна, які дозволяють циркулювати повітря, скупчення людей – все це призводить до створення ідеальних умов для розвитку грибка. Під шпалерами, наприклад. На задніх стінках м'яких меблів. За шафами, де накопичується пил, на 70 % складається з органічних речовин – затверділого епітелію нашої шкіри.

Ну а якщо ви живете або працюєте на першому поверсі, або в цоколі, в напівпідвалі, або в старому приватному будинку, або навіть новому, але з порушеною гідроізоляцією – ви в постійному контакті з «чужими». Якщо у вашому підвалі запах «вогкості» – це однозначно грибок. Якщо підірвавши шпалери, ви бачите там чорні цятки – ви в небезпеці. У вас «гниє» підлога – це однозначно грибок.

Найефективніший засіб для видалення грибка і цвілі тільки одне – хімічний вплив на утворену спору. Сучасний гуманний спосіб: «хімічна атака» на грибок і пліснява.

Для проведення обробки ще на етапі будівництва або ремонту можна застосовувати ґрунтовки. Хороші засоби реалізуються в будь-яких спеціалізованих магазинах, є майже у кожної марки будівельних матеріалів. Відмінна якість відзначається у ґрунтів: Кремен, Лакра, Оберн. Більшість засобів мають здатність до глибокого проникнення в пори основи. Противоцвільові компоненти впроваджуються в найдрібніші щілини бетону, а інші речовини заповнюють пори зовні.

Ще ефективно захищає JUPOL Citro – фарба, виготовлена на основі водної дисперсії полімерних в'язучих речовин. Вона легка в нанесенні і має високу паропроникність.

Також ефективно і швидко боротися з цією проблемою допоможе новий винахід швейцарських вчених з компанії StoAG «розумна штукатурка». Вони стверджують, що взаємодія компонентів, що входять до складу штукатурки в процесі експлуатації впливає на утворення конденсату – він не утворюється, також не буде утворюватися цвіль. Основною особливістю «розумної штукатурки» вважається її властивість до поглинання дрібних частинок води, які знаходяться у внутрішньому просторі приміщення. Дана характеристика матеріалу набагато вище від найякісніших штукатурок зроблених з вапна.

В кінцевому рахунку, ці засоби мають забезпечити надійний захист огорожжуваних конструкцій від цвілі.

ГАМБІТ АСЕПТИК (Н-5) – засіб для видалення грибка і цвілі. Призначений для попередньої і фінішної обробки ураженої поверхні. Основа складу легка повітряна суміш білого кольору, призначена для розчинення в звичайній воді. В результаті розчинення хімічно активної частини, синтезується безбарвний, хімічно-активний розчин глибокого проникнення.

ГАМБІТ АСЕПТИК (Н-5) призначений для антисептичної обробки практично будь-яких поверхонь з бетону, цегли, природного і штучного каменю: фасади, внутрішні стіни будівель, погребів і підвалів. Наноситься безпосередньо на уражене спорами грибка місце:

- знищує цвілеві грибки, бактерії, водорості, мохи та лишайники. Захищає підстави від поразки хвороботворними і гнильними мікробами і бактеріями, пліснявою, грибом і мохами;

- виробляє повне видалення «чорної цвілі» на стінах різних пористих поверхнях;
- зберігає колір поверхні. Має тривалу (багаторічний) дією;
- гіперактивна щодо бактерій, включаючи туберкульоз (паличка Коха), вірусів, грибів типу Кандида, дерматофітів, а також збудників особливо небезпечних інфекцій – сибірської виразки, чуми, холери.

ГАМБІТ АСЕПТИК (Н-5) ефективний для нанесення під цементні і гіпсові штукатурки, плиткові клеї і водні фарби. Час початку дії – протягом 4...6 годин в залежності від оточуючих умов.

Термін дії хімічного складу з видалення цвіль – необмежений і запобігає повторній появі суперечка протягом тривалого часу. Не містить токсичних органічних розчинників, не має подразнюючої запаху, не роблять шкідливого впливу на людину і навколишнє середовище.

Сертифікований до застосування для внутрішніх і зовнішніх робіт при будівництві і ремонті житлових, громадських і промислових будівель і споруд, підприємств харчової промисловості, басейнів і резервуарів з питною водою.

Технологія приготування суміші для видалення цвіль і грибка дуже проста. 300 г суміші розчиняють в 10 л звичайної води. На уражену поверхню склад можна нанести пензлем, валиком або розпилювачем до повного насичення. Роботи потрібно проводити в суху погоду при плюсовій температурі. Висихання кошти для видалення цвіль відбувається приблизно протягом 1...1,5 години.

Витрата складу: 0,3...0,5 літра на квадратний метр в залежності від ступеня ураження, пористості і шорсткості поверхні. При добавці в сухому вигляді в штукатурну суміш орієнтовний витрата 0,3...0,5 % від маси самої суміші.

УДК 624.012

Акіл Аюб, магістрант гр. БУД-18-5мді

Банах А. В., доц., канд. техн. наук; Гребенюк І. В., асистент – наукові керівники

АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ ФОРМ ПОКРИТТІВ НАД ТРИБУНАМИ СТАДІОНІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Сучасні будівельні конструкції мають повною мірою відповідати вимогам надійності і живучості.

Одним з піонерів в області надійності будівельних конструкцій виступав Н. С. Стрілецький. У своїх роботах він уперше ввів поняття статистичного обліку надійності споруд по засобах введення в розрахунок коефіцієнта запасу надійності.

Найкращі досягнення архітектурної та інженерної думки, «підштовхувані» вимогами UEFA і FIFA, що все більш посилюються, реалізувалося в стадіонах нової формації, так званого рівня «5 зірок», які являють собою унікальні споруди, що включають в себе багатофункціональні культурно-розважальні комплекси, які є архітектурною, культурно-дозвільною і, звісно, спортивною домінантою міста, якому вони належать.

З точки зору конструктивного рішення 36 % покриттів представлені балочними і рамно-консольними покриттями, 14 % – ванто-балкові покриття, 18 % – підвішені оболонки і структури, 25 % – стержневі оболонки покриттів, 7 % – висячі покриття (вантові мережі і мембранні оболонки). Розглянемо детальніше ці види конструкції.

Стержневі оболонки покриттів мають виразну архітектурну форму, достатню жорсткість і досить прості у виготовленні, але кільцеві опуклі покриття такого масштабу некруглої форми плану, як правило мають значні моменти, що вигинають, з площини покриття, що значно обважнює конструкцію і вони сильно з високим підйомом. Це призводить до затінювання поля, поганої вентиляції арени і не захисту глядачів перших рядів від «косого» дощу. Висячі оболонки покриття так само мають виразний архітектурний вигляд, мають малу власну вагу, матеріал конструкції працює найекономічніше. Але аналіз побудованих кільцевих покриттів над трибунами стадіонів показав їх основні недоліки: у висячих систем у вигляді кільцевих мембран або сітчастих оболонок є складнощі з відведенням води і, як правило, неминучий значний підйом опорного контуру над трибунами для забезпечення огляду арени з верхніх рядів. До того ж досить складений процес монтажу цих систем. Матеріал у ванто-балкових і підвішених покриттях працює раціональніше, ніж у

балочних і рамних конструкціях, але їх недоліком є масивність фундаментів і базових вузлів для жорсткої фіксації щогл, до яких підвішуються конструкції покриття, а також деяка «захарашеність» опорними щоглами і відтяжками простору за межами стадіону, при їх винесенні в цю зону.

Найбільшу долю покриттів над трибунами стадіонів складають балочні та рамні конструкції. Це можна пояснити тим, що конструкції такого типу мають ряд переваг. Вони мають достатню жорсткість, досить прості у виготовленні і монтажі (відносно інших конструктивних рішень), а також для них є більший світовий досвід проектування. Основним недоліком рамно-консольних покриттів є менш раціональна робота матеріалу конструкцій, в порівнянні з іншими конструктивними рішеннями. Але він компенсується, в деяких випадках, простотою отримуваної системи. Так само, слід зазначити, що не завжди можливо або доцільне застосування інших видів покриттів (в силу економічних, геологічних або яких або інших вимог). В якості основної гідності слід привести можливість монтажу конструкції окремими секціями, причому кожна секція може виступати як конструкція, що окремо стоїть. Це актуально в умовах непостійного фінансування будівництва.

УДК 69.059:332.81

Алшеблі Мохаммад Газі, магістрант гр. БУД-18-5мді
Ткаченко В. Б., проф., докт. техн. наук; Гребенюк І. В., асистент – наукові керівники

РЕКОНСТРУКЦІЯ ОБ'ЄКТІВ ТИПОВОЇ ЗАБУДОВИ В МІСТАХ Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Реконструкція об'єктів типової забудови в містах, є найбільш складною проблемою містобудування. Розвиток і комплексна реконструкція об'єктів типової забудови міст в умовах соціалістичного суспільства здійснювалася у великих і великих масштабах, але на сьогодні така тенденція практично зведена до низького відсотка її реалізації. Хоча за радянських часів держава піклувалася про охорону пам'ятників архітектури і історії, піклувалася про духовні цінності і культурний рівень радянських людей, які безпосередньо проживають на заселених територіях. Дослідження показали, що практика проектування великих містобудівних об'єктів (міст), що склалася раніше, ґрунтувалася повністю на системному принципі послідовного обліку і розгляді усіх чинників і умов, які включають технічні, типологічні, економічні, соціальні, природні і естетичні чинники, які безпосередньо впливають на містобудівні процеси. На сьогодні містобудівні процеси є дуже розгалуженими і багатограничними.

Сучасна архітектурно-типологічна структура міст на сьогодні вимагає стратегічної зміни його центру – реконструкції, яка у наш час носить хаотичний характер. Важливою умовою при реконструкції об'єктів типової забудови міст є житлова функція, яка в типологічному відношенні займає великий відсоток забудови по відношенню до усього міста. Багато рішень по комплексному перетворенню матеріального життєвого середовища, не завжди можуть бути реалізовані.

Перспективну необхідність в комплексній реконструкції на сьогодні відчують багато міст, особливо ті, які багаті пам'ятниками архітектури. Прагматичну причину необхідності реконструкції В. Глазичев бачить у відновленні і постійній підтримці пам'ятників архітектури, регенерації великих зон де сконцентровані об'єкти історичної міської забудови, яка може бути досягнута шляхом комплексної реконструкції усіх функціональних зон міста.

Стратегічний процес реконструкції об'єктів типової забудови в містах складається з системного і послідовного перевлаштування об'єктів, які упродовж понад 80 років експлуатувалися.

Для прогресивнішого процесу реконструкції об'єктів типової забудови в містах ставилися завдання, які відповідали містоутворюючим вимогам об'єктів міської забудови:

- комплексне перевлаштування структури міст з урахуванням комплексної дослідницької роботи, особливо в історичних ділянках, яке включає розвиток міста в межах його адміністративного центру, облік територіального зонування і планувального районування території міської забудови;
- вивчення особливостей планування і забудови населених місць, які враховують питання економіки містобудування;
- завдання оновлення промислових районів, які враховують питання удосконалення типологічної структури і впорядковування місць додатка праці;
- завдання удосконалення і поліпшення житлових будівель і споруд, які враховують реконструкцію старих кварталів;
- комплексні завдання розвитку і істотного розширення громадського центру з урахуванням збільшення числа громадських будівель;
- завдання реконструкції вулично-дорожньої мережі, які також враховують можливість реконструкції магістралей.

УДК 721:697

Аннаб Айман, магістрант гр. БУД-18-5мді

Ткаченко В. Б., проф., докт. техн. наук; Гребенюк І. В., асистент – наукові керівники

КОНЦЕПЦІЯ «НАРОДНИЙ БУДИНОК»

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Сучасні знання в області гігієни, екології, розвитку будівельної науки, виробництва нових ефективних будівельних матеріалів створюють реальну можливість для будівництва висококомфортного і економічного житла. Проте практика показує, що, фактично в Україні нині, разом з вдалим, але нечисленними прикладами, будинки продовжують будувати за застарілими схемами з примітивним інженерним устаткуванням з випадкових і малоефективних матеріалів і конструкцій. Моральний і фізичний термін служби таких будинків невеликий, а вартість доступна далеко не кожній сім'ї.

У 2000-2001 рр. групою фахівців було проведено вивчення малоповерхового будівництва індивідуального житла в Україні. Метою роботи було обґрунтування концепції створення і здійснення на практиці проекту по будівництву житла, доступного широким шарам нашарування. За своїми техніко-економічними і архітектурними показниками «Народний будинок» це:

- сучасне красиве житло;
- легкі, зручні, екологічно чисті матеріали;
- недороге виробниче обладнання, що дозволяє виготовляти ці будівельні матеріали в усіх регіонах України;
- швидко будовані, комфортні, недорогі будинки.

Нині концепція «Народний будинок» вже перевірена на практиці. Створено виробництво по виготовленню необхідних будівельних матеріалів, побудовані дома, які демонструють ідею. Планувальні рішення дозволяють трансформувати структуру будинку за бажанням забудовника: збільшувати або зменшувати вітальню, кухню, варіювати розміщення санітарних вузлів, оскільки в основі проекту лежить традиційний принцип «п'ятистінки». Такий будинок може побудувати бригада з чотирьох чоловік за 45 днів.

Економія матеріальних ресурсів досягається на кожному етапі будівництва: проектування, застосування ефективних конструктивних рішень і будівельних матеріалів, інженерного устаткування і обробки. В результаті собівартість 1 м² загальної площі

порівняно з існуючими аналогами понижена у декілька разів, що дозволяє придбати таке житло сім'ї з середнім достатком.

За допомогою мережі міні-будівельних комбінатів можна налагодити випуск і будівництво «народних будинків» в різних регіонах України.

У зв'язку з відносно низькою вартістю будинку відкриваються широкі можливості по застосуванню іпотеки і житлових кредитів, використанню позабюджетних і пенсійних фондів.

Мінімальна вартість 1 м² готового житла у рамках програми «народний будинок» складає 5000 грн. в цінах 2018 р.

Таким чином, «народний будинок» – це недорогий теплий будинок, що має комфорт міської квартири, має зв'язок з природою і органічно вписується в навколишній ландшафт.

Особливе значення для надання затишку житлу має обробка будинку. Добре виглядають перепади рівня підлоги в різних приміщеннях. Сходи на мансарду мають бути елементом інтер'єру і прикрашати його. Прагнення до тільки прямокутних форм – нерационально, потрібно вводити криволінійні контури. Добре доповнюють фасад будівлі і внутрішній простір еркери і арки.

УДК 699.86.028

Беррахма Мохаммед, магістрант гр. БУД-18-5мді

Ткаченко В. Б., проф., докт. техн. наук; Гребенюк О. В., асистент – наукові керівники

ЧИННИКИ, ЩО ОБУМОВЛЮЮТЬ СТАН ТЕПЛОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ РЕМОНТУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Натурні спостереження стану теплозахисту будівель показують, що її фактична ефективність обумовлюється цілим рядом чинників.

До них відноситься старіння нормативних вимог до теплотехнічних властивостей зовнішніх обгороджувань. Наслідком впливу цього чинника є, наприклад, невідповідність значення опору теплопередачі зовнішніх стін, запроектованих 10...15 років тому, сучасним вимогам. В першу чергу це пов'язано з труднощами обліку термічної неоднорідності зовнішніх обгороджувань, що породжується теплопровідними включеннями, стилями панелей, обрамленнями з важкого залізобетону по їх контуру та ін. Дослідження теплозахисних властивостей стін будинків, що цей чинник є однією з причин перевищення норм тепловтрат, оскільки для одношарової конструкції зовнішньої стіни з панелей розрахунок опору теплопередачі при проектуванні робився тільки по основному полю панелі без урахування теплопровідного включення. Цей показник визначався за методикою, складеною, виходячи з уявлення про одновимірність температурних полів. Фактично під дією на процес теплопередачі віконних і дверних отворів, стиків панелей, примикань перекриттів і перегородок до стін і тому подібне в обгороджуваннях виникають двовірні і тривимірні температурні поля. Розрахунки показали, що приведений опір теплопередачі стін з урахуванням їх термічної неоднорідності на 18 % менше розрахованого тільки по основному полю панелі.

Розробці методів оцінки опору теплопередачі стін з неоднорідними включеннями присвячені роботи професора О. Е. Власова, доктора технічних наук, професора К. Д. Фокина, кандидатів технічних наук А. М. Шкловера, Б. Ф. Васильєва і доктора технічних наук, професора Ф. В. Ушакова. Урахування впливу теплопровідних включень різної форми при розрахунку приведенного опору теплопередачі розглядається в роботі доктора технічних наук, професора В. Н. Богословського. Для будівель, обладнаних панельним опалюванням, при визначенні величини приведенного опору теплопередачі

пропонують враховувати не лише геометричні характеристики теплопровідних включень, але і вплив нагрівальних елементів опалювальних панелей.

Брак при виготовленні і монтажі зовнішніх огорож будівель часто викликає зниження значень показників теплозахисту до 20 %. Його причинами можуть бути: використання матеріалів з підвищеною, в порівнянні з проектною, теплопровідністю; заниження товщини шару утеплювача; укладання в конструкцію штучних утеплювачів з підвищеною вологістю; зволоження утеплювача в процесі обробки панелей в пропарювальних камерах; укладання штучних утеплювачів з неприпустимими проміжками і заповненням останніх бетоном з підвищеною теплопровідністю; недостатнє ущільнення утеплювача з утворенням порожнин, а потім і мікротріщин. У ряді випадків виявлено промерзання стінних панелей із-за порушення товщини або відсутності зовнішнього захисного шару з важкого бетону.

Внаслідок зносу і недосконалості, форм дуже поширений нерівномірний розподіл утеплювача за об'ємом панелі. Бували випадки, коли утеплювач в панелях був відсутній. Наявність каверн і міжзернових порожнеч призводить до появи мікротріщин і протікань, особливо при косих дощах, якщо не дотриманий захист від них при проектуванні. Наявність каверн і відсутність зовнішнього конструктивного шару часто призводить до ушкодження панелей при їх транспортуванні і зберіганні.

УДК 699.844

Ель Хадж Хаммад Уссама, магістрант гр. БУД-18-5мді

Ткаченко В. Б., проф., докт. техн. наук; Гребенюк О. В., асистент – наукові керівники

ПРОБЛЕМИ ЗАХИСТУ ВІД ШУМУ І ВІБРАЦІЇ В ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЛЯХ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Проблема захисту від шуму і вібрації в житлових і громадських будівлях існує, ймовірно, з кінця XIX ст., коли почалося масове будівництво будівель, функціональна і планувальна організація яких припускала наявність у будівлі великої кількості приміщень різного призначення для значної кількості користувачів. На акустичний режим приміщень роблять вплив як зовнішні, так і внутрішні джерела шуму і вібрації, причому останні з часом ставали усе більш різноманітними і потужними. У західних країнах дослідження в області звукоізоляції будівель почалися услід за розвитком теорії звуку. Розуміння механізму поширення хвиль в конструкціях ґрунтувалося на дослідженнях коливань струн, стержнів і пластин, виконаних в XVIII-XIX ст. Г. Кірхгоффом, Г. Гельмгольцом, С. Пуассоном і багатьма іншими відомими ученими. Видатний вклад в створення теорії коливання балок і пластин внесли і російські учені Д. Бернуллі і Л. Ейлер. Імпульсом до розвитку будівельної акустики послужили роботи лорда Дж. В. Стрета Рэлея, а пізніше – Г. Лэмба і С. П. Тимошенко.

Вже перші дослідники зв'язували процес поширення звуку з поширенням хвиль по конструкціях, що як безпосередньо розділяють приміщення, так і по суміжних конструкціях (структурний звук). Дослідження звукоізоляції, проведені У. Себіном у будівлях музичної консерваторії, в приватному будинку і в Нью-йоркському інституті музичного мистецтва показали, що звукоізоляція приміщень залежить не лише від тієї, що розділяє приміщення конструкції. Його досліді вказали на важливість досліджень поширення звуку по суміжних конструкціях. За перші 30 р. XX ст. були опубліковані цілий ряд робіт Вейсбаха, У. Себіна, Ф. Ватсона, В. Кнудсена, П. Себіна та ін. Детальний їх опис зробив професор С. Я. Ліфшиц, що опублікував в 1931 р. – ймовірно, першу книгу, присвячену проблемам будівельної акустики. Серед описуваних їм результатів досліджень зарубіжних учених є і вітчизняні дослідження в області звукоізоляції, виконані в 1929 р. в МПТі В. Зерновим і П. Брянцевим. Усі дослідники відмічали два шляхи перенесення енергії звуку: «повітря» і «матеріальний»

(по корпусу будівлі). Численні експерименти, дослідження звукоізоляції в різних побудованих будівлях дозволили виробити ряд прийомів захисту від корпусного шуму: облаштування подвійних перегородок, застосування пружних прокладень або засипок між конструктивними шарами багатошарових конструкцій, ізоляція приміщень у будівлі за принципом «коробки в коробці». Проте самі ж автори відмічали, що прийняті рішення часто не давали очікуваного результату. Непередбачуваність ефекту заходів по звукоізоляції стала стимулом дослідження процесів поширення структурного шуму.

До середини XX ст. у будівництві використовувалися переважно стінні конструктивні схеми, а будівлі будувалися, в основному, з кам'яними стінами і балочними перекриттями. Проблема звукоізоляції виникала при поширенні звуку через полегшені перекриття і перегородки, самі ж масивні стіни мали високу звукоізолюючу здатність. Проте вже в цей час створювалися і впроваджувалися нові будівельні технології і конструктивні системи будівель, засновані на розділенні функцій конструктивних елементів, що несуть і захищають. Експериментальні дослідження непрямої звукопередачі, проведені в 30-х рр. Дж. Констеблем (Constable J.E.R.), а потім – на початку 50 рр. XX ст. Е. Мейєром, П. Паркином, Г. Оберстом, Г. Пуркисом (Meyer E., Parkin P., Oberst H., Purkis H.), Ф. Эйхлером показали, що непряма звукопередача робить значний вплив на звукоізоляцію і в будівлях з традиційною конструктивною системою.

УДК 67.01.75

Жерруді Амін, магістрант гр. БУД-18-5мді
Савін В. О., доц., канд. техн. наук; Гребенюк О. В., асистент – наукові керівники

ПОНЯТТЯ СИСТЕМНИЙ АНАЛІЗ І ПРОЦЕС УХВАЛЕННЯ РІШЕНЬ ДОСЛІДЖЕННЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Системним аналізом називається дослідження об'єктів і явищ навколишнього світу, засноване на структурному їх розчленовуванні (декомпозиції), виділенні окремих підсистем, вивченні взаємозв'язків між цими підсистемами. Для ефективних проєктованих систем усі підсистеми і їх взаємозв'язки повинні взаємодіяти досягненню кінцевого результату функціонування системи в цілому. У будівництві при системному аналізі параметрів об'єкту використовують різні методи і засоби, у тому числі теорії вірогідності, математичної статистики, ігор теорії, масового обслуговування теорії, моделювання і ін.

Системний підхід – це комплексне вивчення досліджуваного об'єкту як єдиного цілого з позицій системного аналізу, що означає облік усіх взаємозв'язків, вивчення окремих структурних частин, виявлення ролі кожної з них в загальному процесі функціонування системи і навпаки, виявлення дії системи в цілому на окремі її елементи. Науково-технічний прогрес у будівництві привів до швидкого і різкого ускладнення будівельних технологічних процесів, до збільшення кількості складових елементів організаційних структур, до ускладнення планових, економічних, управлінських рішень. Це привело до формування і розвитку системного підходу в управлінні складними системами, що дозволяє координувати і направляти дії різних елементів систем з різними, іноді навіть суперечливими, інтересами в єдину, ефективно і доцільно діючу будівельну систему.

Суть системного підходу зводиться до формулювання цілей і з'ясування їх ієрархії до початку якої-небудь діяльності, пов'язаної з управлінням, і зокрема з ухваленням рішень; отриманню максимального ефекту в сенсі досягнення поставлених цілей при мінімальних витратах шляхом порівняльного аналізу альтернативних шляхів і методів досягнення цілей і здійснення відповідного вибору; кількісній оцінці (квантифікації) цілей, методів і засобів їх досягнення, заснованій не на приватних критеріях, а на широкій і усебічній оцінці усіх

можливих і планованих результатів діяльності.

Людина, що знає мету, яка служить мотивом постановки завдання і пошуку її рішення називається особою, що приймає рішення. Можливе ухвалення рішень групою осіб, зацікавлених в проектованому об'єкті, тобто органом ухвалення рішення (ОПР). При оцінці альтернатив і ухваленні рішень ЛПР (ОПР) можуть спиратися на інформацію, що отримується від фахівців інших профілів, зокрема, експертів і консультантів.

Ухвалення рішень – це з одного боку науковий напрям, що займається побудовою раціональних схем вибору альтернатив; з іншого – сукупність проектних процедур вибору найкращого рішення. Побудова і обґрунтування вирішальних правил є невід'ємною частиною цих завдань і є найбільш важкою проблемою, оскільки можуть бути сформульовані різні правила, залежні від прийнятих допущень і від інформації про переваги ДПР. В процесі підготовки і прийняття рішення є присутніми наступні елементи: мета, альтернативи, параметри, модель, критерії, оцінка, ЛПР, експерти, консультанти. У класичній теорії ухвалення рішень центральне питання зв'язують з аксіоматикою раціонального вибору (зокрема, з критеріально-екстремізаційними процедурами) або в ширшому сенсі – в термінах вибору по бінарних стосунках переваги. Проте дослідження процесів ухвалення проектно-будівельних рішень показують, що класично-раціональні підстави вибору не універсальні, а є лише обмеженою частиною підстав, на яких можуть будуватися розумні і природні механізми вибору рішень.

УДК 72

Лівадний А. В., магістрант гр. 8.1929-мбг
Архіпова К.К., ст. викладач – науковий керівник

ОСОБЛИВОСТІ СПРИЙНЯТТЯ МІСЬКОГО ПРОСТОРУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

За останні десятиліття кількість міського населення збільшилася в рази по всій країні, що породило як економічні, транспортні, житлові проблеми, проблеми робочих місць, дитячих садів і шкіл, так і проблеми соціально-психологічного характеру. У цих умовах зросла необхідність конструювання міського простору, де враховувалися б не тільки економічні показники, але закладалися умови для задоволення матеріальних і соціальних потреб людей, що проживають на даній території, для комфортного їх проживання. Міський простір є та територія, де відбувається взаємодія між простором і людиною, де формується просторова поведінка людини, а це багато в чому залежить від того, як людина ставиться до цього місця, чи є воно емоційно привабливим для нього. Міський простір, перш за все являє собою візуальний образ, те, що бачить людина. До візуальної міському середовищі відносяться будівлі, вулиці, мости, сквери тощо, штучно створене середовище, але є і природне середовище (гори, моря, річки, ліси і т.п.), де людина відпочиває. В роботі було висловлено припущення про те, що сучасне міське візуальне середовище представлене дуже одноманітно і монотонно. Гомогенне візуальне середовище часто й породжує байдуже і знеособлене ставлення людей до місця свого проживання. В результаті проведеного опитування було встановлено, що сучасні міські будівлі сприймаються нейтрально, знеособлено, офіційно, тобто спостерігається абсолютно індиферентне ставлення, на відміну від більш ранніх будівель. Важливим елементом візуального міського простору є колірне оформлення міста, в роботі зазначається, що при використанні кольорових поєднань один колір стає домінуючим і несе основну емоційне навантаження. При проектуванні міського простору важливо враховувати і спиратися на психофізіологічні і психологічні параметри, а не тільки на економічні показники.

Будь-яка територія, будь то міська чи сільська, завжди оцінюється її жителями з точки

зору зручності та комфортності проживання, а також розглядаються її можливості для саморозвитку. З точки зору зазначених критеріїв проживання в міському середовищі більш комфортно і перспективно, ніж в сільському, звідси серйозні міграційні потоки з району в місто і далі в мега-міста, де середовище ще більш зручне для проживання, тобто для задоволення базових потреб людини. У цих умовах зросла необхідність конструювання міського простору, де враховувалися б не тільки економічні показники, але закладалися умови для задоволення матеріальних і соціальних потреб людей, що проживають на даній території, для комфортного їх проживання. Міське життєве середовище - це є та територія, де відбувається взаємодія між простором і людиною. Організація середовища часто формує і просторову поведінку людини або, по-іншому, територіальну поведінку людини. Згідно І. Альтману, територіальність розглядається як поведінка по відношенню до значущих об'єктів [1]. Люди використовують три типи території, які розрізняються за важливістю для людини і можливістю контролю над ситуацією. Первинна територія найбільш важлива для людини, вона приватна, де він може зберігати контроль і оберігати її. До таких територій, в першу чергу, відносяться будинок (житло), а в ньому може бути і спальня, і кухня. До вторинної території можна віднести робоче місце на роботі. З одного боку, робочий кабінет відноситься до громадської території, але на даній території є місце, «моє місце», яке я здатний «облаштувати» і контролювати (своє робоче місце). Таким чином, вторинна територія є комбінація первинних і громадських територій. Тепер розглянемо громадські території, які люди використовують короткочасно (але може бути часто) для своїх цілей. Вони не є центральними в житті людини, тут неможливо використовувати повний контроль над територією, як на первинній, але якщо людина часто використовує дану територію, то він може почати її маркувати, як би персоніфікуючи суспільний простір. Міська територія відноситься до громадських просторів. Міський простір являє собою предметне середовище, що складається з будівель, вулиць, площ, скверів тощо. Кожен день жителі міста взаємодіють з цим простором, вибудовують свої маршрути, створюють образ міста і оцінюють його з точки зору можливостей для реалізації своїх потреб. Тому при проектуванні міського простору важливо враховувати і реалізовувати не тільки його утилітарні можливості, а й естетичні, воно повинно бути комфортним, функціональним, красивим, емоційно привабливим.

Візуальне середовище – це все те, що оточує людину (те, що він сприймає за допомогою зорового аналізатора) в його повсякденному житті [2]. Можна виділити природну візуальне середовище (ліси, озера, моря, гори і т. д.) і штучну (будинки, дороги, машини, мости і т. п.). У міському просторі переважає штучна візуальне середовище. У міру розростання міських поселень візуальне середовище ставала все більш одноманітною і типовою (Перед країною стояло завдання вирішити житлову проблему). Приїжджаючи в інше місто, ми знаходили абсолютно такі ж будівлі, як і в своєму місті. Знаменитий фільм Е. Рязанова «Іронія долі або з легким паром» якраз про таку ситуацію. Доводиться констатувати, що за останній час відбулося різке погіршення візуального середовища в місцях проживання людини. У зв'язку з цим виник навіть новий напрямок досліджень – «відеоекологія», про взаємодію людини з видимим навколишнім середовищем. Вперше цей термін був запропонований Пугач В. А. в 1989 р., «відео» – це все, що людина сприймає за допомогою зорового апарату, а екологія – наука про взаємодію людини з навколишнім середовищем. Як відомо, середовище проживання живої істоти може бути гомогенною (однорідною) або гетерогенною (різнорідною), так само як і візуальне середовище може бути як гомогенним, так і гетерогенним. В сучасних містах з'явилося дуже багато однорідних (гомогенних) візуальних середовищ, які утворені плитами ДСП, облицюванням плитками або кольоровим дзеркальним декором, безліч прямокутних будівель з гострими кутами, паркани і т. п., цей ряд можна продовжити. Доводиться констатувати, що у візуальній міському середовищі дуже багато однотипних, однакових, повторюваних елементів, тому і виникає відчуття, що «я завжди і всюди вдома». Подивимось на таку однотипність з точки зору зорового аналізатора. Результатом зорового сприйняття є виникнення образу

сприйманого предмета. У перші 30...50 мс відбувається оцінка просторового положення, віддаленість і розміру. Від 30 до 140 мс витрачається на отримання інформації про параметри руху. Після цього починається процес специфікації форми предмета, в якому беруть участь швидкі рухи очей, за допомогою яких ми фіксуємо особливості або ознаки предмета. Сучасне візуальне середовище міста в силу своєї однорідності не дозволяє зафіксувати особливості предмета, «оку нема за що зачепитися, він ковзає уздовж гладкій поверхні». Монотонність видимого поля здатна привносити емоційний дискомфорт людині. Таке візуальне середовище породжує, з одного боку, знеособленість міст, а, з іншого – досить індиферентне ставлення самих жителів. Якщо порівняти сучасний будинок і більш ранній, то не потрібно бути фахівцем, щоб побачити відмінності. По-перше, ці будівлі будуть відрізнятися кількістю деталей, сучасні будівлі більш однорідні (наприклад, багатоповерхові будівлі, там тільки одна деталь – часто повторювані вікна), будівлі більш ранніх часів більш гетерогенні, різноманітні, з безліччю декору. По-друге, в сучасній архітектурі використовується багато прямих ліній, кутів, загострених форм і недостатньо криволінійних форм. Таку «загострену середу» деякі дослідники називають агресивною, здатною провокувати агресивність в поведінці [2].

Колір по-особливому діє на людину, він створює певний настрій і образ, впливає на подальші дії людини. Все, що бачить людина навколо себе – рябить. Колір оточує і супроводжує людину всюди. Феномен сприйняття кольору і особливості взаємодії людського організму з кольором здавна цікавило вчених. Була помічена тісний зв'язок між психікою і кольором. Встановлено, що врівноважене в колірному відношенні середовище привертає, створює творчу атмосферу, заспокоює і покращує відносини між людьми. Кожен колір робить на людину певний емоційний вплив, а поєднання кольорів може значно змінювати емоційний настрій. Як можна помітити, в колірному оформленні міста часто переважають колірні поєднання, які іноді здаються «з'єднання непок'єднуваного». Згідно Р. І. Мокшанцева, найбільш непок'єднувані для сприйняття є жовтий на червоному, найбільш сприятливим – синій на білому [3]. Розглянемо ще кілька поєднань і їх асоціації. Так, поєднання коричневого і сірого, коричневого і червоного, чорного і сірого, чорного і жовтого викликає печаль, байдужість, тривогу. Поєднання синього і зеленого асоціюється зі спокоєм, упевненістю, синій і червоний викликають збудження і радість, але деякі відтінки червоного в такому поєднанні можуть викликати сильне роздратування. Якщо в колірному поєднанні домінує зелений колір, то він асоціюється зі спокоєм і впевненістю. Безумовно, кожному кольору відповідає певний емоційний фон, настрій. На думку В. Ф. Петренко, механізмами, що реалізують це відповідність, є механізми синестезії. Феномен синестезії полягає в тому, що відчуття однієї модальності оцінюються і описуються в категоріях іншої нервової системи (оксамитовий голос, кисла фізіономія і т. п.). [4] Як вже зазначалося, кожен колір має на людину певний емоційний вплив. Сполучення ж квітів можуть набувати абсолютно новий, несподіваний сенс. При сприйнятті колірних поєднань спостерігається домінування одного кольору над іншим в залежності від різних обставин. При проектуванні міського простору, при його колірному оформленні важливо вписувати кожен елемент в навколишнє середовище, щоб він не дисонував з іншими елементами простору.

При створенні міського середовища важливо враховувати не тільки соціально-економічні показники, а й соціально-психологічні. В першу чергу, будь-яке поселення необхідно організовувати так, щоб була можливість для реалізації потреб людини. Наприклад, потреба в комфортному, красивому і функціональному оточенні – це різноманітність елементів середовища (фонтани, мала архітектура, доріжки, зручні переходи, функціональна різноманітність будівель і т. п.). Можливість поспілкуватися з друзями, родичами, колегами – це сквери, лавки, місця для спілкування та ін. Міський життєвий простір має бути не тільки направлено на створення умов для реалізації потреб людини, а й будуватися з урахуванням психофізіологічних закономірностей людини, щоб візуально був емоційно привабливим для неї.

Література:

1. Смолова Л. В. Введение в психологию взаимодействия с окружающей средой. Санкт-Петербург: Речь, 2008. 384 с.
2. Филин В. А. Видеоэкология: что для глаза хорошо, а что – плохо. Москва, 2006. 512 с.
3. Мокшанцев Р. И. Психология рекламы. Москва: Инфа-М, 2000. 230 с.
4. Петренко В. Ф., Кучеренко В. В. Взаимосвязь эмоций и цвета. *Вестник МГУ. Сер. 14. Психология*. Москва: МГУ, 1988. № 3.

УДК 72

Юхименко Є. В., магістрант гр. 8.1929-мбг
Архіпова К. К., ст. викладач – науковий керівник

МІСТОБУДУВАННЯ ЯК СКЛАДОВА УПРАВЛІННЯ ТЕРИТОРІАЛЬНИМ РОЗВИТКОМ МІСТА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Протягом останніх десятиліть провідні країни світу усвідомили особливу роль міст у процесі розбудови сучасної держави, беззаперечним доказом чого є визнання Європейським Союзом міської політики як гаранта ефективного й збалансованого розвитку територій. Заслужують на увагу проблеми містобудування і в Україні в епоху становлення ринкових відносин, які визначаються соціально-економічними, політико-правовими, функціонально-територіальними, екологічними факторами і умовами інвестиційного процесу, суттєвими змінами в структурі суб'єктів містобудівної діяльності і їх взаємозв'язків, а звідси – зміни акцентів і концепції містобудівного управління. Зокрема, складаються нові умови землекористування та розвитку міської території; змінюються цілі, мотивації, інтереси до питань містобудівного розвитку у суспільстві, а відтак зазнають змін і перерозподілу ролі, задачі й функції кожного з учасників процесу містобудівного розвитку.

Аналіз останніх наукових досліджень і публікацій свідчить, що проблеми управління міським господарством, а також вдосконалення методів і форм управління містом досліджували як українські так і зарубіжні вчені: Р. Бабун, Б. Бергер, Х. Берр, В. Вакуленко, О. Васильєва, В. Вішаренко, В. Галишевська, Ю. Дехтяренко, В. Занадворнов, Ю. Лебединський, В. Мамонова, В. Нечипоренко, А. Осітнянко, Н. Сич, В. Стеняєв та ін. Питання стратегічного планування та вдосконалення методів управління територіальним розвитком висвітлені у працях таких науковців та фахівців у цій галузі, як Д. Блейклі, О. Берданової, О. Бойко-Бойчука, Д. Брайсона, В. Вакуленка, Ю. Дехтяренка, В. Мамонової, В. Нудельмана, В. Тертички, Ю. Шарова та інших дослідників. Проте недосконалість методології управління містобудівними системами та урбанізованими територіями, недостатнє врахування проблем управління просторовим плануванням в Україні та участі громади у плануванні і забудові територій міст, обмеженість ресурсів органів державної влади та місцевого самоврядування в умовах ринкової економіки приводять до необхідності подальшої розробки теоретичних і методологічних засад управління територіальним розвитком.

Мета та завдання дослідження полягають в аналізі існуючої локальної моделі управління містобудівним процесом в контексті співіснування, взаємодії та співпраці територіальних громад, органів місцевого самоврядування та бізнесу в процесі забудови територій міст України, а також визначені на цій основі дієвих механізмів управління містобудівними системами.

В результаті досліджень містобудування визначають як різнобічну діяльність, що спрямована на комплексну організацію матеріально-просторового середовища суспільної життєдіяльності і яка включає прогнозування розвитку та планування населених пунктів і територій, забудову й інше використання земельних ділянок, створення інженерної,

транспортної та природоохоронної інфраструктури. При цьому, містобудування характеризує широке коло різних за характером та масштабом об'єктів і залучення до нього великої кількості суб'єктів місцевого розвитку – органів виконавчої влади та місцевого самоврядування, фізичних та юридичних осіб [6, с. 112].

Сьогодні зрозуміло, що основною задачею містобудування є створення певного матеріального середовища, у якому потреби людей повинні задовольнятися у найкращий спосіб шляхом проведення містобудівної політики, яка полягає у розробці державних стандартів, норм і правил, пов'язаних з плануванням, забудовою й іншим використанням території; у підготовці і впровадженні містобудівної документації та інвестиційних програм розвитку населених пунктів, а також у створенні системи моніторингу і контролю за дотриманням містобудівного законодавства та документації [6, с. 112].

Так, сьогодні оптимальним принципом управління містобудівним розвитком територій, тобто регіонів та окремих населених пунктів, залишається ієрархічний підхід, який передбачає розробку містобудівної документації в певній послідовності на таких рівнях:

- загальнодержавному, включаючи Генеральну схему планування території України, схеми планування окремих частин території України;
- регіональному, включаючи схеми планування областей та районів;
- місцевому, включаючи Генеральні плани населених пунктів, плани зонування територій і детальні плани територій.

Проте, Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» також не позбавлений певних недоліків і дискусійних моментів. Загалом, Закон України «Про регулювання містобудівної діяльності» та інші нормативно-правові акти щодо проектування, експертизи, громадських слухань, містобудівного моніторингу й кадастру [3, 4] спрямовані на забезпечення стійкого розвитку територій з урахуванням державних, суспільних і приватних інтересів. Уведені норми приводять у відповідність із містобудівною документацією програми розвитку регіонів і населених пунктів, їх господарського, соціального та культурного розвитку. Крім того, зростає увага до формування регіональних пріоритетів у містобудівній діяльності.

Управління містом є процес оптимізації розвитку складного, соціально-демографічного, економічного, просторового, екологічного, політичного культурологічного феномену. Змінюється міграційні потоки, структура товарообміну із зовнішнім світом, екологічний стан міста, система просторових зв'язків землекористувачів, культурологічні цінності і в цьому контексті процес управління розвитком міста корисно представити у вигляді певного алгоритму дій, які тісно взаємопов'язані між собою через:

Аналіз соціально-політичних умов шляхом розробки владою наступних соціальних програм [2]:

- 1) будівництво муніципального житла за рахунок часткового або навіть повного фінансування із міського бюджету;
- 2) залучення недержавних інвестицій у будівництво муніципального житла;
- 3) фінансування муніципального житла з міського бюджету.

Аналіз природних умов і ресурсів, які за своєю суттю є обмеженнями. Для розробки стратегій управління територіальним розвитком міста виникає потреба в розробці таких інвестиційних програм, що направлені на оптимальне використання природних ресурсів при ретельному врахуванні обмежень за природними умовами [2].

Аналіз системи екологічної взаємодії міських галузей. Фактори екології зараз стають не менш значимими в процесі управління ніж соціальні й економічні. Перед міською владою постають проблеми, що пов'язані з екологічним забрудненням житлових територій від транспорту. Виникає потреба в розробці інвестиційних програм направлених, в першу чергу, на покращання екологічного стану житлових територій таких як [2]:

- створення системи паркування автомобілів міського підпорядкування;
- реконструкція вулично-дорожньої мережі міста;

- створення сучасної системи технічного обслуговування автотранспорту в місті.

Аналіз системи економічних взаємодій міських галузей. Одне з головних завдань міської влади є структурна перебудова економіки міста з метою покращання показників динаміки економіки, доходів населення міста, соціального захисту відповідних верств населення шляхом:

- створення умов для експансії міських виробників на зовнішні відносно міста ринки;
- диверсифікація галузевої структури економіки міста;
- стимулювання конкурентоспроможності міських виробників.

Аналіз системи просторових взаємодій міських землекористувачів. Найбільшою цінністю міста є його територія. Рівень соціального комфорту, фінансової і економічної привабливості виду землекористування визначається системою просторових зв'язків у місті.

На основі аналізу всіх цих даних стає можливим отримання прогнозу розвитку міста та його галузей в майбутньому, що, у свою чергу, дає можливість визначити перспективні напрями для економічної діяльності та інвестування в місті.

Тому на сьогодні, першочерговими завданнями у сфері державного регулювання розвитку міст виступає не лише вирішення проблем запровадження нових інноваційних науково обґрунтованих підходів, а й методів щодо підвищення ефективності управління на рівні органів місцевого самоврядування в умовах обмеженості місцевих ресурсів.

Отже таким чином, оскільки сучасний стан містобудівного процесу в Україні визначається змінами в методиках аналізу і прогнозу розвитку містобудівних систем, оцінки наслідків управлінських рішень, які тісно взаємопов'язані із соціально-економічними, політико-правовими, функціонально-територіальними, екологічними факторами і умовами функціонування і розвитку міст, то складаються нові умови розвитку міської території, що, потребують змін методів її аналізу, оцінки й прогнозування ефективності землекористування.

Проведене дослідження дозволяє зробити висновок та запропонувати, з метою усунення причин виникнення будівельних конфліктів і поліпшення містобудівної ситуації, – чітко дотримуватись затвердженої містобудівної документації, посилити інформування громадськості про плани відведення земельних ділянок під будівництво, запровадити громадський моніторинг планування територій міст, а також програми будівництва доступного житла.

Закономірним є й посилення значення соціально-економічних, екологічних прогнозів розвитку міст. На перший план мають вийти проблеми галузевого і територіального планування - визначення і прогнозування оптимальної галузевої структури міста, комплексне розміщення населення, виробництва, елементів соціальної й інженерної інфраструктури з максимальним залученням внутрішніх і зовнішніх інвестицій при постійному моніторингу рівня життя населення.

Підґрунтям для подальших досліджень слугують питання планомірного територіального розвитку землекористування міст при розробленні землевпорядних рішень через визначення перспективної міської межі, а також обґрунтування стратегічних напрямів розвитку містобудування шляхом систематизації економічних індикаторів його розвитку в контексті визначених регіональних пріоритетів.

Література:

1. Декларация о городах и других населенных пунктах в новом тысячелетии: Резолюция, принята Генеральной Ассамблеей ООН. Документ A/RES/S-25/2, Distr.: General, 16 August 2001.
2. Осітнянко А. П., Мамедов А. М. Проблеми управління територіальним розвитком міста. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 1998. Вип. 2. С. 56-62.
3. Про затвердження Порядку проведення містобудівного моніторингу: наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 01 вересня 2011 р. № 170. *Офіційний вісник України*. 2011. № 88. Ст. 3211.

4. Про регулювання містобудівної діяльності: Закон України від 17 лютого 2011 р. № 3038-VI. *Офіційний вісник України*. 2011. № 18. Ст. 735 (зі змін. та доп.).
5. Рибак О. Регулювання розвитку містобудівного комплексу: економіко-правовий аспект. *Економіка*. 2012. № 1 (115). С. 88-92.
6. Вакуленко В. М., Орлатий М. К. Управління розвитком міста. Київ: НАДУ, 2006. 352 с.

УДК 72

Алієв В. В., магістрант гр. 8.1929-мбг
Архіпова К. К., ст. викладач – науковий керівник

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ОЗЕЛЕНІННЯ МІСТА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Швидка урбанізація, як глобальна проблема, з'явилася кілька десятиріч тому, і розвиток великих міст призвів до появи нових джерел забруднення навколишнього середовища, а також зміни міського простору. Зростання міського населення, ущільнення забудови надає особливу важливість проблемі створення зон екологічного комфорту. Розвиток міста передбачає собою скорочення кількості чистого повітря, води, зеленого простору і тиші, що різко знижує рівень комфорту мешканців. Проблема дефіциту зелених насаджень актуальна для багатьох великих міст, в зв'язку з ущільненням забудови архітектурного простору. Однак, можна сказати що озеленення міських територій є ключовим аспектом у формуванні ландшафту і образу міста. Зелені насадження не тільки створюють сприятливі мікрокліматичні і санітарно-гігієнічні умови, а й підвищують художню виразність архітектурних об'єктів. Незважаючи на те, що роль озеленення територій великих міст досить велика, існують певні проблеми у вирішенні даного питання.

Запоріжжя – крупне промислове місто на сході, зі складним рельєфом і важкими кліматичними умовами. Екологічну ситуацію у місті можна назвати незадовільною. Головні проблеми – забруднення повітря і навколишніх вод. Основними забруднювачами повітря є промислові підприємства, а також численний автомобільний транспорт. Одним з рішень даних проблем є організація міських парків і садів, більшість яких, в недавньому часі, були втрачені у Запоріжжі.

Малий сад являє собою невеликий, урбанізований і обмежений простір, сформований за допомогою засобів ландшафтної архітектури і дизайну [1]. Такі простори ділять на зони територіальний комплекс міста. Малі сади відрізняються великою різноманітністю композиційних і образних рішень, стильових особливостей, способами планування та озеленіння простору. Відмінною особливістю для сучасних садів є їх класифікація за значенням. Вони являють собою інсталяцію, закінчену композицію, всередині якої можливо перебувати і взаємодіяти з навколишнім середовищем. На основі аналізу вітчизняного і зарубіжного досвіду виявлено основні сучасні тенденції озеленіння малих садів, які можливо застосувати для облагородження території парку Металургів у Запоріжжі.

В даний момент територія є покинутою і не є комфортним середовищем для населення. Одним з методів облагородження території можна запропонувати використання вертикального озеленіння. Зонування простору за допомогою даного способу вигідно підкреслить важливі деталі і функціональні зони архітектурного об'єкта. У проектуваному малому саду можливо використовувати озеленені арки, як спосіб створення ілюзії «квітучого коридору» провідного до скульптури або фонтану, як і до центру планування малого саду. Також перголи, трельяжі з кучерявими рослинами, такими як декоративна ліана, виноград амурський, виноград дівочий, актинідія та інші, можуть служити зеленим коридором і бути живою огорожею. Вертикальні зелені стіни допоможуть в зонуванні простору і зроблять його естетично приємним. Також вони досить широко застосовуються для оформлення

крутих схилів, підпірних стінок та схилів.

Обрана ділянка відрізняється складним рельєфом, починаючи з височини різко обриваючись вниз, і знову піднімаючись на певну висоту, яка веде до прибережної зони. Для зручності переміщення по такій території пропонується використовувати численні містки, доріжки, стежки і сходи. Провідним використовуваним методом озеленення стане збереження існуючої рослинності, а також застосування газонів і чагарників, де висока рослинність буде акцентним елементом.

Одним з популярних методів озеленення є використання квіткових клумб, особливо актуальним останнім часом стало застосування модульних клумб з багаторічними рослинами.

Квіткові модулі – це композиція, яка побудована на основі одного повторюваного елемента, в основі якого лежить геометрична форма, з використанням рослинності, декоративної гальки або води [2]. Також широко застосовується контейнерне мобільне озеленення з рослин, яке підходить під будь-які природно-кліматичні умови, здатне змінити вигляд простору відповідно до задуму автора.

Способом створення особливої, цікавої атмосфери в малому саду вважається влаштування малих архітектурних форм і використання різного роду мистецтва.

Вертикальні сади французького ботаніка Патріка Бланка вважаються унікальним трендом дизайнерського мистецтва оформлення міських просторів. Одне з найбільш важливих переваг цього способу озеленення будівель – відсутність традиційних для сучасних висячих садів лотків і горщиків із землею, які кріпляться вгорі на стінах [3]. Бланк розробив технологію, що дозволяє закріплювати рослини на поверхні стін, яку продемонстрував в одному зі своїх перших вуличних проектів – фасад музею Бранлі в Парижі. Рослини, що створюють сад, повинні поєднуватися за розміром, кольором, фактурі листям, створюючи неповторний візерунок і рельєф композиції.

Таким чином, при створенні малого саду слід враховувати можливість використання сучасних, нестандартних способів озеленення. Відповідно до цього, концепція проєктованого простору повинна враховувати призначену йому функціональну роль. Пропоновані способи формування ландшафтно-екологічного середовища, створюють відчуття комфорту і захищеності, а також посприяють покращенню життя населення і розвитку краю в туристичній сфері.

Література

1. Малые сады. URL: https://studref.com/302552/agropromyshlennost/malye_sady/ .
2. Модульный цветник. URL: <http://www.prolandshaft.ru/articles/detail/2641/> .
3. Вертикальное озеленение – для города спасение. *Мир тесен*. URL: <https://s30893898787.mirtesen.ru/blog/43503245036/Vertikalnoe-ozelenenie---dlya-goroda-spasenie/> .

Будерчик Д. С., магістрант гр. БУД-18-13
Сьомчина М.В., канд. техн. наук, Федченко О.І., канд. техн. наук – наукові керівники

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРУ САНАТОРНО-КУРОРТНОГО КОМПЛЕКСУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Санаторно-курортні комплекси (СКК) відносяться до лікувально-оздоровчих підприємств готельного господарства – це заклади для лікування та оздоровлення з допомогою природних факторів (клімат, мінеральні води, лікувальні грязі, морські купання, сонцелікування тощо) у сполученні з дієтотерапією, фізіотерапією, медикаментозним лікуванням та іншими заходами; це міжгалузеве об'єднання різних організацій, що спеціалізуються на наданні санаторно-оздоровчих та рекреаційних послуг. Як правило, вони розташовані в курортних місцевостях, тому використовують у своїй діяльності природно-оздоровчі ресурси цих місцевостей та зберігають свою видову спеціалізацію. Включає до свого складу організації різних сфер діяльності (в тому числі курортні установи медичного профілю, організації індустрії гостинності), розташовані на курортах і призначені для розміщення і обслуговування відпочиваючих, які прибули на курорт з різними цілями.

Особливості формування простору санаторно-курортного комплексу полягають в різноманітності функцій цих об'єктів та в значному числі приміщень різного функціонального призначення: житла, прийому і обслуговування, реабілітаційно-лікувальних, громадського харчування (з розвиненим складом виробничих приміщень і складним технологічним устаткуванням), приміщення культурно-масового призначення, спортивно-рекреаційного, побутового обслуговування, адміністративні, розвинутий склад службових, господарських приміщень, підсобних, технічних та ін. Складність організації правильного взаємозв'язку різних приміщень полягає ще і в тому, що мешканці в готелі не повинні бачити повсякденну роботу усіх допоміжних служб.

Блок приміщень житлової групи є основним, ці приміщення складають більше 50 % об'єму будівлі і є житловими кімнатами – номерами, а також безпосередньо пов'язаними з ними службовими приміщеннями. Номери повинні обладнуватися з урахуванням відповідних обмежень доступу в них сторонніх і вимог з безпеки. Ризик виникнення небезпечних для життя ситуацій, в тому числі пожежа, випадання з вікон, повинен бути зведений до мінімуму. Загальний комфорт простору санаторно-курортного комплексу – є інтегруючим поняттям. Воно включає функціональний, естетичний, екологічний комфорт середовища будь-якого простору санаторно-курортного комплексу.

Функціональний комфорт визначає зручність будь-якого приміщення. Він забезпечує здійснення усіх функціональних процесів життєдіяльності людини у санаторно-курортному комплексі: сон, відпочинок, особиста гігієна, живлення, реабілітація, розваги та ін.

Естетична організація простору СКК включає безліч різноманітних завдань. Головні з них – це композиція простору, колірне рішення і обробка поверхонь, форма устаткування і меблів, рішення декоративних деталей, освітлення, озеленення та ін.

Екологічний комфорт створюється завдяки використанню безпечних та натуральних будівельних матеріалів та системам інженерного забезпечення: внутрішній простір: вентиляція, кондиціонування повітря, централізовані системи пилу видалення, опалювання, освітлення, пожежної і охоронної сигналізації, ліфтове господарство; зовнішній простір: освітлення, озеленення, водовідведення, сміттєприбирання.

Тож особливості формування простору санаторно-курортного комплексу враховують принципи комфортності, безпечності та доступності середовища, залежать від цілісного підходу і узгодженості всіх його елементів між собою.

Валов Є. Є., магістрант гр. БУД-18-13

Сгоров Ю.П., професор, канд. арх., Федченко О.І., канд. техн. наук – наукові керівники

РЕКРЕАЦІЙНИЙ ПОТЕНЦІАЛ БАЛКИ МАРКУСОВОЇ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

З екологічної точки зору у Запоріжжі можливо виділити такі проблемні області: забруднення атмосфери та водних ресурсів; утилізація та скидання стічних вод з виробничого, промислового та будівельного секторів; підтоплення земель; забруднення унікальних територій та зон природної спадщини.

Маркусова балка – це найбільша за площею (близько 30 га) балка Заводського району, що знаходиться майже в центрі північного лівобережного житлового району Павло-Кічкасу. Заводський район охоплює промислову зону Запоріжжя, де сконцентровані ключові металургійні підприємства міста. Згідно паспорту району: для відпочинку в районі існує 7 скверів та 1 парк: парк по Північному шосе (55 020 м²) [2].

Балковий рельєф у районі Павло-Кічкас створює умови для формування більш комфортного мікроклімату Заводського району міста у порівнянні з сусідніми районами. Завдяки тому, що балкам притаманний власний мікроклімат, що відрізняється за умовами від пагорбів та рівнин. Повітря в долинах балок більш вологе і прохолодне, ґрунт також майже завжди зволожений. У руслах балок зростає особливий вид лісу – байрачний ліс, який властивий лише яристим формам рельєфу. Байраки відрізняються багатством порід дерев, більшість дерев тут мають широку листяну крону, дерева переважно старі та великі.

Тож, маємо крупний масив зелених насаджень у вигляді Маркусової балки, потрібно організувати його в конкретну об'ємно-просторову композицію, тобто у міський парк.

Ландшафтно-рекреаційні зони будь якого міста повинні забезпечувати рівномірне розміщення зелених насаджень загального користування в межах сельбищних і промислових територій і включати їх в структуру міста в цілому [1]. Зараз території Маркусової балки мають занедбаний стан: зелена зона захищена; гектари землі заростають бур'янами, завалені будівельним сміттям; відсутні об'єкти малих архітектурних форм, громадський туалет, елементи освітлення та ландшафтного дизайну. Тобто рекреаційні території не виконують свої основні функції, мають не організовані входи, маршрути, відсутні зони обслуговування.

Основними завдання оновлення ландшафтно-рекреаційних зон є: містобудівні; соціально; екологічні; ландшафтні; естетичні; психологічні.

За пропозиціями генерального плану міста Запоріжжя територія Маркусової балки повинна отримати розвиток за рахунок створення парку. Залишається сподіватися, що пропозиції дослідження не залишаться лише на папері, допоможуть створити простір, який позитивно вплине на стан містобудівної, соціальної, екологічної, ландшафтної, естетичної, психологічної ситуацій у Заводському районі великого промислового міста Запоріжжя.

Література:

1. Малоян Г. А. Основы градостроительства. Москва: АСВ, 2004. 120 с.
2. Паспорт Заводського району. *Офіційний сайт Запорізької міської ради*. URL: <https://zp.gov.ua/upload/editor/ЗРА%20Паспорт%2020.07.2017.pdf>

Куліш А. І., магістрант гр. БУД 18-1з

Сгоров Ю.П., професор, канд. арх., Федченко О.І., канд. техн. наук – наукові керівники

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ПРОСТОРУ РЕАБІЛІТАЦІЙНИХ ЦЕНТРІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Медична реабілітація, як явище, стала розвиватися в середині ХХ ст., держави не могли не враховувати цю проблему. Нажаль, у наш час понад 1 млрд. людей, близько 15 % населення світу, мають будь-яку форму інвалідності [1].

За оперативною інформацією обласних структурних підрозділів з питань соціального захисту населення, наприклад, Київської міської державної адміністрації, чисельність осіб з інвалідністю з числа внутрішньо переміщених осіб станом на 2016 р. складала 63 014 осіб, на 2017 р. – 49 396 осіб. А чисельність осіб із числа учасників антитерористичної операції, яким надано статус особи з інвалідністю внаслідок війни, за оперативною даними, станом на 2017 р. складала 5 251 особу. Усі ці статистичні данні підтверджують актуальність теми центрів реабілітації, особливо в Україні [2]. Метою реабілітації є не тільки оздоровлення хворого (інваліда), а і відновлення його соціального статусу, допомога у досягненні матеріальної незалежності та соціальної адаптації.

Створення повноцінного архітектурного середовища, яке забезпечує реалізацію цілей і завдань по реабілітації інвалідів в будівлях реабілітаційних центрів, в нашій країні напряду залежить від виконання Державних будівельних норм (ДБН), які гарантують, що усі громадські будівлі та споруди повинні бути однаково доступні для усіх груп населення, в тому числі маломобільних.

Для визначення параметрів планувальних елементів будівель відправною точкою є розміри проекції людини на кріслі-колясці на ручному (механічному) управлінні. З чого витикає ширина коридорів у громадських будівлях. Таким чином, в реабілітаційних центрах, де чисельність пацієнтів з порушеннями опорно-рухового апарату велика, має передбачатися їх двостороннє пересування, розмір коридору повинен бути не менше ніж 1900 мм.

Архітектурно-просторові рішення і обладнання приміщень центру мають максимально враховувати обмежені можливості інвалідів і відповідати принципам доступності середовища. Профіль реабілітаційного центру визначається виходячи з засобів і методів, що планують використовувати для розв'язання завдань центра.

Функціональна структура центру: приймально-реєстраційна група, що об'єднує в один блок наступні приміщення: головний хол з вестибюлем, реєстратурою і місцем для відпочинку і очікування пацієнтів. З цього блоку приміщень повинна передбачатися рівна доступність відвідувачів по всім основним відділенням (відділенням соціальної, професійної, медичної реабілітації) і загальним службам і кабінетам (кабінет юриста, адміністрація). При проектуванні слід передбачати умови безперешкодного, безпечного і зручного пересування маломобільних груп по ділянці до доступного входу в будівлю. Пішохідні шляхи повинні мати безперервний зв'язок із зовнішніми по відношенню до ділянки транспортними та пішохідними комунікаціями, пунктами зупинок пасажирського транспорту загального користування.

Література:

1. Инвалидность и реабилитация. *Всемирная организация здравоохранения*. URL: https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/70670/WHO_NMH_VIP_11.04_rus.pdf (дата звернення: 13.11.2019).
2. Кількість людей з інвалідністю. *Доступ до правди*. URL: <https://dostup.pravda.com.ua/request/32021/response/67101/attach/2/21%200%20133%2018%20id1513121.pdf> (дата звернення: 13.11.2019).

Мельник О. І., магістрант гр. БУД 18-13

Савін В.О., доцент, канд. техн. наук, Федченко О.І., канд. техн. наук – наукові керівники

КОНЦЕПЦІЇ РОЗВИТКУ СУЧАСНОЇ УРБАНІСТИКИ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Урбанізм – це один з напрямків розвитку містобудування у ХХ ст., це діяльність, яка спрямована на оптимізацію простору населених пунктів через процес від стратегії до локальних реалізацій найкращих ідей і практик, які ведуть до комфортного та гармонійного життя в міському середовищі. Урбаністика використовує методи різних наук: архітектури, містобудування, географії, історії, економіки, культурології, соціології, антропології, політології та інших. Масова урбанізація – це головним чином феномен ХХ ст.

Фундаментом стало використання нафти, що зробила можливою концентрацію технологічних процесів, та отримання містами ресурсів з будь-якої частини світу. Проте ознаки міського стресу, очевидні сьогодні у всьому світі, ставлять під сумнів доцільність подальшої експансії міст, передусім найбільших з них.

В Україні поняття «урбаністика» набуло популярності протягом останніх 12 років. Набув розвиток специфічного підходу до вивчення, планування і творення міст, що приділяє особливу увагу взаємодії городян зі збудованим середовищем. Урбаністика як діяльність, спрямована на зміни в місті і його просторі, на протидію традиційним підходам.

Поширення «урбаністики» в Україні пов'язане з діяльністю антизабудовних, велосипедних ініціатив, популяризацією створення публічних просторів і сталої міської мобільності, а також з діяльністю західних фондів. Наприклад, Представництво Фонду імені Гайнріха Бюлля, що діє в Києві з 2008 р. та підтримало багато урбаністичних проектів і подій, включно з виданням кількох випусків збірки «Урбаністичні студії» [1].

Покращення життєздатності міст починається з вулиці, з покращення поодинокого клаптика міського простору чи території при будівлі – тактичний урбанізм. В його основу покладена «теорія малих справ». Маленькі локальні дії передують глобальним зрушенням як у місті, так і в суспільстві. Жителів міста залучають в процес несанкціонованого перепланування простору. Подібні дії не потребують багато грошей і ресурсів, а їх результат помітно одразу. Термін «тактичний урбанізм» сформулювали близько 2010 р. в США. Тоді ж з'явилася однойменна серія публікацій, в якій показали ряд успішних прикладів ефективності даної теорії для покращення життя в місті. В роботах даються пояснення, чому «низові» ініціативи можуть виступати як альтернативний спосіб планування міста, який має довгострокові перспективи. Декілька прикладів практик тактичного урбанізму [2]: під територію заходу (фестиваль, зліт, ярмарок та ін.) розподіляється площа; вуличний простір просто неба або під дахом колишнього заводу/фабрики перетворюється на масштабну їдальню – фуд-корт. Під час дню парків і садівництва в Україні наводять лад в існуючих паркових зонах і на прибудинкових територіях, а, наприклад, в США – перетворюють вулиці на парки за допомогою рослин в діжах, покриття асфальту штучним газоном тощо. Таким чином, урбаністика в Україні поки що не має єдиної концептуалізації, інституційності і меж.

Література:

1. Боброва А. Що таке урбаністика. Коротка історія і шість визначень. *MistoSite*. URL: <https://mistosite.org.ua/ru/articles/shcho-take-urbanistyka-korotka-istoriia-i-shist-vyznachen> (дата звернення: 13.11.2019).
2. Що таке тактичний урбанізм та звідки він виник. *NaChasi*. URL: <https://nachasi.com/2018/11/19/10-prykladiv-taktychnogo-urbanizmu/> (дата звернення: 13.11.2019).

Мосунов О. І., магістрант гр. БУД-18-1мз

Сгоров Ю.П., професор, канд. арх., Федченко О.І., канд. техн. наук – наукові керівники

ОСОБЛИВОСТІ РЕНОВАЦІЇ ПОСТПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

На сучасному етапі, постпромислові території Запоріжжя потребують перебудови та реновації – це спричинить, у першу чергу, ефективне використання міських територій для вирішення складних екологічних проблем в місті.

В індустріальні часи при проектуванні та забудові великих промислових утворень орієнтувались лише на швидкий економічний ефект та не звертали увагу на такі актуальні питання, у наш час, як екологія та перспективи розвідку міста з урахуванням вимог сучасності [2]. Аналіз території міста Запоріжжя доводить, що у центральній частині міста є занедбані промислові території. Територія колишнього заводу Напівпровідників вже потерпіла реконструкцію. Адміністративний корпус заводу перепрофілювали у бізнес-центр. Принципи комплексної реновації відсутні [1].

Останнім часом у великому промисловому місті Запоріжжі вплив економічної кризи відчувається гостро: з одного боку існують території з явними «кризовими» ознаками іноді навіть у центрі міста, що належать бездіяльним заводам; з іншого заводи, що працюють у повну потужність не витрачають кошти на сучасне обладнання, забруднюють шкідливими викидами повітря.

Існують два основні можливі напрямки розвитку реновації постпромислових територій з «кризовими» ознаками: збереження виробничої функції з реконструкцією підприємств; перепрофілювання промислових об'єктів.

Перепрофілювання промислових об'єктів, наприклад, в Америці триває вже більш ніж 60 років і дуже успішно. Так, багато районів Нью-Йорка (таких, як Сохо) за рахунок виведення промислових зон перетворилися на модні і престижні для проживання місця. А в сучасному Лондоні існує житловий район і район комерційної забудови, які з'явилися завдяки реконструкції покинутої промислової території портового району Docklands.

Один з перспективних напрямків комплексної реновації промислових територій це перепрофілювання промислових будівель у апартаменти тимчасового проживання (лофт). Проектування таких приміщень, є еkleктичним середовищем, в якому вишуканий мінімалізм пов'язано з яскравими кольорами. Лофт (від англійського loft – горище) – це продукт реконструкції будівель нежитлових приміщень бездіяльних заводів, як самобутній архітектурний стиль з'явився в середині минулого століття спонтанно, сьогодні один з самих затребуваних стилів в США і Європі. Заходи по реновації постпромислових територій, які зараз впроваджуються в зарубіжних країнах, можуть бути адаптовані згідно регіональних особливостей розвитку планувальної структури м. Запоріжжя, наприклад, на території колишнього заводу напівпровідників.

Література:

1. Сілогаєва В. В. Реновація промислових територій центральної частини міста Запоріжжя. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2013. Вип. 48. С. 402-408.
2. Мазур Т. М., Король Є. І., Климович Є. Б. Промислові території як планувальний потенціал розвитку м. Львова (тенденції і принципи реструктуризації). *Національний університет «Львівська політехніка»: електронний науковий архів*. URL: http://ena.lp.edu.ua/bitstream/ntb/30250/1/41_278-283.pdf (дата звернення: 13.11.2019).

Скорук (Чубач) А. А., магістрант гр. БУД-18-1мз

Савін В.О., доцент, канд. техн. наук, Федченко О.І., канд. техн. наук – наукові керівники

ВИКОРИСТАННЯ ВОДНИХ ПРИСТРОЇВ У ЛАНДШАФТНІЙ АРХІТЕКТУРІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Водні пристрої активно включаються в структуру міст та інноваційних будівель і споруд. Вони можуть використовуватися як в інтер'єрі, так і екстер'єрі будівель, бути центром композиційного простору, мати різну форму і величину. Стилїстика та форма водного пристрою повинна відповідати вимогам стилю і гармоніювати з оточенням.

До штучних водних пристроїв відносяться: джерела, струмки, водоспади, каскади, фонтани, декоративні і плавальні басейни і тому подібне. Вони характеризуються динамічним і статичним станом води, створюють емоційне середовище, що супроводжується певним звучанням: рух, непостійність, відображення будівлі на водній поверхні. Кожен водний пристрій має свої композиційні особливості і функціональне призначення.

Важливим елементом водних пристроїв є фонтани – одні з кращих прикрас міських площ, парків, скверів і інших територій міста. Вони являються лівовою частиною заходів по створенню комфортного, екологічно безпечного міського місця існування людини, знижують кількість пилу, що міститься в повітрі, підвищують вологість і іонізацію повітря, підтримуючи мікроклімат довколишніх територій, запобігаючи виникненню цілого ряду захворювань органів дихання.

Фонтани не лише покращують мікрокліматичні умови в районі їх зведення, а мають велике декоративне значення, покращують психоемоційний стан жителів міста. Міські фонтани приносять в урбаністичне середовище частинку живильної сили води, створюють природну атмосферу спокою і комфорту.

Порівняльний аналіз сучасного стану фонтанів у місті Запоріжжі виявив, що кількість фонтанів значно скоротилась порівнюючи з індустріальними роками. У 60-70 рр. ХХ століття фонтани були розташовані по центральному проспекту на усіх значимих композиційних акцентах того часу: на терасі перед греблею Дніпрогесу, на площі Маяковського, на площі Фестивальній, перед Домом побиту на площі Пушкіна, перед Домом одягу, на зупинці ім. Анголенко. Також працював великий фонтан у Центральному міському парку «Дубовий гай» та біля значимих об'єктів на периферії, наприклад, біля універмагу на правому березі.

Фонтани розроблені у індустріальні роки були основою архітектурно-планувального рішення міської території, їм відводиться важлива роль у виявленні прийнятої композиції. Водночас вони були більш налаштовані на виконання однієї з головних функцій фонтанів – покращувати мікрокліматичні умови, тоді як сучасні фонтани у м. Запоріжжі мають більш декоративне значення [1].

Водні пристрої відіграють важливу роль в оформленні відведеної для благоустрою ділянки, навіть в умовах обмежених невеликим розміром території. Наприклад, у сучасному світі дощова вода – це потужний ресурс у ландшафті міста. Пристрої для збору дощової води не представляють великої складності, як в процесі монтажу, так і в питаннях подальшого обслуговування.

Література:

1. Полікарпова Л. В., Сілогаєва В. В. Аналіз сучасного стану благоустрою та озеленення архітектурного середовища міста Запоріжжя. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ: КНУБА, 2017. Вип.47. С. 399-407.
2. Горохов В. А. Городское зеленое строительство. Москва: Стройиздат, 1991. 416 с.

Черненко А. В., аспірант
Ткаченко В. Б., докт. техн. наук – науковий керівник

КЛАСИФІКАЦІЯ ШУМОЗАХИСНИХ ЕКРАНІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Досвід експлуатації магістральних автомобільних доріг в районах розташування будівель житлового призначення визначив факт виникнення підвищеного рівня шуму під час руху транспортних засобів, який (шум) негативно впливає на здоров'я людей, знижує їх працездатність, порушує нервову систему.

Нещодавно при аналізі акустичного шуму на міських територіях основна увага приділялася безпосередній реєстрації цього шуму і аналізу його характеристик. Останнім часом актуальною стає задача зниження рівня шуму на заселених територіях, що обумовлюється збільшенням транспортного потоку.

Одним із будівельних способів зниження рівня шуму від транзитного транспорту є зведення шумозахисних екранів з одного або обох боків ділянки автомобільної дороги. Крім цієї функції екрани захищають мешканців прилеглих будинків від дорожнього пилу та бруду в осінньо-весняний період.

Шум від автотранспорту – це сума з трьох доданків: шум від зчеплення шин з дорожнім покриттям, аеродинамічний шум і шум від роботи двигунів. Тому при проектуванні та зведенні екрана уздовж автомобільної дороги необхідно прагнути, щоб відбита звукова хвиля не поверталася до автомобілів. Шумозахисний екран створює за собою зону акустичної тіні. Для створення ефекту бар'єру для звукових хвиль для об'єктів захисту вони повинні знаходитися нижче цієї тіні (у вертикальній проекції).

Шумозахисні екрани поділяють на шумопоглинаючі та шумовідбиваючі. Головна відмінність шумопоглинаючого екрану полягає в тому, що в його складі застосовуються спеціальні шумопоглинаючі акустичні панелі з перфорацією. Шумопоглинаючі панелі, приймають на себе звукову хвилю, пропускають її всередину панелі через отвори в фасадній стороні, де кінетична енергія звукової хвилі поглинається спеціальним акустичним матеріалом. Таким чином, кінетична енергія звуку гаситься між двома шарами матеріалу.

Більш докладніше класифікація і конструкція шумозахисних екранів були розглянуті нами в попередніх роботах.

Дослідження ефективності акустичних екранів з кожним роком удосконалюється. Тому екрани, встановлені більш десяти років тому на сьогоднішній день можуть не відповідати сучасним вимогам. Крім того в багатьох роботах по акустичним екранам вказується, що з часом їх ефективність знижується. Для перевірки цих гіпотез, а також з метою оволодіння сучасними методами оцінки нами була досліджена ефективність реального акустичного екрана вздовж автомобільної дороги по вул. Гребельній м. Запоріжжя.

Вулиця Гребельна була побудована на початку 30 рр. ХХ ст. і отримала назву на честь спорудження греблі ДніпроГЕС. Вона не розглядалась як транспортна магістраль, тому поблизу дороги були побудовані одноповерхові житлові будинки. К 2006 р. дорога по цій вулиці в часи пік вже не справлялася з транспортним потоком, були постійні пробки. Дорогу в 2007 р. розширили в два рази, зробили чотири ряди, транспортне питання вирішили, а житлові дома опинилися на узбіччі дороги. Шум, бруд і пил зробили життя мешканців нестерпним. Тому в 2008 р. був розроблений і споруджений шумозахисний екран по вулиці Гребельній від вулиці Сакко і Ванцетті до вулиці Айнлагська перед домами 7/2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16, загальною довжиною 280 м.

Кулик Д. М., аспірант
Єгоров Ю. П., професор, канд. арх. – науковий керівник

ЗОРОВЕ СПРИЙНЯТТЯ АРХІТЕКТУРНОЇ КОМПОЗИЦІЇ ПРОСПЕКТУ СОБОРНОГО МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Архітектурна забудова, яка формувала тривалий період часу просп. Соборний Запоріжжя перетворився в музей під відкритим небом. Цьому активно сприяло народження в місті нових архітектурних стилів таких як «конструктивізм», «цегляний модерн» та інші.

Зорове сприйняття більш 250 будинків і споруд на проспекті майже 11 кілометрової протяжності ускладнено наявністю проблемних питань:

- забудова проспекту будівлями різних архітектурних стилів і напрямків здійснювалась в міру появи експлуатаційних вимог історичних епох;
- відсутній системний паспорт архітектурних стилів будівель і споруд розміщених на проспекті;
- не вивчено питання ракурсного сприйняття історичних архітектурних будівель;
- немає паспорта технічних рішень по оптимуму ретроспекції і міцності унікальних об'єктів.

Коротко проблеми зорового сприйняття будівель цивільного і промислового призначення, які формують просп. Соборний, будуть розглянуті далі.

Найбільший інтерес з житлової забудови періоду 1894-1917 рр. представляють так звані «прибуткові будинки». Функціонально вони використовувалися під житло приміщень членів сім'ї власників, а також здавалися в оренду, тобто приносили дохід. Планувальні схеми таких будинків склалися, як правило, архітекторами з безпосередньою участю самих господарів. «Прибуткові будинки» проектувалися в основному двоповерховими, з підвальними приміщеннями. У підвальних приміщеннях розміщувалися котельні, склади і навіть стайні.

Специфікою архітектури є неповторною в подальшому будівництві стиль: «цегляний Модерн» і «цегляний бруталізм». Пластика будівель досягалася архітектурними деталями з неоштукатуреної цегли. Пілони, капітелі, канелюри були з фігурної червоної глиняної цегли.

Обстеження таких будівель виграло такі характерні деформації і зміни:

- нерівномірні просідаючі деформації через тривалі експлуатації при багаторазових замочування ґрунтів;
- численні тріщини на фасадах будинків по сукупності причин їх появи;
- деформації конструкцій кроквяних дахів і покрівлі через тривалу експлуатацію.

Досвід обстеження «дохідних будинків» Ріхтера, Лещинського і інших дозволив рекомендувати наступні напрямки збереження архітектури історичних будівель – знаходження оптимуму між ретроспекцією та міцністю.

Не менший інтерес представляють житлові будівлі епохи «конструктивізму». Так зване «шосте селище» в Запоріжжі було забудовано будинками в стилі «конструктивізм».

Специфіка архітектури полягала в таких аспектах:

- раціональна планувальна схема;
- відмова від традиційної ордерної композиції;
- використання горизонтальних і вертикальних еркерів в якості архітектурних виразних засобів;
- застосування плоских дахів.

Характерною особливістю послідовного будівництва періоду 1943-1945 рр. є «реставраційний конструктивізм».

Балута О. М., магістрант гр. БУД-18-1мд
Полікарпова Л. В., доцент – науковий керівник

МЕТОДИ ЗМЕНШЕННЯ ЕНЕРГОСПОЖИВАННЯ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Утеплення модернізація та реконструкція стін, завдяки введенню нових норм, та проведення послідовної логічної політики держави протягом 10 років, стало справою не тільки важливою, але й просто необхідною.

Це впливає з будівельних норм, розроблених ще 15 років назад. Так, в даний час наведений опір теплопередачі огорожувальних конструкцій для стін повинен дорівнювати $3,3 \text{ м}^2\text{K/Вт}$ в залежності від кліматичного району. Однак, щоб дотримати цю умову, необхідно будувати стіни з цегли товщиною більше 1 м. Зрозуміло, що таке рішення не економічне, не естетичне та незручне. Тому будівельники, щоб уникнути цього, використовують ефективні теплоізоляційні матеріали з низьким коефіцієнтом теплопровідності, які дозволяють значно зменшити товщину стіни.

Для ефективного використання теплоізоляційних матеріалів, потрібно дотримуватись технології монтажу згідно проекту виконання робіт, дотримуватись норм та правил, щодо якості матеріалів та провадження робіт.

Для ефективного зменшення енергоспоживання будівлею потрібен комплексний підхід з аналізу існуючого стану будівлі, як системи де можна виявити конструктивні недоліки, що не дозволяють зменшити енергоспоживання звичайними методами.

Утеплення може виконуватися різними способами: зовні стіни (фасадне), усередині конструкції (колодазне, шарувата кладка) або з боку приміщення.

Найпоширеніший спосіб – фасадне утеплення. У цьому випадку несуча конструкція розташована в теплій зоні, а це означає, що вона не піддається атмосферним впливам, не зменшується житлова площа приміщення, ремонтні роботи виконуються без виселення мешканців.

Тому, саме аналіз процесів які проходять у стіні, та загалом у будівлі, розробка та узагальнення методів та технологій утеплення зовнішніх огорожуючих конструкцій та супутніх технологічних процесів при будівництві, дозволить визначити більш ефективну утеплювальну технологію монтажу та матеріал між усіма відомими способами утеплення, що повинно дозволити зменшити енергоспоживання будівлі.

В даній роботі розглянуто:

- системні фактори впливу на експлуатацію будівлі;
- конструктивні заходи терморегуляції будівлі;
- використання альтернативних та відновлювальних джерел енергії для опалення будівель їх реконструкції, та інші актуальні питання реконструкції будинків.

В роботі приведена систематизація основних принципів енергоспоживання будівлі та технологій для отримання якісного отримання зменшення енергоспоживання на базі досягнень сучасної будівельної науки і техніки.

Систематизовано основні етапи обстеження забудови, до яких відносяться: попередній огляд конструкцій вивчення технічної експлуатації; та умов їх експлуатації; ознайомлення з особливостями існуючого та майбутнього технологічного обладнання; визначення об'ємно-планувальних та конструктивних рішень при реконструкції.

Сформульовано основні задачі інженерної підготовки створення та забезпечення необхідних сприятливих умов для проживання людини в будівлі та ефективного зменшення енергоспоживання будівлею. Запропоновано рекомендації по варіантному проектуванню та термомодернізації будівель.

Зотов С. І., магістрант гр. БУД-18-1мд
Полікарпова Л. В., доцент – науковий керівник

**ПІДВИЩЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ТА ТЕХНІКО-
ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ ПРИ ЗАСТОСУВАННІ
СУЧАСНИХ АРХІТЕКТУРНО-КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Архітектурне рішення будівлі представляє собою авторський задум об'єкта з комплексним рішенням функціональних конструктивних і естетичних вимог до нього, а також соціальних, економічних, санітарно-гігієнічних, екологічних, інженерно-технічних аспектів.

Оптимізацією архітектурного рішення будівель називають процес пошуку кращого задуму об'єкта, що вимагає відповідної комплексної оптимізації з урахуванням збереження цілісності та єдності середовища для поліпшення якостей життєдіяльності населення.

Проблеми створення цілісності композиційної структури архітектурного середовища міста постають як головні проблеми часу. Вони поглиблюються через дедалі більші розміри й просторові масштаби, яких набуває архітектурне середовище. Виникають і супутні їм проблеми формоутворення, що прагнуть життєвості і дієвості на фоні ортодоксальної сучасної архітектури.

На сучасному етапі будівництва цивільних і громадських будівель необхідно застосовувати такі індустріальні конструкції, які найбільш повно відповідали б архітектурно-будівельним вимогам: можливості гнучкого планування в будівлях з різними функціями і створенню різноманіття фасадів при одній конструктивній схемі, зібраний з уніфікованих елементів. Дуже важливо зробити ці конструкції легкими і простими при виготовленні і монтажі.

Цим вимогам у багатьох випадках найбільш повно відповідає залізобетонний каркас з безбалковими перекриттями, який дає можливість створити універсальну конструкцію для будівель з різною поверховістю і різним призначенням.

Поряд з розвитком виробництва будівельних конструкцій і виробів повної заводської готовності, широке поширення набуло зведення будівель і споруд з монолітного залізобетону.

Аналіз використання прогресивних технологій при зведенні нової архітектурно-конструктивно-технологічної системи будівництва багатоповерхових монолітно-каркасних будівель у поєднанні із застосуванням ефективних конструкцій досягається зниження матеріаломісткості, вартості і енерговитрат при будівництві і експлуатації будівель.

В роботі розглянуті наступні питання:

- аналіз архітектури модерну, мінімалізму, деконструктивізму, модернізму та конструктивізму що загалом відповідають загальноєвропейським тенденціям будівельного виробництва;

- проблема відновлення первісного вигляду будівель або району;
- проблема відновлення міцнісних конструктивних параметрів;
- дослідження конструкцій для вдосконалення їх застосування та експлуатації;
- методика обстеження технічного стану конструкцій;
- причини виникнення аварійних ситуацій;
- визначення напружено-деформованого стану залізобетонних перекриттів;

Об'єкт дослідження – застосування сучасних архітектурно-конструктивних рішень.

Предмет дослідження – проблематика підвищення експлуатаційних та техніко-економічних показників при застосуванні сучасних архітектурно-конструктивних рішень.

Тюпа А. О., магістрант гр. БУД-18-1мд
Єгоров Ю. П., професор, канд. арх. – науковий керівник

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА КОНСТРУКТИВНІ РІШЕННЯ БУДІВЕЛЬ ПРИ ЇХ РЕКОНСТРУКЦІЇ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Проблема реконструкції будівель на сучасному етапі розвитку будівельної галузі, введення нових експлуатаційних норм, стандартів та нормативів, проблеми використання теплоносіїв, забезпечення енергоефективності будівель та теплопровідності конструкцій, постає в новому вигляді. Аналіз показує, що будинки, побудовані 40-50 років тому, вже морально і фізично зношені, проектування зовнішніх конструкцій та інженерних комунікацій цих будинків відбувалося за вже застарілими та неактуальними нормативними документами. Такі будинки потребують реконструкції, загальної модернізації, для забезпечення нормативних, конструктивних, експлуатаційних, об'ємно-планувальних та теплоенергетичних показників та характеристик.

Архітектурно-конструктивні рішення, які приймаються при реконструкції повинні бути прогнозовані, тобто виконуватись з врахуванням сучасних вимог та перспективних проблем. Необхідно також враховувати, що енергоносії постійно дорожчають, тому потрібно приділяти увагу питанням енергозбереження та відновлювальним джерелам енергії. Вирішення цих питань потребує системного підходу при виборі конструктивних та організаційно-технологічних рішень. Тому в нашій роботі розглянуті та обґрунтовані сучасні технологічні і архітектурно-конструктивні рішення, які дозволять вирішувати вищезазначені проблеми, з доведення, старих конструктивних елементів та їх загальної експлуатації, до сучасних норм та стандартів підвищення енергоефективності з експлуатації будинків. В даній роботі розглянуто:

- аналіз конструктивного стану огорожуючих та несучих конструкцій;
- можливі причини ремонту та реконструкції будівлі;
- архітектурно-конструктивні рішення та технології при реконструкції;
- конструктивні заходи з можливого підсилення несучих конструкцій;
- інші актуальні питання реконструкції будинків.

В роботі приведена систематизація основних принципів реконструкції будівель та технологій для отримання якісних споруд на базі досягнень сучасної будівельної науки і техніки.

Систематизовано основні етапи обстеження забудови, до яких відносяться:

- попередній огляд конструкцій;
- вивчення технічної документації;
- визначення умов їх експлуатації;
- ознайомлення з конструктивними особливостями і характеристиками існуючого та майбутнього технологічного обладнання;
- визначення об'ємно-планувальних та конструктивних рішень при реконструкції.

Сформульовано основні задачі інженерної підготовки реконструкції будинку, створення та забезпечення необхідних сприятливих умов для виконання будівельно-монтажних робіт з ремонту та реконструкції будівлі індустріальними методами з високими техніко-економічними показниками ефективності.

Шкрюба Д. Г., магістрант гр. БУД-18-1мд
Єгоров Ю. П., професор, канд. арх. – науковий керівник

ЗАГАЛЬНІ ПОНЯТТЯ ПО ТЕКТОНІЦІ ТА АРХІТЕКТОНІЦІ І ЇХ ВЗАЄМОЗВ'ЯЗКУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Одне зі специфічних завдань роботи архітектора – якомога краще розуміти і як можна переконливіше та яскравіше виражати мовою художньо-конструкторських засобів цілісність і красу будівель, що проектуються.

Традиційний рівень взаємодії техніки та архітектурної форми характеризується поняттям «тектоніка». Поняття було введено в теорію архітектури німецьким істориком античного зодчества К. Беттіхером, який визначав його як діяльність і не тільки приводить формоутворення до відповідності голим матеріальним потребам, а й піднімає його до рівня художньої форми. Можна визначити тектоніку як організацію доцільною і разом з тим виразною конструктивної структури, що входить в число засобів формування образу. Предмет тектоніки – морфологія, – перетворюється на засіб виразності.

Теоретик архітектури А. К. Буров казав: «архітектори – найстаріші тектоністи!». Тектоніка є пластично опосередкована – з метою певного емоційного впливу на людину – конструкція».

Тектоніка – це властивість усіх природних та архітектурних форм, так, як всі вони відчувають на собі дію гравітації «корисних», а також аеродинамічних (а в деяких випадках і гідродинамічних) навантажень.

Тому про тектоніку необхідно говорити як про об'єктивно-суб'єктивну категорію і це який раз підтверджує світ природи.

Тектоничність архітектурної форми визначається використанням властивостей конструкції як засобів виразності, але не образом самої конструктивної структури. Поняття тектоніка дослідники архітектуру визначали в різних інтерпретаціях. Це і конструктивна композиція (Я. Чернихів), і архітектурна тканина (М. Гінзбург), і закономірність просторової побудови (А. Веснін), і пластично розроблена художньо оформлена конструкція (А. Буров). А. Мардер в книзі «Естетика архітектури» дає наступне визначення: «Тектоніка – це конструктивно-просторова структура, будова будівлі (споруди), реальний взаємозв'язок несучих і не несучих елементів конструкції».

Відносно мистецтва (або в цілому естетики) тектоніка може бути названа «видимою конструкцією цілого», вираженої через членування і співвідношення конструктивних (несучих) частин художньої або архітектурної форми.

Тектоніка може знаходити своє вираження і через властивості матеріалу, з якого побудовано «ціле». Елементами інформативності форми, так само як і засобами естетичної виразності тектоніки, є:

- типологічна характерність, асоціативність;
- образність форми;
- композиційно-масштабний лад форми;
- пластика форми;
- візуальне акцентування в подачі головного, типового у формі;
- візуальне нівелювання в розробці приватного несуттєвого;
- колір матеріалу, його походження і функція;
- фактура і текстура матеріалу.

Поняття архітектоніка (з грецької – будівельне мистецтво) у загальному вигляді включає єдність художнього вираження закономірностей будови, співвідношення навантаження і опор, притаманних конструктивній системі.

Глебов О. В., магістрант гр. БУД-18-5мз
Полікарпова Л. В., доцент – науковий керівник

УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКТИВНИХ І ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ БУДІВЕЛЬ З МОНОЛІТНОГО ЗАЛІЗОБЕТОНУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

На сучасному етапі будівництва цивільних і громадських будівель необхідно застосовувати такі індустріальні конструкції, які найбільш повно відповідали б архітектурно-будівельним вимогам: можливості гнучкого планування в будівлях з різними функціями і створенню різноманіття фасадів при одній конструктивній схемі, зібраний з уніфікованих елементів. Дуже важливо зробити ці конструкції легкими і простими при виготовленні і монтажі.

Цім вимогам у багатьох випадках найбільш повно відповідає залізобетонний каркас який дає можливість створити універсальну конструкцію для будівель з різною поверхнею і різним призначенням.

Поряд з розвитком виробництва будівельних конструкцій і виробів повної заводської готовності, широке поширення набуло зведення будівель і споруд з монолітного залізобетону, розробляються нові типи будівельних матеріалів з антикорозійними властивостями, нові організаційні рішення на основі повної автоматизації за рахунок роботизації технології виробництва та ведення будівництва залізобетонних конструкцій.

Так, в цілому пласті потужного, світового, наукоємного розвитку автоматизації та роботизації, намітився значний вплив організаційних, та виробних інноваційних рішень та процесів, як на саме будівництво, так і на виробництво будівельних матеріалів, зокрема залізобетонних несучих конструкцій.

Практика підтвердила техніко-економічні переваги будівництва житлових і громадських будівель, окремих елементів і конструкцій в монолітному виконанні. Монолітне будівництво дозволяє реалізувати його ресурсозберігаючі можливості для підвищення якості і довговічності житла, виразності архітектури окремих будівель і містобудівних комплексів. Техніко-економічний аналіз показує, що в цілому ряді випадків монолітний залізобетон виявляється більш ефективній щодо витрат матеріалів, сумарної трудомісткості і наведених витрат.

Його перевага може бути реалізована в першу чергу в районах зі складними геологічними умовами, при підвищеній сейсмічності, в місцях, де відсутні або недостатні потужності повнозбірного домобудівництва.

Мета роботи – збір, аналіз, систематизація різновидів технологій монолітного зведення будівель та можливе удосконалення методів автоматизації їх розрахунку.

Задачі дослідження:

- аналіз сучасних досліджень монолітного будівництва залізобетонних споруд;
- технологічні процеси та методи технічного нормування.

Об'єкт дослідження – монолітні залізобетонні конструкції та методи їх зведення.

Предмет дослідження – алгоритми автоматизованого розрахунку.

Методи дослідження – операційні дослідження, когнітивна структуризація знань, системний аналіз, теорії ухвалення рішень і методів лінійного і нелінійного програмування.

Таким чином, актуальність теми обумовлена поширенням застосування автоматизованих систем для розрахунків та завдяки цьому поліпшення організаційно-технологічного виробництва в будівництві.

Красножон В. О., магістрант гр. БУД-18-1мд
Полікарпова Л. В., доцент – науковий керівник

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЇ ТА БЛАГОУСТРОЮ РЕКРЕАЦІЙНИХ ТЕРИТОРІЙ ЗАПОРІЗЬКОГО РЕГІОНУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Рекреаційна територія, згідно зі ст. 50 Земельного Кодексу України (ЗК) – це частина земельного фонду, що використовується для організації оздоровлення людей, масового відпочинку, туризму, екскурсій та проведення спортивних заходів. Ландшафтні та рекреаційні території являють собою мережу ділянок озелених та інших відкритих просторів різного призначення, розташованих як на територіях населених пунктів та приміських зон, так і на міжселенних територіях. Згідно зі ст. 47 ЗК до земель оздоровчого призначення належать землі, що мають природні лікувальні властивості, які використовуються або можуть використовуватися для профілактики захворювань і лікування людей. Це, зокрема, курорти, лікувально-оздоровчі місцевості та інші подібні території.

Треба відмітити, що землі рекреаційного та оздоровчого призначення, разом з територіями та об'єктами природно-заповідного фонду, лісами, водно-болотними угіддями, землями водного фонду та іншими природними територіями, важливими для збереження біологічного та ландшафтного різноманіття, згідно Генеральної схеми планування, відносяться за видами переважного використання до зони національної екологічної мережі, а отже підлягають особливій охороні.

В наш час більша кількість людей живе у великих містах, мегаполісах. В світі сучасних технологій людині просто необхідне «перезавантаження» – єднання з природою, подальше від гаджетів та інших благ цивілізації, але далеко не в кожному місті знайдеться для них достатня кількість місць відпочинку.

Серед мережі ландшафтних та рекреаційних територій населених пунктів найбільше значення мають території загального користування, до складу яких відносяться багатофункціональні та спеціалізовані парки, сади, сквери, бульвари, міські лісопарки, озеленені ділянки набережних та пляжів, ботанічні сади та зоологічні парки, парки-пам'ятки садово-паркового мистецтва та інші природні і штучно створені ландшафтні об'єкти.

Згідно з Генеральним планом в м. Запоріжжя (коригування 2017 р.) налічується 22 парки із загальною площею близько 296,3 га, а також 75 скверів, із загальною площею близько 196,0 га. Загалом, площа всіх зелених насаджень складає 617 га (без о. Хортиця). Відповідно до розподілу паркових зон за адміністративно-територіальними районами, найбільша кількість парків знаходиться в Дніпровському і Вознесенівському районах (по 7), а скверів – в Олександрівському та Вознесенівському (18 і 16 відповідно.) Ці ж райони лідирують і за показником загальної площі, відведеної під паркові зони. Шевченківський, Комунарський і Хортицький райони найменш забезпечені парками і скверами, як за кількістю, так і за площею.

Велике значення має створення так званих місцевих пунктів рекреації, які в залежності від призначення поділяють на дві групи рекреаційних територій:

- для короткочасної рекреації (лісопарки, зелені зони, приміські зони, водні об'єкти та ін.);
- для тривалої рекреації (приміські райони, лікувально-санаторні курорти і курортні райони, туристичні комплекси).

Зони короткочасного відпочинку (щоденної, щотижневої регульованої рекреації) рекомендується розміщувати на відстані не більше 30 км від населеного пункту.

Зони тривалого відпочинку (стаціонарної рекреації) рекомендується розташовувати за межами населених пунктів у найбільш сприятливих умовах.

Рекреаційні функції необхідно поєднувати з архітектурно-художніми, санітарно-

гігієнічними, пізнавальними і лісогосподарськими функціями. У лісопарках и приміських лісах можливий вільний відпочинок – туризм вихідного дня, екскурсії і прогулянки, тихий відпочинок, відпочинок на пляжах і водних станціях, рибна ловля. В залежності від місцевих особливостей лісопарків можуть бути передбачені лижні прогулянки, збір ягід і грибів та інші види рекреаційних занять. На прилеглих до зони пляжів територіях та водних просторах слід створювати припляжну і акваторіальну зони.

Питання організації і проведення рекреації лише на перший погляд є простим та зрозумілим, бо кожна людина рано чи пізно, часто чи зрідка стикається із проблемами організації свого відпочинку. І по тому як людина у суспільстві реалізує власну потребу у відновленні психофізичної енергії можна говорити про ступінь розвитку самого суспільства та культурний рівень особистості. Тому велике значення набуває інфраструктура рекреаційних територій, яку необхідно розглядати в широкому значенні, основні елементи повинні виконувати не тільки виключно рекреаційну функцію, а й служити провідним фактором піднесення всього соціально-економічного життя.

Основною метою раціоналізації рекреаційної території є органічне влиття інфраструктури в природне і рекреаційне середовище, не порушуючи його функціональної структури і просторової цілісності.

Основною організації інфраструктури рекреаційної території є забезпечення рекреаційного процесу, в якому головним є раціональність транспортної системи. Раціональність транспортної системи нашого краю охоплює проблему транзитних перевезень та розвиток автомагістралей. Зрозуміло, що основні навантаження мають бути на територіях, розташованих у зонах транспортної доступності стосовно великих міст, а також у районах з унікальними ресурсами.

При організації транзитних перевезень необхідно зосереджуватися на новостворюваних швидкісних автомагістралях, які повинні проходити максимально віддалено від рекреаційних зон. Транспортно-рекреаційні коридори, що поєднують транзитні і рекреаційні функції на одних магістралях, доцільно трансформувати на транзитні швидкісні магістралі і рекреаційні дороги.

Однак, проблема інфраструктурного облаштування території не вичерпується питанням транспортного забезпечення і не може бути вирішена у рамках галузевої програми розвитку рекреаційної індустрії. Її розв'язання можливе лише в контексті практичних дій по реалізації соціально-економічної політики в регіонах.

Велике значення в організації відпочинку на територіях рекреації має система обслуговування та облаштування території: створення дорожньо-стежкової мережі, в межах якої передбачати мережу велосипедних маршрутів з відповідними вказівниками, автостоянок, зупинок громадського транспорту. Доцільно передбачати розміщення закладів і підприємств обслуговування шляхом формування громадських центрів.

Новосьолова К. А., магістрант гр. БУД-18-1мд
Полікарпова Л. В., доцент – науковий керівник

УРБАНІСТИЧНИЙ АНАЛІЗ МІСТА ЗАПОРІЖЖЯ З ПЕРСПЕКТИВОЮ РОЗВИТКУ СЕЛЬБИЩНОЇ ТЕРИТОРІЇ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

В наш час слово «урбаністика» відносно нове і популярне, але не всі розуміють, що саме вивчає ця наука, і чим урбаніст відрізняється від містобудівника чи архітектора.

Урбаністика – це мова, на якій повинні говорити фахівці з абсолютно різних областей. Саме вона допомагає людям з різних професій, які тісно працюють над покращенням життя у місті (архітекторам, містобудівникам, будівельникам, соціологам, проектувальникам, економістам та ін.), а також городянам міста знайти спільну мову і домовитись між собою.

Враховуючи вищезазначене, можна сказати, що урбаністика – це механізм для діалогу жителів міста з владою, або представників з різних областей роботи, для вирішення різноманітних містобудівних конфліктів.

Якщо поняття урбаністика більш менш зрозуміле, то у багатьох людей виникає велике питання, що ж собою являє урбаністичний аналіз. Урбаністичний аналіз це складна система, що включає в собі безліч питань, які безперервно взаємодіють один з одним. Саме за допомогою урбаністичного аналізу містобудівники мають змогу поліпшити місто для комфортного існування усіх жителів.

Основними складовими урбаністичного аналізу є:

1. Дослідження забудови міста. Такий аналіз показує вільну територію від забудови; у якому стані знаходяться будівлі та споруди з виділенням перспективних ділянок під забудову та розвитку міста.

2. Аналіз інфраструктури міста – стан дорожнього покриття, стан тротуарів, наявність безпечних переходів, аналіз дорожніх розв'язок, дослідження напрямку на визначення потреби громадського транспорту, наявність вело-маршрутів та автостоянок, пішохідна та транспортна доступність.

3. Дослідження зелених насаджень міста (стан, види, пропозиції щодо покращення).

4. Вивчення історичної частини міста (аналіз культурної спадщини, визначення архітектурних пам'яток та місць, який дає змогу створити опорно-історичну карту міста, завдяки якій можливо вносити зміни до генерального плану території міста).

5. Визначення містобудівних конфліктів та шляхи вирішення даних питань.

Важливо зазначити, що на сьогодні в місті діє Генеральний план м. Запоріжжя, затверджений рішенням Запорізької міської ради від 27.09.2017 р. № 31 (зі змінами) та план зонування території м. Запоріжжя, затверджений рішенням Запорізької міської ради від 28.02.2018 р. № 75. Завдяки вищенаведеній містобудівній документації деталізується планувальна структура і функціональне призначення територій, просторова композиція та параметри забудови, а також є можливість комплексно упорядкувати перспективні території садибної забудови для городян.

Для того щоб почати урбаністичний аналіз території потрібно розібрати сучасний стан міста. На сьогодні м. Запоріжжя – один з найбільших адміністративних, індустріальних і культурних центрів півдня України. Чисельність мешканців міста на 1 січня 2018 р. складає 745 тис. чол., що є шостим показником в Україні [1]. Рельєф міста рівнинний, територію в напрямку з півночі на південь пересікає р. Дніпро, поділяючи його на лівобережну та правобережну частини.

Місто розділене на сім адміністративних районів: Олександрівський, Заводський, Комунарський, Дніпровський, Вознесенівський, Хортицький, Шевченківський. Центром міста вважається лівобережна частина Дніпровського району, Вознесенівський та

Олександрівський райони. У Заводському районі зосереджені промислові підприємства, але також є житлові масиви. Решта районів – переважно спальні [2].

Завдання, що стоїть перед результатом урбаністичного аналізу міста є створення єдиних принципів міського середовища. Основним питанням для даного аналізу території міста є визначення зон тяжіння громадян в громадських центрах та житлових районах міста, для того щоб краще було розвинути певну ділянку на території міста. Створення інноваційних шляхів розвитку міського середовища надасть змогу встановити баланс між задоволенням сучасних потреб мешканців міста та суб'єктів господарювання, для безпечного і комфортного перебування в міському середовищі.

Великою проблемою м. Запоріжжя є неорганізований громадський простір, який міг би підвищувати рівень центру міста та робити його привабливішим. Виходячи з цього, є пропозиція різноманітні варіанти облаштування громадського простору, виконати оновлення елементів благоустрою з урахуванням проблем маломобільних груп населення, малих архітектурних форм та елементів дорожньо-транспортної інфраструктури. Наприклад:

- створення нових зелених зон з урахуванням різних цільових груп;
- розвиток природних зон рекреації;
- створення безпечних та комфортних зон для пішоходів;
- оновлення вуличних меблів з урахуванням проблем маломобільних груп населення;
- використання енергоефективного освітлення міста;
- забезпечення візуальної єдності міських просторів за рахунок комплексного впорядкування елементів освітлення, системи зелених насаджень.

Роблячи висновок, можна вважати, що основною метою міста, як місця проживання людей, є удосконалення та постійна еволюція інфраструктури. Але треба враховувати, що в процесі внесення змін у територію міста, людина отримує зовсім нове середовище, котре може не задовільнити естетично та спричиняти дискомфорт. Тому під час проектування нового простору при реновації існуючої території для існування жителів міста, треба пам'ятати про візуальне сприйняття території, бо це одна з найважливіших складових життєзабезпечення та естетичного задоволення людини у місті.

Література:

1. Паспорт міста. Офіційний сайт Запорізької міської ради. URL: <https://zp.gov.ua/uk/page/pasport-mista>.
2. ДІПроМісто. Внесення змін до Генерального плану м. Запоріжжя : пояснювальна записка. Київ, 2017. 243 с.

**ВІДНОВЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ
ПРИМІЩЕНЬ БУДІВЕЛЬ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Сьогодні капітальні ремонти в Україні розвиваються та впроваджуються прогресивні технології, довговічні матеріали, високопродуктивні машини і устаткування. Є актуальність швидкого вирішення цілого ряду проблем пов'язаних з ремонтом існуючих покриттів внутрішніх поверхонь стін із керамічної плитки. Їх пошук дозволить вирішувати питання довговічності та надійності експлуатації, економії ресурсів, безперервності процесу експлуатації, понизити витрати з відновлення та експлуатації таких покриттів, стати гідним конкурентом на ринку будівництва.

При влаштуванні, експлуатації та ремонті покриттів внутрішніх поверхонь стін з керамічної плитки значний обсяг робіт виконується з підготовчими роботами. Щорічно для цих цілей застосовуються сотні тисяч тон цементу, мільйони квадратних метрів керамічної плитки. Трудомісткість операцій з облицювання займає до 30...40 % загальної трудомісткості оздоблювальних робіт. На додаток до цього слід зазначити, що, наприклад, висоту, конфігурацію та особливості покриттів для багатьох видів часто визначають за довжиною стін, що призводить до значної перевитрати цементу та полімерних матеріалів. Крім того, загальноприйнята практика влаштування покриттів з керамічної плитки трудомістка й не гарантує необхідної якості виконання таких робіт. Унаслідок цього 19...34 % працевтрати при облицюванні приходить на виправлення дефектів виконаних покриттів та переробка покриття. Крім того, відсутність уніфікації й взаємозамінності окремих частин створює значні труднощі при його ремонті, оскільки місця облицювання, як правило, не збігаються зі старими.

Вивченні за інформаційними джерелами стан проблеми, здійснено пошук шляхів її вирішення, зроблені порівняльні дослідження, виконано аналіз типової проектної документації з влаштування поверхонь внутрішніх стін з керамічної плитки. Обґрунтовані технічні рішення влаштування поверхонь внутрішніх стін з керамічної плитки, які дозволяють усунути причини, що породжують певну недовготривалість експлуатації. Отримані результати дозволяють обґрунтувати застосування можливих варіантів вирішення проблеми перспективності технічні рішення влаштування поверхонь внутрішніх стін з керамічної плитки.

Таким чином, розроблені і обґрунтовані варіанти рішення проблеми недовговічності експлуатації поверхонь внутрішніх стін з керамічної плитки дозволяють значно поліпшити базу будівельних матеріалів, конструкцій, способів влаштування, економічний ефект, підвищити конкурентоздатність будівельної продукції загалом.

Осипенко О. В., магістрант гр. БУД-18-1мз
Сіромолот Г. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ПІДВИЩЕННЯ ДОВГОВІЧНОСТІ КОНСТРУКЦІЙ ОЗДОБЛЕННЯ ПРИМІЩЕНЬ З ПАРОВМІСТКИМ ВИРОБНИЦТВОМ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Актуальність ефективності капітальних ремонтів приміщень з паровмістким виробництвом в Україні є нагальним та розвивається повільно. При цьому впроваджуються прогресивні способи влаштування, довговічні матеріали, високопродуктивні машини і устаткування. Існує потреба швидкого вирішення цілого ряду проблем пов'язаних з ремонтом існуючих покриттів внутрішніх поверхонь стель. Їх дослідження дозволить вирішувати питання довговічності та надійності експлуатації, економії ресурсів, безперервності процесу експлуатації та його безпечності, понизити витрати з відновлення й експлуатації таких покриттів.

При влаштуванні, експлуатації та ремонті покриттів внутрішніх поверхонь стель зі звичайних будівельних матеріалів значний обсяг робіт виконується з підготовчими роботами. Щорічно для цих цілей застосовуються сотні тисяч тон цементу, мільйони квадратних метрів плит зі штучних матеріалів. Трудомісткість операцій з облицювання займає до 30...40% загальної трудомісткості ремонтних робіт. На додаток до цього слід зазначити, що, наприклад, висоту, конфігурацію та особливості покриттів для багатьох видів часто визначають за довжиною стель, що призводить до значної перевитрати в'язучих та інших матеріалів. Крім того, практика влаштування покриттів стель в приміщеннях з паровмістким експлуатаційним процесом трудомістка й не гарантує необхідної якості виконання таких робіт. Унаслідок цього до 20% працевтрати при влаштуванні приходиться на виправлення дефектів виконаних покриттів та переробка самого покриття. Крім того, відсутність технологічних перепон окремих частин стель створює значні труднощі при його ремонті, оскільки деякі місця стель, як правило, не збігаються зі старими.

Вивченні за наявними джерелами стан проблеми, здійснено пошук шляхів її вирішення, зроблені порівняльні дослідження, виконано аналіз типової проектної документації з влаштування поверхонь внутрішніх стель. Обґрунтовані технічні рішення влаштування поверхонь внутрішніх стель з вологою експлуатацією приміщень, які дозволяють усунути причини, що породжують певну недовготривалість експлуатації. Отримані результати дозволяють обґрунтувати застосування можливих варіантів вирішення проблеми перспективності технічних рішень влаштування стель.

Таким чином, запропоновані й обґрунтовані варіанти рішення проблеми недовговічності експлуатації поверхонь стель дозволяють значно поліпшити базу будівельних матеріалів, конструкцій, способів влаштування, економічний ефект загалом.

Царікаєв А. М., магістрант гр. БУД-18-1мд
Сьомчина М. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ОСОБЛИВОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЧАСТИНИ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ ПІД МАГАЗИН ТА ОФІСНІ ПРИМІЩЕННЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Зміна функціонального призначення об'єктів призводить до перепланування, яке потребує великого вільного простору всередині приміщень. Звільнення простору відбувається за рахунок демонтажу частини стін, які несуть навантаження. Але інколи цього буває замало, і виникає потреба робити нові або збільшувати існуючі дверні отвори, а ці заходи призводять до необхідності посилення стін металевими профілями для збереження здатності конструкцій та будівель, в цілому, нести додаткові навантаження.

Для того щоб вирішити задачі, які пов'язані із збереженням здатності будівель нести навантаження при їх реконструкції, потрібен статичний розрахунок конструкцій будинку або його фрагменту. Такий розрахунок дозволить оцінювати наслідки, які можуть впливати не тільки на приміщення, які реконструюються, але і на конструкції поверхів, які знаходяться вище, а також на несучу здатність будівлі в цілому.

На кафедрі міського будівництва і господарства розроблена методика розрахунку будівель, яка дозволяє досліджувати напружено-деформованого стану (НДС) конструкцій будівлі по трьохвимірній розрахунковій моделі, робити висновки щодо ефективності того чи іншого варіанту підсилення конструкцій при їх реконструкції.

Така методика розрахунку застосовувалася для оцінки можливості реконструкції частини житлової будівлі під магазин та офісні приміщення.

Обстежувана будівля знаходиться в Заводському районі м. Запоріжжя. Обстежувана будівля – триповерхова, з підвалом та горищем. Будівля – г-образної форми в плані. Обстежувані нежитлові приміщення знаходяться в підвалі та на першому поверсі будівлі. Висота нежитлових приміщень підвалу від відмітки підлоги до низу несучих конструкцій перекриття склала 2,05 м, першого поверху – 2,90 м. Висота житлових приміщень 2...3 поверхів будівлі – 2,90 м. Конструктивна система будівлі – безкаркасна, з поперечними несучими стінами з цегли та шлакоблоків, на які спираються збірні залізобетонні плити перекриття і покриття.

Реконструкцією будівлі у нежитлових приміщеннях передбачається демонтаж всіх існуючих перегородок. Також влаштовуються сімнадцять дверних прорізів у внутрішніх поперечних стінах будівлі та розширюються вісім віконних прорізів у зовнішній поздовжній стіні, які посилюються сталевими профілями.

Просторова розрахункова модель будівлі включає в себе поздовжні і поперечні несучі стіни, що обмежують блок, де передбачається реконструкція, які моделювалися пластинчастими елементами, а також плити перекриття, перемички, елементи підсилення отворів, що пробиваються і розширюються, у вигляді стрижньових елементів. Досліджувався НДС конструкцій будівлі з урахуванням передбачуваної реконструкції.

За результатами статичного розрахунку будівлі з урахуванням реконструкції отримані розподіли напружень в зовнішніх і внутрішніх стінах будівлі. Після проведеного аналізу результатів зроблені висновки, що несуча здатність стін будівлі достатня для сприйняття навантажень при пробивці і розширенні прорізів за умови їх посилення сталевими профілями. Також перевірена достатність прийнятих перерізів конструкцій посилення пробиваних прорізів.

Шавкуненко Я. В., магістрант гр. БУД-18-5мз
Сьомчина М. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ОЦІНКА МОЖЛИВОСТІ РЕКОНСТРУКЦІЇ ВИРОБНИЧОЇ БУДІВЛІ ПІД СКЛАД КАНЦЕЛЯРСЬКИХ ТОВАРІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

В даний час в Україні спостерігається зниження об'ємів нового будівництва і все більші об'єкти набуває реконструкція будівель. Особливо актуальною стала зміна функціонального призначення вже існуючих будівель.

Обсяг обстежень, які проводяться, збільшується з кожним роком, що є наслідком ряду об'єктивних факторів. У їх числі: фізичний і моральний знос; переоснащення і реконструкція житлових, громадських і виробничих будівель; реконструкція малоповерхової старої забудови і надбудова додаткових поверхів; відсутність інженерно-технічної та виконавчої документації та ін. Також важливо проведення обстежень при реконструкції старих будівель і споруд, що часто пов'язано зі зміною діючих навантажень, функціонального призначення будівель і необхідністю врахування сучасних норм проектування.

Основною метою технічного обстеження будівель є визначення поточного технічного стану конструкцій будівлі або споруди, виявлення ступеня фізичного зносу, дефектів, з'ясування експлуатаційних якостей конструкцій, прогнозування їх поведінки в майбутньому, а також розробка заходів щодо підвищення експлуатаційної надійності і довговічності будівлі.

Обстеження технічного стану конструкцій виробничої будівлі дозволило оцінити можливість реконструкції, попередити можливі небажані аварійні наслідки, підвищити надійність конструкцій будівлі і забезпечити безпечні умови роботи працівникам.

При обстеженні будівлі вирішувались наступні завдання:

- проведення візуальних обстежень конструкцій виробничої будівлі, відмітка дефектів по конструкціях;
- проведення обмірних робіт для складання креслень будівлі;
- проведення статичних розрахунків з урахуванням передбачуваної реконструкції для оцінки несучої здатності;
- пропозиції варіантів посилення прорізів.

За результатами проведених обстежень будівлі для повної оцінки можливості реконструкції був статичний розрахунок конструкцій будівлі. Такий розрахунок дозволить оцінювати наслідки, які можуть впливати на приміщення, які реконструюються.

На кафедрі міського будівництва і господарства розроблена методика розрахунку будівель, яка дозволяє досліджувати НДС конструкцій будівлі по трьохвимірній розрахунковій моделі, робити висновки щодо ефективності того чи іншого варіанту підсилення конструкцій при їх реконструкції.

Така методика розрахунку застосовувалася для оцінки можливості реконструкції виробничої будівлі.

Аналіз отриманих результатів розрахунку показав, що в разі розвитку просідаючих деформацій навіть при частковому і незначному замочуванні основи, несуча здатність цегельних і газобетонних стін при реконструкції будівлі недостатня.

За результатами проведених досліджень за оцінкою напружено-деформованого стану будівлі, що реконструюється, встановлено, що прийняті конструктивні рішення по реконструкції дозволяють забезпечити необхідну несучу здатність будівлі.

ВПЛИВ ЧИННИКІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З БУДІВЕЛЬНИМ ВИРОБНИЦТВОМ, НА СТІЙКИЙ РОЗВИТОК ЗАПОРІЗЬКОГО РЕГІОНУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Одна з перших ознак економічного розвитку регіону – це функціонуюче будівництво, яке залучає усі суміжні області, такі як металургійна промисловість, виробництво будівельних матеріалів і виробів, зайнятість робочої сили і інше. Актуальність проблеми розвитку Запорізького регіону пов'язана з чинниками, що не дають можливості поживавлення будівельної галузі. Дослідженню цих проблем та способів їх вирішення присвячена ця публікація.

Основна проблема Запоріжжя це логістика. Існуюча пропускна спроможність греблі ДніпроГЕСу і мостів, які функціонують без капітального ремонту значно обмежена. Найактуальнішим завданням є будівництво нових мостів. Але і це не розв'яже проблему регіону, оскільки після пуску нових мостів доведеться відразу ставити мости Преображенського на реконструкцію, яка була запланована Генеральним планом розвитку міста ще в 1985 р., проте до сьогоднішнього дня мости жодного разу капітально не ремонтувалися. Ремонт дорожнього полотна греблі ДніпроГЕСу не вирішує проблеми з тріщинами. Греблі потрібна масштабна реконструкція зі зміною усіх балок кранів, підтримувальних опор і навісної консолі. Тому для економічного розвитку міста і нашого Запорізького регіону проблема доріг залишається актуальною.

Друге завдання – реконструкція підприємств, реновація промислових зон. Більшість підприємств мають високу міру зношеності будівельних конструкцій, які не підлягають прямому використанню, а вимагають або посилення, або їх реконструкції. Тому завдання, яке забезпечить зростання економічного потенціалу, може бути сформульовано, як реконструкція підприємств з метою оновлення саме будівель і споруд підприємств, в яких буде розміщена виробнича база. Другий варіант – це реновація, тобто це оновлення будівель і споруд та зміна їх призначення. У підприємств, які вже не відроджуватимуться, є два варіанти: повністю ліквідувати, розчищаючи ділянку, що не раціонально, оскільки вони знаходяться в місцях, які не мають споживчого попиту, або зробити реновацію, тобто змінити цільове призначення цих споруд, провівши процедуру реконструкції і посилення конструкції, залежно від їх призначення. Промислові простори можуть стати складськими приміщеннями, житловими кварталами, центрами для ІТ-компаній, локаціями для різноманітних культурних об'єктів з подальшим розвитком соціальної інфраструктури. У світі є безліч чудових прикладів справжньої реінкарнації промислових зон.

Третє завдання, яке відіграє серйозну роль в економічному розвитку Запорізького регіону з точки зору будівельних наук, це стан будівель і споруд. Проблема в тому, що увесь Запорізький регіон знаходиться в несприятливих ґрунтових умовах. Просідаючі ґрунти, території, що підробляються в місці видобутку корисних копалин (район Дніпрорудного) намівні піски, структурно нестійкі ґрунти, усе це складає 87 % території Запорізької області. У разі техногенних, природних впливів відбувається деформація будівель і споруд, що приводить їх в стан непридатний для експлуатації. Підтримка будівель, споруд, інженерних мереж в нормальному технічному стані вимагає великих фінансових ресурсів, замість того щоб зводити нові інфраструктурні об'єкти, які можуть сприятливо впливати на розвиток регіону.

Вирішення цих основних проблем дозволить збільшити економічне зростання Запорізького регіону та забезпечить сталий розвиток міста Запоріжжя.

РЕНОВАЦІЯ ПРОМИСЛОВОЇ ЗАБУДОВИ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТІВ З МЕТОЮ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МІСТОБУДІВНОГО ПЛАНУВАННЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Реновація промислових територій є актуальним питанням для багатьох великих міст України. За радянських часів промислові підприємства будувалися переважно на околицях міста в спеціалізованих промислових зонах, але поступовий розвиток призвів до заповнення таких районів житловою забудовою. В межах міста виявилася велика кількість промислових територій, які повністю припинили свою діяльність. Це призвело до появи в міському середовищі депресивних просторів, запущених і не функціонуючих територій.

Зарубіжний досвід демонструє різні варіанти вирішення проблеми. Про це говорять яскраві приклади європейських промислових зон. У Нью-Йорку, наприклад, на місці що стала непридатною залізниці, з'явився знаменитий індустріальний парк Highline. У Лондоні район покинутих доків перетворили в популярний Центр сучасного мистецтва. У Парижі під арт- і медіакластери давно вже використовують колишні вокзали і старі фабрики. Прикладом реновації є центр мистецтв і медіатехнологій в Карсруе (Німеччина) та багато інших [1]. Після реновації колишні промислові зони повинні виконувати різні функції: зокрема, житлові та соціальні. Тут повинні бути присутніми якісь виробництва, паркові зони, зони відпочинку і т.д. Варіантів насправді може бути безліч. На території занедбаної промислової зони можна створити найрізноманітніші кластери. В даний час з функціональної точки зору реалізуються три принципово різних напрямки перетворення промислових територій [2]:

- збереження промислової функції;
- часткова рефункціоналізація;
- повна рефункціоналізація.

Для адаптації промислових зон до сучасних умов і сприятливою взаємозв'язку їх з навколишніми об'єктами в структурі міського середовища виділяють такі прийоми [3]:

- модифікація – зміна об'єкта або його частин за пропорціями, формою, положенням частин, конфігурації;
- заміна – введення нових окремих проєкцій, форм, функцій, конструкцій, матеріалів та ін.;
- усунення або додавання – зміна кількості форм, конструкцій, функцій або приєднання нових, які розширюють можливості вирішення;
- поєднання – комбінування ідей, властивостей, функціональних складових, елементів об'єкта між собою;
- інверсія – розгляд проблеми або ситуації від протилежного.

Промислові території, які мають гарне місце розташування поблизу міста, доцільніше відводити під розміщення комерційних об'єктів, офісних центрів, житлової нерухомості, розвивати необхідну інфраструктуру. Території підприємств, які значно віддалені від міста, доцільніше використовувати під будівництво високотехнологічних і екологічно чистих виробництв. Це дасть можливість створити нові робочі місця для жителів найближчих районів і зніме навантаження на транспортні потоки міста [4].

Таким чином існує кілька напрямків, методів і прийомів адаптації індустріальної спадщини до сучасного контексту міста. Це можна бачити на прикладах вітчизняного і зарубіжного архітектурного проєктування і містобудування. Вважаємо, що майбутнє промислової архітектури полягає в її пристосуванні до стрімко розвиваються технологій, що досягається реконструкцією «неефективних» промислових об'єктів, або заміною функціонального призначення [1]. А різні архітектурні прийоми дозволяють адаптувати і гармонізувати промислові об'єкти до структури сучасного міста, що постійно розвивається.

Література:

1. Андреев М. Реновация промышленных территорий и объектов. URL: http://arch-grafika.ru/publ/bez_kategorij/bez_kategorij (дата звернення: 12.11.2019).
2. Денисенко Н. О. Урахування містобудівних чинників в розрахунках фінансових показників інвестиційних проектів. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2004. Вип. 17. С.66-77.
3. Куць С. В., Куць Є. С. Інтерактивна система управління містобудівними процесами. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2005. Вип. 21. С. 150-163.
4. Осиченко Г. О. Деякі особливості розробки детальних правил забудови та використання територій міст. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2004. Вип. 17. С. 225-236.

УДК 711.454

Ельмазов М. Ю., магістрант гр. БУД-18-1мд
Федченко О. І., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ МІСТОБУДІВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ В СИСТЕМІ КЕРУВАННЯ РОЗВИТКОМ ВЕЛИКИХ МІСТ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Розвиток методів аналізу містобудівних систем, оптимізації управлінських рішень дозволяє більш обґрунтовано розробляти стратегії розвитку міст. Це неможливо без широкого використання досягнень фундаментальної науки, і, насамперед таких її галузей, як інформатика, кібернетика, загальна теорія систем та ін., без широкого використання засобів електронно-обчислювальної техніки [1]. Разом з тим, сучасні методи і засоби проектування і управління функціонуванням і розвитком містобудівних об'єктів ще недостатньо ввійшли в сферу практичної діяльності. Використання засобів автоматизації й електронно-обчислювальної техніки в містобудуванні поки фактично обмежується рішенням часткових задач і спробами переходу до автоматизації окремих розділів і частин проектів у рамках САПР [2]. Перехід до створення автоматизованих, об'єктно- і проблемно-орієнтованих комплексів прийняття рішень по розвитку містобудівних систем і управлінню процесами реалізації намічених програм, що вимагають принципово нових підходів, стримується недостатньою ще розробленістю теоретичних основ управління розвитком містобудівних систем, слабкою структуризацією і формалізацією об'єктів і процесів прийняття рішень, відсутністю достатніх організаційних і методичних зв'язків містобудівного проектування і соціально-економічного планування [1].

В умовах багатоукладної економіки парадигма керування розвитком території повинна спиратися на концепцію розвитку міста, що, у свою чергу, повинна враховувати реакцію міста на зміну технологій, зовнішніх і внутрішніх економічних чинників, форм власності в місті. Вона повинна спиратися на множинність джерел інвестицій у порівнянні з єдиним джерелом при плановому господарстві і допомагати здійснювати перехід від будівництва міста до регулювання дій незалежних інвесторів [3].

Вважаємо, що міська політика та дизайн архітектурного середовища мають бути максимально чіткими й прозорими, з використанням інтерактивних інструментів міського розвитку. Таким чином архітектура й планування може стати соціально перетворювальною силою завдяки «**дизайну участі**» [4]. За допомогою громади можна домогтися швидших змін і ефективного використання ресурсів міста, оскільки влада зазвичай реагує повільно.

Традиційні методи проектування, містобудування та ландшафтного дизайну поступаються новим, зокрема – це побудова певного середовища з залученням та за участі мешканців міста. Це дає змогу поєднати дві системи управління: зверху-вниз і знизу-вгору.

Тож головне завдання – створити загальний ресурс для розвитку міст, доступний всім [5].

Посилення соціально-економічних, просторових, екологічних аспектів містобудівного проектування, їх інтеграція, необхідність підвищення ефективності містобудівної діяльності вимагають подальшої розробки і впровадження системних методів, сучасних інформаційних технологій, корінної перебудови технології містобудівного проектування, перегляду нормативних і методичних документів, принципів організації трудових колективів, реорганізації існуючої системи містобудівних науково-дослідних і проектних організацій, упорядкування їхньої функціональної й територіальної діяльності, зміни порядку фінансування проектних робіт [6].

Література:

1. Габрель М. М. До проблеми вдосконалення методологічних основ оновлення генеральних планів міст (на прикладі аналізу концепції генплану Львова). *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ: КНУБА, 2003. Вип. 11-12. С. 171-181.
2. Нудельман В. І. Проблеми єдиної методики прогнозування розвитку міст. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2003. Вип. 16. С. 145-154.
3. Яременко Л. В. Человек и пространство. *Сучасні проблеми архітектури та містобудування*. Київ: КНУБА, 2006. Вип. 15. С. 265-271.
4. Денисенко Н. О. Урахування містобудівних чинників в розрахунках фінансових показників інвестиційних проектів. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2004. Вип. 17. С. 66-77.
5. Куць С. В., Куць Є. С. Інтерактивна система управління містобудівними процесами. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2005. Вип. 21. С. 150-163.
6. Осиченко Г. О. Деякі особливості розробки детальних правил забудови та використання територій міст. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2004. Вип. 17. С. 225-236.

УДК 69.05:658.513

Матвеєнко О. О., магістрант гр. БУД-18-1мд
Сіромолот Г. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

АВТОМАТИЗОВАНА СИСТЕМА УПРАВЛІННЯ БУДІВНИЦТВОМ ЯК ІННОВАЦІЙНА СКЛАДОВА ГАЛУЗІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Враховуючи сучасні тенденції розвитку економіки, інформаційні ресурси відіграють ключову роль в діяльності будь-якого суб'єкта ринкової економіки, забезпечуючи автоматизацію бізнес-процесів підприємства та більш чітке і гнучке управління. В свою чергу, впровадження інформаційних технологій у процес управління підприємством здатне забезпечити його конкурентоспроможність, а отже здатність зайняти найбільш вигідну позицію в маркетинговому середовищі, що постійно змінюється та формується під впливом різноманітних факторів [1].

Одним з основних елементів підвищення технічного рівня будівництва є розробка і створення автоматизованих систем і підсистем управління з використанням засобів електронно-обчислювальної техніки. Проблемою управління великим будівництвом є необхідність швидкого вирішення дуже великої кількості поточних завдань. Подолання такої проблеми зазвичай можливе двома шляхами:

- шляхом формування системи управління, при якій основний керівник по можливості не відволікається на вирішення дрібних поточних питань;
- шляхом автоматизації управлінської праці, в тому числі збору і аналізу інформації

про хід будівництва, про потреби і витраті різних ресурсів, в тому числі фінанси та ін. [2]

Проекти капітального будівництва є тривалими і високовартісними, тому будь-яка помилка при реалізації такого проекту веде до затримки будівництва і значним грошовим втратам. Автоматизація процесів управління проектами будівництва допомагає знизити ризики, завдяки повному контролю за ходом реалізації проектів і своєчасному виявленню виникаючих проблем. Системи автоматизації покликані сприяти інноваційному розвитку та технічному прогресу в галузі будівництва. Досягнутий рівень розвитку кібернетики дозволяє створювати автоматизовані системи, що повністю охоплюють діяльність будівельних організацій: планування, організацію, управління, облік, аналіз. Автоматизовані системи в будівництві створюються як галузеві, з метою оптимізації введення споруджуваних об'єктів в експлуатацію у встановлені терміни при раціональному використанні ресурсів [3].

Автоматизовані системи розробляються на основі удосконалення існуючих організаційних структур будівельних організацій і їх зовнішніх зв'язків, з упорядкуванням потоків інформації, з механізацією обчислювальних та інформаційно-логічних робіт на базі використання технічних засобів, економіко-математичних методів і впровадження нових принципів стимулювання [4]. При розрахунку очікуваної економічної ефективності автоматизованої системи враховуються різні чинники, причому через відсутність методики розрахунку річного ефекту, одержуваного від функціонування системи, склад прийнятих факторів для різних систем не однаковий. У нього входять скорочення втрат робочого часу, зниження фонду зарплати за рахунок зниження витрат праці на обробку інформації, отримання економії завдяки зниженню запасів, скорочення термінів будівництва і зниження незавершеного виробництва [5].

Автоматизовані системи в будівельній галузі здатні забезпечити великий економічний ефект як від зниження собівартості будівельно-монтажних робіт, так і від прискорення введення в дію об'єктів будівництва. Вважаємо, що у найближчій перспективі, обсяги впровадження автоматизованих систем в будівництво матимуть тенденцію до зростання, бо є запорукою конкурентоспроможності галузі та окремих будівельних підприємств.

Література:

1. Городецький О. С., Бородавка Є. В. Засоби підтримки процесу проектування будівель і споруд з використанням уніфікованої цифрової моделі об'єкта. *Будівництво України*. 2007. № 4. С. 36-39.
2. Барабаш М. С., Терещенко А. В. Організація технології інтеграції систем автоматизованого проектування на базі КАЛПСО. *Будівництво України*. 2007. № 4. С. 40-43.
3. Бражник М. М., Садовський В. І., Сокол О. Л. Досвід використання і напрямки модернізації інформаційної технології з управління будівельними проектами. *Будівельне виробництво*. 2006. № 47. С. 57-62.
4. Яременко Д. С. Автоматизация строительных предприятий с применением технологий «Building Manager». *Рынок строительный*. Київ, 2002. № 1 (40).
5. Козлов И. Оценка экономической эффективности внедрения информационного моделирования зданий. *AMIT: Архитектура и современные информационные технологии*. 2010. № 1 (10). URL: <http://www.marhi.ru/AMIT/2010/1kvart10/kozlov/kozlov.pdf> (дата звернення: 12.11.2019).

ЕКОЛОГІЧНІ ПАРАМЕТРИ ОБ'ЄКТІВ БУДІВНИЦТВА ТА ЇХ ОЦІНКА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

В Україні оцінка впливу на навколишнє середовище базується на національному природоохоронному законодавстві, яке встановлює не процесуальну концепцію проведення процедур оцінок впливів, а тільки інструктує, як складати розділ проектної документації, що оцінює вплив на довкілля. Тож робота над розробкою та впровадженням процедур з екологічного оцінювання в Україні є найактуальнішим питанням не тільки в галузі народного господарювання, але й в політичному спрямуванні нашої держави [1].

Аналіз оцінки впливу на навколишнє середовище в Україні показав, що вона не є процедурою інвестиційного проекту, як це прийнято у світовій практиці. Чинними нормативними актами регламентується розробка проектної документації, в складі якої готується лише спеціальний розділ. Причому, характерною особливістю цього проектного етапу є екологічна оцінка проектних рішень, коли земельна ділянка обрана, відведена і передана інвестору в приватну власність або оренду. Тож розглядати альтернативні моменти започаткування тієї чи іншої діяльності, з точки зору охорони довкілля, на практиці – дуже складно.

Екологічна безпека будівництва повинна забезпечуватися протягом усього життєвого циклу об'єкта, починаючи з опрацювання ідеї будівництва і закінчуючи ліквідацією об'єкта. екологічна безпека формується системою заходів, підходів, принципів, методів, методик, обов'язкових на кожному етапі життєвого циклу будівельного об'єкта [2].

Оцінка екологічної безпеки повинна забезпечити безпеку навколишньому середовищу території при будівництві нового об'єкта, безпеку самого об'єкту і людей, що користуються їм. А також визначити допустимість взагалі будівництва на даному земельній ділянці даного об'єкта. Для визначення допустимості нового будівництва на передпроектній стадії життєвого циклу будівельного об'єкта з точки зору екологічної безпеки розглядаються наступні показники: - екологічний фон території забудови; - екологічний резерв території; - ступінь концентрації будівництва адміністративної території забудови [3].

Особливу увагу експерти приділяють також тих об'єктів, які ще не були побудовані, але вже є необхідний план їх будівництва, таке дослідження отримало назву екологічна експертиза проектів будівництва. Так експерт оцінює ступінь потенційної небезпеки, проводить всебічне дослідження і оцінку техногенного впливу будівельного об'єкта, який буде зведений, на навколишнє середовище і здоров'я людини [4].

Видача дозволу на будівництво об'єкта видається тільки в тому випадку, коли експерт дасть свій позитивний висновок, про те, що всі вимоги по екологічній безпеці будуть дотримані, природа буде захищена від негативного впливу, а по відношенню до населення будуть виконані всі заходи по здійсненню екологічної безпеки [5].

Якісна оцінка впливу на навколишнє середовище, в свою чергу, дозволяє: 1) прийняти більш виважені з екологічної точки зору проектні рішення, мінімізувавши таким чином небажані впливи на довкілля; 2) досягнути кращої відповідності екологічним стандартам, що знижує вірогідність санкцій та штрафів; 3) мінімізувати вірогідність зростання в майбутньому експлуатаційних та капітальних витрат на ліквідацію не передбачених заздалегідь впливів; 4) зменшує часові і матеріальні витрати на затвердження проекту; 5) зменшує витрати на переобладнання; 6) мінімізує витрати з системи охорони здоров'я; 7) сприяє кращому сприйняттю проекту громадськістю.

Література:

1. Адаменко Я. О. Оцінка впливів техногенно небезпечних об'єктів на навколишнє

середовище: науково-теоретичні основи, практична реалізація : автореф. дис. ... д-ра. техн. наук: 21.06.01 / Івано-Франківський нац. техн. ун-т нафти і газу. Івано-Франківськ, 2006. 39 с.

2. Оцінка впливу на довкілля та участь громадськості: аналітичний порівняльний огляд європейського й українського законодавства та рекомендації щодо впровадження європейських стандартів в Україні. Львів: ЕПЛ, 2013. 96 с.

3. Калиновський С. В. Оцінка впливу і екологічна експертиза – сьогодні і завтра. *Рідна природа*. 2000. № 1. С. 16-24.

4. Калиновський С. В. Комплексна державна експертиза. *Рідна природа*. 2000. № 2. С. 48-49.

5. ДБН А.2.2-1-2003. Склад і зміст матеріалів оцінки впливів на навколишнє середовище (ОВНС) при проектуванні і будівництві підприємств, будинків і споруд. [Чинний від 2004-04-01]. Вид. офіц. Київ: Держбуд України, 2004. 26 с. (Державні будівельні норми).

УДК 624.012.04

Посохіна О. О., магістрант гр. БУД-18-1мз

Федченко О. І., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

САНАЦІЯ БУДІВЕЛЬ, ЯК ВИРІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ МОДЕРНІЗАЦІЇ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Довготривала відсутність в Україні дієвих реформ з житлової політики стала причиною швидкого зростання частки житлових будівель з високим ступенем зношення. Зокрема, 80 % багатоквартирних житлових будинків потребують повної або часткової енергоефективної модернізації, і це при тому, що за статистичними даними [1] багатоквартирний житловий фонд складає 40 % житлового фонду України, а в багатоквартирних будинках мешкає більш ніж 47 % населення. Характерним для існуючих будинків масових серій, особливо – перших, якнайстаріших, є моральне та фізичне зношення, яке зумовлено недосконалістю планувальних рішень квартир (незручне планування, малі розміри та недостатня висота приміщень) і невідповідності експлуатаційних показників огорожувальних конструкцій сучасним вимогам з тепло-, гідро- і звукоізоляції. Також, системи внутрішніх та зовнішніх інженерних мереж цих будівель потребують повної чи часткової заміни на модернізовані енерго- та ресурсоекономні [2].

Вважаємо, що санація житлового фонду – це один з можливих варіантів вирішення даної проблеми. Термін «санація» з'явився порівняно нещодавно. У сучасному будівництві цей термін стали застосовувати до комплексу робіт з реконструкції та модернізації будівель, а також прибудинкової території (дерева, клумби, дитячий майданчик) з метою отримання, в першу чергу, енергозберігаючого ефекту. Загальна мета санації – забезпечити не тільки комфортні умови проживання у будинку, але й відповідність сучасним нормативам з тепло-, гідроізоляції та енергозбереження. Енергетично обов'язкові заходи санації: утеплення фасадів; заміна вікон і балконних дверей; утеплення перекриттів підвалів; оновлення систем опалення і гарячого водопостачання; оновлення системи вентиляції. Результатом санації є стійка економія енергії, ресурсів, скорочення їх втрат та підвищення ринкової вартості житла. Як правило, санацію проводять на 25 років [3].

Найбільш характерними прийомами й технологіями з реконструкції, модернізації та санації житлових будинків користуються скандинавські країни (Фінляндія, Швеція), країни центральної Європи (Німеччина, Франція) з урахуванням кліматичних умов експлуатації будівель [4]. Значний досвід реконструкції великопанельних житлових будівель є у Німеччині. Залежно від характеру забудови використовують різні технологічні схеми

підвищення експлуатаційної надійності будівель.

Враховуючи, що існуючий вітчизняний житловий фонд характеризується значною кількістю будинків з великим відсотком амортизації та умовами проживання, що не відповідають сучасним вимогам до енерго- та ресурсозбереження, комфортності житла, а також актуальним вимогам до формування ефективного вторинного ринку житла, передовий світовий досвід реконструкції та модернізації житлових будинків повинен активно впроваджуватись у відповідні програми державної житлової політики України [5].

Енергоефективну реконструкцію житлового фонду в Україні слід здійснювати на основі впровадження різних програм (перш за все – державних), що можуть передбачати різні способи співфінансування та участі партнерів – від державних до приватних структур, із наданням кращих умов фінансування проектам з вищим кінцевим ефектом енергоекономії.

Література:

1. Термомодернізація житлового фонду: організаційний, юридичний, соціальний, фінансовий і технічний аспекти: практичний посібник / за загал. ред. В. Брагілевича. Львів: ФОП П'ятаков Ю. О., 2012. 262 с.
2. Дьомін М. М., Биваліна М. В. Проблеми та методи модернізації районів масової житлової забудови 60-70-х років (на прикладі м. Києва). *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2005. Вип. 21. С. 67-75.
3. Симонов С. И., Соколенко В. М., Симонова И. Н. Исследования теплотерь наружных ограждений жилых домов массовых серий. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2014. Вип. 52. С. 368-374.
4. Олійник Н. І. Зарубіжний досвід реконструкції житлового фонду. *Державне управління: теорія та практика*. 2009. №2 (10). URL: http://www.academy.gov.ua/ej/ej10/doc_pdf/Oliinyk.pdf
5. Андрухов В. М., Колесник А. О., Мартинова Л. В., Матвійчук В. В. Оцінка технічного стану житлових будинків перших масових серій індустріального зведення та варіанти їх перспективи у майбутньому. *Сучасні технології, матеріали і конструкції в будівництві*. Вінниця: ІнБТЕГП, ВНТУ, 2010. Вип. 1 (8). С. 103-111.

УДК 122:7.012

Шкаруба А. Ю., магістрант гр. БУД-18-5мз
Сіромолот Г. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

СУЧАСНІ ТЕХНОЛОГІЇ МІСТОБУДІВНОГО ПРОЕКТУВАННЯ ТА ЇХ ІНТЕГРАЦІЯ З КОНЦЕПЦІЄЮ «РОЗУМНЕ МІСТО»

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

Сучасне містобудівництво є системою принципів та прийомів розвитку міст та охоплює складний комплекс соціально-економічних, інженерно-технічних, санітарно-гігієнічних та архітектурно-художніх проблем. Містобудівництво повинне вирішувати два ключових завдання: будівництво нових міст і реконструкція та розвиток старих. Проблема реконструкції сформованої середовища набуває все більшого значення в загальному комплексі завдань розвитку міста. Головною причиною, що стимулює зростання обсягів реконструкції, є те, що багато великих міст до теперішнього часу вичерпали свої внутрішні територіальні ресурси і відчувають дефіцит в площах, придатних для освоєння під масову забудову без здійснення складних і дорогих заходів з інженерної підготовки територій. Зараз, коли багато девелоперів і проектувальників успішно використовують BIM – Building Information Model, настає наступний етап, який має на увазі перехід за межі окремо розташованих будівель, фасадів і інженерних комунікацій [1]. Це моделювання та

планування на рівні генеральних планів міст, відповідно більшої актуальності набуває СІМ – City Information Model, де основну роль відіграють питання, пов'язані з моделюванням містобудівної ситуації. СІМ-модель актуальна як на етапі розробки генплану, так і на етапі моніторингу його майбутнього розвитку, управління і прийняття рішень [2]. Тому з особливою актуальністю постає проблема містобудівного проектування, як перманентного процесу, що має в своїй основі стратегічні планувальні концепції, які реалізується шляхом актуалізації планувальних рішень, що відображають соціальні стандарти та економічні можливості у реальному часі.

У сучасному світі однією з домінант у містобудуванні є теорія «Нового урбанізму», яка проголошує міський простір суспільним і загальним, а отже й комфортним для всіх, що передбачає застосування концепції «Розумне місто» [3]. Розумне місто – це концепція, в основі якої лежить місто, що використовує різноманітні інформаційні технології задля більш ефективного функціонування та відповідності потребам його жителів. Мета створення «розумного міста» – покращення та спрощення управління містом, благоустрій міського середовища, забезпечення безпеки та підвищення якості життя жителів міста. Сучасні інформаційні технології виконують в «розумному місті» три важливі завдання: забезпечують швидкі комунікаційні канали передачі інформації; здійснюють збір та передачу необхідних даних службам управління міським господарством; виконують роль засобу зворотного зв'язку між адміністрацією міста та його жителями [4].

Але слід зазначити, що в Україні лише починається масштабна програма по формуванню комфортного міського середовища, яка неможлива без застосування модернізації містобудування та новітніх технологій в містобудівному проектуванні. Для ефективного створення «розумного міста» необхідне створення глибоко інтегрованої системи, що складається з різних підсистем. Не має сенсу реалізовувати такі проекти частково, необхідна розробка загальної концепції «розумного міста», в якій враховані всі поточні потреби різноманітних міських служб та перспективи розвитку з врахуванням всіх зовнішніх факторів [5], тому створення концепції «розумного міста» потребує комплексного підходу.

Література:

1. 2017 Smart Cities Index. URL: <https://easyparkgroup.com/smart-cities-index/> (дата звернення 23.09.2019).
2. 2018 Will Mark the Beginning of AI Democratization. URL: <https://www.gartner.com/en/newsroom> (дата звернення 23.09.2019).
3. Amsterdam Smart City. URL: <https://amsterdamsmartcity.com> (дата звернення 23.09.2019).
4. Batty M., Axhausen K. W., Giannotti F., Pozdnoukhov A., etc. Smart cities of the future. *European Physical Journal*. 2012. № 214. P. 481-518.
5. Концепція «Київ Start City 2020». URL: <http://www.kyivsmartcity.com> (дата звернення 23.09.2019).

СУЧАСНІ ЗАСОБИ АРХІТЕКТУРНО-ЕКОЛОГІЧНОЇ РЕАБІЛІТАЦІЇ ПРОМИСЛОВИХ ТЕРИТОРІЙ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра МБГ

В сучасному світі надмірна й неконтрольована урбанізація спричинила різке погіршення екологічної ситуації у великих містах. Тому проектування і будівництво локальних архітектурних об'єктів і великих містобудівельних комплексів, а також роботи з реконструкції будівель і територій, не можуть більше проводитися без урахування екологічних нормативів. Отже, для того щоб сформувати екологічно безпечні й комфортні умови життєдіяльності міського населення, на засадах екологічності мають формуватися не лише окремі будівлі, а й архітектурне середовище міста в цілому. Цьому сприяє розвиток нових напрямів в архітектурі, які популяризують ідеї збереження і відтворення природи, застосування енергозберігаючих технологій, використання екологічно чистих будівельних матеріалів тощо [1]. Аналіз наукових досліджень провідних науковців і практичного вітчизняного й зарубіжного досвіду дає можливість зробити висновок, що усі промислові підприємства у складі міста можна розділити на два види – ефективно працюючі й малоефективні, для кожного з яких має бути розроблена своя специфічна методика реконструкції і оновлення [2].

Отже, подальший розвиток промислових територій можливий за двома напрямками:

- 1) Комплексна реконструкція території економічно ефективного промислового підприємства – оновлення і ущільнення забудови, модернізація і перепрофілювання окремих підприємств, створення нових транспортних, інженерних і природоохоронних інфраструктур, комплексний благоустрій території. Тобто, реконструкція промислового підприємства спрямовується, насамперед, на його «екологізацію» і частково на «естетизацію».
- 2) Реорганізація території малоефективного промислового підприємства, збереження функції якого несумісне з містобудівельними, екологічними і санітарно-гігієнічними вимогами або економічно недоцільне [3]. Екологізація, тобто зменшення негативного впливу промислового підприємства на довкілля, досягається завдяки модернізації технологічного процесу і збільшенню ефективності ландшафтної складової території. Провідним напрямом реконструкції діючого промислового підприємства є інтенсифікація виробничого використання території. Головною метою реорганізації територій малоефективних промислових підприємств є їх соціально-економічна, функціональна й художньо-естетична адаптація до потреб і вимог сучасного суспільства, підвищення композиційної і функціональної ролі в структурі архітектурного середовища міста [4].

Таким чином, комплексна реабілітація промислових територій вирішує такі архітектурно-планувальні й екологічні задачі: 1) удосконалення планувальної організації території підприємства (розділення потоків транспорту і людей тощо); 2) покращення експлуатаційних і господарських характеристик території; 3) покращення санітарно-гігієнічних умов; 4) підвищення естетичного рівня забудови і прилеглих територій [5].

Тому вважаємо, що основними архітектурними і екологічними задачами реабілітації промислових територій є: 1) композиційне і функціональне акцентування малоефективних промислових районів; 2) формування на базі санітарно-захисних зон і вільних від забудови фрагментів промислової території нових ландшафтно-рекреаційних об'єктів у складі міста; 3) збереження, реконструкція і адаптація цінних в архітектурно-художньому й історико-культурному значеннях промислових будівель.

Література:

1. Хохлачева С. Г. Градостроительные проблемы реконструкции промышленных зон

- крупных городов. *Известия вузов. Строительство*. 1996. № 5. С. 92-95.
2. Цигичко С. П. Архітектурна екологія як засіб забезпечення сталого розвитку сучасних міст. *Коммунальное хозяйство городов*. Харків: Техніка, 2009. Вып. 90. С. 21-25.
3. Цигичко С. П. Оцінка критеріїв еколого-естетичної комфортності архітектурного середовища сучасних міст. *Коммунальное хозяйство городов*. Харків: Техніка, 2009. Вып. 86. С. 421-429.
4. Цигичко С. П. Проблеми оцінки сукупного потенціалу територій нераціонального використання в сучасних великих містах. *Традиції та новації у вищій архітектурно-художній освіті*. Харків: ХДАД М, 2008. Вип. 4, 5, 6. С. 220-225.
5. Чемакіна О. В. Сутність проблеми реабілітації порушеного міського середовища. *Містобудування та територіальне планування*. Київ: КНУБА, 2003. Вип. 14. С. 208-212.

УДК 336.7

Кісельов О.О., магістрант гр. БУД-18-4мд,
Павлов І.Д., проф., д-р техн.наук – науковий керівник

ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙ РЕКОНСТРУКЦІЇ БУДІВЕЛЬ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ.

Оцінювання ефективності інвестицій відіграє важливу роль при обґрунтуванні та виборі можливих об'єктів інвестування. Від того, наскільки об'єктивно проведена ця оцінка, залежить прийняття вірного інвестиційного рішення щодо термінів повернення вкладених інвестицій. Об'єктивність і достовірність оцінки інвестиційних вкладень визначаються значним чином використанням сучасних методів економічного обґрунтування інвестиційної діяльності. У світовій практиці існує безліч методик фінансово економічної оцінки інвестицій. У більшості з них використовуються однотипні, з економічної точки зору, показники ефективності, пов'язані з розрахунком реальних потоків грошових коштів та дисконтуванням.

Термін «дисконтування» застосовується до оцінки теперішньої (поточної) вартості майбутніх потоків грошових коштів. Найбільш коректними й обґрунтованими методами, заснованими на дисконтуванні, на думку багатьох вчених, є: чиста теперішня вартість, дисконтований термін окупності, індекс прибутковості, внутрішня норма прибутковості.

Проблема розширення і вдосконалення в містобудуванні безпосередньо пов'язана із завданнями реконструкції, модернізації, перепланування будівель і споруд, пристосування їх для різних громадських, житлових і виробничих будівель, що вичерпали своє функціональне призначення. Сумарні витрати на реконструкцію будівель і споруд останніми роками зростають. У ряді міст вони перевищили витрати на нове будівництво. Актуальність проблем реконструкції обумовлена наявністю в діючій мережі значного числа об'єктів, що не відповідають сучасним функціональним і технічним вимогам.

Показником, що характеризує економічну доцільність реконструкції, є ефект від зіставлення вартісної оцінки витрат з вартісною оцінкою результатів. Залежно від функціонального призначення об'єктів реконструкції поняття поточних витрат може включати: собівартість продукції, робіт, послуг; експлуатаційні витрати на технічне обслуговування. На кількісну характеристику економічної доцільності реконструкції впливає ряд чинників, які залежно від об'єкту реконструкції грають велику або меншу роль. Найбільший вплив робить чинник часу, що характеризує три параметри: зміна капітальних вкладень і поточних витрат, термін служби основних фондів, тривалість виробництва будівельно-монтажних або ремонтно-будівельних робіт. Суттєвий вплив на економічну доцільність реконструкції робить і залишковий термін служби будівель, що реконструюються, і споруд. У міру збільшення фізичного зносу знижується ефективність

реконструкції. Ця обставина пред'являє особливі вимоги до питань прогнозування технічного стану конструктивних елементів і інженерних систем будівель.

Таким чином визначення економічної привабливості проекту пов'язане з оцінкою його з точки зору можливості досягнення певних економічних цілей розвитку країни.

УДК 69. 624.

Зубко Д.Е., магістрант гр. БУД-18-2мз,
Анін В.І. проф., д-р економ. наук – науковий керівник

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОНАННЯ ПАЛЬОВИХ ФУНДАМЕНТІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВОГО БУДИНКУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ.

Будівництво будь-якого виду будинків починається з підготовки фундаменту. Правильний розрахунок і монтаж фундаменту є гарантією тривалої експлуатації будівлі без зсувів, появи тріщин в стінах, виникнення інших проблем з порушенням геометрії. У сучасному будівництві використовуються різні види і типи фундаментів, вибір яких залежить від: характеристики ґрунтів, на яких будується будинок; розмірів будівлі; стінових та конструкційних матеріалів; кліматичних умов; рівня залягання ґрунтових вод. Ці та інші фактори визначають вибір варіанту конструкції, оптимальної для конкретного будинку.

Фундамент являє собою дуже відповідальну конструкцію, на яку передається величезне навантаження від усіх стін, внутрішнього оснащення і даху будинку. Основними характеристиками будь-якого фундаменту є стійкість і міцність його заснування. Вони повинні бути забезпечені при впливі горизонтальних навантажень, включаючи і сейсмічні.

Фундамент повинен не просто витримати вагу будівлі, але і володіти достатнім запасом міцності для компенсації непередбачених навантажень, стихійних лих (наприклад, повеней, сильних морозів, що викликають спучування ґрунту та інше) і збільшення ваги будівлі за рахунок додаткової зовнішньої і внутрішньої обробки, перепланування, збільшення поверховості, снігу на даху. У житловому будівництві застосовуються різні фундаменти, що відрізняються за складністю монтажу, несучою здатністю, вартістю.

Правильний вибір типу основи і фундаменту можливий на основі лише ретельного вивчення спільної роботи між основою, фундаментом і над фундаментними конструкціями. Тільки в цьому випадку можна призначити найбільш доцільні в техніко-економічному відношенні варіанти підстав і фундаментів. При цьому в проекті мають бути враховані новітні вітчизняні досягнення в області механіки ґрунтів і фундаменту будови, а також реальні умови будівництва. При виборі технічно можливих і раціональних варіантів необхідно йти від простих рішень до складніших, що забезпечують нормальну експлуатацію будівлі або споруди.

Існують ґрунту, на яких для зведення надійного будинку з міцною основою краще використовувати палі для фундаменту. Підставою для зведення пальового фундаменту є наступні причини: низька несуча здатність ґрунту, значна глибині промерзання, будівництво важких будинків масою понад 350 тонн, високий рівень ґрунтових вод.

Техніко-економічні показники варіантів рішень визначаються, як правило, для основи і фундаментів споруди в цілому. Для аналізу цих показників може бути вибрана порівнянна одиниця виміру, наприклад 1 м загальної площі споруди, в простих випадках - один пальовий фундамент, фундамент під 1 м стіни та інші.

Обґрунтуванням застосування пальових фундаментів є їх техніко-економічне порівняння з іншими видами фундаментів, спроектованих з дотриманням будівельних норм і правил і з урахуванням конкретних геологічних умов, досвіду і виробничих можливостей місцевих будівельних організацій.

Левченко А.А., магістрант гр. БУД-18-4мз, Шостова Д.О., магістрант гр. БУД-18-6мз,
проф., д-р економ. наук. Анін В.І., Данкевич Н.О., ст. викл. – науковий керівник

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЕЛЬ ЗІ ЗАСТОСУВАННЯМ СУЧАСНИХ ОПАЛУБОЧНИХ СИСТЕМ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Необхідність зведення об'єктів різного функціонального призначення, що вимагають індивідуальних архітектурних і унікальних конструктивних рішень, в останні десятиліття привела до змін будівельної галузі України і багатьох країн, зменшилося використання збірного залізобетону, і всюди впроваджуються технології монолітного будівництва.

Інноваційний підхід до питань монолітного будівництва, вибір і обґрунтування методів технології і організації робіт стали пріоритетним напрямом не лише для розвитку будівельної галузі, якісного забезпечення будівель і споруджень різного функціонального призначення, але і стратегічного прориву у вдосконаленні нових опалубних систем, наукового підходу їх вибору і обґрунтування.

Нині зведення монолітного каркасного будівництва є одним з перспективних напрямів, як в Україні, так і за кордоном.

Одним з найбільш трудомістких технологічних процесів в монолітному будівництві є опалубні роботи, а саме установка, демонтаж опалубки і її переміщення на наступний ярус бетонування. Нині завдяки опалубці можна зводити найскладніші будівлі і споруди незалежно від їх призначення. У останні 100 років технологічні операції монолітно-бетонного будівництва із застосуванням опалубки не зазнали відчутних змін, але опалубні системи удосконалювалися і удосконалюються з року в рік.

Свідченням підвищеного інтересу до опалубних систем є різні публікації, монографії, підручники і навчальні посібники, дисертаційні роботи, освітлюючи питання технології виробництва, матеріалів конструктивних частин, сфери застосування, розрахунків під навантаження, вибору опалубки та ін.

За останні роки будівельний комплекс перейшов на ринкові стосунки, що дає усі підстави вважати, що вже найближчими роками станеться помітне кількісне і якісне зрушення у бік підвищення технічного рівня будівництва з монолітного бетону.

Фірмова опалубка DoKa має безліч переваг, серед них можна виділити найбільш важливі: висока якість елементів, що забезпечує точну геометрію збираних форм; максимальна простота і зручність монтажу; легке розбирання після застигання бетонної суміші; продумана конструкція забезпечує безпечне виконання робіт; форми припускають багаторазове використання; виробник випускає широкий асортимент комплектів, що дозволяють збирати самі різні форми як вертикального, так і горизонтального типу.

Опалубка системи DOKA - FRAMAX є надійною, каркасною, розбірно-переставною щитовою опалубкою, вживаною в промисловому і цивільному будівництві. За спостереженнями експертів, останніми роками більшість будівельних компаній використовують при зведенні будівель саме монолітно-каркасні конструкції, тому можна точно сказати, що і найближчим часом будувати за цією технологією будуть ще більше і частіше.

Тому виникає завдання систематизувати положення про основні аспекти сучасних опалубних робіт, та за рахунок втілення скоротити трудомісткість та тривалість робіт при зведенні будівлі.

ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ МОНОЛІТНОГО КАРКАСУ З ВИКОРИСТАННЯМ БЕТОНУ ПІДВИЩЕНОЇ РУХЛИВОСТІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Бетон - універсальний будівельний матеріал, він знаходить застосування практично у всіх галузях будівництва. Більшу частину бетону, що виготовляється, застосовують для виготовлення несучих і огорожувальних конструкцій у промисловому і цивільному будівництві. При цьому для несучих конструкцій на перше місце висуваються такі властивості бетону як міцність і деформативність, що є вихідними при розрахунку геометричних параметрів конструкцій і параметрів їхнього армування.

У сучасному будівництві широко застосовуються попередньо напружені залізобетонні конструкції, які дозволяють повніше використовувати потенціал бетону, забезпечити його високу тріщиностійкість і ефективну роботу з арматурою.

Все більш широке застосування знаходить зведення каркасно-монолітних будівель. Для зведення несучих конструкцій будинків застосовують високоміцні бетони. У монолітному будівництві широко застосовують бетонні суміші підвищеної рухливості і литі суміші, що транспортуються із застосуванням бетононасосів. Монолітне будівництво дозволяє забезпечити, поряд з необхідними технічними властивостями, високу архітектурну виразність елементів і конструкцій з бетону і залізобетону.

Отримання високо функціональних бетонів досягається за виконання багатьох вимог, що впливають із фізичних основ структуроутворення бетону: використання високоміцних цементів та заповнювачів, максимально низьким водоцементним співвідношенням, високою максимально допустимою витратою цементу, застосуванням суперпластифікаторів нової генерації і комплексних добавок, що сприяють ущільненню структури бетону, особливо ретельним перемішуванням та ущільненням бетонної суміші, створенням найсприятливіших умов тверднення бетону.

Основою технічних рішень сучасних новаторських напрямків створення високофункціональних бетонів нової генерації є використання багатокомпонентних в'язучих речовин, що поєднують мінеральні добавки різних типів та комплексні модифікатори поліфункціональної дії, а також високотехнологічних процесів і машин для будівельної індустрії. Під терміном «високо функціональні» бетони об'єднані багатокомпонентні бетони з високими експлуатаційними властивостями, міцністю, довговічністю, низькими коефіцієнтом дифузії і стиранністю, надійними захисними властивостями по відношенню до сталевій арматури, високою хімічною стійкістю. Високофункціональні бетони, виготовлені із високорухливих і литих бетонних сумішей з органічним водоутриманням, мають міцність за стиску у віці 2 діб 30–50 МПа, у віці 28 діб – 60–150 МПа, морозостійкість – F600 і більше, водопоглинення – менше за 1–2 %, стиранність – не більше як 0,3–0,4 г/см². У реальних умовах прогнозована довговічність експлуатації такого бетону перевищує 200 років. Таким чином підвищення рухливості бетонних сумішей дозволяє отримати більш виражену структуру бетону, що зумовлює підвищення його властивостей.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗВЕДЕННЯ БУДІВЛІ ЗА РАХУНОК ВТІЛЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Основна мета розробки плану організаційно-технічних заходів полягає в тому, щоб виявити наявні внутрішньовиробничі резерви, визначити шляхи і засоби підвищення технічного рівня будівельного виробництва, вдосконалення організації будівництва, поліпшення господарської і фінансової діяльності будівельної організації.

Планування організаційно-технічних заходів будівельної організації охоплює усі сторони її діяльності. План визначає конкретний перелік заходів по поліпшенню господарської і фінансової діяльності і розраховується їх ефективність. Таким чином, план організаційно-технічних заходів будівельної організації є системою заходів по підвищенню технічного рівня, вдосконаленню організації і технології будівельного виробництва, поліпшенню її господарської і фінансової діяльності, резервів, що розробляються і здійснюваних в цілях виявлення і використання, правильного визначення і успішного виконання планових завдань..

Організаційно-технічні заходи (ОТМ), які здійснюються будівельними організаціями різного профілю спеціалізації і працюючими в різних умовах, дуже різноманітні і численні. Напрями плану організаційно-технічних заходів характеризують основні шляхи поліпшення будівельної справи (підвищення рівня механізації будівельно-монтажних робіт, поліпшення організації і технології будівельного виробництва, поліпшення організації матеріально-технічного постачання, поліпшення використання будівельних машин, поліпшення організації праці і заробітної плати, підвищення кваліфікації кадрів, укрупнення будівельно-монтажних організацій і їх підрозділів, спеціальні заходи по поліпшенню якості будівельно-монтажних робіт, спеціальні заходи по поліпшенню охорони праці та навколишнього середовища і безпеки виконання робіт). Напрями плану організаційно-технічних заходів не можна змішувати з формами прояву ефективності заходів. Ефективність організаційно-технічних заходів є позитивним результатом їх здійснення. Вона проявляється в декількох формах (скорочення тривалості будівництва, скорочення витрат праці, зниження собівартості і будівельно-монтажних робіт по статтях витрат).

Напрями плану організаційно-технічних заходів будівельної організації необхідно знати для того, щоб передбачити усі необхідні групи заходів, а форми прояву ефективності окремих груп заходів - для того, щоб правильно, врахувати при техніко-економічному обґрунтуванні ті результати, які можуть бути досягнуті при здійсненні цих заходів.

Методи сітьового планування і управління (СПУ) успішно застосовуються для оптимізації планування і управління комплексами робіт, що вимагають участі великого числа виконавців і витрат обмежених ресурсів.

Аналіз проведених досліджень показав, що якнайповніше задачі управління заходами проекту відповідає використання методів сітьового моделювання. На їх основі можливо відобразити в єдиній моделі і взаємозв'язку увесь комплекс варіантів виробництва робіт, зробити їх інформаційний опис, відповідно встановленим критеріям, здійснити пошук найбільш ефективного варіанту проекту.

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Проблемам організаційно-технологічної підготовки і її головної складової - організаційно-технологічного проектування нового будівництва - присвячена велика кількість фундаментальних наукових досліджень. Така увага до цього розділу будівельної науки пояснюється тим, що ефективність управління будівництвом багато в чому визначає система підготовки будівництва, яка повинна ґрунтуватися на системному підході до рішення проблем, пов'язаних з будівельним комплексом.

Одним з важливих напрямів вдосконалення форм і методів організації будівництва, реконструкції і капітального ремонту будівель являється створення цілісної системи підготовки виробництва, обчислювальної техніки, що базується на широкому практичному використанні, у поєднанні з сучасними методами рішення організаційно-технологічних завдань, що ефективно функціонує в умовах масового впровадження автоматизованих систем проектування і управління виробництвом.

Організаційні і технологічні рішення будівельних процесів, як правило, розглядаються спільно, що виправдано практикою. Проте, не можна забувати, що це різні поняття взаємодії чинників будівельного виробництва.

Організація будівельного виробництва є взаємопов'язаною системою підготовки до виробництва видів робіт, що забезпечує єдність, порядок, черговість і терміни виконання робіт, злагодженість функціонування усіх складових чинників.

Технологія будівельного виробництва визначає способи і методи, пов'язані зі зміною властивостей предметів праці за допомогою дії на них засобами праці і перетворенням їх в кінцеву корисну продукцію.

Технологічний процес будівництва будівель з монолітного залізобетону досить складний і схильний до впливу значного числа чинників. Характерними особливостями монолітного будівництва є значна трудомісткість виконання окремих технологічних робіт, що входять в загальний комплекс робіт по зведенню об'єкту з монолітного залізобетону і сильний вплив погодно-кліматичних умов на будівельні процеси. Також необхідно відмітити, що в сучасних умовах спостерігається постійне вдосконалення технології ведення монолітних робіт, розширення асортименту опалубних систем, засобів механізації і автоматизації монолітних робіт, пропонує фірмами-виробниками на ринку будівельного устаткування.

Ці обставини викликають складність оцінки ефективності рішень. Необхідно визначити чинники, що впливають на ухвалення організаційно-технологічних рішень будівельних процесів. Об'єктивне відображення і дослідження організаційно-технологічних рішень, досягається вибором і обґрунтуванням форми зв'язку і цільової функції, для чого необхідно встановити взаємозв'язок між основними змінними чинниками, що впливають на ефективність будівельного виробництва, шляхом визначення основних показників ефективності, формулювання стохастичних залежностей і встановлення причинних зв'язків

Нестеренко О.П., магістрант гр. БУД-18-4мз,
Данкевич Н.О., ст.викл. – науковий керівник

ОЦІНКА ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ІНВЕСТИЦІЙНОГО БУДІВЕЛЬНОГО ПРОЕКТУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

В економічній літературі останніх десятиліть навряд чи можна знайти поширеніше поняття, ніж ефективність. Йому присвячена безліч наукових праць і досліджень. Представлені загальні і безліч приватних трактувань цього поняття, розглянуті основи його формування і запропоновані різні методи виміру.

Для визначення принципів і методів оцінки ефективності підприємницької діяльності розглядається дві найважливіші економічні категорії - ефект і ефективність. Обидві ці категорії показують зріст і розвиток економічного об'єкту, тобто його здатність до прогресивних кількісних змін, виражених в об'ємних показниках. Найбільш сильний взаємозв'язок цих категорій з поняттям розвитку і властивими йому якісними змінами, завдяки яким найчастіше досягається бажаний результат. Економічне зростання може не відображати використання інтенсивних чинників, а відбуватися за рахунок збільшення ресурсів. В той же час між категоріями "ефект" і "ефективність" є суттєві відмінності. Ефект є відображенням результату діяльності, тобто того стану, до якого прагне економічний об'єкт. Ефективність враховує не лише результат діяльності (прогнозований, планований, досягнутий, бажаний), але і умови, при яких він досягнутий.

Вибір надійних і достовірних критеріїв ефективності інвестицій в різні проекти з метою отримання прибутку є актуальним завданням для інвесторів.

Для оцінювання інвестиційної привабливості проекту існують універсальні методи, які дають формальну відповідь: вигідно чи не вигідно вкладати кошти у даний проект. Проблема оцінювання інвестиційної привабливості полягає у аналізі передбачуваних вкладень у проект і потоку доходів від його використання.

В теорії і практиці ухвалення інвестиційних рішень широко застосовуються наступні абсолютні і відносні критерії оцінки ефективності інвестиційних проектів : прибуток, термін окупності, рентабельність, індекс доходності, NPV, внутрішня норма доходності (IRR).

Оцінку економічної ефективності інвестиційних проектів доцільно проводити з використанням усіх сукупностей показників. При усій позитивності критерію NPV існують певні труднощі в його практичному використанні стосовно різних моделей інвестиційних проектів. Нині існують самостійні аналітичні вирази для визначення NPV різних моделей інвестиційних проектів.

Тому оцінювання ефективності інвестиційної діяльності відіграє найважливішу роль при обґрунтуванні та виборі можливих об'єктів інвестування. Від того, наскільки об'єктивно проведена ця оцінка, залежать прийняття вірного інвестиційного рішення, терміни повернення вкладених інвестицій, розвиток фірми, галузі, регіону, суспільства. Об'єктивність і достовірність оцінки інвестиційних вкладень визначаються в значній мірі використанням сучасних методів економічного обґрунтування інвестиційної діяльності.

Олайеє Котан Джошуа, магістрант гр. БУД-18-6мді,
Павлов І.Д., проф., д-р техн. наук – науковий керівник

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ УЛАШТУВАННЯ МОНОЛІТНОЇ БЕТОННОЇ ПІДЛОГИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДУ ВАКУУМУВАННЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Будівельне виробництво є багатоваріантним і характеризується взаємозамінністю живої праці, будівельної техніки та матеріальних ресурсів. Заміна однієї технології іншою є джерелом економічного ефекту, в основі якого лежить технологічний вигравш, що полягає у більш повному використанні «дармових сил природи» завдяки нагромадженним знанням.

Технологічні ефекти впливають з різниці фізичних властивостей і хімічного складу функціонально однорідних ресурсів виробництва. Незворотність технологічного процесу зумовлює необхідність економічних розрахунків для прийняття рішень щодо взаємозамінності. Порівняння варіантів технологій буде об'єктивним лише при забезпеченні умов їх зіставлення. Серед цих умов: вимога задовольняти задану потребу не лише кількісно, але й якісно; дотримання вимог законодавства щодо охорони довкілля та безпечних умов праці; забезпечення системного підходу; врахування фактору часу тощо.

Питання про використання принципу ущільнення бетону при одночасного видалення з нього води, а також повітря давно був предметом розгляду ряду фахівців.

Починаючи з 1899 р. були запропоновані різні методи для ущільнення бетонних сумішей з одночасним видаленням води з них, ці ідеї спільної дії різних вчених і поєднання методів вібрації і вакуумування являє досі істотний інтерес. Дослідженню властивостей бетону, виконаного методом вакуумування, та розробці технології вакуумування, показали ряд важливих техніко-економічних переваг вакуум-бетону і сприяли розвитку методів вакуумування бетону. Вакуумування дозволяє використати при укладанні рухливі бетонні суміші (що зменшує витрати важкої ручної праці) і отримувати бетон, що не поступається за своїми якостями продукції, що виготовляється з жорстких бетонних сумішей. Вакуумування також прискорює процес тверднення бетону, скорочує терміни зведення споруд. Вакуумування бетони відрізняються підвищеними фізико-механічними властивостями (міцністю, зносостійкістю, водонепроникністю, морозостійкістю) і зменшеною витратою цементу і великого заповнювача.

Високоякісна бетонна підлога має бути плоскою, максимально міцною, непроникною і зносостійкою, він не повинен мати окремих ділянок з пониженням якісних показників. Він має бути позбавлений основних недоліків, властивих бетонній полі, що виготовляється за традиційною технологією. Такими недоліками є послаблення і ламкість зони швів, пористість поверхні - частині підлоги, що максимально піддається негативним діям, значне утворення тріщин із-за усадки бетону. Уникнути вищеперелічених недоліків дозволяє застосування сучасних матеріалів, технологій і устаткування.

Аналіз досліджень показав, що ефективність застосування методу вакуумування бетонної суміші у будівництві значною мірою залежить від кваліфікації персоналу, правильного вибору устаткування, використання бетонних сумішей, по складу і консистенції тих, що відповідають вимогам технології, організації, контролю якості.

Сімонов С.В., магістрант гр. БУД-18-6мз,
Данкевич Н.О., ст. викл. – науковий керівник

ОБГРУНТУВАННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНОЇ НАДІЙНОСТІ В СКЛАДІ ПРОЕКТУ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВНИЦТВА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

При проектуванні різних об'єктів до складу матеріалів проектної документації обов'язково включається проект організації будівництва (ПОБ).

ПОБ містить загальну інформацію з організації будівництва (реконструкції) об'єкта для безпечної і якісної реалізації проектних рішень. Крім того, цей документ дозволяє визначити порядок і відносні терміни будівництва, обсяги робіт і розрахункову кількість необхідного обладнання, матеріалів, робочих.

На практиці ми часто приходимо до того, що основні показники виробництва: тривалість, вартість, продуктивність праці, витрата ресурсів - значно відхиляються від запроектованих. Наприклад, майже половина об'єктів будівництва здається з відставанням від запланованих термінів (величина відставання від 10 до 100%). У зв'язку з цим в числі найбільш актуальних проблем у нас в країні і за кордоном являється можливість обліку при оцінці ефективності варіантів виробництва і надійності прийнятих проектних рішень.

Надійність забезпечується резервуванням матеріальних, технічних, трудових і фінансових ресурсів, від яких залежать кінцеві результати проекту. Поняття надійності пов'язане з теорією вірогідності і математичною статистикою. Існуюча теорія надійності, її математичний і розрахунковий апарат більшою мірою відповідає умовам функціонування технічних систем і не дає досить задовільного результату в області управління виробництвом.

Основою вирішення цієї проблеми є теорія організаційно-технологічної надійності (ОТН). Стосовно виробництва ОТН - це вірогідність того, що рішення, прийняте при організаційно-технологічному проектуванні, буде виконано.

Аналіз літературних джерел показав, що в умовах ринкової економіки самоврядування на рівні господарюючих суб'єктів підприємницької діяльності є необхідною умовою розвитку економіки підприємства. Цього можна досягти шляхом розробки і успішної реалізації інвестиційних програм і проектів, а останнє скрутно за відсутності інструментів управління ризиком.

Останніми роками в області розробки і ухвалення організаційно-технологічних рішень стали застосовуватися методи математичного моделювання

На сьогодні існує можливість оцінки обліку невизначеності різними методами. На особливу увагу заслуговують проблеми невизначеності і ризику, пов'язані як з природою, так і з поведінкою людей. Розроблені різні способи опису невизначеності: імовірнісні моделі, теорія нечіткості, інтегральна математика.

Проведений аналіз дозволив зробити висновок, що якнайповніше завданню підвищення надійності виконання робіт у взаємозв'язку і динаміці в інвестиційній сфері відповідає використання методів сітьового моделювання. На основі сітьового моделювання можливо виконати в єдиній моделі у взаємозв'язку увесь комплекс варіантів виробництва робіт, зробити їх інформаційний опис, що відповідає встановленим критеріям, здійснити пошук найбільш ефективного варіанту.

Соловйова М.С., магістрант гр. БУД-18-4мд, Теннажі Мохамед, магістрант гр. БУД-18-6мді,
Павлов І.Д., проф., д-р техн. наук. – науковий керівник

ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ СІТЬОВИХ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ РІШЕНЬ БУДІВНИЦТВА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Будівельне виробництво характеризується високим рівнем розподілу суспільної праці, складністю об'єктів будівництва, великою кількістю варіантів технології і організації, спеціалізацією і кооперуванням та іншими чинниками. Це зумовлює багату кількість варіантів рішення задач планування та управління будівництвом. При розробці планів організації будівництва доводиться порівнювати велику кількість можливих альтернативних рішень і вибирати з них найвірніші. Цей процес значно прискорює використання ефективних технологічних моделей будівництва, а також інших документів проекту (технологічна карта, схеми руху машин та інші).

Виробничу модель можна зобразити у вигляді лінійних і сіткових графіків, а також циклограм. Сіткові графіки дають змогу оптимально відобразити послідовність зведення складного об'єкта, забезпечити керівника і виконавців інформацією для схвалення рішень з організації й управління, встановити чіткий взаємозв'язок робіт при їх наочній технологічній послідовності, проаналізувати хід будівництва в просторі і часі, поєднувати в одній моделі увесь комплекс робіт, що виконуються усіма учасниками будівництва, використовувати ЕОМ для аналізу варіантів досягнення мети і для розрахунку часових параметрів сітки. Висока ефективність сіткового планування й управління досягається тільки за рахунок системного підходу до розв'язання проблеми, особливо щодо проблем управління будівництвом.

Детерміновані 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. Однозначність вихідних даних, до яких відносяться зовнішні умови, керовані та некеровані фактори, суттєво спрощує задачу, але при цьому зростає ймовірність прийняття нераціонального рішення. Така ймовірність пов'язана з впливом на хід процесів випадкових факторів. Тому детерміновані моделі інколи є лише першим етапом прийняття рішення. Надалі оцінюються можливі зміни виробничої ситуації, ймовірність виникнення екстремальних умов.

Аналіз показав, що застосування сіткового моделювання дозволяє представити у взаємозв'язку різні варіанти організаційно-технологічних рішень. Застосування методів сіткового моделювання дозволило створити модель інвестиційного планування, яка відповідає завданню реалізації проекту в заданий термін в умовах невизначеності і ризику.

Аналіз дослідження методик оптимізації тривалості і досвіду їх застосування показав, що до теперішнього часу досить повно встановлена структура і суть основних чинників, що впливають на тривалість виконання інвестиційних проектів. Внаслідок обліку цих чинників доцільно в якості критерію завдання реалізації проекту в строк при мінімальних додаткових витратах прийняти мінімізацію тривалості виконання робіт, а в якості обмеження проекту прийняти термін, що задається інвестором. Для оцінки надійності використовується імітаційне моделювання на базі сіткової моделі детерміновано - стохастичного типу.

Чорний П.І., магістрант гр. БУД-18-4мз,
Данкевич Н.О., ст.викл. – науковий керівник

ПІДВИЩЕННЯ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Одним із пріоритетних напрямків вирішення проблем сучасної енергетичної політики країни у будівельному секторі є підвищення енергоефективності будівель. Підвищення енергоефективності можливе при створенні енергоефективних будівель (нове будівництво) та при підвищенні енергоефективності існуючого фонду (реконструкція).

Під поняттям енергоефективності в будівництві розуміється комплекс заходів, спрямованих на зниження споживання будівлями енергії і підтримка необхідних параметрів мікроклімату при економічному обґрунтуванні їх впровадження. Таким чином, поняття енергоефективності нерозривно пов'язане з питаннями енергозбереження.

Підвищення енергоефективності будівель, має свої обмеження і, крім того, не завжди виявляється ефективним з економічної точки зору. По-перше, збільшення термічного опору на одиницю суттєво збільшить собівартість зведення квадратного метра огороджувальної конструкції, яка в порівнянні з отриманою економією енергії, може значно перевищити економію матеріальних коштів, що досягається при цьому. Це означає, що подальше збільшення опору теплопередачі зовнішніх конструкцій, понизить витрати на енергопостачання будівлі, але з урахуванням збільшення витрат на зведення конструкцій, буде економічно неефективна. По-друге, при оцінці економічної ефективності енергозберігаючих заходів і технологій необхідно враховувати термін служби матеріалів і ефективність експлуатації. По-третє, необхідно враховувати параметри необхідного повітрообміну приміщень, необхідні для підтримки необхідного рівня тепло параметрів вологості усередині будівлі.

Заходи із підвищення теплозахисту зовнішніх стін можна впроваджувати з використанням різних теплоізоляційних матеріалів, зокрема: рулонів та плит із мінеральної (кам'яної, базальтової) вати, пінополістиролу і екструдованого пінополістиролу, пінополіуретану, піноізолу, ековати, скловати, піноскла, тощо. Найбільш енергетично ефективним у сучасних умовах серед різноманітних типів конструкцій фасадів будівель слід вважати вентильований. При проектуванні нових будівель та реконструкції існуючих шарів з теплоізоляційних матеріалів слід розташовувати зі зовнішнього боку огороджувальної конструкції, використовуючи при цьому системи фасадні теплоізоляційно-опоряджувальні (СФТО). Проектування теплоізоляційної оболонки будівель слід здійснювати із застосуванням теплоізоляційних матеріалів, термін ефективної експлуатації яких складає не менше 25 років; для змінних ущільнювачів – з терміном ефективної експлуатації не менше 15 років з забезпеченням ремонтпридатності елементів теплоізоляційної оболонки.

Проведений аналіз показав, що заходи з термомодернізації об'єктів повинні ґрунтуватись на науково-обґрунтованих економічних, екологічних та організаційно-інноваційних технологічних рішеннях, які сприяють підвищенню енергоефективності будівель, підвищення енергоефективності будівель в сучасних умовах можливо тільки при обліку виконань вимог скорочення втрат теплової енергії в натуральному вираженні через оболонку будівлі і модернізацією інженерних мереж і автоматизації.

Бойчевський В.В. магістрант гр. БУД-18-6мз,
Шокарев В.С., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ВИРІШЕННЯ СКЛАДНИХ ЗАДАЧ З УПРАВЛІННЯ МІЖСИСТЕМНИХ ЗВ'ЯЗКІВ ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМ ВПРОВАДЖУЮЧИ ЛОГІСТИЧНІ ПІДХОДИ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

За останні роки обставини ділової активності у сфері будівництва оцінюються більш ніж негативні. Соціально-економічні перетворення стали причиною різкого зростання невизначеності зовнішнього середовища для будівельної галузі. Існуюча виробнича система будівництва має істотні недоліки, серед яких потрібно відзначити недостатній зв'язок із підприємствами-постачальниками, транспортними організаціями та будівельними фірмами.

Таким чином, у зв'язку з проведенням дослідженням, відчувається потреба у відповідному інструментарії планування та управління міжсистемними зв'язками складових виробничого кластеру будівництва, що передбачає впровадження заходів щодо формування структур управління, та створення моделі, зміст якої був би підпорядкований змісту нових завдань будівельно-інжинірингових фірм з управління ресурсами в процесі підготовки будівельних проектів та цілісного методологічного інструменту, який визначав би на засадах логістики шляхи та механізми оновлення процесів організації будівництва.

В сучасних умовах нестійкого ринку будівельні організації потребують підвищенні ефективності розвитку і функціонування виробничих систем (кластерів) будівельної галузі шляхом створення сучасного інструментарію заснованого на використанні галузі знань «логістики», що дає можливість формування механізму оцінки та вибору раціональних організаційних та управлінських рішень, спрямованих на нарощення рівня конкурентоздатності будівельних підприємств.

Тому з проведеного аналізу науково-технічних джерел, які віддзеркалюють існуючі проблеми будівельної галузі, витікає висновок вдосконалити зв'язки елементів виробничих систем (складових виробничого кластеру), забезпечити ефективну взаємодію в процесі комплектації будівництва матеріалами, виробами необхідна надійна система забезпечення та комплектації, транспортна система, збутова система за допомогою створення сучасного інструментарію заснованого на використанні галузі знань «логістики».

Дарбінян П.Г., магістрант гр. БУД-18-6мз,
Шокарев В.С. доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ЕФЕКТИВНІСТЬ СИСТЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ ІНВЕСТИЦІЙ У БУДІВНИЦТВО ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Будь-який підприємець, перш ніж почати нову справу і вкласти в нього грошові кошти, постарається оцінити, що це йому принесе, яку віддачу він отримає від своєї підприємницької діяльності, яка буде ефективність його вкладень. Можна змодельовати його міркування і оцінки, які він зробить, передбачаючи всю свою подальшу діяльність.

Отже, про що задумается підприємець перш за все? Очевидно, він захоче дізнатися, який дохід в кожную одиницю часу (рік, півріччя, квартал, місяць і ін.) приносить йому функціонування нової справи. Причому під доходом він може і розумітиме різницю між результатами і витратами виробництва як в абсолютному виразі (наприклад, прибуток,

валовий дохід або заробітна плата), так і у відносному (рівень рентабельності, валовий дохід на одиницю витрат виробництва, заробітна плата на того, що одного працює і тому подібне).

Отримавши інформацію про майбутній дохід, який приносить його нова справа, підприємець може зробити попередній аналіз та розрахунок, чи вигідний йому такий проект, можливість отримання від реалізації задуманого проекту, чи задовольняє його така прибутковість майбутнього бізнесу.

Для оцінки ефективності проектів доцільніше використовувати показники, які дають можливість розрахувати значення критеріїв ефективності проектів, зважаючи на комплексну оцінку вигод і витрат, зміну вартості грошей в часі і інші чинники. Правильне визначення об'єму початкових витрат на проект є заставою якостей розрахунків окупності проекту.

У сучасних умовах дана тематика є актуальною, оскільки повноцінний попередній аналіз проекту веде до його вдалої реалізації і задоволення учасників проекту. Необхідно оцінити життєздатність проекту в рамках обґрунтування інвестицій. При впровадженні вдосконалених методів економічної оцінки проектів реально розрахувати, який з проектів є найбільш доцільним з погляду економічної вигоди. Розглянуті в цій роботі методи економічної оцінки проектів дозволяють визначити чисту вартість проекту, індекс прибутковості, індекс рентабельності, терміни окупності.

Тому метою роботи є зіставлення запропонованих до розгляду методів економічної оцінки проектів з використанням, по можливості, об'єктивних показників, що перевіряються ще раз, і складання відносно ефективнішого і відносно менш ризикованого інвестиційного проекту що реалізовується в подальшому в будівництві.

У зв'язку з цим актуальним стає завдання вдосконалення процесу управління проектами, а також оцінка його існуючого рівня та розробка спрямованих на його підвищення заходів, аналіз їх впливу на економічні показники діяльності підприємства.

УДК 69. 658.5

Ічетовкін А. О., магістрант гр. БУД-18-2мз,
Анін В.І., проф., д-р економ. наук. – науковий керівник

ОЦІНКА НАДІЙНОСТІ УПРАВЛІННЯ ІНВЕСТИЦІЙНИМ ПРОЕКТОМ НА БАЗІ МЕТОДУ КОНТРОЛЮ ВАРТОСТІ БУДІВНИЦТВА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

галузі, бо саме в ній акумулюються інвестиції. Одним з основних завдань, що стоїть перед економікою України і вимагає серйозного осмислення, є здійснення заходів, спрямованих на стабілізацію роботи будівельних підприємств, в тому числі проектних та будівельно-монтажних організацій. Слід зауважити, що будівництво у період підйому економіки є однією з найбільш прибуткових галузей, оскільки при цьому збільшується виробництво будівельних матеріалів, зростають обсяги проектних робіт та безпосередньо самі обсяги будівництва.

На підставі державних ресурсних елементних кошторисних норм визначаються прямі витрати в будівництві, які складаються з трудовитрат та необхідної кількості матеріально-технічних ресурсів. Інші витрати визначаються розрахунково, згідно до ДСТУ.

Впровадження реформованої системи ціноутворення дозволяє оперативно реагувати на ринкові зміни вартості трудових та матеріально-технічних ресурсів, забезпечує прозорість вартісних показників і дозволяє легко переконатися в їх достовірності.

Реалізація курсу України на розвиток ринкової економіки вимагає переосмислення ролі ціни. У ринковій економіці ціна — найпоширеніша економічна категорія; вона є грошовим виразом вартості товарів, послуг і ресурсів. З допомогою ціни вимірюються економічні показники обсягів виробництва й споживання, основних та оборотних фондів та

ін. За умов ринку ціна відіграє зовсім іншу роль, ніж за централізованого планування народного господарства. За ринкової економіки ціна є всезагальним регулятором процесу суспільного відтворення, вплив якого на діяльність господарюючих суб'єктів доповнюється іншими регуляторами, які застосовує держава (податками, процентними ставками, валютним курсом, дотаціями). У ринкових умовах ціна виступає основним об'єктом конкуренції, а конкуренція є головним регулятором економіки.

УДК 69.658.5

Калінін О.О., магістрант гр. БУД-18-4мз,
Шокарев В.С., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ВПРОВАДЖЕННЯ КОНЦЕПЦІЙ ЛОГІСТИКИ ДЛЯ ЕФЕКТИВНОГО РОЗВИТКУ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Грунтовність виокремлення визначеної проблематики пов'язано з: незбалансованим формуванням пропорцій і темпів розвитку галузей економіки України; низьким рівнем розвитку регіонів; низьким рівнем темпів, масштабів будівельного виробництва; низьким рівнем науково-технічного забезпечення; низьким рівнем виробничо-комплектувальної бази; низьким технологічним рівнем виробництва будівельних матеріалів, конструкцій, виробів; низьким рівнем якості будівельних матеріалів, конструкцій, виробів; відсутністю чіткого часового постачання.

Саме сукупність визначених факторів в кінцевому підсумку призводить до цілої низки негативних явищ у будівництві, а саме: невиконання умов договорів підряду в частині термінів реалізації програм будівельно-монтажних робіт; зростання вартості будівництва; зниження рівня конкурентоздатності підприємства на ринку.

Завдання будівельної галузі України це ефективне управління організаційно-технологічно-технічно-економічної системи, яка враховує такі вагомні складові як ресурси, витрати, якість, година. На сьогодні існує безліч інструментів які дозволяють керувати такою складною системою, як виробнича система, але перевагу відають більш відомому інструментарію логістика, яка дозволить вирішити проблеми з розвитку будівельного виробництва показав основні напрями активізації програм будівельної галузі України в цілому.

Процеси управління та організації будівельного виробництва, які засновані на логістичній концепції, суттєво впливають на рух матеріальних потоків, обсяг матеріальних запасів виробництва, виконання будівельно-монтажних робіт, дослідження структури витрат на здійснення виробничої діяльності та її результативності.

Застосування концепції логістики є одним з основних напрямів діяльності щодо зниження витрат на зведення будівель і споруд. Тому логістична діяльність в будівництві носить актуальний характер і активно проявляє себе в межах виробничої системи.

Кішу Умаїма, магістрант гр. гр. БУД – 18 - бмді,
Арутюнян І.А., доц., докт. техн. наук – науковий керівник

ВПРОВАДЖЕННЯ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ МОНОЛІТНОГО БУДІВНИЦТВА ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Монолітне будівництво являє собою сучасну технологію зведення будівель за допомогою використання знімних або цільних опалубок. Опалубки є основною інноваційною особливістю технології монолітне будівництво. Для виготовлення цих елементів використовуються різні види сталі з покриттям з алюмінієвих сплавів, також при виготовленні опалубні елементи використовується клеєна деревина і фанера.

У сучасному будівництві зведення будівель і споруд з монолітних залізобетонних конструкцій становить понад 60% за обсягом.

З монолітного бетону зводять більшість будівель, підземні споруди, опори мостів, гідротехнічні споруди, резервуари, труби, підпірні стінки і багато іншого.

Будинки з монолітного залізобетону поділяються на монолітні та збірно-монолітні і виконуються за такими конструктивними схемами: монолітні несучі та огорожувальні конструкції; монолітний каркас (колони і перекриття), зовнішні і внутрішні стіни збірні або кам'яних матеріалів; монолітні зовнішні і внутрішні стіни, перекриття та перегородки збірні; окремі частини будівель з монолітного залізобетону (ядра жорсткості, суцільні плити перекриттів).

Будинки з монолітного залізобетону має ряд переваг по відношенню до будівель інших конструкцій: висока архітектурна виразність фасадів будівель за рахунок вільних (від розмірних модулів) об'ємно-планувальних рішень, можливість будівництва будівель складної конфігурації в плані; виключаються численні стики збірних елементів (або знижується їх кількість), що веде до зменшення номенклатури видів БМР, зниження трудомісткості, підвищення якості будівництва; економляться основні будівельні матеріали (метал-арматура, цемент, цегла, лісоматеріали) за рахунок раціональних конструктивних рішень; економічний ефект зниження сумарної трудомісткості і наведених трудовитрат (зниження витрат на створення та експлуатацію, економія матеріалів, зменшення енерговитрат).

Разом з тим монолітне житлове будівництво має особливості, стримуючий його більш широке застосування: збільшена трудомісткість деяких процесів (опалубні, арматурні роботи, ущільнення бетонної суміші та ін.); необхідність ретельного виконання технологічних регламентів виробництва робіт і контролю їх якості; відносно складні технологічні процеси, що диктує підвищену вимогливість до кваліфікації працівників. Подальший розвиток монолітного будівництва базується на вдосконаленні технологій опалубних, арматурних і бетонних робіт: використання інвентарної, Швидкорознімні опалубки модульних опалубних систем; полімерних, антиадгезійних покриттів, що знижують витрати праці з очищення і змащення щитів опалубки; більш широке застосування ефективних незнімних опалубок, застосування самопідйомної опалубок; вдосконалення бетоноукладочних комплексів (транспортують і укладання бетонних сумішей) за рахунок застосування високопродуктивних механізацій; перехід на високоподвижних та литих сумішей, що виключають (або знижують обсяг) роботи по їх ущільненню

Крот А.В., магістрант гр. БУД-18-2мз,
Бондар О.А., проф., д-р економ. наук – науковий керівник

ВПРОВАДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНИХ МЕТОДІВ ОРГАНІЗАЦІЇ ВИКОРИСТАННЯ ЗАСОБІВ МЕХАНІЗАЦІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

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.

Сучасне будівництво - одна із найбільш механізованих галузей народного господарства. Будівельні машини використовуються на всіх етапах будівельного виробництва: в кар'єрах для видобутку природних будівельних матеріалів (пісок, гравій, щебінь, глина, крейда і т.д.); у виготовленні бетонних і сталобетонних виробів і конструкцій; металевих, дерев'яних та інших будівельних елементів у заводських умовах; при навантаженні, розвантаженні і складуванні будівельних конструкцій; транспортуванні будівельних матеріалів; виконанні земляних, монтажних, покрівельних і опоряджувальних робіт та ін.

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.

Метою дослідження є методичні підходи і практичні рекомендації 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.

Новизна дослідження віддзеркалює закономірності зміни показників функціональних властивостей машин на стадії організації їх використання; встановлено залежності питомих витрат на використання будівельної техніки з урахуванням розподілу машини у часі, а також попиту в ринкових умовах на техніку від зміни властивостей машини.

Крот О.В., магістрант гр. БУД-18-2мз,
Бондар О.А., проф., д-р економ. наук – науковий керівник

ВПРОВАДЖЕННЯ МОДЕЛІ ОПТИМІЗАЦІЇ ТРИВАЛОСТІ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ РОБІТ ПРИ БУДІВНИЦТВІ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД
Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Сучасний період розвитку економіки України, характеризується проведенням великої кількості різноманітних проектів підприємств і організацій у всіх галузях національного господарства. Однак, будь-який проект, реалізований у рамках методології управління проектами, 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 та використовуючи обсяг капітальних вкладень.

Одним із шляхів підвищення ефективності капітальних вкладень є своєчасне виконання робіт і введення будівельних об'єктів в експлуатацію.

При будівництві має місце значне відхилення фактичної тривалості виконання робіт від запроектованої, що призводить до несвоєчасного введення будинків в експлуатацію.

Підвищення надійності обґрунтування тривалості виконання робіт у будівництві в умовах імовірнісного характеру будівельного виробництва, як свідчить досвід і наукові дослідження, може бути здійснено на основі резервування часу для компенсації негативного впливу мікро- і макросередовища. В той же час, більшість методик, що застосовують для визначення тривалості виконання робіт при зведенні об'єктів, орієнтовані на застосування детермінованих параметрів і нормативів і не враховують імовірнісний характер будівельного виробництва.

Для ефективного управління створюються спеціальні технології, результатом впровадження яких є оптимізація тривалості робіт будівництва.

Проект — 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 проектів 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.

Тому метою дослідження є обґрунтування теоретичних положень методологічних основ оптимізації тривалості виконання робіт при будівництві центру розвитку дітей дошкільного віку враховуючи характер будівельного виробництва та організаційно-технологічні умови.

Наукова новизна полягає у методиках оптимізації тривалості робіт будівництва об'єктів і надають можливість, на основі використання математичного апарату теорії масового обслуговування, визначити оптимальний рівень резервування часу з урахуванням імовірнісного характеру будівельного виробництва, організаційно-технологічних умов їхнього виконання.

Лук'яненко Т.Ф., магістрант гр. БУД-18-6мз,
Бондар О.А., проф., д-р економ. наук – науковий керівник

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ СИСТЕМ ГІДРОІЗОЛЯЦІЇ ПРИ БУДІВНИЦТВІ КУЛЬТУРНО-ОЗДОРОВЧОГО ЦЕНТРУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Виконання гідроізоляції споруд і будівель, як в приватному, так і в промисловому будівництві, здійснюється з метою їх захисту від згубного впливу вологи. Вода може пошкодити матеріал не тільки шляхом прямого зовнішнього контакту, але і проникаючи в саму його структуру. Таким чином, відбувається руйнування матеріалу зсередини, знижуючи міцність і довговічність всієї конструкції.

Гідроізоляція, як спосіб захисту споруд від проникнення вологи, а також одна з важливих умов підвищення їх експлуатаційних характеристик, застосовується в широкому діапазоні будівельних робіт. Наприклад, будівництво споруд, будинків, промислових об'єктів (тунелів, мостів, дорожніх покриттів, паркінгів), захист фундаментів, підвальних приміщень, стін, підлог, стель у житлових та офісних приміщеннях, вологоізоляція ванних та душевих кімнат, терас, балконів, а також герметизація та влаштування покрівлі.

Проведення комплексу робіт з гідроізоляції дозволяє в значній мірі продовжити термін служби і експлуатацію будівельних об'єктів. Як правило, комплекс таких заходів спрямований на захист не тільки зовнішніх і внутрішніх частин конструкції, але й на запобігання попадання води всередину структури будівельного матеріалу.

Однією з основних тенденцій сучасного містобудування є активне освоєння підземного простору для зведення таких об'єктів, як культурно-оздоровчі центри, які вимагають тривалого захисту конструкцій. Підземна частина сучасних житлових і громадських будівель, найчастіше представлена одно- або багаторівневими автопаркінгу, торговими, розважальними, складськими об'єктами. У багатофункціональних будинках розміщують не тільки автостоянки, а й технічні приміщення, магазини, кафе та ін. Збільшення поверховості будівлі за рахунок освоєння підземного простору пов'язано з великою щільністю забудови міст і високою вартістю земельних ділянок. Такі рішення є ефективними для збільшення експлуатованої площі забудови і раціональними в частині вкладення грошових коштів.

Підводячи підсумки, можна з упевненістю заявити, що гідроізоляція є незамінною умовою для збереження міцності, надійності та цілісності будь-якого будівельного об'єкту, а також продовження служби їх експлуатації. Правильний підбір системи гідроізоляції, якість виконаних робіт та вибір матеріалів забезпечать високоякісний захист будівель від проникнення води, а також довговічність експлуатації захисних споруд і елементів конструкції.

Все це обумовлює актуальність проблеми довговічності конструкцій підземної частини будівель та розробки організаційно-технологічних рішень з удосконалення систем гідроізоляції.

Лотфі Нореддін, магістрант гр. БУД – 18- 6мді,
Арутюнян І.А., доц., докт. техн. наук – науковий керівник

**ОПТИМІЗАЦІЯ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ
РОБІТ ПРИ ЗВЕДЕНІ АДМІНІСТРАТИВНОЇ БУДІВЛІ НА ОСНОВІ
ЛОГІСТИЧНІ РІШЕННЯ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Сучасне будівельне виробництво характеризується все більш зростаючими обсягами будівельно-монтажних робіт, комплексною механізацією і автоматизацією будівельного виробництва, застосуванням ефективних будівельних матеріалів і конструкцій.

Будівельна галузь, виконує свою програму в нелегких умовах нестійкого ринку. Різке зростання цін на матеріали, обладнання, енергоносії призвело до значного підвищення вартості будівництва і зниження інвестиційної спроможності замовників. Проте і за цих обставин будівельний комплекс довів свою життєздатність.

У результаті реалізації реформ в галузі будівництва, важливе значення є впровадження сучасних методів управління організаційно-технологічними процесами зведення будівель заснованих на теоретичній та практичній платформі інструментарію логістика.

Застосування логістичних рішень це інша справа, яка формує нові структури організації будівельних процесів, за рахунок оптимального управління потоко-ресурсами, враховуючи, потрібні ефективні ресурсозберігаючі технології, які дають можливість одержати суттєву економію матеріальних ресурсів при виконанні будівельно-монтажних робіт. Запровадження таких інноваційних технологій на основі використання логістичних рішень сприяє оптимізації організаційних процесів на всіх етапах будівництва об'єктів .

В умовах сьогодення обрана тематика є актуальною, оскільки методи управління організаційними процесами за рахунок застосування логістичних рішень є доцільним рішенням з оптимізації виконання технології будівництва об'єктів. Тому метою дослідження є обґрунтування теоретичних положень та практичних рекомендацій з оптимізації організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведенні адміністративної будівлі на основі застосування логістичних рішень враховуючи характер будівельного виробництва та організаційно-технологічні умови.

Сучасний стан економіки вимагає нових підходів або удосконалення існуючих методів управління поточковими процесами всередині будівельної організації, що дозволить зробити фірму більш конкурентоспроможною за рахунок зниження собівартості продукції та покращення її якості.

Пянтковський В.А., магістрант гр. БУД-18-2мз,
Бондар О.А., проф., д-р економ. наук – науковий керівник

**ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ
БУДІВНИЦТВІ 9-ТИ ПОВЕРХОВОЇ ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ ЗА РАХУНОК
ЗАСТОСУВАННЯ БІМ-МОДЕЛЮВАННЯ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПІБ.

Будівельна галузь України є стратегічно важливою в розвитку національної економіки, адже є однією з найбільш бюджетоутворюючих, а також визначальною в розвитку не лише інших галузей, а й соціальної інфраструктури країни.

Будівництво житла в країні та регіонах залишається основним напрямом вирішення проблеми високого рівня забезпеченості населення житлом. Необхідність формування в регіонах стійкого процесу розвитку і стабільного економічного зростання з використанням інноваційних методів визнана урядом як найважливіше завдання стратегічного характеру. Реалізація поставленого завдання потребує ретельного аналізу проблемних аспектів ринку будівельної галузі, що надасть можливість для прийняття ефективних стратегічних рішень щодо їх усунення

Будівельне виробництво - взаємопов'язаний комплекс будівельних і монтажних робіт і процесів, що забезпечує розширене відтворення шляхом створення та оновлення основних власних фондів. Воно охоплює процеси, пов'язані зі зведенням нових будівель і споруд, а також розширенням, реконструкцією, технічним переозброєнням і ремонтом діючих підприємств, будівель і споруд.

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 моделей - характерна риса ЕММ.

Модель являє собою абстрактне відображення найбільш істотних характеристик, процесів і взаємозв'язків реальних систем. Модель - це умовний образ об'єкта, сконструйований для спрощення його дослідження

Метою дослідження є теоретичні та практичні рекомендації щодо застосування БІМ-моделювання для підвищення ефективності організаційних процесів при виробництві БМР будівництві багатоповерхових житлових будівель.

Романов А. Ю., магістрант гр. БУД-18-6мз,
Шокарев В.С., доц., канд. техн. наук. – науковий керівник

**ЗАСТОСУВАННЯ ДЕТЕРМІНОВАНОЇ СІТЬОВОЇ МОДЕЛІ У ЗВ'ЯЗКУ З
ОПТИМІЗАЦІЄЮ ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ БУДІВЕЛЬНО-МОНТАЖНИХ
РОБІТ НА БУДІВНИЦТВО ЖИТЛОВОЇ БУДІВЛІ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

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.

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.

Детерміновані 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.

Процеси організації 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, тому при виконанні процесів організації більш доручним є використання детермінованої моделі у розрізі сітьового моделювання.

Для будь-якого завдання організації будівництва характерна множинність її рішень.

Вихід із цього становища при вирішенні багатьох проблем організації будівельним виробництвом полягає в застосуванні економіко-математичних методів (ЕММ) і обчислювальної техніки (ОТ) в основних сферах і ланках організації та управління будівництвом. Тому використання детермінованих сітьових моделей є гнучким та актуальним підходом для вирішення завдань з організації будівництва.

Бенхліма Адам, магістрант гр. БУД – 18- 6мді,
Арутюнян І.А., доц., д-р техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ МЕТОДІВ СКОРОЧЕННЯ ТЕРМІНІВ ВИКОНАННЯ РОБІТ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЦИВІЛЬНОГО БУДИНКУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Нормативний термін експлуатації будівель складає 100...150 років (80 глино-бетонних, дерев'яних), а тому необхідно постійно підтримувати будівлі та споруди у стані відповідно до експлуатаційних вимог. Крім того з часом змінюється виробниче та соціальне призначення будівель, що потребує змінювати її конструктивні схеми, перепланувати, добудовувати, надбудовувати. У процесі експлуатації основні конструкції будівель зазнають різних впливів динамічного і кліматичного характеру, що призводить до критичної меж зносу і небезпечної їх експлуатації.

Разом з оцінкою архітектурно-містобудівної ситуації міської житлової забудови, фізичного стану будівель, рівня їх морального зносу і розробкою концепції перетворення, як району, так і міста в цілому, найважливішим є етап визначення та обґрунтування раціональної тривалості.

Тривалість – часовий чинник, який поряд з матеріальними, трудовими та фінансовими ресурсами є одним з найважливіших факторів ефективності будівельного виробництва в цілому та комплексної реконструкції зокрема. Скорочення часу реалізації інвестиційних проектів, обґрунтований вибір раціональної тривалості комплексної реконструкції має велике значення, оскільки прискорює обіг капітальних вкладень на реконструкцію та скорочує термін окупності капітальних витрат.

Визначення раціональної тривалості комплексної реконструкції повинен базуватися на оптимізації черговості комплексної реконструкції сформованої житлової міської забудови, що забезпечує мінімізацію одноразових і поточних витрат, яка має бути покладена в основу робочого проекту реконструкції житлових будинків та інженерно транспортної інфраструктури.

Жеребо В.І., магістрант гр. БУД – 18- 4мд,
Радкевич А.В., проф., д-р техн. наук – науковий керівник

ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРОЦЕСІВ БУДІВНИЦТВА ТА РЕКОНСТРУКЦІЙ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД В СКЛАДНИХ УМОВАХ МІСЬКОЇ ЗАБУДОВИ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Характерною рисою сучасної архітектурно-містобудівної діяльності в Україні є формування багатофункціональних житлово-громадських комплексів, створення нових типів закладів обслуговування, реконструкція та модернізація житлових кварталів, впровадження нових будівельних технологій у спорудженні багатоквартирних будинків. Усе це зумовлює ущільнення існуючої забудови, зокрема як підвищення поверховості житлових та громадських будівель і забудови вільних ділянок, прилеглих до існуючих споруд.

Сучасні архітектори, містобудівельники, соціологи обґрунтовують ущільнення міської забудови низкою причин. Так демографи пов'язують цю проблему з перенаселенням планети, різким збільшенням темпів приросту населення. Якщо в 1900 р. на земній кулі проживало трохи більше ніж 1 млрд осіб, то в 2006 р. – майже 6,5 млрд, а до 2050 р.

прогнозується збільшення населення до 12 млрд. Соціологи свідчать, що квартири та офіси на верхніх поверхах особливо популярні серед молодих бізнесменів, акторів, архітекторів, дизайнерів та інших представників ділової і творчої молоді з активним способом життя, для яких місце проживання та праці має вагомим практичне та іміджеві значення.

В житлових вежах, як правило, проектується та будуються престижні пентхауси – своєрідні вілли на верхів ці будівлі, з яких відкривається чудовий вид на міську забудову та природне середовище. З цих міркувань висотні житлові комплекси особливо привабливі при їхньому розміщенні і в центральній частині міста, і на берегах міських річок, озер та в лісопарковому середовищі. В містобудівному аспекті багатоповерхові та висотні композиції дають можливість визначити більш значний масштаб міської забудови, акцентувати центральні зони та інші вагомим планувальні вузли.

УДК 69. 658.5

Крошка Д.В., магістрант гр. БУД – 18- 4мд,
Радкевич А.В., проф., д-р техн. наук – науковий керівник

ВИЗНАЧЕННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО КОМПЛЕКТУ ОСНАЩЕННЯ ТА БРИГАДИ ПРИ БЕТОНУВАННІ КОНСТРУКЦІЙ МОНОЛІТНОГО БУДИНКУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Для зведення висотних будівель застосовують різні види матеріалів. У першу чергу це відноситься до міцності і деформативності, оскільки саме ці показники визначають загальну міцність конструкцій будівлі і її стійкість до різного роду зовнішніх впливів.

Сучасні висотні будівлі зводять переважно з монолітно гозалізобетону. Збірні залізобетонні вироби знаходять обмежене застосування, головним чином в якості складових елементів збірно-монолітних діафрагм жорсткості або незнімної опалубки вертикальних і горизонтальних несучих конструктивних елементів.

З метою економії ресурсів і скорочення термінів зведення будівель і споруд розроблена та активно впроваджується технологія монолітно-каркасного будівництва. Вона забезпечує оптимізацію конструкцій будівлі, спрощує монтаж каркаса, сприяє збільшенню обсягів будівництва і скороченню термінів зведення об'єктів.

Монолітне будівництво сьогодні - найперспективніше з існуючих технологій зведення будівель. За типом конструкції розрізняють чисто монолітні і збірно-монолітні будинки. Зараз будують переважно збірно-монолітні будинки, в яких несучі елементи монолітні, а зовнішні стіни з цегли або блоків. Будинки зводять точково навіть в умовах обмеженої міської забудови, оскільки для цього не потрібно ні під'їзних шляхів, ні важкої кранової техніки. Крім того, при використанні якісної опалубки і строгому дотриманні технології, поверхня стін і перекриттів виходить рівною, що зводить до мінімуму заходи по доведенню конструкцій перед чистовою обробкою. Однак не в цьому їхні основні переваги. Назвати монолітно-каркасні будинки житлом нового покоління дозволяють зовсім інші аспекти.

Професійний підхід – запорука якісного будівництва.

Будівництво монолітно-каркасних будинків має свою специфіку. Для зведення надійних, комфортних і практичних монолітно-каркасних будинків потрібне виконання декількох важливих умов:

- практика в організації будівництва будівель подібного типу;
- висока кваліфікація працівників, зайнятих у проектуванні та на будівельних роботах;
- наявність оснащення, інструментів, бригади та обладнання;
- надійні постачальники якісних матеріалів, виробів та конструкцій.

Ткачук А.О., магістрант гр. БУД – 18- 6мді,
Арутюнян І.А., доц., д-р техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ ПОЗИТИВНИХ ТА НЕГАТИВНИХ СТОРІН БУДІВНИЦТВА ДОРІГ В УКРАЇНІ ТА ЇХ АКТУАЛІЗАЦІЯ ЗА РАХУНОК ІНОЗЕМНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

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 для функціонування державного дорожнього фонду, 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.

Тому у дослідженні теоретико-методологічних основ та інноваційних заходів з організації покращення функціонально-планувальної інфраструктури міст України за рахунок дорожнього будівництва та ремонту сучасного стану дорожнього покриття.

Дуже важливим є розроблення інноваційних заходів технологічних процесів, які використовуються в будівництві та ремонті дорожнього покриття; удосконалення теоретичних постулатів програм активізації розвитку дорожнього будівництва в загальній системі будівельної галузі України; зазначення необхідних заходів та умов для реалізації інноваційних реформ організації функціонально-планувальної інфраструктури крупних міст.

Розроблені теоретико-методологічні основи та інноваційні заходи покращать процеси організації функціонально-планувальної інфраструктури міст України за рахунок дорожнього будівництва та ремонту сучасного стану дорожнього покриття.

Ель Жамхілі Зухейр, магістрант гр. БУД – 18- 6мді,
Радкевич А.В., проф., д-р техн. наук – науковий керівник

ВИКОРИСТАННЯ ІННОВАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ В ВИСОТНОМУ БУДІВНИЦТВІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Накопичений міжнародний досвід будівництва свідчить, що з урахуванням вартості земельної ділянки найбільш виправданими з економічної точки зору є будівлі висотою від 30 до 50 поверхів. Будівлі більшої поверховості зводять з міркувань архітектурно-містобудівної значущості, престижності або значної вартості земельної ділянки.

В основному, конструкції таких будівель - це каркас з монолітного залізобетону, який на відміну від збірних каркасів (для яких був накопичений достатній досвід розрахунку, проектування і зведення) має ряд особливостей, до основних з яких можна віднести:

- безбалкові перекриття, що мають складну конфігурацію в плані, обумовлену наявністю великої кількості нерегулярно розташованих елементів;
- нерегулярно розташовані вертикальні несучі елементи: діафрагми, колони, пілони (як правило, відбувається відмова від потужних колон прямокутного перерізу на користь часто розташованих елементів складного перетину);
- несучі зовнішні стіни, які спираються на міжповерхові перекриття;
- фундаментні конструкції, що представляють собою фундаментну плиту, що спирається на пальову або на ґрунтову основу, посилене палями.

Основним матеріалом, що використовують для будівництва висотних будівель і споруд, є монолітний залізобетон. Хоча б тому, що найвищі будівлі світу вже побудовані на основі монолітного залізобетонного каркаса, в тому числі і світові рекордсмени: башта “BurjKhalifa” (м. Дубай, висота 828 м) і хмарочоси нафтового концерну “Petronas” в Малайзії (м. Куала-Лумпур, висота 451,9 м). Слід зазначити, що річне виробництво бетону для зведення монолітних конструкцій різних будівель перевищує 1,5 млрд. м³. Наприклад, показник застосування монолітного бетону на душу населення в США становить 0,75 м³, в Японії – 1,2 м³, Німеччини – 0,8 м³, Франції – 0,5 м³. Для порівняння в країнах СНД він значно менше та складає від 0,15 до 0,2 м³.

Висотне будівництво – результат закономірного розвитку сучасного мегаполісу. Вітчизняний досвід в даній сфері девелопменту на сьогодні невеликий. Однак, у девелоперів і проектувальників є можливість використовувати вже напрацьовані схеми, передові технології, відпрацьовані за багато десятиліть на світовому ринку висотного будівництва.

Дослідження характеру розвитку висотного будівництва в Україні дозволить визначити технологічний стан і ступінь його наближення до світових показників даного будівельного сектору, вирішити питання вартості ведення та житлової площі висотних будівель.

**ВПРОВАДЖЕННЯ ІНФОРМАЦІЙНОЇ МОДЕЛІ УПРАВЛІННЯ
БУДІВЕЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ДЛЯ ОПТИМАЛЬНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ
БУДІВНИЦТВА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Ринкові відносини і наявність різних форм власності в нашій країні привели до серйозної зміни змісту колишніх понять по організації, плануванню і управлінню діяльністю будівельних організацій. Ще більше збільшилася важливість управління інформаційними потоками для досягнення поставлених цілей будівельної організації та збільшення її прибутковості.

Важливу роль у своєчасному і якісному виконанні будівельно-монтажних робіт відіграють комерційні служби, що організовують закупівлі матеріальних ресурсів. Перебої в матеріально - технічному забезпеченні призводять до цілої низки негативних явищ : зриваються графіки будівництва; втрачається робочий година робітників; виникають простой будівельних машин і устаткування; підвищується вартість будівництва; не виконуються договірні зобов'язання; знижується авторитет фірми. Тому особливу увагу керівник будівельної організації повинен уділяти своєчасному та достовірному отриманню інформації. Інформація грає особливу діяльність в розвитку будівельної організації та будівельної галузі в цілому. Нормальні ділові стосунки між учасниками будівельного комплексу це запорука прибутковості та життєздатності конкурентоздатності підприємств будівельної галузі в умовах нестабільності ринкової економіки. Інформаційні системи в логістиці, на думку фахівців створюються з метою управління матеріальними потоками не тільки на рівні окремого підприємства, але й для прийняття організацією логістичних процесів на території регіонів, країн і навіть групи країн. Проведений аналіз дозволяє отримати повну характеристику елементів, структурних підрозділів і рівнів системи управління інформаційними потоками, оцінити їхній стан і обґрунтувати напрями подальшого розвитку, що в цілому надає переваги інформаційним системам, які полягають в наступному:

- зростає швидкість обміну інформацією;
- зменшується кількість помилок обліку;
- зменшується обсяг непродуктивної, «паперової» роботи;
- поєднуються раніше розрізнені інформаційні блоки;
- поглиблюється аналіз інформації.

Для ефективного функціонування проекту реалізації інформаційного управління логістичними потоками матеріальних ресурсів та забезпечення безперебійного будівельного процесу потрібно розробити автоматизовану систему управління базами даних (АСУБД). Для цього необхідно дослідити джерела інформації, які мають різноманітну форму.

Аналіз проблематики розвитку ділової активності підприємств будівельного комплексу і напрямів розвитку інновацій у сфері організації будівництва й інформаційних технологій дозволяє виявити потребу й актуальність нових теоретичних і методологічних передумов (нової парадигми) в розробці оптимальної інформаційної моделі, яка зможе надати достовірну обробку інформації для забезпечення безперебійного виконання будівельно-монтажних робіт.

Пошук адекватних методів привів до нагальної необхідності управління логістичними інформаційними системами в програмах розвитку будівельного комплексу. Тому актуальним є наукове обґрунтування і вирішення науково-прикладної проблеми – створення методології розробки інформаційної моделі управління запасами матеріальних ресурсів для оптимального забезпечення будівельних об'єктів, розрахунку обсягу можливого дефіциту.

Баршак А.С., магістрант гр. БУД – 18- 2мд,
Арутюнян І.А., доц., д-р техн. наук – науковий керівник

ОРГАНІЗАЦІЯ КАПІТАЛЬНОГО БУДІВНИЦТВА ФУТБОЛЬНОГО ПОЛЯ ДЛЯ ГРИ В МІНІ ФУТБОЛ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Фізичне виховання і спорт є важливою складовою процесу повноцінного розвитку людини, дієвим засобом профілактики захворювань, підготовки до високопродуктивної праці, захисту Вітчизни, забезпечення довголіття тощо. Регулярні заняття фізкультурою і спортом – запорука здорового та успішного життя для кожного українця, особливо для молодого покоління. Здорові громадяни – здорова нація.

Етапи створення спортивного майданчика (міні-футбольного поля):

1. Підготовка майданчика (підготовка основи), виїмка ґрунту. На площі, виділеній під футбольне поле, здійснюється виїмка ґрунту на глибину, визначену за проектом.

2. Якщо проектом передбачена система дренажу, на дні поля здійснюється укладання дренажних труб. Після цього здійснюється облаштування основи – це гранітний щебінь різних фракцій. Часто поверх цих шарів укладається еластична підкладка з гумової крихти. Вона застосовується в якості поглотача ударних навантажень і підвищення пружності основи, і робить вплив на підсумкові характеристики поля.

Слід зазначити, що підготовка основи – це один з найбільш складних і важливих етапів будівництва футбольного поля. Погано підготовлена основа скоро зробиться непридатною і перестане пропускати воду. А усі нерівності відіб'ються на фінішній поверхні поля – штучній траві. Більшість відомих нам випадків нарікань на якість футбольних полів з штучним покриттям пов'язана саме з погано підготовленою основою.

3. Закатковування основи віброкатком. Після відсіпання, щебінь в основі футбольного поля ретельно закатковується.

4. Укладання водопроникної мембрани (за бажанням замовника). Водопроникна мембрана розділяє шари основи футбольного поля, або відділяє штучне покриття від поверхні основи. Використання мембрани приховає нерівності основи і істотно збільшує термін служби трави;

5. Розкочування рулонів штучної трави. Рулони штучної трави розкочуються і укладаються на своє місце відповідно до плану укладання. План укладання розробляється індивідуально для кожного поля;

6. Склеювання. Стики рулонів склеюються на спеціальній шовній стрічці;

7. Врізання ліній розмітки. У поле врізаються лінії розмітки штучної трави білого або жовтого кольору;

8. Внесення засипних матеріалів. У покриття вноситься засипний матеріал. Залежно від типу трави – це може бути пісок або пісок і гумовий гранулят. Засипний матеріал вноситься пошарово і рівномірно розподіляється по усій поверхні поля. Для внесення засипки використовується спеціальна техніка.

Ось так за 8 етапів, які займають зазвичай від 6 до 8 тижнів, ваше футбольне поле буде готове. Проте можливо це лише за наявності сприятливих погодних умов - сухо, температура ґрунту вище 10 С.

Стандартні розміри поля 22 x 42 м.

Найпоширеніше і профільне покриття для міні-футболу - штучна трава (штучний газон). У бюджетних варіантах, як покриття використовується - асфальт, але тут є великий ризик травматизму.

Штучна трава має кілька відмінних параметрів. Базовий - висота ворсу, чим вище, тим краще і м'якше. Мінімальна висота для міні-футбольного майданчика 20-25 мм, оптимальна

35-50 мм. Ринок виробництва штучної трави постійно розвивається і вдосконалюється. Нові розробки все більше за своєю структурою схожі на натуральну траву, зменшується "бпалючий" ефект при падіннях і т.д.

Монтаж металевої огорожі для спортивного майданчика.

Огорожа для спортивного майданчика являє собою зварний секційний паркан. Одна секційна конструкція – це цілісні полотна, які розміщуються між двома опорами. Внутрішня сторона огорожі спортивних майданчиків не має виступаючих колючих або ріжучих елементів, що допомагає уникнути травмування під час спортивних ігор.

Для спортивних майданчиків рекомендується висота огорожі 4 м по периметру, за воротами по 6 м. На кожному полі має бути передбачена хвіртка для проходу гравців і ворота для заїзду спецтехніки.

Сьогодні великий спорт немислимий без якісного освітлення. Це повинні знати як будівельники спортивних споруд (майданчиків, комплексів і т.д.), так і проектувальники, а також організатори спортивних заходів різного рівня і масштабів.

Перше правило освітлення – знання вимог і норм. У питанні організації системи освітлення для спортивних об'єктів (футбольних полів, у дворах, на спеціальних майданчиках і т.д.) норми рівня освітленості відіграють першорядну роль в оформленні. Без якісного освітлення тут можна легко отримати травму.

Важливою вимогою до системи освітлення є його економічність і ефективність, тобто використання таких джерел світла і світильників, які б відповідали золотій середині "ціна-якість».

Керуючись такими цілями, можна правильно організувати освітлення на будь-якому спортивному об'єкті і домогтися комфортного перебування в ньому людей.

Для відкритих спортивних майданчиків, призначених для масових і/або тренувальних занять, рівень освітленості повинен становити не менше 1: 3 від загальної норми.

УДК 69.05

Бургіг Хассан, магістрант гр. БУД – 18- 6мді, Афанас'єва Ю.О., аспірант,
Мальований І.В., доц., канд. тех. наук – науковий керівник

ТЕХНОПАРКИ ЯК ОСНОВА МОДЕРНІЗАЦІЇ ОРГАНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ЗАПОРІЗЬКОГО РЕГІОНУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Технопарки - це добровільні об'єднання суб'єктів наукової, науково-технічної і підприємницької діяльності, які представляють інноваційні структури в вигляді груп юридичних осіб, які діють на основі угоди про спільну діяльність. Розробка і реалізація інноваційних та інвестиційних проектів у технопарках відбувається за участю науковців та інженерно-технічних кадрів організацій-учасників.

Основною метою діяльності технопарків є зменшення тривалості періоду впровадження новачій у виробництво і на споживчий ринок. За своєю суттю технопарк виступає в ролі посередника, що забезпечує взаємодію та обмін інформацією між інноваторами, фінансовими інститутами та підприємствами, що реалізують інноваційні розробки на своїх площах.

Задачами, що поставлені перед технопарками, передбачено :

- створення цілісної системи впровадження наукових розробок у виробництво, що включає наукові дослідження, розробку технологій, впровадження у виробництво, випуск продукції і її успішне просування на внутрішній та світовий ринки;
- створення сприятливих умов щодо залучення внутрішніх і зовнішніх інвесторів для фінансування проектів технопарків;

- організацію промислового випуску високотехнологічної конкуренто здатної на світовому ринку продукції;
- створення вискоефективних методів аналізу й охорони навколишнього середовища;
- розвиток матеріально-технічної бази наукових досліджень;
- координацію наукових розробок, їх науково-технічну і технологічну експертизу, а також забезпечення моніторингу інноваційної та інвестиційної діяльності відповідно до пріоритетних напрямків діяльності технопарку;
- підготовку, перепідготовку і підвищення кваліфікації вчених і фахівців для роботи в умовах ринку.

Отже, аналізуючи все вищезазначене, можна сказати, що значення технопарків і доцільність їх створення в Україні полягає в тому, що:

- вони є ефективною формою зближення науки і виробництва, бо скорочується до мінімуму тривалість циклу «дослідження — розробка — впровадження»;
- у технопарках зосереджуються висококваліфіковані кадри різних спеціальностей — учені, розробники, дослідники, аналітики, інженери, спеціалісти різного профілю, що забезпечує можливість міжгалузевих досліджень;
- у технопарках зосереджується унікальне устаткування, обчислювальні центри, лабораторії, що дає змогу проводити дослідження і наукові експерименти;
- інноваційна та інвестиційна діяльність технопарків базується на матеріально-технічній і виробничій базі їх учасників;
- учасниками технопарків можуть бути вже існуючі підприємства, які зацікавлені у співпраці з науковим центром у сфері впровадження його розробок, або у використанні інфраструктури та обладнання наукового центру.

УДК 69.05.013

Ель Фаїз Ель Мехді, магістрант гр. БУД – 18- бмді, Мальований І.В., доц., к.т.н.
Анін В.І. проф., д-р економ. наук - науковий керівник

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ПЛАНУВАННЯ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНИХ РОБІТ В УКРАЇНІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Капітальний ремонт та реконструкція будівель здійснюються на будівлях, які знаходяться у складі квартальної забудови, іноді і у вкрай скрутних умовах, при безперервній експлуатації сусідніх будівель. Крім того, при капітальному ремонті і реконструкції виникає необхідність проведення демонтажних робіт по видаленню основних будівельних конструкцій та інженерного обладнання будинків. Все це багато в чому відрізняє виробництво ремонтно-будівельних робіт від нового будівництва.

Організаційно-технологічні рішення планування здійснюється в два етапи:

- 1) організаційні заходи, що виконуються до початку робіт на об'єкті капітального ремонту;
- 2) підготовчий період, в який виконуються роботи з підготовки об'єкта до виробництва капітального ремонту.

Проект виробництва робіт (ППР) є складовою частиною технічної документації на капітальний ремонт будівель і споруд. ППР встановлює тривалість ремонту, заходи підготовчого періоду, методи виконання технологічних процесів та їх взаємоув'язки в часі і просторі, потреба в трудових, матеріальних і технічних ресурсах, терміни і порядок забезпечення цими ресурсами, організацію будівельного майданчика, техніко-економічні показники виробництва робіт.

Вихідними даними для складання проекту виконання ремонтних робіт служать:

затверджений проект капітального ремонту або реконструкції будинку;
планові терміни початку і закінчення ремонту;
дані про постачання матеріалів, деталей і устаткування;
відомості про власний парк будівельних машин ремонтно-будівельної організації та можливості його використання, а також про можливість залучення засобів механізації з боку;
відомості про джерела електроенергії і води та можливості підключення до них;
відомості про кількісний і професійно-кваліфікаційний склад наявних в ремонтно-будівельній організації бригад і ланок, їх технічної оснащеності і можливості їх використання.

Проект виконання ремонтних робіт розробляється в наступній послідовності: встановлюється метод загальної організації ремонту об'єкта; у відповідності з обраним методом загальної організації ремонту розробляється схема механізації підйомно-транспортних і монтажних робіт; спільний фронт робіт поділяється на часткові фронти (захватки); розробляється календарний план виконання робіт; вирішуються питання організації тимчасового водо-і енергопостачання; розробляються рішення щодо техніки безпеки; розробляється будівельний генеральний план; розраховуються техніко-економічні показники ППР; складається пояснювальна записка.

Календарний план показує розвиток процесу ремонту в часі і просторі (з прив'язкою до календарних днів) і охоплює весь комплекс робіт. Розробка календарного плану включає: складання переліку робіт із зазначенням їх обсягів та кошторисної вартості; визначення трудомісткості робіт; підбір складу виконавців для процесів і циклів робіт; проектування термінів початку і закінчення робіт.

УДК 69.059

Шеггор Шуайб, магістрант гр. БУД-18-6мді,
Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

СИСТЕМОТЕХНІЧНА РЕАЛІЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ В БУДІВНИЦТВІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

В сучасних умовах при підготовці будівельного виробництва вже недостатньо мати великий практичний досвід та гарну інженерну інтуїцію. Ефективні та обґрунтовані рішення можуть бути прийняті лише на основі виконання варіантного проектування з урахуванням аналізу проектних рішень, які раніше застосовувались, визначення основних напрямів розробки нових та подальшого комплексного удосконалення існуючих технічних та організаційно-технологічних рішень з метою значного зниження матеріаломісткості, енергомісткості та тривалості зведення споруд.

При вирішенні складних проблем технічного розвитку будівельного виробництва особлива роль належить проектувальникам. Від них залежать технічний рівень виробництва та підвищення ефективності фінансових процесів. Важливим завданням проектувальників є підвищення якості планувальних, архітектурних та будівельних рішень, знизити вартість будівництва, скоротити питомі капітальні вкладення на одиницю виробничої потужності.

Технологічність будівельних процесів необхідно аналізувати як сукупність властивостей, що дозволяють виготовляти їх з найменшими витратами праці, матеріалів і засобів, використовуючи передову технологію і забезпечуючи передбачені проектом ТЕП експлуатації. При цьому необхідний комплексний підхід до розгляду і дотримання вимог технологічності: конструктивних, технологічних, виробничих і експлуатаційних. Технологічність залежно від цілей технології і виду вирішуваного завдання може бути комплексною, будівельною і монтажною.

Комплексна технологічність (КТ) є «сукупністю технічних властивостей об'ємно-конструктивних рішень будівельних об'єктів, що характеризують їх відповідність вимогам будівельного виробництва і експлуатації, і що визначають величину знов створених вартостей в процесах виготовлення конструкцій, їх транспортування і зведення будівель; основною комплексною характеристикою технічного рівня і досконалості проекту, що зумовлює на стадії проектування об'єкту організаційно-технологічну надійність будівельного виробництва; комплексною характеристикою чотирьох підсистем — виготовлення, транспортування, зведення (монтаж) збірних залізобетонних і інших конструкцій і експлуатації будівлі».

Будівельна технологічність (БТ) — комплексна характеристика технологічності трьох підсистем: виготовлення, транспортування і зведення конструкцій будівельного об'єкту при певних обмеженнях з боку експлуатації будівлі.

Технологічним конструктивним рішенням вважають таке, яке забезпечує найбільш прості, швидкі і економічні виготовлення, транспортування і монтаж, надійну і економічну експлуатацію при обов'язковому дотриманні міцності, стійкості, довговічності, стійкості проти агресивних дій, а також і інші експлуатаційні якості конструкцій і споруд.

Проектувальник з великого числа можливих рішень повинен вибрати найбільш технологічне для даного виду будівлі і для даних конкретних умов будівництва і експлуатації. При цьому перевірка ухвалюваних проектних рішень на технологічність повинна здійснюватися і для окремих елементів і конструкцій, і для будівель в цілому.

УДК 69.059

Шуваєв А.А., магістрант гр. БУД-18-2мз,
Бичевий П.П., проф., канд. техн. наук - науковий керівник

ПЕРСПЕКТИВНІ НАПРЯМИ ПРОЦЕСІВ ОПЕРАТИВНОГО УПРАВЛІННЯ БУДІВЕЛЬНИМ ВИРОБНИЦТВОМ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

У будівельному виробництві діють різні типи будівельних організацій: будівельні управління, акціонерні товариства, фірми тощо. У ринкових умовах у будівельному комплексі будівельні об'єднання, будівельні управління дедалі частіше називають загальною назвою - будівельна організація або фірма.

Фірма – тип виробничого об'єднання, підприємства, організації, який є самостійним суб'єктом господарювання, має власну назву та здійснює свою діяльність на базі всіх форм власності: державної, муніципальної, акціонерної, кооперативної, громадських організацій та місцевих органів самоврядування, національних та іноземних юридичних і фізичних осіб, а також змішаних форм.

Будівельне виробництво вимагає управління в двох напрямках: розвитку виробництва і його функціонування. Мета розвитку - якісне перетворення виробництва для підвищення його рівня, мета функціонування - випуск будівельної продукції.

В умовах переходу до ринкових відносин, потрібне гнучке реагування на зміну попиту споживачів на той чи інший вид продукції, тому в цих умовах росте роль оперативно-виробничого планування. Його завдання – забезпечити чітку і безперервну роботу підприємства і внутрішньозаводських підрозділів при найбільш ефективному використанні виробничих ресурсів.

Організація керування, при якій оперативними питаннями постійно займаються керівники будівельних організацій і більшість начальників відділів, показало свою недоцільність, так як значна частина апарату управління відволікається від вирішення питань перспективного управління та розвитку. Чи не виправдовує себе і широко поширена

практика закріплення заступників керівника та інших керівних працівників підприємства за окремими об'єктами для вирішення оперативних питань. В цьому випадку посилення оперативного управління відбувається за рахунок відволікання керівників від виконання доручених їм інших функцій, що вносить дезорганізацію в процес управління.

Оперативне управління виробництвом забезпечує ефективне функціонування всього виробничого процесу, який в свою чергу дуже залежить від потужностей підприємства.

Основний зміст оперативного управління виробництвом полягає в конкретизації плану випуску продукції в часі і просторі, безперервному контролі і регулюванні його виконання.

Завдання оперативного управління виробництвом: деталізація і розподіл виробничої програми і інших показників плану економічного розвитку по місцю і часу їх виконання; розробка прогресивних календарно-планових нормативів; забезпечення робочих місць сировиною, матеріалами, заготовками, деталями, оснасткою, інструментом; складання графіків руху предметів праці в часі і просторі і доведення їх до виконавців; координація роботи цехів, ділянок, бригад, робочих місць; контроль і регулювання ходу виробництва.

Практика показала доцільність виділення самостійної служби оперативного управління, яка включає відділ оперативного управління і диспетчерський відділ і очолюється заступником керівника з виробництва. Оперативний відділ здійснює місячне і тижнево-добове планування, диспетчерський відділ - диспетчерське регулювання реалізації тижнево-добових планів.

УДК 69.059

Зуб А.О., магістрант гр. БУД-18-2мд,
Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНЕ ПРОЕКТУВАННЯ ТА НАДІЙНІСТЬ В ЖИТЛОВОМУ БУДІВНИЦТВІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Організаційно-технологічне проектування – це складний процес, метою якого є забезпечення спрямованості організаційних, технічних і технологічних рішень на досягнення кінцевого результату – введення в дію об'єктів з необхідною якістю, у встановлені терміни з максимальним прибутком підрядника.

Для підвищення ефективності будівництва необхідно підвищувати організаційно-технологічну надійність (ОТН) проектування ще на стадії техніко-економічних обґрунтувань. В основу розробки ОТН в першу чергу повинен бути закладений імовірнісно-статистичний підхід.

Надійність організаційно-технологічного проектування є складною імовірнісною системою, на яку впливають 5 категорій факторів випадкових чинників: технічні, технологічні, організаційні, кліматичні, соціальні. Результатом дії випадкових чинників є відхилення фактичних строків і витрат ресурсів від планових. Усунення будь-якого із зазначених факторів призводить до скорочення затримок будівельного виробництва.

Проблема організаційно-технологічної надійності об'єднує теоретичні, методологічні, практичні шляхи і рішення багатофакторних організаційних завдань на різних структурних рівнях спорудження об'єктів та експлуатаційного їх змісту.

Відсутність чітких рішень з цих питань зумовлює необхідність застосування ряду логічних і методичних рішень для підвищення ефективності та надійності організаційно-технологічного проектування в сформованих умовах – розробку нових підходів і методів при організаційно-технологічному проектуванні будівельного виробництва з метою стабілізації рівня його надійності, термінів виконання робіт і введення об'єктів в експлуатацію.

Критерій надійності – це ознака, за якою оцінюється надійність будівельного

виробництва. Оцінити організаційно-технологічну надійність будівельного виробництва можна за допомогою великої кількості критеріїв.

В організаційно-технологічному проектуванні, основою функціонування якого є інформація, моделі створюються для отримання інформації про властивості і поведінку реальних систем в певних умовах.

Зараз фактично в усіх галузях життєдіяльності людства впроваджені автоматизовані системи з планування, організації, оцінки, прийняття рішення для управління складними системами і процесами, це може бути пов'язано з розробкою інформаційних технологій, вдосконаленням можливостей обчислювальної техніки. Проектування будівельної системи або процесу, включаючи автоматизоване, обов'язково передбачає використання засобів математичного моделювання, у зв'язку з чим далі показані класифікації та короткі характеристики методів моделювання, що застосовуються при вирішенні задач планування, організації та управління в будівельному виробництві.

Всі перераховані вище питання дозволять удосконалювати організаційно-технологічне проектування, спрямоване на раціональне використання всіх видів ресурсів, для досягнення кінцевого результату – здачу об'єкта з експлуатацію в намічені терміни, із запланованою якістю і максимальним прибутком.

УДК 69.059

Вострікова З.В., магістрант гр. БУД-18-6мз,
Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

ПРОГНОЗУВАННЯ НАДІЙНОСТІ ТА БЕЗПЕКИ В ОЦІНЮВАННІ ЯКОСТІ ПРОМИСЛОВОГО БУДІВНИЦТВА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЩБ

Ринкова економіка зумовила необхідність проведення робіт по підвищенню якості, конкурентоспроможності, надійності і безпеки продукції, що випускається, виконуваних робіт і послуг будівельними організаціями. Будівельні організації, як учасники натурально-речового втілення будівельних проектів, потребують формування вираженої стратегії функціонування на ринку будівельних робіт. Важливою складовою такої стратегії є стратегія управління якістю, яка є запорукою спроможності будівельної організації втриматись на зайнятому нею сегменті ринку, розширити його та підняти на вищий рівень конкурентоспроможності серед організацій-аналогів.

У будівництві справедливо вважають, що збільшення тривалості життєвого циклу об'єкту може бути отримане за рахунок впровадження нових прогресивних технологічних і конструктивних рішень, вдосконалення технологій проектних і будівельних робіт по перевлаштуванню і спрощення умов експлуатації об'єкту. Це обґрунтовує необхідність розробки наукових основ, методів і засобів контролю і способів підвищення якості продукції в будівництві і його виробничій базі.

Дослідження, що проводяться в названих напрямках, показують, що життєвий цикл будівельної продукції може бути також істотно збільшений за рахунок використання новітніх технологій комплексотехнічного підходу, який включає створення і застосування устаткування і матеріалів, які компенсують функціональні витрати будівлі на етапі експлуатації. До таких технологій відносяться багато розробок в області ресурсозбереження і безпеки. Основою таких технологій є встановлення причин втрати надійності та ресурсу. Облік змін умов зовнішнього і внутрішнього середовища, діагностованих в попередніх циклах проектування цього (прототип) або подібних (аналог) об'єктів, дозволяє виявити їх у вигляді норм проекту будівельного об'єкту, обґрунтувати і розробити технології формування його експлуатаційної якості.

Проаналізована теорія і практика формування організаційних рішень, спрямованих на підвищення якості, надійності та безпеки будівельних об'єктів. Виявлені основні проблеми надійності та безпеки у будівельній галузі: застарілість певної частини нормативно-правових актів, що стосуються організації та виконання будівельних робіт; неналежне економічне стимулювання працівників за дотримання нормативів; необхідність забезпечити високу інтенсивність виконання будівельних робіт за недостатнього контролю безпеки; високий ступінь зношення основних фондів будівництва; низький рівень впровадження інноваційних технологій на базових технологічних операціях; низький рівень кваліфікації допоміжних працівників; сезонний характер зайнятості працівників, що проявляється у нерівномірному навантаженні протягом року; вплив погодно-кліматичних умов на безпеку виконання робіт на будівельному майданчику; велика частка ручної праці; недоліки щодо санітарно-побутового забезпечення будівельників.

То ж за умов ринкової економіки, в межах якої працюють підприємства будівельної галузі, виявлено, що з боку держави має бути встановлено законодавчо такий стан, що незадовільний стан охорони праці на підприємстві для роботодавця буде економічно не вигідним.

УДК 69.059

Іотова Є.С., магістрант гр. БУД-18-4мз,
Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

СИСТЕМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСІВ КАЛЕНДАРНОГО ПЛАНУВАННЯ В ЖИТЛОВОМУ БУДІВНИЦТВІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету кафедра ПЦБ

Науково-технічний прогрес і ринкова економіка значно підвищили вимоги до ефективності будівельного виробництва, яке характеризується широким використанням найсучасніших рішень в області проектування, управління, технології та організації будівництва. Зведення нових будівель і споруд передбачає використання принципово нових вимог як з точки зору будівельних норм і правил, так і про ефективні технології зведення об'єкта, тобто про зміст процесів підтримки будівельного виробництва на всіх стадіях. Змінюється і нормативно-правова база, яка регулює виробничі процеси в інженерних областях, в частині проведення докорінної реформи системи технічного нормування, стандартизації та сертифікації в будівельній галузі, що регламентує відносини, які виникають при встановленні обов'язкових вимог і добровільних правил і характеристик щодо продукції, процесів та методів виробництва, експлуатації, виконання робіт і оцінки відповідності згідно технічних регламентів в галузі будівництва.

Рішення багатьох з таких проблем лежить в області вдосконалення теорії і практики календарного планування зведення будівель, процесів виробництва окремих видів будівельно-монтажних робіт, експлуатації, зберігання, перевезення, реалізації, утилізації, послуг, систем управління якістю та інших процесів будівельного виробництва.

Планування будівельних робіт є важливою умовою досягнення заданих показників тривалості будівництва і вартості об'єктів. Разом з тим динамічний характер будівельного виробництва і навколишнього середовища, ризики виникнення непередбачених ситуацій і багато інших чинників часто призводять до невідповідності плану і фактичного ходу робіт. Підвищення адекватності системи планування будівельних проектів реальним виробничим умовам досягається за рахунок застосування імовірнісних методів планування.

На основі календарного плану встановлюється загальна тривалість будівництва об'єкта, визначаються потреба в трудових і матеріальних ресурсах, терміни поставки конструкцій і обладнання, ведеться оперативне планування і складаються річні, квартальні,

місячні і добові плани робіт. Відповідно до календарного плану встановлюються і розміри фінансування, необхідні для здійснення будівництва, впроваджується бригадний підряд. Термін зведення об'єкта, розрахований в календарному плані, не повинен перевищувати термін, передбачений нормами тривалості будівництва, в який закладено досягнутий рівень розвитку техніки і технології будівництва. Календарний план об'єкта є керівним документом при виробництві робіт і засобом контролю за їх ходом.

Досліджена методологія формування системно-структурного підходу та процесів календарного планування в житловому будівництві шляхом формування постановки та методів вирішення задач календарного планування за допомогою системних методів вирішення та системного формування комплексної структури. Систематизовані параметри розрахункової частини та ресурсні компоненти календарного плану будівництва.

УДК 69.059

Лук'яненко Т.О., магістрант гр. БУД-18-6мз,
Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РЕМОНТНО-БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА З ВИКОРИСТАННЯМ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

На сьогоднішній день сфера енергоефективності у будівельній галузі набуває значення проблеми загальнодержавного характеру. В різних поєднаннях з'являються різноманітні втілення енергозберігаючих систем та технологій на рівні одиничних об'єктів. Дане явище носить епізодичний характер, а на рівні соціального житлового будівництва питання енергоощадності та енергозбереження проявляється лише під час реконструкції чи капітальному ремонті будівель та споруд. В промисловому та цивільному будівництві ці актуальні питання обмежуються в більшості випадків лише санацією фасадів будівель із застосуванням новітніх енергозберігаючих матеріалів що в значній мірі є недостатнім для більш глибокого та ефективного вирішення проблеми енергозбереження.

Головним аспектом проблеми енергозбереження у галузі будівництва та архітектури є саме відсутність системного підходу для впровадження вже існуючих енергоефективних та енергоощадних матеріалів, обладнань та приладів у комплексному поєднанні саме на початковій стадії проектування.

Сучасні умови організації капітального ремонту висувають нові вимоги до моделювання ремонтно-будівельного виробництва в частині обов'язкового застосування енергозберігаючих технологій в ході виконання робіт.

Специфічні особливості ремонтно-будівельного виробництва значно ускладнюють застосування існуючих методів моделювання організації будівництва при виробництві ремонтно-будівельних робіт з капітального ремонту. За цих умов виникає потреба ефективного вирішення проблеми реалізації енергозберігаючих технологій в ході проведення ремонтно-будівельних робіт.

Проаналізовані актуальні проблеми реалізації ремонтно-будівельного виробництва при реконструкції об'єктів будівництва. Задля цього розглянуто перспективне значення ремонтно-будівельних процесів при реконструкції будівель та особливості процесів реконструкції в будівельному виробництві. Структуровані та розглянуті основні технології ремонту конструкцій будівель і споруд.

Проведено аналітичне дослідження та обґрунтування перспективних напрямів організації будівництва в умовах ремонту та реконструкції. Виявлена специфіка організації реконструкції будівель та споруд та організаційно-технологічні особливості процесу реконструкції. Запропоновані методи відновлення вихідних функцій об'єктів з наданням

нових експлуатаційних якостей та властивостей.

Досліджені концептуальні основи реалізації ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій, актуальність впровадження яких надала можливість використання ефективних напрямів енергозберігаючих матеріалів в будівництві. Проведено практичне дослідження з використання енергозберігаючих технологій при виконанні ремонтно-будівельних робіт при капітальному ремонті будівлі дитячого навчального закладу у м. Запоріжжя. Результати розрахунків показали економію енергоносіїв до 80%, та період окупності проекту склав 3 роки.

УДК 69.059

Беккаш Маруан, магістрант гр. БУД-18-6мді,
Банах В.А., проф., д-р техн. наук - науковий керівник

СИСТЕМНО-ПОТОКОВА ОРГАНІЗАЦІЯ БУДІВЕЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА ПРИ ЗВЕДЕННІ ТА РЕКОНСТРУКЦІЇ ОБ'ЄКТІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Функціонування будь-якої держави неможливе без виробничої діяльності людей. Виробнича діяльність спрямована на задоволення потреб членів суспільства - створення споживчих благ. Виробництво продукції є джерелом їх існування, розвитку та підвищення життєвого рівня населення. Рівень та масштаби виробництва визначають економічну безпеку держави, сталість її економічної, соціальної та фінансової системи.

У процесі своєї життєдіяльності людина потребує великої кількості продукції. Під час її виробництва створюється велика кількість проміжних компонентів. Це вимагає різних, хоча й взаємопов'язаних виробництв. Тому виробництво - це будь-яка цілеспрямована діяльність людини зі створення тієї чи іншої продукції.

Виробництво можна представити як цілеспрямований процес перетворення вхідних елементів (сировини, матеріалів) у вихідні елементи (різні види продукції). Інакше кажучи, виробництво становить певний процес трансформації вкладених ресурсів у кінцевий результат - продукцію (послуги).

Основною метою виробництва в ринкових умовах є забезпечення споживача необхідною йому продукцією належної якості у певні строки з мінімальними витратами.

Результативність та ефективність діяльності підприємства залежать від раціональності виробництва, відповідності організації останнього сучасним науковим і науково-технічним вимогам. У ринкових умовах господарювання виробництво має бути організоване так, щоб враховувати вимоги споживачів за всіма параметрами споживчих властивостей, з одного боку, і бути конкурентоспроможним та вирішувати визначену мету власниками - з іншого.

Виробнича діяльність - сукупність цілеспрямованих заходів, що здійснюються працівниками за допомогою засобів праці чи природних процесів, у результаті яких предмети праці перетворюються на готову продукцію. У зв'язку з необхідністю раціонально організувати виробництво більш ніж сто років тому виникла наука про організацію виробництва, для якої були характерні і періоди розвитку, і періоди застою.

У ряді наукових досліджень структура будівельного комплексу розуміється більш широко: до нього включається також будівельне і дорожнє машинобудування, спеціальна інфраструктура (науково-дослідні і дослідно-конструкторські організації, вищі і середні спеціальні навчальні заклади, професійно-технічні училища, курси з підготовки будівельних кадрів; банківські установи, які фінансують будівництво; організації по матеріально-технічному забезпеченню підприємств, які входять до комплексу; спеціалізований транспорт).

Одним із головних напрямів підвищення продуктивності праці у різних галузях

виробництва є *спеціалізація*. При цьому складний технологічний процес розподіляють на простіші технологічні операції, кожен з яких виконує один або кілька робітників. Це дає змогу швидко здобути необхідну робітничу кваліфікацію, у значних обсягах використовувати спеціалізовані машини й обладнання. Для виконання відносно нескладних технологічних операцій можна також використовувати спеціально розроблені автомати, що ще більше підвищить продуктивність праці.

УДК 69.059

Ель Маатауї Яссін, магістрант гр. БУД-18-6мді,
Радкевич А.В., проф., д-р техн. наук - науковий керівник

ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ МОДЕЛІ ПРОЦЕСІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ БУДІВЕЛЬНОГО ІНЖИНІРИНГУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Суспільство, розвиваючись, породжує нові складні і масштабні види послуг, що відповідають вимогам сучасної промисловості. Сьогодні для того, щоб побудувати і запустити в експлуатацію нове підприємство або переобладнати старе, крім грамотної організації робочого процесу необхідно враховувати цілий ряд технічних відкриттів і наукових досягнень. Крім того, плануючи діяльність майбутньої компанії, потрібно спочатку представляти фінансові, управлінські, маркетингові, кадрові та інші принципи, на яких будуватиметься її функціонування. Саме потреба в комплексному підході при підготовці та просуванні інженерно-будівельних проектів послужила поштовхом до зародження нового напрямку в сфері консультаційних послуг - інжинірингу.

Сучасний стан економічного розвитку, посилення глобальної та національної конкуренції, поглиблення кризових процесів всередині держави обумовлюють складні і нестабільні умови ведення бізнесу, і, отже, об'єктивну необхідність адаптації до них господарюючих суб'єктів.

Актуальним завданням сьогодення є дослідження специфіки протікання інтеграційних процесів в будівельному секторі. Рівень стану будівництва є одним з найважливіших індикаторів економічного розвитку країни та рівня життя її населення. Аналіз основних тенденцій економічної динаміки вітчизняного будівельного комплексу дозволяє зробити висновок, що потенціальна спроможність його розвитку використовується не повною мірою, а саме не досить чітко розроблено принципи і механізм можливого поєднання підприємств будівельних матеріалів і організацій, що виконують будівельні роботи. Таким чином, структура реформованих підприємств, яка розглядається як соціально-економічна система, потребує удосконалення, яке може бути досягнуто шляхом реорганізації на якісно новій основі структурної перебудови підприємств цього сектору.

Лабід Абдельхамід, магістрант гр. БУД-18-6мді,
Банах В.А., проф., д-р техн. наук - науковий керівник

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ В БУДІВНИЦТВІ ЗА РАХУНОК РЕСУРСНОЇ ОПТИМІЗАЦІЇ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Різке скорочення ресурсів будівельних підприємств, зростаюча кількість гострих проблем унеможлиблює прийняття управлінських рішень традиційними методами і тому з'являється нагальна потреба переосмислити існуючі погляди та заново осмислити процеси, співвідношення, взаємозв'язки тощо.

Розвиток всіх галузей, економічне зростання в різних сферах діяльності людини неможливі без будівництва, тому що в будівництві покладено технічний рівень майбутнього виробництва, рівень комфортного житла, риси майбутнього міста, його інфраструктури, стан житлово-комунального господарства.

В сфері будівництва використовуються, споживаються і переробляються колосальні ресурси. Від ефективного управління ними залежать темпи економічного зростання країни. Ефективність виробництва досягається тоді, коли ресурси розподіляються таким чином, щоб забезпечити максимально можливий чистий вигаш від їхнього застосування. Ефективність будівельного виробництва виступає критерієм успіху господарської діяльності людей, що використовують ресурси.

Необхідність перегляду існуючих підходів та удосконалення методів прийняття управлінських рішень, щодо оцінки рівня ефективності використання ресурсного потенціалу кожного виду ресурсів, визначення пріоритетів стратегічного розвитку будівельної організації та тактики її поведінки визначає актуальність даної дисертаційної роботи. Ресурсний потенціал будівельних підприємств є однією зі складових потенціалу будівельної галузі України, що обумовлює важливість, актуальність та необхідність поглиблення досліджень і застосування принципово нових підходів до вирішення проблем його ефективного формування та використання.

Найважливішим фактором забезпечення конкурентоспроможності будівельного підприємства є саме наявність відповідного ресурсного потенціалу та його вмiле використання. Отже, вирішальною умовою забезпечення успішного функціонування підприємств будівельного сектора є синергетичний ефект від комплексного використання ресурсів, якими він володіє. Але в даний час немає єдності у визначенні поняття ресурсного потенціалу, ресурсної бази будівельного підприємства, а підходи до розробки стратегії і тактики його формування, використання та відтворення досить різноманітні.

Для сучасної промисловості України актуальними є створення умов для розвитку економічно ефективних виробництв і підвищення конкурентоспроможності продукції, активізації інвестування в реальний сектор економіки та подолання тенденції росту зносу активної частини основних фондів за допомогою нарощування нагромаджень і амортизаційних коштів, поліпшення галузевої і технологічної структури капіталовкладень.

Сучасним процесам відтворення притаманні закономірності і особливості, які обумовлені передусім переходом економіки на ринкові засади господарювання і, відповідно, на інтенсивний шлях розвитку. Реалізація тенденції ринкової трансформації відтворення і інтенсифікація взаємообумовлені і спрямовані на підвищення рівня використання виробничо-ресурсного потенціалу підприємств.

Бут В.П., магістрант гр. БУД-18-2мд,
Бичевий П.П., проф., канд. техн. наук - науковий керівник

**ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ І ТЕХНОЛОГІЙ АСФАЛЬТОБЕТОНІВ ДЛЯ
ВІДНОВЛЕННЯ ПОВЕРХНЕВОГО ШАРУ ДОРОЖНЬОГО ПОКРИТТЯ**
Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

В складних умовах експлуатації поверхневого шару дорожнього покриття відбуваються комплексні зміни структури та експлуатаційної придатності верхнього шару. Наслідками являються тріщиноутворення, зсуви деформування у вигляді колії, хвиль, зношування поверхні, утворення вибоїн та інші дефекти і пошкодження;

Основою вирішення актуального завдання пошуку ефективних дорожніх матеріалів являється їхня оцінка як композиційності врахування умов формування структури з максимально можливою стабільністю;

У відповідності до принципу композиційності зерна мінеральної частини асфальтобетонів підсилюють функції в'язучої частини шляхом формування клейової плівки оптимальної товщини та впливу на величину адгезії. З цих позицій виявлена роль наповнювачів та заповнювачів у відношенні зернового складу та мінеральних компонентів. Перевагу мають багатощобневі асфальтобетони з розмірами щобневих фракцій до 10 мм. Розглянуті можливості заміни мінеральних зерен заводського приготування техногенною сировиною.

Семеренко І.В., магістрант гр. БУД-18-2мд,
Мальований І.В., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

**РОЗРОБКА РАЦІОНАЛЬНИХ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ
РЕКОНСТРУКЦІЇ ПОКРІВЛІ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Темпи сучасного будівництва, вимагають використання матеріалів та технологій, дозволяючи заощаджувати час та засоби при зберіганні високої якості, довговічності та надійності конструкцій.

Дах будинку - одна з головних складових його архітектурного обліку. Але це й найважливіша інженерна конструкція, що захищає будинок від впливу навколишнього середовища. Форма даху, її силует, колір, фактура створюють архітектуру, що запам'ятовується, беруть участь у формуванні просторової структури міста або села, стаючи частиною навколишнього ландшафту.

Реконструкція покрівлі будинку - це фронт робіт, який має чітку мету, і покликаний поліпшити рівень комфорту проживання в ньому людей. Для проведення робіт зазвичай демонтують старе покриття, перевіряють цілісність балок і перекриттів, і при необхідності замінюють їх на нові деталі. Якщо потрібно буде утеплити стелю, то можна посилити обрешітку, щоб вона його витримала. Передбачається і вентиляція, яка дає можливість матеріалами дихати, що сприяє більш тривалій експлуатації. Реконструкція передбачає поліпшення конструктивних або експлуатаційних характеристик будівлі, роблячи його більш міцним і надійним. Посилити обрешітку слід в тому випадку, якщо на дах очікується збільшення навантажень. Якщо вага нового даху буде значно більший, ніж раніше, то краще повністю замінити обрешітку. В цьому випадку йде розрахунок перетину і крок бруса під

певний покрівельний матеріал.

Обираючи матеріал покрівлі (верхнього водонепроникного шару даху), варто виходити із загальних вимог до будь-якого даху. Вона повинна бути:

- міцною, щоб витримати зовнішні навантаження;
- водонепроникною;
- захищати будинок від холоду взимку й від перегріву влітку;
- мати конструкцію, здатну протистояти утворенню конденсату в холодний період експлуатації.

Конструктивно весь інженерний комплекс покрівлі повинен забезпечувати баланс температур, вологості й тиску внутрішнього та зовнішнього середовища.

УДК 693.98

Новікова В.І., магістрант гр. БУД-18-2мд,
Мальований І.В., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

ПЕРСПЕКТИВНІ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ БУДІВЕЛЬ, ЯКІ ШВИДКО ЗВОДЯТЬСЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Розвиток індустріального малоповерхового будівництва в сучасних умовах обумовлений потребою в доступному житлі в заміських зонах великих і малих міст України, необхідністю зведення в короткі терміни будівель різного призначення, житлових городків для військовослужбовців та переселенців з окупованих районів України. Ця актуальна проблема може бути успішно розв'язана шляхом будівництва повнозбірних будівель високої заводської готовності модульного типу з поліпшеними теплотехнічними і експлуатаційними характеристиками.

Будівлі і споруди, що швидко зводяться - об'єкти, конструкції яких забезпечують їх оперативний монтаж із термінами, значно меншими у порівнянні до нормативної тривалості будівництва. До будівель, що швидко зводяться належать такі, що виконані із спеціальних, переважно некапітальних конструкцій, які дозволяють збудувати будівлю у значно менший термін ніж передбачений для капітальних конструкцій за нормами тривалості будівництва. Вони не розраховані на подальші розбирання, транспортування і монтаж, а термін їх експлуатації аналогічний до терміну експлуатації капітальних будинків.

Технічний прогрес торкнувся всі сфери діяльності людини в тому, числі і будівництво. Якщо півстоліття тому будинки зводилися роками з великими фінансовими і трудовими затратами, то зараз нові технології в будівництві котеджів дають можливість скоротити цей процес у багато разів.

У наш час існує велика кількість різних технологій швидкого будівництва, головною відмінністю між ними є використовуваний матеріал.

Існують наступні основні технології зведення таких будівель:

- Каркасно-щитові (каркасно-панельні)
- Безкаркасні панельні (збірно-щитові)
- Каркасно-рамкові
- Каркасно-монолітні (метод незнімної опалубки)
- Блочно-модульні

Головною перевагою будівлі, що швидко зводиться, звичайно є швидкість зведення, яка не залежить від пори року. Із появою на сучасному будівельному ринку нових матеріалів для внутрішнього та зовнішнього оздоблення модулів будівництво за модульною технологією поступово витісняє застарілі способи капітального будівництва при зведенні малоповерхових будівель і споруд.

Верьовочкін Є.В., магістрант гр. БУД-18-2мз,
Анін В.І., проф., д-р економ. наук – науковий керівник

ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Проблема реконструкції будівель на сучасному етапі розвитку будівельної галузі, введення нових експлуатаційних норм, стандартів та нормативів, проблеми використання теплоносіїв, забезпечення енергоефективності будівель та теплопровідності конструкцій, постає в новому вигляді. Аналіз показує, що будинки побудовані 40-50 років вже морально і фізично зношені, проектування зовнішніх конструкцій та інженерних комунікацій цих будинків, відбувалося за вже устарівшими та не актуальними нормативними документами. Такі будинки потребують реконструкції, загальної модернізації, для забезпечення нормативних, конструктивних, експлуатаційних, об'ємно-планувальних та теплоенергетичних показників та характеристик.

Архітектурно-конструктивні рішення, які приймаються при реконструкції повинні бути прогнозовані, тобто виконуватись з врахуванням сучасних вимог та перспективних проблем. Необхідно також враховувати, що енергоносії постійно дорожчають, тому потрібно приділяти увагу питанням енергозбереження та відновлювальним джерелам енергії. Вирішення цих питань потребує системного підходу при виборі конструктивних та організаційно-технологічних рішень. Тому в нашій роботі розглянуті та обґрунтовані сучасні технологічні і архітектурно-конструктивні рішення, які дозволять вирішувати вищезазначені проблеми, з доведення, старих експлуатуємих конструктивних елементів та їх загальної експлуатації, до сучасних норм та стандартів підвищення енергоефективності з експлуатації будинків. В даній роботі розглянуто:

- аналіз конструктивного стану огорожуючих та несучих конструкцій;
- можливі причини ремонту та реконструкції будівлі;
- архітектурно-конструктивні рішення та технології при реконструкції;
- конструктивні заходи з можливого підсилення несучих конструкцій;
- будівель їх реконструкції, та інші актуальні питання реконструкції будинків.

В роботі приведена систематизація основних принципів реконструкції будівель та технологій для отримання якісних споруд на базі досягнень сучасної будівельної науки і техніки.

Систематизовано основні етапи обстеження забудови, до яких відносяться: попередній огляд конструкцій вивчення технічної експлуатації; та умов їх експлуатації; ознайомлення з особливостями існуючого та майбутнього технологічного обладнання; визначення об'ємно-планувальних та конструктивних рішень при реконструкції.

Сформульовано основні задачі інженерної підготовки реконструкції будинку, створення та забезпечення необхідних сприятливих умов для виконання будівельно-монтажних робіт з ремонту та реконструкції будівлі індустріальними методами з високими техніко-економічними показниками ефективності.

Гапоненко М.О., магістрант гр. БУД-18-2мд,
Шокарев В.С., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЕРЕКРИТТІВ ПРИ БУДІВНИЦТВІ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

З Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

На сучасному етапі будівництва цивільних і громадських будівель необхідно застосовувати такі індустріальні конструкції, які найбільше повно відповідають архітектурно-будівельним вимогам: можливості гнучкого планування в будівлях з різними функціями і створенню різноманіття фасадів при одній конструктивній схемі, зібраних з уніфікованих елементів. Дуже важливо зробити ці конструкції легкими і простими при виготовленні і монтажі.

Цим вимогам у багатьох випадках найбільш повно відповідає залізобетонний каркас з безбалковими перекриттями, який дає можливість створити універсальну конструкцію для будівель з різною поверховістю і різним призначенням.

Поряд з розвитком виробництва будівельних конструкцій і виробів повної заводської готовності, широке поширення набуло зведення будівель і споруд з монолітного залізобетону.

Масове монолітне домобудівництво переходить від кустарної технології і мізерних обсягів до сучасним методам зведення і поточному будівництву. В умовах ринкових відносин, при дефіциті житла і соціально культурних об'єктів в Україні, у цього ефективного методу домобудівництва безсумнівно великі перспективи.

У роботі проведено аналіз даних по наявній класифікації залізобетонних перекриттів і розподільних систем. Проведений огляд існуючих нормативних підходів до питань розрахунку та конструювання залізобетонного перекриття, а також огляд по наявним на цей час інженерним інструментам розрахунку таких конструкцій.

Особлива увага у роботі відведена увага до технічної експлуатації залізобетонних безбалкових перекриттів.

Також планується проведення розрахункового обґрунтування застосування конструкцій з безбалковими капітельними перекриттями.

Використання прогресивних технологій при зведенні нової архітектурно-конструктивно-технологічної системи будівництва багатоповерхових монолітно-каркасних будівель у поєднанні із застосуванням ефективних конструкцій досягнуте зниження матеріаломісткості, вартості і енерговитрат при будівництві і експлуатації будівель.

Диравко О.О., магістрант гр. БУД-18-2мд,
Самченко Р.В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ВИЗНАЧЕННЯ СКЛАДУ ГІПСОВИХ В'ЯЖУЧИХ ПІДВИЩЕНИХ ЕКСПЛУАТАЦІЙНИХ ПОКАЗНИКІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Будівельні суміші та матеріали є основою промислового і житлового будівництва. Від рівня їхнього виробництва залежать темпи та якість будівельних робіт. Одним із найвідоміших будівельно-оздоблювальних матеріалів, які найчастіше використовуються, є суха штукатурна суміш. В Україні затверджена міжгалузева науково-технічна програма, пов'язана з розвитком виробництва сухих сумішей. Згідно з цією програмою вже зараз розроблені нові конкурентоздатні сухі суміші підвищених експлуатаційних показників з використанням різних сировинних матеріалів зокрема гіпсових в'язучих.

Мінеральні в'язучі - це речовини, які у порошкоподібному стані при взаємодії з водою утворюють пластичне тісто, що з часом твердіє і набуває властивостей каменю. Мінеральні в'язучі у пластичному стані легко приймають будь-яку форму, а після твердіння зберігають її, набуваючи певної міцності.

За умови твердіння мінеральні в'язучі речовини поділяють на повітряні і гідравлічні. Повітряні мінеральні в'язучі речовини після початкової взаємодії з водою можуть твердіти та зберігати міцність лише на повітрі. До них належать повітряне вапно та будівельний гіпс. Гідравлічні мінеральні в'язучі - це такі речовини, які після замішування з водою можуть твердіти на повітрі і у воді, та при твердінні у воді вони набувають більшої міцності. До них належать портландцемент, шлакопортландцемент, пуцолановий портланд-цемент, вапно гідравлічне та ін.

Гіпсовими в'язучими називають матеріали, які складаються з напівводного сульфату кальцію $\text{CaSO}_4 \cdot 0,5\text{H}_2\text{O}$ або ангідриду CaSO_4 і утворюють в результаті теплової обробки природного гіпсового каменю і його помелу. Гіпсові в'язучі використовують для виготовлення будівельних виробів, при виконанні будівельних робіт, для виготовлення форм і моделей.

Гіпсові в'язучі діляться за марками, групами і класами. Марка гіпсу визначається за міцністю на стиск стандартних зразків-балочок 40 x 40 * 160 мм та на вигин їх половинок, виготовлених з гіпсового тіста стандартної густоти та випробуваних у віці 2 години після витримання їх на повітрі. Клас гіпсового в'язучого визначається залежно від тонкості помелу, а група визначається терміном твердіння.

У роботі проведено аналіз та способи визначення складів гіпсових в'язучих підвищених експлуатаційних показників.

Коберський А.А., магістрант гр. БУД 18-4мз,
Самченко Р.В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

**ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОЕКТНОГО РІШЕННЯ З ОРГАНІЗАЦІЇ БЕЗПЕЧНОГО
РОЗВАНТАЖЕННЯ ШЛАКОВИХ ВІДХОДІВ МЕТАЛУРГІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА З
ВИКОРИСТАННЯМ ТРУБОБЕТОННИХ ПАЛЬ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

На сьогоднішній день Україна займає 10 місце в світі за виробництвом чавуну, обсяги виробництва цього матеріалу за 2018 рік складають 20560 тисяч тон, а прогнозовані об'єми на 2019 рік – 20795 тисяч тон. За технологією доменного виробництва на 1 тону чавуну припадає від 0,3 до 1 тони шлаку, в Україні, за даними ОП «Укрметалургпром», усереднений показник цього параметру складає 400 кг на 1 т чавуну. Тож не важко визначити середній об'єм утворення доменного шлаку у металургійній галузі України – 8,3 млн. тон.

Зрозуміло що при таких обсягах утворення шлакових відходів, а також беручи до уваги зростання обсягів виробництва, необхідно розробляти заходи з організації складування та переробки шлаку. Обидва цих напрямки поводження з шлаковими відходами металургійного виробництва пов'язані з операціями розвантаження шлаковозів, якими виконується транспортування шлаку від доменних печей до місць переробки (грануляції), та/або складування.

Нажаль, історично склалось так що місця складування відходів металургійного підприємства, так звані шлакові відвали утворювались в процесі безпосереднього зливання рідкого шлаку та поступового їх накопичення, а рейки по яким пересуваються шлаковози просто перекладались. Таким чином залізнична колія прокладалась безпосередньо на масиві того ж шлаку без надійного забезпечення безпечного пересування шлаковозів. Тому на шлакових відвалах непоодинокі випадки обвалювання та перекидання шлаковозів з рейок колії. У результаті падіння шлаковозу чи обвалення рейок експлуатація шлакоприймальної траншеї припиняється на час необхідний для усунення обвалу, підйому шлаковозів, а іноді і перекидання залізничної колії на більш безпечні ділянки шлакового відвалу.

Для уникнення таких аварій необхідно розроблення технічного рішення для забезпечення безпечного виконання розвантажувальних операцій. Таким рішенням може бути будівництво підпірної стінки, яка б забезпечила стійкість основи залізничних рейок і запобігала обвалюванням масивів шлаку.

Саме для вирішення зазначених питань на Маріупольському металургійному комбінаті було розроблено проектне рішення будівництва підпірної стінки з використанням буро набивних палей, але така технологія будівництва в умовах шлакових відвалів має деякі недоліки.

Тож актуальним є питання оптимізації проектного рішення для будівництва підпірної стінки в умовах шлакового відвалу металургійних підприємств.

Голда Р.С., магістрант гр. БУД-18-4мд,
Самченко Р.В., канд. техн. наук - науковий керівник

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВЛАШТУВАННЯ ДВОШАРОВИХ ПІДЛОГ ПРОМИСЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Деформації бетонних підлог промислових будівель, а також їх руйнування завдають проблеми в технологічних процесах та дискомфорт при експлуатації. В теперішній час є актуальним розроблення нової технології підвищення експлуатаційної стійкості підлог при постійному підвищенні обсягів виробничих покриттів.

Армування бетонів фіброю є ефективним і економічним рішенням. Фізико-механічні показники фібробетонів при порівнянні із існуючими бетонами підвищуються у 2..6 разів, тому необхідно розробити технологію із включенням у спільну роботу двох шарів – шару бетону і шару фібробетону.

Для реалізації цієї задачі пропонується використовувати металеву фібру для покращення механічної стійкості підлог, так як фібра із поліпропілена поряд із тріщиностійкістю не забезпечує достатню механічну стійкість до витирання.

Гундарев А.А., магістрант гр. БУД-18-2мз,
Бичевий П.П., канд. техн. наук, професор кафедри - науковий керівник

ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО СТАНУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД ТА ЇХНЯ ОЦІНКА З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДІВ ВІРОГІДНОСТІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Проблема забезпечення надійності будівельних конструкцій на стадії проектування, будівництва та експлуатації будівель і споруд, останнім часом стає однією з найважливіших проблем в Україні та в інших країнах світу.

З плином часу несуча здатність, надійність і залишковий ресурс металевих конструкцій знижуються внаслідок появи, розвитку і накопичення пошкоджень та дефектів. Для попередження аварій і руйнувань конструкцій, для продовження термінів їхньої експлуатації необхідно володіти інформацією про рівень їх залишкової несучої здатності, надійності і залишкового ресурсу. Останнім часом розвивається тенденція оцінки технічного стану конструкцій кількісними методами. Одним з варіантів кількісної оцінки є застосування методів надійності. Застосування методів надійності при аналізі експлуатаційної придатності, стикається з проблемою необхідності досить великої кількості стійких вибірових даних, які характеризують процеси зносу, старіння, відмов і руйнування металевих конструкцій.

Мають місце декілька методів кількісної оцінки технічного стану для практичного використання в процесі прогнозування експлуатаційної придатності металевих.

Завдання аналізу та систематизації методів і методик оцінки технічного стану будівельних конструкцій, розробка схем визначення надійності будівлі на основі результатів аналізу взаємодії й окремих конструктивних елементів та розробка методики для кількісної оцінки технічного стану будівель з використанням імовірнісного підходу може бути основою послідовного вдосконалення відомих способів.

Зізовська В.В., магістрант гр. БУД-18-4мд,
Самченко Р.В., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВИРІВНЮВАННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Однією з причин кренів будівель є нерівномірні просідання ґрунтів при нерівномірному замочуванні просадочної товщі. Просадочні ґрунти займають значну територію України. Особливо важкі ґрунтові умови знаходяться в Середньому Придніпров'ї, епіцентром якого є м. Запоріжжя, де потужність просадочних товщ досягає 30-35 м, а величина просідання місцями перевищує 1,5 м. Ця обставина є основною причиною великої кількості будівель, що накренилися.

Запорізьким відділенням НДІБК виконується моніторинг будівель, що зазнали крен. Із аналізу даних моніторингу слідує - кренам піддалися 68 блок-секцій (б. с.), з них в 28 випадках відбулося зіткнення суміжних б. с. внаслідок зустрічних кренів, 14 б. с. зазнали поздовжній крен, 4 б. с. - поперечний крен, 12 б. с. - складний (у двох напрямках) крен.

Практика експлуатації показала, що найбільш небезпечні ситуації виникають при зіткненні суміжних будівель або їх блок-секцій, що блокуються по різних схемах, коли в результаті зустрічних кренів деформаційні шви між ними замикаються. При зіткненні будівель або блок-секцій виникає взаємний тиск, наростаючий в часі, що призводить до деформацій будівельних конструкцій, аж до руйнувань.

На даний час в м. Запоріжжя виконано вирівнювання 25 блок-секцій, решта чекають своєї долі, а ця доля настає тоді, коли розпочинаються суттєві деформації із руйнуванням конструкцій.

Маслов Д. В., магістрант гр. БУД-18-2мд,
Мальований І. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ МОЖЛИВОСТЕЙ РЕКОНСТРУКЦІЇ НЕЖИТЛОВИХ ПРИМІЩЕНЬ ПІД МАГАЗИН НЕПРОДОВОЛЬЧИХ ТОВАРІВ ПО ВУЛИЦІ ЛІЗИ ЧАЙКІНОЇ, 49 В МІСТІ ЗАПОРІЖЖЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Сучасна ситуація на Україні не дозволяє підприємцям будувати нові будівлі для ведення своєї підприємницької діяльності. Тому постає питання про використання існуючих будівель. Але дуже важливо правильно такі приміщення підготувати до умов які підприємці для них підготували.

Наше дослідження проводились з метою виявлення можливих і доступних способів реконструкції нежитлових приміщень під магазин непродовольчих товарів на конкретному прикладі, а саме: дві квартири та підвальне приміщення на першому поверсі будинку 49 по вулиці Лізи Чайкіної в місті Запоріжжя.

Для цього були поставлені конкретні задачі: аналіз наукових джерел з метою виявлення основних дефектів, причин їх появи та способів усунення цих дефектів та запропонування свого варіанту реконструкції в таких випадках на конкретному прикладі.

Основними методами дослідження був: аналіз, оцінка літературних джерел, порівняння та моделювання.

Вході дослідження було узагальнену класифікацію дефектів, що дало змогу зрозуміти їх причини та способи боротьби з ними. Одним з основних дефектів є тріщини в стінах, а однією з основних причин – ґрунти або основа під будівлею.

Наступним етапом нашої роботи стало обстеження об'єкту, використовуючи різні способи і методи обстеження. Будівля експлуатувалася в нормальних умовах, значних дефектів виявлено не було. В противному випадку була необхідність усунення цих дефектів. Основу реконструкції складає: демонтаж існуючих перегородок та стін, розширення віконних прорізів та влаштування прорізів у підвальне приміщення. Всі ці заходи послаблюють несучу спроможність конструктивних елементів будівлі, тому постає питання про посилення виконаних прорізів. Саме тому в роботі був використаний варіант посилення за допомогою уголків та пластин, які найбільш технологічно доцільні.

Висновок: дана робота є узагальненням знань про існуючий дефекти, їх причини та способи реконструкції, а також дає наглядний приклад для виконання робіт, що схожі на ті, що в прикладі.

УДК 69.059

Кокошуєв О.П., студент гр. БУД-16-46д,
Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ТЕХНОЛОГІЇ ПІДСИЛЕННЯ ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТІВ ПІСЛЯ АВАРІЙНИХ НАСЛІДКІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Під час експлуатації деяких промислових приміщень доволі часто існує ризик виникнення аварійних ситуацій. Їх можна уникнути, своєчасними перевірками та лагодженням апаратури й механізмів. Але що робити, якщо несправність не помітили завчасно, та сталася аварія. Я хочу показати які бувають наслідки аварій, та які рішення приймаються у такому випадку, на прикладі будівлі одного місто утворюючого підприємства.

Інцидент: У промисловому цеху стався вибух одного з механізмів, в результаті якого, його деталь пошкодила дві залізо-бетонні ферми. В одній був зруйновано підкіс, а в іншій сталась руйнація одного з верхніх вузлів який з'єднує два сегменту верхнього поясу та стійку. Через це ці дві ферми, теоретично, більше не могли тримати перекриття які на них спиралися. Та перекриття не обвалилось, бо плити перекриття почали спиратися одна на одну та тримали себе за принципом розпірки. Будівля не зруйнувалась, та набула аварійний стан.

Обмеження: По протоколу безпеки, цю будівлю потрібно було розібрати, або зруйнувати, та цей цех на підприємстві був одним з таких що, без нього виробничий процес був би припинений. Це спричинило б економічні збитки, та завдало місту шкоди. Будівлю було вирішено відремонтувати, але так, щоб це не завадило виробничому процесу.

Рішення: Першим ділом слід було усунути ймовірність обвалення даху та ферм. Було розглянуто два варіанта, перший з використанням крана, другий, з використанням будівельних лісів. Було обрано варіант з використанням лісів фірми PERI, з можливістю розсування. Крім того, перед посиленням ферми, по осі 10, її необхідно було вирівняти піднявши вузол на 6 см.

Було розроблено 4 варіанти посилення ферми. В якості основного варіанту було обрано 4й. Розібрав пошкоджені ділянки до тріщин – відбити бетон, залишив випуски арматури. Встановити на місце зрізу закладні сталеві пластини, приварив їх до залишених випусків. Для цього в пластинах робляться наскрізні отвори куди пропускаються залишені стрижні. Контакт пластини зі старим бетоном заповнюється ремонтним складом з міцністю В40,

безусадковим, клеїщимся до сталі та старого бетону. Після набору міцності до закладних приварюється сталевий «замінник верхнього поясу» з двутавру 26К3, стійка з двутавру 16. Для ферми по осі 9 розпірка замінюється квадратною трубою 120х4. Для кожного з варіантів для ферми по осі 10 після посилення верхнього поясу та стійки необхідно посилити нижній пояс високоміцними вуглецевими волокнами. Якщо після вирівнювання у фермі відкриваються тріщини, їх необхідно заін'єктувати.

Висновок: після виконання рекомендацій по усуненню дефектів та пошкоджень, стан конструкцій може бути віднесено до другої категорії – задовільний. На сьогодні підсилення виконано, аварійний стан ліквідовано, цех та завод працюють у звичайному режимі.

УДК. 69.009

Радченко В.В., студент гр. БУД -16-4бд,
Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ПРОБЛЕМАТИКА ПРАВОВИХ АСПЕКТІВ НА ПОГОДЖЕННЯ ПРОЕКТНО-КОШТОРИСНОЇ ДОКУМЕНТАЦІЇ БУДІВЕЛЬНИХ ОБ'ЄКТІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

І. Згідно з постановою КМУ від 9 липня 2014 року, «Про затвердження Положення про Державну архітектурно-будівельну інспекцію України», затверджено орган виконавчої влади, основним завданням якого, за документом, є:

1) Здійснення в межах повноважень, визначених законом, державного архітектурно-будівельного контролю за дотриманням замовниками, проектувальниками, підрядниками та експертними організаціями вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, будівельних норм, стандартів і правил під час виконання підготовчих та будівельних робіт;

2) Здійснення державного архітектурно-будівельного нагляду за дотриманням вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, будівельних норм, стандартів і правил уповноваженими органами містобудування та архітектури, структурними підрозділами Київської та Севастопольської міських держадміністрацій та виконавчими органами сільських, селищних, міських рад з питань державного архітектурно-будівельного контролю, іншими органами, що здійснюють контроль у сфері містобудівної діяльності (далі - об'єкти нагляду), під час провадження ними містобудівної діяльності;

3) Виконання дозвільних та реєстраційних функцій у будівництві у визначених законодавством випадках;

4) Ліцензування видів господарської діяльності з будівництва об'єктів, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками, та здійснення контролю за додержанням суб'єктами господарювання ліцензійних умов провадження видів господарської діяльності з будівництва об'єктів, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками.

Ця постанова створює приклад неефективності і корупції, про яку часто повідомляють антикорупційні громадські організації та ЗМІ. Система поборів працює через посередницькі фірми, куди чиновники ДАБІ відправляють забудовників отримувати "додаткові послуги чи консультації", вартість яких дорівнює сумі повноцінного хабара.

Пропозиція по покращенню ситуації: забезпечити виконання закону №1081 «про внесення змін до деяких законодавчих актів щодо удосконалення порядку надання адміністративних послуг у сфері будівництва та створення Єдиної державної електронної системи у сфері будівництва». Згідно цього законопроекту пропонується: створити єдину державну е-систему в сфері будівництва у складі містобудівного кадастру, забезпечити подання документів в електронній формі для отримання всіх адміністративних та інших

послуг у сфері будівництва, скоротити перелік документів, які подаються для отримання адміністративних послуг у сфері будівництва.

П. З 1 квітня 2016 року набув чинності Закон України "Про публічні закупівлі", згідно положень якого портал prozorro.gov.ua є відкритим ресурсом, який пропонує доступ до всієї інформації з центральної бази даних про електронні тендерні торги, що були оголошені з 31 липня 2016 року.

За новою системою будівельні тендери мають проводитись чесно і переможцем має стати компанія яка запропонує найбільш раціональну модель використання державних ресурсів. Але все не зовсім так. Через шпарини у правовому полі, корупціонери реалізують нові схеми з отримання неправомірної вигоди. Наприклад: спеціально прописані умови під одну з фірм-учасниць тендеру; дроблення замовлення та розділення робіт, щоб іноземні компанії не могли прийняти участь (за законом іноземні компанії можуть приймати участь у тендері на суму більшу ніж еквівалент 133тис. євро); не допуск компаній до тендеру, щоб тендер визнали таким, що не відбувся.

Пропозиція по покращенню ситуації: 1) Створення єдиного реєстру умов для виконання робіт, щоб виключити можливе маніпулювання і підлаштунок. 2) Заборона на дроблення робіт за наявності необхідних коштів на весь перелік робіт. 3) Перезапуск тендерів, які визнали тими, що не відбулись. 4) Зменшення кредитної ставки для будівельних підприємств.

УДК 69.658.5

Слинько Р.П. магістр БУД-18-мз,
Бичевий П.П. проф., к. т. н. – науковий керівник

АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВДОСКОНАЛЕННЯ КАПІТАЛЬНОГО РЕМОНТУ, РЕКОНСТРУКЦІЇ ТА МОДЕРНІЗАЦІЇ ЖИТЛОВОГО ФОНДУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

З кожним роком тема застарілого житлового фонду в Україні стає більш загостреною. Житловий фонд будинків перших масових серій (60-70-х років забудови) становить близько 72 млн м² і потребує заміни або реконструкції. Фактично кожний четвертий міський житель проживає у житлових приміщеннях, які мають незадовільний технічний стан, низькі експлуатаційні якості та вичерпали свій експлуатаційний ресурс.

Близько 90% всіх багатоповерхівок потребують термомодернізації, згідно висновкам експертів Мінрегіону, які проаналізували стан існуючого житлового фонду України.

Стан житлового фонду – це одна з найбільш актуальних та, одночасно, найменш врегульованих проблем Української економіки. Значна проблема в Україні, що впливає низький рівень забезпеченості населення житлом пов'язана і зі зношенням житлового фонду, який давно вийшов за рамки дозволеного, особливо в будинках, що зводилися понад півстоліття тому.

Наявний житловий фонд потребує проведення значних обсягів робіт з його ремонту та реконструкції. Взагалі більша частина житлового фонду України перебуває в незадовільному технічному стані через недостатнє фінансування заходів щодо його утримання; зберігається тенденція передчасного старіння житлового фонду.

В умовах поступового зменшення ролі держави у фінансуванні житлового будівництва важливе значення має впровадження системи пільг та кредитів, що надаються учасникам ремонту та реконструкції наявного житлового фонду.

У сучасних умовах дана тематика є актуальною оскільки, проведення аналізу, який дозволить визначити реальний стан житлового фонду, та визначити економічно вигідні та

обґрунтовані шляхи проведення капітальних ремонтів, реконструкції та модернізації житлового фонду. Проаналізувати потоки грошових коштів на проведення капітальних ремонтів, реконструкції та модернізації житлового фонду.

УДК 692.232.4

Румянцева Н.В., магістрант гр. БУД-18-4мз,
Мальований І.В. доц., канд. техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ ОРГАНІЗАЦІЙНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ОЗДОБЛЕННЯ ФАСАДІВ БУДІВЕЛЬ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

В умовах сучасних міст і несприятливого впливу атмосферних опадів фасад будівель вимагає якісного оздоблення. Причому в наше століття розвитку технологій, в тому числі і будівельних, оздоблення фасаду не стала великою проблемою. Ринок будівельних матеріалів в останні роки істотно розширився. Для власників нових і старих будинків відкрилася маса можливостей по оздобленню та оновленню фасаду. У деяких випадках облицювання дозволяє в повній мірі змінити зовнішній вигляд житла.

Сучасний будівельний ринок дозволяє втілити в життя найсміливіші рішення і реалізувати їх можливо, використовуючи різні технологічні методи. Але виникла інша проблема: широкий асортимент продукції робить вибір оздоблення для звичайного споживача все більш складним.

Вибирати матеріал і технологію обробки фасаду будинку слід ще на етапі проектування. Звичайно, немає необхідності говорити про те, що на вибір головним чином впливають вартісні показники, які доведеться вкладати в бюджет будівництва або оздоблення. Від правильного і усвідомленого вибору буде залежати не тільки зовнішній вигляд будівлі, але і його кінцева вартість. В процесі експлуатації фасадні частини зовнішніх стін постійно протистоять руйнівному впливу цілого букета факторів. Від того, наскільки успішно готовий фасад зможе їм протистояти, безпосередньо залежить довговічність всього будинку, обсяги і періодичність регламентних і ремонтних робіт.

Рекомендується не зупинятися на найбільш бюджетних матеріалах, оскільки їх якість і довговічність залишають бажати кращого. І справа не тільки в тому, що недорога обробка "злетить" і почне облазити в перші роки експлуатації. Фасад – це не тільки декоративна частина будинку, але і покриття, яке дозволяє надійно захистити його стіни.

У сучасних умовах дана тематика є актуальною, оскільки від правильного і усвідомленого вибору оздоблення фасаду буде залежати зовнішній вигляд вашого будинку, його економічність, довговічність та надійність. Підвищення якості фасадів при новому будівництві та реконструкції існуючих об'єктів призводить до істотного скорочення експлуатаційних витрат.

У роботі описані основні різновиди фасадів, що одержали найбільше поширення в житловому будівництві. Розглянуто фактори, що впливають на довговічність, швидкість зведення і ціну, проаналізовано основні переваги та недоліки традиційних і сучасних фасадів. Обґрунтовані критерії оптимальності та проведен порівняльний аналіз технологічних рішень перспективних методів з оздоблення фасадів будівель і сформульовані загальні рекомендації застосовності оздоблення фасадів будівель з точки зору технологічних рішень і матеріальних витрат.

Жадік Д. І., магістрант гр. БУД-18-4мз,
Юхименко А.І., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ ТА УЗАГАЛЬНЕННЯ ТРАДИЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ВИГОТОВЛЕННЯ ГАЗОБЕТОНУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Введення нових нормативних показників теплозахисту будівель вимагає створення матеріалів із покращеними теплоізоляційними характеристиками, оскільки використання традиційних стінових матеріалів (цегла, керамзитобетонні панелі) стало економічно не вигідним внаслідок необхідності збільшення товщини стін до 1,5–2 м. Пристосування до сучасних вимог вимагає використання ефективних теплоізоляційних матеріалів, якими є ніздрюваті бетони, вироби з яких характеризуються коефіцієнтом теплопровідності в 2–3 рази нижчим, ніж цегла або керамзитобетонні панелі, внаслідок чого стіни будівель із ніздрюватого бетону забезпечують необхідний термічний опір із збереженням товщини стінових конструкцій в межах 400–600 мм.

Ніздрюватий бетон – екологічно чистий матеріал з достатньою сировинною базою для його виготовлення. В найпростішому випадку він складається з цементу, наповнювача, води і газотворювача (алюмінієвої пасту чи пудри).

Теплоакумуючі властивості ніздрюватого бетону забезпечують потрібний рівень комфортності проживання та зниження витрат на опалення будівель, а також гарантують вирівнювання температурних коливань не тільки влітку та взимку, але й при змінних коливаннях температури дня та ночі.

За екологічними показниками ніздрюватий бетон наближається до дерев'яних конструкцій. Будівлі з нього є практично вічними, причому міцнісні показники з часом дещо підвищуються, вони не гниють, на відміну від деревини, і не піддаються корозії, як вироби із металу. Зі збільшенням вологості газобетон втрачає свої теплоізоляційні якості.

Вода всередині стіни збільшує вагу конструкції, що може позначитися на стійкості фундаменту, просідання, утворення тріщин по стінах.

Постійна присутність води в стіні призводить до руйнування блоків зсередини, будинок розсипається.

В якості додаткового захисту газобетону використовують гідроізоляцію і гідрофобізацію.

Качан Д.В., магістрант гр. БУД-18-4мд,
Юхименко А.І., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ІННОВАЦІЙНА ТЕХНОЛОГІЯ МОНТАЖУ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИ РЕКОНСТРУКЦІЇ ТЕПЛОЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Процес демонтажу конструкцій в умовах діючого виробництва при реконструкції або капітального ремонту промислової будівлі є найбільш складним, відповідальним і мало розробленим. Він включає в себе виконання складних і нетрадиційних операцій, таких як: розбирання стиків на значній висоті, розчищення заставних деталей і їх роз'єднання, оброблення горизонтальних і вертикальних швів, відрив конструкцій з їх подальшим виведенням з проєктного положення і переміщенням з робочого місця. При цьому

демонтажний процес зазвичай супроводжується виконанням допоміжних операцій зі стропування конструкцій, їх тимчасовим кріпленням в роз'єднаному стані із суміжними конструкціями, зняттям конструкцій з проектного положення і переміщення їх на приоб'єктний склад.

Технологія демонтажних робіт повинна включати в себе вирішення наступних завдань:

- забезпечення можливості виконання робіт в умовах існуючого підприємства;
- забезпечення доступу робочих до демонтується будівельної конструкції;
- можливість проведення демонтажу наявних монтажних механізмів;
- забезпечення технічної можливості демонтажу конструкцій, що знаходиться в незадовільному, або аварійному стані;
- забезпечення безпеки виконуваних робіт;
- забезпечення раціональних, щодо невисоких трудовитрат для виконання демонтажних робіт;
- застосування найбільш поширених вантажопідйомних машин і засобів механізації;

Аналіз існуючих технологій монтажу та демонтажу конструкцій при реконструкції ТЕЦ і ГРЕС показав, що існує досить багато досліджень і типових рішень по монтажу і демонтажу різних будівельних конструкцій виробничих будівель з використанням різних методів, машин і механізмів. Однак проблеми вибіркового демонтажу і монтажу будівельних конструкцій в умовах діючого виробництва до теперішнього часу практично не приділялося уваги і в нормативній і технічній літературі ці питання недостатньо висвітлені.

Необхідна розробка нових методів і способів застосування існуючих машин і механізмів, різного устаткування, що забезпечують можливість виконання робіт, в умовах діючого енергопідприємства з максимально можливою робочою зоною охоплення. У зв'язку з незадовільним станом огорожуючих конструкцій, необхідна розробка нових такелажних пристроїв, траверс, демонтажних касет для забезпечення конструкційної цілісності демонтованих конструкцій та тимчасових кріплень аварійних конструкцій, що забезпечують безпеку проведення підготовчих робіт.

УДК 69.059.7

Фоменко О.І., магістрант гр. БУД-18-4мд,
Юхименко А.І., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ РІШЕНЬ ПО РЕКОНСТРУКЦІЇ ШАХТНОГО КОЛОДЯЗЯ ВУГЛЕВОЛОКНОМ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Вуглеволокно - лінійно-пружний композитної-полімерний матеріал штучного походження, структурним елементом якого є тонкі вуглецеві нитки діаметром від 3 до 15 мікрон, що складаються з атомів вуглецю.

При розрахунку конструкцій, що підсилюються зазвичай використовується метод граничних станів - методу приватних коефіцієнтів.

Напівфабрикати з композитів і вуглецевих матеріалів доцільно використовувати для посилення будівельних конструкцій, будівель і споруд, тому що вони: міцні за фізико-механічними характеристиками (модуль пружності і меж міцності на розтягнення, згинання та зріз) матеріали на основі вуглецевих волокон в кілька разів перевершують конструкційну сталь; довговічні вуглецеві тканини, джгути і сітки для посилення несучих конструкцій не схильні до корозії, мають високу стійкість до агресивних середовищ і практично необмеженим терміном служби; легкі при рівній міцності вуглецеві матеріали важать в 10 разів менше стали, тому їх зручно застосовувати для посилення конструкції старих будівель і історичних об'єктів, що не допускають збільшення навантажень на фундамент, стіни і

перекриття.

Композитні та вуглецеві матеріали для посилення будівельних конструкцій справляються зі своїми завданнями без зміни конструктивних схем. Технологія їх використання не вимагає масштабних робіт і дозволяє виконувати ремонт, не перериваючи нормальне функціонування об'єкта. Роботи з підсилення конструкцій будівель і споруд за допомогою композитів і матеріалів на вуглецевій основі виконуються невеликими бригадами в стислі терміни.

УДК 621.771-03:658.382

Сідорак Р.В., магістрант гр. БУД-18-4мд,
Самченко Р. В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ВІДНОВЛЕННЯ ЕКСПЛУАТАЦІЙНОЇ ПРИДАТНОСТІ КИСЛОТОСТІЙКУ ПОКРИТТІВ ЄМНІСНОГО ОБЛАДНАННЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Довговічність будівель, споруд і технологічного устаткування промислових виробництв визначається терміном їх служби без втрати експлуатаційних властивостей. Тривалість експлуатації цих споруд залежить від застосування надійних захисних протикорозійних покриттів.

Вплив високоагресивного технологічного кислотного розчину на захисне покриття без і з появою течі супроводжується погіршення початкових параметрів властивостей матеріалів відбувається внаслідок дифузійної корозії, яка через деякий час робить їх нездатними захищати металевий корпус.

Ремонт ємнісного обладнання та футерованної кислотостійкою апаратури наливної типу в разі появи течі корпусу може бути представлений, як можливим усунути канали проникнення кислотних розчинів через отвори, що утворилися в захисному покритті.

Існує традиційний спосіб ремонту при різних видах течі корпусу, який включає такі технологічні операції як зупинка технологічного процесу, слив кислотного розчину, демонтаж всіх шарів покриття і корпус, прилеглих до місця течі, тобто демонтаж всієї дефектної частини шарів покриттів і послідовне влаштування нових. Даний спосіб, який використовується при течах від сочатся до фонтануючих, дозволяє, при зупинці технологічного процесу, замінити всі пошкоджені частини. Цей спосіб широко використовується в травильному виробництві при поточному ремонті безперервного травильного агрегату (НТА) на ВАТ «Алчевський гірничо-металургійний комбінат».

Існує спосіб ремонту без зливу високоагресивного кислотного розчину і демонтажу шарів покриття та частини корпусу в місці течі, який включає такі технологічні операції, як влаштування всіх шарів покриття до корпусу, прилеглому до місця течі, тобто демонтаж всієї дефектної частини шарів покриттів і послідовного влаштування нових. Даний спосіб, який використовується при течах від сочатся до фонтануючих дозволяє при зупинці технологічного процесу замінити всі пошкоджені частини на нові. Цей спосіб використовується в травильному виробництві при поточному ремонті НТА на ВАТ «Маріупольський металургійний комбінат ім. Ілліча ».

Існує спосіб ремонту без зливу розчину і демонтажу шарів покриття та частини корпусу в місцях течі, який включає такі технологічні операції, як усіх шарів покриття і корпус, прилеглої до місця течі. Демонтаж всієї дефектної частини шарів покриттів і послідовного пристрою нових. Даний спосіб, який використовується при течах від, що сочатся до фонтануючих та дозволяє при зупинці технологічного процесу замінити всі пошкоджені частини на нові. Цей спосіб використовується при поточному ремонті НТА на ВАТ «Металургійний комбінат «Запоріжсталь».

З вищевикладеного випливає, що комплекс робіт, що виконується на провідних підприємствах явно недостатні для забезпечення довговічності і надійності роботи обладнання, а також його ефективності при відновленні.

УДК 69.057

Воробйов Д.Ю., магістрант гр. БУД-18-2мз,
Юхименко А.І., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ЗВЕДЕННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ІЗ СЕНДВІЧ-ПАНЕЛЕЙ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Виявлено наступні переваги застосування сендвіч-панелей при будівництві котеджів.

1. За своїми теплофізичних характеристик сендвіч-панелі до 10 разів перевершують традиційні будівельні матеріали.

2. Швидкість зведення споруд з використанням сендвіч-панелей до 80 разів вище, ніж при будівництві, наприклад, з цегли.

3. Висока вогнестійкість утеплювача з мінеральної вати дозволяє застосовувати панелі в якості зовнішніх огорожувальних конструкцій і протипожежних перегородок: це важливо для I і II кліматичних зон РФ.

4. Завдяки малій масі, сендвіч-панелі практично не передають велике навантаження на несучі елементи і фундамент, тим самим, дозволяючи зменшити до мінімуму металоємність конструкції і знизити матеріальні витрати.

5. Відповідність санітарним і екологічним нормам, сумісність з технологіями харчової промисловості.

6. Зручність та низькі, в порівнянні з традиційними матеріалами, витрати на транспортування.

7. Стійкість до агресивних середовищ: це важливо для I і II кліматичних зон.

8. Якісна поверхня панелей не вимагає витрат на додаткову обробку.

9. Щодо високий рівень звукопоглинання: це важливо при щільній котеджної забудови.

10. Можливість використання вже встановлених панелей при модернізації об'єкта, і легка заміна панелей, ушкоджених в процесі експлуатації.

11. Можливість створення легких мобільних і збірно-розбірних допоміжних споруд в котеджному будівництві: лазні, сараї, гаражі.

Як показав аналіз літературних джерел, оптимальної обшивкою для сендвіч-панелей є металеве облицювання.

У виробництві як профнастилу, так і сендвіч-панелей використовується оцинкована тонколистова сталь з різноманітними видами сучасних полімерних покриттів.

Гвоздок І.О. – магістр, гр.. 8.1929-пцб,
Арутюнян І.А., д-р техн. наук, професор – науковий керівник

ТЕХНОЛОГІЧНІ МОЖЛИВОСТІ БПЛА В ОБСТЕЖЕННІ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЦБ

Інженерна інфраструктура України значним чином сформована за радянських часів. Неправильна експлуатація, відсутність планових ремонтів, наслідки впливу зовнішнього середовища, погіршують стан будівель і споруд. Це змушує приділяти значну увагу їх життєдіяльності.

Для продовження життєвого циклу об'єктів будівництва треба проводити регулярні обстеження, без яких неможливо здійснювати будь-які будівельно-монтажні, оздоблювальні та опоряджувальні роботи. Ті ж самі проблеми існують і в новому будівництві, яке також не може бути розпочате без обстеження різних чинників.

Зростання потреби оновлення та модернізації інженерної інфраструктури України потребує підвищення ефективності обстеження будівель і споруд. Одним із шляхів вдосконалення процесів обстеження є використання БПЛА (безпілотних літальних апаратів) або “дронів” у сукупності з програмними комплексами та пристроями.

Відповідно до п.6.4 ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 “Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану” існує “попереднє та/або основне (детальне) обстеження”, саме до цих етапів може бути застосовано використання БПЛА. Але це не може виключити традиційних методів детального обстеження:

- дослідження інженерно-геологічних та гідрогеологічних умов майданчика;
- інструментальні дослідження та випробування будівельних конструкцій (польові та лабораторні вимірювання міцності, геометричних параметрів, фізико-механічних характеристик, випробування конструкцій пробними навантаженнями тощо);
- вибіркове розкриття закритих елементів та вузлів для оцінки їх технічного стану та вимірювання необхідних технічних та експлуатаційних характеристик.

Дрони відкривають широкий спектр можливостей в обстеженні, діагностуванні та мониторингу будівель і споруд, серед яких:

- створення топографічних планів;
- кадастрова зйомка;
- визначення обсягів насипу та поглиблення для земляних робіт, визначення обсягів сипучих матеріалів;
- інспектування баштових кранів, підйомників та ін.;
- вивчення місцевості, виміри, аналіз територій;
- створення 3D - моделей будинків і споруд;
- тепловізійне обстеження.

Також використання БПЛА відкриває нові можливості у методах контролю та нормування при новому будівництві. У реальному часі замовник, проектувальник та виконавчі структури можуть спостерігати за технологією виконання робіт, поставкою матеріалів, безпекою на будівельному майданчику та ін.. Саме тому використання інноваційних технологій є одним із шляхів для санації інженерної інфраструктури.

Отже, сумісне використання інноваційних засобів автоматизації та традиційних методів обстеження дають змогу зменшити строки проведення обстеження, підвищити надійність і якість, зробити виробництво більш безпечним, а процеси більш технологічними та автоматизованими.

Пономаренко К.А., магістрант гр. ЗНС-18-1мд,
Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ ВПЛИВУ ВИКИДІВ ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ НА ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ М. ЗАПОРІЖЖЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

За рівнем хімічного забруднення повітряного басейну Запорізька область відноситься до найбільш забруднених регіонів в Україні. В області 79,2 % населення перебуває під шкідливим впливом атмосферних забруднень. За цим показником Запорізька область у 3,1 рази перевищує середньодержавний показник, який дорівнює 23,5 %.

Найбільше забруднення атмосфери в 2019 р. по районах визначалося в Вознесенівському, Шевченківському, Заводському, та Дніпровському районах. Тому для дослідження були обрані ці райони. Було сформовано перелік пріоритетних забруднюючих речовин, необхідних для проведення подальших досліджень з оцінки ризику для здоров'я населення. До переліку увійшло 10 хімічних сполук 2-4 класу небезпеки, що представлені в таблиці на слайді 8. У складі пріоритетних забруднюючих речовин 1 хімічна речовина має канцерогенну дію. За класифікацією МАВР формальдегід відноситься до групи канцерогенів 1 класу, тобто найбільш небезпечні для людини.

Розрахунки канцерогенного ризику свідчать про низький рівень ризику, який відповідає гранично допустимому ризику. Дані рівні ризиків підлягають постійному контролю та можуть проводитися додаткові заходи щодо їх зниження.

Популяційний канцерогенний ризик PCR при довічному впливі складає в Заводському районі 6,16, в Вознесенівському – 9,11, в Шевченківському – 14,67 додаткових випадків онкозахворювань на протязі життя на популяцію, яка підпадає під дію концентрації формальдегіду в досліджуваних районах.

В досліджуваних районах середні значення коефіцієнтів небезпеки при довічному інгалаційному впливі перевищують допустимий рівень для наступних речовин та знаходяться на рівні: для пилу – у всіх районах знаходяться на надзвичайно високому рівні; для азоту діоксиду, ангідриду сірчистого, фенолу, формальдегіду – на середньому рівні; для сірчаної кислоти – в Заводському районі на середньому рівні; для сірководню – в Заводському та Вознесенівському районах на високому рівні; для аміаку – в Шевченківському та Дніпровському районах на середньому рівні.

Результати розрахунків індексів небезпеки свідчать про надзвичайно високий рівень при довічному інгалаційному впливі на органи дихання, серцево-судинну систему, вроджені дефекти розвитку по всіх районах (масові скарги, виникнення хронічних захворювань), що доводить необхідність проведення природоохоронних та профілактичних заходів на етапі управління ризиком.

Формування індексу небезпеки в Заводському районі при впливі викидів промислових підприємств на органи дихання здійснюється за рахунок сірководню (16,45%), діоксиду сірки (8,77 %), діоксиду азоту (6,17 %), фенолу (6,39 %), формальдегіду (13,7 %), пилу (35,9%) та сірчаної кислоти (13,43 %), серцево-судинну систему – фенолу (14,56 %), пилу (80 %) та оксиду вуглецю (5,44 %), центрально-нервову систему – фенолу (71,45 %), оксиду вуглецю (26,68 %), сірковуглецю (1,87 %), вроджені дефекти розвитку – оксиду вуглецю (6,34 %), пилу (93,22 %) та сірковуглецю (0,44 %).

Також було розраховано число додаткових випадків смерті від дії зважених часток, що складає в Заводському районі - 91, Вознесенівському – 198, Шевченківському – 215, Дніпровському – 206 випадків протягом усього життя.

Нестеренко А.В., магістрант гр. ЗНС-18-1мд,
Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ПРОЕКТ СИСТЕМИ СУХОЇ ОЧИСТКИ ГАЗІВ МАРТЕНІВСЬКОГО ВИРОБНИЦТВА З УТИЛІЗАЦІЄЮ ВЛОВЛЕНОГО ПИЛУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Розвиток виробництва мартенівської сталі визначається безліччю причин, головні з яких наступні: мартенівська сталь виявилася кращої якості, ніж конвертерна, отримана донним продуванням чавуну повітрям; у мартенівському процесі можуть бути використані різноманітні по складу і фізичним якостям паливо і початкові матеріали для плавлення.

Однак, встановлено що, з усіх пилогазових викидів із сталеплавильних агрегатів найбільшу кількість припадає на мартенівські печі: 90% оксидів сірки, 85% оксидів азоту і 75% пилу. Основними джерелами димоутворення в мартенівській печі є паливо, газовиділення з сипучих матеріалів при їх нагріванні й розкладанні, які виділяються при окисленні вуглецю шихти, вуглекислий газ та окис вуглецю. Застосування кисню під час процесу сталеваріння призвело до різкого збільшення кількості димових газів, їх запиленості та дисперсності пилу. Тому, на теперішній час є одним із головних завдань – це створення і впровадження високоефективного устаткування для вловлювання і утилізації викидів, та проектування газоочисного обладнання з урахуванням екологічних, економічних і соціальних інтересів.

Для очищення газів мартенівських печей, що відходять, застосовують сухий спосіб очищення в електрофільтрах і тканинних фільтрах, і мокрий спосіб в скруберах Вентурі. Ряд недоліків, що є при експлуатації скрубера Вентурі і електрофільтру, відсутні при експлуатації рукавного фільтру. Рукавні фільтри не чутливі до коливань запиленості і витрати газу, малочутливі до коливань температури при правильному підборі термостійкої тканини. Також перевагами фільтрів з імпульсною регенерацією є економічність в роботі, відносно малі габарити, простота конструктивного оформлення, та надійність в роботі. Тому, нами пропонується очищення газів, що відходять від мартенівської двованної печі, від пилу сухим способом з використанням рукавного фільтру. Система газоочищення включає: котел-утилізатор, порожнистий скрубер, рукавний фільтр, димотяг і димар. Для того щоб понизити температуру газів після котла-утилізатора з 250° С до температури, що відповідає технічним характеристикам роботи рукавних фільтрів, – 135° С (краткочасно температура може підвищитися до 150°С), пропонується встановити порожнистий скрубер.

Виконано аеродинамічний розрахунок газового тракту газоочисної системи, і на його основі підібраний вентилятор. Загальний опір газового тракту складає 7020,38 Па, марка вентилятора - ВДН-25×2. Також виконано розрахунок рукавного фільтру і підібрана марка рукавного фільтру - ФРІР-5700. Як матеріал для виготовлення фільтрувального рукава вибираємо волокно оксалон. Допустима температура газу, що очищається, для такого вигляду тканини складає 180°С. Ефективність рукавного фільтру, при кінцевій запиленій газу 0,02 г/м³, за результатами розрахунків складе 99,87%.

Також нами пропонується схема утилізації пилу з використанням чашового огрудковувача. Система утилізації включає: бункер накопичувач пилу, бак зі сполучником, бак з водою, змішувач, чашовий гранулятор, бункер для накопичування окатишів та сушильна піч. Основним елементом чашового гранулятора є диск, що обертається навколо осі, під кутом 50°. Пил зі сполучною рідиною подається в центр тарілки, що сприяє злипанню гранул. Вивантаження продукту проводиться з ділянки максимальної глибини шару. Дрібні частинки піднімаються при обертанні чаші в область малої глибини і змішуються.

**ПРОЕКТ СИСТЕМИ СУХОЇ ОЧИСТКИ ГАЗІВ ЕЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО
ВИРОБНИЦТВА З УТИЛІЗАЦІЄЮ ВЛОВЛЕНОГО ПИЛУ**

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

При виплавці сталі в електродугових печах виникає значна кількість пилу та газів. Вихід газів та її склад залежить від складу шихти, швидкості плавлення технологічного та температурного режимів плавки, режиму кисневої продувки та ін. Для електросталеплавильного виробництва є характерним вміст у відхідних від печей газах дрібнодисперсного пилу, який найбільше виділяється під час продувки металу киснем. Серйозною проблемою є так звані, неорганізовані або ліхтарні викиди пилу, що виділяються через нещільність своду, електродні отвори, пісочні затвори та ін.. В даний час вони у своїй більшості не локалізуються і викидаються атмосфери.

Тому актуальним завданням є створення і впровадження високоефективного устаткування для утилізації і знешкодження викидів, а також реконструкції цеху СПЦ-1 ПАТ «Дніпрспецсталь» з використанням новітнього обладнання для підвищення ефективності очищення технологічних газів.

Після ретельного вивчення проблеми в СПЦ-1 було вирішено використовувати накатний зонт. Дане рішення дозволить при мінімальних затратах отримати максимальний ефект, так як такий тип зонта може бути встановлений максимально близько до джерела пиловиділення – склепіння печі, і не заважає роботі допоміжного обладнання, наприклад кранів. Зонт забезпечить повне уловлювання викидів, що виділяються через фурмені і електродні отвори в усі періоди плавки, навіть при відкритій заслінці робочого вікна.

В даний час у світовій практиці найбільш застосовується схема відбору газів дугових електропечей, при якій технологічні гази і неорганізовані викиди, що вловлюються зонтом, об'єднуються і далі надходять на газоочисну установку.

Нами пропонується комбінована схема відбору димових газів від електропечей, при якій викиди від зонта і від патрубка арки робочого вікна об'єднуються і надходять на газоочистку. При цьому газовідвідний патрубок розташовують на відстані 20-50 мм від стаціонарно встановленої приймальної воронки приймального патрубка. Виходить з печі струмінь газу підсмоктує навколишнє повітря, в результаті чого обсяг суміші збільшується приблизно в шість разів. Оксид вуглецю, що міститься в газі, допалюють в спеціальній камері в атмосфері повітря, що відсмоктується, потім газ прямує в систему газоочистки.

Обсяг газів, що відходять при такій схемі складе близько 250 тис. м³/год від однієї печі. Нами запропоновано відведення неорганізованих викидів від печей № 1 і № 2 здійснювати через зонти, розташовані над мостовими кранами, що обслуговують дані печі. Конструкції зонтів забезпечують локалізацію неорганізованих викидів і враховують проведення технологічних операцій на даних печах. Зонти складаються з двох секцій, які працюють по черзі при плавці, завантаження і вивантаження.

Таким чином, пропонується оснастити кожен електродугову піч індивідуальною системою очищення технологічних газів 50 тис. м³/год і неорганізованих викидів, продуктивністю 200 тис. м³/год, з установкою рукавного фільтра типу ФРІР-2700 і відповідного нового тягодутьового обладнання.

Також, нами запропонована технологія утилізації пилу з використанням брикетування у валковому пресі. Це дозволяє повертати оксидів заліза та інші цінні компоненти у виробництво агломераційної шихти, чавуну і сталі. Технологічна схема утилізації пилу включає бункера для накопичення пилу, бункера для вуглецевого зв'язуючого та вапна, барабанний змішувач, валковий прес, накопичувальні бункери.

Плахотня К.О., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Столпакова О.В., ст. гр. ЗНС-16-1бд,
Тарабан Є.В., магістрант гр. 8.1839,
Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЙ ОЧИСТКИ ГАЗІВ ВІД ПИЛУ З МЕТОЮ МІНІМІЗАЦІЇ РИЗИКУ ДЛЯ ЗДОРОВ'Я НАСЕЛЕННЯ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

В атмосферному повітрі сучасних міст присутні сотні різних хімічних класів органічної та неорганічної природи, які поступають з чисельних джерел, як правило, антропогенного походження. Для кожної міської території є свій, обумовлений видом промисловості на даній території, специфічний набір забруднень, які містяться в атмосферному повітрі в концентраціях, нерідко в десятки разів перевищуючих гранично допустимі концентрації. Саме тому, об'єктивна оцінка рівня забруднення атмосферного повітря є актуальною проблемою, а гігієнічна діагностика стану навколишнього природного середовища, оцінка реальних рівнів впливу на організм людини продовжує залишатись однією з найважливіших задач екології.

Були встановлені характеристики ризику для Вознесенівського та Заводського районів від забруднення атмосферного повітря, обумовлені викидами підприємств, які включали неканцерогенні ризики, а саме коефіцієнти небезпеки для зважених речовин (НҚ).

Значення коефіцієнтів небезпеки в 2019 р. перевищують допустимий рівень на всіх вулицях Заводського району та знаходяться на високому рівні при довічному інгалаційному впливі, на середньому рівні – при гострому впливі.

Значення коефіцієнтів небезпеки також перевищують допустимий рівень на всіх вулицях Вознесенівського району та знаходяться на високому рівні при довічному інгалаційному впливі, на середньому рівні – при гострому впливі.

Результати розрахунків коефіцієнтів небезпеки при оцінці хронічних та гострих інгалаційних впливів викидів зважених речовин в середньому по районах свідчать про високий рівень ризику при хронічному інгалаційному впливі та середній рівень при гострому впливі.

Розрахунки додаткових випадків смерті від дії зважених часток складають 86,03 в 2019 році на все населення Заводського району, або 15,5 на 10 000 населення, 152,25 на все населення Вознесенівського району, або 15 на 10 000 населення.

Аналізуючи вищевикладене, на підставі проведених досліджень з оцінки ризику для здоров'я населення необхідно проведення заходів з управління ризиком для здоров'я населення.

Для очищення відхідних газів сталеплавильного виробництва застосовують сухий спосіб очищення в електрофільтрах і тканинних фільтрах, і мокрий спосіб в скруберах Вентурі. Ряд недоліків, що є при експлуатації скрубера Вентурі і електрофільтру, відсутні при експлуатації рукавного фільтру. Рукавні фільтри не чутливі до коливань запиленості і витрати газу, малочутливі до коливань температури при правильному підборі термостійкої тканини. Також перевагами рукавних фільтрів є економічність в роботі, відносно малі габарити, простота конструктивного оформлення, та надійність в роботі.

Встановлено що, з усіх пилогазових викидів із сталеплавильних агрегатів найбільшу кількість припадає на мартенівські печі: 90% оксидів сірки, 85% оксидів азоту і 75% пилу.

Тому, нами пропонується очищення газів, що відходять від мартенівської двованної печі, від пилу сухим способом з використанням рукавного фільтру. Система газоочищення включає: котел-утилізатор, порожнистий скрубер, рукавний фільтр, димотяг і димар.

Зануда Т.О., магістрант гр. ЗНС-18-1мд,
Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ З МІНІМІЗАЦІЇ ЕКОЛОГІЧНОГО РИЗИКУ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ ГАЗОПОДІБНИМИ РЕЧОВИНАМИ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Місто Запоріжжя є одним з найбільш технологічно розвинених міст України із значним науково-технічним і виробничим потенціалом. Основу промисловості міста складає металургійний комплекс, який завдає великого впливу на стан атмосферного повітря. У складі викидів присутні різноманітні хімічні сполуки, з яких найбільш розповсюдженими є сполуки сірки, оксиди азоту, оксид вуглецю та вуглеводні. Потрапляння їх до організму людини призводить до погіршення здоров'я, ураження органів та систем, виникнення хронічних захворювань.

Були встановлені характеристики ризику для Заводського району від забруднення атмосферного повітря, обумовлені викидами підприємств. Результати розрахунків коефіцієнтів небезпеки при оцінці хронічних впливів викидів забруднюючих речовин у Заводському районі свідчать про наявність перевищень безпечних рівнів по всім речовинам, окрім сірководню. Коефіцієнти небезпеки сірководню знаходяться на високому рівні, по інших речовинах – на середньому рівні. Результати розрахунків індексів небезпеки у Заводському районі свідчать про надзвичайно високий рівень при хронічному інгаляційному впливі на органи дихання (масові скарги, виникнення хронічних захворювань), високий рівень на органи зору та середній рівень на інші органи та системи.

Для зниження концентрацій газоподібних речовин у викидах промислових газів частіше застосовують термічний, термокаталітичний та сорбційний методи.

Методи абсорбції широко застосовуються в хімічній промисловості для очищення технологічних газів від різних домішок. Сутність цих методів полягає в поглинанні компонентів, які виділяються рідкими поглиначами. Застосувати їх до технологічних газів виробництв металургійної промисловості практично неможливо через суттєві витрати газу, який очищається, складної технологічної схеми очищення від пилу та інших домішок, високого тиску та великої вартості.

Методи адсорбційного очищення газів засновані на селективному поглинанні домішок, які видаляються, поверхнею твердих сорбентів і найчастіше застосовуються для знешкодження технологічних газів від домішок речовин, що перебувають у пароподібному стані. Ці методи мають істотні недоліки: вони потребують значних капітальних та матеріальних витрат, а головне - не забезпечують у певних випадках необхідного рівня очищення газів.

При використанні термічного методу, незважаючи на високий ступінь окислення органічних речовин, не завжди вдається забезпечити ГДК оксиду вуглецю, що утворюється в повітрі. Тому в певних випадках цей метод використовується тільки на першому ступені очищення. Термічні установки прості в обслуговуванні, однак собівартість очищення газу досить висока. Цей метод також вимагає: додаткового палива і дорогого пожежовибухонебезпечного обладнання, застосування спеціальних матеріалів і жорстких вимог до конструкції на здатність витримувати високі термічні навантаження.

Одним з перспективних напрямків знешкодження газоподібних речовин є каталітичний метод, який протікає, як правило, при температурі вище за 300°C і при короткочасовому контакті, що пов'язано з великими швидкостями потоку промислових викидів і відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання.

Тарабан Є.В., магістрант гр. 8.1839,
Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ОЦІНКА СУМАРНОГО РІВНЯ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ В М. ЗАПОРІЖЖЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Місто Запоріжжя розташовано на обох берегах р. Дніпро. Його розвиток відбувався таким чином, що великі промислові підприємства опинялись в безпосередній близькості до жилих забудов. Багато житлових будинків розташовано в межах санітарно-захисних зон промислових підприємств. Тому, над містом часто спостерігається жовто-сиза димка смогу, що формується викидами промислових підприємств, сконцентрованих на відносно невеликій території.

Основний внесок у забруднення атмосферного повітря м. Запоріжжя вносять промислові підприємства – основні забруднювачі, викиди яких становлять 60 - 70% від загального валового викиду шкідливих речовин. Значний внесок – від 30 до 40 % - вносять викиди автотранспорту, частка викидів якого в загальному валовому викиді щорічно зростає. Істотну частку в забрудненні атмосферного повітря міста вносить транзитний автотранспорт, що не підлягає обліку.

Систематичні спостереження за вмістом забруднюючих речовин в атмосферному повітрі м. Запоріжжя проводяться Запорізьким обласним центром з гідрометеорології.

Оцінка стану атмосферного повітря за 2018 рік у місті Запоріжжя здійснена за середньомісячними концентраціями за розрахунком комплексного (сумарного) індексу забруднення атмосфери по п'ятьом пріоритетним речовинам.

Пріоритетними забруднюючими речовинами вважаються ті речовини, які вносять найбільший вклад в забруднення атмосферного повітря міста і контролюються на стаціонарних постах спостережень за забрудненням атмосферного повітря. Обрані наступні пріоритетні речовини: завислі речовини, діоксид азоту, сірководень, фенол та формальдегід. Ці речовини впливають на такі органи і системи людини: органи дихання, органи зору, вроджені дефекти розвитку, імунну систему, серцево-судинну систему, кровоносну систему, паренхіматозні органи та центральну нервову систему.

Комплексний індекс забруднення атмосфери (КІЗА) застосовується для порівняльної оцінки забрудненості окремих районів, окремо узятих міст зі встановленням їх пріоритетності по рівню забруднення і тенденцій забрудненості. Він є відносним показником, величина якого залежить від концентрації речовини в аналізованій точці, його гранично допустимої концентрації (ГДК) і кількість речовин, що забруднюють атмосферу.

За результатами розрахунків, комплексний індекс забруднення атмосфери в місті Запоріжжі за 2018 рік дорівнює 7,2, цей показник вказує на високий рівень забруднення атмосфери ($7 \div 14$).

Найбільший показник КІЗА спостерігається у серпні місяці – 8,4. Найнижчі показники спостерігаються у січні, березні та грудні і становлять 6,7; 6,3; та 6,4 відповідно, ці показники вказують на підвищений рівень забруднення атмосфери.

Найбільший вклад в забруднення атмосфери вносить фенол – 35%, діоксид азоту – 27%, формальдегід – 23%. Завислі речовини та сірководень складають 9% і 6% відповідно.

Отже, високий рівень забруднення атмосферного повітря в місті Запоріжжя пов'язаний із значними концентраціями формальдегіду, діоксиду азоту, фенолу, сірководню, завислих речовин. Неякісне атмосферне повітря негативно впливає на самопочуття та стан здоров'я мешканців міста.

Андрух І.О., магістрант гр. ЦБ-18-1мд,
Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук, Цимбал В.А., доц., канд. техн. наук – наукові керівники

РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ЕЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

На сучасному етапі розвитку електрометалургійного виробництва надзвичайно повільно відбувається заміна старого технологічного обладнання та впровадження новітніх технологій. Це породжує ряд гострих гігієнічних проблем і залишається суттєвим вплив професійно-шкідливих факторів виробничого середовища на здоров'я працюючих.

Основними шкідливими чинниками в електросталеплавильному виробництві є виділення великих кількостей тепла, пилу і газів, а також шум і вібрація.

Найбільш ефективними засобами боротьби з пилом є механізація виробничих процесів з герметизацією операцій, пов'язаних з просіюванням, змішуванням і транспортуванням сипучих матеріалів і аспірацією пилу з місць її утворення, а також зрошування водою при різних робочих операціях, пов'язаних з пилоутворенням. Також необхідно застосовувати засоби індивідуального захисту органів дихання, зокрема респіратор ШБ-2, який усуває дію пилу на організм працюючих.

Одним з основних заходів по попередженню можливого отруєння оксидом вуглецю (II), сірчистим ангідридом, оксидом азоту (II) і іншими газами є своєчасне виявлення місць їх виділення або скупчення. Ці місця є газонебезпечними. Перелік таких місць і ділянок складається заздалегідь і затверджується головним інженером заводу. Працівники санітарно-технічних лабораторій і газорятувальні служби щодоби по встановленому графіку повинні контролювати склад повітряного середовища в усіх газонебезпечних місцях. При виявленні виділень або скупчень газу негайно приймають заходи по припиненню допуску в газонебезпечні зони людей і локалізації джерела виділення газу.

Для поліпшення мікроклімату на робочих місцях в районі пічного прольоту і розливного прольоту передбачають природну і механічну подачу повітря душируючими установками з обробкою повітря на типових кондиціонерах до постійних робочих місць. Ефективним засобом в боротьбі з теплонадлишками є аерація. Для здійснення аерації необхідно владнати два ряди отворів в подовжніх стінах будівлі електросталеплавильного цеху: перший ряд – на рівні 2 м від підлоги, другий – на рівні підкранових балок – 10 м.

Також потрібна витяжна вентиляція: в пічному прольоті – за допомогою місцевих відсмоктувань і механічної вентиляції з верхньої зони; у розливному прольоті – також місцеві відсмоктування і природна загальнообмінна вентиляція з верхньої зони.

Для захисту виробничого персоналу від шуму устаткування його повністю закривають герметично звукоізолюючим кожухом, який виготовляють зазвичай із сталевих листів товщиною 2-3 мм, а внутрішні поверхні облицьовували звукопоглинальними матеріалами. Якщо це не зробити, то за рахунок хорошої відбивної здатності сталевих листів рівень шуму усередині кожуха різко підвищиться і його фактична звукоізоляція виявиться зменшеною на 18-20 дБ. Звукоізолюючий кожух встановлюють на пружних прокладеннях, а машину ретельно віброізольовують від фундаменту, не допускаючи жорстких контактів між машиною і кожухом. Отвори для циркуляції повітря і проходу комунікацій забезпечуються глушниками шуму або герметизуються сальниками.

Для зниження шкідливої дії тепла на організм людини стінки і колони мають бути теплоізольовані, а над печами мають бути влаштовані зонти з витяжними трубами. З боків електропечей для захисту від променистого тепла мають бути влаштовані екрани у вигляді щитів з металевих листів і азбесту або сіток, безперервно зрошуваних водою.

Ревиська К.О., магістрант гр. ЦБ-18-1мд, Шевченко О.С., магістрант гр. ЦБ-18-1мд,
Петренко В.В., ст. гр. ЦБ-17-1бд,
Цимбал В.А., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯ БЕЗПЕКИ У ЛАБОРАТОРІЯХ І МАЙСТЕРНЯХ ПІДПРИЄМСТВ ТА ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Підвищення рівня безпеки у навчальних закладах можливо тільки за умови створення дієздатної системи організаційних і технічних заходів і засобів, які забезпечують захист людей від небезпечного впливу шкідливих факторів.

Взявши до уваги прилади освітлення можна сказати, що вони не дають повноцінного захисту з пожежної безпеки. Вирішити цю проблему можна використавши світлодіодні лампи. Одним лише їх недоліком в порівнянні з люмінесцентними є те що вони дорогі, але переваг значно більше. Світлодіодні лампи приємні для людського ока, а тому не псують зір; довговічні і легкі в експлуатації; а найголовніше те що вони набагато менше вживають електроенергії для своєї роботи що в рази зменшує витрати на її оплату.

Для керівників навчальних закладів однією з головних завдань стало скорочення витрат на їх утримання. Особливо це стосується тих будівель, де в автономному режимі працюють системи каналізації, опалення та водопостачання. В системі опалення, скоротити витрати на забезпечення будівлі необхідною кількістю тепла допомагає установка твердопаливного котла на пелетах.

З'явилися такі котли порівняно недавно, але вже встигли зайняти свою нішу на ринку котельного обладнання. Приваблює відносно невисока вартість пелетних котлів, доступність паливного матеріалу і простота обслуговування, за рахунок автоматизації процесу опалення. В якості палива використовуються пелети, що представляють собою гранули, що склалися з деревних відходів: пресованих деревних уламків, трісок, стружки.

Для забезпечення пожежної безпеки при експлуатації пелетних котлів необхідно:

- пелетний котел встановлювати у окремому приміщенні добудови до будівлі, окремими протипожежними перегородками и перекриттями;
- під котел повинна бути оснащена бетонна площадка висотою 10-20 см – подіум котла;
- відстань від передньої поверхні котла до протилежної стінки не повинно бути менше 1 метра. З інших сторін вільне місце повинно забезпечувати зручний доступ для проведення технічного обслуговування та ремонту;
- приміщення повинно опалюватися, температура повітря повинна бути вищою +10. У приміщенні котельні не повинно бути підвищеної вологості;
- димохід для пелетного котла повинен бути тільки сандвіч-труба. Це зв'язано з тим, що димові гази котла достатньо холодні та в неутепленому димоході та може призвести до утворення конденсату та неправильної роботи обладнання;
- для утворення необхідної тяги, висота димоходу повинна бути не менше 5 метрів.

Таким чином, розглянувши теперішню систему опалення закладів можна сказати що вона є доволі застарілою, тож можна і бажано ввести нові та альтернативні види опалення приміщення, а саме пелетні котли автоматичного режиму роботи.

Даний вид опалення приміщення навчального закладу можна вважати ефективним бо є насамперед автоматичним за режимом керування. Хоч ціна такого обладнання становить близько 100 тис. грн., вона окупається менше ніж за рік відсутністю збоїв та нещасних випадків, пожеж у будівлях вищих навчальних закладів, на ліквідацію та відбудову яких необхідно не менше матеріальних затрат.

Поветкін М.А., магістрант гр. ЦБ-18-1мд, Шокурова Н.П., магістрант гр. ЦБ-18-1мз,
Цимбал В.А., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ ТА УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ ТА ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ПІДПРИЄМСТВ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Для управління охороною праці і забезпечення безпечних умов праці, використовують системний підхід. У стрімкий час розвитку глобалізаційної економіки, створення безпечних умов праці неодмінно залишається невід’ємною частиною соціально-економічного розвитку держави та складовою державної політики.

Основним принципом державної політики є пріоритет життя і здоров’я працівників відносно будь-яких результатів виробничої діяльності. В Україні існує система охорони праці, яка на законодавчому рівні визначена Законом України «Про охорону праці», Кодексом законів про працю України, Законом України «Про загальнообов’язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві та професійного захворювання, які спричинили втрату працездатності» та прийнятих відповідно до них інших нормативно-правових актів, дотримання яких дає змогу роботодавцю створити в процесі трудової діяльності безпечні умови праці.

Як і будь-яка інша система управління, менеджмент системи охорони праці має: орган управління і об’єкт управління. Система керування охороною праці складається з наступних елементів: працезохоронних законодавчих актів і керівних структур. Вона включає суб’єкти праці, предмети і засоби праці, суспільні відносини, що утворюють, санітарно-гігієнічні, організаційно-технічні, соціально-економічні та суспільні умови. При аналізі системи охорони праці та техніки безпеки вбачається, що всі працезохоронні системи на будь-якому рівні є соціально-економічними, оскільки головний елемент у них – це людина, яка, здійснюючи трудову діяльність, реалізує як свої економічні інтереси, так і інтереси колективу, суспільства, держави у цілому.

Власник підприємства зобов’язаний створити в кожному структурному підрозділі, на кожному робочому місці умови праці відповідно до вимог нормативних актів. З цією метою власник організовує систему управління охороною праці, для чого: створює відповідні служби та призначає посадових осіб для вирішення конкретних питань з охорони праці, розробляє за участю профспілок комплексні заходи для досягнення встановлених нормативів з охорони праці, впроваджує прогресивні технології, засоби автоматизації; забезпечує усунення причин аварій, нещасних випадків та професійних захворювань; організовує атестацію робочих місць; затверджує положення, інструкції, інші нормативні акти про охорону праці, що діють у межах підприємства.

Сучасна система управління охороною праці повинна будуватись на базі оцінки та аналізу ймовірних ризиків. Необхідно посилити роль і значення колективного договору в забезпеченні належних, безпечних і здорових умов праці.

Таким чином, однією з найголовніших проблем, що потребує невідкладного вирішення, є виконання вимог законодавства на практиці. Саме тому на законодавчих засадах державної політики в галузі охорони праці необхідно створити дієвий механізм, за допомогою якого буде впроваджуватися весь комплекс заходів щодо створення умов праці, що відповідають вимогам збереження життя та здоров’я працівників.

Ревицька К.О., магістрант гр. ЦБ-18-1мд,
Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ЗАХИСТ ВІД НЕБЕЗПЕЧНИХ І ШКІДЛИВИХ ФАКТОРІВ У МЕДИЧНІЙ ГАЛУЗІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Сьогодні у нашій країні система охорони здоров'я - це понад три мільйони робітників, понад 1700 лікарень, 20 500 аптечних точок, багато санітарно-епідеміологічних установ, десятки науково-дослідних інститутів, центрів, вищих і середніх спеціальних навчальних закладів.

Основними небезпечними і шкідливими факторами у медичній галузі є:

- біологічні фактори (наявність патогенних мікроорганізмів);
- фізичні фактори (ультразвук, лазерне випромінювання, струми і поля НВЧ, УВЧ, шум апаратів і приладів, рентгенівське випромінювання, радіонукліди, інфрачервоне і ультрафіолетове і випромінювання);
- хімічні фактори (лікарські препарати, зокрема розчини та аерозолі антибіотиків, вітамінів).

Захист від біологічного фактора. Серед потенційних факторів перенесення збудників інфекційних хвороб особливої уваги потребують руки медичного персоналу. У зв'язку з цим, дуже важливо зрозуміти, що належний захист рук – необхідний захід профілактики внутрішньо лікарняних інфекцій. Робочі місця забезпечуються інструктивно-методичними документами, аптечками для проведення термінової профілактики при аварійних ситуаціях, необхідним набором медичного інструментарію для одноразового використання, дезінфекційними засобами для проведення знезараження.

Вакцинації проти гепатиту В підлягають медичні працівники, які професійно мають контакт з кров'ю, її препаратами та здійснюють парентеральні маніпуляції (тобто здійснюють введення лікарських засобів, при якому препарат потрапляє в організм людини, оминаючи шлунково-кишковий тракт). Для запобігання парентерального зараження необхідно користуватись лише шприцями та системами одноразового використання, суворо стежити за достерилізаційною обробкою й стерилізацією медичного колючого та ріжучого інструментарію.

Захист від рентгенівського випромінювання. Рентгенівські кабінети доцільно розміщувати централізовано в складі рентгенологічного відділення суміжно із стаціонаром та поліклінікою. Окремо розміщують рентгенівські кабінети інфекційних, туберкульозних та акушерських відділень лікарень та, за необхідності, флюорографічні кабінети приймальних та поліклінічних відділень. У рентгенівських кабінетах, що будуються, вентиляція має бути автономною. Приплив повинен здійснюватися у верхню зону, витяжка: з верхньої зони - 40%, з нижньої - 60%. У діючих кабінетах допускається наявність неавтономної загальнообмінної припливно-витяжної вентиляції, за винятком відділень комп'ютерної томографії і рентгенологічних відділень інфекційних лікарень.

З метою забезпечення безпеки персоналу й пацієнтів використовуються пересувні та індивідуальні засоби радіаційного захисту: захисні ширми, окуляри, шапочки, фартухи, рукавички, жилети тощо.

Захист від хімічних факторів. При дезінфекції приміщень, інструментів, інвентарю, бажано застосовувати сучасні, малотоксичні засоби на основі металоорганічних сполук, таких як цитрат срібла. Ефективним засобом боротьби з аерозолями антибіотиків та інших лікарських препаратів є загальна вентиляція.

Чабаненко О.І., магістрант гр. ЦБ-18-1мз,
Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ОГЛЯД ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Публічне акціонерне товариство «Запорізький металургійний комбінат «Запоріжсталь» — одне з провідних підприємств металургійної галузі, третій за масштабами виробник металопродукції в Україні. З 2011 року комбінат входить у міжнародну гірничо-металургійну компанію «Метінвест».

ПАТ «Запоріжсталь» системно підвищує рівень охорони праці та промислової безпеки. Діяльність комбінату в області охорони праці і промислової безпеки сертифікована відповідно до вимог міжнародного стандарту OHSAS 18001: 2007.

Відповідно до політики в області охорони праці, здоров'я і навколишнього середовища ПАТ «Запоріжсталь» продовжує роботу щодо поліпшення умов праці та рівня безпеки на робочих місцях. У 2019 році комбінат придбав 293 персональних газоаналізатора і комплектуючі до них, збільшивши їх кількість на підприємстві до 1300. На ці цілі комбінат «Запоріжсталь» направив 7,3 млн. гривень.

Персональні газоаналізатори виробників - світових лідерів в сфері газозахисного обладнання компаній Tango і Ventis (США) призначені для автоматичних безперервних вимірювань рівня газів і кількості кисню в повітрі робочої зони. Газоаналізатор оснащений сигнальною системою, яка дозволяє своєчасно оповістити персонал про перевищення гранично допустимої концентрації аналізованого компонента вібрацією, звуковими і світловими сигналами.

На ПАТ «Запоріжсталь» впроваджують сучасні засоби індивідуального захисту, наприклад протиаерозольний респіратор FFP1 DELTA PLUS M1100C із синтетичного волокна з рівнем захисту FFP1 (захист від аерозолів з концентрацією до 4 ГДК), респіратор FFP1 DELTA PLUS M1200C (до 12 ГДК), респіратор FFP1 DELTA PLUS M1304V (до 50 ГДК).

Ці респіратори відзначаються сучасним дизайном і комфортністю. Вони обладнані носовим затиском для регулювання прилягання до обличчя, м'якою підкладкою, а також гумовим еластичним наголов'ям з кріпленням до маски у 4 точках.

Були розроблені і впроваджені додаткові заходи, спрямовані на попередження виробничого травматизму, загальної захворюваності і випадків професійних захворювань. Наприклад, в агломераційному цеху проведено ремонт цегляних стін будівлі спікальних корпусу, в доменному - облаштовано майданчик для запасу кірки чавуновозних ковшів і огорожу для зливних носків на робочих майданчиках розливних машин 1-2, у цеху ремонту металургійних печей вдосконалена робота конвеєра від правого і лівого регенератора МП-2, у цеху ремонту електромеханічного обладнання розроблені додаткові заходи до плану виконання робіт по підготовці робочих місць для проведення ремонтів електрообладнання в цехах комбінату.

У структурних підрозділах комбінату організували і провели ділові ігри.

Взагалі у групі «Метінвест» розроблені доскональні заходи з безпеки праці. У 2012 році впроваджені «Кардинальні правила» з охорони праці та промислової безпеки. Всього їх десять. Перші п'ять - однакові для всіх підприємств групи, а решта - розроблені відповідно до специфіки кожного окремого виробництва.

Васильєва Н.В., магістрант гр. ЦБ-18-1мз., Малахов О.В., магістрант гр. ЦБ-18-1-мз.,
Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ЗАХИСТ ПЕРСОНАЛУ ВІД ДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА АЕС

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Захист персоналу від дії іонізуючого випромінювання є пріоритетним до виконання на АЕС. Для досягнення вищенаведеного на підприємстві необхідно реалізовувати комплекс заходів направлених на мінімізацію дії іонізуючого випромінювання на персонал.

1. Встановити жорсткий контроль виконання вимог норм радіаційної безпеки.
2. Розробити інструкції з охорони праці з ціллю установлення порядку та правил безпечного виконання робіт.

3. Організувати дозиметричний контроль та своєчасне збирання і видалення радіоактивних відходів із приміщень у спеціальних контейнерах.

4. Наладити використання технічних заходів та засобів захисту від іонізуючого випромінювання до яких належать: застосування автоматизованого устаткування з дистанційним керуванням; використання витяжних шаф, камер, боксів, що оснащені спеціальними маніпуляторами, які копіюють рухи рук людини; встановлення захисних екранів.

5. Реалізовувати санітарно-гігієнічні заходи: забезпечення чистоти приміщень, включаючи щоденне вологе прибирання; улаштування припливно-витяжної вентиляції з щонайменше п'ятиразовим повітрообміном; дотримання норм особистої гігієни, застосування засобів індивідуального захисту.

6. Дотримуватись процедури лікувально-профілактичних заходів: попередній та періодичні медогляди осіб, які працюють з радіоактивними речовинами; встановлення раціональних режимів праці та відпочинку; використання радіопротекторів - хімічних речовин, що підвищують стійкість організму до іонізуючого опромінення.

7. При роботі з радіоактивними речовинами важливе значення має застосування засобів індивідуального захисту, які запобігають потраплянню радіоактивних забруднень на шкіру та всередину організму, а також захищають від альфа та, по можливості, від бета-випромінювання. Використання цих засобів є обов'язковим. До них належать: халати, костюми РЗК, пневмокостюми, шапочки, гумові рукавички, тапочки, бахіли, респіратори, протигази – фільтруючі та ізолюючі тощо.

8. Дотримання загальних принципів захисту від іонізуючого випромінювання:

- зниження потужності джерела випромінювання до мінімально необхідної величини (захист кількістю);

- збільшення відстані між джерелом випромінювання та працівником (захист відстанню);

- зменшення тривалості роботи в зоні випромінювання (захист часом);

- встановлення між джерелом випромінювання та працівником захисного екрана (захист екраном, екранування).

Пшенична А. Ю., магістрант гр. ЦБ-18-1мд,
Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ СТАТИСТИКИ ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ УКРАЇНИ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Проаналізувавши дані Держпраці з виробничого травматизму за 2014-2018 рр. можна сказати, що загальна кількість травм в 2018 році в порівнянні з 2014 р. знизилась у півтори рази (на 2192 травми менше).

Річна кількість смертельних травм має тенденцію до зменшення, але деякі показники за роками направлені зворотно відповідно до тенденції, що надано у табл. 1.

Таблиця 1 – Порівняння статистичних даних за 2014-2018 рр.

Рік	2014	2015	2016	2017	2018
Кількість травм, чол.	6318	4260	4428	4313	4126
Кількість смертей, чол.	548	375	400	366	409
Частка загиблих, %	8,7	8,8	9,0	8,5	9,9

Також звертає увагу на себе факт зростання частки загиблих у загальній кількості травмованих (у 1,13 разів за 4 роки). Однак проблемі зниження смертельного травматизму поділяється на виробництві значно більше уваги, ніж зменшенню загального травматизму. Кожний випадок смерті на виробництві стає предметом досконального розбору комісії зі спеціального розслідування нещасних випадків. З іншого боку, смертельний випадок, як правило, стає результатом екстремальних відхилень технологічних параметрів, грубих порушень правил безпеки, норм проектування, експлуатації чи ремонту обладнання, тобто факторів, які різко виділяються, помітні. Звичайні нещасні випадки можуть бути обумовлені багатьма причинами, які іноді важко передбачити. Логічно було би чекати більш інтенсивного зменшення смертельного травматизму порівняно з загальним. Але у наявності протилежна картина. Пояснення цьому може бути лише одно – приховування звичайних нещасних випадків.

Найчастіше причинами виробничого травматизму були: ДТП, падіння, обрушення, обвал предметів, матеріалів, породи, ґрунту тощо, падіння потерпілого, дії предметів і деталей, які рухаються, розлітаються і обертаються, ураження електричним струмом, вибухи.

У металургійній галузі у 2017 році було зареєстровано 261 нещасний випадок. Металургія займає 7 місце по цьому показнику з 91 виду економічної діяльності, які враховуються у класифікаторі КВЕД. З цих випадків – 22 смертельних. Це 12 місце за видами економічної діяльності. Кількість потерпілих склала 273 особи (4 місце). Частина жінок серед постраждалих складає 19,8%, що значно менше, ніж в цілому по виробництву (27,1%), хоча це пояснюється меншим відсотком жінок, що працюють у металургії.

Звертає на себе увагу факт повільного зниження травматизму у металургії – у 2009 році відбулося 279 нещасних випадків (зниження у 2017, тобто за 8 років, на 6,5%). Смертельних нещасних випадків у 2009 році було навіть менше, ніж у 2017 – 21.

В цілому статистичні дані смертності травматизму не підтверджують тенденцію до збільшення чи зменшення чисельних показників. Саме тому, можна зробити висновок, що подані дані за період 2014 по 2018 рр. не мають певної статистичної та прогресивної форми відображення загальної ситуації на підприємствах України.

Щербакова М.В., магістрант гр. ЦБ-18-1мз,
Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ОГЛЯД СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ»

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

За підсумками 2018 ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» залишається в числі підприємств із найменшим коефіцієнтом частоти виробничого травматизму, займаючи 3-є місце серед 14 підприємств компанії АрселорМіттал. Коефіцієнт виробничого травматизму за результатами 2018 року склав 0,38 на 1 млн. відпрацьованих людино-годин. При цьому ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» демонструє найнижчий коефіцієнт виробничого травматизму із власним персоналом на 1000 працівників серед підприємств гірничо-металургійного комплексу України. Кількість таких нещасних випадків зменшилася до 15 (в порівнянні з 18 епізодами у 2017 році).

Програма «Прагнення до нуля» залишається основним пріоритетом для підприємств компанії АрселорМіттал по всьому світу. Головна мета цього проекту – звести до нуля кількість нещасних випадків на виробництві.

Основними причинами травм на виробництві у 2018 році стали:

1. Вплив деталей, що рухаються, розлітаються та обертаються, обладнання і предметів.

2. Падіння, обвалення предметів, матеріалів, породи і ґрунту.

3. Падіння постраждалих і нещасні випадки на транспорті.

Більшість травм сталося через невиконання вимог інструкцій з охорони праці.

У 2018 році ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» інвестувало в охорону праці та заходи з промислової безпеки 396,2 млн. грн. (у 2017 році – 316,7 млн. грн., в 2016 – 278 млн. грн.). Витрати на кожного працівника склали понад 19 тис. грн.

Відповідно до Колективного договору підприємства на охорону праці, запобігання виробничого травматизму та професійних захворювань, виділяються кошти в розмірі 0,6% від суми реалізованої продукції за минулий рік. Основні витрати ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» на виконання ключових заходів з охорони праці склали:

- 78,69 млн. грн. – на забезпечення працівників підприємства спеціальним одягом та взуттям, засобами індивідуального захисту;

- 15,2 млн. грн. – на забезпечення питного режиму (надання бутильованої питної води і вітамінізованого напою в цеха підприємства на безоплатній основі);

- 249,7 тис. грн. – на забезпечення працівників чаєм та цукром при низьких температурах повітря;

- 21,47 млн. грн. – на забезпечення безкоштовного спеціального харчування і молока для співробітників, зайнятих на роботах із особливо шкідливими умовами праці;

- 3,096 млн. грн. – на забезпечення працівників миючими засобами, що нейтралізують дію на організм і шкіру шкідливих речовин;

- 1,59 млн. грн. – на проведення обов'язкового попереднього, періодичного і позапланового медичних оглядів працівників.

У 2018 році в ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» інвестувало понад 221 млн. грн. на впровадження технічних заходів, спрямованих на поліпшення умов праці, попередження виробничого травматизму, професійних захворювань працівників, а також на підвищення рівня охорони праці.

Півень О.В., магістрант гр. ЗНС-18-1мд,
Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

АНАЛІЗ СПОСОБІВ ТА ЗАСОБІВ ОЧИЩЕННЯ ВІДХІДНИХ ГАЗІВ АГЛОМЕРАЦІЙНОГО ВИРОБНИЦТВА

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Агломерація є заключною операцією в комплексі заходів щодо підготовки залізних руд до доменної плавки. Сучасна аглофабрика являє собою складний комплекс споруджень, механізмів і машин, що забезпечують підготовку руд і концентратів до спікання, власне агломерацію й обробку готового агломерату.

Агломераційне виробництво є одним з основних джерел забруднення повітряного басейну підприємствами чорної металургії. Пилоутворення в агломераційному виробництві починається з моменту надходження сирих матеріалів в цех при їх вивантаженні, перевантаженнях і транспортуванні, підготовці шихти до спікання. Поряд з джерелом організованих викидів на аглофабриці мають місце так звані неорганізовані викиди шкідливих речовин в атмосферу.

У процесі агломерації залізних руд в атмосферу викидається велика кількість технологічних газів, що містять агломераційний пил, окиси азоту і оксиди вуглецю, а при агломерації сірчистих руд - сірчистий ангідрид.

Все вищевикладене підтверджує актуальність проблеми зниження шкідливих викидів промислових підприємств чорної металургії, в тому числі і викидів агломераційного виробництва.

На аглофабриках застосовують в основному наступну схему збору та відведення технологічних газів від агломашини. Агломераційні машини можуть працювати в двох режимах: без охолодження агломерату на стрічці і з охолодженням агломерату за допомогою просмоктування повітря в хвостовій частині машини. На агломашинах, що працюють в режимі з охолодженням агломерату, вихід газу із зони охолодження на 15 ... 20% вище, ніж із зони спікання (на 1 м² стрічки). З усіх розташованих по довжині агломераційної машини вакуум камер, в яких для подолання опору шихти, яка спікається в агломерат, підтримується розрідження 10-11 кПа, гази збираються в загальний колектор, розміщений збоку від агломашини паралельно її осі. На відгалуженнях від вакуум-камер до колектору стоять S-образні інерційні пристрої або спеціальні пастки К-9, в яких за рахунок сил інерції, що виникають при поворотах, відбувається відділення тільки найбільшою пилю. Збираючись в колекторі, запилені гази з невеликою швидкістю (до 10 м/с) рухаються до головної частини машини. При цьому великі частки пилю під дією власної ваги випадають з потоку і збираються в розташованих під колектором пилових бункерах, звідки видаляються зазвичай за допомогою гідрозмиву. Ефективність роботи колектора не перевищує 50-60%.

В результаті встановлення спеціальних пиловловлювачів на підводах до колектора з перших і останніх камер, абсолютне надходження пилю в колектор різко скорочується, а тиск в цих камерах підвищується, що сприятливо відбивається на ході процесу спікання. Подальше очищення газів відбувається в «мокрих» або сухих апаратах газоочистки.

Теоретичний аналіз показав, що найбільш доцільним є очищення технологічних газів, які відходять від агломераційної машини, в електрофільтрах або рукавних фільтрах. Це обумовлено відсутністю необхідності створення водно-шламового господарства та захисту апаратів від залипання, абразивного зносу і корозії.

Таким чином, очищення технологічних газів, що відходять від агломераційних машин, дозволить значно знизити антропогенне навантаження агломераційного виробництва на навколишнє середовище.

Сівенкова К.Д., магістрант гр. ЗНС-18-1мд,
Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ТЕХНОЛОГІЇ ВИКОРИСТАННЯ ПОТЕНЦІЙНОЇ ЕНЕРГІЇ ДОМЕННОГО ГАЗУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

У зв'язку з ростом ринкової вартості палива для промислових підприємств України важливим економічним завданням стає скорочення споживання природного газу. В умовах металургійного виробництва виникає задача зменшення використання дорогого палива (природного газу) за допомогою змішування різних газів, з метою отримання відповідних теплофізичних характеристик для роботи виробництва.

Найбільше застосування одержали подвійні суміші: коксодоменна суміш та природнодоменна суміш.

Використовується доменний газ на металургійних заводах як паливо у повітрянагрівачах, коксових печах, газових двигунах, в парових котлах.

1. При роботі доменного повітрянагрівача.

Очищений доменний газ (або суміш доменного і коксового газів), підведений до повітрянагрівача, подається в камеру горіння газовим пальником спільно з необхідним для спалювання газу повітрям, що подається до спеціальної повітродувної станції. Відпрацьовані гази піднімаються вгору під купол повітрянагрівача, де відбувається їх повне згоряння та розвивається максимальна температура. Далі продукти згоряння опускаються вниз через канали насадки. Віддаючи насадкам своє тепло, охолоджуються і потім відводяться через димові клапани в борів до димаря. Через підсадковий простір, насадку і камеру горіння в зворотному напрямку від газу подається повітря, яке нагрівається, проходячи через гарячу насадку і потім через клапан гарячого дуття прямує по повітропроводу гарячого дуття в доменну піч.

2. Використання доменного газу в виробництві коксу.

При виробництві коксу використовують доменний газ для обігріву коксових батарей. Після закінчення спікання коксу замість природного газу через комбіновані пальники подається спочатку природнодоменна суміш газів, а потім доменний газ.

3. Спалювання бідних промислових газів в котлах та печах.

Передбачається спільне спалювання доменного газу з природним або коксовим газом в топці парового котла або в печах. Іншим варіантом є технології спалювання доменного газу в двопаливних парових котлах разом з вугіллям.

4. Двопаливна ПГУ з допалюванням.

Схема пропонує використовувати доменний газ для допалювання в котлі-утилізаторі парогазової установки з газовою турбіною, що працює на природному газі.

5. Металургійні ПГУ на коксодоменній суміші.

Світові лідери виробництва чавуну і сталі Японія, Китай і інші країни використовують більш ефективну схему спалювання доменного газу в ПГУ, подаючи його ні в котел-утилізатор, а в камеру згоряння газової турбіни. Схема такої ПГУ схожа на схему двопаливного ПГУ з допалюванням, але паливом для газової турбіни служить доменний газ, а котел-утилізатор працює без допалювання додаткового палива.

Таким чином, з огляду на низький термін окупності і зниження витрат металургійних підприємств не враховуючи об'ємів виробництва чавуну, коксу, сталі та прокату, можна прийти до висновку, що вироблення електричної і теплової енергії в циклі ПГУ на доменному газі економічніше ніж використання доменного газу для подальшого виробництва.

Мельничук О.О., магістрант гр. ЗНС-18-1мд,
Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ПЕРЕВАГИ ВИКОРИСТАННЯ «МОКРИХ» СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ КОНВЕРТОРНОГО ГАЗУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Теперішній стан чорної металургії в Україні характеризується як структурно недосконалий та технологічно відсталий від розвинутих країн. Недостатньо високий технічний рівень, низька продуктивність праці та неймовірна енергоємність українського металургійного виробництва є характеристикою чорної металургії в Україні.

Конвертерний процес виробництва сталі є найбільш поширеним в сталеплавильному виробництві. В результаті киснево-конвертерного процесу окрім основного продукту – сталі спостерігається утворення газоподібних, твердих та рідких відходів. А саме: конвертерний газ, шлаки, вторинні вогнетриви, пил, шлами.

Використання вторинних енергетичних ресурсів (ВЕР) є одним з суттєвих резервів економії палива. Конвертерний газ у своєму складі містить до 90 % CO (в залежності від виду продувки), тому найбільш доцільно використовувати його в якості палива.

Таким чином, розробка високоефективної технології очистки з використання конвертерних газів у якості палива є значним джерелом енергозбереження.

Конвертерний газ, що утворюється при продувці без допалювання може бути використаний в якості палива. Такий газ після ексаустера при зміні коефіцієнта надлишку повітря від 0,11 до 0,05 містить відповідно від 70 до 80—85% CO.

При розроблені проектних рішення по збору конвертерних газів у газгольдері і їх наступному використанню в якості палива повинно передбачати наступне:

- а) збір і тимчасове зберігання газів, вихід яких різко змінюється в часі;
- б) вибухобезпечність системи;
- в) можливість відводу конвертерних газів на «свічу» у випадку неполадок;
- г) підвищення тиску газів перед їх подачею споживачеві;
- д) додаткове очищення газів від пилу.

У результаті теоретичного аналізу, найбільше доцільно спроектувати систему очищення конвертерного газу, яка включає:

- а) відвід конвертерного газу без допалювання оксиду вуглецю;
- б) котел-утилізатор;
- в) випарний скруббер;
- г) скруббер Вентурі – перша ступінь очищення;
- д) скруббер Вентурі – друга ступінь очищення;
- е) димотяг;
- ж) газгольдер.

Після очищення газ направляється до споживача. Споживання конвертерного газу буде відбуватися в суміші з доменним газом. У випадку, коли вміст оксиду вуглецю в конверторному газі менше ніж 35%, то газ направляється на димову трубу, де він спалюється на свічці. Мінімальну кількість конвертерного газу у газгольдері підтримується за допомогою заповнення його доменним газом.

Таким чином, використання «мокрих» систем очищення конверторного газу дозволить подальше його використовувати у якості палива, що є значним джерелом енергозаощадження на підприємстві.

Корміна Д.П., магістрант гр. ЗНС-18-1мд,
Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ВПЛИВ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА ГРАФІТОВОЇ ПРОДУКЦІЇ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Для стабілізації властивостей вуглецевої сировини, що визначають її поведінку при подрібненні, взаємодії при змішуванні і гомогенізації, пресуванні, випаленні і графітації, її необхідно прожарювати. При прожарюванні відбувається зміна розмірів і маси шматків вуглецевої сировини. Спад маси пов'язаний з видаленням з матеріалу вологи і летючих речовин. Зміна розмірів, пов'язана з ущільненням структури, є складним фізико - хімічним процесом, на різних стадіях якого переважають хімічні зміни, а потім структурні перетворення.

Кількість газів, що відходять від прожарювальних трубчастих печей, визначається продуктивністю печі. Вміст шкідливих домішок в газах, що утворюються, наприклад, при прожарюванні нафтококсу, становить, г/м³: 10 CO; 0,16-0,45 SO₂; 0,40-0,82 SO₃; 0,007-0,020 смолистих речовин.

Для знешкодження газів, що відходять від прожарювальних печей, пропонуються наступні схеми:

1. піч – пилоосаджуюча камера - котел-утилізатор - груповий циклон - димосос - димова труба. З огляду на відносно високу початкову запиленість газового потоку і ефективність роботи циклона, кінцева запиленість становить 300 - 1000 мг/м³, що значно перевищує нормативи.

2. піч - пилоосаджуюча камера - топка-реактор з котлом-утилізатором - циклон - димова труба. Відповідно до цієї схеми гази прожарювальної печі, що мають температуру 300-350 ° С, направляються в топку-реактор, де в результаті спалювання природного газу і згоряння вугільного пилу, CO і смолистих речовин розвивається температура 1100-1300 ° С, яка достатня для повного знешкодження газів від смолистих речовин. Тепло гарячих газів потім утилізується в котлі-утилізаторі з отриманням пари. Далі для очищення від неспаленої пилу гази надходять у циклон. Потім вони направляються або на очистку від сірчистих газоподібних сполук в скрубери з використанням в якості зрошувальної рідини вапняного молока, або на розсіювання через димову трубу.

Однако эта схема требует значительного расхода природного газа, необходимого для сжигания смолистых веществ. Расход природного газа сопоставим с расходом газа для основного процесса, что делает экономически невозможным эксплуатацию данной схемы.

Зниження питомої витрати природного газу з метою допалювання тільки CO призводить до утворення відкладенню смолистих речовин разом з вуглецевим пилом на поверхнях теплообмінних пакетів котла-утилізатора, що погіршує умови теплопередачі і значно знижує ефективність роботи котла-утилізатора. Крім того, відкладення смолистих речовин з вуглецевим пилом призводить на перших теплообмінних пакетах в умовах високих температур до періодичного їхнього займання і деформації обладнання, а на останніх в місцях введення охолоджуючого агента до утворення конденсатів і хімічної корозії через наявність кислих компонентів в газі.

Таким чином, можна рекомендувати в якості ефективної схеми очищення газів, що відходять від печей прожарювання, яка включає: топку-реактор (для повного знешкодження смолистих речовин), котел-утилізатор, рукавний фільтр, димосос і димову трубу.

Санін К.А, магістрант гр. ЦБ-18-1мз,
Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ЗАСОБИ ТА ЗАХОДИ З ОХОРОНИ ПРАЦІ ЩОДО ПОЛІПШЕННЯ УМОВ ПРАЦІ В ДОМЕННОМУ ВИРОБНИЦТВІ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Доменний цех є комплексом складних пристроїв з високим рівнем автоматизації, з іншого боку в цеху присутнє велике число небезпечних виробничих чинників. До цих чинників відносяться розплавлені матеріали у великих кількостях, нагріті до високої температури поверхні, рухомі агрегати великої маси, високий тиск дуття, вибухонебезпечні і токсичні гази, що знаходяться під надлишковим тиском, електричний струм, спорудження великої висоти, з яких є вірогідність падіння.

Вживання природного газу в доменних печах, підвищення тиску газу на колошнику, усе більш високий нагрів дуття і інші заходи, направлені на інтенсифікацію виробництва, ускладнюють роботу персоналу і вимагають підвищення уваги до питань поліпшення праці і профілактики травматизму.

Аналіз розподілу нещасних випадків в доменних цехах України і країн ближнього зарубіжжя за багатолітній період по причинами показав, що велику питома вагу мають організаційних причин. Встановлено, що різні ділянки доменного цеху мають різну травмонебезпечність. Вірогідність травмування залежить від наявності на ділянці небезпечних агрегатів, їх ступеню досконалості і технічного стану. Так, вихід зі строю устаткування, аварії на доменних печах створюють підвищену небезпеку для обслуговуючого персоналу.

Одні з найбільш небезпечних аварій - прориви горна, які в більшості випадків відбуваються раптово, пов'язані з необхідністю аварійної зупинки печі для відновного ремонту, тривалими простоями печі. Такі аварії особливо небезпечні на сучасних печах, що працюють при високому тиску із застосуванням нагрітого до високої температури комбінованого дуття.

Велика частина проривів відбувається в районі чавунних льоток, між ними або декілька нижче за їх рівень. Основні причини цих аварій наступні:

а) слабкий контроль спорудження кладки, внаслідок чого були перевищені допустимі розміри швів; неякісне заповнення швів і зазорів.

б) недостатня якість вогнетривких матеріалів, що йдуть на футерування горна і поду.

в) недостатній контроль стану печі з боку обслуговуючого персоналу і невчасне вживання заходів по недопущенню виходу зі строю вогнетривкої кладки.

Другий вид небезпечних аварій – прориви горна. Для їх профілактики необхідний ретельний контроль якості вогнетривких матеріалів і швів кладки. Особливо це відноситься до вуглецевих матеріалів.

До важких аварій відносяться і розриви кожуха. Заходи запобігання: ретельний контроль зварних швів, роботи холодильників кожуха печі, компенсаційного зазору.

При випуску продуктів плавки виникає небезпека опіків бризками чавуну і шлаку. Для забезпечення безпечного проходу довкола горна біля стін піддоменника проти шлакових льоток мають бути влаштовані запобіжні стінки. Для переходу через канали і жолоби влаштовуються теплоізольовані перехідні містки, захищені перилами.

Теоретичний аналіз та розрахунки показали, що 21% часу – п'яту частину – доменний процес відбувається з тими або іншими відхиленнями, тобто рівень безпеки доменного процесу вельми низький. Для його підвищення потрібне вживання заходів безпеки: посилення контролю температури дуття і якості коксу, стани льоток.

Іванова Є.К., магістрант гр. 8.1839,
Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОФІЗИЧНОГО МЕТОДУ ЗНЕШКОДЖЕННЯ СІРКОВІСНИХ ГАЗОПОДІБНИХ СПОЛУК

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

До основних антропогенних джерел надходження діоксиду сірки та сірководню до атмосфери відносять хімічну, енергетичну й металургійну промисловості.

Теоретичний аналіз показав, що найбільш ефективним з методів знешкодження сірковмісних газоподібних викидів є електрофізичний метод, що ґрунтується на двоступеневому розкладанні газоподібних токсичних речовин до елементарних сполук: спочатку у плазмохімічному (електрофізичному) реакторі і далі у каталітичному реакторі.

При електрофізичному способі очистки забруднений газ проходить крізь газорозрядний реактор, в якому проходить руйнування (трансформація) шкідливих речовин під дією низькотемпературної плазми. Під час дії плазми попутно відбувається збудження молекул, атомів і радикалів, що якісно впливає на роботу подальшого каталітичного ступеню очистки, де відбувається глибоке окиснення продуктів, що утворилися під час проходження газу крізь плазмохімічний реактор. Це дозволяє при незначних витратах енергії досягти значного ступеню знешкодження токсичної речовини.

Створення низькотемпературної плазми ґрунтується на використанні коронного або стримерного розрядів. Використання коронного розряду для створення низькотемпературної плазми супроводжується малоефективним використанням об'єму розрядної камери, що призводить до необхідності створення газоочисного апарату складної конструкції для забезпечення проходження всього об'єму газу, що оброблюється поблизу електроду, що коронує.

На відміну від коронного стримерний розряд є об'ємним розрядом і формується під час подавання короткотривалих імпульсів високої напруги з наносекундною тривалістю на електрод, що коронує. Амплітудне значення напруги в імпульсі при цьому досягає сотні кіловольт, що багаторазово перевищує пробивну напругу. При цьому молекулам передається значно більше енергії ніж при коронному розряді. Це обумовлює існування значної кількості хімічно активних речовин і, таким чином, більш ефективне знешкодження токсичних компонентів.

Метою даної роботи є дослідження ефективності електрофізичного методу з використанням стримерного розряду для очистки відхідних газів від сірковмісних газоподібних.

В лабораторних умовах була досліджена ефективність перетворення діоксиду сірки та сірководню від напруги, що використовується джерелом стримерного розряду. Формування стримерного розряду здійснювалося з використанням генератора наносекундних імпульсів, який створено на базі індуктивного накопичувача і напівпровідникового переривника струму (SOS-діода). Вихідні параметри створеного генератора наступні: тривалість імпульсу 250 нс; напруга імпульсу 45 - 50 кВ. тривалість переднього фронту - 50нс.

За результатами експериментальних досліджень було встановлено, що при підвищенні напруженості з 0 до 23 кВ/см спостерігається зростання ступеня знешкодження діоксиду сірки, який досягає 96 %, а збільшення початкової концентрації у газоповітряній суміші (витрата газоповітряної суміші 15 л/хв.) призведе до збільшення ефективності знешкодження сірководню (максимальна ступінь очищення становить 80,85 %).

Бітнер О.О., ст. гр. ЦБ-16-16д,
Ткаліч І.О., асистент – науковий керівник

АНАЛІЗ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРАЦІ НА ТОВ ЗТМК

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Виробництво губчастого титану на всіх переділах пов'язано із застосуванням і отриманням шкідливих хімічних речовин у різних агрегатних станах. Газоподібні і пароподібні речовини при порушенні технології і в аварійних випадках можуть потрапити в атмосферу виробничих приміщень, землю, стічні води і становлять небезпеку для працівників цеху і населення, що живе поблизу підприємства. Інші речовини, будучи в розплавленому стані, можуть викликати пожежі і вибухи (наприклад, при зіткненні з водою). Складне устаткування у виробництві губчастого титану обслуговують добре підготовлені фахівці. У процесі виробництва працівники управляють різними механізмами з електричними приводами, обслуговують електричні та інші нагрівальні печі, контролюють технологічні процеси, що протікають під надлишковим тиском і у вакуумі. Таким чином, виробництво губчастого титану є небезпечним і вимагає дотримання техніки безпеки та виробничої санітарії.

Система управління охороною праці ТОВ «ЗТМК» є частиною загальної системи управління організацією, яка сприяє запобіганню нещасним випадкам та професійним захворюванням на виробництві, що виникають у процесі господарювання, і включає в себе комплекс взаємопов'язаних заходів на виконання вимог законодавчих та нормативно-правових актів з охорони праці.

Всі виробничі процеси на підприємстві ведуться з дотриманням затверджених регламентів, вимог безпечної експлуатації обладнання, вимог охорони праці у відповідності до технологічних і робочих інструкцій на ці процеси.

Виробничі процеси, пов'язані зі шкідливими і небезпечними умовами праці, оснащуються засобами механізації, автоматизації, дистанційного керування, засобами колективного захисту працюючих, попереджувальною і аварійною сигналізацією, приладами контролю шкідливих виробничих факторів.

Виконання робіт підвищеної небезпеки під час виробничих процесів проводиться з оформленням наряд-допусків відповідно до «Положення про порядок проведення робіт підвищеної небезпеки на ТОВ «ЗТМК» (НАОП ЗТМК 40-11).

Основним шкідливим та небезпечним фактором, який обумовив виробничий травматизм, на основі проведеного розслідування нещасного випадку у 2018 р., визнано: «дія предметів та деталей, що рухаються, розлітаються, обертаються». При цьому основною причиною цього нещасного випадку визнано «організаційні (порушення трудової і виробничої дисципліни)».

Рівень виробничого травматизму на підприємстві багато в чому залежить від умов праці на робочих місцях. Привертає на себе увагу той факт, що 857 працівників у 2018 р. працюють в умовах, які не відповідають санітарно-гігієнічним нормам, і цей показник залишається незмінним протягом трьох років, за які проводився аналіз. Що може обумовити як виробничий травматизм, так і втрати робочого часу внаслідок тимчасової непрацездатності 35468 людино-днів на рік у 2016 р, 37896 людино-днів на рік у 2017 р. і 33688 людино-днів на рік у 2018 р. Таке становище може привести в подальшому до виникнення професійних захворювань у працівників.

Насторожує той факт, що у комплексних заходах з охорони праці ЗТМК на 2018 р. і навіть на 2019 р. не передбачено дієвих заходів щодо переведення робочих місць із шкідливих умов праці у допустимі умови праці.

Тітов В.В., магістрант гр. ЗНС-18-1мз,
Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

УТИЛІЗАЦІЯ ТЕПЛА АСПІРАЦІЙНИХ ГАЗІВ АГЛОМАШИН
Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Якщо швидкість руху палет відрегулювати так, щоб горіння в шарі доходило до колосникових ґрат на останній вакуум-камері, то такий режим спікання дозволить якнайповніше використовувати усю площу всмоктування агломераційної машини для проведення процесу спікання і дасть найбільш високу продуктивність.

Проте отримання агломерату при максимальній температурі в нижньому шарі і ще не захопленого у верхніх шарах має великі незручності. Транспортування розжареного агломерату викликає швидке псування вагонів, бункерів і іншої апаратури, крім того, завантаження гарячого агломерату в плавильні печі піднімає температуру газів, що відходять, погіршуються санітарно-гігієнічні умови праці і т. д.

Після закінчення процесу агломерації на аглострічці гарячий агломерат поступає на охолоджувач для охолодження перед подачею в доменний цех. Охолодження агломерату поза машиною можна виробляти природним охолодженням або штучно - водою або повітрям.

Найбільшого поширення на агломераційних фабриках набули пристрої для охолодження агломерату повітрям.

До теперішнього часу усі існуючі схеми утилізації вторинних енергетичних ресурсів можуть бути зведені до трьох основних варіантів:

- з утилізацією тепла гарячого повітря в зонах стабілізації і спікання агломераційного процесу при охолодженні агломерату на хвостовій частині агломашини;
- з утилізацією тепла агломераційних газів в технологічних зонах запалення, стабілізації і спікання при охолодженні агломерату на хвостовій частині агломашини;
- з утилізацією тепла агломераційних газів в технологічних зонах стабілізації і спікання, а також з використанням тепла гарячого повітря, отриманого при охолодженні агломерату в охолоджувачі, що окремо стоїть, при цьому частина гарячого повітря прямує в зону запалення, інша його частина для вироблення теплової або електричної енергії.

Використання тепла гарячого агломерату при подачі повітря з охолоджувачів під укриття агломашини дає можливість зниження витрат на паливо шихти.

Сергієнко О.О., магістрант гр. ЗНС-18-1мз,
Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ХІМІЧНА ОЧИСТКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ГАЗІВ АГЛОМАШИН

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

При сухих методах очистки в якості адсорберів найбільш перспективні апарати киплячого шару і парні апарати фірми «Лургі», що працюють на активованих вугіллях, силікагелях і синтетичних смолах.

Переваги адсорбційних методів - простота пристрою і компактність устаткування, можливість очищення нагрітих і запилених газів, висока ступінь очищення, відносно невеликі капітальні витрати. Викид в димову трубу нагрітих газів покращує розсіювання їх у атмосфері.

Однак техніко-економічні показники процесу невисокі., Киплячий шар характеризується значними витратами адсорбенту (внаслідок стирання) і енергії на подолання гідравлічного опору апарату і переміщення сорбенту, а також тепла на десорбцію і отдув уловленого SO_2 . Парний апарат фірми «Лургі» характеризується невисокою інтенсивністю процесу і великою витратою енергії, пов'язані з роботою насоса і скрубера Вентурі. Поки адсорбційна очистка викидних газів від SO_2 у металургії не застосовується.

Каталітичні методи очищення засновані на здатності SO_2 окислюватися в SO_3 , який, легко взаємодіючи з водою, утворює товарний продукт - сірчану кислоту. З застосуванням каталізаторів цей процес може бути значно інтенсифіковано. В процесі відсутні відходи, що робить його досить економічним.

Методи каталітичного окислення SO_2 ділять на дві групи: до першої відносять методи окислення SO_2 у водних розчинах в присутності каталізатора, до другої - окислення в газовій фазі на каталізаторі.

Окислення SO_2 у розчинах засноване на тому, що при контакті газової фази з водою SO_2 переходить в розчин. При наявності у воді іонів заліза і марганцю розчинений у воді кисень енергійно окисляє SO_2 у SO_3 . Однак найкращим каталізатором є піролюзит, з допомогою якого в промислових умовах ступінь очищення газів від SO_2 може бути доведена до 80-85%.

При окисленні SO_2 у газовій фазі в присутності каталізатора передбачається подальша абсорбція утворився SO_3 водою з отриманням сірчаної кислоти. В якості каталізатора застосовують оксид ванадію V_2O_5 або контактну масу БАВ (барій, алюміній, ванадій). В обох випадках оптимальна температура процесу 450-480 °С, до неї слід нагрівати - газ, що пов'язано з великими витратами тепла. Перед очищенням від SO_2 газу повинні бути ретельно очищені від пилу та CO , які несприятливо впливають на процес контактного окислення SO_2 у SO_3 і можуть отруїти каталізатор.

Дубровський В.Ю., магістрант гр. ЗНС-18-1мз,
Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

РЕЦИРКУЛЯЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ГАЗІВ АГЛОМАШИН

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

З технологічних заходів щодо скорочення виходу шкідливих речовин від агломераційних машин найбільш перспективною є рециркуляція газів, для здійснення якої частина газів, що відсисаються від агломашини спеціальним димососом, подається під парасольку, що герметично укриває аглострічку згори.

Рециркуляція - повернення в процес спікання певної кількості гарячих газів, що відходять. Використання агломераційних газів для рециркуляції дозволяє скоротити загальну витрату газів, що викидаються, понизити їх запиленість при вході на очищення, частково використовувати тепло газів, скоротити витрату палива на спікання і зменшити шкідливі викиди CO і NO_x .

При рециркуляції передбачається відбір частини аглогазів від димового борову і подача їх за допомогою димососа під кожух агломашини. Оптимальна ступінь рециркуляції складає 22-25%, іноді до 50%.

Основні екологічні переваги рециркуляції технологічних газів:

1. Зменшення викидів діоксиду сірки. Основне сірчисте з'єднання, діоксид сірки, уловлюється з рециркуляційного газу більш ніж на 80 % складовими шихти: вапном, магнезитом, вапняком. Додатково до цього приплив фізичного тепла повертаних газів з температурою не менше 120-150°C і хімічного тепла догорання оксиду вуглецю призводить до зменшення витрати твердого палива на 10-15 % і відповідного зменшення вмісту сірки в шихті.

2. Мінімізація викидів оксидів азоту. Вміст оксидів азоту NO_x в газі знижується внаслідок їх часткового термічного розкладання, а також зменшення рівня максимальних температур в шарі, зниження концентрацій кисню, що значно обмежує утворення нових об'ємів оксидів азоту.

3. Мінімізація викидів діоксину і фурану. Супертоксичні вуглеводні - бензапирен, діоксин і фуран, потрапляючи в зону горіння у складі газу, що рециркулює, майже повністю розкладаються.

Впровадження рециркуляції газів на агломашині дозволяє понизити викиди в атмосферу пилу і SO_2 на 22-25 %, зменшити витрату твердого палива на 2-3 кг/т агломерату, внаслідок чого станеться деяке зниження викидів SO_2 і NO_x .

Прутцьков Д.В., магістрант гр. ЗНС-18-1мз,
Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

ПІДГОТОВКА ГРАФІТОВІСНОГО ПИЛУ МІКСЕРНОГО ВІДДІЛЕННЯ ДО УТИЛІЗАЦІЇ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Два основні компоненти викидів при переливах чавуну - крупнодисперсна графітна суміш і дрібнодисперсний бурий дим мають різне походження і володіють різними властивостями. Співвідношення між цими компонентами залежить від типу технологічної операції, але зазвичай частка графітовмісної фракції пилу знижується при кожному наступному переливі. Так на ливарних дворах бурий дим становить 60-80% загальної маси пилу, в міксерних відділеннях 70-85%, а при заливці чавуну в конвертер частка бурого диму перевищує 90%.

Графітна суміш виділяється з вільного графіту, що утворюється в обсязі металу з розчиненого вуглецю при охолодженні чавуну, внаслідок зниження розчинності вуглецю в розплаві. Утворені в обсязі металу кристали графіту мають середньомедіанний розмір 10^{-8} - 10^{-5} м і форму тонкої пластини характерного гексагонального перетину. Розрахунки показують, що лише незначна частина утвореного графіту виділяється при переливах металу у вигляді графітної суміші, основна ж доля кристалів залишається в обсязі розплаву.

Основною домішкою до графіту є сполуки заліза, які містяться в пилу в двох основних формах: у вигляді сферичних бризок чавуну і у вигляді мікроскопічних краплень заліза на поверхні графіту. Тому і методи збагачення графітовмісного пилу також можна розділити на дві групи:

1. Зменшення кількості адсорбованого на поверхні пластин графіту заліза. Ефективним рішенням є створення в зоні диспергування струменя чавуну атмосфери з пониженим вмістом кисню з метою запобігти окисленню бризок металу і подавити, таким чином, утворення бурого диму. Зниження концентрації кисню в дутті досягалося шляхом добавки до дуття азоту, метану, водяної пари або води.

2. Відділення бризок металу. Відділення бризок металу можна здійснити, використовуючи розходження у властивостях графіту і чавуну. Можна застосувати магнітну сепарацію або відділення дрібних фракцій, в яких міститься основна маса бризок.

Суліменко С.Є., магістрант гр. ЗНС-18-1мз,
Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук – науковий керівник

УТИЛІЗАЦІЯ ОСАДУ НАДЛИШКОВОГО МУЛУ ПРИ ЗНЕШКОДЖЕННІ ФЕНОЛВМІСНИХ СТІЧНИХ ВОД ЦЕХУ ОЧИСТКИ КОКСОВОГО ГАЗУ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Велике значення при біохімічному очищенні стічних вод має утилізація надлишкового активного мулу. Разом з традиційними способами використання його як добрива і кормової добавки тривають пошуки способів утилізації цих відходів в різних галузях промисловості.

Останнім часом спостерігається явна тенденція до розширення областей використання активного мулу для технічних цілей, зокрема отримання біогазу, компонентів для будівельних матеріалів, флокулянта для освітлення тонкодисперсних суспензій і очищення стічних вод, а також для отримання активного вугілля і так далі.

Ефективність отримання біогазу зростає при одночасному рішенні декількох завдань. Біогаз містить 62 - 63% метану, 35 - 36% діоксиду вуглецю і 1 - 3% домішок азоту, водню, аміаку, сірководня. Теплотворна здатність біогазу 21 - 26 МДж/м³.

Отримувані разом з біогазом добрива містять 3% сухого залишку, 0,6% азоту, 0,6% фосфору. Продуктивність установки - 4700 т добрив в рік. З 1 кг сировини, що переробляється, яка містить 81 - 82% органічних речовин, , отримують 0,6 - 1,2 м³ біогазу.

Новий спосіб утилізації активного мулу - застосування його в якості флокулянта для згущування суспензій. Використання активного мулу дозволяє не лише утилізувати надлишковий активний мул, але і зменшити втрати згущуваної суспензії.

Біомаса активного мулу може служити початковою сировиною в різних технологічних процесах, зокрема для приготування легкого бетону, будівельних блоків і так далі.

Осади стічних вод і біомасу надлишкового активного мулу, якщо їх не можна утилізувати як сировину, використовують як джерело енергії. Рядом фірм розроблено устаткування для здійснення цього процесу.

Утилізація осадів стічних вод і активного мулу в цьому випадку не пов'язана з медико-біологічним контролем, що різко спрощує їх використання.

Подальший прогрес в утилізації осадів стічних вод і біомаси надлишкового активного мулу буде, мабуть, пов'язаний також з розробкою різних способів їх переробки і використання цінних речовин, що містяться в них.

Тимчук І.С., магістрант гр. 8.1839, Домалега О.В., магістрант гр. 8.1839,
Троїцька О.О., доц., канд. біол. наук, с.н.с. - науковий керівник

ЕКОЛОГІЧНИЙ СТАН РЕКРЕАЦІЙНИХ ВОДНИХ РЕСУРСІВ ЛІВОБЕРЕЖЖЯ М. ЗАПОРІЖЖЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Проблема екологічної безпеки є актуальною для всіх водних рекреаційних об'єктів України. Якість природного середовища, а відповідно і масштаби рекреаційного використання водних об'єктів в значній мірі залежать від дії на природні комплекси різноманітних несприятливих антропогенних чинників. До них належать перш за все випускання неочищених і недостатньо очищених стічних вод, забруднення водних об'єктів стоками з невлаштованих територій промислового і сільськогосподарського використання, забруднення атмосфери поллютантами тощо. Вказані антропогенні дії обмежують рекреаційні можливості акваторіальних природних комплексів і є небезпечними для здоров'я відпочиваючих. Це дуже тривожний факт, який свідчить про порушення екосистем і різке зменшення відновлювальної спроможності річок. Екологічна оцінка стану поверхневих вод побудована за екосистемним принципом. Необхідна повнота і об'єктивність характеристики якості поверхневих вод досягається достатньо широким набором показників, які відображають особливості абіотичної і біотичної складових водних екосистем. Для екологічного оцінювання якості поверхневих вод р. Дніпро в районі пляжу бази відпочинку «Хвиля» та громадського пляжу «Центральний» були проаналізовані результати гідрофізичних, гідрохімічних, гідробіологічних лабораторних досліджень за 2014-2018 рр..

Визначено, що водневий показник рН за середньорічними показниками був найліпшим у 2014 р. – 7,71 од., що відповідає II класу якості та 2-тій категорії якості води. Але у 2018 році визначений найгірший показник рН – 9,37, що відповідає V класу якості та 7-мій категорії якості. Визначена тенденція зростання рН, вказує на зміни тісно пов'язані з процесами фотосинтезу. Від розміру рН залежить розвиток і життєдіяльність водних рослин, сталість різноманітних форм міграції хімічних елементів, токсичність забруднюючих речовин.

Встановлено, що вміст азоту нітратного за середньорічними показниками коливався в межах $1,34 - 1,79 \text{ мгN/дм}^3$, що відповідає IV класу якості та 6-тій категорії якості води. За максимальними показниками спостерігалася аналогічна тенденція ($1,8 - 2,7 \text{ мгN/дм}^3$). Отже, враховуючи те, що нітрати потрапляють у поверхневі води за рахунок внутрішньо водоймових процесів нітрифікації амонійних іонів під дією нітрифікуючих бактерій, з атмосферними опадами, скидами промислових і побутових стічних вод, стоком з сільськогосподарських угідь, в яких містяться азотні добрива, можна констатувати, що досліджувані водні об'єкти підпадають під вплив вищеперерахованих антропогенних впливів.

Розрахункові величини інтегральних екологічних індексів за середніми значеннями блокових індексів та інтегральні екологічні індекси за найгіршими значеннями якості води з зони відпочинку «Хвиля» і пляжу «Центральний» дозволили віднести їх до III класу якості (4-5 категорії якості вод) та оцінити їх стан від «задовільного» до «посереднього», а за ступенем забрудненості - від «слабко забруднених» до «помірно забруднених».

Можна констатувати, що надмірне антропогенне навантаження знизило якість водноресурсного рекреаційного потенціалу та спричинило досить напружений екологічний стан водних рекреаційних ресурсів Лівобережжя м. Запоріжжя. Тому, доцільно на об'єктах рекреаційного водокористування посилити контроль за їх екологічним станом з метою забезпечення безпеки здоров'я рекреантів.

Бугаєц І.К., ст. гр. ЗНС-16-16д,
Троїцька О.О., доц., канд. біол. наук, с.н.с. - науковий керівник

АНАЛІЗ МОДЕРНІЗАЦІЇ ОЧИСНОГО ПРОЦЕСУ НА ЦЕНТРАЛЬНИХ ОЧИСНИХ СПОРУДАХ (ЦОС – 1) М. ЗАПОРІЖЖЯ

Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

Питання впливу на екологічний стан р. Дніпро стічних вод, які утворюються внаслідок функціонування очисних споруд, є невід'ємною частиною проблеми охорони природи, покращення екологічного стану, оздоровлення навколишнього середовища і забезпечення санітарного благоустрою міст і інших населених пунктів. Отже, забезпечення якості поверхневих вод р. Дніпро, від яких залежить життя багатьох людей, є одним з пріоритетних завдань національної та екологічної безпеки України

В м. Запоріжжя стічні води міста через систему каналізаційних колекторів і насосних станцій надходять на очисні споруди. Стічні води проходять механічну та біологічну очистку на Центральних очисних спорудах лівого берега - ЦОС-1 і Центральних очисних спорудах правого берега - ЦОС-2. При механічному очищенні затримуються великі і дрібні нерозчинні включення. Суть методу біологічного очищення полягає в розкладанні мікроорганізмами розчинених органічних речовин, що містяться в стічних водах. Процеси окислення органічних сполук контролюються по їх сумарним показникам: біохімічному споживанню кисню (БСК), хімічному споживанню кисню (ХСК). Основна маса азоту в неочищених стічних водах знаходиться у вигляді азоту амонійного. Спочатку відбувається перетворення азоту амонійного в азот нітритний бактеріями виду *Nitrosomonas*, потім бактеріями *Nitrobacter* - азоту нітритного в азот нітратний.

В останні роки в світі більшу увагу стали приділяти очищенню стоків від азоту і фосфору, як від біогенних елементів, які впливають на евтрофікацію водойми. На ЦОС-1 застосовується технологія біологічного очищення нітри, денітрифікації, при якій нарівні з процесами нітрифікації застосовані процеси денітрифікації і дефосфатації - зниження всіх видів азоту і фосфатів в очищених стічних водах. Така технологія для комунальних стічних вод була застосована вперше в Україні.

При біологічному очищенні стічні води проходять двоступеневий каскад безкисневих і кисневих зон. Кисень, що утворився в азоті нітратному і нітритному використовується бактеріями для окислення органічних сполук в безкисневих зонах. Зміна аноксичних і аеробних зон дозволяє трансформувати фосфоровмісні сполуки всередину бактеріальної клітини з подальшим виведенням надлишкової біомаси з системи. Суміш води і мулу надходить у вторинні відстійники, де відбувається поділ її на освітлений шар (очищені стічні води) і осад (активний мул).

Очищені стоки після знезараження хлором скидаються у водойму, основна частина мулу повертається в систему біологічного очищення, а надлишковий мул (приріст мулу) піддається подальшій обробці в мулоуцільнювачах, де він ущільнюється, а потім подається на мулові майданчики для подальшого зневоднення в природних умовах або зневоднюється в цеху механічного зневоднення на центрифугах із застосуванням флокулянта.

На сьогодні ЦОС-1 є єдиними в Україні очисними спорудами, де застосована сучасна технологія очищення господарсько-побутових стічних вод. Можна констатувати, що модернізація дасть змогу збільшити подачу кисню в усі коридори аеротенку. Це покращить якість очищення і очищена стічна вода, яка надходить у р. Дніпро, не буде згубно впливати на екологічний стан нашої головної водної артерії.

Матухно О.В., магістрант гр. ЦБз-18мп, Сибір А.В., магістрант гр. ЦБз-18мп,
Пилипенко О.В., доц., канд. техн. наук - науковий керівник

СТАН ВИРОБНИЧОГО ТРАВМАТИЗМУ У МЕТАЛУРГІЙНІЙ ГАЛУЗІ УКРАЇНИ
ДВНЗ Придніпровська державна академія будівництва та архітектури (м. Дніпро),
кафедра Безпеки життєдіяльності

За статистичними даними Міжнародної організації праці кількість нещасних випадків на виробництві останнім часом зростає і становить 125 млн. осіб щорічно, з них близько 220 тисяч осіб гине. Кожні 3 хвилини унаслідок виробничої травми чи професійного захворювання у світі помирає одна людина. В Україні внаслідок травм кожні 5 годин помирає одна людина. Кожної секунди у світі на виробництві травмується 4 особи; в Україні кожні 8 хвилин травмується одна людина.

В металургійній галузі всі роботи є роботами підвищеної небезпеки, що зумовлює високий рівень аварійності і травматизму, в тому числі зі смертельними наслідками. Джерелами різного роду травм є металургійні печі, нагрівальні колодязі, прокатні стани, агломераційні машини, дробарки і млини, внутрішньозаводський рейковий і автомобільний транспорт, транспортери, верстати, вантажопідйомні механізми, сходи та інше. Причини, які викликають загибель робітників металургійних комбінатів на робочих місцях, найчастіше зумовлені нещасними випадками, пов'язаними з основним технологічним процесом, а також з поразками електричним струмом.

Показники виробничого травматизму у металургійній галузі України у 2018 році склали 244 випадків, з них 21 смертельний, у 2017 році – 260 випадків, з них 13 смертельних. В Україні річний ризик загибелі на виробництві складає біля $5,8 \cdot 10^{-5}$, тоді як у розвинутих країнах допустимим вважається ризик 10^{-6} . Тому вітчизняні підприємства повинні приділяти увагу аналізу причин виробничого травматизму та докладати максимум зусиль до зменшення його рівня в Україні.

Основними причинами нещасних випадків у металургійному виробництві залишаються організаційні – 75% від загальної кількості травмованих. Насамперед, це – невиконання вимог інструкцій з охорони праці (65 % потерпілих від нещасних випадків на виробництві), невиконання посадових обов'язків – 23 %, порушення технологічного процесу – 12 % потерпілих.

Технічні причини у більшості випадків є результатом конструктивних недоліків устаткування, недостатнього освітлення, зіпсованих огорожувальних пристроїв тощо. Серед них традиційно переважає незадовільний технічний стан виробничих об'єктів, будівель, споруд, території, засобів виробництва та транспорту. Через технічні причини в середньому трапляється біля 13 % нещасних випадків.

Через психофізіологічні причини отримують травми біля 12 % від загальної кількості травмованих, з яких через особисту необережність біля 9%.

Розробка заходів щодо попередження виробничого травматизму та нещасних випадків є головною метою всіх теоретичних і практичних робіт у галузі охорони праці.

Основними напрямками витрат на запобігання виробничого травматизму повинні бути: витрати на вдосконалення технології, заміну обладнання та інші сприятливі «технологічні» заходи; витрати на матеріальне забезпечення безпеки праці та гігієни праці, в тому числі на засоби індивідуального захисту; витрати на організацію заходів з охорони праці, в тому числі на підготовку працівників; витрати на відшкодування шкоди працівникам, в тому числі на обов'язкове соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві.

Матяшев Д.О., ст. гр. ЦБ-17-1бд, Матяшева О.Б.⁽²⁾, викладач,
Куріс Ю.В.⁽¹⁾, професор, доктор техн. наук – науковий керівник

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ВОЛОГОСТІ І ТЕМПЕРАТУРИ В ТОВЩІ ВІДХОДІВ НА ВМІСТ МЕТАНУ В СКЛАДІ БІОГАЗУ

⁽¹⁾ Інженерний інститут Запорізького національного університету, кафедра ПЕОП

⁽²⁾ Запорізький металургійний коледж Запорізького національного університету

Час розкладання характеризує цикл життєдіяльності метанових бактерій і є непрямим фактором впливу на процес біодеструкції відходів. Для проведення експерименту приймалися фіксовані рівні температури і вологості. При цьому температура і вологість варіювалися на трьох рівнях. В ході експерименту проводилося по три дублюючих досліди при кожному поєднанні рівнів факторів. В якості результатів приймалися середні значення повторних дослідів.

На першому етапі досліджень з'ясували вплив температури і вологості на процес розкладання. Дослідженню підлягали побутові відходи, частка вуглецю в яких становить 200 кг/т, і вологість в межах 65%. Аналіз отриманих результатів показав, що вміст метану значно зростає при збільшенні температури до 30°C. При температурі 20°C також спостерігається збільшення вмісту метану за рахунок зростання значень вологості до 80%. Однак, при максимальному значенні вологості (80%) і мінімальному значенні температури (20°C) в товщі відходів вміст компонентів помітно нижче, ніж при температурі 30°C. Це говорить про те, що температура в товщі відходів надає більший вплив у порівнянні з фактором вологості.

Для визначення впливу окремих факторів на вміст метану в складі біогазу та їх взаємодії застосовувалися критерії Фішера. Порівняння дисперсійних співвідношень з критеріями Фішера показало, що температура і вологість в товщі відходів мають великий вплив на значення вмісту метану і діоксиду вуглецю в складі біогазу, а їх взаємний вплив незначний. Значимість температури перевірялася шляхом порівняння рівнів з використанням рангового критерію Дункана.

На другому етапі експерименту для отримання математичної моделі складено центральний композиційний план Бокса-Уілсона. План побудований для двох факторів (температура і вологість в товщі відходів) при зміні кожного фактора на трьох рівнях.

Для обробки експериментальних даних при дослідженні впливу факторів T (температура) і W (вологість) на вміст метану в складі біогазу обчислюються дисперсії відтворюваності, для чого проведено чотири додаткових дослідів в центрі плану. Визначено дисперсії коефіцієнтів рівнянь регресії, перевірена їх значимість за критерієм Стюдента. Для перевірки адекватності рівняння регресії визначено критерій Фішера, який дорівнює відношенню залишкової дисперсії до дисперсії відтворюваності.

В результаті аналізу отриманих залежностей з'ясовано, що в інтервалі температур від 20 до 30°C вміст метану і діоксиду вуглецю при розкладанні відходів, частка вуглецю в яких становить 200 кг/т, збільшився від 35 до 65% і від 43 до 85% відповідно. Вплив вологості відходів на процес деструкції незначний, тому що при її зміні від 50 до 80% відбувається збільшення концентрації CH_4 і CO_2 в середньому на 2%.

Таким чином, при зростанні значень температури і вологості в товщі полігону побутових відходів спостерігається підвищення утворення біогазу. Максимальні значення вмісту метану і діоксиду вуглецю досягаються при температурі 30°C і вологості 80%.

ЗМІСТ

	стр.
1 Павлов Ю.С., магістрант гр. БУД -18-3мз, Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук Про вплив окремих ділянок мережі на надійність водопостачання	3
2 Ткаченко І. В., магістрант гр. БУД -18-3мз, Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук Аналіз впливу структури мережі на розподіл вузлових напорів	4
3 Чекалов А.С., магістрант гр. БУД -18-3мз, Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук Аналіз впливу кількості і місць розташування регулюючих ємностей на надійність водопостачання міста	5
4 Скулкіна В. Л., магістрант гр. БУД-18-3мз, Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук Аналіз ефективності роботи насосного обладнання	6
5 Тихомирова К.С., магістрант гр. БУД-18-3мд, Добровольська О. Г., доц., канд. техн. наук Оцінка інноваційних методів модернізації біофільтрів	7
6 Савін В. В., магістрант гр. БУД-18-3мз, Сокольник В. І., доц., канд. техн. наук; Світлична В. Б., ст. викладач Аналіз ефективності роботи очисних споруд підготовки природної води	8
7 Лемешко А. В., магістрант гр. БУД-18-3мз, Сокольник В. І., доц., канд. техн. наук; Світлична В. Б., ст. викладач Аналіз гідравлічних режимів роботи водопровідної мережі	9
8 Лисенко А. В., магістрант гр. БУД-18-3мд, Сокольник В. І., доц., канд. техн. наук; Світлична В. Б., ст. викладач Аналіз роботи системи подачі та розподілу води	10
9 Мезуар Хішам, магістрант гр. БУД-18-5мді, Банах А. В., доц., канд. техн. наук Особливості застосування інноваційних будівельних конструкцій та матеріалів в умовах жаркого клімату	11
10 Сегрушіні Іссам, магістрант гр. БУД-18-5мді, Банах А. В., доц., канд. техн. наук Вплив динамічних навантажень на конструкції автомобільних доріг	12
11 Уаллал Махді, магістрант гр. БУД-18-5мді, Банах А. В., доц., канд. техн. наук Аналіз систем поверхневого водовідведення автомобільних доріг України	13
12 Ходер Басель Джаміль, магістрант гр. БУД-18-5мді, Банах А. В., доц., канд. техн. наук Вплив функціонування мережі автомобільних доріг України на природне середовище	15
13 Хуссам Ахмад Амін, магістрант гр. БУД-18-1мз, Банах А. В., доцент, канд. техн. наук Інженерне перетворення забудованих територій	16
14 Жусь Р.М, магістрант гр. БУД-18-1мд, Фостащенко О. М., доц., канд. техн. наук Особливості проектування магістральних вулиць населених пунктів	17
15 Жебровська О. Ю., магістр гр. БУД-18-5мз, Фостащенко О. М., доц., канд. техн. наук Розвиток інфраструктури та комплексного благоустрою міста Запоріжжя	18
16 Коваленко О. С., студент гр. БУД-16-4бд, Фостащенко О. М., доц., канд. техн. наук Геосинтетичні матеріали для підвищення надійності конструкцій автомобільних доріг	20
17 Стебницький В. О., студент гр. БУД-16-1бд, Фостащенко О. М., доц., канд. техн. наук Вплив дефектів огорожуючих конструкцій на параметри мікроклімату у будівлях	22
18 Чернов О. К., студент гр. БУД-16-1бд, Фостащенко О. М., доц., канд. техн. наук Методи захисту огорожуючих конструкцій від цвілі	23
19 Акіл Аюб, магістр гр. БУД-18-5мді, Банах А. В., доц., канд. техн. наук; Гребенюк І. В., асистент Аналіз конструктивних форм покриттів над трибунами стадіонів	25
20 Алшеблі Мохаммад Газі, магістрант гр. БУД-18-5мді, Ткаченко В. Б., проф., докт. техн. наук; Гребенюк І. В., асистент Реконструкція об'єктів типової забудови в містах	26
21 Аннаб Айман, магістрант гр. БУД-18-5мді Ткаченко В. Б., проф., докт. техн. наук; Гребенюк І. В., асистент	27

	Концепція «Народний будинок»	
22	Беррахма Мохаммед, магістрант гр. БУД-18-5мді, Ткаченко В. Б., проф., докт. техн. наук; Гребенюк О. В., асистент	28
	Чинники, що обумовлюють стан теплозахисту будівель, що підлягають ремонту	
23	Ель Хадж Хаммад Уссама, магістрант гр. БУД-18-5мді, Ткаченко В. Б., проф., докт. техн. наук; Гребенюк О. В., асистент	29
	Проблеми захисту від шуму і вібрації в цивільних будівлях	
24	Жерруді Амін, магістрант гр. БУД-18-5мді, Савін В. О., доц., канд. техн. наук; Гребенюк О. В., асистент	30
	Поняття системний аналіз і процес ухвалення рішень дослідження	
25	Лівадний А. В., магістрант гр. 8.1929-мбг, Архіпова К.К., ст. викладач	31
	Особливості сприйняття міського простору	
26	Юхименко Є. В., магістрант гр. 8.1929-мбг, Архіпова К. К., ст. викладач	34
	Містобудування як складова управління територіальним розвитком міста	
27	Алієв В. В., магістрант гр. 8.1929-мбг, Архіпова К. К., ст. викладач	37
	Застосування сучасних методів озеленіння міста	
28	Будерчик Д. С., магістрант гр. БУД-18-1з, Сьомчина М.В., канд. техн. наук, Федченко О.І., канд. техн. наук	39
	Особливості формування простору санаторно-курортного комплексу	
29	Валов Є. Є., магістрант гр. БУД-18-1з, Єгоров Ю.П., професор, канд. арх., Федченко О.І., канд. техн. наук	40
	Рекреаційний потенціал балки маркусової	
30	Куліш А. І., магістрант гр. БУД 18-1з, Єгоров Ю.П., професор, канд. арх., Федченко О.І., канд. техн. наук	41
	Особливості формування простору реабілітаційних центрів	
31	Мельник О. І. , магістрант гр. БУД 18-1з	42
	Савін В.О., доцент, канд. техн. наук, Федченко О.І., канд. техн. наук	
	Концепції розвитку сучасної урбаністики	
32	Мосунов О. І., магістрант гр. БУД-18-1мз, Єгоров Ю.П., професор, канд. арх., Федченко О.І., канд. техн. наук	43
	Особливості реновації постпромислових територій	
33	Скорук (Чубач) А. А., магістрант гр. БУД-18-1мз, Савін В.О., доцент, канд. техн. наук, Федченко О.І., канд. техн. наук	44
	Використання водних пристроїв у ландшафтній архітектурі	
34	Черненко А. В., аспірант, Ткаченко В. Б., докт. техн. наук	45
	Класифікація шумозахисних екранів	
35	Кулик Д. М., аспірант, Єгоров Ю. П., професор, канд. арх.	46
	Зорове сприйняття архітектурної композиції проспекту Соборного міста Запоріжжя	
36	Балута О. М., магістрант гр. БУД-18-1мд, Полікарпова Л. В., доцент	47
	Методи зменшення енергоспоживання об'єктів будівництва	
37	Зотов С. І., магістрант гр. БУД-18-1мд, Полікарпова Л. В., доцент	48
	Підвищення експлуатаційних та техніко-економічних показників при застосуванні сучасних архітектурно-конструктивних рішень	
38	Тюпа А. О., магістрант гр. БУД-18-1мд, Єгоров Ю. П., професор, канд. арх.	49
	Сучасні технології та конструктивні рішення будівель при їх реконструкції	
39	Шкрьоба Д. Г., магістрант гр. БУД-18-1мд, Єгоров Ю. П., професор, канд. арх.	50
	Загальні поняття по тектоніці та архітектоніці і їх взаємозв'язку	
40	Глебов О. В., магістрант гр. БУД-18-5мз, Полікарпова Л. В., доцент	51
	Удосконалення конструктивних і організаційно-технологічних рішень будівель з монолітного залізобетону	
41	Красножон В. О., магістрант гр. БУД-18-1мд, Полікарпова Л. В., доцент	52
	Аналіз організації та благоустрою рекреаційних територій Запорізького регіону	

42	Новосьолова К. А., магістрант гр. БУД-18-1мд, Полікарпова Л. В., доцент Урбаністичний аналіз міста Запоріжжя з перспективою розвитку сельбищної території	54
43	Осипенко О. О., магістрант гр. БУД-18-1мз, Сіромолот Г. В., доц., канд. техн. наук Відновлення експлуатаційних властивостей приміщень будівель	56
44	Осипенко О. В., магістрант гр. БУД-18-1мз, Сіромолот Г. В., доц., канд. техн. наук Підвищення довговічності конструкцій оздоблення приміщень з паровмістким виробництвом	57
45	Царікаєв А. М., магістрант гр. БУД-18-1мд, Сьомчина М. В., доц., канд. техн. наук Особливості реконструкції частини житлової будівлі під магазин та офісні приміщення	58
46	Шавкуненко Я. В., магістрант гр. БУД-18-5мз, Сьомчина М. В., доц., канд. техн. наук Оцінка можливості реконструкції виробничої будівлі під склад канцелярських товарів	59
47	Малишева Ю. О., аспірант, Банах А.В., доцент, канд. техн. наук; Арутюнян І.А., доцент, д-р техн. наук Вплив чинників, пов'язаних з будівельним виробництвом, на стійкий розвиток Запорізького регіону	60 61
48	Дедіков Є. І., магістрант гр. БУД-18-1мд, Федченко О. І., доц., канд. техн. наук Реновація промислової забудови населених пунктів з метою підвищення ефективності містобудівного планування	62
49	Ельмазов М. Ю., магістрант гр. БУД-18-1мд, Федченко О. І., доц., канд. техн. наук Інноваційні технології містобудівного проектування в системі керування розвитком великих міст	62
50	Матвеєнко О. О., магістрант гр. БУД-18-1мд, Сіромолот Г. В., доц., канд. техн. наук Автоматизована система управління будівництвом як інноваційна складова галузі	63
51	Подзолков В. О., магістрант гр. БУД-18-1мз, Сіромолот Г. В., доц., канд. техн. наук Екологічні параметри об'єктів будівництва та їх оцінка	65
52	Посохіна О. О., магістрант гр. БУД-18-1мз, Федченко О. І., доц., канд. техн. наук Санація будівель, як вирішення проблеми модернізації житлового фонду	66
53	Шкаруба А. Ю., магістрант гр. БУД-18-5мз, Сіромолот Г. В., доц., канд. техн. наук Сучасні технології містобудівного проектування та їх інтеграція з концепцією «Розумне місто»	67
54	Шкаруба О. П., магістрант гр. БУД-18-5мз, Полікарпова Л. В., доц. Сучасні засоби архітектурно-екологічної реабілітації промислових територій	69
55	Кісельов О.О., магістрант гр. БУД-18-4мд, Павлов І.Д., проф., д-р техн. наук Обґрунтування доцільності інвестицій реконструкції будівель	70
56	Зубко Д.Е., магістрант гр. БУД-18-2мз, Анін В.І. проф., д-р економ. наук Обґрунтування технології виконання пальових фундаментів при будівництві житлового будинку	71
57	Левченко А.А., магістрант гр. БУД-18-4мз, Шостова Д.О., магістрант гр. БУД-18-6мз, проф., д-р економ. наук. Анін В.І., Данкевич Н.О., ст. викл. Підвищення ефективності зведення будівель зі застосуванням сучасних опалубочних систем	72
58	Лотфі Муад, магістрант гр. БУД-18-6мді, Радкевич А.В., проф., д-р техн. наук Обґрунтування технології зведення монолітного каркасу з використанням бетону підвищеної рухливості	73
59	Нажі Ільясс., магістрант гр. БУД-18-6мді, Павлов І.Д. проф., д-р техн. наук Підвищення ефективності зведення будівлі за рахунок втілення організаційно- технологічних заходів	74
60	Замай І.В., магістрант гр. БУД-18-4мз, Данкевич Н.О., ст. викл. Підвищення ефективності організаційно-технологічних рішень	75

61	Нестеренко О.П., магістрант гр. БУД-18-4мз, Данкевич Н.О., ст.викл. Оцінка економічної ефективності інвестиційного будівельного проекту	76
62	Олайеє Котан Джошуа, магістр гр. БУД-18-6мді, Павлов І.Д., проф., д-р техн. наук Підвищення ефективності технології улаштування монолітної бетонної підлоги із застосування методу вакуумування	77
63	Сімонов С.В., магістрант гр. БУД-18-6мз, Данкевич Н.О., ст. викл. Обґрунтування організаційно-технологічної надійності в складі проекту організації будівництва	78
64	Соловйова М.С., магістрант гр. БУД-18-4мд, Теннажі Мохамед, магістрант гр. БУД-18-6мді, Павлов І.Д., проф., д-р техн. наук Ефективність використання сітьових моделей для підвищення організаційних рішень будівництва	79
65	Чорний П.І., магістрант гр. БУД-18-4мз, Данкевич Н.О., ст.викл. Підвищення теплоізоляційних властивостей огорожувальних конструкцій	80
66	Бойчевський В.В. магістрант гр. БУД-18-6мз, Шокарев В.С., доц., канд. техн. наук Вирішення складних задач з управління міжсистемних зв'язків виробничих систем впроваджуючи логістичні підходи	81
67	Дарбінян П.Г., магістрант гр. БУД-18-6мз, Шокарев В.С. доц., канд. техн. наук Ефективність системи впровадження інвестицій у будівництво промислових будівель	81
68	Ічетовкін А. О., магістрант гр. БУД-18-2мз, Анін В.І., проф., д-р економ. наук Оцінка надійності управління інвестиційним проектом на базі методу контролю вартості будівництва	82
69	Калінін О.О., магістрант гр. БУД-18-4мз, Шокарев В.С., доц., канд. техн. наук Впровадження концепцій логістики для ефективного розвитку будівельного виробництва	83
70	Кішу Умаїма, магістрант гр. гр. БУД – 18 - 6мді, Арутюнян І.А., доц., докт. техн. наук Впровадження організаційно-технологічних рішень для монолітного будівництва житлових будівель	84
71	Крот А.В., магістрант гр. БУД-18-2мз, Бондар О.А., проф., д-р економ. наук Впровадження ефективних методів організації використання засобів механізації при будівництві житлових будівель	85
72	Крот О.В., магістрант гр. БУД-18-2мз, Бондар О.А., проф., д-р економ. наук Впровадження моделі оптимізації тривалості будівельно-монтажних робіт при будівництві будівель та споруд	86
73	Лук'яненко Т.Ф., магістрант гр. БУД-18-6мз, Бондар О.А., проф., д-р економ. наук Підвищення ефективності систем гідроізоляції при будівництві культурно-оздоровчого центру	87
74	Лотфі Нореддін, магістрант гр. БУД – 18- 6мді, Арутюнян І.А., доц., докт. техн. наук Оптимізація організаційних процесів будівельно-монтажних робіт при зведенні адміністративної будівлі на основі логістичні рішення	88
75	Пянтковський В.А., магістрант гр. БУД-18-2мз, Бондар О.А., проф., д-р економ. наук Підвищення ефективності організаційних процесів при будівництві 9-ти поверхової житлової будівлі за рахунок застосуванням БІМ-моделювання	89
76	Романов А. Ю., магістрант гр. БУД-18-6мз, Шокарев В.С., доц., канд. техн. наук Застосування детермінованої сітьової моделі у зв'язку з оптимізацією організаційних процесів будівельно-монтажних робіт на будівництво житлової будівлі	90
77	Бенхліма Адам, магістрант гр. БУД – 18- 6мді, Арутюнян І.А., доц., д-р техн. наук Аналіз методів скорочення термінів виконання робіт при реконструкції цивільного будинку	91
78	Жеребко В.І., магістрант гр. БУД – 18- 4мд, Радкевич А.В., проф., д-р техн. наук Ефективність процесів будівництва та реконструкцій будівель і споруд в складних	91

	умовах міської забудови	
79	Крошка Д.В., магістрант гр. БУД – 18- 4мд, Радкевич А.В., проф., д-р техн. наук Визначення раціонального комплексу оснащення та бригади при бетонуванні конструкцій монолітного будинку	92
80	Ткачук А.О., магістрант гр. БУД – 18- 6мді, Арутюнян І.А., доц., д-р техн. наук Аналіз позитивних та негативних сторін будівництва доріг в Україні та їх актуалізація за рахунок іноземних технологій	93
81	Ель Жамхілі Зухейр, магістр гр. БУД – 18- 6мді, Радкевич А.В., проф., д-р техн. наук Використання інноваційно-технологічних рішень в висотному будівництві	94
82	Федорець С.А., магістрант гр. БУД-18-6мз, Бондар О.А., проф., д-р економ. наук Впровадження інформаційної моделі управління будівельними ресурсами для оптимального забезпечення будівництва промислових об'єктів	95
83	Баршак А.С., магістрант гр. БУД – 18- 2мд, Арутюнян І.А., доц., д-р техн. наук Організація капітального будівництва футбольного поля для гри в міні футбол	96
84	Бургіг Хассан, магістрант гр. БУД – 18- 6мді, Афанас'єва Ю.О., аспірант, Мальований І.В., доц., канд. тех. наук Технопарки як основа модернізації організації будівельного виробництва Запорізького регіону	97
85	Ель Фаїз Ель Мехді, магістрант гр. БУД – 18- 6мді, Мальований І.В., доц., к.т.н. Анін В.І. проф., д-р економ. наук Організаційно-технологічні рішення планування ремонтно-будівельних робіт в Україні	98
86	Шеггор Шуаїб, магістрант гр. БУД-18-6мді, Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук Системотехнічна реалізація технологічних рішень виробничих процесів в будівництві	99
87	Шуваєв А.А., магістрант гр. БУД-18-2мз, Бичевий П.П., проф., канд. техн. наук Перспективні напрями процесів оперативного управління будівельним виробництвом	100
88	Зуб А.О., магістрант гр. БУД-18-2мд, Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук Організаційно-технологічне проектування та надійність в житловому будівництві	101
89	Вострікова З.В., магістрант гр. БУД-18-6мз, Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук Прогнозування надійності та безпеки в оцінюванні якості промислового будівництва	102
90	Іотова Є.С., магістрант гр. БУД-18-4мз, Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук Систематизація процесів календарного планування в житловому будівництві	103
100	Лук'яненко Т.О., магістрант гр. БУД-18-6мз, Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук Підвищення ефективності ремонтно-будівельного виробництва з використанням енергозберігаючих технологій	104
101	Беккаш Маруан, магістрант гр. БУД-18-6мді, Банах В.А., проф., д-р техн. наук Системно-поточкова організація будівельного виробництва при зведенні та реконструкції об'єктів	105
102	Ель Маатауї Яссін, магістрант гр. БУД-18-6мді, Радкевич А.В., проф., д-р техн. наук Організаційно-технологічні моделі процесів функціонування будівельного інжинірингу	106
103	Лабід Абдельхамід, магістрант гр. БУД-18-6мді, Банах В.А., проф., д-р техн. наук Вдосконалення технологічних процесів в будівництві за рахунок ресурсної оптимізації	107
104	Бут В.П., магістрант гр. БУД-18-2мд, Бичевий П.П., проф., канд. техн. наук Визначення складу і технологій асфальтобетонів для відновлення поверхневого шару дорожнього покриття	108
105	Семеренко І.В., магістрант гр. БУД-18-2мд, Мальований І.В., доц., канд. техн. наук Розробка раціональних конструктивно-технологічних рішень реконструкції покрівлі	108
106	Новікова В.І., магістрант гр. БУД-18-2мд, Мальований І.В., доц., канд. техн. наук Перспективні конструктивно-технологічні рішення будівель, які швидко зводяться	109
107	Верьовочкін Є.В., магістрант гр. БУД-18-2мз, Анін В.І., проф., д-р економ. наук Застосування сучасних конструктивно-технологічних рішень при реконструкції	110

	житлових будівель	
108	Гапоненко М.О., магістрант гр. БУД-18-2мд, Шокарев В.С., доц., канд. техн. наук Особливості використання конструктивних рішень залізобетонних перекриттів при будівництві житлових будівель	111
109	Дирявко О.О., магістрант гр. БУД-18-2мд, Самченко Р.В., доц., канд. техн. наук Визначення складу гіпсових в'язучих підвищених експлуатаційних показників	112
110	Коберський А.А., магістрант гр. БУД 18-4мз, Самченко Р.В., доц., канд. техн. наук Оптимізація проектного рішення з організації безпечного розвантаження шлакових відходів металургійного виробництва з використанням трубобетонних паль	113
111	Голда Р.С., магістрант гр. БУД-18-4мд, Самченко Р.В., канд. техн. наук Удосконалення технології влаштування двошарових підлог промислових будівель	114
112	Гундарев А.А., магістрант гр. БУД-18-2мз, Бичевий П.П., канд. техн. наук, професор Визначення технологічного стану будівель і споруд та їхня оцінка з використанням методів вірогідності	114
113	Зізецька В.В., магістрант гр. БУД-18-4мд, Самченко Р.В., доц., канд. техн. наук Удосконалення технології вирівнювання житлових будівель	115
114	Маслов Д. В., магістрант гр. БУД-18-2мд, Мальований І. В., доц., канд. техн. наук Дослідження можливостей реконструкції нежитлових приміщень під магазин непродовольчих товарів по вулиці Лізи Чайкіної, 49 в місті Запоріжжя	115
115	Кокошуєв О.П., студент гр. БУД-16-4бд, Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук Технології підсилення промислових об'єктів після аварійних наслідків	116
116	Радченко В.В., студент гр. БУД -16-4бд, Полтавець М.О., доц., канд. техн. наук Проблематика правових аспектів на погодження проектно-кошторисної документації будівельних об'єктів	117
117	Слинько Р.П. магістр БУД-18-мз, Бичевий П.П. проф., к. т. н.. Аналіз методів вдосконалення капітального ремонту, реконструкції та модернізації житлового фонду	118
118	Румянцева Н.В., магістрант гр. БУД-18-4мз, Мальований І.В. доц., канд. техн. наук Аналіз організаційно-технологічних рішень оздоблення фасадів будівель	119
118	Жадік Д. І., магістрант гр. БУД-18-4мз, Юхименко А.І., доц., канд. техн. наук Аналіз та узагальнення традиційних технологій виготовлення газобетону	120
119	Качан Д.В., магістрант гр. БУД-18-4мд, Юхименко А.І., доц., канд. техн. наук Інноваційна технологія монтажу огорожувальних конструкцій при реконструкції теплоелектростанцій	121
120	Фоменко О.І., магістрант гр. БУД-18-4мд, Юхименко А.І., доц., канд. техн. наук Розробка комплексу технологічних рішень по реконструкції шахтного колодязя вуглеволоконном	121
121	Сідорак Р.В., магістрант гр. БУД-18-4мд, Самченко Р. В., доц., канд. техн. наук Відновлення експлуатаційної придатності кислотостійку покриттів ємнісного обладнання	122
122	Воробйов Д.Ю., магістрант гр. БУД-18-2мз, Юхименко А.І., доц., канд. техн. наук Удосконалення технології зведення житлових будівель із сендвіч-панелей	123
123	Гвоздок І.О. – магістр, гр.. 8.1929-пцб, Арутюнян І.А., д-р техн. наук, професор Технологічні можливості БПЛА в обстеженні будівель і споруд	124
124	Пономаренко К.А., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук Аналіз впливу викидів промислових підприємств на здоров'я населення м. Запоріжжя	125
125	Нестеренко А.В., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук Проект системи сухої очистки газів мартенівського виробництва з утилізацією вловленого пилу	126
126	Остафійчук О.А., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук Проект системи сухої очистки газів електросталеплавильного виробництва з утилізацією вловленого пилу	127

127	Плахотня К.О., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Столпакова О.В., ст. гр. ЗНС-16-1бд, Тарабан Є.В., магістрант гр. 8.1839, Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук Аналіз технологій очистки газів від пилу з метою мінімізації ризику для здоров'я населення від забруднення атмосферного повітря	128
128	Зануда Т.О., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук Аналіз технологічних заходів з мінімізації екологічного ризику від забруднення атмосферного повітря газоподібними речовинами	129
129	Тарабан Є.В., магістрант гр. 8.1839, Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук Оцінка сумарного рівня забруднення атмосфери в м. Запоріжжя	130
130	Андрух І.О., магістрант гр. ЦБ-18-1мд, Белоконь К.В., доц., канд. техн. наук, Цимбал В.А., доц., канд. техн. наук Розробка заходів з охорони праці на підприємствах електросталеплавильного виробництва	131
131	Ревницька К.О., магістрант гр. ЦБ-18-1мд, Шевченко О.С., магістрант гр. ЦБ-18-1мд, Петренко В.В., ст. гр. ЦБ-17-1бд, Цимбал В.А., доц., канд. техн. наук Дослідження рівня безпеки у лабораторіях і майстернях підприємств та вищих навчальних закладів	132
132	Поветкін М.А., магістрант гр. ЦБ-18-1мд, Шокурова Н.П., магістрант гр. ЦБ-18-1мз, Цимбал В.А., доц., канд. техн. наук Дослідження та удосконалення системи управління охороною праці та протипожежного захисту підприємств	133
133	Ревницька К.О., магістрант гр. ЦБ-18-1мд, Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук Захист від небезпечних і шкідливих факторів у медичній галузі	134
134	Чабаненко О.І., магістрант гр. ЦБ-18-1мз, Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук Огляд заходів з охорони праці на ПАТ «ЗАПОРІЖСТАЛЬ»	135
135	Васильєва Н.В., магістрант гр. ЦБ-18-1мз., Малахов О.В., магістрант гр. ЦБ-18-1-мз., Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук Захист персоналу від дії іонізуючого випромінювання на АЕС	136
136	Пшенична А. Ю., магістрант гр. ЦБ-18-1мд, Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук Аналіз статистики виробничого травматизму на підприємствах України	137
137	Щербакова М.В., магістрант гр. ЦБ-18-1мз, Рижков В.Г., доц., канд. техн. наук Огляд стану охорони праці на підприємстві ПАТ «АРСЕЛОРМІТТАЛ КРИВИЙ РІГ»	138
138	Півень О.В., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук Аналіз способів та засобів очищення відхідних газів агломераційного виробництва	139
139	Сівенкова К.Д., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук Технології використання потенційної енергії доменного газу	140
140	Мельничук О.О., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук Переваги використання «мокрих» систем очищення конверторного газу	141
141	Корміна Д.П., магістрант гр. ЗНС-18-1мд, Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук Вплив процесу виробництва графітової продукції на навколишнє середовище	142
142	Санін К.А., магістрант гр. ЦБ-18-1мз, Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук Засоби та заходи з охорони праці щодо поліпшення умов праці в доменному виробництві	143
143	Іванова Є.К., магістрант гр. 8.1839, Манідіна Є.А., доц., канд. техн. наук Використання електрофізичного методу знешкодження сірковмісних газоподібних сполук	144
144	Бітнер О.О., ст. гр. ЦБ-16-1бд, Ткаліч І.О., асистент Аналіз забезпечення безпеки праці на ТОВ ЗТМК	145
145	Тітов В.В., магістрант гр. ЗНС-18-1мз, Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук Утилізація тепла аспіраційних газів агломашин	146
146	Сергієнко О.О., магістрант гр. ЗНС-18-1мз, Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук Хімічна очистка технологічних газів агломашин	147

147	Дубровський В.Ю., магістрант гр. ЗНС-18-1мз, Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук	148
	Рециркуляція технологічних газів агломашин	
148	Прутцьков Д.В., магістрант гр. ЗНС-18-1мз, Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук	149
	Підготовка графітвмісного пилу міксерного відділення до утилізації	
149	Суліменко С.Є., магістрант гр. ЗНС-18-1мз, Кожемякін Г.Б., доц., канд. техн. наук	150
	Утилізація осаду надлишкового мулу при знешкодженні фенолвмісних стічних вод цеху очистки коксового газу	
150	Тимчук І.С., магістрант гр. 8.1839, Домалега О.В., магістрант гр. 8.1839,	151
	Троїцька О.О., доц., канд. біол. наук, с.н.с.	
	Екологічний стан рекреаційних водних ресурсів лівобережжя м. Запоріжжя	
151	Бугаєц І.К., ст. гр. ЗНС-16-1бд,	152
	Троїцька О.О., доц., канд. біол. наук, с.н.с.	
	Аналіз модернізації очисного процесу на центральних очисних спорудах (ЦОС – 1) м. Запоріжжя	
152	Матухно О.В., магістрант гр. ЦБз-18мп, Сибір А.В., магістрант гр. ЦБз-18мп,	153
	Пилипенко О.В., доц., канд. техн. наук	
	Стан виробничого травматизму у металургійній галузі України	
153	Матяшев Д.О., ст. гр. ЦБ-17-1бд, Матяшева О.Б., викладач, Куріс Ю.В., професор, д-р	154
	техн. наук	
	Дослідження впливу вологості і температури в товщі відходів на вміст метану в складі біогазу	