



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ 9191:2022

**ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ
МЕТОД ВИБОРУ
ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ
ДЛЯ УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ**

Відповідає офіційному тексту

З питань придбання
офіційного видання звертайтеся до
національного органу стандартизації
(ДП «УкрНДНЦ» <http://uas.gov.ua>)

ПЕРЕДМОВА

- 1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Енергоефективність будівель і споруд» (ТК 302), Державне підприємство «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (ДП НДІБК)
- 2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від 06 жовтня 2022 р. № 201 з 2023–03–01
- 3 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
- 4 НА ЗАМІНУ ДСТУ Б В.2.6-189:2013

Право власності на цей національний стандарт належить державі.
Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати
зادля розповсюдження і розповсюджувати як офіційне видання
цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації
без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи

ДП «УкрНДНЦ», 2023

ЗМІСТ

	С.
1 Сфера застосування.....	1
2 Нормативні посилання	1
3 Терміни та визначення понять	2
4 Загальні положення	3
5 Методичні положення щодо розрахунку приведенного опору теплопередачі непрозорих огорожувальних конструкцій та визначення необхідної товщини теплоізоляційного шару	5
Додаток А (обов'язковий) Розрахункові теплофізичні характеристики будівельних матеріалів	9
Додаток Б (обов'язковий) Розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої h_{si} та зовнішньої h_{se} поверхонь огорожувальних конструкцій	18
Додаток В (довідковий) Тепловий опір замкнених повітряних прошарків	19
Додаток Г (довідковий) Лінійні коефіцієнти теплопередачі	20
Додаток Д (довідковий) Точкові коефіцієнти теплопередачі.....	56
Додаток Е (обов'язковий) Розрахунок мінімально допустимого опору теплопередачі внутрішніх огорожувальних конструкцій приміщень.....	56
Додаток Ж (обов'язковий) Розрахунок коефіцієнта термічної однорідності огорожувальної конструкції	56
Додаток И (обов'язковий) Розрахунок еквівалентної температури зовнішнього повітря	56
Додаток К (обов'язковий) Розрахунок різниці температур між температурою внутрішнього повітря та приведеною температурою внутрішніх огорожень приміщень	57
Додаток Л (обов'язковий) Розрахунок мінімально допустимого приведенного опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій у зовнішніх огороженнях приміщень із коефіцієнтом скління понад 0,30	58
Додаток М (обов'язковий) Розрахунок показника компактності будівлі	59
Додаток Н (довідковий) Бібліографія	59

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

**ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЯ БУДІВЕЛЬ
МЕТОД ВИБОРУ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ
ДЛЯ УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ**

**THERMAL INSULATION OF BUILDINGS
METHOD FOR CHOOSING OF INSULATION MATERIAL
FOR INSULATION OF BUILDINGS**

Чинний від 2023-03-01

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт установлює методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення житлових, громадських та промислових будівель під час проєктування, нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту, зокрема з метою термомодернізації та спрямований на виконання положень ДБН В.1.2-11 [1] та ДБН В.2.6-31 [2].

1.2 Цей стандарт установлює методику визначення теплотехнічних показників огорожувальних конструкцій теплоізоляційної оболонки будівель та надає значення розрахункових теплофізичних характеристик будівельних матеріалів.

1.3 Цей стандарт застосовують також під час складання розділу проєктної документації, що стосується забезпечення виконання вимог щодо енергозбереження та оцінювання енергетичної ефективності будівель згідно з ДБН В.1.2-11 [1] та ДБН В.2.6-31 [2].

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні стандарти:

ДСТУ 9190:2022 Енергетична ефективність будівель. Метод розрахунку енергоспоживання під час опалення, охолодження, вентиляції, освітлення та гарячого водопостачання

ДСТУ Б В.2.6-101:2010 Конструкції будинків і споруд. Метод визначення опору теплопередачі огорожувальних конструкцій

ДСТУ Б В.2.7-182:2009 Будівельні матеріали. Методи визначення терміну ефективної експлуатації та теплопровідності будівельних ізоляційних матеріалів у розрахункових та стандартних умовах

ДСТУ Б В.2.7-195:2009 Будівельні матеріали. Матеріали і вироби теплоізоляційні. Номенклатура показників

ДСТУ-Н Б В.1.1-27:2010 Захист від небезпечних геологічних процесів, шкідливих експлуатаційних впливів, від пожежі. Будівельна кліматологія

ДСТУ EN 14509:2017 (EN 14509:2013, IDT) Панелі теплоізоляційні самонесійні з двостороннім металевим облицюванням. Вироби заводського виготовлення. Технічні умови

ДСТУ ISO 10211-1:2005 Теплопровідні включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплових потоків та поверхневих температур. Частина 1. Загальні методи (ISO 10211-1:1995, IDT)

ДСТУ ISO 10211-2:2005 Теплопровідні включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплових потоків та поверхневих температур. Частина 2. Лінійні теплопровідні включення (ISO 10211-2:2001, IDT)

Примітка. Чинність стандартів, посилання на які є в цьому стандарті, перевіряють згідно з офіційними виданнями національного органу стандартизації — каталогом національних нормативних документів і щомісячними інформаційними покажчиками національних стандартів.

Якщо стандарт, на який є посилання, замінено новим або до нього внесено зміни, треба застосовувати новий стандарт, охоплюючи всі внесені зміни до нього.

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті вжито такі терміни, встановлені в стандартах, вказаних нижче:

3.1 навантаження

Згідно з ДБН В.1.2-14 [3]

3.2 неопалюваний підвал, непрозорі огорожувальні конструкції, опалюваний підвал, розрахункові умови експлуатації, світлопрозорі огорожувальні конструкції, теплоізоляційна оболонка будівлі, термін ефективної експлуатації (розрахункова довговічність) теплоізоляційних виробів, техпідпілля, показник компактності будівлі

Згідно з ДБН В.2.6-31 [2]

3.3 конструкція зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатуркою, конструкція зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією з вентиляльованим повітряним прошарком та опорядженням індустриальними елементами, конструкція зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням прозорими елементами, шар теплової ізоляції, несуча частина стіни

Згідно з ДБН В.2.6-33 [4]

3.4 опір теплопередачі, коефіцієнт теплообміну

Згідно з ДСТУ Б В.2.6-101

3.5 розрахункова теплопровідність, теплоізоляційний матеріал

Згідно з ДСТУ Б В.2.7-182

3.6 теплопровідне включення

Згідно з ДСТУ ISO 10211-1

3.7 лінійне та точкове теплопровідне включення

Згідно з ДСТУ ISO 10211-2.

Нижче подано терміни, додатково вжиті в цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

3.8 приведений опір теплопередачі

Фізична величина, що характеризує усереднену за площею густину теплового потоку через фрагмент огорожувальної конструкції будівлі за стаціонарних умов теплопередачі, яка чисельно дорівнює відношенню перепаду температури по різні боки огорожувальної конструкції до осередненої за площею фрагмента густини теплового потоку через даний фрагмент конструкції за стаціонарних умов теплопередачі

3.9 лінійний коефіцієнт теплопередачі

Поправковий показник для визначення впливу лінійного теплопровідного включення термічно неоднорідної огорожувальної конструкції на її теплоізоляційні характеристики, що враховує кількість теплоти, у ватах, яка передається через теплопровідне включення завдовжки 1 м за різниці температур по обидві сторони конструкції в 1 К та її визначають на підставі двомірних розрахунків

3.10 точковий коефіцієнт теплопередачі

Поправковий показник для визначення впливу точкового теплопровідного включення термічно неоднорідної огорожувальної конструкції на її теплоізоляційні характеристики, що враховує кількість теплоти у ватах, яка передається через теплопровідне включення за різниці температур по обидві сторони конструкції в 1 К та її визначають на підставі тримірних розрахунків

3.11 коефіцієнт термічної однорідності огорожувальної конструкції

Відношення величини приведенного опору теплопередачі неоднорідної огорожувальної конструкції до опору теплопередачі її однорідної частини

3.12 коефіцієнт скління зовнішнього огородження приміщення

Відношення загальної площі внутрішніх поверхонь прорізів світлопрозорої частини зовнішнього огородження приміщення до загальної площі внутрішньої поверхні (сумарної світлопрозорої та непрозорої частини зовнішнього огородження приміщення) з урахуванням площі укосів світлопрозорих прорізів.

4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

4.1 Теплоізоляційні матеріали зазвичай застосовують для теплоізолювання зовнішніх огорожувальних конструкцій. У багатошарових огорожувальних конструкціях теплоізоляційні матеріали застосовують як теплоізоляційний шар. Теплоізоляційний шар залежно від типу та густини теплоізоляційних виробів, що використовують, можна виконувати:

- одношаровим — на основі теплоізоляційних виробів одного типу та густини;
- багатошаровим — на основі двох або більше теплоізоляційних виробів різної густини та/або типу;
- комбінованим — на основі багатошарових теплоізоляційних виробів одного типу, виконаних із шарів різної густини, сполучених між собою за рахунок як хімічної, так і фізичної адгезії.

4.2 Теплоізоляційні матеріали мають відповідати вимогам нормативних документів на відповідний тип продукції.

4.3 Вибір теплоізоляційного матеріалу здійснюють для таких типів непрозорих огорожувальних конструкцій будівлі:

- заглиблених конструкцій будівлі, цокольних конструкцій;
- підлог на ґрунті;
- зовнішніх стін;
- перекриттів (цокольних, міжповерхових, горищних, еркерних);
- покриттів;
- огорожувальних конструкцій, що розділяють приміщення з різницею температури понад 4 °С.

4.4 Визначальними під час вибору теплоізоляційного матеріалу є наступні фізико-технічні показники згідно з ДСТУ Б В.2.7-195:

- гранична температура застосування;
- вологість;
- водопоглинання;
- морозостійкість;
- паропроникність;
- група горючості;
- міцність на стиск/границя міцності при стиску;
- стисливість;
- границя міцності при зсуві;
- границя міцності при розтягу у напрямку, перпендикулярному до поверхні;
- густина;
- правильність геометричної форми.

До перерахованих вище показників потрібно керуватися додатковими показниками:

- розрахункова теплопровідність;
- термін ефективної експлуатації.

4.5 Узагальнені технічні вимоги до фізико-технічних показників теплоізоляційних матеріалів залежно від типу конструкції, де їх використовують, наведені в таблиці 1.

4.6 Термін ефективної експлуатації теплоізоляційних виробів, що використовують для теплоізолювання заглиблених конструкцій будівлі, цокольних конструкцій, має становити не менше ніж 50 років. Для інших конструкцій потрібно використовувати теплоізоляційні вироби зі строком ефективної експлуатації не менше ніж розрахунковий строк служби збірної конструктивної системи, але у всіх випадках не менше ніж 25 років.

4.7 Вибирати теплоізоляційні матеріали за показником горючості потрібно згідно з ДБН В.1.1-7 [5], для конструкцій фасадної теплоізоляції — додатково згідно з ДБН В.2.6-33 [4], а для конструкцій покриттів — додатково згідно з ДБН В.2.6-220 [6].

4.8 Теплоізоляційний шар потрібно розташовувати із зовнішньої сторони несучої частини огорожувальної конструкції житлових та громадських будівель.

4.9 Товщину теплоізоляційного шару визначають за результатами розрахунку приведеного опору теплопередачі відповідно до розділу 5 цього стандарту.

Таблиця 1 — Технічні вимоги до теплоізоляційних матеріалів

Ч.ч	Назва показника	Тип конструкції										
		Заглиблені конструкції будівлі, цокольні конструкції	Зовнішні стіни з фасадною ізоляцією згідно з ДБН В.2.6-33 [4], з опорядженням				Підлоги по ґрунту та перекриття		Горищні перекриття	Покриття плоске		Тришарові конструкції ²⁾
			штукатурками	індустріальними елементами та вентиляваним повітряним прошарком	світлопрозорим опоряджувальним шаром	по лагах (балках)	по монолітній стяжці або з/б конструкціях	одношарове ¹⁾		двошарове ¹⁾		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Гранична температура застосування °С, не більше ніж	—	60	—	—	—	—	—	70	70	—	
2	Вологість, %, не більше ніж	0,5	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0	1,0	1,0	1,0	
3	Водопоглинання при частковому зануренні, % за об'ємом, не більше ніж	2,0	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
4	Морозостійкість, циклів, не менше ніж	100	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
5	Паропроникність, мг/(м · год · Па), не менше ніж	—	0,05	0,3	—	—	—	—	—	—	—	
6	Група горючості	—	Згідно з 5.3 ДБН В.2.6-33 [4]				НГ	—	Згідно з ДБН В.2.6-220 [6]		—	
7	Міцність на стиск границя міцності при стиску, МПа, не менше ніж	<0,2 ³⁾	0,0015	—	—	—	0,025	—	0,04	0,06 ⁴⁾	0,06	
8	Стисливість під навантаженням 2 000 Па, %, не більше ніж	—	—	—	—	15	—	15	—	—	—	
9	Границя міцності при зсуві, МПа, не менше ніж	—	0,02	—	—	—	—	—	—	—	0,05	
10	Границя міцності до поверхні, МПа	—	0,1 XPS	—	—	—	—	—	—	—	0,1	
11	Густина, кг/м ³ , не менше ніж	—	—	18	18	—	—	—	—	—	—	
12	Строк ефективної експлуатації, умовних років, не менше ніж	50	25	25	25	25	25	25	25	25	25	

¹⁾ За кількістю шарів теплоізоляції різної густини.

²⁾ Конструкції заводського виготовлення з внутрішнім теплоізоляційним шаром.

³⁾ 0,2 МПа — лише для піноскла.

⁴⁾ Для матеріалу верхнього шару. 0,05 МПа — якщо по теплоізоляційному шару влаштовують стяжки; 0,06 МПа — якщо гідроізоляційний шар покривлі монтують безпосередньо по теплоізоляційним матеріалам.

«—» означає, що показник не є визначальним для цього типу конструкції.

4.10 Цокольні та зовнішні заглиблені стінові конструкції, що контактують із ґрунтом, потрібно утеплювати:

а) у будівлях без підвалу теплоізоляційними матеріалами завтовшки не менше ніж 50 мм на глибину не менше ніж 0,5 м нижче поверхні ґрунту, або на всю висоту конструкції (якщо її глибина менше ніж 0,5 м);

б) у будівлях із техпідпіллям та неопалюваним підвалом теплоізоляція має заходити на цокольну частину стіни не менше ніж на 0,5 м від нижньої поверхні перекриття або до поверхні ґрунту, якщо її висота менше ніж 0,5 м;

в) у будівлях із опалюваним підвалом на глибину не менше ніж на 2,0 м нижче поверхні ґрунту або на всю висоту конструкції (якщо її глибина менше ніж 2,0 м) теплоізоляційними матеріалами завтовшки:

— до рівня ґрунту як по основному полю;

— нижче рівня ґрунту визначають за умови забезпечення вимоги (5) ДБН В.2.6-31 [2];

— в точках на рівні ґрунту та на рівні закінчення теплоізоляційного шару за умови забезпечення вимоги (6) ДБН В.2.6-31 [2];

але в будь-якому випадку товщину теплоізоляційного шару потрібно приймати не менше ніж 50 мм.

4.11 Підлоги по ґрунту в опалюваних приміщеннях потрібно утеплювати теплоізоляційними матеріалами з товщиною, що забезпечує виконання вимог (5), (6), (9) ДБН В.2.6-31 [2], але не менше ніж 50 мм.

4.12 Характеристики теплопровідності теплоізоляційних матеріалів конкретного виробника за розрахункових умов експлуатації потрібно приймати за результатами випробувань згідно з ДСТУ Б В.2.7-182. Результати проведених випробувань повинні потрібно підтверджувати кожні п'ять років.

У разі відсутності даних теплопровідності теплоізоляційного матеріалу конкретного виробника за розрахункових умов експлуатування допустимо приймати значення розрахункової теплопровідності згідно з додатком А.

Розрахункову теплопровідність будівельних матеріалів, що не належать до теплоізоляційних, потрібно приймати згідно з додатком А.

4.13 Розрахункові теплофізичні характеристики будівельних матеріалів під час проєктування потрібно приймати згідно з додатком А або протоколами випробування з урахуванням вимог 4.12.

4.14 Емісія шкідливих хімічних речовин в атмосферне повітря від теплоізоляційних матеріалів, які використовують у конструкціях теплоізоляційної оболонки будівель, не має перевищувати граничнодопустимих концентрацій (ГДК) і має відповідати вимогам [7].

4.15 Теплоізоляційні матеріали, що використовують у конструкціях теплоізоляційної оболонки будівель, мають відповідати нормам радіаційної безпеки згідно з ДГН 6.6.1-6.5.001 [8] та рівню іонізувальних випромінювань природних радіонуклідів відповідно до чинного законодавства, а також мати висновок державної санітарно-епідеміологічної експертизи.

5 МЕТОДИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО РОЗРАХУНКУ ПРИВЕДЕНОГО ОПОРУ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ НЕПРОЗОРИХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ТА ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ ТОВЩИНИ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО ШАРУ

5.1 Приведений опір теплопередачі зовнішньої стінової огороджувальної конструкції чи термічно неоднорідної непрозорої огороджувальної конструкції, що має відповідати вимозі (4) ДБН В.2.6-31 [2], розраховують за формулою:

$$R_{\Sigma \text{пр}} = \frac{A_{\Sigma}}{\sum_i (A_i / R_{\Sigma i}) + \sum_m (l_m \cdot \Psi_m) + \sum_j (N_j \cdot \chi_j)}, \quad (1)$$

де A_{Σ} — загальна площа огороджувальної конструкції, обчислена за внутрішнім виміром із додаванням площ внутрішніх укосів прорізів та відніманням площ прорізів, м²;

A_i — площа i -ої термічно однорідної частини непрозорої конструкції, що не містить площі внутрішніх укосів прорізів та площі ділянок зовнішніх огороджень будівлі, які контактують з іншими теплопровідними включеннями, м²;

$R_{\Sigma i}$ — опір теплопередачі i -ої термічно однорідної частини конструкції, м² · К/Вт, визначають за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{h_{si}} + \sum_{i=1}^l R_i + \frac{1}{h_{se}} = \frac{1}{h_{si}} + \sum_{i=1}^l \frac{d_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{h_{se}}, \quad (2)$$

- де h_{si} , h_{se} — коефіцієнти теплообміну внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м² · К), які приймають згідно з додатком Б;
- R_i — тепловий опір i -го шару конструкції, м² · К/Вт. Для замкнених повітряних прошарків значення теплового опору визначають за даними, наведеними у додатку В;
- d_i — товщина i -го шару конструкції, м;
- λ_{ip} — теплопровідність матеріалу i -го шару конструкції за розрахункових умов експлуатації (розрахункова теплопровідність), Вт/(м · К), приймають згідно з додатком А;
- $l \dots l$ — кількість шарів огорожувальної конструкції.
- Ψ_m — лінійний коефіцієнт теплопередачі m -го лінійного теплопровідного включення (враховують теплопровідні включення, визначені за примітками 1 та 2 підрозділу 5.5), Вт/(м · К);
- l_m — лінійний розмір (проекція) m -го лінійного теплопровідного включення, м;
- χ_j — точковий коефіцієнт теплопередачі j -го точкового теплопровідного включення, Вт/К, розраховують за тримірним температурним полем або приймають згідно з додатком Д;
- N_j — загальна кількість j -их точкових теплопровідних включень, що розташовані на загальній площі огорожувальної конструкції без урахування площ внутрішніх укосів прорізів, шт.

5.2 Визначення лінійних та точкових коефіцієнтів теплопередачі потрібно здійснювати на підставі розрахунків двовірних та тримірних температурних полів відповідно. Методика розрахунку встановлена згідно з ДСТУ ISO 10211-1, ДСТУ ISO 10211-2.

Значення лінійних коефіцієнтів теплопередачі поширених лінійних теплопровідних включень наведені у додатку Г, точкових коефіцієнтів теплопередачі — у додатку Д.

5.3 Приведений опір теплопередачі огорожувальних конструкцій, що контактують із ґрунтом $R_{\Sigma пр,г}$, м² · К/Вт, визначають згідно з ДСТУ 9190.

5.4 Товщину теплоізоляційного шару в непрозорій огорожувальній конструкції визначають за виконанням вимоги (4) ДБН В.2.6-31 [2]:

$$R_{\Sigma пр,к} \geq R_{qmin}, \quad (3)$$

- де $R_{\Sigma пр,к}$ — приведений опір теплопередачі непрозорій огорожувальній конструкції чи непрозорій частини огорожувальної конструкції, що розраховують відповідно до 5.6 цього стандарту, м² · К/Вт. Для термічно однорідних огорожувальних конструкцій визначають опір теплопередачі згідно з формулою (2);
- R_{qmin} — мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі непрозорій огорожувальної конструкції чи непрозорій частини огорожувальної конструкції, м² · К/Вт, що встановлюють згідно з ДБН В.2.6-31 [2]. Мінімально допустимий опір теплопередачі внутрішніх огорожувальних конструкцій, що розділяють приміщення з розрахунковими температурами повітря, які відрізняються більше ніж на 4 °С, визначають відповідно до алгоритму, наведеному в додатку Е.

5.5 Під час визначення товщини теплоізоляційного шару згідно з умовою (3) враховують лише термічний вплив теплопровідних включень, що є характерними особливостями відповідного типу зовнішньої стінової огорожувальної конструкції чи непрозорій огорожувальної конструкції. Термічний вплив теплопровідних включень, що визначаються конструктивними особливостями всієї будівлі, під час визначення товщини теплоізоляційного шару не враховують. Даний термічний вплив враховують під час визначення енергопотребі для опалення та охолодження та загальних тепловитрат будівлі через огорожувальні конструкції згідно з ДСТУ 9190.

Примітка 1. Теплопровідними включеннями, що належать до відповідного типу непрозорій огорожувальної конструкції, є: з'єднувальні елементи, дюбелі, кронштейни, закладні деталі, арматурні сітки, віконні укоси, стики між елементами непрозорій огорожувальної конструкції, елементи жорсткості тощо.

Примітка 2. До теплопровідних включень, що визначаються конструктивними особливостями будівлі, належать міжповерхові та балконні перекриття, колони, пілони, кутові примикання, парпетні або карнизні вузли сполучення тощо.

5.6 Приведений опір теплопередачі $R_{\Sigma np, k}$, що враховує особливості k -ої характерної непрозорої частини огорожувальної конструкції із світлопрозорими прорізами, під час визначення товщини теплоізоляційного шару, розраховують згідно з формулою (1) у вигляді:

$$R_{\Sigma np, k} = \frac{\sum_i A_{i, k} + \sum_i A_{i, sl, k}}{\sum_i (A_{i, k} / R_{\Sigma i}) + \sum_m (l_{m, k} \cdot \Psi_m) + \sum_j (N_{j, k} \cdot \chi_j)}, \quad (4)$$

де $A_{i, k}$ — площа термічно однорідної k -ої частини огорожувальної конструкції без урахування прорізів, m^2 ;
 $A_{i, sl, k}$ — площа укосів прорізів на i -й ділянці зовнішнього огородження, що присутня на k -ій частині огорожувальної конструкції, m^2 ;
 $N_{j, k}$ — кількість j -их точкових теплопровідних включень, що розташовані на площі $A_{i, k}$, шт.;
 $l_{m, k}$ — лінійний розмір (проекція) m -го лінійного теплопровідного включення, що розташований на k -ій частині огорожувальної конструкції, м;
 $R_{\Sigma i}$, Ψ_m , χ_j — те саме, що в формулі (1).

Примітка 3. Під час проектування конструктивних вузлів із застосуванням теплопровідних включень у зовнішніх огорожувальних конструкціях потрібно віддавати перевагу рішенням, які мають порівняно більші значення коефіцієнта термічної однорідності.

Примітка 4. Розрахунок коефіцієнта термічної однорідності огорожувальної конструкції наведено у додатку Ж.

Примітка 5. Приведений опір теплопередачі ($R_{\Sigma np, k} = 1/U$, $m^2 \cdot K/Вт$) стінових огорожувальних конструкцій (сендвіч-панелей, панелей теплоізоляційних самонесучих з двостороннім металевим облицюванням) під час перевірення виконання умови за формулою (3) розраховують через коефіцієнт теплопередачі панелі U , $Вт/(m^2 \cdot K)$, що визначають згідно з ДСТУ EN 14509.

5.7 Ділянки огорожувальних конструкцій теплоізоляційної оболонки, що розмежовують опалювані (кондиціоновані) та неопалювані (некондиціоновані) об'єми такі як: засклені балкони/лоджії, зовнішні прибудовані тамбури, неопалювані сходові клітини, перекриття над неопалюваними підвалами з тепловиділеннями тощо, потрібно проектувати так, щоб забезпечувалась умова:

$$R_{\Sigma np, k} \geq b_u \cdot R_{qmin}, \quad (5)$$

де b_u — поправковий коефіцієнт, який визначають залежно від температури в просторі неопалюваного об'єму, значення якої в свою чергу залежить від теплотехнічних характеристик огорожувальних конструкцій такого об'єму та теплонадходжень до нього та розраховують згідно з ДСТУ 9190 за температури зовнішнього повітря, що приймають згідно з таблицею Б.4 ДБН В.2.6-31 [2] залежно від температурної зони згідно з додатком А ДБН В.2.6-31 [2].

Під час термомодернізування чи капітального ремонту в разі неможливості забезпечення доступу до таких ділянок для проведення робіт, потрібно передбачати утеплення непрозорого огородження неопалюваного об'єму теплоізоляційним матеріалом завтовшки не менше ніж 50 мм.

Примітка 6. Прийняті за (5) конструктивні рішення огорожень перевіряють на виконання умов (5), (6) ДБН В.2.6-31 [2].

5.8 Для визначення приведенного опору теплопередачі окремої огорожувальної конструкції в цілому відповідно до 5.6 за наявності в конструкції ділянок, що визначені в 5.7, ці ділянки не враховують.

5.9 За наявності розривів утеплювача в місцях конструктивних елементів (вентканали, балки, мауерлати, лежні тощо) чи в місцях прокладання інженерних мереж (трубопроводи, кабелі тощо) площі таких ділянок, виміряні за внутрішніми розмірами, потрібно враховувати в розрахунок приведенного опору теплопередачі відповідно до 5.6 як ділянки огорожень по основному полю без утеплювача (або зі зменшеною товщиною утеплювача). При цьому під час нового будівництва та реконструювання потрібно передбачати винесення інженерних мереж із товщі утеплювача; під час термомодернізування чи капітального ремонту рекомендовано передбачати винесення, а за відсутності можливості винесення — теплоізоляцію з меншою товщиною утеплювача ніж передбачають по основному полю. В усіх випадках необхідно забезпечувати виконання умови (6) ДБН В.2.6-31 [2].

5.10 Незначні за площею неопалювані об'єми, що мають спільну теплоізоляційну оболонку з опалюваними об'ємами (вбудовані тамбури, сходові клітини, електрощитові, сміттєкамери, венткамери, ліфтові, технічні приміщення тощо) допустимо долучати до опалюваних об'ємів (за умов, що наведені в ДСТУ 9190), та, відповідно, теплотехнічні показники зовнішніх огорожувальних конструкцій таких об'ємів потрібно приймати як для опалюваних об'ємів.

5.11 Тепловий потік q , Вт/м², обумовлений різницею температур між внутрішнім (з температурою повітря θ_{int} , °C) та зовнішнім (з температурою повітря θ_{ext} , °C) середовищами, визначають за формулою:

$$q = \frac{\theta_{\text{int}} - \theta_{\text{ext}}}{R_{\Sigma}} \quad \text{або} \quad q = \frac{\theta_{\text{int}} - \theta_{\text{ext}}}{R_{\Sigma \text{пр}}}. \quad (6)$$

5.12 Під час проектування виконують додаткові розрахунки, що стосуються непрозорих і світлопрозорих огорожувальних конструкцій та будівлі в цілому, а саме:

- еквівалентної температури зовнішнього повітря з урахуванням літніх умов експлуатування огорожувальних конструкцій, що наведено у додатку И;
- різниці температур між температурою внутрішнього повітря та приведеною температурою внутрішніх огорожень приміщень, що наведено в додатку К;
- мінімально допустимого приведеного опору теплопередачі світлопрозорих конструкцій у зовнішніх огороженнях приміщень із коефіцієнтом скління понад 0,30, що наведено у додатку Л;
- показника компактності будівлі, що наведено у додатку М.

ДОДАТОК А
(обов'язковий)

РОЗРАХУНКОВІ ТЕПЛОФІЗИЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ

Таблиця А.1 — Значення розрахункових теплофізичних характеристик

Ч.ч.	Назва матеріалу	Характеристика в сухому стані			Розрахунковий вміст вологи за масою за умов експлуатації w, %		Розрахункові характеристики за умов експлуатації				
		густина ρ_0 , кг/м ³	теплоємність С, кДж/(кг · К)	декларативна теплопровідність λ_0 , Вт/(м · К)			теплопровідність λ_p , Вт/(м · К)		коефіцієнт теплосасвоєння s, Вт/(м ² · К)		паропроникність δ мг/(м · год · Па)
					А	Б	А	Б	А	Б	А, Б
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1 ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ											
1.1 Волокнисті матеріали											
1	Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі базальтового волокна	30	0,84	0,039	0,5	1,0	0,046	0,050	0,29	0,31	0,55
		40	0,84	0,039	0,5	1,0	0,046	0,049	0,34	0,35	0,53
		50	0,84	0,038	0,5	1,0	0,044	0,048	0,37	0,39	0,52
		75	0,84	0,037	0,5	1,0	0,043	0,047	0,45	0,48	0,50
		100	0,84	0,038	0,5	1,0	0,044	0,048	0,53	0,56	0,47
		125	0,84	0,038	0,5	1,0	0,045	0,049	0,59	0,63	0,43
		150	0,84	0,039	0,5	1,0	0,048	0,050	0,67	0,69	0,38
		175	0,84	0,039	0,5	1,0	0,049	0,052	0,73	0,76	0,35
		200	0,84	0,040	0,5	1,0	0,050	0,053	0,79	0,83	0,31
		225	0,84	0,040	0,5	1,0	0,050	0,054	0,84	0,88	0,30
2	Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на основі скляного штапельного волокна	10	0,84	0,044	1	3	0,055	0,057	0,19	0,20	0,70
		15	0,84	0,040	1	3	0,050	0,052	0,22	0,23	0,65
		20	0,84	0,037	1	3	0,047	0,050	0,25	0,27	0,60
		35	0,84	0,035	1	3	0,044	0,047	0,31	0,34	0,53
		70	0,84	0,032	1	3	0,042	0,045	0,43	0,47	0,45
1.2 Полімерні матеріали											
3	Вироби зі спіненого пінополістиролу	15	1,34	0,040	1	5	0,044	0,050	0,28	0,33	0,05
		25	1,34	0,038	1	5	0,042	0,048	0,34	0,40	0,05
		35	1,34	0,037	1	5	0,040	0,045	0,40	0,46	0,05
		50	1,34	0,034	1	5	0,039	0,043	0,46	0,53	0,05
		160	1,45	0,043	0,5	1	0,044	0,045	0,85	1,18	0,008

10 Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
4	Вироби із екструдованого пінополістиролу	30	1,45	0,034	0,5	1	0,035	0,036	0,34	0,34	0,008
		35	1,45	0,035	0,5	1	0,036	0,037	0,37	0,38	0,008
5	Вироби з жорсткого пінополіуретану	40	1,47	0,029	2	5	0,040	0,040	0,40	0,42	0,05
		60	1,47	0,035	2	5	0,041	0,041	0,53	0,55	0,05
		80	1,47	0,041	2	5	0,050	0,050	0,67	0,70	0,05
6	Плити з резольно-формальдегідного пінопласту	40	1,68	0,038	5	20	0,041	0,060	0,48	0,66	0,23
		50	1,68	0,041	5	20	0,050	0,064	0,59	0,77	0,23
		100	1,68	0,047	5	20	0,052	0,076	0,85	1,18	0,15
7	Вироби зі спіненої карбамідно-формальдегідної смоли	15	1,68	0,047	7	30	0,058	0,064	0,27	0,34	0,51
		25	1,68	0,043	7	30	0,063	0,074	0,36	0,47	0,42
		30	1,68	0,041	7	30	0,070	0,085	0,42	0,56	0,40
8	Вироби зі спіненого пінополіетилену	30	1,34	0,043	2	5	0,044	0,047	0,30	0,33	0,02
		50	1,34	0,039	2	5	0,042	0,045	0,38	0,41	0,02
9	Вироби зі спіненого хімічно зшитого пінополіетилену	30	1,34	0,038	2	5	0,042	0,043	0,38	0,40	0,02
1.3 Вироби з природної органічної та неорганічної сировини											
10	Вироби перлітофосфогельові	200	1,05	0,064	3	12	0,070	0,090	1,10	1,43	0,23
		300	1,05	0,076	3	12	0,080	0,120	1,43	2,02	0,20
11	Блоки полістиролбетонні стінові	200	1,06	0,065	4	8	0,070	0,080	1,12	1,28	0,12
		300	1,06	0,085	4	8	0,090	0,110	1,55	1,83	0,10
		600	1,06	0,145	4	8	0,175	0,200	3,07	3,49	0,068
12	Вироби теплоізоляційні перліто-цементні та перлітогіпсові	300	0,84	0,075	10	15	0,098	0,108	0,92	1,26	0,198
		450	0,84	0,086	10	15	0,118	0,202	1,89	2,63	0,18
13	Вироби перлітобентонітові теплоізоляційні	250	0,84	0,072	10	15	0,083	0,091	1,38	1,55	0,20
		300	0,84	0,082	10	15	0,098	0,110	1,64	1,85	0,15
		400	0,84	0,110	10	15	0,140	0,160	2,26	2,59	0,10
14	Целюлозний утеплювач	35	0,84	0,039	14	20	0,045	0,048	0,41	0,45	0,35
		50	0,84	0,039	14	21	0,048	0,052	0,50	0,57	0,34
		65	0,84	0,041	15	22	0,052	0,056	0,60	0,68	0,34
		100	0,84	0,056	16	24	0,066	0,070	0,85	0,97	0,33

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
15	Вироби цементополістирольні	250	0,84	0,066	4	8	0,09	0,1	1,29	1,45	0,1
		300	0,84	0,076	4	8	0,10	0,11	1,53	1,74	0,095
		400	0,84	0,096	4	8	0,12	0,15	2,02	2,33	0,08
		500	0,84	0,116	4	8	0,14	0,19	2,53	2,95	0,070
		550	0,84	0,126	4	8	0,15	0,21	2,78	3,28	0,068
16	Вироби перлітобітумні теплоізоляційні	300	1,68	0,087	1	2	0,09	0,099	1,84	1,95	0,04
		400	1,68	0,111	1	2	0,12	0,13	2,45	2,59	0,04
17	Вироби із піноскла	120	0,84	0,050	0,1	0,2	0,050	0,051	0,63	0,65	0,002
18	Блоки кремнезитоцементні	300	0,84	0,073	3	6	0,08	0,086	1,30	1,43	0,29
		400	0,84	0,083	3	6	0,09	0,096	1,59	1,75	0,23
		500	0,84	0,093	3	6	0,10	0,11	1,87	2,1	0,17
19	Вироби з арболіту на портландцементі	300	2,30	0,07	10	15	0,11	0,14	2,56	2,99	0,30
		400	2,30	0,08	10	15	0,13	0,16	3,21	3,70	0,26
		600	2,30	0,12	10	15	0,18	0,23	4,63	5,43	0,11
		800	2,30	0,16	10	15	0,24	0,3	6,17	7,16	0,11
20	Плити теплоізоляційні очеретяні	200	2,30	0,06	10	15	0,07	0,09	1,67	1,96	0,49
		300	2,30	0,07	10	15	0,09	0,14	2,31	2,99	0,45
21	Плити деревоволокнисті та деревостружкові	200	2,30	0,06	10	12	0,07	0,08	1,67	1,81	0,24
		400	2,30	0,08	10	12	0,11	0,13	2,95	3,26	0,19
		600	2,30	0,11	10	12	0,13	0,16	3,93	4,43	0,13
		800	2,30	0,13	10	12	0,19	0,23	5,49	6,13	0,12
		1 000	2,30	0,15	10	12	0,23	0,29	6,75	7,7	0,12
1.4 Бетони теплоізоляційні											
22	Бетони ніздрюваті	200	0,84	0,055	4	6	0,069	0,074	1,01	1,09	0,28
		250	0,84	0,065	4	6	0,078	0,088	1,20	1,32	0,28
		300	0,84	0,080	4	6	0,09	0,10	1,41	1,54	0,26
		350	0,84	0,090	4	6	0,10	0,12	1,60	1,83	0,24
23	Вермикулітобетон	400	0,84	0,09	8	13	0,11	0,13	1,94	2,29	0,19
		600	0,84	0,14	8	13	0,16	0,17	2,87	3,21	0,15
		800	0,84	0,21	8	13	0,23	0,26	3,97	4,58	0,12

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
1.5 Матеріали теплоізоляційні засипні											
24	Щебінь перлітовий	300	0,84	0,112	1	2	0,115	0,12	1,42	1,51	0,26
25	Гравій шлаковий	300	0,84	0,112	1	3	0,12	0,13	1,56	1,65	0,22
26	Щебінь шлаковий	350	0,84	0,162	1	3	0,17	0,19	2,00	2,16	0,21
27	Вермикулітова засипка	100	0,84	0,055	1	3	0,067	0,08	0,66	0,75	0,3
		150	0,84	0,060	1	3	0,074	0,098	0,84	1,02	0,26
		200	0,84	0,065	1	3	0,08	0,105	1,01	1,16	0,23
		250	0,84	0,070	2	3	0,09	0,11	1,20	1,39	0,20
28	Гравій керамзитовий	200	0,84	0,009	2	3	0,11	0,12	1,22	1,3	0,27
		300	0,84	0,11	2	3	0,12	0,13	1,56	1,66	0,25
		400	0,84	0,12	2	3	0,13	0,14	1,87	1,99	0,24
		600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,19	2,62	2,83	0,23
		600	0,84	0,14	2	3	0,17	0,2	2,62	2,91	0,23
		800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,23	3,36	3,6	0,21
29	Щебінь шлакопемзовий	400	0,84	0,12	2	3	0,14	0,16	1,94	2,12	0,26
		500	0,84	0,14	2	3	0,16	0,19	2,32	2,59	0,25
		600	0,84	0,15	2	3	0,18	0,21	2,70	2,98	0,24
		700	0,84	0,16	2	3	0,19	0,23	2,99	3,37	0,23
		800	0,84	0,18	2	3	0,21	0,26	3,36	3,83	0,22
30	Крихта із піноскла	80	0,84	0,06	0,1	0,2	0,061	0,062	0,60	0,62	0,28
31	Пісок для будівельних робіт	1 600	0,84	0,35	1	2	0,47	0,58	6,95	7,91	0,17
1.6 Розчини теплоізоляційні											
32	Розчини цементно-перлітові	600	0,84	0,14	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,17
		800	0,84	0,16	7	12	0,21	0,26	3,73	4,51	0,16
		1 000	0,84	0,21	7	12	0,26	0,30	4,64	5,42	0,15
33	Розчини гіпсоперлітові	400	0,84	0,09	6	10	0,13	0,15	2,03	2,35	0,53
		500	0,84	0,12	6	10	0,15	0,19	2,44	2,95	0,43
34	Розчини цементно-кремнезитові	200	0,84	0,063	4	8	0,072	0,08	1,03	1,17	0,35
		300	0,84	0,073	4	8	0,082	0,09	1,34	1,52	0,29
35	Розчини цементно-шлакові	1 200	0,84	0,35	2	4	0,47	0,58	6,16	7,15	0,14
		1 400	0,84	0,41	2	4	0,52	0,64	7,0	8,11	0,11

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
36	Розчини цементно-пінополістирольні	600	0,84	0,10	4	10	0,12	0,17	2,33	3,06	0,07
37	Вироби на основі перліту	320	0,84	0,076	5	8,5	0,091	0,095	1,49	1,63	0,1
		330	0,84	0,080	7,5	11,5	0,096	0,104	1,63	1,82	0,09
		370	0,84	0,096	3,5	7,0	0,107	0,115	1,69	1,87	0,07
		450	0,84	0,106	6,5	11	0,13	0,14	2,14	2,44	0,07
2 КОНСТРУКЦИНО-ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ											
2.1 Бетони ніздрюваті											
38	Бетони ніздрюваті	150	0,84	0,050	4	6	0,056	0,06	0,79	0,85	0,28
		300	0,84	0,080	4	6	0,09	0,10	1,41	1,54	0,26
		350	0,84	0,090	4	6	0,10	0,12	1,60	1,83	0,24
		400	0,84	0,10	4	6	0,11	0,13	1,84	2,1	0,23
		500	0,84	0,12	4	6	0,15	0,16	2,38	2,48	0,20
		600	0,84	0,14	4	6	0,16	0,18	2,65	2,9	0,17
		700	0,84	0,18	6	8	0,24	0,27	3,66	3,98	0,16
		800	0,84	0,21	6	8	0,27	0,30	4,16	4,51	0,14
		900	0,84	0,24	6	8	0,33	0,36	4,82	5,23	0,12
		1 000	0,84	0,29	8	12	0,38	0,44	5,72	6,59	0,11
		1 100	0,84	0,34	10	15	0,45	0,51	6,74	7,74	0,1
		1 200	0,84	0,38	10	15	0,49	0,55	7,37	8,48	0,09
39	Газо- та пінозобетон	1 000	0,84	0,23	15	22	0,44	0,5	6,86	8,01	0,098
		1 200	0,84	0,29	15	22	0,52	0,58	8,17	9,46	0,075
2.2 Бетони легкі											
40	Керамзитобетон на керамзитовому піску	600	0,84	0,16	5	10	0,20	0,26	3,03	3,78	0,26
		800	0,84	0,21	5	10	0,24	0,31	3,83	4,77	0,19
		1 000	0,84	0,27	5	10	0,33	0,41	5,03	6,13	0,14
		1 200	0,84	0,36	5	10	0,44	0,52	6,36	7,57	0,11
		1 400	0,84	0,47	5	10	0,56	0,65	7,75	9,14	0,098
		1 600	0,84	0,58	5	10	0,67	0,79	9,06	10,77	0,09
		1 800	0,84	0,66	5	10	0,80	0,92	10,5	12,33	0,09

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
41	Керамзитобетон на кварцовому піску з поризацією	800	0,84	0,23	4	8	0,29	0,35	4,13	4,9	0,075
		1 000	0,84	0,33	4	8	0,41	0,47	5,49	6,35	0,075
		1 200	0,84	0,41	4	8	0,52	0,58	6,77	7,72	0,075
42	Керамзитобетон на перлітовому піску	800	0,84	0,22	9	13	0,29	0,35	4,54	5,32	0,17
		1 000	0,84	0,28	9	13	0,35	0,41	5,57	6,43	0,15
43	Керамзитошлакобетон	1 000	0,84	0,25	4	8	0,33	0,41	5,06	5,91	0,15
44	Перлітобетон	600	0,84	0,12	10	15	0,19	0,23	3,24	3,84	0,3
		800	0,84	0,16	10	15	0,27	0,33	4,45	5,32	0,26
		1 000	0,84	0,22	10	15	0,33	0,38	5,5	6,38	0,19
		1 200	0,84	0,29	10	15	0,44	0,5	6,96	8,01	0,15
45	Шлакопемзобетон	1 000	0,84	0,23	5	8	0,31	0,37	4,87	5,63	0,11
		1 200	0,84	0,29	5	8	0,37	0,44	5,83	6,73	0,11
		1 400	0,84	0,35	5	8	0,44	0,52	6,87	7,9	0,098
		1 600	0,84	0,41	5	8	0,52	0,63	7,98	9,29	0,09
46	Бетон на доменних гранульованих шлаках	1 200	0,84	0,35	5	8	0,47	0,52	6,57	7,31	0,11
		1 400	0,84	0,41	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,098
		1 600	0,84	0,47	5	8	0,58	0,64	8,43	9,37	0,09
47	Бетон на зольному гравії	1 000	0,84	0,24	5	8	0,30	0,35	4,79	5,48	0,12
		1 200	0,84	0,35	5	8	0,41	0,47	6,14	6,95	0,11
		1 400	0,84	0,47	5	8	0,52	0,58	7,46	8,34	0,09
2.3 Вироби гіпсові											
48	Плити з гіпсу	1 000	0,84	0,23	4	6	0,29	0,35	4,62	5,28	0,11
		1 200	0,84	0,35	4	6	0,41	0,47	6,01	6,7	0,1
49	Листи гіпсокартонні	800	0,84	0,15	4	6	0,19	0,21	3,34	3,66	0,075
2.4 Вироби бетонні											
50	Блоки кремнезитоцементні	700	0,84	0,2	4	8	0,21	0,23	3,28	3,63	0,19
		800	0,84	0,21	4	8	0,22	0,24	3,59	4,05	0,17
		1 000	0,84	0,23	4	8	0,23	0,27	4,28	4,81	0,13
		1 200	0,84	0,25	4	8	0,27	0,29	4,87	5,45	0,11
2.5 Деревина та вироби з неї											
51	Сосна та ялина поперек волокон	500	2,3	0,09	15	20	0,14	0,18	3,87	4,54	0,06
52	Сосна та ялина вздовж волокон	500	2,3	0,18	15	20	0,29	0,35	5,56	6,33	0,32

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
53	Дуб поперек волокон	700	2,3	0,10	10	15	0,18	0,23	5,0	5,86	0,05
54	Дуб вздовж волокон	700	2,3	0,23	10	15	0,35	0,41	6,9	7,83	0,3
55	Фанера клеєна	600	2,3	0,12	10	13	0,15	0,18	4,22	4,73	0,02
56	Картон облицювальний	1 000	2,3	0,18	5	10	0,21	0,23	6,2	6,75	0,06
57	Картон будівельний багат шаровий	650	2,3	0,13	6	12	0,15	0,18	4,26	4,89	0,083
2.6 Цегляна кладка з порожнистої цегли											
58	Керамічної порожнистої густиною 1 400 кг/м ³ (брутто) на цементно-піщаному розчині	1 600	0,88	0,47	1	2	0,58	0,64	7,91	8,48	0,14
59	Керамічної порожнистої густиною 1 300 кг/м ³ (брутто) на цементно-піщаному розчині	1 400	0,88	0,41	1	2	0,52	0,58	7,01	7,56	0,16
60	Керамічної порожнистої густиною 1 000 кг/м ³ (брутто) на цементно-піщаному розчині	1 200	0,88	0,35	1	2	0,47	0,52	6,16	6,62	0,17
2.7 Кладка з виробів бетонних											
61	3 блоків керамзитобетонних на цементно-піщаному розчині густиною 800 кг/м ³ (брутто)	1 350	0,88	0,31	1	2	0,37	0,43	5,06	5,91	0,15
62	3 блоків керамзитобетонних на цементно-піщаному розчині густиною 850 кг/м ³ (брутто)	1 400	0,88	0,34	1	2	0,46	0,51	5,95	6,41	0,15
63	3 блоків кремнезитоцементних на вапняному розчині із сіопорового та кварцового піску	400	0,88	0,085	3	6	0,09	0,092	1,62	1,74	0,22
3 МАТЕРІАЛИ КОНСТРУКЦІЙНІ											
3.1 Бетони конструкційні											
64	Залізобетон	2 500	0,84	1,69	2	3	1,92	2,04	17,98	18,95	0,03
65	Бетон на гравії або щебені з природного каменю	2 400	0,84	1,51	2	3	1,74	1,86	16,77	17,88	0,03
3.2 Розчини будівельні											
66	Розчин вапняно-піщаний	1 600	0,84	0,47	2	4	0,70	0,81	8,69	9,76	0,12
67	Розчин складаний (пісок, вапно, цемент)	1 700	0,84	0,52	2	4	0,70	0,87	8,95	10,42	0,098
68	Розчин цементно-піщаний	1 800	0,84	0,58	2	4	0,76	0,93	9,6	11,09	0,09

Продовження таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3.3 Облицювання природним каменем та керамічною плиткою											
69	Плити та вироби з природного каменю: граніт, гнейс та базальт	2 800	0,88	3,49	0	0	3,49	3,49	25,04	25,04	0,008
70	мармур	2 800	0,88	2,91	0	0	2,91	2,91	22,86	22,86	0,008
71	вапняк	1 600	0,88	0,58	2	3	0,73	0,81	9,06	9,75	0,09
		1 800	0,88	0,70	2	3	0,93	1,05	10,85	11,77	0,075
		2 000	0,88	0,93	2	3	1,16	1,28	12,77	13,7	0,06
72	туф	1 000	0,88	0,21	3	5	0,24	0,29	4,2	4,8	0,11
		1 200	0,88	0,27	3	5	0,35	0,41	5,55	6,25	0,11
		1 400	0,88	0,33	3	5	0,43	0,52	6,64	7,6	0,098
		1 600	0,88	0,41	3	5	0,52	0,64	7,81	9,02	0,09
		1 800	0,88	0,56	3	5	0,7	0,81	9,61	10,76	0,083
		2 000	0,88	0,76	3	5	0,93	1,05	11,68	12,92	0,075
73	Плити керамічні для підлоги	2 000	0,88	0,89	3	5	0,96	1,1	11,63	12,55	0,06
3.4 Кладка цегляна з повнотілої цегли											
74	Керамічної звичайної на цементно-піщаному розчині	1 800	0,88	0,56	1	2	0,70	0,81	9,2	10,12	0,11
75	Керамічної звичайної на цементно-шлаковому розчині	1 700	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,76	8,64	9,7	0,12
76	Керамічної звичайної на цементно-перлітовому розчині	1 600	0,88	0,47	2	4	0,58	0,70	8,08	9,23	0,15
77	Силікатної на цементно-піщаному розчині	1 800	0,88	0,70	2	4	0,76	0,87	9,77	10,9	0,11
78	Трепельної на цементно-піщаному розчині	1 000	0,88	0,29	2	4	0,41	0,47	5,35	5,96	0,23
		1 200	0,88	0,35	2	4	0,47	0,52	6,26	6,49	0,19
79	Шлакової на цементно-піщаному розчині	1 500	0,88	0,52	1,5	3	0,64	0,70	8,12	8,76	0,11
3.5 Матеріали покрівельні, гідроізоляційні, пароізоляційні та покриття полімерні для підлог											
80	Листи азбестоцементні	1 600	0,84	0,23	2	3	0,35	0,41	6,14	6,8	0,03
		1 800	0,84	0,35	2	3	0,47	0,52	7,55	8,12	0,03
81	Матеріали бітумні, бітумно-полімерні покрівельні та гідроізоляційні	1 000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	4,56	4,56	0,008
		1 200	1,68	0,22	0	0	0,22	0,22	5,69	5,69	0,008
		1 400	1,68	0,27	0	0	0,27	0,27	6,8	6,8	0,008

Кінець таблиці А.1

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
82	Асфальтобетон	2 100	1,68	1,05	0	0	1,05	1,05	16,43	16,43	0,008
83	Руберойд, пергамін	1 000	1,68	0,17	0	0	0,17	0,17	3,53	3,53	0,001
84	Мембрана ПВХ	1 000	1,47	0,23	0	0	0,23	0,23	5,87	5,87	0,00011
85	Пароізоляційна плівка	1 600	1,47	0,3	0	0	0,3	0,3	8,56	8,56	0
86	Лінолеум полівінілхлоридний на теплоізоляційній підоснові	1 600	1,47	0,33	0	0	0,33	0,33	7,52	7,52	0,002
		1 800	1,47	0,38	0	0	0,38	0,38	8,56	8,56	0,002
87	Лінолеум полівінілхлоридний на тканинній основі	1 400	1,47	0,23	0	0	0,23	0,23	5,87	5,87	0,002
		1 600	1,47	0,29	0	0	0,29	0,29	7,05	7,05	0,002
88	Лінолеум полівінілхлоридний багат шаровий та одно шаровий без підоснови	800	1,47	0,17	0	0	0,17	0,17	3,32	3,32	0,002
		1 200	1,47	0,21	0	0	0,21	0,21	4,51	4,51	0,02
3.6 Метали та скло											
89	Сталь арматурна	7 850	0,482	58	0	0	58	58	126,5	126,5	0
90	Чавун	7 200	0,482	50	0	0	50	50	112,5	112,5	0
91	Алюміній	2 600	0,84	221	0	0	221	221	187,6	187,6	0
92	Латунь, мідь	8 500	0,42	407	0	0	407	407	326	326	0
93	Скло віконне	2 500	0,84	0,76	0	0	0,76	0,76	10,79	10,79	0
Примітка. Для будівельних матеріалів, що не увійшли до таблиці, розрахункові значення теплофізичних характеристик потрібно визначати експериментально згідно з ДСТУ Б В.2.7-182.											

ДОДАТОК Б
(обов'язковий)РОЗРАХУНКОВІ ЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕПЛОВІДДАЧІ
ВНУТРІШНЬОЇ h_{si} ТА ЗОВНІШНЬОЇ h_{se}
ПОВЕРХОНЬ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

Таблиця Б

Ч.ч.	Тип конструкції		Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м ² · К)	
			h_{si}	h_{se}
1	Вертикальні непрозорі огорожувальні конструкції (зовнішні стіни)	з опорядженням штукатурками	8,7	23
		з вентиляльованими повітряними прошарками	8,7	12
2	Те саме (зовнішні двері, ворота)	непрозорі	8,7	23
3	Вертикальні світлопрозорі огорожувальні конструкції (вікна, двері балконні, світлопрозорі зовнішні двері, вітражі, світлопрозорі фасади)		8,0	23
4	Горизонтальні світлопрозорі огорожувальні конструкції (зенітні ліхтарі, покриття атриумів, оранжерей)		9,9	23
5	Горизонтальні непрозорі огорожувальні конструкції за теплового потоку знизу догори	плоскі (суміщені) покриття	10,0	23
		горищні перекриття	10,0	6
6	Горизонтальні непрозорі огорожувальні конструкції за теплового потоку зверху донизу	перекриття над неопалюваними підвалами та техпідпіллями, що не вентиляються зовнішнім повітрям	5,9	6
		перекриття над неопалюваними підвалами зі світловими прорізами в стінах	5,9	12
		перекриття над неопалюваними підвалами, що межують із зовнішнім повітрям	5,9	17
		перекриття, що межують із зовнішнім повітрям (єркери, проїзди)	5,9	23

ДОДАТОК В
(довідковий)

ТЕПЛОВИЙ ОПІР ЗАМКНЕНИХ ПОВІТРЯНИХ ПРОШАРКІВ

Таблиця В.1 — Тепловий опір R замкненого повітряного прошарку залежно від розміщення прошарку, $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$

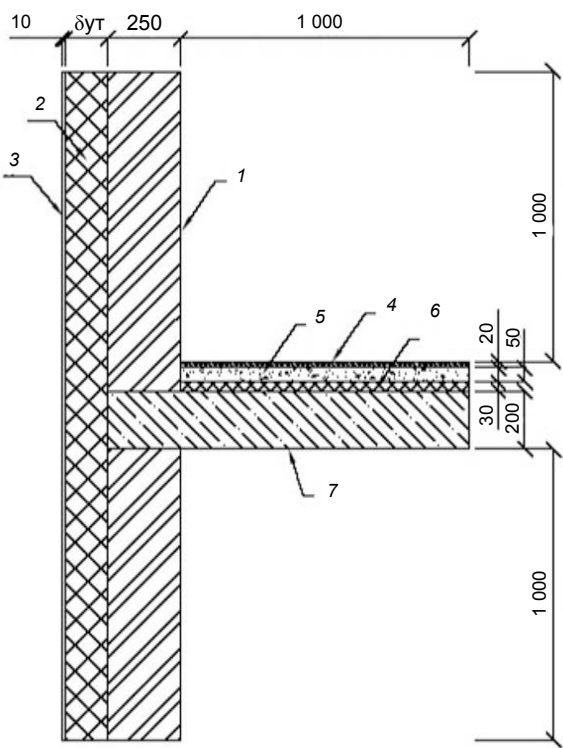
Товщина повітряного прошарку, м	Розміщення прошарку			
	горизонтальне за потоку тепла знизу вгору та вертикальне		горизонтальне за потоку тепла згори донизу	
	середня температура повітря у прошарку			
	≥0 °C	<0 °C	≥0 °C	<0 °C
0,01	0,13	0,15	0,14	0,15
0,02	0,14	0,15	0,15	0,19
0,03	0,14	0,16	0,16	0,21
0,05	0,14	0,17	0,17	0,22
0,1	0,15	0,18	0,18	0,23
0,15	0,15	0,18	0,19	0,24
0,2—0,3	0,15	0,19	0,19	0,24

Таблиця В.2 — Тепловий опір R замкненого повітряного прошарку за встановлення відбивної ізоляції, $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$

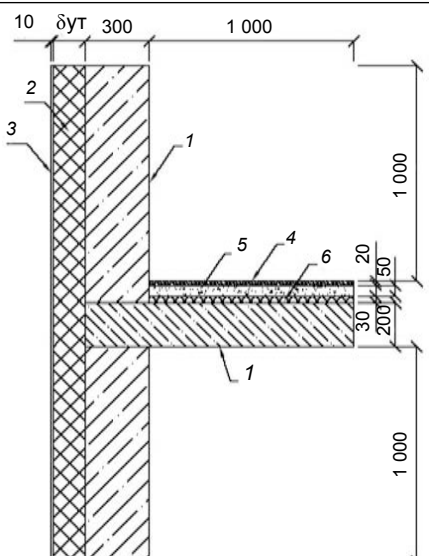
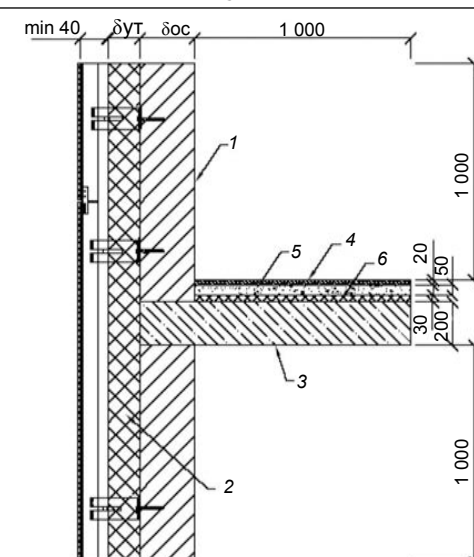
Товщина спіненого шару, мм	Тип відбивної ізоляції			
	ТИП А (одностороння за встановлення ізоляції із відбивним шаром у бік приміщення)		ТИП Б (двостороння)	
	Кількість прошарків завтовшки (від 10 мм до 20 мм)			
	1		2	
	Середня температура повітря в прошарку, °C			
	≥0	<0	≥0	<0
3	0,34	0,30	0,85	0,82
4	0,41	0,36	1,22	1,09
5	0,48	0,40	1,39	1,25
8	0,70	0,65	1,49	1,37
10	0,84	0,79	—	—
15	—	—	1,67	1,60

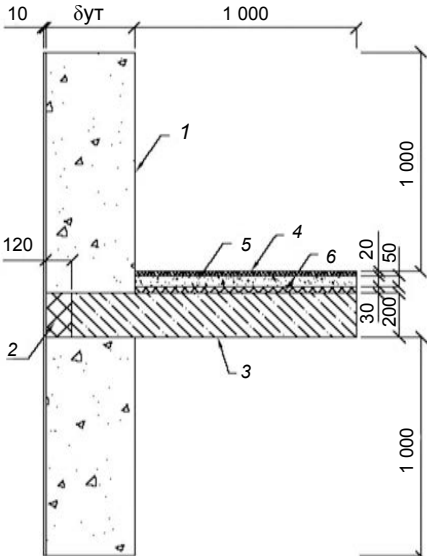
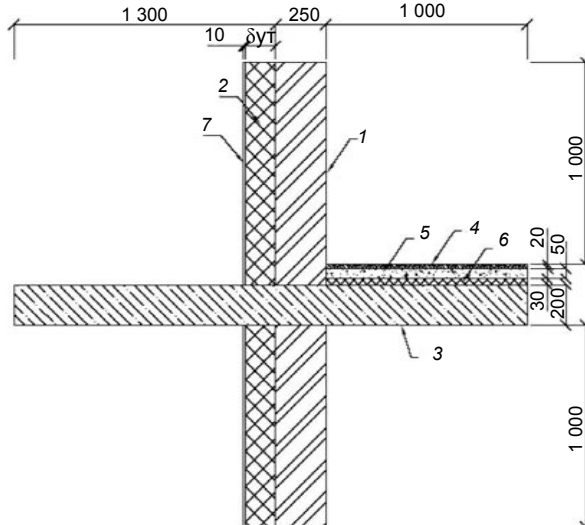
ЛІНІЙНІ КОЕФІЦІЄНТИ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ

Таблиця Г.1 — Значення лінійних коефіцієнтів теплопередачі лінійних теплопровідних включень

Ч.ч.	Тип теплопровідного включення, його характеристики	Лінійний коефіцієнт теплопередачі, Ψ_m , Вт/(м · К), залежно від параметрів теплоізоляційного шару			
		розрахункова теплопровідність, λ , Вт/(м · К)	товщина теплоізоляції, d_{yt}		
1	2	3	4	5	6
1	Вузол примикання зовнішніх стін з цегли з опорядженням штукатуркою до міжповерхового перекриття				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — утеплювач мінераловатний; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$; 7 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$.		120 мм	150 мм	180 мм
		0,040	0,080	0,073	0,062
		0,045	0,087	0,082	0,069
		0,050	0,094	0,090	0,076

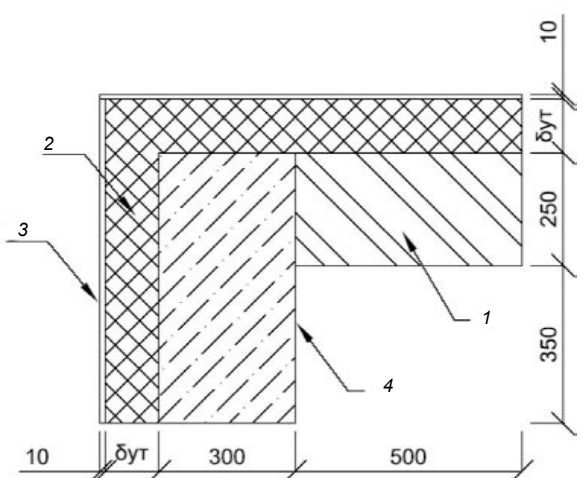
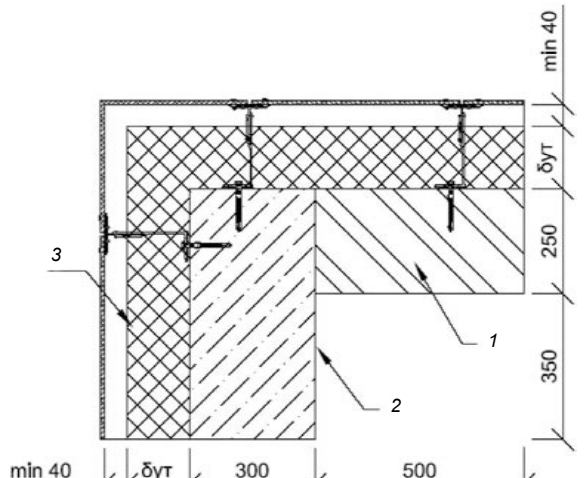
Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6
2	Вузол примикання зовнішніх стін з залізобетону з опорядженням штукатуркою до міжповерхового перекриття				
	 <i>Умовні позначки:</i> 1 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$.		120 мм	150 мм	180 мм
		0,040	0,090	0,074	0,062
		0,045	0,100	0,082	0,069
3	 <i>Умовні позначки:</i> 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$, завтовшки $d = 250\text{ мм}$ або залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$, завтовшки $d = 300$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$.		150 мм	200 мм	250 мм
		0,040	0,074	0,056	0,046
		0,045	0,082	0,063	0,051
		0,050	0,091	0,070	0,056

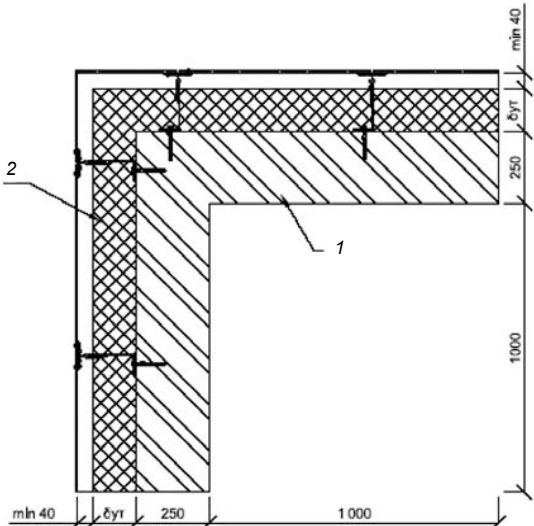
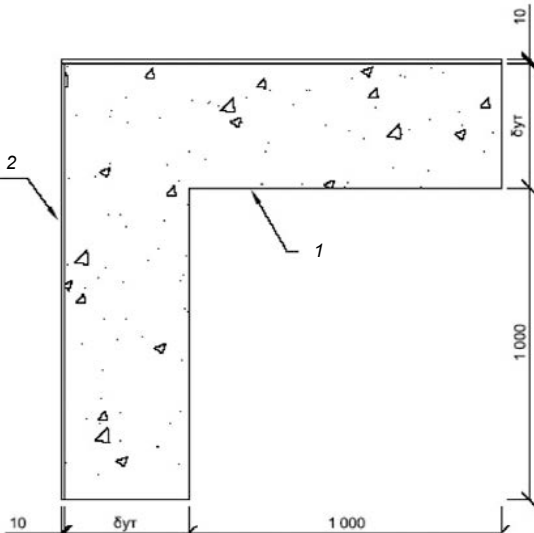
1	2	3	4	5	6
4	Вузол примикання зовнішніх стін з ніздрюватого бетону до міжповерхового перекриття				
	 <i>Умовні позначки:</i> 1 — кладка з ніздрюватого бетону; 2 — шар теплоізоляції; 3 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$.	марка бетону	400 мм	500 мм	600 мм
		D300	0,147	0,155	0,159
		D400	0,166	0,175	0,179
		D500	0,184	0,193	0,196
5	Вузол примикання зовнішніх стін з цегли з опорядженням штукатуркою до балконного перекриття				
	 <i>Умовні позначки:</i> 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$; 7 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$.		120 мм	150 мм	180 мм
		0,040	0,839	0,797	0,758
		0,045	0,833	0,793	0,754
		0,050	0,827	0,789	0,751

Продовження таблиці Г.1

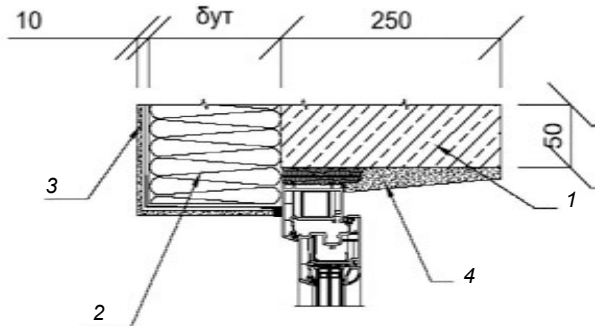
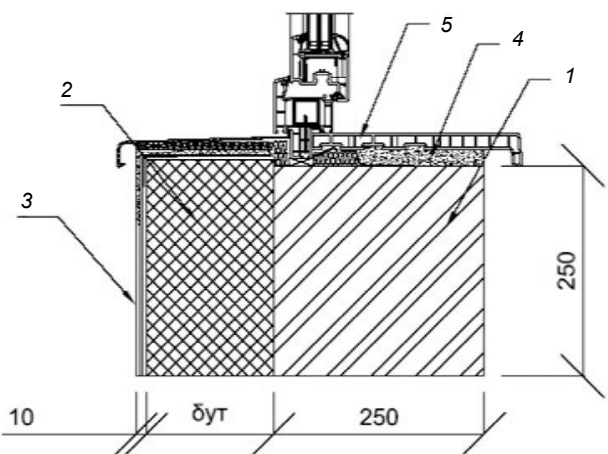
1	2	3	4	5	6
6	Вузол примикання зовнішніх стін з залізобетону з опорядженням штукатуркою до балконного перекриття				
	Умовні позначки: 1 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$.		120 мм	150 мм	180 мм
		0,040	0,977	0,922	0,869
		0,045	0,970	0,916	0,865
		0,050	0,963	0,911	0,860
7	Вузол примикання зовнішніх стін з ніздрюватого бетону до балконного перекриття				
	Умовні позначки: 1 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 2 — кладка з ніздрюватого бетону; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$.	марка бетону	400 мм	500 мм	600 мм
		D300	0,710	0,609	0,537
		D400	0,718	0,616	0,543
		D500	0,726	0,623	0,548

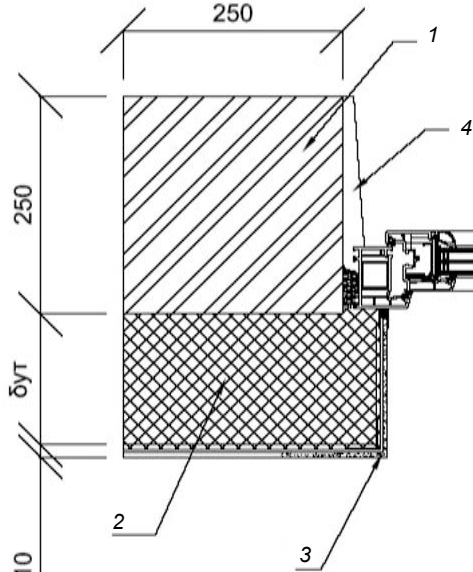
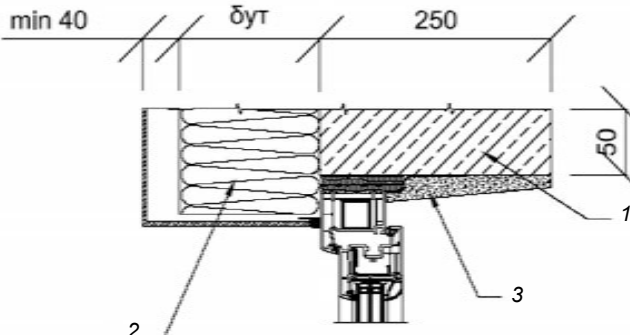
1	2	3	4	5	6
8	Вузол кутового сполучення зовнішніх стін з залізобетону та цегли з опорядженням штукатуркою				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$.		120 мм	150 мм	180 мм
		0,040	0,159	0,136	0,121
		0,045	0,173	0,150	0,133
		0,050	0,187	0,162	0,145
9	Вузол кутового сполучення зовнішніх стін з залізобетону та цегли з вентиляльованим повітряним прошарком				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 3 — утеплювач мінераловатний.		150 мм	200 мм	250 мм
		0,040	0,136	0,113	0,097
		0,045	0,150	0,124	0,107
		0,050	0,162	0,136	0,117

ДСТУ 9191:2022

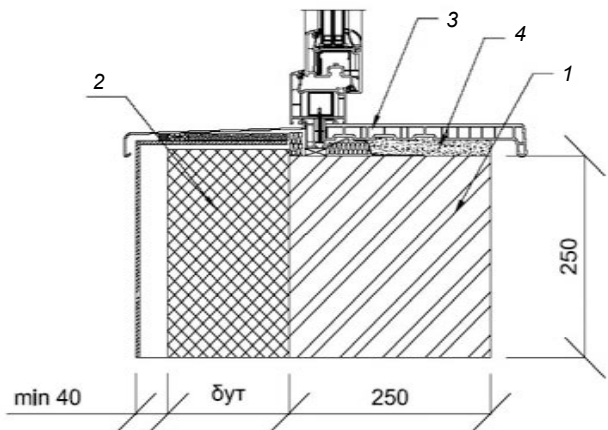
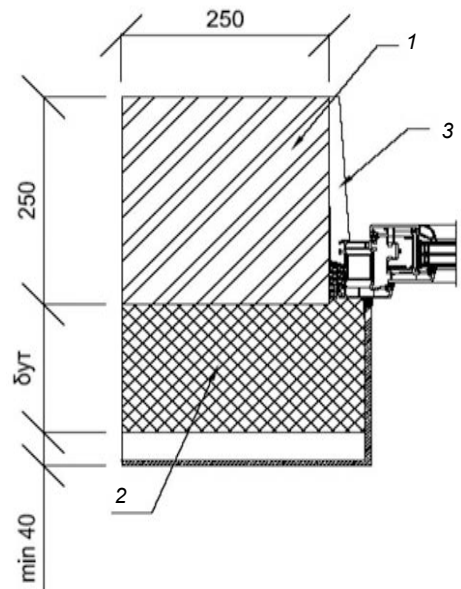
1	2	3	4	5	6
12	Вузол кутового сполучення зовнішніх стін з цегли з вентиляваним повітряним прошарком				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції;		150 мм	200 мм	250 мм
		0,040	0,115	0,096	0,084
		0,045	0,125	0,106	0,092
		0,050	0,135	0,114	0,100
13	Вузол кутового сполучення зовнішніх стін з ніздрюватого бетону				
	 Умовні позначки: 1 — кладка з ніздрюватого бетону; 2 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$.	марка бетону	300 мм	400 мм	500 мм
		D300	0,051	0,052	0,053
		D400	0,064	0,066	0,067
		D500	0,077	0,079	0,081

Продовження таблиці Г.1

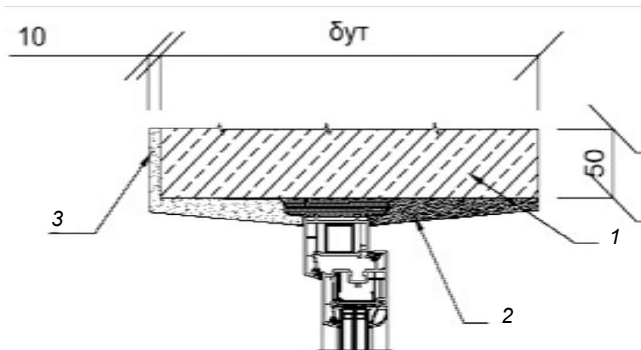
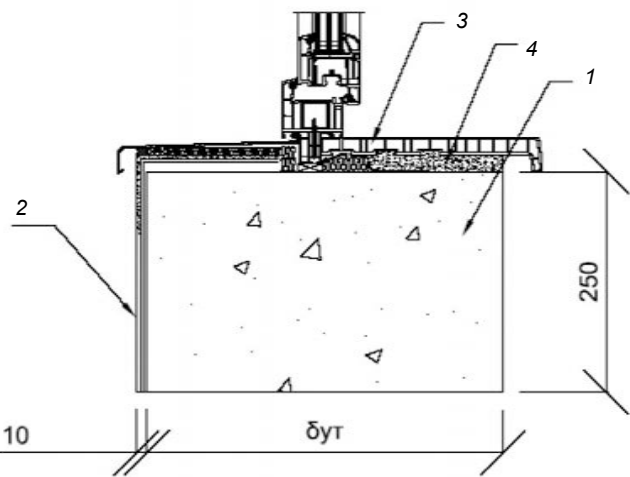
1	2	3	4	5	6
14	Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін з цегли з опорядженням штукатуркою в зоні перемички				
	 Умовні позначки: 1 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$.		120 мм	150 мм	180 мм
		0,045 ± 0,005	0,081	0,081	0,08
15	Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін з цегли з опорядженням штукатуркою в зоні підвіконня				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 5 — ПВХ підвіконня.		120 мм	150 мм	180 мм
		0,045 ± 0,005	0,059	0,064	0,068

1	2	3	4	5	6
16	Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін з цегли з опорядженням штукатуркою в зоні рядового сполучення				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$.	0,045 ± 0,005	120 мм	150 мм	180 мм
17	Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін з цегли з вентиляльованим повітряним прошарком в зоні перемички				
	 Умовні позначки: 1 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$.	0,045 ± 0,005	150 мм	200 мм	250 мм

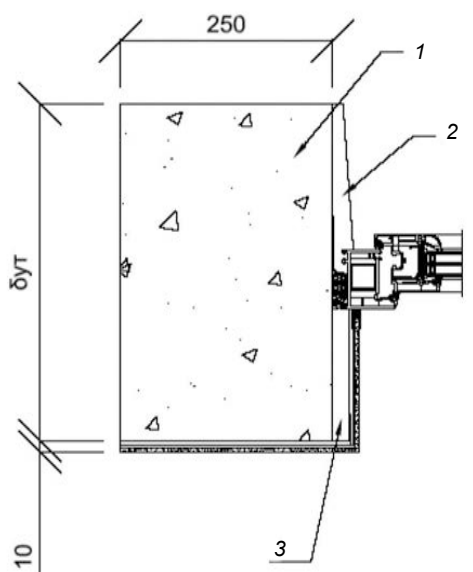
Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6
18	Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін з цегли з вентиляльованим повітряним прошарком в зоні підвіконня				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — ПВХ підвіконня; 4 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$.		150 мм	200 мм	250 мм
19	Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін з цегли з вентиляльованим повітряним прошарком в зоні рядового сполучення				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$.		150 мм	200 мм	250 мм

30 Продовження таблиці Г.1

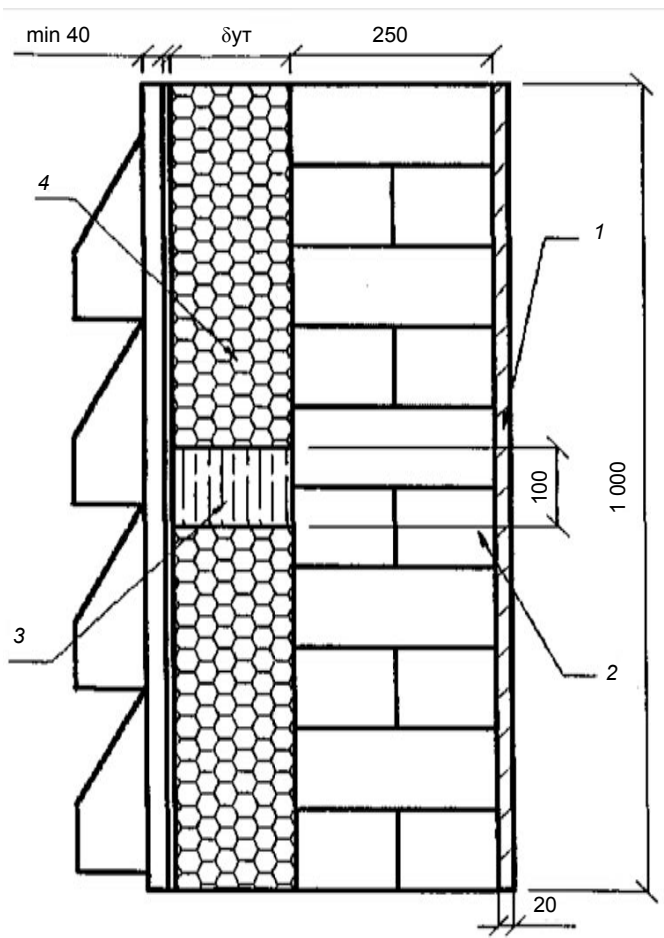
1	2	3	4	5	6
20	Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін з ніздрюватого бетону в зоні перемички				
	 Умовні позначки: 1 — перемичка з армованого ніздрюватого бетону, $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$; 2 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800 \text{ кг/м}^3$; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300 \text{ кг/м}^3$.	марка бетону	300 мм	400 мм	500 мм
		D800	0,075	0,091	0,101
21	Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін з ніздрюватого бетону в зоні підвіконня				
	 Умовні позначки: 1 — кладка з ніздрюватого бетону; 2 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300 \text{ кг/м}^3$; 3 — ПВХ підвіконня; 4 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800 \text{ кг/м}^3$.	марка бетону	300 мм	400 мм	500 мм
		D300 D400 D500	0,077	0,079	0,085

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6
22	Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін з ніздрюватого бетону в зоні рядового сполучення				
	 Умовні позначки: 1 — кладка з ніздрюватого бетону; 2 — цементно-піщана стяжка, ρ = 1 800 кг/м³; 3 — розчин цементно-піщаний, ρ = 1 300 кг/м³.	марка бетону	300 мм	400 мм	500 мм
		D300 D400 D500	0,052	0,066	0,073

1	2	3	4	5	6
23	Вузол примикання зовнішніх стін з тришарових панелей на оніві важкого бетону до міжповерхового перекриття				
	Умовні позначки: 1 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 2 — теплоізоляційні плити; 3 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$; 4 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 5 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$.		120 мм	150 мм	180 мм
		0,045 ± 0,005	0,080	0,076	0,74

Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6
24	Вузол влаштування зовнішніх стін із вентиляваним повітряним прошарком на основі дерев'яного каркаса				
			150 мм	200 мм	250 мм
		0,050 ± 0,005	0,086	0,069	0,058

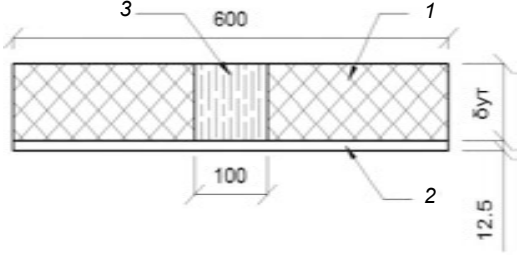
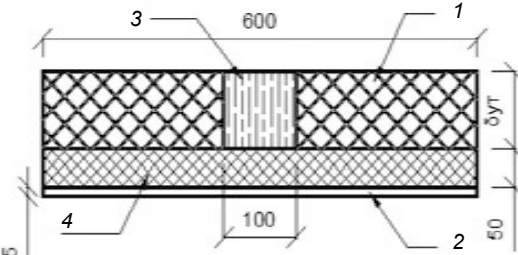
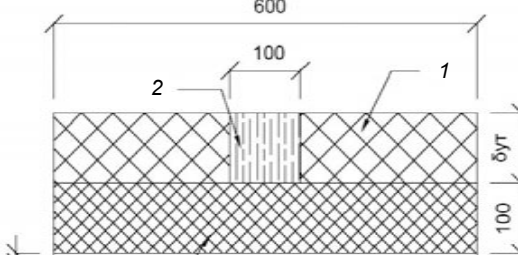
Умовні позначки:

1 — розчин цементно-піщаний,
ρ = 1 800 кг/м³;

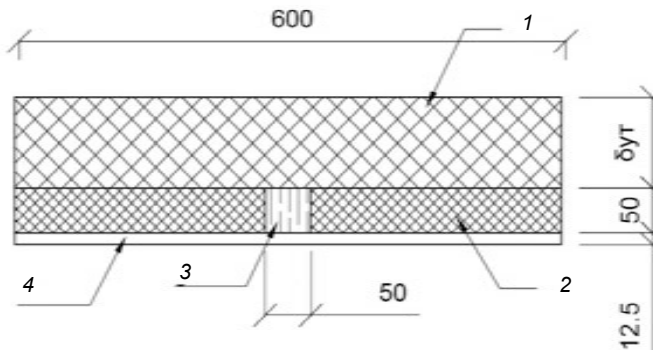
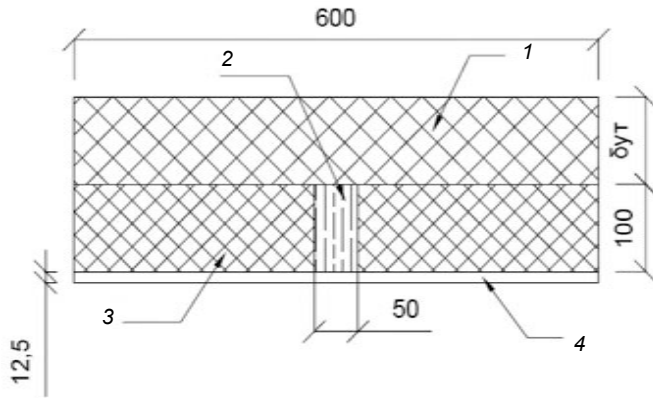
2 — цегляна кладка, ρ = 1 800 кг/м³;

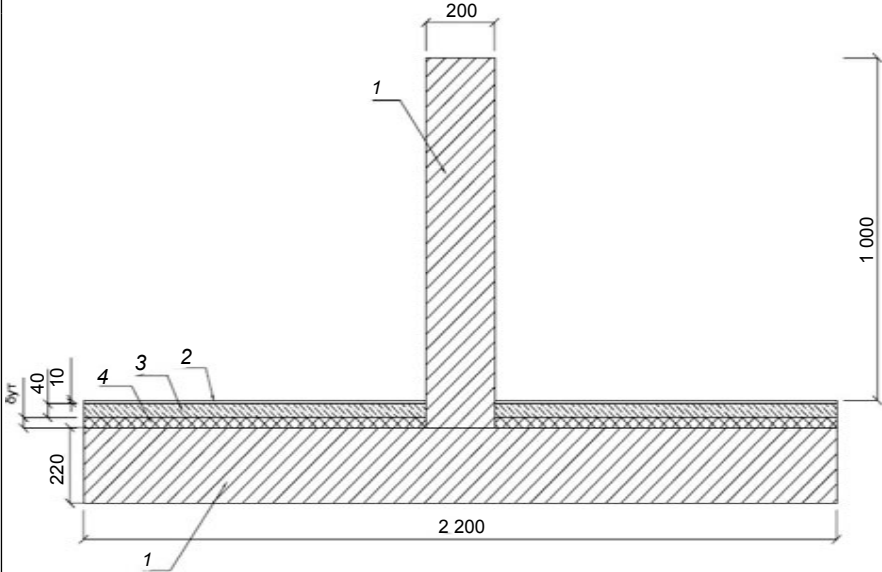
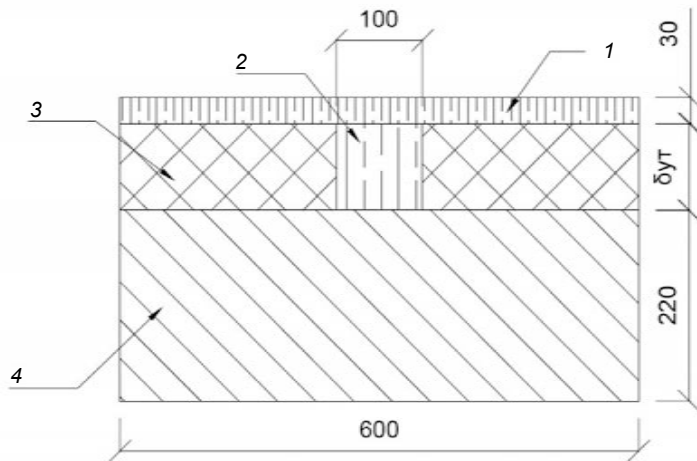
3 — дерев'яний брус, ρ = 500 кг/м³;

4 — шар теплоізоляції.

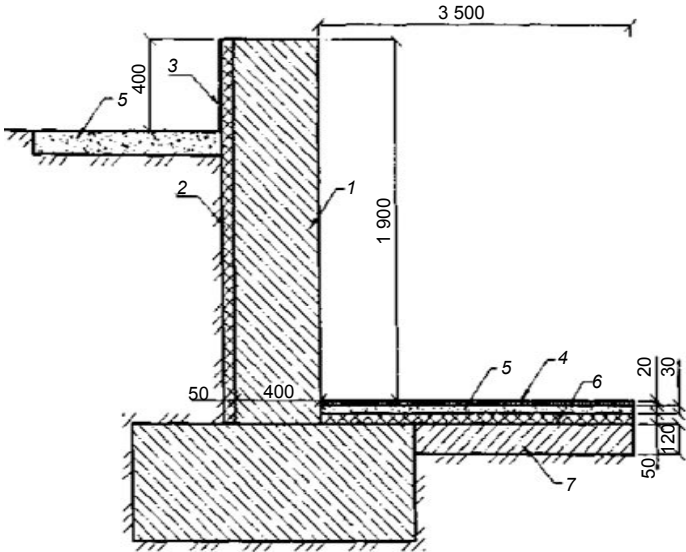
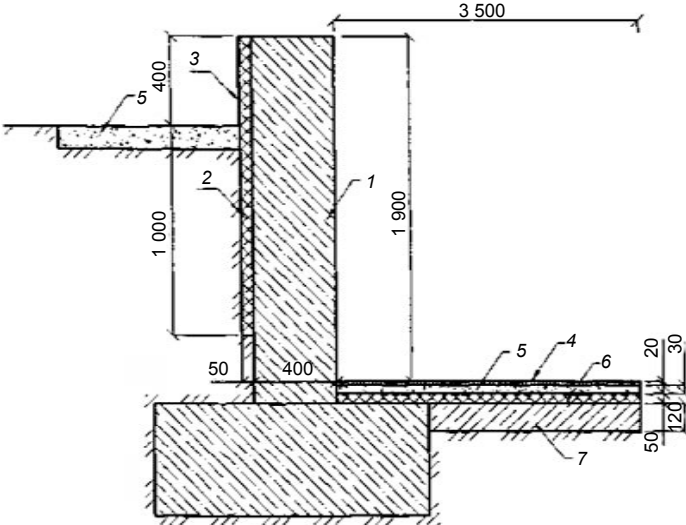
1	2	3	4	5	6
25	Вузол примикання конструкції горищного даху з одношаровою теплоізоляцією до дерев'яної крокви				
	 Умовні позначки: 1 — шар теплоізоляції; 2 — гіпсокартонні плити $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$; 3 — дерев'яна кроква, $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$.	0,050 ± 0,005	100 мм	150 мм	200 мм
26	Вузол примикання конструкції горищного даху з двошаровою теплоізоляцією до дерев'яної крокви та обрешіткою 50 мм				
	 Умовні позначки: 1 — шар теплоізоляції — основний шар; 2 — гіпсокартонні плити $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$; 3 — дерев'яна кроква, $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$; 4 — шар теплоізоляції — додатковий.	0,050 ± 0,005	100 мм	150 мм	200 мм
27	Вузол примикання конструкції горищного даху з двошаровою теплоізоляцією до дерев'яної крокви та обрешіткою 100 мм				
	 Умовні позначки: 1 — шар теплоізоляції — основний; 2 — дерев'яна кроква, $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$; 3 — шар теплоізоляції — додатковий; 4 — гіпсокартонні плити, $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$.	0,050 ± 0,005	100 мм	150 мм	200 мм

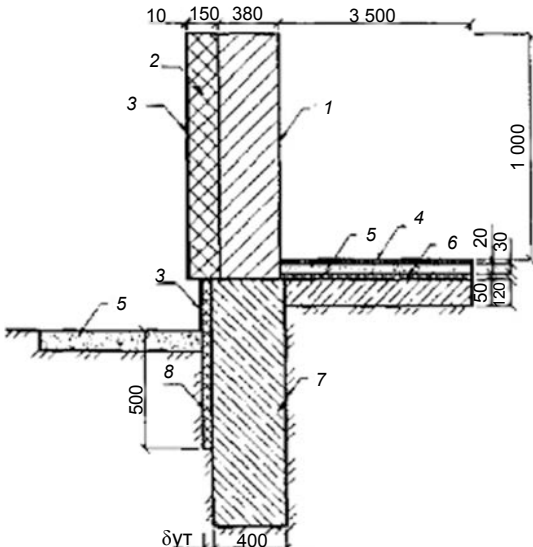
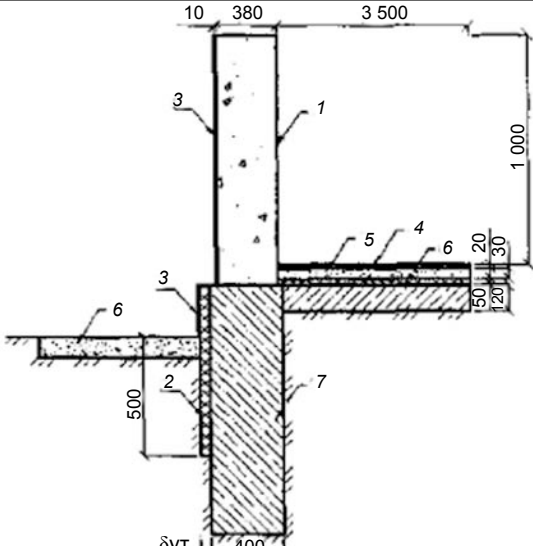
Продовження таблиці Г.1

1	2	3	4	5	6
28	Вузол примикання конструкції горищного даху з двошаровою теплоізоляцією до дерев'яної обрешітки завтовшки 50 мм				
	 Умовні позначки: 1 — шар теплоізоляції — основний; 2 — шар теплоізоляції — додатковий; 3 — дерев'яний елемент обрешітки, $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$; 4 — гіпсокартонні плити, $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$.		100 мм	150 мм	200 мм
29	Вузол примикання конструкції горищного даху з двошаровою теплоізоляцією до дерев'яної обрешітки завтовшки 100 мм				
	 Умовні позначки: 1 — шар теплоізоляції — основний; 2 — дерев'яний елемент обрешітки, $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$; 3 — шар теплоізоляції — додатковий; 4 — гіпсокартонні плити, $\rho = 800 \text{ кг/м}^3$.		100 мм	150 мм	200 мм

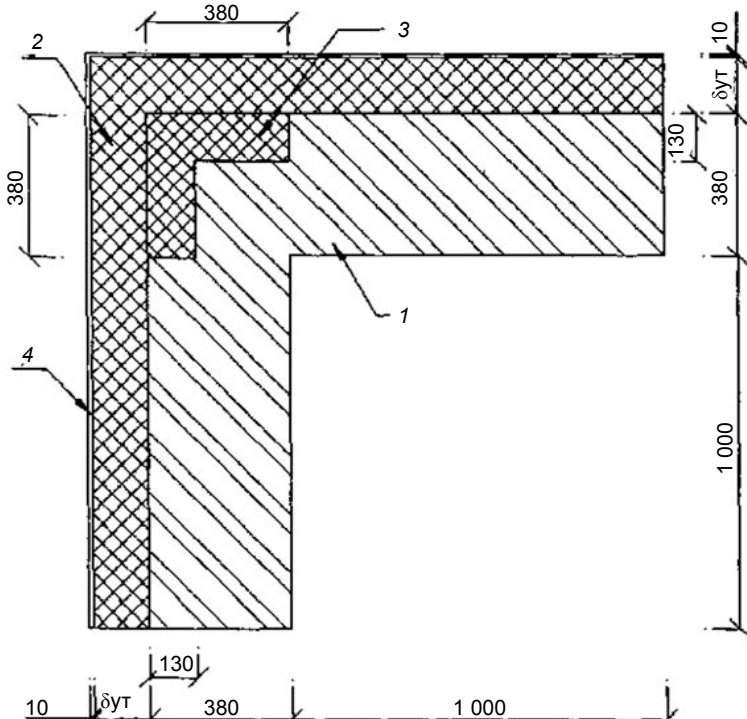
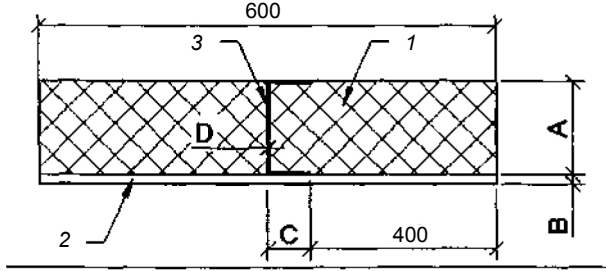
1	2	3	4	5	6
30	Вузол примикання конструкції перекриття до внутрішньої стіни				
	 Умовні позначки: 1 — залізобетон, $\rho = 2\,500 \text{ кг/м}^3$; 2 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$; 3 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800 \text{ кг/м}^3$; 4 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100 \text{ кг/м}^3$.		30 мм	50 мм	80 мм
		0,040	1,045	1,045	1,004
		0,045	1,028	1,032	0,994
		0,050	1,012	1,019	0,984
31	Вузол примикання конструкції перекриття до дерев'яної лаги				
	 Умовні позначки: 1 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700 \text{ кг/м}^3$; 2 — дерев'яна лага, $\rho = 500 \text{ кг/м}^3$; 3 — шар теплоізоляції; 4 — залізобетон, $\rho = 2\,500 \text{ кг/м}^3$.		100 мм	150 мм	200 мм
		$0,050 \pm 0,005$	0,116	0,088	0,071

Продовження таблиці Г.1

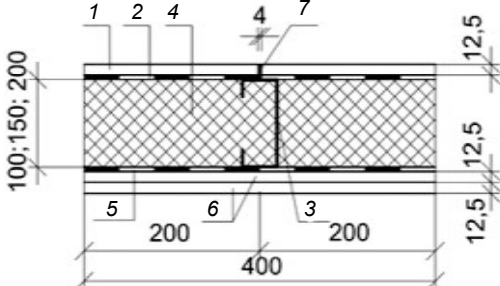
1	2	3	4	5	6
32	Вузол примикання конструкції підлоги по ґрунту до стіни цоколя				
		Умовні позначки: 1 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 2 — теплоізоляційні плити; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$ 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — теплоізоляційні плити; 7 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$.	0,050 ± 0,005	0,88	
33	Вузол примикання конструкції підлоги по ґрунту до стіни підвала				
		Умовні позначки: 1 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$, завтовшки $d = 300\text{ мм}$; 2 — теплоізоляційні плити; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — теплоізоляційні плити; 7 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$.	0,050 ± 0,005	1,05	

1	2	3	4	5	6
34	Вузол примикання конструкції підлоги по ґрунту до зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — теплоізоляційні плити; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$; 7 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$; 8 — теплоізоляційні плити.		50 мм	100 мм	
35	Вузол примикання конструкції підлоги по ґрунту до зовнішніх стін з блоків з ніздрюватого бетону				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — теплоізоляційні плити; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — дерев'яне покриття підлоги, $\rho = 700\text{ кг/м}^3$; 5 — розчин цементно-піщаний, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 6 — звукоізоляційний шар — мінераловатна плита, $\rho = 100\text{ кг/м}^3$; 7 — залізобетон, $\rho = 2\,500\text{ кг/м}^3$.		50 мм	100 мм	

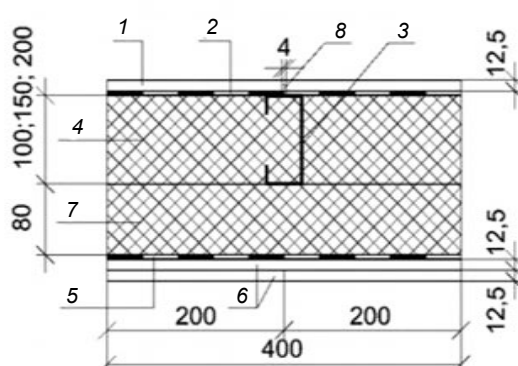
Кінець таблиці Г.1

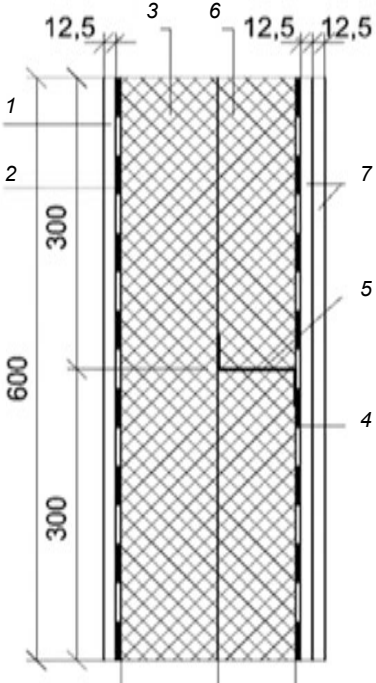
1	2	3	4	5	6
36	Вузол кутового сполучення зовнішніх стін з цегли з додатковою теплоізоляцією та опорядженням штукатуркою				
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — додатковий шар теплоізоляції; 4 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$.		120 мм	150 мм	180 мм
		0,040	0,092	0,088	0,081
		0,045	0,101	0,094	0,089
		0,050	0,108	0,104	0,097
37	Вузол примикання металевого несучого елемента каркаса				
	 Умовні позначки: 1 — шар теплоізоляції; 2 — гіпсокартонні плити, $\rho = 800\text{ кг/м}^3$; 3 — сталеві стійки, $\rho = 7\,850\text{ кг/м}^3$.	0,045 ± 0,005	$k = 0,1 - 0,4A + 4B + 2,2C + 25D$ $A = 0,075 \dots 0,25\text{ м}$ $B = 0,012 \dots 0,025\text{ м}$ $C = 0,04 \dots 0,1\text{ м}$ $D = 0,001 \dots 0,005\text{ м}$		

Таблиця Г.2 — Значення лінійних коефіцієнтів теплопередачі теплопровідних вузлових з'єднань з стояковою системою стін із зовнішнім опорядженням цементно-мінеральними плитами

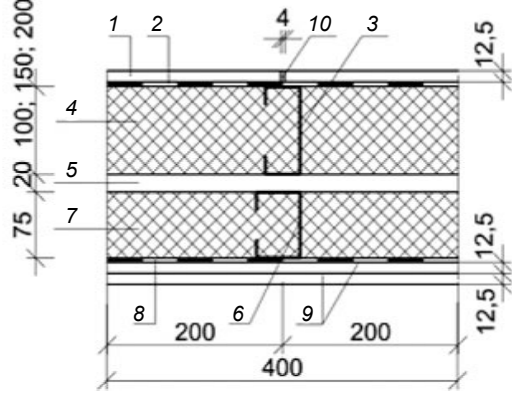
Ч. ч.	Тип теплопровідного включення, його характеристика	Ширина стоякового профілю, мм	Лінійний коефіцієнт теплопередачі Ψ_m , Вт/(м · К)
1	2	3	4
1	Однорядне розташування стоякових профілів без внутрішнього горизонтального профілю		
	Горизонтальний переріз  Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — вітрогідробар'єр (не враховується); 3 — профіль стояковий, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 5 — пароізоляційна мембрана (не враховується); 6 — гіпсокартонна плита (2 шари), $d = 0,025$ м, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 7 — шов між цементно-мінеральними плитами, $d = 0,004$ м, $\lambda = 0,45$ Вт/(м · К).	Система 1	
		100	0,123
		150	0,116
		200	0,103

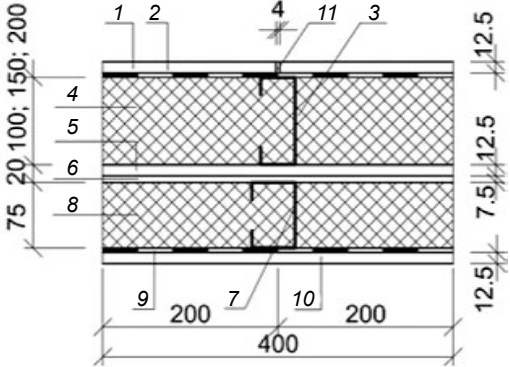
Продовження таблиці Г.2

1	2	3	4
2	Однорядне розташування стоякових профілів з внутрішнім горизонтальним профілем		
	Горизонтальний переріз  Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — вітрогідробар'єр (не враховується); 3 — профіль стояковий, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 5 — пароізоляційна мембрана (не враховується); 6 — гіпсокартонна плита (2 шари), $d = 0,025$ м, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 7 — шар теплоізоляції, $d = 0,08$ м, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 8 — шов між цементно-мінеральними плитами, $d = 0,004$ м, $\lambda = 0,45$ Вт/(м · К).	Система 2	
		100	0,024
		150	0,03
		200	0,034

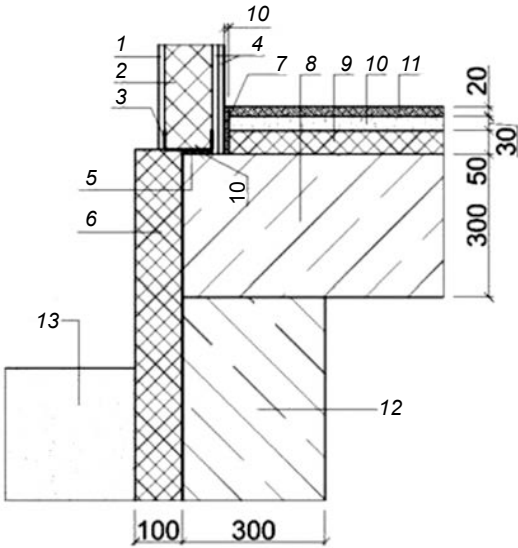
1	2	3	4
3	Однорядне розташування стоякових профілів з внутрішнім горизонтальним профілем		
	Вертикальний переріз  Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — вітрогідробар'єр (не враховується); 3 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 4 — пароізоляційна мембрана (не враховується); 5 — горизонтальний Z-профіль, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 6 — шар теплоізоляції, $d = 0,08$ м, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 7 — гіпсокартонна плита (2 шари), $d = 0,025$ м, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К).	Система 2	
		100	0,016
		150	0,010
		200	0,007

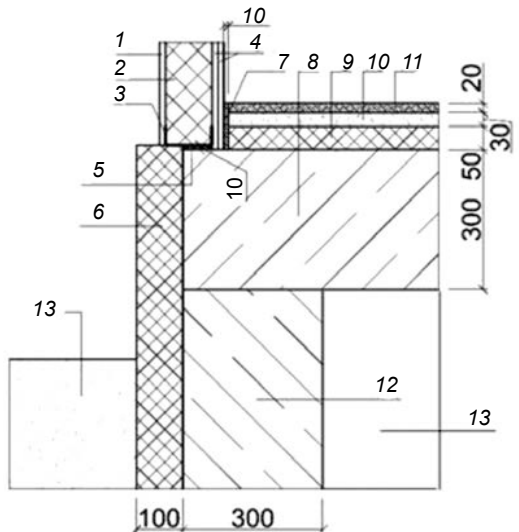
Продовження таблиці Г.2

1	2	3	4
4	Дворядне розташування стоякових профілів без проміжної плити		
	Горизонтальний переріз  Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — вітрогідробар'єр (не враховується); 3 — профіль стояковий основний, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 5 — повітряний прошарок, $d = 0,02$ м, $\lambda = 0,133$ Вт/(м · К); 6 — профіль стояковий допоміжний, $d = 0,0006$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 7 — шар теплоізоляції, $d = 0,075$ м, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 8 — пароізоляційна мембрана (не враховується); 9 — гіпсокартонна плита (2 шари), $d = 0,025$ м, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 10 — шов між цементно-мінеральними плитами, $d = 0,004$ м, $\lambda = 0,45$ Вт/(м · К).	Система 3	
		100	0,074
		150	0,071
		200	0,067

1	2	3	4
5	Дворядне розташування стоякових профілів з проміжною плиткою		
	Горизонтальний переріз 	Система 4	
		100	0,074
		150	0,071
		200	0,067
	Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — вітрогідробар'єр (не враховується); 3 — профіль стояковий основний, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 5 — гіпсокартонна плита (1 шар), $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 6 — повітряний прошарок, $d = 0,0075$ м, $\lambda = 0,06$ Вт/(м · К); 7 — профіль стояковий допоміжний, $d = 0,0006$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 8 — шар теплоізоляції, $d = 0,075$ м, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 9 — пароізоляційна мембрана (не враховується); 10 — гіпсокартонна плита (1 шар), $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 11 — шов між цементно-мінеральними плитами, $d = 0,004$ м, $\lambda = 0,45$ Вт/(м · К).		

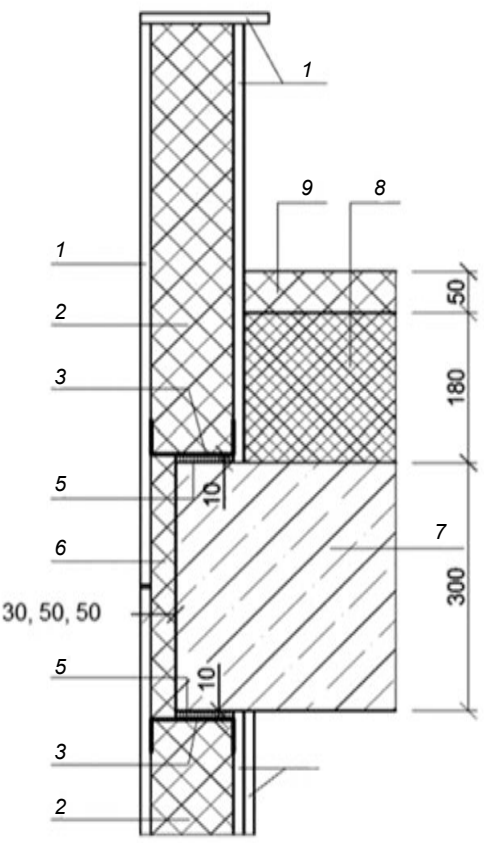
Продовження таблиці Г.2

1	2	3	4
6	Примикання цоколя до перекриття над підвалом		
	 Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 3 — профіль горизонтальний, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — гіпсокартонна плита, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 5 — герметик $d = 0,01$ м, $\lambda = 0,34$ Вт/(м · К); 6 — екструдований пінополістирол $d = 0,1$ м, $\lambda = 0,034$ Вт/(м · К); 7 — шар теплоізоляції, $d = 0,01$ м, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 8 — залізобетонна плита перекриття $d = 0,3$ м, $\lambda = 2,04$ Вт/(м · К); 9 — екструдований пінополістирол $d = 0,05$ м, $\lambda = 0,034$ Вт/(м · К); 10 — цементно-піщаний розчин, $d = 0,03$ м, $\lambda = 0,93$ Вт/(м · К); 11 — дощата підлога, $d = 0,02$ м, $\lambda = 0,18$ Вт/(м · К); 12 — залізобетонна стіна підвалу, $d = 0,3$ м, $\lambda = 2,04$ Вт/(м · К); 13 — ґрунт, $\lambda = 2,0$ Вт/(м · К). Примітка. Вузлові з'єднання наведені для системи 1.	Система 1	
		100	0,027
		150	0,031
		200	0,033
		Система 2	
		100	0,020
		150	0,023
		200	0,024
		Система 3	
		100	0,030
		150	0,034
		200	0,036
		Система 4	
		100	0,021
		150	0,025
		200	0,026

1	2	3	4
7	Примикання цоколя до підлоги по ґрунту		
	 <i>Умовні позначки:</i> 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 3 — профіль горизонтальний, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — гіпсокартонна плита, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 5 — герметик $d = 0,01$ м, $\lambda = 0,34$ Вт/(м · К); 6 — екструдований пінополістирол $d = 0,1$ м, $\lambda = 0,034$ Вт/(м · К); 7 — шар теплоізоляції, $d = 0,01$ м, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 8 — залізобетонна плита перекриття $d = 0,3$ м, $\lambda = 2,04$ Вт/(м · К); 9 — екструдований пінополістирол $d = 0,05$ м, $\lambda = 0,034$ Вт/(м · К); 10 — цементно-піщаний розчин, $d = 0,03$ м, $\lambda = 0,93$ Вт/(м · К); 11 — дощата підлога, $d = 0,02$ м, $\lambda = 0,18$ Вт/(м · К); 12 — залізобетонний стрічковий фундамент, $d = 0,3$ м, $\lambda = 2,04$ Вт/(м · К); 13 — ґрунт, $\lambda = 2,0$ Вт/(м · К).	Система 1	
		100	0,029
		150	0,032
		200	0,031
		Система 2	
		100	0,024
		150	0,025
		200	0,027
		Система 3	
		100	0,030
		150	0,033
		200	0,036
		Система 4	
		100	0,021
		150	0,025
		200	0,026

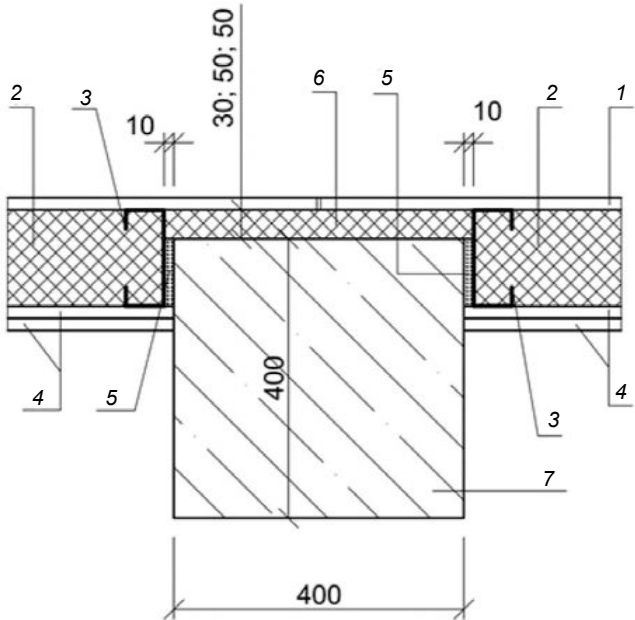
Продовження таблиці Г.2

1	2	3	4
8	Примикання перекриття до зовнішньої стіни з неповним її обпиранням на залізобетонну плиту		
	Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 3 — профіль горизонтальний, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — гіпсокартонна плита, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 5 — герметик $d = 0,01$ м, $\lambda = 0,34$ Вт/(м · К); 6 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 7 — залізобетонна плита перекриття $d = 0,3$ м, $\lambda = 2,04$ Вт/(м · К). Примітка. Виліт стоякового профілю за межі залізобетонного перекриття становить 30 мм для стоякового профілю завширшки 100 мм та 50 мм — для стоякових профілів завширшки 150 мм та 200 мм.	Система 1	
		100	0,730
		150	0,615
		200	0,588
		Система 2	
		100	0,704
		150	0,573
		200	0,566
		Система 3	
		100	0,650
		150	0,556
		200	0,541
		Система 4	
		100	0,659
		150	0,563
		200	0,548

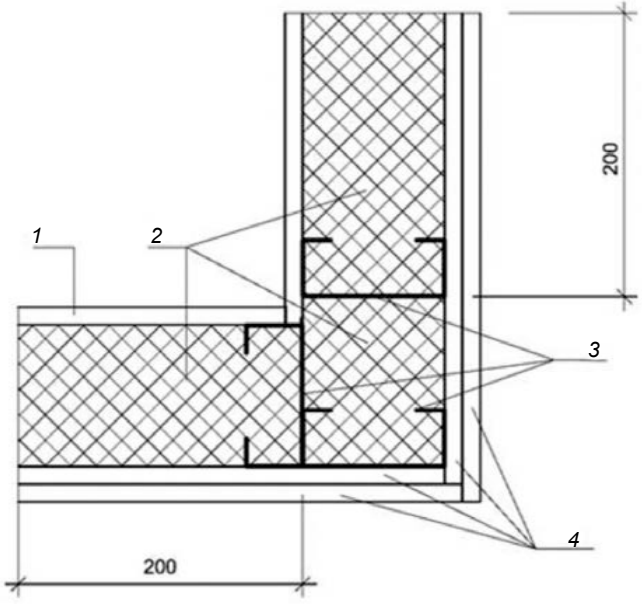
1	2	3	4
9	Примикання паропету до перекриття технічного горіща		
	 Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 3 — профіль горизонтальний, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — гіпсокартонна плита, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 5 — герметик $d = 0,01$ м, $\lambda = 0,34$ Вт/(м · К); 6 — теплоізоляційний матеріал, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 7 — залізобетонна плита перекриття $d = 0,3$ м, $\lambda = 2,04$ Вт/(м · К); 8 — шар теплоізоляції, $d = 0,18$ м, $\lambda = 0,036$ Вт/(м · К); 9 — шар теплоізоляції, $d = 0,05$ м, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К). Примітка. Виліт стоякового профілю за межі залізобетонного перекриття становить 30 мм для стоякового профілю завширшки 100 мм та 50 мм — для стоякових профілів завширшки 150 мм та 200 мм.	Система 1	
		100	0,329
		150	0,275
		200	0,269
		Система 2	
		100	0,318
		150	0,274
		200	0,265
		Система 3	
		100	0,301
		150	0,263
		200	0,256
		Система 4	
		100	0,243
		150	0,266
		200	0,260

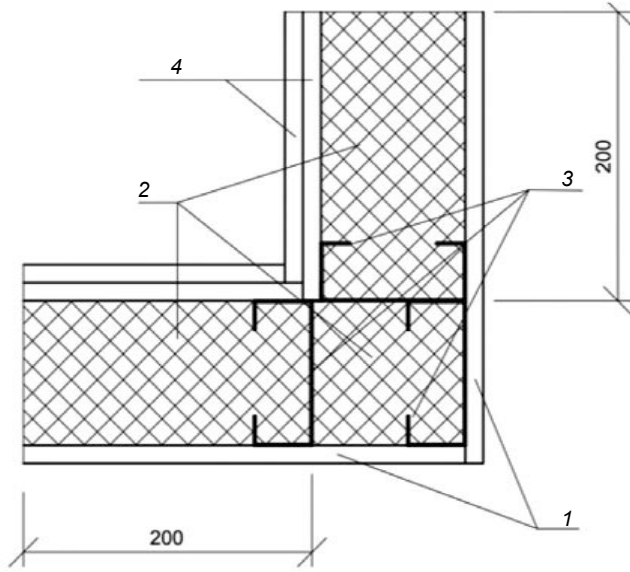
Продовження таблиці Г.2

1	2	3	4
10	Примикання вікна до стіни		
	Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 3 — профіль стояковий, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — гіпсокартонна плита, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 5 — піна монтажна, $d = 0,015$ м, $\lambda = 0,05$ Вт/(м · К); 6 — віконний профіль, $d = 0,082$ м, $\lambda = 0,077$ Вт/(м · К); 7 — склопакет, $d = 0,044$ м, $\lambda = 0,06$ Вт/(м · К). Примітка. В системах 3 та 4 конструкцію вікна прикріплюють до допоміжного стоякового профілю.		
	Система 1		
	100	0,148	
	150	0,141	
	200	0,134	
	Система 2		
	100	0,057	
	150	0,059	
	200	0,058	
	Система 3		
	100	0,077	
	150	0,083	
	200	0,086	
	Система 4		
	100	0,096	
	150	0,100	
	200	0,105	

1	2	3	4
11	Примикання внутрішніх вертикальних конструкцій (колона) до зовнішньої стіни		
	 Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 3 — профіль стояковий, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — гіпсокартонна плита, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К); 5 — герметик $d = 0,01$ м, $\lambda = 0,34$ Вт/(м · К); 6 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 7 — залізобетонна плита перекриття, $d = 0,3$ м, $\lambda = 2,04$ Вт/(м · К). Примітка. Виліт стоякового профілю за межі залізобетонного перекриття становить 30 мм для стоякового профілю заввишки 100 мм та 50 мм — для стоякових профілів заввишки 150 мм та 200 мм.	Система 1	
		100	0,822
		150	0,671
		200	0,653
		Система 2	
		100	0,751
		150	0,625
		200	0,612
		Система 3	
		100	0,760
		150	0,628
		200	0,613
		Система 4	
		100	0,770
		150	0,635
		200	0,620

Продовження таблиці Г.2

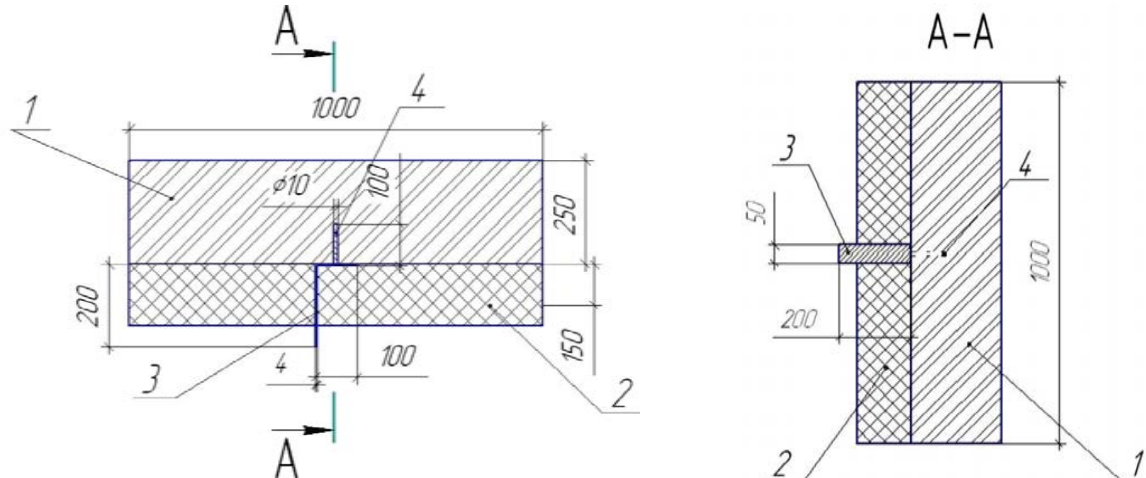
1	2	3	4
12	Внутрішній кут		
	 Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 3 — профіль стояковий, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — гіпсокартонна плита, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К).	Система 1	
		100	0,302
		150	0,282
		200	0,249
		Система 2	
		100	0,109
		150	0,124
		200	0,127
		Система 3	
		100	0,116
		150	0,113
		200	0,106
		Система 4	
		100	0,116
		150	0,112
		200	0,106

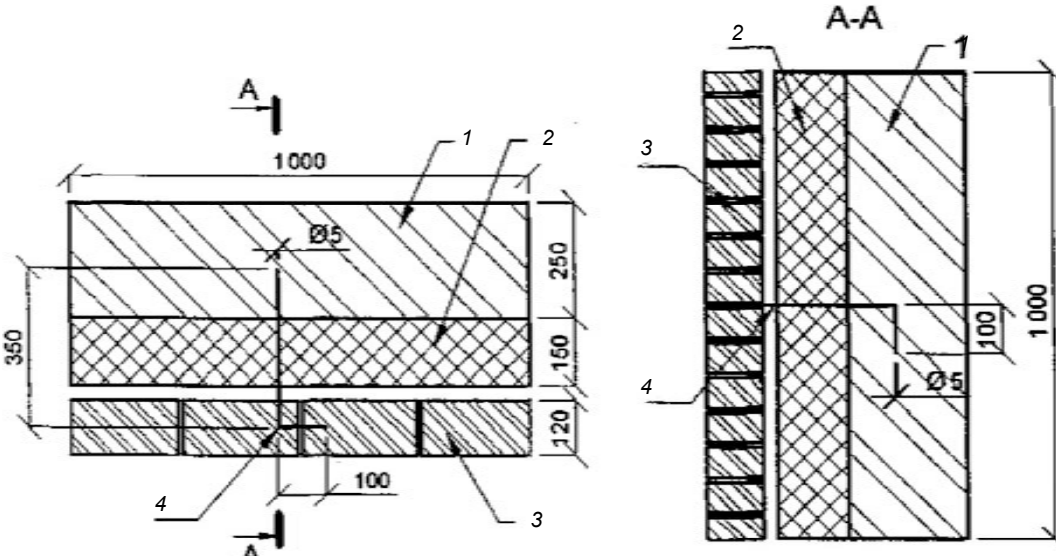
1	2	3	4
13	Зовнішній кут		
	 Умовні позначки: 1 — цементно-мінеральна плита, $d = 0,0125$ м, $\lambda = 0,35$ Вт/(м · К); 2 — шар теплоізоляції, $\lambda = 0,045$ Вт/(м · К); 3 — профіль стояковий, $d = 0,0007$ м, $\lambda = 58$ Вт/(м · К); 4 — гіпсокартонна плита, $\lambda = 0,21$ Вт/(м · К).	Система 1	
		100	0,206
		150	0,210
		200	0,193
		Система 2	
		100	0,037
		150	0,043
		200	0,046
		Система 3	
		100	0,094
		150	0,094
		200	0,092
		Система 4	
		100	0,114
		150	0,114
		200	0,110

ДОДАТОК Д
(довідковий)

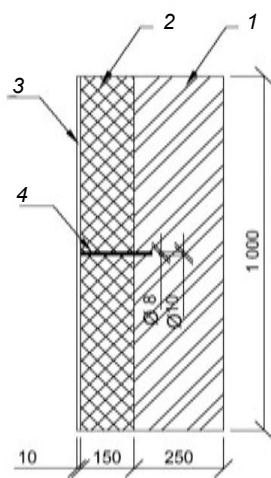
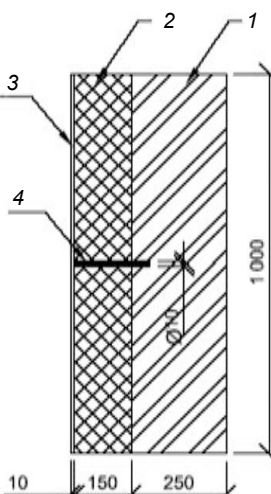
ТОЧКОВІ КОЕФІЦІЄНТИ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ

Таблиця Д.1 — Значення точкових коефіцієнтів теплопередачі точкових теплопровідних включень

Ч.ч.	Тип теплопровідного включення, його характеристики	Точковий коефіцієнт теплопередачі, χ_j , Вт/К, залежно від параметрів теплоізоляційного шару	
		розрахункова теплопровідність, λ , Вт/(м · К)	товщина теплоізоляції, d
1	2	3	4
1	Вузол улаштування несучого кронштейну фасадної системи з вентиляльованим повітряним прошарком		
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — кронштейн з оцинкованої сталі, $\rho = 7\,850\text{ кг/м}^3$; 4 — металевий анкер, $\rho = 7\,850\text{ кг/м}^3$.		150 мм
		0,045	0,015

1	2	3	4
2	Вузол улаштування анкера на основі металевого гнучкого Z-подібного елемента фасадної системи з опорядженням цеглою		
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1800 \text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — опоряджувальна цегла, $\rho = 1200 \text{ кг/м}^3$; 4 — Z-подібний елемент зв'язку.	0,045	150 мм 0,018

Кінець таблиці Д.1

1	2	3	4
3	Вузол улаштування пластикового дюбелю з металевим стрижнем для кріплення теплоізоляційного шару в фасадній системі з опорядженням штукатурками		
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — пластиковий дюбель з металевим стрижнем 10 мм.		150 мм
		0,045	0,005
4	Вузол улаштування пластикового дюбелю з пластиковим стрижнем для кріплення теплоізоляційного шару в фасадній системі з опорядженням штукатурками		
	 Умовні позначки: 1 — цегляна кладка, $\rho = 1\,800\text{ кг/м}^3$; 2 — шар теплоізоляції; 3 — опоряджувальна штукатурка, $\rho = 1\,300\text{ кг/м}^3$; 4 — пластиковий дюбель із пластиковим стрижнем 0 мм.		150 мм
		0,045	0,0015

ДОДАТОК Е
(обов'язковий)РОЗРАХУНОК МІНІМАЛЬНО ДОПУСТИМОГО ОПОРУ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ
ВНУТРІШНІХ ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ПРИМІЩЕНЬ

Е.1 Мінімально допустиме значення опору теплопередачі внутрішніх огорожувальних конструкцій R_{qmin} , що розмежовують опалювані приміщення і суміжні приміщення (вхідні тамбури, паркінги, холодні комори та морозильні камери, парильні, технічні приміщення або суміжні будівлі) із розрахунковими температурами повітря, які відрізняються на понад 4 °С, визначають за формулою:

$$R_{qmin} = \frac{\theta_{int,1} - \theta_{int,2}}{\Delta\theta_{int-si,max}} \cdot \frac{1}{h_{si,1}}, \quad (E.1)$$

- де $\theta_{int,1}$ — розрахункова температура повітря в приміщенні з вищою температурою, що приймають за проєктними даними або згідно з ДБН В.2.6-31 [2], °С;
 $\theta_{int,2}$ — температура повітря в суміжних приміщеннях з нижчою температурою, що приймають за проєктними даними, °С;
 $\Delta\theta_{int-si,max}$ — допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, °С, що приймають згідно з ДБН В.2.6-31 [2];
 $h_{si,1}$ — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні огорожувальної конструкції, в приміщенні з вищою температурою, Вт/(м²·К), що приймають згідно з додатком Б.

Е.2 Допустиме значення опору теплопередачі внутрішніх огорожувальних конструкцій R_{qmin} , розраховане за формулою (Е.1), приймають не меншим ніж 0,6 м²К/Вт.

ДОДАТОК Ж
(обов'язковий)РОЗРАХУНОК КОЕФІЦІЄНТА ТЕРМІЧНОЇ ОДНОРІДНОСТІ
ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ

Ж.1 Коефіцієнт термічної однорідності огорожувальної конструкції r визначають за формулою:

$$r = R_{\Sigma np} / R_{\Sigma}, \quad (Ж.1)$$

- де $R_{\Sigma np}$ — те саме, що в формулі (1), м² · К/Вт,
 R_{Σ} — те саме, що в формулі (2), м² · К/Вт.

ДОДАТОК И
(обов'язковий)

РОЗРАХУНОК ЕКВІВАЛЕНТНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ ЗОВНІШНЬОГО ПОВІТРЯ

И.1 Еквівалентну температуру зовнішнього повітря $\theta_{e,eq}$, °С, з урахуванням впливу сонячної радіації, визначають за формулою:

$$\theta_{e,eq} = \theta_{e,av,year} + (\alpha_{S,c} \cdot I_{sol}) / h_{se}, \quad (И.1)$$

- де $\theta_{e,av,year}$ — середня за рік температура зовнішнього повітря, °С, що визначають згідно з ДСТУ 9190 або ДСТУ-Н Б В.1.1-27;
 $\alpha_{S,c}$ — коефіцієнт поглинання сонячної радіації поверхнею огорожувальних конструкцій, що визначають згідно з ДСТУ 9190;
 I_{sol} — кількість сумарної (прямої і розсіяної) сонячної радіації, що потрапляє на горизонтальну або вертикальну поверхню за середніх умов хмарності, Вт/м², що визначають згідно з ДСТУ 9190;
 h_{se} — коефіцієнт тепловіддачі зовнішньої поверхні огорожувальних конструкцій, Вт/(м² · К), що приймають згідно з додатком Б.

ДОДАТОК К
(обов'язковий)РОЗРАХУНОК РІЗНИЦІ ТЕМПЕРАТУР МІЖ ТЕМПЕРАТУРОЮ
ВНУТРІШНЬОГО ПОВІТРЯ ТА ПРИВЕДЕНОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ
ВНУТРІШНІХ ОГОРОДЖЕНЬ ПРИМІЩЕНЬ

К.1 Різницю температур $\Delta\theta_{\text{int-si}}$ для огорожувальних конструкцій з коефіцієнтом скління (відношення площі прорізів у світлі до загальної внутрішньої площі огорожувальної конструкції) не більше ніж 0,30 за виконання умови згідно з формулою (5) ДБН В.2.6-31 [2] розраховують лише для непрозорої частини огорожувальної конструкції за формулою:

$$\Delta\theta_{\text{int-si}} = \theta_{\text{int}} - \theta_{\text{si,np,H}}, \quad (\text{K.1})$$

де $\theta_{\text{si,np,H}}$ — приведена температура внутрішньої поверхні, °С, термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції, що розраховують за розрахункового значення температури внутрішнього повітря θ_{int} , прийнятому залежно від призначення будівлі згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31 [2], і розрахункового значення температури зовнішнього повітря θ_{ext} , прийнятого згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31 [2], залежно від температурної зони експлуатування будівлі згідно з додатком А ДБН В.2.6-31 [2], за формулою:

$$\theta_{\text{si,np,H}} = \frac{\sum_i (\theta_{\text{si,H,i}} \cdot A_{\text{si,H,i}})}{A_{\text{si},\Sigma,\text{H}}}, \quad (\text{K.2})$$

де $\theta_{\text{si,H,i}}$ та $A_{\text{si,H,i}}$ — відповідно середня температура внутрішньої поверхні, °С, та площа, м², i -го елемента непрозорої термічно однорідної частини огорожувальної конструкції;
 $A_{\text{si},\Sigma,\text{H}}$ — загальна площа внутрішньої поверхні, м², зовнішньої непрозорої огорожувальної конструкції.

Середню температуру внутрішньої поверхні непрозорої частини зовнішнього огородження можна розраховувати через відповідний приведений опір теплопередачі $R_{\Sigma\text{np,H}}$, м² · К/Вт, за формулою:

$$\theta_{\text{si,H,i}} = \theta_{\text{int}} - \frac{\theta_{\text{int}} - \theta_{\text{ext}}}{R_{\Sigma\text{np,H}} \cdot h_{\text{si}}}, \quad (\text{K.3})$$

де θ_{int} — те саме, що у формулі (K.1), °С;
 θ_{ext} — розрахункове значення температури зовнішнього повітря, прийнятого згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31 [2], °С;
 h_{si} — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні, Вт/(м² · К), що приймають відповідно до додатку Б.

Примітка. Температуру на внутрішній поверхні укосу визначають чисельним моделюванням двовірних температурних полів, або згідно з формулою (K.3) через приведений опір теплопередавання укосу.

Приведений опір теплопередачі укосу $R_{\Sigma\text{np,si}}$, м² · К/Вт, визначають через відоме значення ширини укосу b_{si} , м, та лінійний коефіцієнт теплопередачі Ψ_{si} , Вт/(м · К), за формулою:

$$R_{\Sigma\text{np,si}} = b_{\text{si}} / \Psi_{\text{si}}. \quad (\text{K.4})$$

К.2 Для огорожувальних конструкцій з коефіцієнтом скління 0,30 і понад різниця температур $\Delta\theta_{\text{int-si,np}}$ за виконання умови згідно з формулою (5) ДБН В.2.6-31 [2] розраховують за формулою:

$$\Delta\theta_{\text{int-si,np}} = \theta_{\text{int}} - \frac{\theta_{\text{si,np,H}} \cdot A_{\text{si},\Sigma,\text{H}} + \theta_{\text{si,np,C}} \cdot A_{\text{si},\Sigma,\text{C}}}{A_{\text{si},\Sigma,\text{H}} + A_{\text{si},\Sigma,\text{C}}}, \quad (\text{K.5})$$

де θ_{int} — те саме, що у формулі (K.1), °С;
 $\theta_{\text{si,np,H}}$ та $A_{\text{si},\Sigma,\text{H}}$ — приведена температура внутрішньої поверхні, °С, та площа, м², непрозорої частини огорожувальної конструкції;
 $A_{\text{si},\Sigma,\text{C}}$ — площа світлопрозорої частини огородження, м²;
 $A_{\text{si},\Sigma,\text{H}}$ — те саме, що у формулі (K.2), м²;
 $\theta_{\text{si,np,C}}$ — приведена температура внутрішньої поверхні, °С, світлопрозорої частини огорожувальної конструкції, що розраховують за формулою:

$$\theta_{si,np,C} = \frac{\Sigma(\theta_{si,H,C} \cdot A_{si,H,C}) + \Sigma(\theta_{si,C,C} \cdot A_{si,C,C})}{A_{si,\Sigma,C}}, \quad (K.6)$$

- де $\theta_{si,H,C}$ та $A_{si,H,C}$ — середня температура внутрішньої поверхні, °C, та площа, м², конструктивного непрозорого елемента (імпосту, стулок, рами, дистанційних рамок склопакета, ригелів, стояків тощо) світлопрозорої конструкції відповідно;
 $\theta_{si,C,C}$ та $A_{si,C,C}$ — відповідно середня температура внутрішньої поверхні, °C, та площа, м², склопакета або скла;
 $A_{si,\Sigma,C}$ — те саме, що у формулі (K.5), м².

ДОДАТОК Л
(обов'язковий)

**РОЗРАХУНОК МІНІМАЛЬНО ДОПУСТИМОГО ПРИВЕДЕНОГО
ОПОРУ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ СВІТЛОПРОЗОРИХ КОНСТРУКЦІЙ
У ЗОВНІШНІХ ОГОРОДЖЕННЯХ ПРИМІЩЕНЬ
ІЗ КОЕФІЦІЄНТОМ СКЛІННЯ ПОНАД 0,30**

Л.1 Значення коефіцієнту скління зовнішнього огородження приміщення $m_{gl,k}$, що містить світлопрозорі огороджувальні конструкції, встановлюють за формулою:

$$m_{gl,k} = A_{si,\Sigma C} / (A_{si,\Sigma C} + A_{si,\Sigma H}), \quad (Л.1)$$

- де $A_{si,\Sigma C}$ — загальна площа внутрішніх поверхонь прорізів світлопрозорої частини зовнішнього огородження приміщення, м²;
 $A_{si,\Sigma H}$ — загальна площа внутрішньої поверхні (з урахуванням укосів) зовнішнього — непрозорого огородження приміщення, м².

Примітка. Коефіцієнт скління фасадів будівлі $m_{gl,B}$ визначають за формулою:

$$m_{gl,B} = A_{i,\Sigma C,B} / (A_{i,\Sigma C,B} + A_{i,\Sigma H,B}), \quad (Л.1а)$$

- де $A_{i,\Sigma C,B}$ — загальна сума площ прорізів світлопрозорих огороджувальних конструкцій фасадів, м²;
 $A_{i,\Sigma H,B}$ — загальні суми площ непрозорих огороджувальних конструкцій фасадів (стін без урахування укосів прорізів), м².

Л.2 Умову (5) ДБН В 2.6-31 [2] приймають у вигляді:

$$\Delta\theta_{int-si} = \Delta\theta_{int-si,max}. \quad (Л.2)$$

Л.3 Розраховують приведену температуру внутрішньої поверхні, °C, світлопрозорої частини огороджувальної конструкції, здатну забезпечити задану різницю температур, за формулою:

$$\theta_{si,np,C} = \frac{(\theta_{int} - \Delta\theta_{int-si,max}) \cdot (A_{si,\Sigma C} + A_{si,\Sigma H}) - \theta_{si,np,H} \cdot A_{si,\Sigma H}}{A_{si,\Sigma,C}}, \quad (Л.3)$$

- де θ_{int} — розрахункове значення температури внутрішнього повітря приміщення, °C, що визначають згідно з таблицею Б.2 ДБН В.2.6-31 [2], °C;
 $A_{si,\Sigma C}$ та $A_{si,\Sigma H}$ — те саме, що в формулі (Л.1), м²;
 $\theta_{si,np,H}$ — приведена температура внутрішньої поверхні непрозорої частини зовнішнього огородження приміщення, що знаходять за формулою:

$$\theta_{si,np,H} = \theta_{int} - \frac{\theta_{int} - \theta_{ext}}{R_{\Sigma np,k}} \cdot \frac{1}{h_{si}}, \quad (Л.4)$$

- де θ_{ext} — розрахункове значення температури зовнішнього повітря, що визначають згідно з додатком Б ДБН В.2.6-31 [2], °C;
 $R_{\Sigma np,k}$ — приведений опір теплопередачі непрозорої частини зовнішнього огородження приміщення, що знаходять за формулою (4) під час визначення товщини утеплювача, м² · K/Вт;
 h_{si} — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні непрозорої частини зовнішнього огородження, приймають згідно з додатком Б, Вт/(м² · K).

Л.4 Визначають мінімально допустиме значення приведенного опору теплопередачі світлопрозорої конструкції $R_{qmin,gl}$, $m^2 \cdot K/Вт$, в зовнішньому огороженні приміщення за формулою:

$$R_{qmin,gl} = \frac{\theta_{int} - \theta_{ext}}{(\theta_{int} - \theta_{si, np, C})} \cdot \frac{1}{h_{si}}, \quad (Л.5)$$

де θ_{ext} — те саме, що у формулі (Л.4), $^{\circ}C$;

h_{si} — коефіцієнт тепловіддачі внутрішньої поверхні світлопрозорої частини зовнішнього огороження, приймають згідно з додатком Б, $Вт/(m^2 \cdot K)$.

Л.5 Значення приведенного опору теплопередачі конкретної світлопрозорої конструкції в зовнішньому огороженні приміщення встановлюють відповідно до вимоги (5) ДБН В.2.6-31 [2].

ДОДАТОК М (обов'язковий)

РОЗРАХУНОК ПОКАЗНИКА КОМПАКТНОСТІ БУДІВЛІ

М.1 Розрахунковий показник компактності будівлі Λ_B , m^{-1} , визначають за формулою:

$$\Lambda_B = A_{i\Sigma} / V, \quad (М.1)$$

де $A_{i\Sigma}$ — загальна площа внутрішніх поверхонь всіх зовнішніх огорожувальних конструкцій теплоізоляційної оболонки будівлі, охоплюючи покриття (перекриття) верхнього поверху і перебиття (підлоги) нижніх опалюваних приміщень, m^2 ;

V — опалюваний об'єм будівлі, m^3 .

Примітка 1. Загальну площу зовнішнього непрозорого огороження (стіни, світлопрозорого фасаду, покриття або перебиття) із світлопрозорими прорізами визначають за внутрішньою поверхнею з урахуванням площі укосів прорізів на відстані між внутрішніми поверхнями світлопрозорої та непрозорої частин огороження

Примітка 2. Сумарну площу світлопрозорих огорожень визначають за розмірами прорізів у світлі.

Примітка 3. Площу зовнішнього непрозорого огороження визначають як різницю між загальною площею зовнішнього непрозорого огороження та площею світлопрозорих огорожень

Примітка 4. Площу основного поля огорожувальної конструкції розраховують за внутрішньою поверхнею без урахування зон, для яких визначені лінійні коефіцієнти теплопередачі відповідно до додатку Г або згідно з ДСТУ ISO 10211-1, ДСТУ ISO 10211-2.

Примітка 5. Лінійний розмір (проекція) лінійного теплопровідного включення для розраховування приведенного опору теплопередачі визначають за межею стику зони з лінійним коефіцієнтом та основним полем конструкції.

ДОДАТОК Н (довідковий)

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 ДБН В.1.2-11:2021 Основні вимоги до будівель і споруд. Енергозбереження та енергоефективність
- 2 ДБН В.2.6-31:2021 Теплова ізоляція та енергоефективність будівель
- 3 ДБН В.1.2-14:2018 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд
- 4 ДБН В.2.6-33:2018 Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування
- 5 ДБН В.1.1-7:2016 Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги
- 6 ДБН В.2.6-220:2017 Покриття будівель і споруд
- 7 Наказ Міністерства охорони здоров'я України від 14.01.2020 № 52 «Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць», зареєстровано в Міністерстві юстиції України 10 лютого 2020 р. за № 156/34439
- 8 ДГН 6.6.1.-6.5.001-98 Державні гігієнічні нормативи. Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97).

Код згідно з НК 004: 91.120.10

Ключові слова: лінійний або точковий коефіцієнт теплопередачі, опір теплопередачі, приведений опір теплопередачі, теплоізоляційний матеріал, теплопровідне включення, теплопровідність, термічна однорідність, утеплювач.
