

**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

---

**МЕТОДИ ВИБОРУ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО  
МАТЕРІАЛУ ДЛЯ УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ**

**ДСТУ Б В.2.6-189:2013**

**Мінрегіон України**

**Київ 2014**

## ПЕРЕДМОВА

1 РОЗРОБЛЕНО: Державне підприємство "Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій", ТК 302 "Енергоефективність будівель і споруд", ПК-1 "Теплоізоляція будівель"

РОЗРОБНИКИ: **Г. Фаренюк**, д-р техн. наук (науковий керівник);

**Є. Колесник; Є. Фаренюк; П. Павлюк**, канд. техн. наук

ЗА УЧАСТЮ:

Донбаська національна академія будівництва і архітектури (**О. Білоус**, канд. техн. наук; **А. Пріщенко; М. Тимофєєв**, канд. техн. наук)

ТОВ "Завод теплоізоляційних матеріалів "ТЕХНО", Сен-Гобен Будівельна Продукція Україна";

ПРАТ "Термолайф";

ЗАТ Парок Литва;

ТОВ "Роквул Україна";

ТОВ "Рунател Еко";

ТОВ НВП "Укрвермикуліт";

ВААГ;

ТОВ "Євробуд";

ТОВ "ОБІО" (ТМ IZOVAT)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ:

наказ Мінрегіону України від 13.08.2013 р. № 384, чинний з 2014-01-01

3 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

## ЗМІСТ

с.

|  |    |
|--|----|
| 1 Сфера застосування.....  | 1  |
| 2 Нормативні посилання.....  | 2  |
| 3 Терміни та визначення понять.....  | 4  |
| 4 Загальні положення.....  | 6  |
| 5 Методичні положення щодо розрахунку приведеного опору теплопередачі<br>непрозорих огорожувальних конструкцій та визначення необхідної товщини<br>теплоізоляційного шару..... | 10 |
| 6 Методичні положення щодо розрахунку міцності утеплювача в конструкціях<br>суміщеного покриття.....   | 12 |
| Додаток А  |    |
| Розрахункові теплофізичні характеристики будівельних матеріалів.....   | 15 |
| Додаток Б  |    |
| Розрахункові значення коефіцієнтів тепловіддачі внутрішньої $\alpha_{в}$ та<br>зовнішньої $\alpha_{з}$ поверхонь огорожувальних конструкцій.....                               | 25 |
| Додаток В  |    |
| Тепловий опір замкнутих повітряних прошарків.....  | 26 |
| Додаток Г  |    |
| Лінійні коефіцієнти теплопередачі.....   | 28 |
| Додаток Д  |    |
| Точкові коефіцієнти теплопередачі.....   | 48 |



**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ****МЕТОДИ ВИБОРУ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНОГО МАТЕРІАЛУ ДЛЯ  
УТЕПЛЕННЯ БУДІВЕЛЬ****МЕТОДЫ ВЫБОРА ТЕПЛОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА ДЛЯ  
УТЕПЛЕНИЯ ЗДАНИЙ****METHODS FOR CHOOSING OF INSULATION MATERIAL FOR  
INSULATION OF BUILDINGS****Чинний від 2014-01-01****1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

**1.1** Цей стандарт спрямований на реалізацію положень ДБН В.2.6-31 і відповідно до Закону України "Про будівельні норми" є обов'язковим до застосування

**1.2** Цей стандарт встановлює методичні положення щодо вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення житлових, громадських та промислових будівель під час проектування нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту (термомодернізації) та технічного переоснащення.

**1.3** Цей стандарт поширюється на непрозорі огорожувальні конструкції та встановлює методику визначення їх теплотехнічних показників.

**1.4** Цей стандарт надає значення розрахункових теплофізичних параметрів будівельних матеріалів.

**1.5** Цей стандарт застосовують юридичні та фізичні особи (незалежно від форм власності), які здійснюють діяльність щодо енергозбереження під час проектування нового будівництва, реконструкції, капітального ремонту (термомодернізації).

**1.6** Положення, що встановлені у цьому стандарті, дозволять складати розділ проектної документації, що стосується реалізації вимог з енергозбереження та оцінки енергетичної ефективності будинків згідно з ДБН В.2.6-31 та ДСТУ Б А.2.2-8.

## 2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті є посилання на такі нормативні акти та нормативні документи:

ДБН А.1.1-1-93 Система стандартизації та нормування у будівництві. Основні положення

ДБН В.1.1-7-2002 Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва

ДБН В.1.2-2:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування

ДБН В.1.2-14:2006 Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ

ДБН В.1.4-0.01-97 Система норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Основні положення

ДБН В.1.4-0.02-97 Системи норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Типові документи

ДБН В.1.4-1.01-97 Системи норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Регламентовані радіаційні параметри. Допустимі рівні

ДБН В.1.4-2.01-97 Системи норм та правил зниження рівня іонізуючих випромінювань природних радіонуклідів в будівництві. Радіаційний контроль будівельних матеріалів та об'єктів будівництва

ДБН В.2.6-14-97 Конструкції будинків і споруд. Покриття будинків і споруд

ДБН В.2.6-31:20XX<sup>1)</sup> Конструкції будинків і споруд. Теплова ізоляція будівель

ДБН В.2.6-33:2008 Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації

---

<sup>1)</sup> На розгляді

ДСТУ-Н Б А.2.2 5:2007 Проектування. Настанова з розроблення та складання енергетичного паспорта будинків при новому будівництві та реконструкції

ДСТУ Б А.2.2-8:2010 Проектування. Розділ "Енергоефективність" у складі проектної документації об'єктів

ДСТУ Б В.2.6-187:2013 Теплогідроізоляція монолітна пінополіуретанова, що намілюється. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-15-95 Будівельні матеріали. Вироби перлітобентонітові теплоізоляційні. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-45:2010 Будівельні матеріали. Бетони ніздрюваті. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-56:2010 Будівельні матеріали. Вироби теплоізоляційні зі скляного штапельного волокна. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-150:2008 Будівельні матеріали. Пінополіуретани монтажні (монтажні піни). Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-157:2008 Будівельні матеріали. Пісок і щебінь перлітові спучені. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-164:2008 Будівельні матеріали. Вироби з ніздрюватих бетонів теплоізоляційні. Технічні умови

ДСТУ Б В.2.7-167:2008 Будівельні матеріали. Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому. Загальні технічні умови (EN 13162:2001, NEQ)

ДСТУ Б В.2.7-169:2008 Будівельні матеріали. Вироби теплоізоляційні з мінеральної вати ла-мельні. Технічні умови (EN 13162:2001, NEQ)

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 Б В.2.7-280:2011 Вермикуліт спучений. Технічні умови (ГОСТ

ДСТУ Б В.2.6-189:2013

12865-67, MOD)

ДСТУ ISO 10211-1:2005 Теплопровідні включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплового потоку та поверхневої температури. Частина 1. Загальні методи

ДСТУ ISO 10211-2:2005 Теплопровідні включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплового потоку та поверхневої температури. Частина 2. Лінійні теплопровідні включення

ДСТУ Б EN ISO 13790:2011 Енергетична ефективність будівель. Розрахунок енергоспоживання на опалення та охолодження (EN ISO 13790:2008, IDT)

ДСТУ Б EN 13163:2012 Матеріали будівельні теплоізоляційні. Вироби зі спіненого полістиролу (EPS). Технічні умови (EN 13163:2008, IDT)

ДСТУ Б EN 13164:2013 Матеріали будівельні теплоізоляційні. Вироби із екструдованого пінополістиролу (XPS). Технічні умови (EN 13164:2008, IDT)

ДСП 201-97 Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць (від забруднення хімічними та біологічними речовинами)

ДГН 6.6.1.-6.5.001-98 Норми радіаційної безпеки України (НРБУ-97)

### **3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ**

У цьому стандарті використано терміни, що означають поняття відповідно до:

**3.1** ДБН В.1.2-14 - навантаження;

**3.2** ДБН В.2.6-31 - багатошарова огорожувальна конструкція, коефіцієнт тепловіддачі, непрозорі конструкції, основне поле конструкції, опір теплопередачі, розрахункові умови експлуатації, теплоізоляційна оболонка будинку, теплопровідність, термін ефективної експлуатації (розрахункова довговічність) теплоізоляційних виробів, термічно однорідна огорожувальна конструкція, термічно неоднорідна огорожувальна конструкція;

**3.3** ДБН В.2.6-33 - конструкція зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатуркою, конструкція зовнішніх стін із



фасадною теплоізоляцією та опорядженням цеглою, конструкція зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією з вентиляваним повітряним прошарком та опорядженням індустриальними елементами, шар теплової ізоляції, несуча частина стіни, коефіцієнт термічної однорідності;

**3.4** ДСТУ Б В.2.7-182 - розрахункова теплопровідність, теплоізоляційний матеріал;

**3.5** ДСТУ ISO 10211-1 - теплопровідне включення;

**3.6** ДСТУ ISO 10211-2 - лінійне теплопровідне включення.

Нижче подано терміни, додатково використані у цьому стандарті, та визначення позначених ними понять.

### **3.7 приведений опір теплопередачі**

Фізична величина, що характеризує усереднену за площею густину теплового потоку через фрагмент огорожувальної конструкції будинку в стаціонарних умовах 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

### **3.8 лінійний коефіцієнт теплопередачі**

Поправковий член 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 довжиною 1 м при різниці температур по обидві сторони конструкції в 1 К та визначається на підставі двомірних розрахунків

### **3.9 точковий коефіцієнт теплопередачі**

Поправковий член 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 при різниці температур по обидві сторони конструкції в 1 К та визначається на підставі тримірних розрахунків.

## 4 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

**4.1** Теплоізоляційні матеріали, як правило, застосовують для теплоізоляції зовнішніх огороджувальних конструкцій. У багат шарових огороджувальних конструкціях теплоізоляційні матеріали застосовують як теплоізоляційний шар. Теплоізоляційний шар у залежності від типу та густини теплоізоляційних виробів, що використовують, може виконуватись:

- одношаровим - на основі теплоізоляційних виробів одного типу та густини;

- багат шаровим - на основі двох або більше теплоізоляційних виробів різної густини та/або типу;

- комбінованим - на основі багат шарових теплоізоляційних виробів одного типу, виконаних із шарів різної густини, що сполучені між собою за рахунок як хімічної, так і фізичної адгезії.

**4.2** У загальному випадку теплоізоляційні матеріали повинні відповідати вимогам нормативних документів на відповідний тип продукції: вироби з мінеральної вати на синтетичному зв'язуючому - ДСТУ Б В.2.7-167, ДСТУ Б В.2.7-169; вироби з мінеральної вати на основі скляного штапельного волокна - ДСТУ Б В.2.7-56; вироби зі спіненого пінополістиролу - ДСТУ Б EN 13163; вироби з екструдованого пінополістиролу - ДСТУ Б EN 13164; вироби перлітобентонітові - ДСТУ Б В.2.7-15; вироби з ніздрюватих бетонів - ДСТУ Б В.2.7-45, ДСТУ Б В.2.7-164; пінополіуретани - ДСТУ Б В.2.7-150, ДСТУ Б В.2.6-187; вермикуліт спучений - ДСТУ Б В.2.7-280; пісок і щебінь перлітовий спучені - ДСТУ Б В.2.7-157; теплоізоляційні розчини та вироби з піноскла - вимогам чинної нормативно-технічної документації.

**4.3** Вибір теплоізоляційного матеріалу здійснюють для наступних типів непрозорих конструкцій будівлі:

- заглиблених конструкцій будівлі, цокольних конструкцій;
- підлог по фундаменту;
- зовнішніх стін;
- перекриттів (цокольних, міжповерхових, горищних);

- покриття.

**4.4** Визначальними при виборі теплоізоляційного матеріалу є наступні фізико-технічні показники якості 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.

Додатково до перелічених вище показників необхідно керуватися наступними показниками якості:

- розрахункова теплопровідність;
- термін ефективної експлуатації.

**4.5** Узагальнені технічні вимоги до фізико-технічних показників якості теплоізоляційних матеріалів у залежності від типу конструкції, де вони використовуються, наведені в таблиці 1.

**4.6** Строк ефективної експлуатації теплоізоляційних виробів, що використовують для теплоізоляції заглиблених конструкцій будівлі, цокольних конструкцій, а також конструкцій фасадної теплоізоляції з опорядженням цеглою, повинен становити не менше ніж 50 років. Для інших конструкцій необхідно 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** Вибір теплоізоляційних матеріалів за показником горючості необхідно здійснювати за вимогами ДБН В.1.1-7, для конструкцій фасадної теплоізоляції - додатково за вимогами ДБН В.2.6-33, а для конструкцій покриттів - додатково за вимогами ДБН В.2.6-14.

**4.8** Теплоізоляційний шар необхідно розташовувати із зовнішньої сторони несучої частини огорожувальної конструкції.

**4.9** Товщину теплоізоляційного шару визначають за результатами розрахунку опору теплопередачі згідно з розділом 5 цього стандарту.

**Таблиця 1** - Технічні вимоги до теплоізоляційних матеріалів

| Ч.ч | Найменування показника   | Тип конструкції                                      |   |         |         |         |                                 |                      |                                |          |     |                                     |     |
|-----|--|--|---|---------|---------|---------|---------------------------------|----------------------|--------------------------------|----------|-----|-------------------------------------|-----|
|     |  | Заглиблені конструкції будинку, цокольні конструкції | Зовнішні стіни з фасадною ізоляцією згідно з ДБН В.2.6-33 |         |         |         | Підлоги по ґрунту та перекриття |                      | Покриття                       |          |     | Тришарові конструкції <sup>2)</sup> |     |
|     |  |  | класу А   | класу Б | класу В | класу Г | по лагах                        | по монолітній стяжці | горищні                        | суміщені |     |                                     |     |
|     |  |  |   |         |         |         |                                 |                      |                                |          |     |                                     |     |
| 1   | Гранична температура застосування °С, не менше                   | -  | 60  | -       | -       | -       | -                               | -                    | -                              | -        | 70  | 70                                  | -   |
| 2   | Вологість, %, не більше  | 0,5  | 2,0   | 2,0     | 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 | 2,0  | -   | -       | -       | -       | -                               | -                    | -                              | -        | -   | -                                   | -   |
| 4   | Морозостійкість, циклів, не менше                                | 100  | -   | -       | -       | -       | -                               | -                    | -                              | -        | -   | -                                   | -   |
| 5   | Паропроникність, мг/(м·год·Па), не менше                         | -  | 0,05  | 0,1     | 0,3     | -       | -                               | -                    | -                              | -        | -   | -                                   | -   |
| 6   | Група горючості  | -  | Згідно з вимогами 5.3 ДБН В.2.6-33                        |         |         |         | НГ                              | -                    | Згідно з вимогами ДБН В.2.6-14 |          |     | -                                   |     |

Кінець таблиці 1

| 1  | 2  | 3   | 4     | 5    | 6    | 7  | 8  | 9     | 10 | 11    | 12                 | 13   |
|----|--|-----|-------|------|------|----|----|-------|----|-------|--------------------|------|
| 7  | Міцність на стиск/<br>границя міцності<br>при стиску, МПа,<br>не менше                   | 0,2 | 0,03  | 0,01 | 0,01 | -  | -  | 0,025 | -  | 0,04  | 0,05 <sup>3)</sup> | 0,06 |
| 8  | Стисливість під<br>навантаженням<br>2000 Па, %, не<br>більше                             | -   | -     | -    | -    | -  | -  | 20    | -  | -     | -                  | -    |
| 9  | Границя міцності<br>при зсуві, МПа, не<br>менше  | -   | -     | -    | -    | -  | -  | -     | -  | -     | -                  | 0,05 |
| 10 | Границя міцності<br>при розтягу у<br>напрямку перпен-<br>дикулярному до<br>поверхні, МПа | -   | 0,012 | -    | -    | -  | -  | 0,005 | -  | 0,005 | 0,005              | 0,1  |
| 11 | Густина, кг/м <sup>3</sup> , не<br>менше   | -   | -     | 18   | 18   | 18 | -  | -     | -  | -     | -                  | -    |
| 12 | Строк ефективної<br>експлуатації,<br>умовних років, не<br>менше                          | 50  | 25    | 50   | 25   | 25 | 25 | 25    | 25 | 25    | 25                 | 25   |

1) За кількістю шарів теплоізоляції різної густини.  
2) Конструкції заводського виготовлення з внутрішнім теплоізоляційним шаром.  
3) Для плит верхнього шару.  
"- " означає, що показник не є визначальним для даного типу конструкції.

**4.10** Зовнішні заглиблені стінові конструкції, що контактують з ґрунтом, у будівлях без підвалу необхідно утеплювати теплоізоляційними матеріалами на глибину 0,5 м нижче поверхні ґрунту, у будівлях з підвалом - на глибину 1,0 м нижче поверхні ґрунту. Товщину теплоізоляційного матеріалу визначають за умови забезпечення вимоги (3) ДБН В.2.6-31 для огорожувальних конструкцій опалюваних приміщень, але не менше ніж 50 мм.

**4.11** Підлоги по ґрунту необхідно утеплювати теплоізоляційними матеріалами товщиною, що забезпечує виконання вимог (2), (3), (11) ДБН В.2.6-31, але не менше ніж 50 мм.

**4.12** Характеристики теплопровідності теплоізоляційних матеріалів конкретного виробника в розрахункових умовах експлуатації необхідно приймати за результатами випробувань згідно з ДСТУ Б В.2.7-182. Результати проведених випробувань повинні підтверджуватися кожних п'ять років.

За відсутності даних теплопровідності теплоізоляційного матеріалу конкретного виробника в розрахункових умовах експлуатації допускається приймати значення розрахункової теплопровідності згідно з додатком А.

Розрахункову теплопровідність будівельних матеріалів, що не відносяться до класу теплоізоляційних, необхідно приймати згідно з додатком А.

**4.13** Розрахункові теплофізичні характеристики будівельних матеріалів при проектуванні необхідно приймати згідно з додатком А з урахуванням вимог 4.12.

**4.14** Емісія шкідливих хімічних речовин в атмосферне повітря від теплоізоляційних матеріалів, які використовують у конструкціях теплоізоляційної оболонки житлових та громадських будівель, не повинна перевищувати гранично-допустимих концентрацій (ГДК) і повинна відповідати вимогам ДСП 201.

**4.15** Теплоізоляційні матеріали, що використовують у конструкціях теплоізоляційної оболонки будинків, повинні відповідати вимогам ДГН 6.6.1.-6.5.001, ДБН В.1.4-0.01, ДБН В.1.4-0.02, ДБН В.1.4-1.01, ДБН В.1.4-2.01 та супроводжуватися висновками державної санітарно-епідеміологічної експертизи МОЗ України.

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

**5.1** Необхідну товщину теплоізоляційного шару визначають за умовою:

$$R_{\Sigma \text{пр}} \geq R_{q \text{ min}} , \quad (1)$$

де  $R_{\Sigma \text{пр}}$  – приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної непрозорої огороджувальної конструкції (опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огороджувальної конструкції),  $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , що розраховують згідно з 5.2-5.6 цього стандарту;

$R_{q \text{ min}}$  – мінімально допустиме значення опору теплопередачі непрозорої огороджувальної конструкції або непрозорої частини огороджувальної конструкції,  $\text{м}^2 \cdot \text{К}/\text{Вт}$ , встановлюють згідно з ДБН В.2.6-31.

**5.2** Опір теплопередачі термічно однорідної непрозорої огороджувальної

конструкції розраховують за формулою:

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n l_i + \frac{1}{\alpha_{з}} = \frac{1}{\alpha_{в}} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_{з}}, \quad (2)$$

де  $\alpha_{в}, \alpha_{з}$  – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, Вт/(м<sup>2</sup>·К), які приймають згідно з додатком Б;

$R_i$  – тепловий опір  $i$ -го шару конструкції, (м<sup>2</sup>·К)/Вт;

$\delta_i$  – товщина  $i$ -го шару конструкції, м;

$\lambda_{ip}$  – теплопровідність матеріалу  $i$ -го шару конструкції в розрахункових умовах експлуатації (розрахункова теплопровідність), Вт/(м·К);

$n$  – кількість шарів огорожувальної конструкції.

Розрахункову теплопровідність матеріалів приймають згідно з додатком А.

Для замкнутих повітряних прошарків значення теплового опору визначають за даними, наведеними у додатку В.

**5.3** Приведений опір теплопередачі термічно неоднорідної непрозорої огорожувальної конструкції розраховують за формулою:

$$R_{\Sigma пр} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^I \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^J k_j L_j + \sum_{k=1}^K \psi_k N_k}, \quad (3)$$

де  $F_{\Sigma}$  – загальна площа конструкції, м<sup>2</sup>;

$R_{\Sigma i}$  – опір теплопередачі  $i$ -ої термічно однорідної частини конструкції, (м<sup>2</sup>·К)/Вт, визначають згідно з формулою (2);

$F_i$  – площа  $i$ -ої термічно однорідної частини конструкції, м<sup>2</sup>;

$k_j$  – лінійний коефіцієнт теплопередачі  $j$ -го лінійного теплопровідного включення, Вт/(м·К);

$L_j$  – лінійний розмір (проекція)  $j$ -го лінійного теплопровідного включення, м;

$\psi_k$  – точковий коефіцієнт теплопередачі  $k$ -го точкового теплопровідного включення, Вт/К;

$N_k$  – загальна кількість  $k$ -их точкових теплопровідних включень, шт.

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

Лінійні коефіцієнти теплопередачі поширених лінійних теплопровідних включень наведені в додатку Г, точкові коефіцієнти теплопередачі - в додатку Д.

**5.5** Приведений опір теплопередачі огорожувальних конструкцій, що контактують із ґрунтом  $R_{\Sigma прц}$ , (м<sup>2</sup>·К)/Вт, визначають за зонами шириною 2 м, паралельними зовнішнім стінам за формулою:

$$R_{\Sigma \text{прц}} = R_{\Sigma \text{ц}} + \frac{\delta}{\lambda}, \quad (4)$$

де  $R_{\Sigma \text{ц}}$  – опір теплопередачі,  $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$ , що приймають 2,1 для першої зони; 4,3 – для другої зони; 8,6 – для третьої зони; 14,2 – для площі, що залишилась. Зони шириною 2 м починають намічати від лінії контакту стіни підвалу з ґрунтом вниз по стіні з переходом на підлогу підвалу. Зони визначають послідовно від усього периметра контакту стін з ґрунтом в напрямку середини будівлі;

$\delta$  – товщина теплоізолюючого шару, м, при теплопровідності утеплювача  $\lambda < 1,2 \text{ Вт}/(\text{м} \cdot \text{К})$ .

**5.6** При визначенні необхідної товщини теплоізоляційного шару згідно з умовою (1) враховують лише термічний вплив теплопровідних включень, що є характерними особливостями відповідного типу непрозорої огорожувальної конструкції. Термічний вплив теплопровідних включень, що визначаються конструктивними особливостями всієї будівлі, при визначенні необхідної товщини теплоізоляційного шару не враховують. Даний термічний вплив враховують при визначенні енергопотреб для опалення та охолодження згідно з ДСТУ Б EN ISO 13790 та загальних тепловитрат будинку через огорожувальну конструкцію згідно з ДСТУ-Н Б А.2.2-5.

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

**Примітка 2.** До теплопровідних включень, що визначаються конструктивними особливостями будівлі, відносяться міжповерхові та балконні перекриття, колони, пілони, кутові примикання тощо.

## **6 МЕТОДИЧНІ ПОЛОЖЕННЯ ЩОДО РОЗРАХУНКУ МІЦНОСТІ УТЕПЛЮВАЧА В КОНСТРУКЦІЯХ СУМІЩЕНОГО ПОКРИТТЯ**

### **6.1 Розрахунок міцності утеплювача від дії рівномірно розподіленого навантаження**

**6.1.1** При розрахунку на міцність від дії рівномірно розподіленого навантаження повинна виконуватись умова:



$$N_{pp} < \sigma, \quad (5)$$

- де  $N_{pp}$  – сумарне розрахункове значення навантаження на утеплювач від дії рівномірно розподіленого навантаження, МПа, визначають згідно з 6.1.2;  
 $\sigma$  – міцність на стиск утеплювача при 10 % деформації, МПа, визначають за даними випробувань, ТУ на продукцію тощо.

**6.1.2** При визначенні сумарного розрахункового значення рівномірно розподіленого навантаження на утеплювач враховують постійне навантаження (власна вага) та змінне навантаження (снігове навантаження, вага стаціонарного обладнання тощо).

Збір навантажень виконують згідно з ДБН В.1.2-2 в залежності від:

- місця розташування об'єкта;
- конструкції покриття (вид та кількість шарів матеріалу покриття);
- призначення будівлі;
- габаритних розмірів та виду покриття, його конфігурації, наявності виступних елементів, перепадів тощо.

У загальному випадку розрахункове значення навантаження на утеплювач від дії рівномірно розподіленого навантаження  $N_{pp}$  визначають за формулою:

$$N_{pp} = \sum_{i=1}^l q_i \cdot \gamma_{fm,i} + S_m, \quad (6)$$

- де  $q_i$  – характеристичне значення від дії  $i$ -го рівномірно розподіленого навантаження, МПа, визначають за проектними даними згідно з ДБН В.1.2-2, ДБН В.1.2-14;  
 $\gamma_{fm,i}$  – коефіцієнт надійності за граничним навантаженням, приймають згідно з ДБН В.1.2-2;  
 $S_m$  – граничне розрахункове значення снігового навантаження на горизонтальну проекцію покриття, МПа, визначають відповідно до розділу 8 ДБН В.1.2-2.

**6.1.3** При виконанні конструкції покриття по профільованому настилу необхідно враховувати площу сприйняття навантаження утеплювачем на 1 м<sup>2</sup> залежно від геометричних параметрів профільованого настилу.

**6.1.4** У випадку невиконання умови (5) необхідно передбачити зміну конструктивного рішення покриття.

## **6.2 Розрахунок міцності утеплювача від дії зосередженого навантаження**

**6.2.1** При розрахунку на міцність від дії зосередженого навантаження

повинна виконуватись умова:

$$N_3 < \sigma_{ст} , \quad (7)$$

- де  $N_3$  – розрахункове значення навантаження на утеплювач від дії зосередженого навантаження, МПа, визначають згідно з 6.2.2;  
 $\sigma_{ст}$  – міцність на стиск утеплювача під точковим навантаженням при деформації 5 мм, МПа, визначають за даними випробувань, ТУ на продукцію тощо.

**6.2.2** При визначенні розрахункового значення зосередженого навантаження на утеплювач враховують змінні навантаження, такі як навантаження від людей, від устаткування тощо.

У загальному випадку розрахункове значення навантаження на утеплювач від дії зосередженого навантаження  $N_3$  визначають за формулою:

$$N_3 = m \times \gamma_{fm} / F, \quad (8)$$

- де  $m$  – навантаження, кг;  
 $\gamma_{fm}$  – коефіцієнт надійності за навантаженням, для навантажень від устаткування приймають згідно з ДБН В.1.2-2, для навантажень від людей приймають з урахуванням коефіцієнта динамічності, що дорівнює 1,2;  
 $F$  – площа, на яку діє навантаження, см<sup>2</sup>.

**6.2.3** У випадку невиконання умови (7) необхідно передбачити зміну конструктивного рішення покриття (опори під обладнання, параметрів утеплювача тощо).

**6.3** Для конструкцій суміщеного покриття з влаштуванням багатошарової теплоізоляції розрахунки згідно з 6.1-6.2 необхідно виконувати для кожного шару утеплювача окремо.

## 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 води в умовах експлуатації $w$ , % |     | Розрахункові характеристики в умовах експлуатації |       |  |      |  |
|------------------------------------|--|--------------------------------------|--|---|--|-----|---|-------|--|------|--|
|                                    |  | густина $\rho_0$ , кг/м <sup>3</sup> | питома теплоємність $c_0$ , кДж/(кг·К) | теплопровідність $\lambda_0$ , Вт/(м·К) | А  | Б   | теплопровідність $\lambda_p$ , Вт/(м·К)           |       | коефіцієнт теплозасвоєння $s$ , Вт/(м <sup>2</sup> ·К) |      | коефіцієнт паропроникності $\mu$ , мг/(м·год·Па) |
|                                    |  |                                      |  |   |  |     | А   | Б     | А  | Б    |  |
| 1                                  | 2  | 3                                    | 4                                      | 5                                       | 6  | 7   | 8   | 9     | 10   | 11   | 12   |
| <b>1 ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ</b> |  |                                      |  |   |  |     |   |       |  |      |  |
| <b>1.1 Волокнисті матеріали</b>    |  |                                      |  |   |  |     |   |       |  |      |  |
| 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   |

## Продовження таблиці А.1

| 1   | 2   | 3   | 4    | 5     | 6   | 7  | 8     | 9     | 10   | 11   | 12    |
|---|---|-----|------|-------|-----|----|-------|-------|------|------|-------|
| <b>1.2 Полімерні матеріали</b>                                    |   |     |      |       |     |    |       |       |      |      |       |
| 3   | Вироби зі спіненого пінополістиролу                       | 15  | 1,34 | 0,040 | 2   | 10 | 0,045 | 0,055 | 0,28 | 0,33 | 0,05  |
|   |   | 25  | 1,34 | 0,038 | 2   | 10 | 0,043 | 0,053 | 0,34 | 0,40 | 0,05  |
|   |   | 35  | 1,34 | 0,037 | 2   | 10 | 0,041 | 0,050 | 0,40 | 0,46 | 0,05  |
|   |   | 50  | 1,34 | 0,034 | 2   | 10 | 0,040 | 0,045 | 0,46 | 0,53 | 0,05  |
| 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  |
| <b>1.3 Вироби з природної органічної та неорганічної сировини</b> |   |     |      |       |     |    |       |       |      |      |       |
| 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  |

## Продовження таблиці А.1

| 1  | 2   | 3    | 4    | 5     | 6   | 7  | 8     | 9     | 10   | 11   | 12    |
|----|---|------|------|-------|-----|----|-------|-------|------|------|-------|
| 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  |
| 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 | Піноскло                                    | 120  | 0,84 | 0,045 | 0,5 | 1  | 0,053 | 0,054 | 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 очеретян              | 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 деревноволокнисті та деревностружкові | 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  |
|    |   | 1000 | 2,30 | 0,15  | 10  | 12 | 0,23  | 0,29  | 6,75 | 7,7  | 0,12  |

## Продовження таблиці А.1

| 1  | 2                           | 3    | 4    | 5     | 6   | 7   | 8     | 9     | 10   | 11   | 12   |
|--|-----------------------------|------|------|-------|-----|-----|-------|-------|------|------|------|
| <b>1.4 Бетони теплоізоляційні</b>            |                             |      |      |       |     |     |       |       |      |      |      |
| 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 |
| <b>1.5 Матеріали теплоізоляційні засипні</b> |                             |      |      |       |     |     |       |       |      |      |      |
| 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 з піноскла           | 80   | 0,84 | 0,06  | 0,5 | 1,0 | 0,070 | 0,071 | 0,60 | 0,62 | 0,28 |
| 31   | Пісок для будівельних робіт | 1600 | 0,84 | 0,35  | 1   | 2   | 0,47  | 0,58  | 6,95 | 7,91 | 0,17 |

## Продовження таблиці А.1

| 1  | 2                                  | 3    | 4    | 5     | 6   | 7    | 8     | 9     | 10   | 11   | 12   |
|--|------------------------------------|------|------|-------|-----|------|-------|-------|------|------|------|
| <b>1.6 Розчини теплоізоляційні</b>               |                                    |      |      |       |     |      |       |       |      |      |      |
| 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 |
|  |                                    | 1000 | 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           | 1200 | 0,84 | 0,35  | 2   | 4    | 0,47  | 0,58  | 6,16 | 7,15 | 0,14 |
|  |                                    | 1400 | 0,84 | 0,41  | 2   | 4    | 0,52  | 0,64  | 7,0  | 8,11 | 0,11 |
| 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 |
| <b>2 КОНСТРУКЦІЙНО-ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНІ МАТЕРІАЛИ</b> |                                    |      |      |       |     |      |       |       |      |      |      |
| <b>2.1 Бетони ніздрюваті</b>                     |                                    |      |      |       |     |      |       |       |      |      |      |
| 38   | Бетони ніздрюваті                  | 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 |
|  |                                    | 1000 | 0,84 | 0,29  | 8   | 12   | 0,38  | 0,44  | 5,72 | 6,59 | 0,11 |
|  |                                    | 1100 | 0,84 | 0,34  | 10  | 15   | 0,45  | 0,51  | 6,74 | 7,74 | 0,1  |
|  |                                    | 1200 | 0,84 | 0,38  | 10  | 15   | 0,49  | 0,55  | 7,37 | 8,48 | 0,09 |

## Продовження таблиці А.1

| 1                       | 2   | 3    | 4    | 5    | 6  | 7  | 8    | 9    | 10   | 11    | 12    |
|-------------------------|---|------|------|------|----|----|------|------|------|-------|-------|
| 39                      | Газо- та пінозобетон                            | 1000 | 0,84 | 0,23 | 15 | 22 | 0,44 | 0,5  | 6,86 | 8,01  | 0,098 |
|                         |   | 1200 | 0,84 | 0,29 | 15 | 22 | 0,52 | 0,58 | 8,17 | 9,46  | 0,075 |
| <b>2.2 Бетони легкі</b> |   |      |      |      |    |    |      |      |      |       |       |
| 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  |
|                         |   | 1000 | 0,84 | 0,27 | 5  | 10 | 0,33 | 0,41 | 5,03 | 6,13  | 0,14  |
|                         |   | 1200 | 0,84 | 0,36 | 5  | 10 | 0,44 | 0,52 | 6,36 | 7,57  | 0,11  |
|                         |   | 1400 | 0,84 | 0,47 | 5  | 10 | 0,56 | 0,65 | 7,75 | 9,14  | 0,098 |
|                         |   | 1600 | 0,84 | 0,58 | 5  | 10 | 0,67 | 0,79 | 9,06 | 10,77 | 0,09  |
| 41                      | Керамзитобетон на кварцовому піску з поризацією | 800  | 0,84 | 0,23 | 4  | 8  | 0,29 | 0,35 | 4,13 | 4,9   | 0,075 |
|                         |   | 1000 | 0,84 | 0,33 | 4  | 8  | 0,41 | 0,47 | 5,49 | 6,35  | 0,075 |
| 42                      | Керамзитобетон на перлітовому піску             | 1200 | 0,84 | 0,41 | 4  | 8  | 0,52 | 0,58 | 6,77 | 7,72  | 0,075 |
|                         |   | 800  | 0,84 | 0,22 | 9  | 13 | 0,29 | 0,35 | 4,54 | 5,32  | 0,17  |
| 43                      | Керамзитобетон на перлітовому піску             | 1000 | 0,84 | 0,28 | 9  | 13 | 0,35 | 0,41 | 5,57 | 6,43  | 0,15  |
|                         |   | 1000 | 0,84 | 0,25 | 4  | 8  | 0,33 | 0,41 | 5,06 | 5,91  | 0,15  |
| 44                      | Перлітобетон                                    | 1000 | 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  |
|                         |   | 1000 | 0,84 | 0,22 | 10 | 15 | 0,33 | 0,38 | 5,5  | 6,38  | 0,19  |
|                         |   | 1200 | 0,84 | 0,29 | 10 | 15 | 0,44 | 0,5  | 6,96 | 8,01  | 0,15  |
| 45                      | Шлакопемзобетон                                 | 1000 | 0,84 | 0,23 | 5  | 8  | 0,31 | 0,37 | 4,87 | 5,63  | 0,11  |
|                         |   | 1200 | 0,84 | 0,29 | 5  | 8  | 0,37 | 0,44 | 5,83 | 6,73  | 0,11  |
|                         |   | 1400 | 0,84 | 0,35 | 5  | 8  | 0,44 | 0,52 | 6,87 | 7,9   | 0,098 |
|                         |   | 1600 | 0,84 | 0,41 | 5  | 8  | 0,52 | 0,63 | 7,98 | 9,29  | 0,09  |
| 46                      | Бетон на доменних гранульованих шлаках          | 1200 | 0,84 | 0,35 | 5  | 8  | 0,47 | 0,52 | 6,57 | 7,31  | 0,11  |
|                         |   | 1400 | 0,84 | 0,41 | 5  | 8  | 0,52 | 0,58 | 7,46 | 8,34  | 0,098 |
|                         |   | 1600 | 0,84 | 0,47 | 5  | 8  | 0,58 | 0,64 | 8,43 | 9,37  | 0,09  |
| 47                      | Бетон на зольному гравії                        | 1000 | 0,84 | 0,24 | 5  | 8  | 0,30 | 0,35 | 4,79 | 5,48  | 0,12  |
|                         |   | 1200 | 0,84 | 0,35 | 5  | 8  | 0,41 | 0,47 | 6,14 | 6,95  | 0,11  |
|                         |   | 1400 | 0,84 | 0,47 | 5  | 8  | 0,52 | 0,58 | 7,46 | 8,34  | 0,09  |



## Продовження таблиці А.1

| 1   | 2  | 3    | 4    | 5    | 6  | 7  | 8    | 9    | 10   | 11   | 12    |
|---|--|------|------|------|----|----|------|------|------|------|-------|
| <b>2.3 Вироби гіпсові</b>                     |  |      |      |      |    |    |      |      |      |      |       |
| 48  | Плити з гіпсу  | 1000 | 0,84 | 0,23 | 4  | 6  | 0,29 | 0,35 | 4,62 | 5,28 | 0,11  |
|   |  | 1200 | 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 |
| <b>2.4 Вироби бетонні</b>                     |  |      |      |      |    |    |      |      |      |      |       |
| 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  |
|   |  | 1000 | 0,84 | 0,23 | 4  | 8  | 0,23 | 0,27 | 4,28 | 4,81 | 0,13  |
|   |  | 1200 | 0,84 | 0,25 | 4  | 8  | 0,27 | 0,29 | 4,87 | 5,45 | 0,11  |
| <b>2.5 Деревина та вироби з неї</b>           |  |      |      |      |    |    |      |      |      |      |       |
| 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  |
| 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   | 1000 | 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 |
| <b>2.6 Цегляна кладка з порожнистої цегли</b> |  |      |      |      |    |    |      |      |      |      |       |
| 58  | Керамічної порожнистої густиною 1400 кг/м <sup>3</sup> (брутто) на цементно-піщаному розчині | 1600 | 0,88 | 0,47 | 1  | 2  | 0,58 | 0,64 | 7,91 | 8,48 | 0,14  |
| 59  | Керамічної порожнистої густиною 1300 кг/м <sup>3</sup> (брутто) на цементно-піщаному розчині | 1400 | 0,88 | 0,41 | 1  | 2  | 0,52 | 0,58 | 7,01 | 7,56 | 0,16  |
| 60  | Керамічної порожнистої густиною 1000 кг/м <sup>3</sup> (брутто) на цементно-піщаному розчині | 1200 | 0,88 | 0,35 | 1  | 2  | 0,47 | 0,52 | 6,16 | 6,62 | 0,17  |

## Продовження таблиці А.1

| 1  | 2   | 3    | 4    | 5     | 6 | 7 | 8    | 9     | 10    | 11    | 12    |
|--|---|------|------|-------|---|---|------|-------|-------|-------|-------|
| <b>2.7 Кладка з виробів бетонних</b>                           |   |      |      |       |   |   |      |       |       |       |       |
| 61   | 3 блоків керамзитшлакобетонних на цементно-піщаному розчині густиною 800 кг/м <sup>3</sup> (брутто) | 1350 | 0,88 | 0,31  | 1 | 2 | 0,37 | 0,43  | 5,06  | 5,91  | 0,15  |
| 62   | 3 блоків керамзитшлакобетонних на цементно-піщаному розчині густиною 850 кг/м <sup>3</sup> (брутто) | 1400 | 0,88 | 0,34  | 1 | 2 | 0,46 | 0,51  | 5,95  | 6,41  | 0,15  |
| 63   | 3 блоків кремнезитоцементних на вапняному розчині із сіпо-рового та кварцового піску                | 400  | 0,88 | 0,085 | 3 | 6 | 0,09 | 0,092 | 1,62  | 1,74  | 0,22  |
| <b>3 МАТЕРІАЛИ КОНСТРУКЦІЙНІ</b>                               |   |      |      |       |   |   |      |       |       |       |       |
| <b>3.1 Бетони конструкційні</b>                                |   |      |      |       |   |   |      |       |       |       |       |
| 64   | Залізобетон   | 2500 | 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  | 2400 | 0,84 | 1,51  | 2 | 3 | 1,74 | 1,86  | 16,77 | 17,88 | 0,03  |
| <b>3.2 Розчини будівельні</b>                                  |   |      |      |       |   |   |      |       |       |       |       |
| 66   | Розчин вапняно-піщаний  | 1600 | 0,84 | 0,47  | 2 | 4 | 0,70 | 0,81  | 8,69  | 9,76  | 0,12  |
| 67   | Розчин складний (пісок, вапно, цемент)  | 1700 | 0,84 | 0,52  | 2 | 4 | 0,70 | 0,87  | 8,95  | 10,42 | 0,098 |
| 68   | Розчин цементно-піщаний   | 1800 | 0,84 | 0,58  | 2 | 4 | 0,76 | 0,93  | 9,6   | 11,09 | 0,09  |
| <b>3.3 Облицювання природним каменем та керамічною плиткою</b> |   |      |      |       |   |   |      |       |       |       |       |
| 69   | Плити та вироби з природного каменю: граніт, гнейс та базальт                                       | 2800 | 0,88 | 3,49  | 0 | 0 | 3,49 | 3,49  | 25,04 | 25,04 | 0,008 |
| 70   | мармур  | 2800 | 0,88 | 2,91  | 0 | 0 | 2,91 | 2,91  | 22,86 | 22,86 | 0,008 |
| 71   | вапняк  | 1600 | 0,88 | 0,58  | 2 | 3 | 0,73 | 0,81  | 9,06  | 9,75  | 0,09  |
|  |   | 1800 | 0,88 | 0,70  | 2 | 3 | 0,93 | 1,05  | 10,85 | 11,77 | 0,075 |
|  |   | 2000 | 0,88 | 0,93  | 2 | 3 | 1,16 | 1,28  | 12,77 | 13,7  | 0,06  |
| 72   | туф   | 1000 | 0,88 | 0,21  | 3 | 5 | 0,24 | 0,29  | 4,2   | 4,8   | 0,11  |
|  |   | 1200 | 0,88 | 0,27  | 3 | 5 | 0,35 | 0,41  | 5,55  | 6,25  | 0,11  |
|  |   | 1400 | 0,88 | 0,33  | 3 | 5 | 0,43 | 0,52  | 6,64  | 7,6   | 0,098 |

## Продовження таблиці А.1

| 1  | 2   | 3    | 4    | 5    | 6   | 7 | 8    | 9    | 10    | 11    | 12      |
|--|---|------|------|------|-----|---|------|------|-------|-------|---------|
|  | туф   | 1600 | 0,88 | 0,41 | 3   | 5 | 0,52 | 0,64 | 7,81  | 9,02  | 0,09    |
|  |   | 1800 | 0,88 | 0,56 | 3   | 5 | 0,7  | 0,81 | 9,61  | 10,76 | 0,083   |
|  |   | 2000 | 0,88 | 0,76 | 3   | 5 | 0,93 | 1,05 | 11,68 | 12,92 | 0,075   |
| 73   | Плити керамічні для підлоги   | 2000 | 0,88 | 0,89 | 3   | 5 | 0,96 | 1,1  | 11,63 | 12,55 | 0,06    |
| <b>3.4 Кладка цегляна з повнотілої цегли</b>   |   |      |      |      |     |   |      |      |       |       |         |
| 74   | Керамічної звичайної на цементно-піщаному розчині                   | 1800 | 0,88 | 0,56 | 1   | 2 | 0,70 | 0,81 | 9,2   | 10,12 | 0,11    |
| 75   | Керамічної звичайної на цементно-шлаковому розчині                  | 1700 | 0,88 | 0,52 | 1,5 | 3 | 0,64 | 0,76 | 8,64  | 9,7   | 0,12    |
| 76   | Керамічної звичайної на цементно-перлітовому розчині                | 1600 | 0,88 | 0,47 | 2   | 4 | 0,58 | 0,70 | 8,08  | 9,23  | 0,15    |
| 77   | Силікатної на цементно-піщаному розчині                             | 1800 | 0,88 | 0,70 | 2   | 4 | 0,76 | 0,87 | 9,77  | 10,9  | 0,11    |
| 78   | Трепельної на цементно-піщаному розчині                             | 1000 | 0,88 | 0,29 | 2   | 4 | 0,41 | 0,47 | 5,35  | 5,96  | 0,23    |
|  |   | 1200 | 0,88 | 0,35 | 2   | 4 | 0,47 | 0,52 | 6,26  | 6,49  | 0,19    |
| 79   | Шлакової на цементно-піщаному розчині                               | 1500 | 0,88 | 0,52 | 1,5 | 3 | 0,64 | 0,70 | 8,12  | 8,76  | 0,11    |
| <b>3.5 Матеріали покрівельні, гідроізоляційні, пароізоляційні та покриття полімерні для підлог</b> |   |      |      |      |     |   |      |      |       |       |         |
| 80   | Листи азбестоцементні   | 1600 | 0,84 | 0,23 | 2   | 3 | 0,35 | 0,41 | 6,14  | 6,8   | 0,03    |
|  |   | 1800 | 0,84 | 0,35 | 2   | 3 | 0,47 | 0,52 | 7,55  | 8,12  | 0,03    |
| 81   | Матеріали бітумні, бітумно-полімерні покрівельні та гідроізоляційні | 1000 | 1,68 | 0,17 | 0   | 0 | 0,17 | 0,17 | 4,56  | 4,56  | 0,008   |
|  |   | 1200 | 1,68 | 0,22 | 0   | 0 | 0,22 | 0,22 | 5,69  | 5,69  | 0,008   |
|  |   | 1400 | 1,68 | 0,27 | 0   | 0 | 0,27 | 0,27 | 6,8   | 6,8   | 0,008   |
| 82   | Асфальтобетон   | 2100 | 1,68 | 1,05 | 0   | 0 | 1,05 | 1,05 | 16,43 | 16,43 | 0,008   |
| 83   | Руберойд, пергамін  | 1000 | 1,68 | 0,17 | 0   | 0 | 0,17 | 0,17 | 3,53  | 3,53  | 0,001   |
| 84   | Мембрана ПВХ  | 1000 | 1,47 | 0,23 | 0   | 0 | 0,23 | 0,23 | 5,87  | 5,87  | 0,00011 |
| 85   | Пароізоляційна плівка   | 1600 | 1,47 | 0,3  | 0   | 0 | 0,3  | 0,3  | 8,56  | 8,56  | 0       |

## Кінець таблиці А.1

| 1   | 2   | 3    | 4     | 5    | 6 | 7 | 8    | 9    | 10    | 11    | 12    |
|---|---|------|-------|------|---|---|------|------|-------|-------|-------|
| 86  | Лінолеум полівінілхлоридний на теплоізоляційній підоснові               | 1600 | 1,47  | 0,33 | 0 | 0 | 0,33 | 0,33 | 7,52  | 7,52  | 0,002 |
|   |   | 1800 | 1,47  | 0,38 | 0 | 0 | 0,38 | 0,38 | 8,56  | 8,56  | 0,002 |
| 87  | Лінолеум полівінілхлоридний на тканинній основі                         | 1400 | 1,47  | 0,23 | 0 | 0 | 0,23 | 0,23 | 5,87  | 5,87  | 0,002 |
|   |   | 1600 | 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 |
|   |   | 1200 | 1,47  | 0,21 | 0 | 0 | 0,21 | 0,21 | 4,51  | 4,51  | 0,02  |
| <b>3.6 Метали та скло</b>   |   |      |       |      |   |   |      |      |       |       |       |
| 89  | Сталь арматурна   | 7850 | 0,482 | 58   | 0 | 0 | 58   | 58   | 126,5 | 126,5 | 0     |
| 90  | Чавун   | 7200 | 0,482 | 50   | 0 | 0 | 50   | 50   | 112,5 | 112,5 | 0     |
| 91  | Алюміній  | 2600 | 0,84  | 221  | 0 | 0 | 221  | 221  | 187,6 | 187,6 | 0     |
| 92  | Латунь, мідь  | 8500 | 0,42  | 407  | 0 | 0 | 407  | 407  | 326   | 326   | 0     |
| 93  | Скло віконне  | 2500 | 0,84  | 0,76 | 0 | 0 | 0,76 | 0,76 | 10,79 | 10,79 | 0     |
| <b>Примітка.</b> Для будівельних матеріалів, що не увійшли до таблиці, розрахункові значення теплофізичних характеристик необхідно визначати експериментально згідно з вимогами ДСТУ Б В.2.7-182. |   |      |       |      |   |   |      |      |       |       |       |

**ДОДАТОК Б**

(обов'язковий)

**РОЗРАХУНКОВІ ЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТІВ ТЕПЛОВІДДАЧІ  
ВНУТРІШНЬОЇ  $\alpha_B$  ТА ЗОВНІШНЬОЇ  $\alpha_3$  ПОВЕРХОНЬ  
ОГОРОДЖУВАЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ**

| Ч.ч. | Тип конструкції  | Коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м <sup>2</sup> ·К) |            |
|------|--|---|------------|
|      |  | $\alpha_B$                                      | $\alpha_3$ |
| 1    | Зовнішні стіни, суміщені покриття, перекриття над проїздами  | 8,7   | 23         |
| 2    | Перекриття над холодними підвалами, що межують з холодним повітрям   | 8,7   | 17         |
| 3    | Горищні покриття, перекриття над неопалюваними підвалами зі світловими прорізами у стінах, а також зовнішні стіни з вентиляльованим повітряним прошарком, що вентилюються зовнішнім повітрям | 8,7   | 12         |
| 4    | Горищні перекриття та перекриття над неопалюваними підвалами та техпідпіллями, що не вентилюються зовнішнім повітрям   | 8,7   | 6          |
| 5    | Вікна, двері балконні та входні, вітражі, зовнішні стіни з опорядженням світлопрозорими елементами   | 8,0   | 23         |
| 6    | Зенітні ліхтарі  | 9,9   | 23         |

**ДОДАТОК В**

(довідковий)

**ТЕПЛОВИЙ ОПІР ЗАМКНУТИХ ПОВІТРЯНИХ ПРОШАРКІВ****Таблиця В.1** - Тепловий опір замкнутого повітряного прошарку,  $(\text{м}^2 \cdot \text{К})/\text{Вт}$ , залежно від розміщення прошарку

| Товщина повітряного прошарку, м | Розміщення прошарку                                       |                     |   |                     |
|---------------------------------|---|---------------------|---|---------------------|
|                                 | горизонтальне при потоці тепла знизу вгору та вертикальне |                     | горизонтальне при потоці тепла згори донизу |                     |
|                                 | середня температура повітря у прошарку                    |                     |   |                     |
|                                 | $\geq 0^\circ\text{C}$                                    | $< 0^\circ\text{C}$ | $\geq 0^\circ\text{C}$                      | $< 0^\circ\text{C}$ |
| 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 замкнутого повітряного прошарку, (м<sup>2</sup>·К)/Вт, при встановленні відбивної ізоляції

| Тип відбивної ізоляції   | Товщина спіненого шару, мм | Кількість прошарків (товщиною від 10 мм до 20 мм) | Середня температура повітря в прошарку, °С | R, (м <sup>2</sup> ·К)/Вт |
|--|----------------------------|---|--|---------------------------|
| ТИП А<br>(одностороння при встановленні ізоляції відбивним шаром у бік приміщення) | 3                          | 1   | ≥0   | 0,34                      |
|  | 3                          | 1   | <0   | 0,30                      |
|  | 4                          | 1   | ≥0   | 0,41                      |
|  | 4                          | 1   | <0   | 0,36                      |
|  | 5                          | 1   | ≥0   | 0,48                      |
|  | 5                          | 1   | <0   | 0,40                      |
|  | 8                          | 1   | ≥0   | 0,70                      |
|  | 8                          | 1   | <0   | 0,65                      |
|  | 10                         | 1   | ≥0   | 0,84                      |
|  | 10                         | 1   | <0   | 0,79                      |
| ТИП Б<br>(двостороння)   | 3                          | 2   | ≥0   | 0,85                      |
|  | 3                          | 2   | <0   | 0,82                      |
|  | 4                          | 2   | ≥0   | 1,22                      |
|  | 4                          | 2   | <0   | 1,09                      |
|  | 5                          | 2   | ≥0   | 1,39                      |
|  | 5                          | 2   | <0   | 1,25                      |
|  | 8                          | 2   | ≥0   | 1,49                      |
|  | 8                          | 2   | <0   | 1,37                      |
|  | 15                         | 2   | ≥0   | 1,67                      |
|  | 15                         | 2   | <0   | 1,60                      |

**ДОДАТОК Г**  
(довідковий)

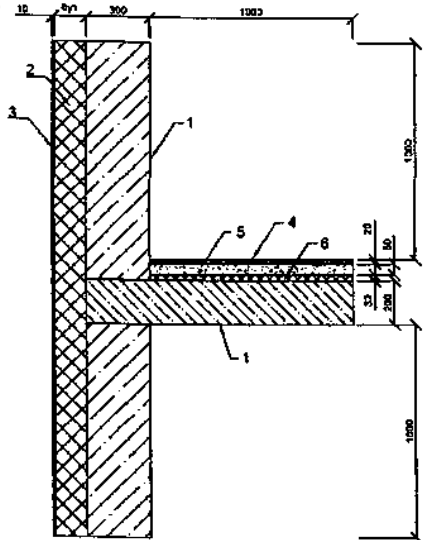
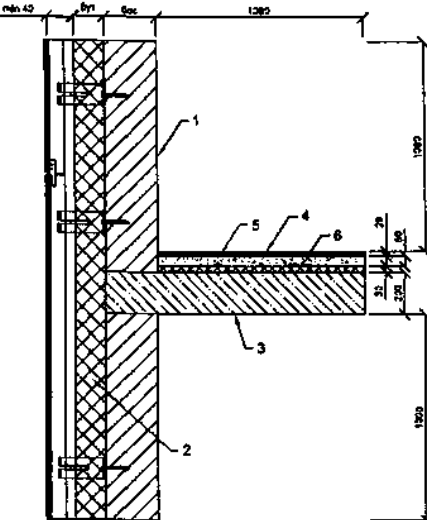
**ЛІНІЙНІ КОЕФІЦІЄНТИ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ**

**Таблиця Г.1** - Значення лінійних коефіцієнтів теплопередачі лінійних теплопровідних включень

| Ч.ч. | Тип теплопровідного включення, його характеристики  | Лінійний коефіцієнт теплопередачі $k$ , Вт/(м·К), залежно від параметрів теплоізоляційного шару |                                     |        |        |
|------|---|---|-------------------------------------|--------|--------|
|      |   | розрахункова теплопровідність $\lambda$ , Вт/(м·К)  | товщина теплоізоляції $\delta_{ут}$ |        |        |
| 1    | 2   | 3   | 4                                   | 5      | 6      |
| 1    | <p><b>Вузол примикання зовнішніх стін із цегли з опорядженням штукатуркою до міжповерхового перекриття</b></p> <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>.<br/>                 7 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>.</p> |   | 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  |



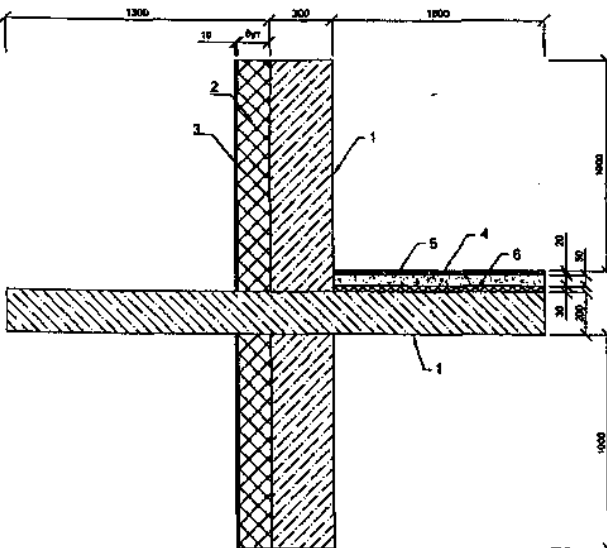
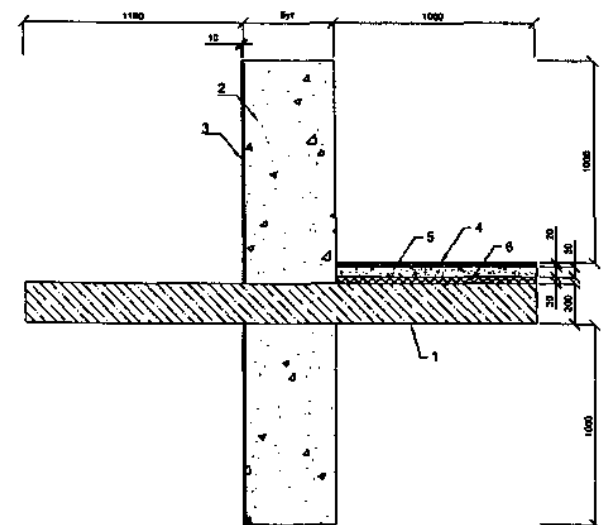
Продовження таблиці Г.1

| 1 | 2   | 3     | 4      | 5      | 6      |
|---|---|-------|--------|--------|--------|
| 2 | <p><b>Вузол примикання зовнішніх стін із залізобетону з опорядженням штукатуркою до міжповерхового перекриття</b></p>  <p>1 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>.</p>  |       | 120 мм | 150 мм | 180 мм |
|   |   | 0,040 | 0,090  | 0,074  | 0,062  |
|   |   | 0,045 | 0,100  | 0,082  | 0,069  |
|   |   | 0,050 | 0,110  | 0,090  | 0,076  |
| 3 | <p><b>Вузол примикання зовнішніх стін із вентиляваним повітряним прошарком до міжповерхового перекриття</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math> товщиною <math>\delta = 250 \text{ мм}</math> або залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math> товщиною <math>\delta = 300 \text{ мм}</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>.</p> |       | 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  |

Продовження таблиці Г.1

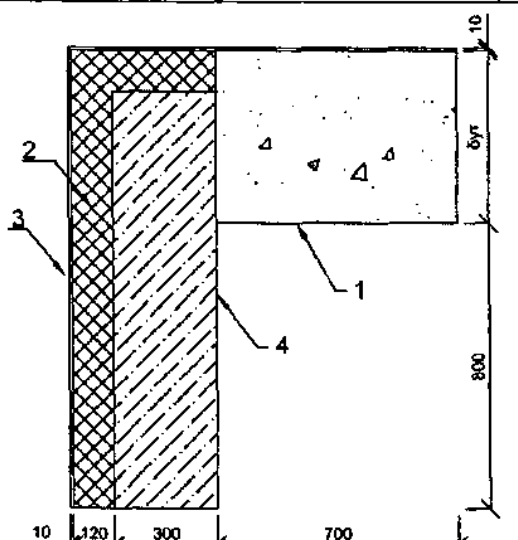
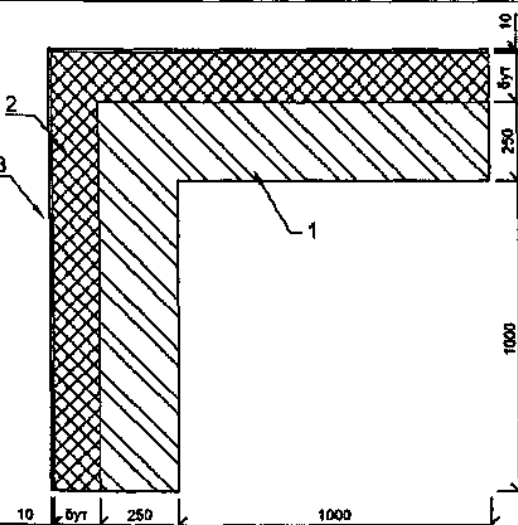
| 1 | 2   | 3            | 4      | 5      | 6      |
|---|---|--------------|--------|--------|--------|
| 4 | <p><b>Вузол примикання зовнішніх стін із ніздрюватого бетону до міжповерхового перекриття</b></p> <p>1 – кладка з ніздрюватого бетону;<br/>                 2 – теплоізоляційний матеріал;<br/>                 3 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>.</p>  | марка бетону | 300 мм | 400 мм | 500 мм |
|   |   | D300         | 0,147  | 0,155  | 0,159  |
|   |   | D400         | 0,166  | 0,175  | 0,179  |
|   |   | D500         | 0,184  | 0,193  | 0,196  |
| 5 | <p><b>Вузол примикання зовнішніх стін із цегли з опорядженням штукатуркою до балконного перекриття</b></p> <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 7 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>.</p> |              | 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

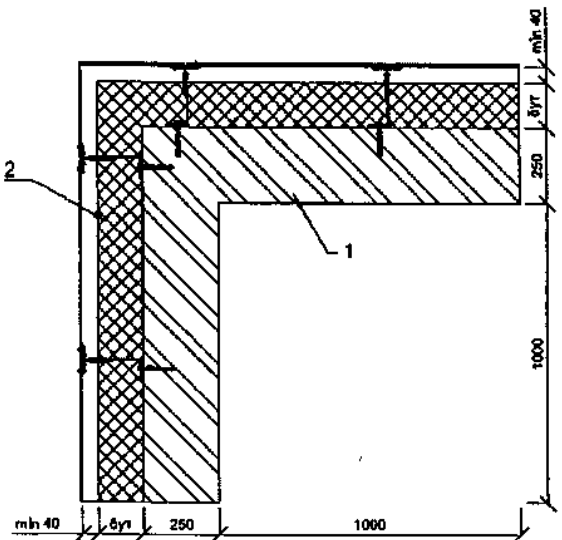
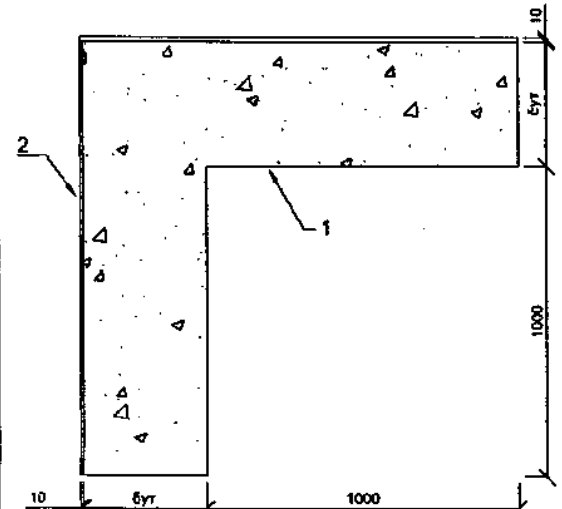
| 1 | 2  | 3            | 4      | 5      | 6      |
|---|--|--------------|--------|--------|--------|
| 6 | <p><b>Вузол примикання зовнішніх стін із залізобетону з опорядженням штукатуркою до балконного перекриття</b></p>  <p>1 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>.</p> |              | 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 | <p><b>Вузол примикання зовнішніх стін із ніздрюватого бетону до балконного перекриття</b></p>  <p>1 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – кладка з ніздрюватого бетону;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>.</p>         | марка бетону | 300 мм | 400 мм | 500 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 | <b>Вузол кутового сполучення зовнішніх стін із залізобетону та цегли з опорядженням штукатуркою</b>   |       |        |        |        |
|   | <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>.</p> |       | 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 | <b>Вузол кутового сполучення зовнішніх стін із залізобетону та цегли з вентиляльованим повітряним прошарком</b>   |       |        |        |        |
|   | <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 3 – шар теплоізоляції.</p>  |       | 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  |

Продовження таблиці Г.1

| 1  | 2  | 3            | 4      | 5      | 6      |
|----|--|--------------|--------|--------|--------|
| 10 | <p align="center"><b>Вузол кутового сполучення зовнішніх стін із залізобетону з утепленням та ніздрюватого бетону</b></p>  <p>1 – кладка з ніздрюватого бетону;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>.</p> | марка бетону | 300 мм | 400 мм | 500 мм |
|    |  | D300         | 0,174  | 0,200  | 0,222  |
|    |  | D400         | 0,178  | 0,205  | 0,228  |
|    |  | D500         | 0,182  | 0,210  | 0,234  |
| 11 | <p align="center"><b>Вузол кутового сполучення зовнішніх стін із цегли з опорядженням штукатуркою</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>.</p>  |              | 120 мм | 150 мм | 180 мм |
|    |  | 0,040        | 0,131  | 0,115  | 0,103  |
|    |  | 0,045        | 0,142  | 0,125  | 0,107  |
|    |  | 0,050        | 0,152  | 0,135  | 0,121  |

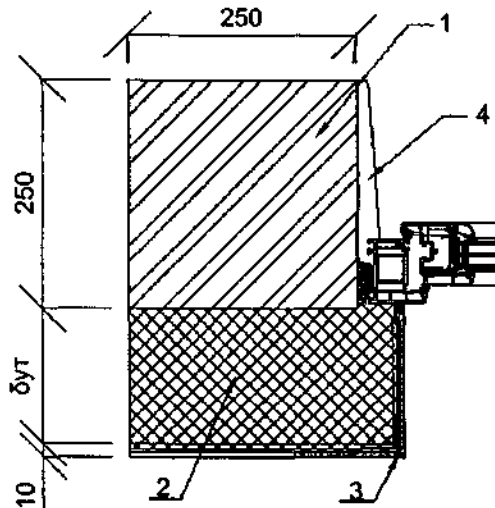
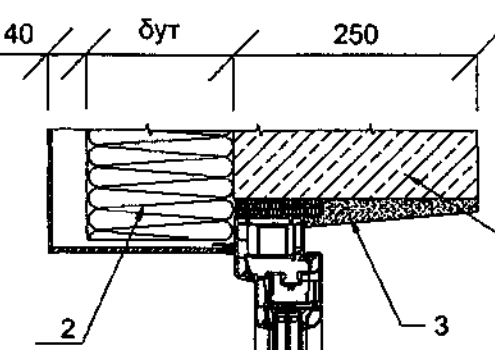
Продовження таблиці Г.1

| 1  | 2   | 3            | 4      | 5      | 6      |
|----|---|--------------|--------|--------|--------|
| 12 | <b>Вузол кутового сполучення зовнішніх стін із цегли з вентиляованим повітряним прошарком</b>   |              |        |        |        |
|    |  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>2 – шар теплоізоляції.</p>                            |              | 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 | <b>Вузол кутового сполучення зовнішніх стін із ніздрюватого бетону</b>  |              |        |        |        |
|    |  <p>1 – кладка з ніздрюватого бетону;<br/>2 – опоряджувальна штукатурка,<br/><math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>.</p> | 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

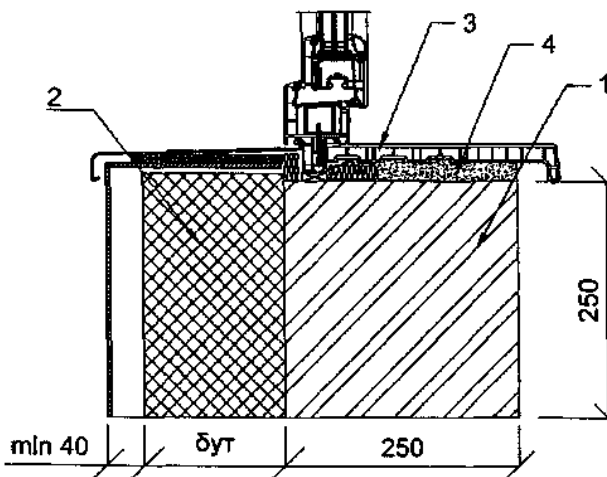
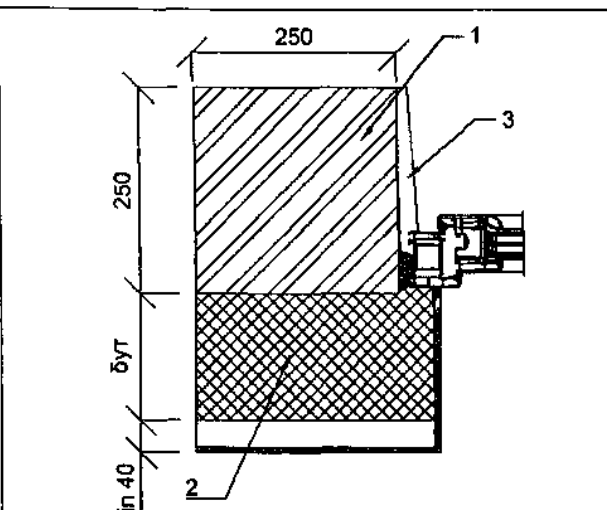
| 1  | 2   | 3  | 4 | 5 | 6 |
|----|---|--|---|---|---|
| 14 | <p data-bbox="358 263 1937 295"><b>Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін із цегли з опорядженням штукатуркою в зоні перемички</b></p> <p data-bbox="907 438 1332 662">                     1 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                     2 – шар теплоізоляції;<br/>                     3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                     4 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>.                 </p>   | <p data-bbox="1691 303 2049 335">120 мм 150 мм 180 мм</p> <p data-bbox="1456 566 2027 598">0,045±0,005 0,081 0,081 0,08</p>    |   |   |   |
| 15 | <p data-bbox="358 842 1937 874"><b>Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін із цегли з опорядженням штукатуркою в зоні підвіконня</b></p> <p data-bbox="907 973 1355 1236">                     1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                     2 – шар теплоізоляції;<br/>                     3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                     4 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                     5 – ПВХ підвіконня.                 </p> | <p data-bbox="1691 885 2049 917">120 мм 150 мм 180 мм</p> <p data-bbox="1456 1149 2049 1181">0,045±0,005 0,059 0,064 0,068</p> |   |   |   |

Продовження таблиці Г.1

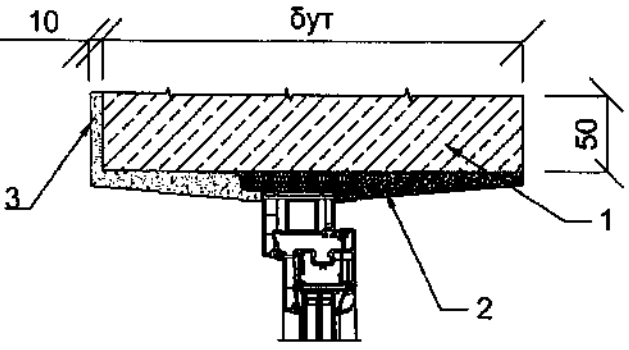
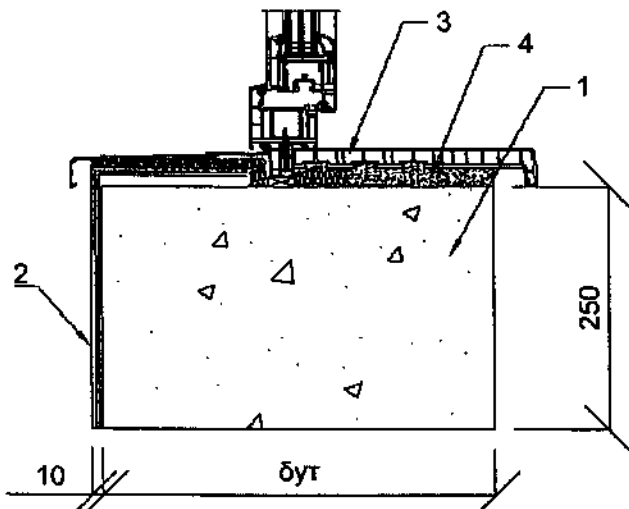
| 1  | 2  | 3                  | 4             | 5             | 6             |
|----|--|--------------------|---------------|---------------|---------------|
| 16 | <p><b>Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін із цегли з опорядженням штукатуркою в зоні рядового сполучення</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>.</p> | <p>0,045±0,005</p> | <p>120 мм</p> | <p>150 мм</p> | <p>180 мм</p> |
| 17 | <p><b>Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін із цегли з вентиляованим повітряним прошарком в зоні перемички</b></p>  <p>1 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>.</p>  | <p>0,045±0,005</p> | <p>150 мм</p> | <p>200 мм</p> | <p>250 мм</p> |



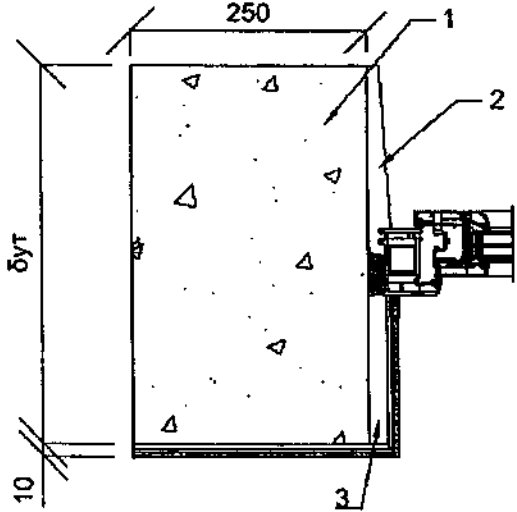
Продовження таблиці Г.1

| 1  | 2   | 3                  | 4                          | 5                          | 6                          |
|----|---|--------------------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 18 | <p><b>Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін із цегли з вентиляльованим повітряним прошарком у зоні підвіконня</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – ПВХ підвіконня;<br/>                 4 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>.</p> | <p>0,045±0,005</p> | <p>150 мм</p> <p>0,035</p> | <p>200 мм</p> <p>0,041</p> | <p>250 мм</p> <p>0,046</p> |
| 19 | <p><b>Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін із цегли з вентиляльованим повітряним прошарком у зоні рядового сполучення</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>.</p>                                | <p>0,045±0,005</p> | <p>150 мм</p> <p>0,049</p> | <p>200 мм</p> <p>0,053</p> | <p>250 мм</p> <p>0,058</p> |

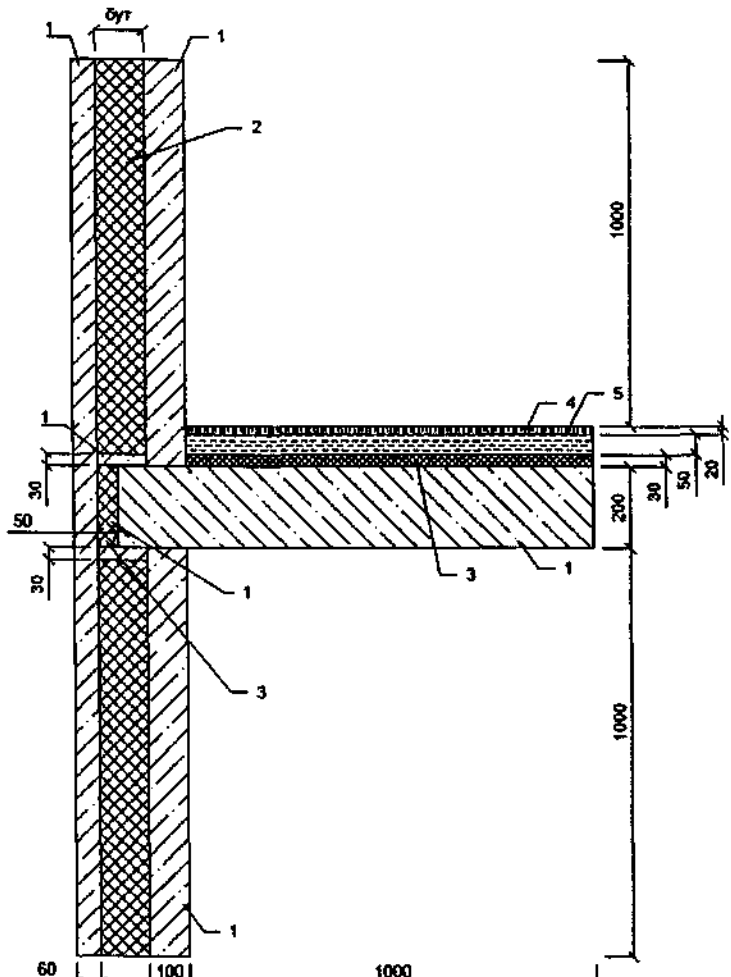
Продовження таблиці Г.1

| 1  | 2  | 3   | 4                          | 5                          | 6                          |
|----|--|---|----------------------------|----------------------------|----------------------------|
| 20 | <p style="text-align: center;"><b>Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін із ніздрюватого бетону в зоні перемички</b></p>  <p>1 – перемичка з армованого ніздрюватого бетону, <math>\rho = 800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>.</p> | <p>марка бетону</p> <p>D800</p>                   | <p>300 мм</p> <p>0,075</p> | <p>400 мм</p> <p>0,091</p> | <p>500 мм</p> <p>0,101</p> |
| 21 | <p style="text-align: center;"><b>Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін із ніздрюватого бетону в зоні підвіконня</b></p>  <p>1 – кладка з ніздрюватого бетону;<br/>                 2 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 3 – ПВХ підвіконня;<br/>                 4 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>.</p>            | <p>марка бетону</p> <p>D300<br/>D400<br/>D500</p> | <p>300 мм</p> <p>0,077</p> | <p>400 мм</p> <p>0,079</p> | <p>500 мм</p> <p>0,085</p> |

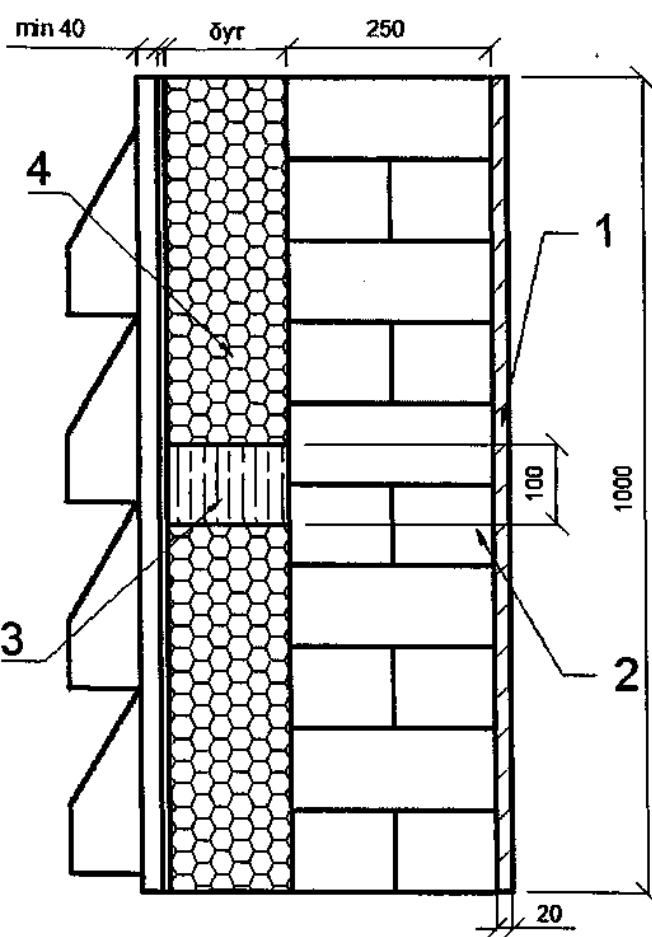
Продовження таблиці Г.1

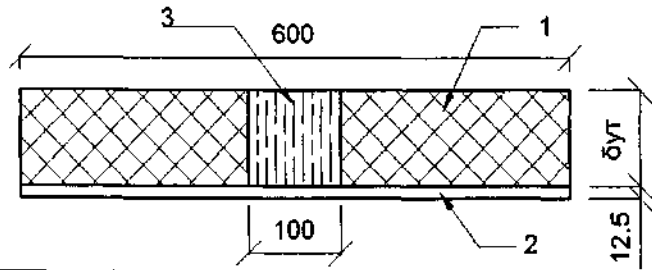
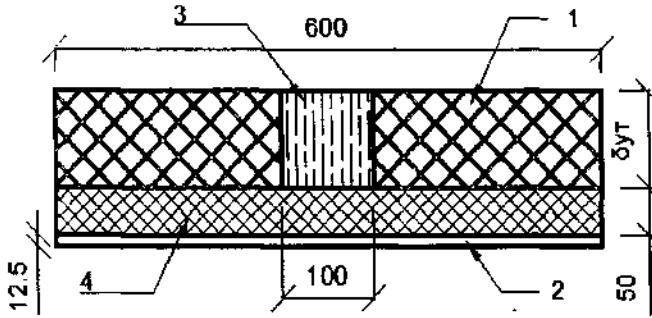
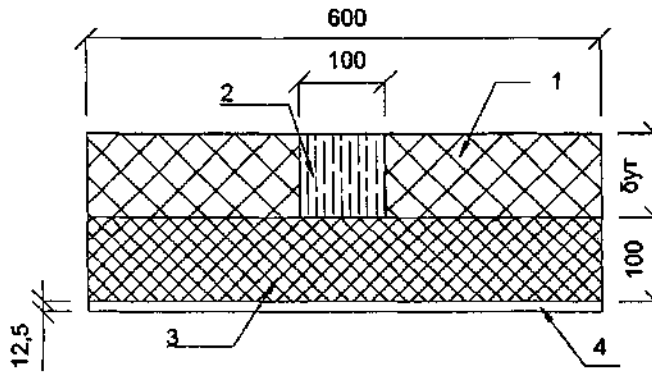
| 1  | 2  | 3   | 4  | 5  | 6  |
|----|--|---|--|--|--|
| 22 | <p style="text-align: center;"><b>Вузол примикання віконної конструкції до зовнішніх стін із ніздрюватого бетону в зоні рядового сполучення</b></p>  <p>1 – кладка з ніздрюватого бетону;<br/>                 2 – розчин цементно-піщаний,<br/> <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка,<br/> <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>.</p> | <p style="text-align: center;">марка бетону</p> <p style="text-align: center;">D300<br/>D400<br/>D500</p> | <p style="text-align: center;">300 мм</p> <p style="text-align: center;">0,052</p> | <p style="text-align: center;">400 мм</p> <p style="text-align: center;">0,066</p> | <p style="text-align: center;">500 мм</p> <p style="text-align: center;">0,073</p> |

Продовження таблиці Г.1

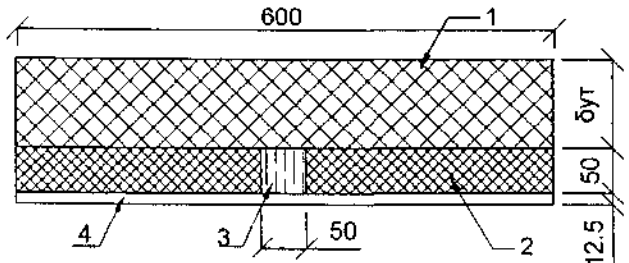
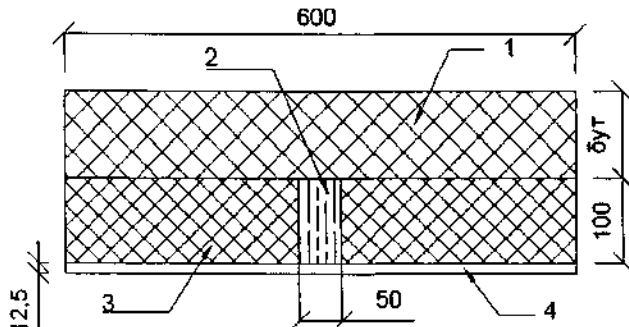
| 1  | 2  | 3  | 4  | 5  | 6   |
|----|--|--|--|--|---|
| 23 | <p data-bbox="353 252 1944 284"><b>Вузол примикання зовнішніх стін із тришарових панелей на онові важкого бетону до міжповерхового перекриття</b></p>  <p data-bbox="1019 590 1377 957">                     1 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                     2 – теплоізоляційні плити;<br/>                     3 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                     4 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                     5 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>.                 </p> | <p data-bbox="1411 287 1680 335" style="background-color: #cccccc;"> </p> <p data-bbox="1467 798 1624 829">0,045±0,005</p> | <p data-bbox="1691 287 1803 335">120 мм</p> <p data-bbox="1702 798 1780 829">0,080</p> | <p data-bbox="1821 287 1926 335">150 мм</p> <p data-bbox="1832 798 1915 829">0,076</p> | <p data-bbox="1951 287 2049 335">180 мм</p> <p data-bbox="1962 798 2038 829">0,74</p> |

Продовження таблиці Г.1

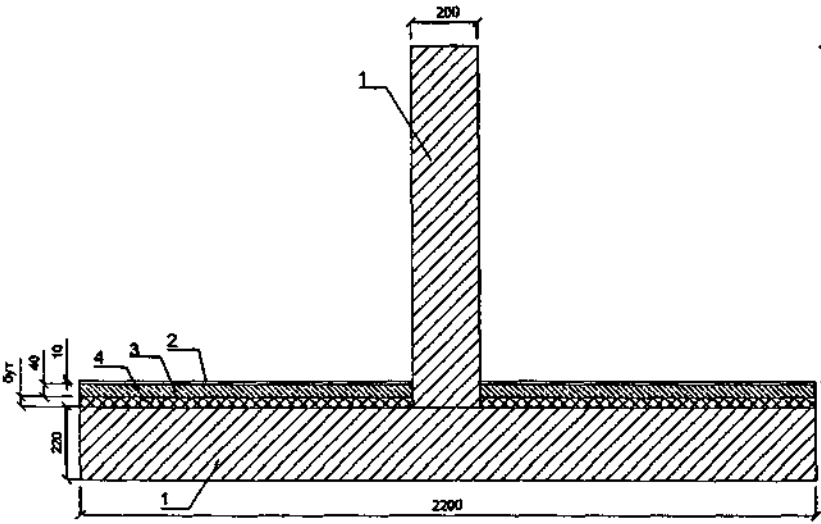
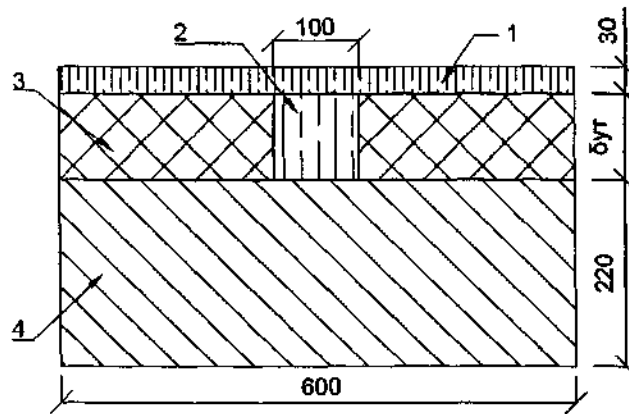
| 1  | 2  | 3           | 4      | 5      | 6      |
|----|--|-------------|--------|--------|--------|
| 24 | <p>Вузол влаштування зовнішніх стін із вентиляваним повітряним прошарком на основі дерев'яного каркаса</p>  <p>1 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 3 – дерев'яний брус, <math>\rho = 500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – шар теплоізоляції.</p> |             | 150 мм | 200 мм | 250 мм |
|    |  | 0,050±0,005 | 0,086  | 0,069  | 0,058  |

| 1  | 2   | 3           | 4      | 5      | 6      |
|----|---|-------------|--------|--------|--------|
| 25 | <b>Вузол примикання конструкції горищного даху з одношаровою теплоізоляцією до дерев'яної крокви</b>  |             |        |        |        |
|    |  <p>1 – шар теплоізоляції;<br/>2 – гіпсокартонні плити, <math>\rho = 800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>3 – дерев'яна кроква, <math>\rho = 500 \text{ кг/м}^3</math>.</p>  | 0,050±0,005 | 150 мм | 200 мм | 250 мм |
| 26 | <b>Вузол примикання конструкції горищного даху з двошаровою теплоізоляцією до дерев'яної крокви та обрешіткою 50 мм</b>   |             |        |        |        |
|    |  <p>1 – шар теплоізоляції – основний;<br/>2 – гіпсокартонні плити, <math>\rho = 800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>3 – дерев'яна кроква, <math>\rho = 500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>4 – шар теплоізоляції – додатковий.</p>   | 0,050±0,005 | 100 мм | 150 мм | 200 мм |
| 27 | <b>Вузол примикання конструкції горищного даху з двошаровою теплоізоляцією до дерев'яної крокви та обрешіткою 100 мм</b>  |             |        |        |        |
|    |  <p>1 – шар теплоізоляції – основний;<br/>2 – дерев'яна кроква, <math>\rho = 500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>3 – шар теплоізоляції – додатковий;<br/>4 – гіпсокартонні плити, <math>\rho = 800 \text{ кг/м}^3</math>.</p> | 0,050±0,005 | 100 мм | 150 мм | 200 мм |

Продовження таблиці Г.1

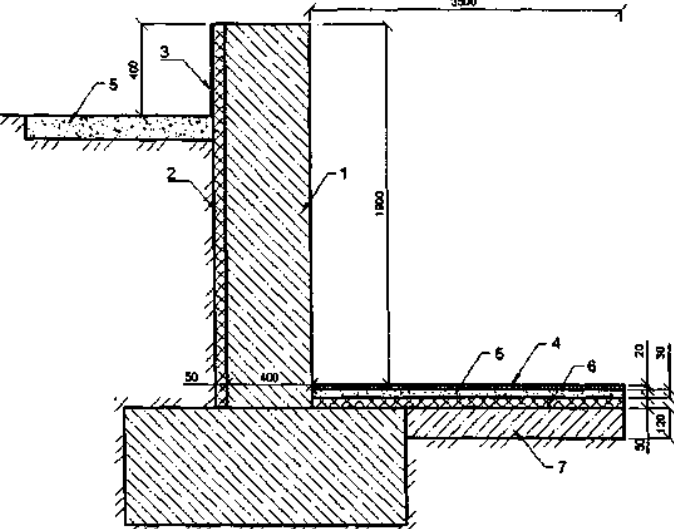
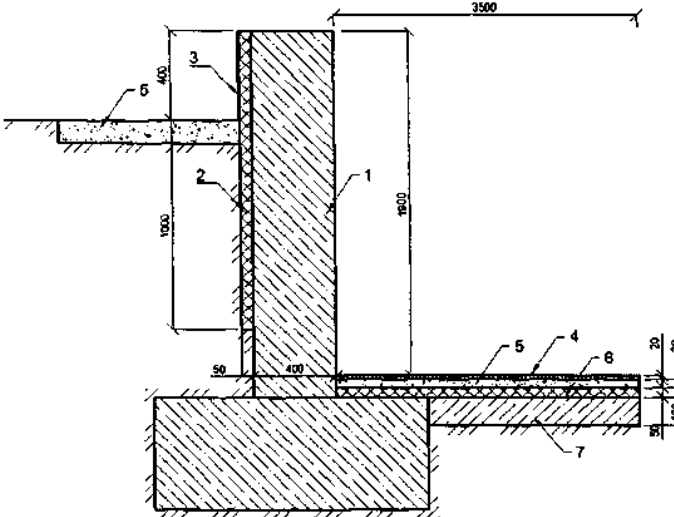
| 1  | 2  | 3           | 4      | 5      | 6      |
|----|--|-------------|--------|--------|--------|
| 28 | <p><b>Вузол примикання конструкції горищного даху з двошаровою теплоізоляцією до дерев'яної обрешітки товщиною 50 мм</b></p>  <p>1 – шар теплоізоляції – основний;<br/>                 2 – шар теплоізоляції – додатковий;<br/>                 3 – дерев'яний елемент обрешітки, <math>\rho = 500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – гіпсокартонні плити, <math>\rho = 800 \text{ кг/м}^3</math>.</p>  |             | 100 мм | 150 мм | 200 мм |
|    |  | 0,050±0,005 | 0,022  | 0,016  | 0,012  |
| 29 | <p><b>Вузол примикання конструкції горищного даху з двошаровою теплоізоляцією до дерев'яної обрешітки товщиною 100 мм</b></p>  <p>1 – шар теплоізоляції – основний;<br/>                 2 – дерев'яний елемент обрешітки, <math>\rho = 500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 3 – шар теплоізоляції – додатковий;<br/>                 4 – гіпсокартонні плити, <math>\rho = 800 \text{ кг/м}^3</math>.</p> |             | 100 мм | 150 мм | 200 мм |
|    |  | 0,050±0,005 | 0,022  | 0,016  | 0,012  |

Продовження таблиці Г.1

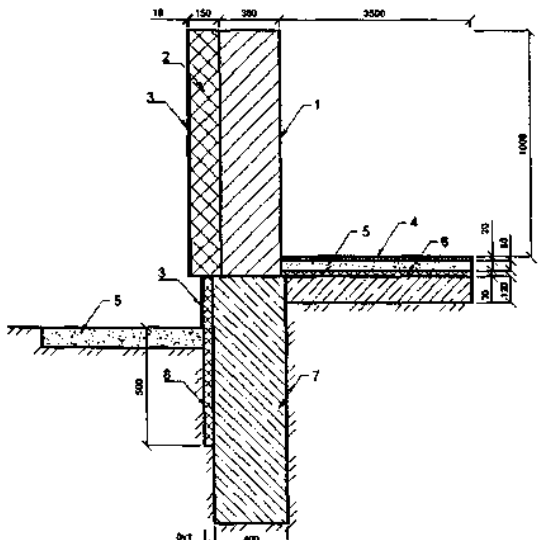
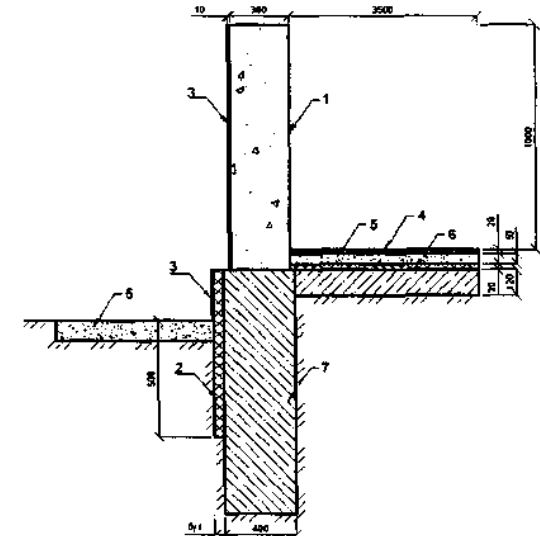
| 1  | 2   | 3           | 4      | 5      | 6      |
|----|---|-------------|--------|--------|--------|
| 30 | <b>Вузол примикання конструкції перекриття до внутрішньої стіни</b>   |             |        |        |        |
|    |  <p>1 – залізобетон,<br/><math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>2 – дерев'яне покриття підлоги,<br/><math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>3 – розчин цементно-піщаний,<br/><math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>4 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита,<br/><math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>.</p> |             | 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 | <b>Вузол примикання конструкції перекриття до дерев'яної лаги</b>   |             |        |        |        |
|    |  <p>1 – дерев'яне покриття підлоги,<br/><math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>2 – дерев'яна лага, <math>\rho = 500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>3 – шар теплоізоляції;<br/>4 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>.</p>  |             | 100 мм | 150 мм | 200 мм |
|    |   | 0,050±0,005 | 0,116  | 0,088  | 0,071  |



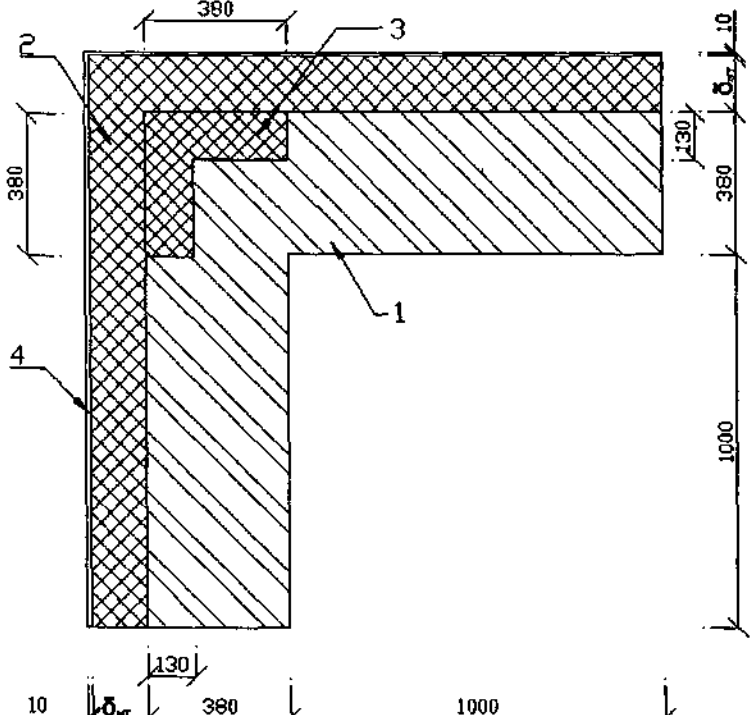
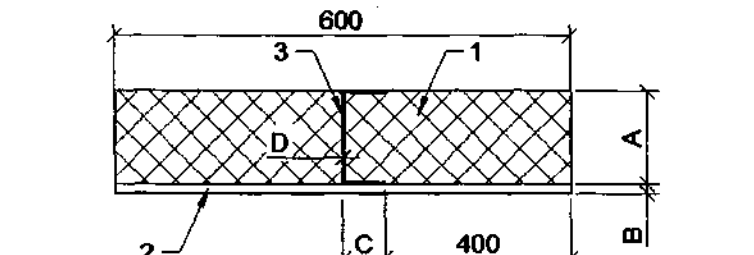
Продовження таблиці Г.1

| 1  | 2  | 3           | 4 | 5    | 6 |
|----|--|-------------|---|------|---|
| 32 | <p style="text-align: center;"><b>Вузол примикання конструкції підлоги по ґрунту до стіни цоколя</b></p>  <p>1 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – теплоізоляційні плити;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – теплоізоляційні плити;<br/>                 7 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>.</p>  | 0,050±0,005 |   | 0,88 |   |
| 33 | <p style="text-align: center;"><b>Вузол примикання конструкції підлоги по ґрунту до стіни підвала</b></p>  <p>1 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math><br/>                 товщиною <math>\delta = 300 \text{ мм}</math>;<br/>                 2 – теплоізоляційні плити;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – теплоізоляційні плити;<br/>                 7 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>.</p> | 0,050±0,005 |   | 1,05 |   |

Продовження таблиці Г.1

| 1  | 2  | 3           | 4             | 5      | 6    |
|----|--|-------------|---------------|--------|------|
| 34 | <p align="center"><b>Вузол примикання конструкції підлоги по ґрунту до зовнішніх стін з фасадною теплоізоляцією</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – теплоізоляційні плити;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 7 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 8 – теплоізоляційні плити.</p> | 0,050±0,005 | 50 мм<br>1,04 | 100 мм | 0,98 |
| 35 | <p align="center"><b>Вузол примикання конструкції підлоги по ґрунту до зовнішніх стін з блоків з ніздрюватого бетону</b></p>  <p>1 – кладка з ніздрюватого бетону;<br/>                 2 – теплоізоляційні плити, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – дерев'яне покриття підлоги, <math>\rho = 700 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 5 – розчин цементно-піщаний, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 6 – звукоізоляційний шар – мінераловатна плита, <math>\rho = 100 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 7 – залізобетон, <math>\rho = 2500 \text{ кг/м}^3</math>.</p>                              | 0,050±0,005 | 50 мм<br>0,90 | 100 мм | 0,86 |

Кінець таблиці Г.1

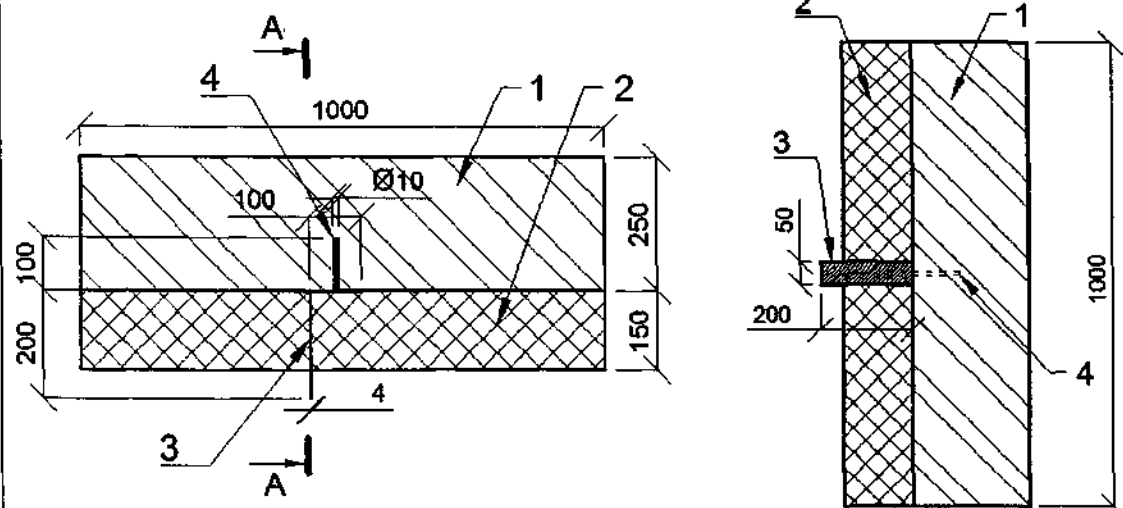
| 1  | 2  | 3                                      | 4  | 5  | 6  |
|----|--|--|--|--|--|
| 36 | <p><b>Вузол кутового сполучення зовнішніх стін з цегли з додатковою теплоізоляцією та опорядженням штукатуркою</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – додатковий шар теплоізоляції;<br/>                 4 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;</p> | <p>0,040</p> <p>0,045</p> <p>0,050</p> | <p>120 мм</p> <p>0,092</p> <p>0,101</p> <p>0,108</p>   | <p>150 мм</p> <p>0,088</p> <p>0,094</p> <p>0,104</p> | <p>180 мм</p> <p>0,081</p> <p>0,089</p> <p>0,097</p> |
| 37 | <p><b>Вузол примикання до металевого несучого елемента каркаса</b></p>  <p>1 – шар теплоізоляції;<br/>                 2 – гіпсокартонні плити, <math>\rho = 800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 3 – сталевий стійка, <math>\rho = 7850 \text{ кг/м}^3</math>.</p>   | <p>0,045±0,005</p>                     | <p><math>k = 0,1 - 0,4A - 4B + 2,2C + 25D</math></p> <p>A = 0,075 ... 0,25 м;<br/>                 B = 0,012 ... 0,025 м;<br/>                 C = 0,04 ... 0,1 м;<br/>                 D = 0,001 ... 0,005 м.</p> |  |  |

## ДОДАТОК Д

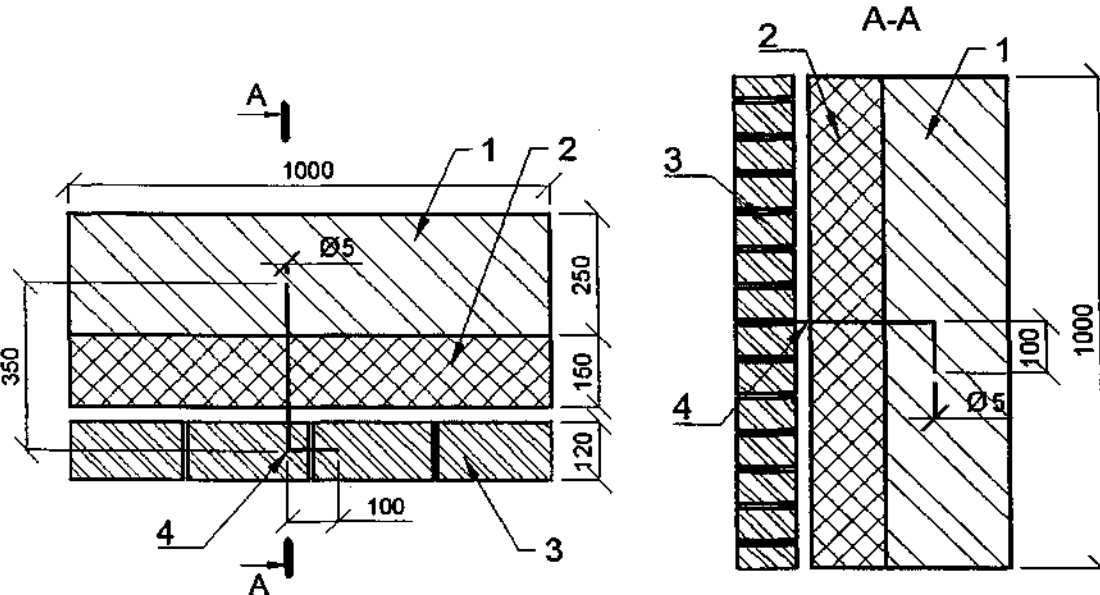
(довідковий)

### ТОЧКОВІ КОЕФІЦІЄНТИ ТЕПЛОПЕРЕДАЧІ

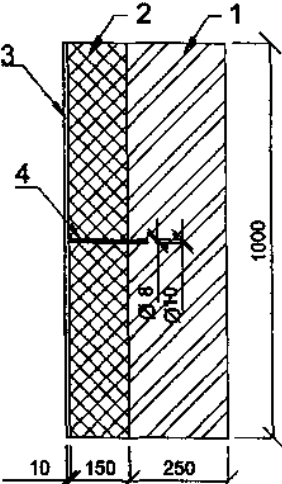
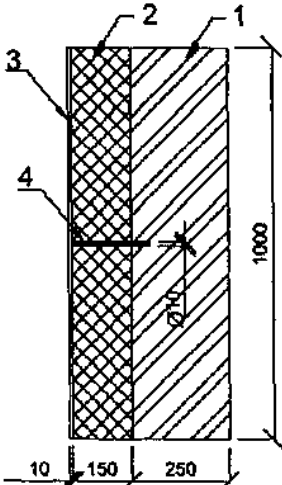
Таблиця Д.1 - Значення точкових коефіцієнтів теплопередачі точкових теплопровідних включень

| Ч.ч. | Тип теплопровідного включення, його характеристики  | Точковий коефіцієнт теплопередачі $\psi$ , Вт/К, залежно від параметрів теплоізоляційного шару |                                |
|------|---|--|--------------------------------|
|      |   | розрахункова теплопровідність $\lambda$ , Вт/(м·К)   | товщина теплоізоляції $\delta$ |
| 1    | 2   | 3  | 4                              |
| 1    | <p><b>Вузол улаштування несучого кронштейна фасадної системи з вентиляльованим повітряним прошарком</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – кронштейн з оцинкованої сталі, <math>\rho = 7850 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – металевий анкер, <math>\rho = 7850 \text{ кг/м}^3</math>.</p> | 0,045  | 150 мм<br>0,015                |

Продовження таблиці Д.1

| 1 | 2  | 3     | 4                          |
|---|--|-------|----------------------------|
| 2 | <p><b>Вузол улаштування анкера на основі металевого гнучкого Z-подібного елемента фасадної системи з опорядженням цеглою</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна цегла, <math>\rho = 1200 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – Z-подібний елемент зв'язку.</p> | 0,045 | <p>150 мм</p> <p>0,018</p> |

Кінець таблиці Д.1

| 1 | 2  | 3            | 4                           |
|---|--|--------------|-----------------------------|
| 3 | <p><b>Вузол улаштування пластикового дюбеля з металевим стрижнем для кріплення теплоізоляційного шару в фасадній системі з опорядженням штукатурками</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – пластиковий дюбель з металевим стрижнем 10 мм.</p>      | <p>0,045</p> | <p>150 мм</p> <p>0,005</p>  |
| 4 | <p><b>Вузол улаштування пластикового дюбеля з пластиковим стрижнем для кріплення теплоізоляційного шару в фасадній системі з опорядженням штукатурками</b></p>  <p>1 – цегляна кладка, <math>\rho = 1800 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 2 – шар теплоізоляції;<br/>                 3 – опоряджувальна штукатурка, <math>\rho = 1300 \text{ кг/м}^3</math>;<br/>                 4 – пластиковий дюбель з пластиковим стрижнем 10 мм.</p> | <p>0,045</p> | <p>150 мм</p> <p>0,0015</p> |

УКНД 91.120.10

**Ключові слова:** приведений опір теплопередачі, теплоізоляційний матеріал, теплопровідне включення, теплопровідність, строк ефективної експлуатації, термічна неоднорідність, утеплювач.