****

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ\_\_\_\_\_\_\_**

**ДСТУ EN1745:202\_**

**(EN 1745:2020, IDT)**

**КАМ`ЯНЕ МУРУВАННЯ ТА ВИРОБИ**

**ДЛЯ КАМ`ЯНОГО МУРУВАННЯ.**

**МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ**

(Видання офіційне)

**Київ**

**ДП «УкрНДНЦ»**

**202\_**

Передмова

1 РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Будівельні вироби і матеріали» (ТК 305)

2 ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» (ДП «УкрНДНЦ») від «\_\_» \_\_\_\_\_\_202\_ р. № \_\_\_ з \_\_\_.\_\_\_.202\_\_\_.

3 Національний стандарт відповідає EN 1745:2020 Masonry and masonry products – Metods for determining thermal properties (Кам`яне мурування та вироби для кам`яного мурування. Методи визначення теплових властивостей) і внесений з дозволу CEN-CENELEC, Rue de la Science 23, B-1040 Brussels, Belgium. Усі права щодо використання європейських стандартів у будь-якій формі й будь-яким способом залишаються за CEN-CENELEC

Ступінь відповідності  ідентичний (IDT)

Переклад з англійської (en)

4 Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України

5 УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_

**Право власності на цей національний стандарт належить державі.**

**Заборонено повністю чи частково видавати, відтворювати**

**задля розповсюджування і розповсюджувати як офіційне видання**

**цей національний стандарт або його частини на будь-яких носіях інформації**

**без дозволу ДП «УкрНДНЦ» чи уповноваженої ним особи**

ДП «УкрНДНЦ», 202\_

**ЗМІСТ**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | С. |
|  | Національний вступ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | | V |
|  | Вступ . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | | VII |
| 1 | Сфера застосування . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
| 2 | Нормативні посилання . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
| 3 | Терміни, визначення та позначення . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | 3.1 Терміни та визначення . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | 3.2 Позначення . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
| 4 | Визначення значень *λ10,dry,unit* дляповнотілих стінових каменів та значень *λ10,dry,mor* для розчинів . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | 4.1 Загальні положення. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | 4.2 Значення *λ10,dry,mat* для повнотілих стінових каменів та розчинів . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  |  | 4.2.1 Метод S1. Визначення значень *λ10,dry,unit* з використанням табличного співвідношення *λ10,dry,mat /* густина матеріалу нетто в сухому стані. . . . . . . . . . . . . . . . | |  |
|  |  | 4.2.2 Метод S2. Визначення значень *λ10,dry,unit* з використанням графічного співвідношення *λ10,dry,mat /* густина матеріалу нетто в сухому стані . . . . . . . . . . . . . . . | |  |
|  |  | 4.2.3 Метод S3. Визначення значень *λ10,dry,unit* з використанням коефіцієнту теплопередавання (*Umas*) кам’яного мурування побудованого з повнотілих стінових каменів та розчину . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | |  |
|  | 4.3 Методи випробувань та кількість зразків, що відбирають . . . | | |  |
| 5 | Визначення еквівалентних значень *λ10,dry,unit* стінових каменів з порожнинами та композитних стінових каменів . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | 5.1 Загальні положення . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | 5.2 Методи розраховувань. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | 5.3 Значення *λ10,dry,unit* стінових каменів з порожнинами та композитних стінових каменів. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  |  | | 5.3.1 Визначення значень *λ10,dry,unit* з використанням табличного співвідношення *λunit / λmat*. . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  |  | | 5.3.2 Визначення значення *λ10,dry,unit* на основі розраховувань. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  |  | | 5.3.3 Метод P5. Визначення значень *λ10,dry,unit* з використанням коефіцієнту теплопередавання (*Umas*) кам’яного мурування побудованого з стінових каменів з порожнинами або з композитних стінових каменів та розчину . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  | 5.4 Методи випробувань та кількість зразків, що відбирають . . . | | |  |
| 6 | Перераховування на вологість . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | 6.1 | | Загальні положення . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  | 6.2 | | Процедура А (для матеріалів, розчину, повнотілих стінових каменів та кам’яного мурування) . . . . . . . . . . . . . |  |
|  | 6.3 | | Процедура В (для стінових каменів з порожнинами) . . . . |  |
|  | 6.4 | | Процедура С (для композитних стінових каменів). . . . . . . |  |
| 7 | Визначення розрахованих теплових значень (*Rdesign,mas* або λ*design,mas*) для кам’яного мурування побудованого з стінових каменів та розчину . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | 7.1 | | Загальні положення . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  | 7.2 | | Значення *Rdesign,mas* або λ*design,mas* на основі розраховувань . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  |  | | 7.2.1 Значення *Rdesign,mas* або *λdesign,mas* на основі значень *λdesign* для стінових каменівта розчину. . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  |  | | 7.2.2 Визначення розрахованих значень *Rdesign,mas* або *λdesign,mas*за допомогою числового методу розраховування на основі розрахованої теплопровідності використаних матеріалів . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  | 7.3 | | Значення *Rdesign,mas* або λ*design,mas* кам’яного мурування побудованого з стінових каменів з порожнинами або композитних стінових каменів та розчину, що отримані на основі табличних значень . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  |  | | 7.3.1 Табличні значення . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |
|  |  | | 7.3.2 Застосування додатку В . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
|  |  | | 7.3.3 Альтернативне застосування додатку В . . . . . . . . . . |  |
|  | 7.4 | | Метод S4/Р6. Значення *Rdesign,mas* або λ*design,mas* кам’яного мурування на основі випробувань кам’яного мурування . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . |  |
| 8 | Визначення коефіцієнту теплопередавання кам’яного мурування . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
| 9 | Питома теплоємність . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
| 10 | Правила заокруглення значень *λ* для стінових каменів та кам’яного мурування . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | Додаток А (обов’язковий) Табличні значення *λ10,dry,mat* матеріалів, що використовують в стінових каменях . . . . . . . . . | | |  |
|  | Додаток В (довідковий) Значення *Rdry,mas* або значення *λ10,dry,ma**s* для кам’яного мурування побудованого з стінових каменів з порожнинами різних розмірів і типів . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | Додаток С (довідковий) Приклад розраховування з використанням таблиць Додатка В . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | Додаток D (обов’язковий) Вимоги до відповідних процедур розраховувань . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | D.1 Можливості програм розраховувань . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | D.2.Вхідні дані та результати. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | D.3 Перевірка точності програм розраховувань . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | D.4 Контрольні приклади. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  |  | D.4.1Приклад 1: Розраховування термічного опору *R* та теплопровідності *λ10,dry,mat* стінових каменів (стінові камені з вертикальними порожнинами). . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | |  |
|  |  | D.4.2 Приклад 2: Розраховування термічного опору *Rdry,mas* кам’яного мурування, що складається з стінових каменів з вертикальними порожнинами, з горизонтальними шарами розчину та з внутрішнім / зовнішнім тинькуванням. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | |  |
|  |  | D.4.3Приклад 3: Розраховування термічного опору *Rt* кам’яного мурування, що складається з стінових каменів, горизонтальних шарів розчину, вертикальних кишень для розчину та додаткового зовнішнього шару ізоляції. . . . . . . . | |  |
|  | Додаток Е (довідковий) Оцінювання та перевіряння сталості показників. . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | Додаток F (довідковий) Альтернативна процедура коригування на вологість стінових каменів з порожнинами . . . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | Додаток G Спрощена методологія визначення розрахованого вмісту вологи в композиційних стінових каменях . . . . . . . . . . . . . | | |  |
|  | ДОДАТОК НА (довідковий) Перелік міжнародних і/або регіональних стандартів, на які є посилання в EN 1745:2020, та відповідних національних стандартів за їх наявності . . . . . . . . . | | |  |

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ВСТУП**

Цей національний стандарт ДСТУ EN 1745:202\_ (EN 1745:2020, IDT) «Кам’яне мурування та вироби для кам’яного мурування. Методи визначення теплових властивостей», прийнятий методом перекладу,  ідентичний щодо EN 1745:2020 (версія en) «Masonry and masonry products  Metods for determining thermal properties».

Технічний комітет стандартизації, відповідальний за цей стандарт в Україні ТК 305 «Будівельні вироби і матеріали».

У цьому національному стандарті зазначено вимоги, які відповідають чинному законодавству України.

До національного стандарту внесені такі редакційні зміни:

слова «цей європейський стандарт» замінено на «цей стандарт»;

 структурні елементи стандарту  «Титульний аркуш», «Передмовa», «Національний вступ», першу сторінку, «Бібліографічні дані» оформлено згідно з вимогами національної стандартизації України;

 познаки одиниць вимірювання відповідають серії стандартів ДСТУ 3651:1997 Метрологія. Одиниці фізичних величин; ДСТУ ISO 80000-1:2016 (ISO 80000-1:2009; ISO 80000-1:2009/Cor.1:2011, IDT) Величини та одиниці. Частина 1. Загальні положення;

 долучено національний довідковий додаток НА «Перелік національних стандартів України, ідентичних європейським та міжнародним нормативним документам, посилання на які є в цьому стандарті».

**ВСТУП**

Цей стандарт надає методи визначення в сухому стані розрахованого коефіцієнту теплопровідності та значення теплового опору стінових виробів для кам’яного мурування та кам’яного мурування.

Наступні основні типи стінових каменів охоплюються цим стандартом:

повнотілі;

 з порожнинами;

композиційні (або багатошарові) камені.

Описано методи визначення теплопровідності в сухому стані кам’яного мурування (*λ10,dry,unit*) і розчину (*λ10,dry,mor*) і для визначення еквівалентної теплопровідності в сухому стані каменів стінових з утвореними порожнинами та композитних каменів стінових (*λ10,dry,unit*). Процедури також описують визначення розрахованих теплових значень каменів стінових та кам’яного мурування. Ці різні методи проілюстровано в таблиці 1.

Значення в сухому стані є характеристикою матеріалу для кам’яного мурування, стінового каменю або кам’яного мурування.

Визначення теплових значень може базуватися на табличних даних, вимірюваннях, розраховуваннях або їх комбінації.

Розраховані теплові значення визначаються відповідно до процедур, наведених у цьому стандарті відповідно до передбачуваного застосування, екологічних та кліматичних умов, маючи на увазі мету цього визначення, таких як:

 енергоспоживання;

 проектування опалювального та охолоджувального обладнання;

 визначення температури поверхні;

 дотримання національних будівельних норм;

 враховування нестаціонарного теплового режиму в будівлях.

**Таблиця 1а** Визначення теплових характеристик стінових каменів і кам’яного мурування

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Огляд методів визначення *λ10,dry,unit* | | | |
| Метод  (Розділ) | Стіновий камінь | Визначення  *Λ10,dry,unit а,b* | Необхідні параметри |
| S1  (4.2.1) | повнотілий | використовуючи табличне значення з Додатку А для співвідношення *λ10,dry,mat* / нетто густина в сухому стані | густина нетто в сухому стані стінового каменю / матеріал а |
| S2  (4.2.2) | повнотілий | на основі визначення  теплопровідності в сухому стані шляхом вимірювання  і матеріалу стінового каменю / крива густини в сухому стані | густина нетто в сухому стані і теплопровідність стінового каменю / матеріал a |
| S3  (4.2.3) | повнотілий | на основі визначення теплопередавання (*Umas*) кам’яного мурування, потім з коригуванням на вплив розчину | густина нетто в сухому стані і  відсоткова площа стінових виробів;  теплопровідність і  відсоток площі розчину |
| Р1  (5.3.1.3) | з утвореними порожнинами | на основі визначення теплопровідності матеріалу стінового каменю, а потім використовуючи Додаток B | густина нетто в сухому стані і теплопровідність стінового каменю / матеріал і конфігурація стінових каменів |
| Р2  (5.3.1.4) | з утвореними порожнинами | використовуючи табличні значення Додатку А,  потім використовуючи Додаток B | густина нетто в сухому стані стінового каменю / матеріал і  конфігурація стінових каменів |
| Р3  (5.3.2.2) | з утвореними порожнинами і композитні | розраховування згідно з 5.2, використовуючи  теплопровідність в сухому стані за вимірюванням  матеріалу стінового каменю і будь-якого заповнення | густина нетто в сухому стані і теплопровідність стінового каменю /  матеріал заповнення і конфігурація стінового каменю |
| Р4  (5.3.2.3) | з утвореними порожнинами і композитні | розраховування згідно з 5.2 використовуючи  табличну теплопровідність  матеріалу стінового каменю з Додатку А  і теплопровідність будь-якого матеріалу  заповнення | густина нетто в сухому стані і теплопровідність стінового каменю / матеріал заповнення  і конфігурація  стінового каменю |
| Р5  (5.3.3) | з утвореними порожнинами і композитні | на основі визначення теплопередавання (*Umas*) мурування, потім  з коригуванням на вплив  розчину | загальна густина в сухому стані і  відсоткова площа стінових каменів,  теплопровідність і  відсоток площі розчину |
| a Методи S1 і S2 також застосовуються для визначення *λ10,dry,mor.*  b При необхідності коригування на вологість відповідно до розділу 6. | | | |

**Таблиця 1b** Визначення теплових характеристик стінових каменів і кам’яного мурування

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Огляд методів визначення *λdesign,unit**а*та*λdesign,mas**b* | | | |
| *λdesign*a,b  (Розділ) | Стіновий камінь | Визначення  *λdesign,unit**а*/*λdesign,*mas*b* | Необхідні параметри |
| *λdesign,unit*  (6) | з утвореними порожнинами і композитні | за допомогою коригування на вологість згідно розділу 6 на *λ10,dry,unit* | теплопровідність в сухому стані і коефіцієнт перерахування вологості стінового каменю |
| *λdesign,mas*  (7.2.1) | з утвореними порожнинами і композитні | за допомогою спрощеного розраховування на основі *λ*design,*unit* та *λ*design,mor | розрахована теплопровідність  стінового каменю та розчину і відсоток площі шарів розчину |
| *λdesign,mas*  (7.2.2) | з утвореними порожнинами і композитні | шляхом чисельного розраховування на основі λdesign,*mat* | розрахована теплопровідність  матеріалів і конфігурація |
| *λdesign,mas*  (7.3) | з утвореними порожнинами | використання Додатку B та застосування  коригування згідно з 6.3 | густина нетто в сухому стані і теплопровідність стінового виробу  / матеріал  і коефіцієнти перераховування  відповідної вологості |
| S4/Р6  *λdesign,mas*  (7.4) | з утвореними порожнинами і композитні | за допомогою коригування на вологість згідно з розділом 6 коефіцієнта теплопередавання (*Umas*) кам’яного мурування | теплопередавання  кам’яного мурування і  коефіцієнт перераховування на вологість |
| a Або альтернативно розрахований тепловий опір стінового каменю *R*design,unit.  b Або, альтернативно, розрахований тепловий опір кам’яного мурування *Rdesign,mas*. | | | |

**НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ**

**\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_**

**КАМ’ЯНЕ МУРУВАННЯ ТА ВИРОБИ**

**ДЛЯ КАМ`ЯНОГО МУРУВАННЯ.**

**МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕПЛОВИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ**

MASONRY AND MASONRY PRODUCTS 

METODS FOR DETERMINING THERMAL PROPERTIES

**Чинний від 202\_-…-…**

**1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ**

Цей документ визначає методи визначення теплових властивостей кам`яного мурування та виробів для кам`яного мурування.

**2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ**

Наведені нижче нормативні документи необхідні для застосування цього стандарту. У разі датованих посилань застосовують тільки наведені видання. У разі недатованих посилань потрібно користуватись останнім виданням нормативних документів (разом зі змінами).

EN 772-3Methods of test for masonry units — Part 3: Determination of net volume and percentage ofvoids of clay masonry units by hydrostatic weighing

EN 772-4 Methods of test for masonry units — Part 4: Determination of real and bulk density and of total and open porosity for natural stone masonry units

EN 772-13 Methods of test for masonry units — Part 13: Determination of net and gross dry density of masonry units (except for natural stone)

EN 772-16 Methods of test for masonry units — Part 16: Determination of dimensions

EN 1015-10 Methods of test for mortar for masonry — Part 10: Determination of dry bulk density of hardened mortar

EN 1934 Thermal performance of buildings — Determination of thermal resistance by hot box method using heat flow meter — Masonry

EN 1936 Natural stone test methods — Determination of real density and apparent density, and of total and open porosity

EN 12664 Thermal performances of building materials and products — Determination of thermal resistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods — Dry and moist products of medium and low thermal resistance

EN 12667Thermal performance of building materials and products- Determination of thermalresistance by means of guarded hot plate and heat flow meter methods – Products of high and mediumthermal resistance

EN ISO 6946 Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance — Calculation method (ISO 6946:2007)

EN ISO 7345 Thermal insulation — Physical quantities and definitions (ISO 7345:1987)

EN ISO 10211 Thermal bridges in building construction — Heat flows and surface temperatures — Detailed calculations (ISO 10211)

EN ISO 10456 Building materials and products — Hydrothermal properties — Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values (ISO 10456)

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| |  | | --- | | **НАЦІОНАЛЬНЕ ПОЯСНЕННЯ**  EN 772-3 Методи випробувань стінових каменів. Частина 3. Визначення в керамічних виробах густини нетто і пористості методом гідростатичного зважування  EN 772-4 Методи випробувань стінових каменів. Частина 4: Визначення питомої та об’ємної густини та загальна і відкрита пористість для кам’яного мурування із природного каменю | | EN 772-13 Методи випробувань стінових каменів. Частина 13: Визначення нетто і брутто густини каменів стінових в сухому стані (крім природного каменю)  EN 772-16 Методи випробування стінових каменів. Частина 16. Визначення розмірів | | EN 1015-10 Методи випробувань розчину для мурування. Частина 10: Визначення насипної густини розчину в сухому стані | | EN 1934 Теплові характеристики будівель. Визначення теплового опору за допомогою тепловізору з використанням лічильника тепла. Кам’яне мурування | | EN 1936 Методи випробування природного каменю. Визначення питомої та об`ємної густини та загальної і відкритої пористості | | EN 12664 Теплові характеристики будівельних матеріалів і виробів. Випробування теплового опору методом гарячої захищеної пластини, оснащеної тепломіром. Сухі і вологі матеріали з середнім і низьким значенням теплового опору   EN 12667:2016 Теплові характеристики будівельних матеріалів і виробів. Випробування теплового опору методом гарячої захищеної пластини, оснащеної тепломіром матеріалів з високим і середнім значеннями теплового опору | | EN ISO 6946:2007 Будівельні конструкції та елементи. Тепловий опір та коефіцієнт теплопередавання. Метод розраховування (ISO 6946:2007) | | EN ISO 7345:1995 Теплоізоляція. Фізичні величини та визначення (ISO 7345: 1987) | | EN ISO 10211 Теплові місткі в будівельних конструкціях. Теплові потоки та поверхнева температура. Детальні розраховування (ISO 10211) | | EN ISO 10456 Будівельні матеріали та вироби. Гігротермічні властивості. Розраховані значення в таблицях та процедури визначення декларованих та розрахованих теплових характеристик (ISO 10456) | |

**3 ТЕРМІНИ, ВИЗНАЧЕННЯ ТА ПОЗНАЧЕННЯ**

Для цілей цього документа, наведені нижче терміни, визначення та позначення, що застосовуються EN ISO 7345.

ISO та IEC підтримують термінологічні бази даних для використання в стандартизації за такими адресами:

— IEC Electropedia: доступно на http://www.electropedia.org/

— Платформа онлайн-перегляду ISO: доступна за адресою http://www.iso.org/obp

**3.1 Терміни та визначення**

|  |
| --- |
| **3.1.1** **кам`яне мурування** *(masonry)*  Конструкція із стінових каменів, складених за заданим зразком і з’єднаних разом мурувальним розчином |
| **3.1.2 вироби для кам’яного мурування**  *(masonry product)*  Стінові камені, мурувальні та тинькувальні розчини |
| **3.1.3 повнотілий стіновий камінь** *(solid masonry unit)*  Повнотілий стіновий камінь для мурування, що не містить заглиблень, крім поверхневих заглиблень, таких як отвори для захоплення, канавки тощо |
| **3.1.4 стіновий камінь з порожнинами** *(masonry unit with formed voids)*  Стіновий камінь із системою навмисно сформованих порожнин |
| **3.1.5 композиційний стіновий камінь** *(composite masonry unit)*  Стіновий камінь, що містить один або кілька шарів іншого матеріалу |
| **3.1.6 тепловий показник** *(thermal value)*  Загальний термін для теплопровідності [Вт / (м · К)] або теплового опору [м2 · К / Вт] |
| **3.1.7 сухий стан** *(dry state)*  Стан після висихання до постійної маси в умовах, викладених у відповідних стандартах |
| **3.1.8 теплове значення для сухого стану** *(dry thermal value)*  Значення теплових властивостей будівельного матеріалу або виробу в сухому стані, визначене відповідно до цього стандарту, як основа для розраховування теплових показників  **Примітка 1.** Теплове значення для сухого стану може бути виражене як теплопровідність або тепловий опір. |
| **3.1.9 розраховане теплове значення** *(design thermal value)*  Значення теплових властивостей будівельного матеріалу або виробу за певних зовнішніх і внутрішніх умов, які можна вважати типовими для експлуатаційних характеристик цього матеріалу або виробу, що використані в будівельній конструкції або будівлі |
| **3.1.10 еквівалентна теплопровідність стінового каменю** *(equivalent thermal conductivity* *of masonry unit)*  Значення, отримане діленням ширини стінового каменю з порожнинами або композиційного стінового каменю до їх термічного опору, виключаючи поверхневий опір  **3.1.11 еквівалентна теплопровідність кам’яного мурування (теплопровідність)** *(equivalent masonry thermal conductivity)*  Значення, яке отримують діленням товщини даного кам’яного мурування на його тепловий опір, виключаючи поверхневий опір  **3.1.12 нормальні умови** *(reference conditions)*  Сукупність умов, що ідентифікують стан рівноваги, обраний як основа, до якої відносяться теплові значення будівельних матеріалів та виробів |

**3.2 Позначення**

Порядок індексів для теплових значень, що наведені нижче, це температура, стан та об’єкт

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Символ | Значення | Одиниця виміру |
| *λ10,dry,mat* | теплопровідність при середній температурі 10 ° C у сухому стані для матеріалу | Вт/(м K) |
| *λ10,dry,mas* | теплопровідність при середній температурі 10 ° С у сухому стані для кам’яного мурування | Вт/(м K) |
| *λ10,dry,mor* | теплопровідність при середній температурі 10 ° С у сухому стані для розчину | Вт/(м K) |
| *λ10,dry,unit* | теплопровідність при середній температурі 10 ° С у сухому стані для стінового каменю. Для повнотілих стінових каменів *λ10,dry,unit* однакова з *λ10,dry,mat*. Для стінових каменів з порожнинами та багатошарових стінових каменів λ*10,dry,unit* це еквівалентна теплопровідність | Вт/(м K) |
| *λdesign,mas* | розрахована теплопровідність кам’яного мурування | Вт/(м K) |
| *λdesign,mor* | розрахована теплопровідність розчину | Вт/(м K) |
| *λdesign,unit* | розрахована теплопровідність стінового каменю | Вт/(м K) |
| *λg* | Еквівалентна теплопровідність порожнин | Вт/(м K) |
| *λi* | індивідуальна визначена теплопровідність | Вт/(м K) |
| *Rg* | тепловий опір порожнин | м2  K / Вт |
| *Ri* | індивідуальний визначений тепловий опір | м2  K / Вт |
| *Rdry,mas* | термічний опір кам’яного мурування | м2  K / Вт |
| *Rdesign,mas* | розраховане значення термічного опору кам’яного мурування | м2  K / Вт |
| *Rsi, Rse* | внутрішній та зовнішній опір поверхні | м2  K / Вт |
| *Rtоt,mas* | загальний термічний опір кам’яного мурування | м2  K / Вт |
| *а mor* | виміряний відсоток площі розчинного шва в кам’яному муруванні | % |
| *aunit* | виміряний відсоток стінових каменів у кам’яному муруванні | % |
| *d* | товщина кам’яного мурування | м |
| *T* | температура | K |
| *μ* | коефіцієнт опору водяної пари |  |
| *cp* | питома теплоємність | J / (кг · K) |
| *l* | довжина стінового каменю | мм |
| *w* | ширина стінового каменю | мм |
| *hunit* | висота стінового каменю | мм |
| *hmor* | товщина будівельного розчину | мм |
| *Fm* | показник перераховування на вологість | - |
| *fu* | коефіцієнт перераховування на вологість за масою | кг / кг |
| *fψ* | коефіцієнт перераховування на вологість за об'ємом | м3 / м3 |
| *u* | вміст вологи за масою | кг / кг |
| *ψ* | вміст вологи за об'ємом | м3 / м3 |
| *U10,dry,mas* | коефіцієнт теплопередавання кам’яного мурування при середній температурі 10 °C  в сухому стані | Вт/(м K) |
| *Umas* | коефіцієнт теплопередавання кам’яного мурування | Вт/(м K) |
| *Umor* | коефіцієнт теплопередавання розчину | Вт/(м K) |
| *Uunit* | коефіцієнт теплопередавання стінового каменю | Вт/(м K) |
| *Р* | квантиль рівня ймовірності | % |
| *ρg,dry* | густина брутто в сухому стані | кг / м3 |
| *ρn,dry* | густина нетто в сухому стані | кг / м3 |
| *v* | відсоток порожнин | % |

**4 ВИЗНАЧЕННЯ ЗНАЧЕНЬ *λ10,dry,unit* ПОВНОТІЛИХ СТІНОВИХ КАМЕНІВ ТА ЗНАЧЕНЬ** *λ10,dry,mor* **РОЗЧИНІВ**

**4.1 Загальні положення**

*Значення λ10,dry,unit* повнотілих стінових каменів та значення *λ10,dry,mor* розчинів ідентичні *λ10,dry,mat*. Значення *λ10,dry,mat* повнотілих стінових каменів та будівельних розчинів можна визначити випробуваннями, які проводять на зразках матеріалу або з таблиць або графіків, які представляють собою відношення *λ10,dry,mat* до густини або від визначення коефіцієнта теплопередавання (*Umas*) кам’яного мурування побудованого з стінових каменів та розчину. У всіх випадках значення *λ10,dry,mat* є характеристикою матеріалу.

**Примітка**. Для визначення значення λ10,dry,unit, значеннята значення *λ10,dry,mat,* з фрактилем X та рівнем довіри Y, основою є відповідна густина брутто в сухому стані або густина нетто в сухому стані та конфігурація

**4.2 Значення** *λ10,dry,mat* **повнотілих стінових каменів та розчинів**

**4.2.1 *Метод S1. Визначення значень*** *λ10,dry,unit*  ***з використанням табличного співвідношення*** *λ10,dry,mat* ***/ густина нетто в сухому стані***

Табличні значення *λ10,dry,mat* різних матеріалів, що використовують для виробів для кам`яного мурування відповідно до додатка А, залежать від густини матеріалу в сухому стані. Цей додаток також містить значення коефіцієнта дифузії водяної пари, питомої теплоємності та коефіцієнту перераховування на вологість.

Ці табличні значення справедливі для матеріалів, де заводський контроль густини матеріалу в сухому стані визначають без безпосереднього вимірювання λ-значення. Значення *λ10,dry,mat* даються з рівнем ймовірності 50 % і 90 % фрактилів (*P)*.

**4.2.2  *Метод S2. Визначення значень*** *λ10,dry,unit* ***з використанням графічного співвідношення*** *λ10,dry,mat* ***/ густина нетто в сухому стані***

**4.2.2.1** *Загальні положення*

Значення *λ10,dry,mat* визначають на основі графічного співвідношення *λ10,dry,mat* / густина в сухому стані та виконують за наступною процедурою:

**4.2.2.2** *Зразки для випробувань*

Зразки для випробувань мають відповідати вимогам EN 12664. Властивості зразків для випробувань мають бути репрезентативними до самих виробів для кам’яного мурування.

**Примітка.** Відповідним способом цього є вирізання зразків із стінових каменів.

**4.2.2.3** *Підготовка зразків*

Звичайно матеріали для мурування випробовують в сухому стані. Також можна проводити випробування у вологому стані (наприклад, після витримування їх до постійної маси за температури (23 ± 2) ° C і відносної вологості повітря 50% ± 5%), у цьому випадку виміряне значення потрібно перевести в сухий стан відповідно до однієї з процедур, наведених у 6.2.

**4.2.2.4** *Проведення випробувань*

Стандартний метод випробувань згідно з EN 12664. Випробування проводять за середньої температури 10 ° C.

Альтернативні методи випробувань, для яких можуть знадобитися різні зразки випробувань та різні умови випробувань, можна застосовувати, якщо співвідношення між стандартним методом випробування та альтернативним методом може бути підтверджено.

**4.2.2.5** *Будування кривої залежності співвідношення виробів λ10,dry,mat / густина нетто в сухому стані*

Для використання цієї процедури необхідні такі три елементи:

1) співвідношення табличного *λ10,dry,mat*  / густина нетто в сухому стані для даного матеріалу (див. додаток А);

2) діапазон значень густини нетто виробів в сухому стані, який можна отримати або з історії випробувань на виробництві, або з густини в сухому стані, яка вказана у відповідних стандартах на продукцію;

3) принаймні три індивідуальних вимірювання густини в сухому стані та λ*i*, на матеріал, який є представником матеріалу мають бути отримані. Вимірювання густини в сухому стані та *λ* проводять на тих самих зразках. Три випробування мають бути проведені далі на зразках з різних виробничих партій для визначення значень діапазону густини нетто в сухому стані. Данні цих трьох вимірювань використовують для визначення різниці між кривою, отриманою методом вимірювань для конкретного виробу *λ10,dry,mat* / густина нетто в сухому стані, та кривою *λ10,dry,mat* / густина нетто в сухому стані, отриманою з табличних значень.

Значення *λ* визначають відповідно до 4.2.2.1 — 4.2.2.3, та обчислюють середнє арифметичне значення трьох результатів.

Виміряну густину нетто в сухому стані кожного з трьох зразків визначають за процедурами відповідно до EN 772-4 або EN 772-13 або EN 1015-10 та обчислюють середнє арифметичне значення трьох результатів.

Потім використовують наступну процедуру.

Через точку A, що відповідає середньому значенню теплопровідності нетто зразка в сухому стані та середньому значенню густини нетто зразка в сухому стані, проводять криву залежності *λ* / густина нетто зразка в сухому стані паралельно основній кривій *λ10,dry,mat* / густина нетто зразка в сухому стані, отриману на основі табличних значень *λ* та густини нетто в сухому стані виробу (матеріалу), наведені у додатку А.

Використовуючи криву *λ10,dry,mat,* визначають середнє *λ*-значення виробу із середньої густини нетто в сухому стані. Визначають верхнє і нижнє граничні значення як значення, що представляють 90% та 10% значень виробленого виробу відповідно до діапазону густини та розгляду з рівнем довіри 90% відповідно до EN ISO 10456.

Використовують відношення *λ10,dry,mat* / густина сухому стані на кривій, щоб визначити значення *λ10,dry,mat* , що відповідає середній густині в сухому стані, яку виробник впевнено може досягти.

Представляють значення *λ10,dry,unit* для повнотілих стінових каменів або значення *λ10,dry,mor* для розчинів як середнє значення *λ10,dry,mat* разом із різницею між граничним та середнім значенням.

На рисунку 1 показана ця процедура графічно.



|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Умовні познаки | |  |
| 1 | *λ10,dry,mat* (Вт / м · К) |  |
| 2 | верхня межа *λ* значення |  |
| 3 | середнє значення *λ* |  |
| 4 | нижня межа значення *λ* |  |
| 5 | крива, отримана з табличних значень (додаток А) |  |
| 6 | паралельна крива, проведена через точку A (середнє з одиничних значень a, b, c) |  |
| 7 | 10% вироблених виробів, що розглядають |  |
| 8 | середня густина в сухому стані |  |
| 9 | 90% вироблених виробів, що розглядають |  |
| 10 | діапазон густини виробу |  |
| 11 | густина в сухому стані (кг / м3) |  |

**Рисунок 1** Визначення значення *λ10,dry,mat* матеріалу

Для цілей заводського контролю виробництва теплопровідність може контролюватися по густині нетто матеріалу в сухому стані, див. додаток Е.

**4.2.3 *Метод S3. Визначення значення λ10,dry,unit з використанням коефіцієнту теплопередавання (Umas) кам’яного мурування, побудованого з повнотілих стінових каменів та розчину***

**4.2.3.1** *Загальні положення*

Щоб визначити значення *λ10,dry,unit* в результаті випробувальних вимірювань коефіцієнту теплопередавання кам’яного мурування побудованого з стінових каменів та розчину слід застосовувати наступну процедуру.

**4.2.3.2** *Процедура випробувань*

відбирають зразки для випробувань з 3 різних виробничих партій для продукції, що розглядається.

Визначають їх середню густину нетто в сухому стані.

З кожної з цих партій зводять одну стіну.

Вимірюють теплопередавання на кожній із цих стін відповідно до EN 1934. Якщо вимірювана стіна не в сухому стані, виміряне значення має бути перераховане в сухий стан після процедури, наведеній в 6.2.

**4.2.3.3** *Визначення значення λ10,dry, unit*

Обчислюють значення λ*10,dry, mas*за формулою:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *U10,dry,mas* |  коефіцієнт теплопередавання кам’яного мурування в сухому стані, Вт / м2⋅ К; |
| *Rsi,Rse* | внутрішній і зовнішній опір поверхні в м2 ⋅ K / Вт відповідно до EN ISO 6946; |
| *d* |  товщина кам’яного мурування, м; |
| *λ10,dry,mas* | теплопровідність кам’яного мурування в сухому стані, Вт / (м · К). |

Обчислюють значення *λ10,dry,unit*, використовуючи формулу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *а mor* |  виміряний відсоток площі розчинного шва у кам’яному муруванні,%; |
| *aunit* |  виміряний відсоток площі стінових каменів у кам’яному муруванні,%; |
| *λ10,dry,mor* | теплопровідність відповідного розчинного шва, Вт/(м2K); |
| *λ10,dry,unit* |  теплопровідність стінових каменів, Вт/(м2K). |

При визначенні теплопровідності швів розчину має бути враховано наявність кишень для розчину, основи під розчин та використання ізоляційного матеріалу між смугами.

Теплопровідність будівельного розчину може бути взята з табличних значень, як описано в розділі 4 метод S1, з виміряних значень, як описано в методі S2, або взятих із декларації показників.

При будуванні кам’яного мурування з незаповненими розчином вертикальними швами випробування також має бути проведено з незаповненими розчином вертикальними швами та для значення *λ10,dry,unit* стінових каменів враховують ефект незаповненого з'єднання, що розраховується відповідно до EN 6946.

Розраховують середнє арифметичне значення трьох окремо отриманих значень *λ10,dry,unit.*

Визначають густину брутто кожного з трьох зразків стінових каменів в сухому стані та розчину, дотримуючись процедур, приведених у EN 772-4, EN 1936 або EN 772-13 або EN 1015-10, та розраховують середнє арифметичне трьох отриманих значень.

**Примітка.** Густина для будівельного розчину може бути використана для встановленого табличного значення *λ10,dry,mat.*

Визначають середнє значення *λ10,dry,unit*і середню густину нетто у сухому стані повнотілих стінових каменів за процедурою відповідно до 4.2.2.5 щодо встановлення кривої залежності співвідношення λ10,dry,unit / густина нетто в сухому стані для продукції.

Використовують процедуру 4.2.2.5, приймають середнє значення *λ10,dry,unit*, отримане з вищезазначених випробувань у 4.2.3.2 і подальше розраховування еквівалентного середнього значення, отриманого із середнього арифметичного значення 3 результатів *λi*. Відповідні значення густини нетто в сухому стані, які слід використовувати для отримання кривої, є отримані з трьох зразків, взятих із кожної партії стінових виробів, як описано вище. Крива 5 на малюнку 1 показує кореляцію *λ10,dry,mat*/ густина нетто в сухому стані для матеріалу стінових каменів (див. Додаток A).

**4.3 Методи випробувань та кількість зразків, що відбирають**

Мінімальна кількість випробувальних зразків для кожного методу випробування має відповідати таблиці 2.

**Таблиця 2** — Методи випробувань та мінімальна кількість зразків у випробуванні

|  |  |
| --- | --- |
| Методи випробувань | Мінімальна кількість зразків |
| Метод S1:  Густина матеріалу, EN 772-13, EN 772-4 або EN 1936 (стіновий камінь з природного каменю) | 6 |
| Метод S2:  Густина матеріалу, EN 772-13, EN 1015-10, EN 772-4 або EN 1936 (стіновий камінь з природного каменю) | 3 |
| Теплопровідність, EN 12664 | 3 |
| Метод S3:  Густина брутто в сухому стані, EN 772-13, EN 1015-10, EN 772-4 або EN 1936 (стіновий камінь з природного каменю) | 3 х 6 |
| Теплопровідність, EN 1934 | 3 |

**5 ВИЗНАЧЕННЯ ЕКВІВАЛЕНТНИХ ЗНАЧЕНЬ *λ10,dry,unit* СТІНОВИХ КАМЕНІВ З ПОРОЖНИНАМИ ТА КОМПОЗИТНИХ СТІНОВИХ КАМЕНІВ**

**5.1 Загальні положення**

На теплові властивості таких стінових каменів впливають форма і геометрія порожнин і будь-який матеріал у порожнинах.

Для стінових каменів з порожнинами значення *λ10,dry,unit* визначають (таблиця 1):

з таблиць;

з розраховувань;

з випробувальних вимірювань, проведених на зразках кам’яного мурування.

Для композитних стінових каменів значення *λ10,dry,unit* визначають (таблиця 1):

з розраховувань;

з вимірювань, проведених на зразках кам’яного мурування.

Значення *λ10,dry,mat* для будь-якого матеріалу має визначатися відповідно до EN ISO 10456, EN 12664, EN 12667 або взято з декларації показників будь-якого заповнюючого матеріалу чи розчину або з Додатка А.

**Примітка.** Для визначення значення *λ10,dry,unit*, значення *λ10,dry,mor*або значення *λ10,dry,mat*, з фрактілем X та рівнем довіри Y, основою є відповідна густина брутто в сухому стані або густина нетто у сухому стані та конфігурація.

**5.2 Методи розраховувань**

Існує декілька різних числових методів (наприклад, кінцевих різниць, кінцевого елементу) для розраховувань теплових властивостей стінових каменів з порожнинами та композитних стінових каменів. Теплопровідність матеріалів та форма стінових каменів необхідні для введення параметрів для таких розраховувань.

Вимоги до відповідних програм розраховувань (точність, граничні умови тощо) наведено у додатку D.

Також може бути використаний метод згідно з EN ISO 6946.

**5.3 Значення *λ10,dry,unit* стінових каменів з сформованими порожнинами та композитних стінових каменів**

***5.3.1 Визначення значень λ10,dry,unit з використанням табличного співвідношення λunit / λmat***

**5.3.1.1** *Загальні положення*

Значення *λ10,dry,unit*, що використовують для стінових каменів з різними типами порожнин, наведені в додатку В. Додаток С наводить приклад використання значень термічного опору з використанням таблиць додатка В.

У додатку В не приведено табличних значень для композитних стінових каменів.

**5.3.1.2** *Застосування додатку В*

Приклади для значень *λ10,dry,unit* для стінових каменів з порожнинами, наведених в додатку В відрізняються за:

матеріалом;

геометричною формою стінових каменів та геометричною формою порожнин;

значення *λ* матеріалу стінових каменів;

Лінійна інтерполяція може використовуватись для отримання проміжних значень теплопровідності матеріалу, наведених в таблицях додатку В.

**5.3.1.3** *Метод Р1. Визначення значення λ10,dry,unit з використанням додатка B та виміряної теплопровідності матеріалу стінових каменів*

Для визначення значень *λ10,dry,unit* з використанням додатка В та виміряної теплопровідності матеріалу стінових каменів застосовується такий метод:

Вибирають таблицю, що стосується актуальних стінових каменів. Представляють значення *λ10,dry,unit* як значення, вказане у відповідній таблиці для значення *λ10,dry,mat*, яке виробник впевнено може досягти. При цьому значення *λ10,dry,mat* має відповідати теплопровідності матеріалу стінових каменів, що приведено в 4.2.2.

**5.3.1.4** *Метод Р2. Визначення значення λ10,dry,unit з використанням додатка B та таблиці значень додатка А*

Для визначення значення *λ10,dry,unit* з використанням додатка В та таблиці значень додатка А, треба використовувати наступну процедуру.

Вибирають таблицю, яка стосується актуальних стінових каменів. Представляють *λ10,dry,unit* як значення, вказане в відповідній таблиці для *λ10,dry,mat*, яке виробник впевнено може досягти. При цьому значення *λ10,dry,mat* має відповідати табличному значенню додатка А.

**5.3.2 *Визначення значень λ10,dry,unit на основі розраховувань***

**5.3.2.1** *Загальні положення*

Для визначення значення *λ10,dry,unit* для стінового каменю методами розраховувань згідно з 5.2, має бути вибрано процедуру в залежності від:

 геометричної форми стінового каменю;

геометричної форми порожнин;

 значень *λ10,dry,unit*;

 положення стінового каменю при використанні.

Чисельне моделювання стінового каменю може бути визначено, і теплопередавання може бути наближеним. Будь-який метод розраховування має відповідати Додатку D.

**5.3.2.2** *Метод P3. Визначення значень λ10,dry,unit з використанням виміряної теплопровідності матеріалу стінових каменів*

Значення *λ10,dry,unit* виражають як результат розраховування, використовуючи значення *λ10,dry,mat*, що може бути впевнено досягнуто виробником для стінового каменю та матеріалу заповнення.

Значення *λ10,dry,mat*визначається, як зазначено в 4.2.2.2, 4.2.2.3 та 4.2.2.4.

**5.3.2.3** *Метод P4. Визначення значень λ10,dry,unit з використанням табличного значення додатку А*

Представляють значення *λ10,dry,unit* як результат розраховування, використовуючи значення *λ10,dry,mat,* що може бути впевнено досягнуто виробником для масиву стінового каменю в Додатку А та матеріалу заповнення.

**5.3.3 *Метод Р5. Визначення значень λ10,dry,unit з використанням коефіцієнту теплопередавання (****Umas****) кам’яного мурування побудованого з стінових каменів з порожнинами або з композитних стінових каменів та розчину***

**5.3.3.1** *Загальні положення*

Для визначення значень *λ10,dry,unit* з випробувальних вимірювань коефіцієнта теплопередавання кам’яного мурування побудованого з стінових каменів та розчину слід застосовувати наступну процедуру.

**5.3.3.2** *Випробувальна процедура*

 Вибирають випробувальні зразки з трьох різних виробничих партій для виробу, що випробовують. Визначають їх середню густину брутто в сухому стані.

 З кожної з цих партій будують одну стіну.

Вимірюють коефіцієнт теплопередавання для кожній із цих стін відповідно до EN 1934. Якщо при вимірюванні стіна не в сухому стані, виміряне значення має бути перераховано в сухий стан відповідно до процедурі, наведеній у 6.4.

**5.3.3.3** *Визначення значення λ10,dry,unit*

Обчислюють значення *λ10,dry,unit*  використовуючи формулу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *U10,dry,mas* |  коефіцієнт теплопередавання кам’яного мурування в сухому стані, Вт / м2⋅ К; |
| *Rsi,Rse* | внутрішній і зовнішній опір поверхні в м2 ⋅ K / Вт відповідно до EN ISO 6946; |
| *D* |  товщина кам’яного мурування, м; |
| *λ10,dry,mas* | теплопровідність кам’яного мурування в сухому стані, Вт / (м · К). |

Обчислюють значення *λ10,dry,unit*, використовуючи формулу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | , |  |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *а mor* |  виміряна площа розчинного шва у кам’яному муруванні,%; |
| *aunit* |  виміряна площ~~а~~ стінових каменів у кам’яному муруванні,%; |
| *λ10,dry,mor* | теплопровідність відповідного розчинного шва, Вт/(м~~2~~K); |
| *λ10,dry,unit* |  теплопровідність стінових каменів, Вт/(м~~2~~K). |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |

При визначенні теплопровідності швів розчину має бути враховано наявність кишень для розчину, основи під розчин та використання ізоляційного матеріалу між смугами.

При будуванні кам’яного мурування з незаповненими розчином вертикальними швами випробування також має бути проведено з незаповненими розчином вертикальними швами та для значення *λ10,dry,unit* стінових каменів враховують ефект незаповненого з'єднання, що розраховується відповідно до EN 6946.

Розраховують середнє арифметичне значення трьох окремо отриманих значень *λ10,dry,unit.*

Визначають густину брутто кожного з трьох зразків стінових каменів в сухому стані та розчину, дотримуючись процедур, приведених у EN 772-4 або EN 772-13 або EN 1015-10, та розраховують середнє арифметичне трьох отриманих значень.

До значень *λ10,dry,mat* у відповідній таблиці в додатку В знаходять відповідні значення густини в сухому стані значення у додатку А. Розраховують зв’язані з ними відповідні значення густини брутто в сухому стані, використовуючи формулу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | , |
|  |  |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *ρg,dry* |  густина брутто в сухому стані, кг / м3; |
| *ρn,dry* |  густина нетто в сухому стані, кг / м3; |
| *v* | відсоток порожнин, визначений з відповідної таблиці додатку B. |

У випадках використання додатку В: Через точку A, що відповідає середньому значенню теплопровідності і середньому значенню густини, проводять криву λ / густина брутто в сухому стані паралельно основній кривій *λ10,dry,unit* / густина брутто в сухому стані, що отримане з табличного значення *λ10,dry,unit* додатку В та відповідним розрахованим значенням густини в сухому стані для виробу.

З використанням кривої *λ10,dry,unit* / густина брутто в сухому стані визначають значення *λ10,dry,unit*, середньої густини брутто в сухому стані, яку виробник впевнено може досягти.

На рисунку 2 показана ця процедура у вигляді графіка.



Умовні познаки

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1 | — *λ10,dry,mat* (Вт / м · К) |  |
| 2 | — верхня межа *λ* значення |  |
| 3 | — середнє значення *λ* |  |
| 4 | — нижня межа значення *λ* |  |
| 5 | — крива, отримана з табличних значень (комбінація з додатку А та додатку В) |  |
| 6 | — паралельна крива, проведена через точку A (середнє значення одиничних значень a, b, c) |  |
| 7 | — 10% виробленого виробу, що розглядається |  |
| 8 | — середня густина нетто в сухому стані |  |
| 9 | — 90% виробленого виробу, що розглядається |  |
| 10 | — діапазон густини виробу |  |
| 11 | — густина брутто в сухому стані (кг / м3) |  |

**Рисунок 2**  **Одержання значень** *λ10,dry,unit*

Для заводського контролю виробництва теплопровідність визначається по густині брутто виробу в сухому стані, див. додаток Е.

Якщо в Додатку B немає відповідних табличних значень для необхідного виробу, тоді як альтернатива допускається функціональний зв'язок між густиною і теплопровідністю стінових виробів.

**5.4 Методи випробувань та кількість зразків, що відбирають**

Мінімальна кількість випробувальних зразків для кожного методу випробування має відповідати таблиці 3.

**Таблиця 3** Методи випробувань та мінімальна кількість зразків у випробуванні

|  |  |
| --- | --- |
| Методи випробувань | Мінімальна  кількість зразків |
| *Метод P1:*  Густина матеріалу, EN 772-13  Теплопровідність, EN 12664 | 3 х 6  3 |
| *Метод P2:*  Густина матеріалу, EN 772-13 | 6 |
| *Метод P3:*  Густина матеріалу, EN 772-13  Теплопровідність, EN 12664  Теплопровідність, EN 12667 | 3 х 6  3  3 |
| *Метод P4:*  Густина матеріалу, EN 772-13  Теплопровідність для заповнення | 6  3 або згідно відповідному стандарту на продукцію |
| *Метод P5:*  Густина нетто в сухому стані, EN 772-13 та EN 1015-10 | 3 х 6 |
| Теплопровідність, EN ISO 1934 | 3 |
| **Примітка.** Для P1, P3 і P5 додаткові зразки перевіряються на відповідність вимогам кожного методу для точного визначення співвідношення між густиною в сухому стані та тепловими властивостями. | |

**6 ПЕРЕРАХОВУВАННЯ НА ВОЛОГІСТЬ**

**6.1 Загальні положення**

Розраховані значення теплопровідність / значення теплового опору для стінових каменів або розчинів можуть бути визначені використовуючи одну з наступних трьох процедур:

Використовуючи значення *λ10,dry* обчислюють відповідне значення *λdesign*, за допомогою коефіцієнту перераховування на вологість, що наведений у додатку А для кожного матеріалу, та розраховування на вологість приведених в таблицях EN ISO 10456 або встановлених на національному рівні для конкретного матеріалу та галузі застосування.

Коефіцієнти перераховування на вологість та показники перераховування на вологість альтернативно можна отримати з випробувань, проведених в декількох імовірних точках вмісту вологи.

**Примітка**. Приклади практичних умов є сухий стан, 23 ° C / 80 %, 23 ° C /50 %.

**6.2 Процедура А (для матеріалів, будівельних розчинів та повнотілих стінових каменів та кам’яного мурування):**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
| або альтернативно |  |  |
|  |  |  |
| з |  |  |
|  |  |  |
| або альтернативно |  |  |
|  |  |  |
|  |  |  |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *Fm* |  показник перераховування на вологість; |
| *fu* |  коефіцієнт перераховування на вологість за масою кг / кг; |
| *Udesign* |  розраховане значення вологості за масою кг / кг; |
| *fψ* |  коефіцієнт перераховування на вологість за об’ємом м³ / м³; |
| *ψdesign* |  розраховане значення вологості за об’ємом м³ / м³. |

**6.3 Процедура В (для стінових каменів з порожнинами:**

Перераховування на вологість має проводитися для теплопровідності кожного складового матеріалу згідно з процедурою ~~А~~, після чого слід проводити розраховування теплопровідності стінового каменю згідно з 5.2.

В якості альтернативи можна використовувати приблизний метод з урахуванням відсотка порожнин. Деталі цієї процедури можна знайти в довідковому додатку F.

**6.4 Процедура С (для композитних стінових каменів):**

Перераховування згідно з вологістю має бути здійснено для теплопровідності кожного складового матеріалу згідно з процедурою А, з подальшим розраховуванням теплопровідності стінового каменю згідно з 5.2.

Для композитних стінових каменів необхідно враховувати коефіцієнти перераховування згідно з вологістю кожного матеріалу.

Для зразків кам’яного мурування, що складаються з композитних стінових каменів та випробовуються в сухому стані відповідно до EN 1934 з використанням тепловізора, можна застосовувати спрощений метод розраховування, наведений у Додатку G.

**7 ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХОВАНИХ ТЕПЛОВИХ ЗНАЧЕНЬ (*Rdesign,mas* або *λdesign,mas*) ДЛЯ КАМ’ЯНОГО МУРУВАННЯ ПОБУДОВАНОГО З СТІНОВИХ КАМЕНІВ ТА РОЗЧИНУ**

**7.1 Загальні положення**

Для визначення коефіцієнту теплопередавання або розрахованої теплопровідності для кам’яного мурування використовують один з наступних методів.

Значення *Rdesign,mas* або *λdesign,mas*​​ для кам’яного мурування, побудованого з стінових каменів, можна визначити з таблиць або з результатів випробувань.

**7.2 Значення *Rdesign,mas* або *λdesign,mas на основі розраховувань***

**7.2.1 *Значення Rdesign,mas або λdesign,mas на основі значень λdesign длястінових каменів та розчину***

Значення *Rdesign,mas* або *λdesign,mas* визначають наступною процедурою.

Значення *λdesign,mas* розраховують, використовуючи формулу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | *λdesign,mas* = *аморλdesign,mor* + *aunitλdesign,unit* | , |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *а mor* | відсоток площі розчинного шва, %; |
| *aunit* | відсоток площі стінових каменів,%; |
| *λdesign,mor* | розрахована еквівалентна теплопровідність розчинного шва, Вт/(м K); |
| *λdesign,unit* | розрахована теплопровідність стінового каменю, Вт/(м K) |

Значення теплового опіру ***Rdesign,mas***, розраховують використовуючи формулу:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | , |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *λdesign,mas* | розрахований термічний опір кам’яного мурування, Вт / (м K); |
| *d* |  товщина кам’яного мурування, м. |

**7.2.2 *Визначення розрахованих значень Rdesign,mas або λdesign,mas за допомогою числового методу розраховування на основі розрахованої теплопровідності використаних матеріалів***

Для обчислення використовується кілька чисельних методів (наприклад, кінцевих різниць, кінцевих елементів) теплових властивостей стінових каменів. При цьому значенню теплопровідності матеріалів використаних в якості необхідних вхідних параметрів для таких розраховувань відповідає розраховане значення теплопровідності використаних виробів для кам’яного мурування.

Вимоги до відповідних програм розраховування (точність, граничні умови тощо) надано у додатку D.

Також може бути використаний метод, описаний у EN ISO 6946.

**7.3 Розраховані значення *Rdesign,mas* або *λdesign,mas* для кам’яного мурування побудованого з стінових каменів з порожнинами або композитних стінових каменів та розчину, що отримані на основі табличних значень**

**7.3.1 *Табличні значення***

Еквівалентні значення *λ10,dry,mas* для кам’яного мурування побудованого з стінових каменів з порожнинами, що мають різні форми порожнин приведено в додатку В.

У додатку В не вказано табличних значень для композитних стінових каменів.

**Примітка**. В якості прикладів приведені типові стінові камені з типовими формами порожнин, які зазвичай присутні на ринку. Вони не призначені для використання всіх розмірів та типів стінових каменів або форм порожнин.

**7.3.2 *Застосування додатку В***

Приведені в додатку В приклади матеріалу з показниками *λ10,dry,mat* для визначення значень *Rdry, mas або λ10,dry,mas* для кам’яного мурування, що побудоване з стінових каменів з порожнинами, розрізняють за:

 матеріалом;

 геометричної форми стінових каменів та порожнин;

 значенню *λ10,dry,mat* матеріалу стінового каменю;

 значенню *λ10,dry,mor* для розчину.

Табличні значення *Rdry, mas або λ10,dry,mas* слід брати за основу для розраховувань показників в залежності від кліматичних умов та галузі використання відповідно до 6.3.

Для отримання проміжних значень теплопровідності матеріалу може використовуватися лінійна інтерполяція за значеннями наведеними в таблицях додатку В.

**7.3.3 *Альтернативне застосування додатку В***

Табличні значення були розраховані з урахуванням зазначеної висоти та довжини стінових каменів, ширини горизонтальних швів розчину і відсутності розчину у вертикальних швах ("номінальні розміри "наводяться для кожного класу геометричних форм). Для кам’яного мурування, побудованого з стінових каменів з іншою висотою, коригування висоти швів розчину може бути врахована. Даний метод використовується також для визначення необхідних значень для кам’яного мурування з вертикальними розчинними швами в тих випадках, коли ці значення не наводяться. Ці методи підходять для всіх наявних стінових каменів.

Значення коефіцієнту теплопередавання кам`яного мурування *Umas* розраховують використовуючи табличні значення *λmas* кам’яного мурування за формулою:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | , |
|  |  |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *Umas* |  коефіцієнт теплопередавання кам’яного мурування, Вт / (м2 · K); |
| *Rsi,Rse* |  внутрішній та зовнішній опір поверхні в м2⋅K / Вт згідно з EN ISO 6946; |
| *d* | товщина кам’яного мурування, м; |
| *λmas* | табличне значення теплопровідності кам’яного мурування,  Вт / (м · К). |

Коефіцієнт теплопередавання стінових каменів без використання розчину, визначають за формулою:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | , |
|  |  |

де

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| *hunit* | | висота стінового каменю, яка була прийнята за основу для розраховування табличного значення, мм; | | |
| *hmor* | | висота розчину, яка була прийнята за основу для розраховування табличного значення, мм; | | |
|  | |  *h = hunit + hmor*, мм; | | |
| *Uunit* | | коефіцієнт теплопередавання стінових каменів без впливу розчину, Вт /(м2⋅К); | | |
| *Umor* | | коефіцієнт теплопередавання розчинного шва, Вт / (м2⋅К), який визначається як: | | |
|  | |  |  | |
|  | | , | |
|  | |  | |

де

*λmor*  теплопровідність розчину, Вт / (м · К).

Коефіцієнт теплопередавання кам’яного мурування побудованого з стінових каменів з іншою висотою, розраховують за формулою:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  | , |
|  |  |

де

|  |  |
| --- | --- |
| *Umas, act* | коефіцієнт теплопередавання кам’яного мурування побудованого з стінових каменів висотою *h*, Вт / м2 · К; |
| *hunit, act* | фактична висота стінового каменю, мм; |
| *hmor, act* | фактична висота розчинного шва, мм; |
|  |  *hact* = *h unit, act*+ *h mor, act* , мм |

Подібне розраховування може бути застосовано для різної довжини стінових каменів та товщини вертикальних розчинних швів.

Якщо вертикальних розчинних швів немає, різну довжину стінових каменів можна ігнорувати.

**Примітка 1.** Якщо значення коефіцієнту теплопередавання кам’яного мурування, побудованого із стінових каменів довжиною > 250 мм з пазогребневим з`єднанням замість вертикальних розчинних швів, буде нижче за табличну величину, це означає, що табличне значення знаходиться на безпечному рівні. Для каменів із формами, приведеними на рисунках B.23 — B.28 (додаток В), де вертикальний розчинний шов не переривається порожнинами, довжина стінового каменю не впливає на коефіцієнт теплопровідності.

**Примітка 2.** Напрямок теплового потоку вказаний на кресленнях у додатку В визначається за допомогою стрілки.

**7.4 Метод S4/P6 значення *Rdesign,mas* або *λdesign,mas* кам’яного мурування на основі випробувань кам’яного мурування**

Значення *λ10,dry,mas* визначаються випробуванням кам’яного мурування згідно з EN 1934 (Таблиця 1).

Перераховування на вологість згідно з розділом 6 використовується для розраховування значень*Rdesign,mas* або *λdesign,mas*.

**8. ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТУ ТЕПЛОПЕРЕДАВАННЯ КАМ’ЯНОГО МУРУВАННЯ**

Коефіцієнт теплопередавання *U* слід розраховувати відповідно до EN ISO 6946.

**9. ПИТОМА ТЕПЛОЄМНІСТЬ**

Питома теплоємність конструкції має значний вплив на вимоги до нагрівання та охолодження будівель. Тому значення питомої теплоємності *cp* наведені в додатку А.

**10. ПРАВИЛА ЗАОКРУГЛЕННЯ ЗНАЧЕНЬ *λ* КАМ’ЯНОГО МУРУВАННЯ**

Значення слід заокруглити відповідно до EN ISO 10456.

**ДОДАТОК А**

(обов’язковий)

**ТАБЛИЧНІ ЗНАЧЕННЯ *λ10,dry,mat* МАТЕРІАЛІВ,**

**ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В СТІНОВИХ КАМЕНЯХ**

Коефіцієнт опору водяній парі *μ* описує, у скільки разів вище дифузійний опір шару матеріалу перевищує опір повітряного шару однакової товщини за тих самих умов. Для порівняння дифузійного опору двох будівельних елементів необхідно помножити *μ*-коефіцієнт на товщину відповідного шару та отримати результат вимірювання *m*. Дифузійна поведінка відрізняється, залежно від того, чи це дифузія в будівельну складову (нижче значення) або з середини будівельної складової (період висихання, вище значення). Лінійна інтерполяція може бути використана між значеннями, наведеними в таблицях, з округленням відповідно до EN ISO 10456:20071, розділ 5, a).

**Таблиця A.1** — Керамічні стінові камені (вогнетривка кераміка)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | *P* = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 1 000 | 0,20 | 0,27 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 100 | 0,23 | 0,30 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 200 | 0,26 | 0,33 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 300 | 0,30 | 0,36 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 400 | 0,34 | 0,40 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 500 | 0,37 | 0,43 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 600 | 0,41 | 0,47 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 700 | 0,45 | 0,51 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 800 | 0,49 | 0,55 | 5 / 10 b | 1 000 |
| 1 900 | 0,53 | 0,60 | 5 / 10 b | 1 000 |
| 2 000 | 0,58 | 0,64 | 5 / 10 b | 1 000 |
| 2 100 | 0,62 | 0,69 | 5 / 10 b | 1 000 |
| 2 200 | 0,67 | 0,74 | 5 / 10 b | 1 000 |
| 2 300 | 0,72 | 0,79 | 5 / 10 b | 1 000 |
| 2 400 | 0,77 | 0,84 | 5 / 10 b | 1 000 |
| *fψ* = 10 (м3 / м3)  a Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль.  b Для керамічних матеріалів густиною від 1800 кг / м3 до 2400 кг / м3, що використовуються в якості облицювальних матеріалів, значення *μ* становить 50 / 100 замість 5 / 10. | | | | |

**Таблиця A.2** — Стінові камені з силікату кальцію

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | P = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 900 | 0,22 | 0,29 |  |  |
| 1 000 | 0,24 | 0,30 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 100 | 0,26 | 0,32 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 200 | 0,30 | 0,36 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 300 | 0,34 | 0,41 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 400 | 0,40 | 0,46 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 500 | 0,47 | 0,53 | 5 / 25 | 1 000 |
| 1 600 | 0,55 | 0,61 | 5 / 25 | 1 000 |
| 1 700 | 0,64 | 0,70 | 5 / 25 | 1 000 |
| 1 800 | 0,75 | 0,81 | 5 / 25 | 1 000 |
| 1 900 | 0,86 | 0,92 | 5 / 25 | 1 000 |
| 2 000 | 0,98 | 1,05 | 5 / 25 | 1 000 |
| 2 100 | 0,14 | 1,20 | 5 / 25 | 1 000 |
| 2 200 | 1,31 | 1,37 | 5 / 25 | 1 000 |
| 2 300 | 1,49 | 1,56 | 5 / 25 | 1 000 |
| 2 400 | 1,68 | 1,76 | 5 / 25 | 1 000 |
| *fψ* = 10 (м3 / м3)  a Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль | | | | |

**Таблиця A.3** — Повнотілі стінові камені з бетону та стінові камені заводського виготовлення

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | *P* = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 1 600 | 0,69 | 0,88 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 700 | 0,75 | 0,93 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 800 | 0,82 | 1,01 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 900 | 0,90 | 1,09 | 5 /15 | 1 000 |
| 2 000 | 1,00 | 1,19 | 5 / 15 | 1 000 |
| 2 100 | 1,11 | 1,30 | 5 / 15 | 1 000 |
| 2 200 | 1,24 | 1,42 | 30 / 100 | 1 000 |
| 2 300 | 1,37 | 1,56 | 50 / 150 | 1 000 |
| 2 400 | 1,52 | 1,72 | 50 / 100 | 1 000 |
| *fψ*= 4 (м3 / м3)  a Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль | | | | |

**Таблиця A.4** — Бетонні стінові камені, що не мають іншого заповнювача, крім ракушняка

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | *P* = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 500 | 0,11 | 0,14 | 5 / 15 | 1 000 |
| 600 | 0,13 | 0,16 | 5 / 15 | 1 000 |
| 700 | 0,16 | 0,18 | 5 / 15 | 1 000 |
| 800 | 0,19 | 0,21 | 5 / 15 | 1 000 |
| 900 | 0,22 | 0,24 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 000 | 0,26 | 0,28 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 100 | 0,30 | 0,32 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 200 | 0,34 | 0,36 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 300 | 0,38 | 0,41 | 5 / 15 | 1 000 |
| *fψ* = 4 (м3 / м3)  a Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль | | | | |

**Таблиця A.5** — Бетонні стінові камені з пінополістирольним заповнювачем

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | *P* = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 500 | 0,13 | 0,16 | 5 / 15 | 1 000 |
| 600 | 0,14 | 0,19 | 5 / 15 | 1 000 |
| 700 | 0,17 | 0,22 | 5 / 15 | 1 000 |
| 800 | 0,18 | 0,25 | 5 / 15 | 1 000 |
| *fψ* = 5 (м3 / м3)  a Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль | | | | |

**Таблиця A.6** — Бетонні стінові камені з керамзитовим заповнювачем

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | *P* = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 400 | 0,10 | 0,12 | 5 / 15 | 1 000 |
| 500 | 0,12 | 0,15 | 5 / 15 | 1 000 |
| 600 | 0,16 | 0,18 | 5 / 15 | 1 000 |
| 700 | 0,19 | 0,21 | 5 / 15 | 1 000 |
| 800 | 0,22 | 0,25 | 5 / 15 | 1 000 |
| 900 | 0,26 | 0,28 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 000 | 0,30 | 0,32 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 100 | 0,34 | 0,36 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 200 | 0,39 | 0,41 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 300 | 0,43 | 0,46 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1400 | 0,48 | 0,51 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1500 | 0,53 | 0,56 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1600 | 0,60 | 0,63 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1700 | 0,67 | 0,70 | 5 / 15 | 1 000 |
| *fu* = 4 (кг / кг) якщо керамзит є переважним заповнювачем  *fu* = 2,6 (кг / кг), якщо керамзит є єдиним заповнювачем  a Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль | | | | |

**Таблиця A.7** — Бетонні стінові камені з вмістом заповнювача більш ніж 70% спіненого пористого доменного шлаку a

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | *P* = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 1 100 | 0,19 | 0,21 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 200 | 0,23 | 0,24 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 300 | 0,28 | 0,29 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1400 | 0,33 | 0,34 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1500 | 0,39 | 0,40 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1600 | 0,45 | 0,47 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1700 | 0,52 | 0,54 | 5 / 15 | 1 000 |
| *fu* = 4 (кг / кг)  a Легкий заповнювач, отриманий розширенням розплавленого доменного шлаку водою. Доменний шлак є побічним продуктом видобутку залізних гематитових руд.  b Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль | | | | |

**Таблиця A.8** — Бетонні стінові камені переважно з заповнювачем, отриманим в результаті піролізу вугілля

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | *P* = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 1 100 | 0,31 | 0,35 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 200 | 0,33 | 0,37 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 300 | 0,35 | 0,39 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1400 | 0,37 | 0,41 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1500 | 0,39 | 0,43 | 5 / 15 | 1 000 |
| *fu* = 4 (кг /кг)  b Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль | | | | |

Таблицю А.9 слід використовувати для бетонних каменів із легкими заповнювачами, якщо відсутні данні значення *λ* (наприклад, для нових матеріалів). Отже, якщо не можна визначити 50 % та 90 % фрактилів (*P*), то значення *λ* приймаються як безпечні для всіх різних типів заповнювачів.

**Таблиця А.9** Бетонні стінові камені з іншими легкими заповнювачами

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,matа* | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *Cp* |
| [кг / м3] | [Вт/(м · K)] | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 500 | 0,24 | 5 / 15 | 1 000 |
| 600 | 0,27 | 5 / 15 | 1 000 |
| 700 | 0,30 | 5 / 15 | 1 000 |
| 800 | 0,33 | 5 / 15 | 1 000 |
| 900 | 0,37 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 00 | 0,41 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 100 | 0,46 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 200 | 0,52 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 300 | 0,58 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1400 | 0,66 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1500 | 0,74 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 600 | 0,83 | 5 / 15 | 1 000 |
| 1 800 | 1,08 | 5 / 15 | 1 000 |
| 2 000 | 1,33 | 5 / 15 | 1 000 |
| *fψ* = 4 (м3 / м3)  а Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі каменів стінових. | | | |

**Таблиця A.10** — Автоклавні газобетонні стінові камені

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *Cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | *P* = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 300 | 0,072 | 0,085 | 5 / 10 | 1 000 |
| 400 | 0,096 | 0,11 | 5 / 10 | 1 000 |
| 500 | 0,12 | 0,13 | 5 / 10 | 1 000 |
| 600 | 0,15 | 0,16 | 5 / 10 | 1 000 |
| 700 | 0,17 | 0,18 | 5 / 10 | 1 000 |
| 800 | 0,19 | 0,21 | 5 / 10 | 1 000 |
| 900 | 0,22 | 0,24 | 5 / 10 | 1 000 |
| 1 000 | 0,24 | 0,26 | 5 / 10 | 1 000 |
| *fψ* = (4 кг/кг)  a Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль | | | | |

**Таблиця A.11** — Камені стінові з натурального каменюа

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Тип  каменю | Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані)  [кг / м3] | *λ10,dry,mat* | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | | Питома тепло-ємність  *cp* |
| [Вт/(м · K)] | в сухому  стані  [-] | у волого-му стані  [-] | [Дж / (кг · K)] |
| **1. МЕТАМОРФІЧНІ ТА МАГМАТИЧНІ ПОРОДИ** | | | | | |
| — гнейс, порфір | 2 300 до 2 900 | 3,5 | 10 000 | 10 000 | 1 000 |
| — мармур | 2 600 до 2 800 | 3,5 | 10 000 | 10 000 | 1 000 |
| — граніт | 2 500 до 2 700 | 2,8 | 10 000 | 10 000 | 1 000 |
| — сланці | 2 000 до 2 800 | 2,2 | 1 000 | 800 | 1 000 |
| **2. ВУЛКАНІЧНІ ПОРОДИ** | | | | | |
| — базальт | 2 700 до 3 000 | 1,6 | 10 000 | 10 000 | 1 000 |
| — трахіти, андезіти | 2 000 до 2 700 | 1,1 | 20 | 15 | 1 000 |
| — вулканічна лава | 1 600 | 0,55 | 20 | 15 | 1 000 |
| **3. ВАПНЯК** | | | | | |
| — дуже твердий камінь | 2 200 до 2 590 | 2,3 | 250 | 200 | 1 000 |
| — твердий камінь | 2 000 до 2 190 | 1,7 | 200 | 150 | 1 000 |
| — щільний камінь | 1 800 до 1 990 | 1,4 | 50 | 40 | 1 000 |
| — мякий камінь | 1 600 до 1 790 | 1,1 | 40 | 25 | 1 000 |
| — дуже мякий камінь | 1 590 | 0,85 | 30 | 20 | 1 000 |
| **4. ПІЩАНИК** | | | | | |
| — кварцовий піщаник | 2 600 до 2 800 | 2,6 | 40 | 30 | 1 000 |
| — силікатний піщаник | 2 200 до 2 590 | 2,3 | 40 | 30 | 1 000 |
| — вапняний піщаник | 2 000 до 2 700 | 1,9 | 30 | 30 | 1 000 |
| **5. КРЕМІНЬ, ОКРЕМНЕНИЙ ВАПНЯК, РАКУШНЯК** | | | | | |
| — кремінь | 2 600 до 2 800 | 2,6 | 10 000 | 10 000 | 1 000 |
| — окремнений вапняк | 1 900 до 2 500 | 1,8 | 50 | 40 | 1 000 |
| — окремнений вапняк | 1 300 до 1 900 | 0,9 | 30 | 20 | 1 000 |
| — натуральний ракушняк | 400 | 0,12 | 8 | 6 | 1 000 |
| а Для цих матеріалів підхід 50 % / 90 % не застосовується. | | | | | |

**Таблиця A.12** — Розчини (для мурування та тинькування)

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Густина матеріалу  (густина нетто в сухому стані) | *λ10,dry,mat*  [Вт/(м · K)] | | Коефіцієнт дифузії  водяної пари  *μ* | Питома теплоємність  *Cp* |
| [кг / м3] | *P* = 50% a | *P* = 90% | [-] | [Дж / (кг · K)] |
| 200 | 0,074 | 0.081 | 5 / 20 | 1 000 |
| 300 | 0,086 | 0,094 | 5 / 20 | 1 000 |
| 400 | 0,10 | 0,11 | 5 / 20 | 1 000 |
| 500 | 0,12 | 0,13 | 5 / 20 | 1 000 |
| 600 | 0,14 | 0,15 | 5 / 20 | 1 000 |
| 700 | 0,16 | 0,17 | 5 / 20 | 1 000 |
| 800 | 0,18 | 0,20 | 5 / 20 | 1 000 |
| 900 | 0,21 | 0,23 | 5 / 20 | 1 000 |
| 1 000 | 0,25 | 0,27 | 5 / 20 | 1 000 |
| 1 200 | 0,33 | 0,36 | 5 / 20 | 1 000 |
| 1 400 | 0,45 | 0,49 | 5 / 20 | 1 000 |
| 1600 | 0,61 | 0,66 | 15 / 35 | 1 000 |
| 1800 | 0,82 | 0,89 | 15 / 35 | 1 000 |
| 2 000 | 1,11 | 1,21 | 15 / 35 | 1 000 |
| *fψ* = 4 (м3 / м3)  a Розраховування на підтримку Директиви про енергетичну ефективність будівель пов'язані з будівлями, а не з окремими виробами. Значення *U*, що використовуються в таких розраховуваннях, базуються на середньому тепловому опорі елементів кам’яного мурування. Тому рекомендованим значенням *λ* матеріалу є 50 % -ний фрактіль | | | | |

**ДОДАТОК В**

**(довідковий)**

**ЗНАЧЕННЯ *R dry, mas* АБО ЗНАЧЕННЯ *λ10,dry,mas***

**КАМ’ЯНОГО МУРУВАННЯ ПОБУДОВАНОГО З СТІНОВИХ КАМЕНІВ З ПОРОЖНИНАМИ РІЗНИХ РОЗМІРІВ І ТИПІВ**

Діапазон розмірів та типів стінових каменів та порожнин мають бути типовими для стінових каменів, що присутні на ринку. Цей додаток не призначений як вичерпний перелік, що охоплює всі комбінації матеріалу, розміру стінових каменів, конфігурацію та розмір порожнин. Потрібно дотримуватись процедурі згідно з 7.3.3 для конфігурацій стінових каменів не охоплених цими таблицями.

Геометричні співвідношення визначаються чисельно:

— кількістю рядів порожнин;

— кількістю порожнин у ряду.

Наприклад 3,7 / 1,6 означає, що цей тип стінового каменю має 3,7 рядів порожнин на 100 мм товщини і 1,6 порожнин в ряду на довжину 100 мм, що означає 11 рядів порожнин у разі кам’яного мурування товщиною 300 мм і 4 порожнини поспіль у випадку стінового каменю довжиною 250 мм. Загальну долю перегородок визначають як суму товщин полотен перегородок, поділену на довжину стінового каменю, що виражають у відсотках і представляють для кожного геометричного співвідношення як додаткову інформацію.

Для кожного геометричного співвідношення надається додаткова інформація про розміри, які були основою для чисельного розраховування.

Приведені табличні значення слід використовувати як основу для визначення еквівалентних значень *λ10,dry,unit* або *Rdry,mas* або *λ10,dry,mas* кам’яного мурування, якщо не проводиться індивідуальне вимірювання та розраховування для конкретного виробу відсутні. Можна використовувати лінійну інтерполяцію між значеннями, наведеними в таблицях.

Значення в цьому додатку розраховувались за допомогою тривимірної програми кінцевих різниць.

Еквівалентна теплопровідність повітря в порожнинах визначалась згідно з EN ISO 6946:2007, B.2. Використана програма була перевірена на прикладах, наведених у додатку D і відповідає всім вимогам до відповідних процедур розраховувань.

Теоретичним підґрунтям для вибору геометричного співвідношення були знання про головні впливи на термічний опір:

— кількість рядів порожнин;

— товщина матеріалу перегородок між порожнинами (складова доля перегородок);

— порожнини в шаховому порядку або в лінію;

— форма порожнин.

(Досвід показує, що останніми двома факторами можна нехтувати при розраховуванні з використанням табличних значень).

Табличні значення в наступних таблицях, як правило, наводяться для кам’яного мурування лише з горизонтальними розчинними швами.

У деяких випадках табличні значення діляться на дві частини, одна з яких дійсна для варіанту без вертикальних розчинних швів, а друга діє для варіанту з вертикальним розчинними швами. Для тих груп геометричних співвідношень, для яких не приведені окремі значення, використовують метод розраховування наведений в 7.3.3.

Значення термічного опору розчинних швів розраховують для різних способів їх виконання. Розчинні шви виконують з використанням ізолюючого розчину або за допомогою подвійного шару розчинного шва зі звичайного розчину з проміжним теплоізолюючим шаром.

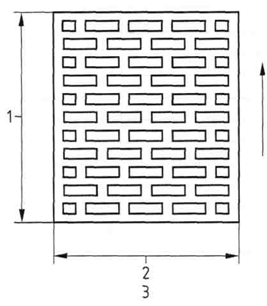
Значення теплових показників згруповані за матеріалами стінових каменів, тим не менше, допускається використовувати результати розраховувань і для інших матеріалів, якщо геометричне співвідношення та теплопровідність матеріалу аналогічні отриманим розраховуванням.

Значення термічного опору приведені в таблицях, стосуються кам’яного мурування товщиною 100 мм, що означає, наприклад, що для кам’яного мурування товщиною 300 мм значення потрібно помножити на 3. Як додаткову інформацію, представляють також результати розраховувань значень *λ10,dry,mas* кам’яного мурування, які розраховують відповідно до наступного рівняння:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  |  |
|  |  |

Значення відсотка порожнин, наведені в таблицях, відносяться до поперечного перерізу каменю.

**Примітка**. Умовні познаки рисунка В.1 застосовується до рисунків від В.2 до В.10, умовні познаки рисунка В.11 застосовуються до рисунків від В.12 до В.14, умовні познаки рисунка B.15 застосовуються до рисунків від B.16 до B.24.



Умовні познаки

1 — ширина

2 — довжина

3 — горизонтальний переріз

**Рисунок B.1** — Керамічні стінові камені з вертикальними

порожнинами — Геометрічне співвідношення 3,7 / 1,6

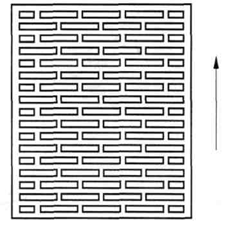
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.1 —** Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометрічне співвідношення 3,7 / 1,6 | | | | | |
|  | *λ10,dry,mat*  [Вт / (м·К)]  стінового каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м· К)]  стінового каменю | R [м2 · K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яногомурування [Вт / (м · К)] | | | |
|  |
|  | з теплопровідністю розчину [Вт / м · К] | | | |
|  | 0,16 | 0,32 | 0,80 | |
|  | 0,34 | 0,175 | 0,57 /  0,18 | 0,55 /  0,18 | 0,49 /  0,20 | |
|  | 0,42 | 0,199 | 0,50 /  0,20 | 0,49 /  0,20 | 0,44 /  0,23 | |
| 0,51 | 0,224 | 0,46 /  0,22 | 0,44 /  0,23 | 0,40 /  0,25 | |
|  | 0,60 | 0,245 | 0,42 /  0,24 | 0,40 /  0,25 | 0,37 /  0,27 | |
|  | | | | |

(складова доля перегородок: 26,4 %; відсоток порожнин: 38,4 %)

номінальні розміри: *l* = 250 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рисунок B.2 —** Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 5 / 2 | | | | | |
|  | **Таблиця В.2** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 5 / 2 | | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт /(м ⋅ К)]  стінового каменю | R [м2⋅· K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`янемурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | | |
| 0,34 | 0,161 | 0,62 /  0,16 | 0,59 /  0,17 | 0,53 /  0,19 | | |
| 0,42 | 0,182 | 0,58 /  0,18 | 0,53 /  0,19 | 0,48 /  0,21 | | |
|  | 0,51 | 0,203 | 0,50 /  0,20 | 0,48 /  0,21 | 0,43 /  0,23 | | |
| 0,60 | 0,224 | 0,45 /  0,22 | 0,44 /  0,23 | 0,40 /  0,25 | | |
| (складова доля перегородок: 25,8 %; відсоток порожнин: 37,5 %)  номінальні розміри: *l* = 250 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | | |
|  | | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рисунок B.3** —Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 5 / 1,6 | | | | | |
|  | **Таблиця В.3** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 5 / 1,6 | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,34 | 0,150 | 0,65 /  0,15 | 0,62 /  0,16 | 0,55 /  0,18 |
| 0,42 | 0,171 | 0,58 /  0,17 | 0,56 /  0,18 | 0,50 /  0,20 |
| 0,51 | 0,192 | 0,53 /  0,19 | 0,51 /  0,20 | 0,46 /  0,22 |
| 0,60 | 0,203 | 0,49 /  0,20 | 0,47 /  0,21 | 0,43 /  0,23 |
| (складова доля перегородок: 22,2 %; відсоток порожнин: 39,1 %)  номінальні розміри: *l* = 250 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |

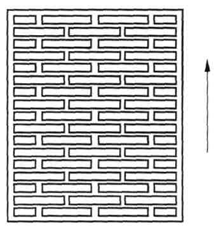
****

**Рисунок B.4** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 5,7 / 1,6

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.4** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 5,7 / 1,6 | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,34 | 0,140 | 0,70 /  0,14 | 0,66 /  0,15 | 0,59 /  0,17 |
| 0,42 | 0,161 | 0,63 /  0,16 | 0,60 /  0,17 | 0,54 /  0,19 |
| 0,51 | 0,175 | 0,57 /  0,18 | 0,55 /  0,18 | 0,49 /  0,20 |
|  | 0,60 | 0,192 | 0,53 /  0,19 | 0,51 /  0,20 | 0,46 /  0,22 |

(складова доля перегородок: 20,8 %; відсоток порожнин: 39,3 %)

номінальні і розміри: *l* = 250 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм

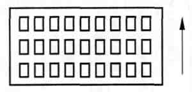
****

**Рисунок B.5** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 5,7 / 1,2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.5** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 5,7 / 1, 2 | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт /(м ⋅ К)]  стінового каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`янемурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,34 | 0,129 | 0,75 /  0,13 | 0,71 /  0,14 | 0,63 /  0,16 |
| 0,42 | 0,140 | 0,69 /  0,14 | 0,65 /  0,15 | 0,58 /  0,17 |
|  | 0,51 | 0,157 | 0,64 /  0,16 | 0,61 /  0,16 | 0,54 /  0,19 |
| 0,60 | 0,171 | 0,59 /  0,17 | 0,57 /  0,18 | 0,51 /  0,20 |
| (складова доля перегородок: 15,6 %; відсоток порожнин: 50,9 %)  Номінальні розміри: *l* = 250 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |

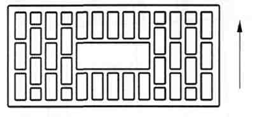
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Рисунок B.6** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 1,6 / 3,7 | | | | |
|  | **Таблиця В.6** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 1,6 / 3,7 | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт /(м ⋅ К)]  стінового каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | |
| 0,32 | 0,80 |
| 0,34 | 0,296 | 0,33 /  0,30 | 0,31 /  0,32 |
| 0,42 | 0,342 | 0,29 /  0,34 | 0,27 /  0,37 |
| 0,51 | 0,342 | 0,26 /  0,39 | 0,24 /  0,41 |
| 0,60 | 0,441 | 0,23 /  0,44 | 0,22 /  0,46 |
| (складова доля перегородок: 48,0 %; відсоток порожнин: 38,4 %)  номінальні розміри: *l* = 300 мм, *w* = 250 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | |

**Примітка.** Для комбінації такого стінового каменю з розчином теплопровідністю 0,16 Вт / м ⋅ К не вказано жодних значень, оскільки таке поєднання не було б розумним.



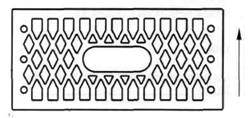
**Рисунок B.7** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 2,8 / 4,1

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.7** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 2,8 / 4,1 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт /(м ⋅ К)]  стінового каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт /(м ⋅ К)]  стінового каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | а |
| 0,25 | 0,221 | 0,48 /  0,21 | 0,42 /  0,24 | 0,32 /  0,31 | (0,30) /  (0,33) |
| 0,34 | 0,265 | 0,40 /  0,25 | 0,36 /  0,28 | 0,29 /  0,34 | (0,28) /  (0,36) |
| 0,42 | 0,324 | 0,33 /  0,30 | 0,31 /  0,33 | 0,25 /  0,39 | (0,24) /  (0,41) |
|  | 0,51 | 0,387 | 0,28 /  0,35 | 0,26 /  0,38 | 0,22 /  0,45 | (0,21) /  (0,47) |
| 0,60 | 0,446 | 0,25 /  0,40 | 0,23 /  0,43 | 0,20 /  0,50 | (0,19) /  (0,52) |
| а Значення в дужках наведено там, де є вертикальний розчин. | | | | | |
| (складова доля перегородок: 50,9 %; відсоток порожнин: 30 %)  номінальні розміри: *l* = 220 мм, *w* = 105 мм, *h*unit = 65 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | | |



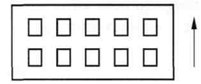
**Рисунок B.8** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 2,17 / 4,51

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.8** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 2,17 / 4,51 | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] а | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,25 | 0,20 | 0,53  0,19 | 0,50  0,20 | 0,42  0,24 |
| 0,34 | 0,21 | 0,50  0,20 | 0,48  0,21 | 0,40  0,25 |
| 0,42 | 0,21 | 0,43  0,23 | 0,42  0,24 | 0,36  0,28 |
|  | 0,51 | 0,24 | 0,38  0,26 | 0,37  0,27 | 0,32  0,31 |
| 0,60 | 0,29 | 0,34  0,29 | 0,33  0,30 | 0,29  0,34 |
| а  Усі значення мають вертикальний розчин. | | | | |
| (складова доля перегородок: 31 %; відсоток порожнин: 53 %)  номінальні розміри: *l* = 288 мм, *w* = 138 мм, *h*unit = 138 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |



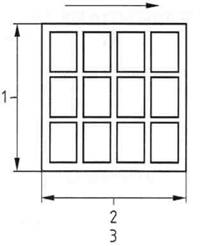
**Рисунок B.9** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 3,62 / 3,82

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.9** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 3,62 / 3,82 | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м · К] а | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,25 | 0,20 | 0,50 /  0,20 | 0,48 /  0,21 | 0,42 /  0,24 |
| 0,34 | 0,22 | 0,45 /  0,22 | 0,43 /  0,23 | 0,38 /  0,26 |
| 0,42 | 0,27 | 0,37 /  0,27 | 0,36 /  0,28 | 0,32 /  0,31 |
|  | 0,51 | 0,30 | 0,34 /  0,29 | 0,33 /  0,30 | 0,29 /  0,34 |
| 0,60 | 0,37 | 0,38 /  0,36 | 0,27 /  0,37 | 0,24 /  0,41 |
| а  Усі значення мають вертикальний розчин. | | | | |
| (складова доля перегородок: 64 %; відсоток порожнин: 39 %)  номінальні розміри: *l* = 288мм, *w* = 138 мм, *h*unit = 138 мм, *hmo* = 12 мм | | | | | |



**Рисунок B.10** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 1,9 / 2,3

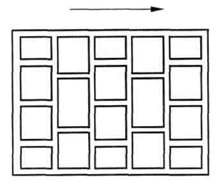
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.10** — Керамічні стінові камені з вертикальними порожнинами — Геометричне співвідношення 1,9 / 2,3 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | а |
| 0,25 | 0,199 | 0,50 /  0,20 | 0,44 /  0,23 | 0,35 /  0,29 | (0,32) /  (0,31) |
| 0,34 | 0,280 | 0,38 /  0,26 | 0,34 /  0,29 | 0,27 /  0,37 | (0,26) /  (0,39) |
| 0,42 | 0,341 | 0,32 /  0,31 | 0,29 /  0,34 | 0,24 /  0,42 | (0,23) /  (0,44) |
|  | 0,51 | 0,414 | 0,27 /  0,37 | 0,25 /  0,40 | 0,21 /  0,48 | (0,20) /  (0,50) |
| 0,60 | 0,479 | 0,24 /  0,42 | 0,22 /  0,45 | 0,18 /  0,54 | (0,18) /  (0,55) |
| а Значення в дужках наведено там, де є вертикальний розчин. | | | | | |
| (складова доля перегородок: 54,5 %; відсоток порожнин: 17,3 %)  номінальні розміри: *l* = 220 мм, *w* = 105мм, *h*unit = 55 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | | |



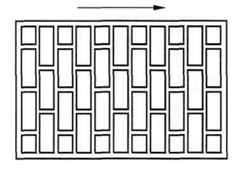
|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Умовні познаки  1 **—** ширина  2 **—** довжина  3 **—** вертикальний переріз  **Рисунок B.11** — Керамічні стінові камені з горизонтальними порожнинами — Геометричне співвідношення 2 / 1,5 | | | | | | |
|  | **Таблиця В.11** — Керамічні стінові камені з горизонтальними порожнинами — Геометричне співвідношення 2 / 1,5 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт /(м⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт /(м ⋅К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅К)] | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | а |
| 0,34 | 0,222 | 0,45 /  0,22 | 0,44 /  0,23 | 0,39 /  0,25 | (0,37) /  (0,27) |
| 0,42 | 0,243 | 0,42 /  0,24 | 0,40 /  0,25 | 0,37 /  0,27 | (0,35) /  (0,28) |
|  | 0,51 | 0,257 | 0,40 /  0,25 | 0,38 /  0,26 | 0,34 /  0,29 | (0,33) /  (0,30) |
| 0,60 | 0,282 | 0,36 /  0,28 | 0,36 /  0,28 | 0,32 /  0,31 | (0,31) /  (0,32) |
| а Значення в дужках наведено там, де є вертикальний розчин | | | | | |

(складова доля перегородок: 16 %; відсоток порожнин: 63,93 %)

номінальніі розміри: *l* = 500 мм, *w* = 200 мм, *h*unit = 200 мм, *hmor* = 12 мм

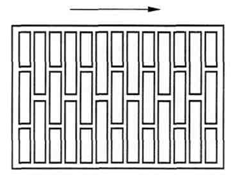
**Рисунок B.12** — Керамічні стінові камені з горизонтальними порожнинами — Геометричне співвідношення 1,85 / 1,5

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.12** — Керамічні стінові камені з горизонтальними порожнинами — Геометричне співвідношення 1,85 / 1,5 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | а |
| 0,34 | 0,160 | 0,44 /  0,22 | 0,43 /  0,23 | 0,40 /  0,25 | (0,38) /  (0,26) |
| 0,42 | 0,169 | 0,42 /  0,24 | 0,40 /  0,25 | 0,37 /  0,27 | (0,36) /  (0,28) |
|  | 0,51 | 0,183 | 0,38 /  0,26 | 0,37 /  0,27 | 0,34 /  0,29 | (0,33) /  (0,30) |
| 0,60 | 0,201 | 0,36 /  0,28 | 0,34 /  0,29 | 0,33 /  0,31 | (0,31) /  (0,32) |
| а Значення в дужках наведено там, де є вертикальний розчин. | | | | | |
| (складова доля перегородок: 21,5 %; відсоток порожнин: 62,8 %)  номінальні розміри: *l* = 500 мм, *w* = 270 мм, *h*unit = 200 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | | |

****

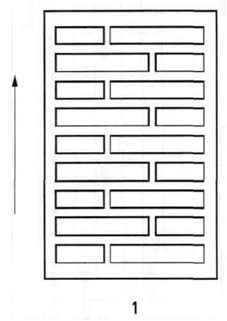
**Рисунок B.13** — Керамічні стінові камені з горизонтальними порожнинами — Геометричне співвідношення 3,7 / 1,5

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблиця В.13** — Керамічні стінові камені з горизонтальними порожнинами — Геометричне співвідношення 3,7 / 1,5 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | а |
| 0,34 | 0,169 | 0,59 /  0,17 | 0,55 /  0,18 | 0,50 /  0,20 | (0,48) /  (0,21) |
| 0,42 | 0,183 | 0,55 /  0,18 | 0,51 /  0,19 | 0,46 /  0,22 | (0,43) /  (0,23) |
| 0,51 | 0,201 | 0,50 /  0,20 | 0,48 /  0,21 | 0,43 /  0,23 | (0,40) /  (0,25) |
| 0,60 | 0,222 | 0,46 /  0,28 | 0,43 /  0,23 | 0,40 /  0,25 | (0,38) /  (0,26) |
| а Значення в дужках наведено там, де є вертикальний розчин. | | | | | |
| (складова доля перегородок: 18,5 %; відсоток порожнин: 61,8 %) номінальні розміри: *l* = 500 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 200 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |



**Рисунок B.14** — Керамічні стінові камені з горизонтальними порожнинами — Геометричне співвідношення 4,3 / 1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблиця В.14** — Керамічні стінові камені з горизонтальними порожнинами — Геометричне співвідношення 4,3 / 1 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | а |
| 0,34 | 0,161 | 0,64 /  0,15 | 0,61 /  0,16 | 0,53 /  0,19 | (0,50) /  (0,20) |
| 0,42 | 0,169 | 0,59 /  0,17 | 0,56 /  0,18 | 0,50 /  0,20 | (0,48) /  (0,21) |
| 0,51 | 0,186 | 0,53 /  0,19 | 0,53 /  0,19 | 0,46 /  0,22 | (0,43) /  (0,23) |
| 0,60 | 0,201 | 0,50 /  0,20 | 0,48 /  0,21 | 0,43 /  0,23 | (0,41) /  (0,24) |
| а Значення в дужках наведено там, де є вертикальний розчин. | | | | | |
| (складова доля перегородок: 15,4 %; відсоток порожнин: 56,3 %)  номінальні розміри: *l* = 500 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 200 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |



Умовне позначення

1 — горизонтальний переріз

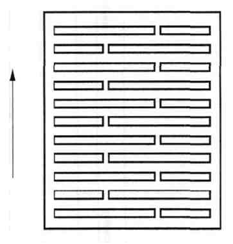
**Рисунок B.15 —** Силікатні стінові камені —

Геометричне співвідношення 2,5 / 0,8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблиця В.15 —** Силікатні стінові камені — Геометричне співвідношення 2,5 / 0,8 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | тонкий шар  розчину |
| 0,32 | 0,192 | 0,52 /  0,19 | 0,50 /  0,20 | 0,46 /  0,22 | 0,52 /  0,19 |
| 0,64 | 0,276 | 0,37 /  0,27 | 0,36 /  0,28 | 0,33 /  0,30 | 0,36 /  0,28 |

(складова доля перегородок: 20 %; відсоток порожнин: 46 %)

номінальні розміри: *l* = 240 мм, *w* = 365 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм



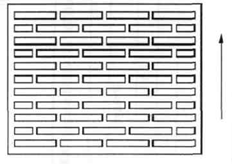
**Рисунок B.16** — Силікатні стінові камені —

Геометричне співвідношення 3,7 / 0,8

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблиця В.16** — Силікатні стінові камені — Геометричне співвідношення 3,7 / 0,8 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м⋅ К)]  стінового  каменю | λ10,dry,unit  [Вт /(м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м⋅ К] | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | тонкий шар  розчину |
| 0,32 | 0,178 | 0,57 /  0,19 | 0,54 /  0,19 | 0,49 /  0,20 | 0,57 /  0,18 |
| 0,64 | 0,259 | 0,40 /  0,25 | 0,38 /  0,26 | 0,35 /  0,29 | 0,39 /  0,26 |

(складова доля перегородок: 16 %; відсоток порожнин: 30 %)

номінальні розміри: *l* = 247 мм, *w* = 365 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм



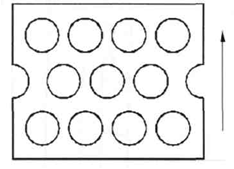
**Рисунок B.17** — Силікатні стінові камені —

Геометричне співвідношення 3,7 / 1.1

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблиця В.17** — Силікатні стінові камені — Геометричне співвідношення 3,7 / 1,1 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 | тонкий шар  розчину |
| 0,32 | 0,171 | 0,60 /  0,17 | 0,57 /  0,18 | 0,51 /  0,20 | 0,60 /  0,17 |
| 0,64 | 0,259 | 0,41 /  0,24 | 0,40 /  0,25 | 0,37 /  0,27 | 0,41 /  0,24 |

(складова доля перегородок: 19 %; відсоток порожнин: 34 %)

номінальні розміри: *l* = 373 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм



**Рисунок B.18** — Силікатні стінові камені —

Геометричне співвідношення 1,3 / 1,3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Таблиця В.18** — Силікатні стінові камені — Геометричне співвідношення 1,3 / 1,3 | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | |
| 0,80 | тонкий шар  розчину |
| 0,64 | 0,440 | 0,22 /  0,45 | 0,22 /  0,45 |
| 1,05 | 0,666 | 0,15 /  0,67 | 0,15 /  0,67 |

(складова доля перегородок: 39 %; відсоток порожнин: 28 %)

номінальні розміри: *l* = 300 мм, *w* = 240 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | |
| **Рисунок B.19** — Силікатні стінові камені —  Геометричне співвідношення 1,7 / 1,3 | | | |
| **Таблиця В.19** — Силікатні стінові камені — Геометричне співвідношення 1,7 / 1,3 | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м⋅ К] | |
| 0,80 | тонкий шар  розчину |
| 0,64 | 0,430 | 0,20 /  0,50 | 0,20 /  0,50 |
| 1,05 | 0,666 | 0,13 /  0,77 | 0,13 /  0,77 |
| (складова доля перегородок: 59 %; відсоток порожнин: 17 %)  номінальні розміри: *l* = 300 мм, *w* = 175 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | |

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | | |
| **Рисунок B.20** — Силікатні стінові камені —  Геометричне співвідношення 1,3 / 1,3 | | | | | |
| **Таблиця В.20** — Силікатні стінові камені — Геометричне співвідношення 1,7 / 1,7 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м⋅ К] | |
| 0,80 | |
| 0,64 | | 0,411 | | 0,23 /  0,43 | |
| 1,05 | | 0,621 | | 0,16 /  0,63 | |
| (складова доля перегородок: 33 %; відсоток порожнин: 36 %)  номінальні розміри: *l* = 240 мм, *w* = 115 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | | |
|  |  | | | | | |
| **Таблиця В.21** — Силікатні стінові камені —  Геометричне співвідношення 2,1 / 1,3 | | | | | |
| **Рисунок B.21** — Силікатні стінові камені — Геометричне  співвідношення 2,1 / 1,3 | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт /(м ⋅ К)]  стінового  каменю | | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,80 | | тонкий шар  розчину |
| 0,64 | 0,405 | | 0,23 /  0,43 | | 0,25 /  0,40 |
| 1,05 | 0,625 | | 0,16 /  0,63 | | 0,16 /  0,63 |

(складова доля перегородок: 49 %; відсоток порожнин: 32 %)

номінальні розміри: *l* = 300 мм, *w* = 240 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм

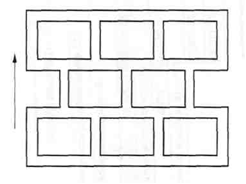
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | |
| **Рисунок B.22** — Силікатні стінові камені —  Геометричне співвідношення 2,1 / 1,7 | | | |
| **Таблиця В.22** — Силікатні стінові камені — Геометричне співвідношення 2,1 / 1,7 | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування Вт / (м ⋅ К)] | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅К] | |
| 0,80 | тонкий шар  розчину |
| 0,64 | 0,430 | 0,22 /  0,45 | 0,23 /  0,43 |
| 1,05 | 0,666 | 0,15 /  0,67 | 0,15 /  0,67 |
| (складова доля перегородок: 50 %; відсоток порожнин: 25 %)  номінальні розміри: *l* = 300 мм, *w* = 240 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  |  | | |
| **Рисунок B.23** — Силікатні стінові камені —  Геометричне співвідношення  2,6 / 1,7 | | |
| **Таблиця В.23 —** Силікатні стінові камені — Геометричне співвідношення 2,6 / 1,7 | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] |
| 0,80 |
| 0,64 | 0,391 | 0,23 /  0,43 |
| 1,05 | 0,612 | 0,16 /  0,63 |
| (складова доля перегородок: 50 %; відсоток порожнин: 31 %)  номінальні розміри: *l* = 240 мм, *w* = 115 мм, *h*unit = 113мм, *hmor* = 12 мм | | | |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Рисунок B.24** — Силікатні стінові камені —  Геометричне співвідношення 2,6 / 2,1 | | |
| **Таблиця В.24** — Силікатні стінові камені — Геометричне співвідношення 2,6 / 2,1 | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам`яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅К] |
| 0,80 |
| 0,64 | 0,501 | 0,19 /  0,53 |
| 1,05 | 0,833 | 0,12 /  0,83 |
| (складова доля перегородок: 63 %; відсоток порожнин: 14 %)  номінальні розміри: *l* = 240 мм, *w* = 115 мм, *h*unit = 113 мм, *hmor* = 12 мм | | | |

Таблиці B.23 — B.28 включно розраховувались без вертикальних розчинних швів. Таблиці В.29 — В.33 включно розраховувались з пустотілими кишенями. Таблиця В.34 базується на суцільному вертикальному розчинному шві.

Значення в таблицях B.29 **—** B.33 включно є дійсними для більш ніж однієї конфігурації, креслення наведені лише як приклади для приведених геометричних співвідношень.



**Рисунок B.25** — Стінові камені з легкого бетону —

Геометричне співвідношення 1 / 1,2

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.25** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 1 / 1,2 | | | | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | | | | |
| 0,16 | | 0,32 | | 0,80 а | |
| 0,35 | 0,315 | | 0,32 /  0,31 | | 0,31 /  0,32 | | 0,29 /  0,34 | |
| 0,50 | 0,378 | | 0,27 /  0,37 | | 0,27 /  0,37 | | 1,25 /  0,40 | |
| 0,67 | 0,431 | | 0,24 /  0,42 | | 0,24 /  0,42 | | 0,22 /  0,45 | |
| 0,83 | 0,484 | | - | | 0,21 /  0,48 | | 0,20 /  0,50 | |
| 1,00 | 0,515 | | - | | - | | 0,19 /  0,53 | |
| 1,25 | 0,579 | | - | | - | | 0,17 /  0,59 | |
|  | 1,50 | 0,663 | | - | | - | | 0,15 /  0,67 | |
| а Ці значення є дійсними, якщо у вертикальному стику немає будівельного розчину (що означає, що ряди порожнин не перериваються у вертикальному стику). | | | | | | | | |
| (складова доля перегородок: від 16 % до 21%; відсоток порожнин:58,9%)  номінальні розміри: *l* = 380мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 221 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | | | | | |
|  |  | | | | | | | | | |
| **Рисунок B.26** — Стінові камені з легкого бетону —  Геометричне співвідношення 1,7 / 1,2 | | | | | | | | | |
| **Таблиця В.26** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 1,7 / 1,2 | | | | | | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | | | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | | R [м2⋅⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування [Вт / (м ⋅ К)] | | | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅К] | | | | |
| 0,16 | | 0,32 | | 0,80 а |
| 0,35 | | | 0,241 | | 0,42 /  0,24 | | 0,41 /  0,24 | | 0,37 /  0,27 |
| 0,50 | | | 0,273 | | 0,36 /  0,28 | | 0,35 /  0,29 | | 0,33 /  0,30 |
| 0,67 | | | 0,315 | | - | | 0,31 /  0,32 | | 0,29 /  0,34 |
| 0,83 | | | 0,357 | | - | | 0,28 /  0,36 | | 0,26 /  0,38 |
| 1,00 | | | 0,399 | | - | | - | | 0,24 /  0,42 |
| 1,25 | | | 0,431 | | - | | - | | 0,22 /  0,45 |
|  | 1,50 | | | 0,484 | | - | | - | | 0,20 /  0,50 |
| а Ці значення є дійсними, якщо у вертикальному стику немає будівельного розчину (що означає, що ряди порожнин не перериваються у вертикальному стику). | | | | | | | | | |
| (складова доля перегородок: від 13 % до 19 %; відсоток порожнин: 54,4%)  номінальні розміри: *l* = 380мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 221 мм, *hmor* = 12 | | | | | | | | | | |

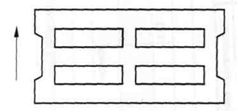
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | |
| **Рисунок B.27** — Стінові камені з легкого бетону —  Геометричне співвідношення 1,7 / 0,8 | | | |
| **Таблиця В.27** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 1,7 / 0,8 | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування [Вт / (м ⋅ К)] | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | |
| 0,32 | 0,80 а |
| 0,35 | 0,231 | 0,41 /  0,24 | 0,38 /  0,26 |
| 0,50 | 0,273 | 0,35 /  0,29 | 0,33 /  0,30 |
| 0,67 | 0,315 | 0,31 /  0,32 | 0,29 /  0,34 |
| 0,83 | 0,347 | 0,29 /  0,34 | 0,27 /  0,37 |
| 1,00 | 0,378 | - | 0,25 /  0,40 |
| 1,25 | 0,431 | - | 0,22 /  0,45 |
|  | 1,50 | 0,463 | - | 0,21 /  0,48 |
| а Ці значення є дійсними, якщо у вертикальному стику немає будівельного розчину (що означає, що ряди порожнин не перериваються у вертикальному стику). | | | |
| (складова доля перегородок: від 11 % до 16 %; відсоток порожнин: 51,8%)  номінальні розміри: *l* = 380мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 221 мм, *hmor* = 12 мм | | | | |

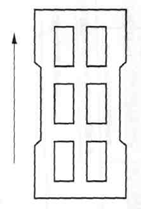
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | | | | |
| **Рисунок B.28** — Стінові камені з легкого бетону —  Геометричне співвідношення 3 / 1,2 | | | | |
| **Таблиця В.28** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 3 / 1,2 | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 а |
| 0,17 | 0,125 | 0,77 /  0,13 | 0,73 /  0,14 | 0,64 /  0,16 |
| 0,35 | 0,178 | 0,55 /  0,18 | 0,53 /  0,19 | 0,48 /  0,21 |
| 0,50 | 0,210 | 0,47 /  0,21 | 0,45 /  0,22 | 0,41 /  0,24 |
| 0,67 | 0,241 | -  - | 0,40 /  0,25 | 0,37 /  0,27 |
| а Ці значення є дійсними, якщо у вертикальному стику немає будівельного розчину (що означає, що ряди порожнин не перериваються у вертикальному стику). | | | | |
| (складова доля перегородок: від 11% до 18 %; відсоток порожнин: 40,9%)  номінальні розміри: *l* = 380мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 221 мм, *hmor* = 12 мм | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | |
| **Рисунок B.29** — Стінові камені з легкого бетону —  Геометричне співвідношення 3 / 0,8 | | | | |
| **Таблиця В.29** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 3 / 0,8 | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 а |
| 0,17 | 0,125 | 0,78 /  0,13 | 0,73 /  0,14 | 0,64 /  0,16 |
| 0,35 | 0,167 | 0,57 /  0,18 | 0,54 /  0,19 | 0,49 /  0,20 |
| 0,50 | 0,199 | 0,49 /  0,20 | 0,47 /  0,21 | 0,43 /  0,23 |
|  | а Ці значення є дійсними, якщо у вертикальному стику немає будівельного розчину (що означає, що ряди порожнин не перериваються у вертикальному стику). | | | | |
| (складова доля перегородок: від 7 % до 11,4 %; відсоток порожнин: 42,7 %)  номінальні розміри: *l* = 380мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 221 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | |
| **Рисунок B.30** — Стінові камені з легкого бетону —  Геометричне співвідношення 3,7 / 0,8 | | | | |
| **Таблиця В.30** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 3,7 / 0,8 | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт /(м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 а |
| 0,17 | 0,125 | 0,79 /  0,13 | 0,74 /  0,14 | 0,64 /  0,16 |
| 0,35 | 0,167 | 0,57 /  0,18 | 0,55 /  0,18 | 0,49 /  0,20 |
| 0,50 | 0,199 | 0,49 /  0,20 | 0,47 /  0,21 | 0,43 /  0,23 |
|  | а Ці значення є дійсними, якщо у вертикальному стику немає будівельного розчину (що означає, що ряди порожнин не перериваються у вертикальному стику). | | | | |
| (складова доля перегородок: від 7 % до 14 %; відсоток порожнин: 35,9 %)  номінальні розміри: *l* = 380мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 221 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | |
| **Рисунок B.31** — Стінові камені з легкого бетону —  Геометричне співвідношення 0,6 / х | | | | |
| **Таблиця В.31** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 0,6 / х | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,10 | 0,151 | 0,75 /  0,13 | 0,71 /  0,14 | 0,65 /  0,15 |
| 0,17 | 0,231 | 0,51 /  0,20 | 0,49 /  0,20 | 0,45 /  0,22 |
| 0,25 | 0,309 | 0,38 /  0,26 | 0,37 /  0,27 | 0,34 /  0,29 |
| 0,40 | 0,408 | 0,28 /  0,36 | 0,27 /  0,37 | 0,29 /  0,40 |
| 0,55 | 0,523 | 0,23 /  0,43 | 0,22 /  0,45 | 0,21 /  0,48 |
| 0,75 | 0,631 | -  - | -  - | 0,17 /  0,59 |
| 1,00 | 0,746 | -  - | -  - | 0,14 /  0,71 |
| 1,25 | 0,847 | -  - | -  - | 0,12 /  0,83 |
| 1,50 | 0,940 | -  - | -  - | 0,11 /  0,91 |
| (складова доля перегородок: 20,2 %; відсоток порожнин: 30 %)  номінальні розміри: *l* = 495 мм, *w* = 175 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |



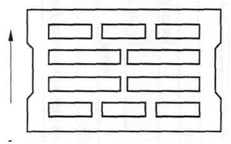


**Рисунок B.32** — Стінові камені з легкого бетону —

Геометричне співвідношення 0,8 / х

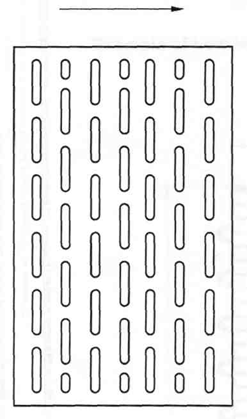
|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.32** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 0,8 / х | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,10 | 0,215 | 0,74 /  0,14 | 0,68 /  0,15 | 0,59 /  0,17 |
| 0,17 | 0,314 | 0,52 /  0,19 | 0,48 /  0,21 | 0,42 /  0,24 |
| 0,25 | 0,410 | 0,40 /  0,25 | 0,38 /  0,26 | 0,34 /  0,29 |
| 0,40 | 0,562 | 0,29 /  0,34 | 0,28 /  0,36 | 0,25 /  0,40 |
| 0,55 | 0,698 | 0,23 /  0,43 | 0,22 /  0,45 | 0,20 /  0,50 |
| 0,75 | 0,865 | -  - | -  - | 0,16 /  0,63 |
| 1,00 | 1,062 | -  - | -  - | 0,13 /  0,77 |
| 1,25 | 1,252 | -  - | -  - | 0,11 /  0,91 |
| 1,50 | 1,437 | -  - | -  - | 0,10 /  1,00 |
| (складова доля перегородок: від 21,2 % до 40,8%; відсоток порожнин: від 30,8 % до 31,4 %)  номінальні розміри: *l* = 495 мм, *w* = 240 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | |
| **Рисунок B.33 —** Стінові камені з легкого бетону —  Геометричне співвідношення 1,0 / х | | | | |
| **Таблиця В.33** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 1,0 / х | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт /(м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,10 | 0,080 | 0,77 /  0,13 | 0,72 /  0,14 | 0,63 /  0,16 |
| 0,17 | 0,117 | 0,54 /  0,19 | 0,51 /  0,20 | 0,46 /  0,22 |
| 0,25 | 0,153 | 0,42 /  0,24 | 0,40 /  0,25 | 0,36 /  0,28 |
| 0,40 | 0,207 | 0,31 /  0,32 | 0,30 /  0,33 | 0,28 /  0,36 |
| 0,55 | 0,252 | 0,26 /  0,38 | 0,25/  0,40 | 0,23 /  0,43 |
| 0,75 | 0,305 | -  - | -  - | 0,19 /  0,53 |
| 1,00 | 0,364 | -  - | -  - | 0,16/  0,63 |
| 1,25 | 0,418 | -  - | -  - | 0,14/  0,71 |
| 1,50 | 0,479 | -  - | -  - | 0,12 /  0,83 |
| (складова доля перегородок: 25,9 %; відсоток порожнин: 35,4 %)  номінальні розміри: *l* = 495 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |

****

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Рисунок B.34** — Стінові камені з легкого бетону —  Геометричне співвідношення 1,3 / х | | | | |
| **Таблиця В.34** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 1,3 / х | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2⋅K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яногомурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,10 | 0,086 | 0,83 /  0,12 | 0,77 /  0,13 | 0,67 /  0,15 |
| 0,17 | 0,122 | 0,59 /  0,17 | 0,56 /  0,18 | 0,49 /  0,20 |
| 0,25 | 0,155 | 0,47 /  0,21 | 0,44 /  0,23 | 0,40 /  0,25 |
| 0,40 | 0,205 | 0,35 /  0,29 | 0,34 /  0,29 | 0,31 /  0,32 |
| 0,55 | 0,246 | 0,29 /  0,34 | 0,28 /  0,36 | 0,26 /  0,38 |
| 0,75 | 0,294 | -  - | -  - | 0,21 /  0,48 |
| 1,00 | 0,349 | -  - | -  - | 0,18 /  0,56 |
| 1,25 | 0,397 | -  - | -  - | 0,16 /  0,63 |
| 1,50 | 0,445 | -  - | -  - | 0,14 /  0,71 |
| (складова доля перегородок: від 21,2 % до 48%; відсоток порожнин: 35,5 %)  номінальні розміри: *l* = 495 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  | | | | |
| **Рисунок B.35** — Стінові камені з легкого бетону —  Геометричне співвідношення 1,7 / х | | | | |
| **Таблиця В.35** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення  1,7 / х | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування [Вт / (м⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,10 | 0,062 | 1,01 /  0,10 | 0,92 /  0,11 | 0,78 /  0,13 |
| 0,17 | 0,092 | 0,69 /  0,14 | 0,64 /  0,16 | 0,55 /  0,18 |
| 0,25 | 0,120 | 0,52 /  0,19 | 0,49 /  0,20 | 0,43 /  0,23 |
| 0,40 | 0,160 | 0,37 /  0,27 | 0,36 /  0,38 | 0,32 /  0,31 |
| 0,55 | 0,195 | 0,30 /  0,33 | 0,29 /  0,34 | 0,26 /  0,38 |
| (складова доля перегородок: 20,6 %; відсоток порожнин: 11,8 %)  номінальні розміри: *l* = 495 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм | | | | | |

****

**Рисунок B.36** — Стінові камені з легкого бетону —

Геометрічне співвідношення 3,0 / х

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Таблиця В.36** — Стінові камені з легкого бетону — Геометричне співвідношення 3,0 / х | | | | |
| *λ10,dry,mat*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | *λ10,dry,unit*  [Вт / (м ⋅ К)]  стінового  каменю | R [м2 ⋅ K / Вт] на 100 мм товщини /  *λ10,dry,mas* кам’яного мурування [Вт / (м ⋅ К)] | | |
| з теплопровідністю розчину [Вт / м ⋅ К] | | |
| 0,16 | 0,32 | 0,80 |
| 0,10 | 0,215 | 0,74 /  0,14 | 0,68 /  0,15 | 0,59 /  0,17 |
| 0,17 | 0,314 | 0,52 /  0,19 | 0,48 /  0,21 | 0,42 /  0,24 |
| 0,25 | 0,410 | 0,40 /  0,25 | 0,38 /  0,26 | 0,34 /  0,29 |
| 0,40 | 0,562 | 0,29 /  0,34 | 0,28 /  0,36 | 0,25 /  0,40 |
|  | | | | |

(складова доля перегородок: 24,2 %; відсоток порожнин: 23,1 %)

номінальні розміри: *l* = 495 мм, *w* = 300 мм, *h*unit = 238 мм, *hmor* = 12 мм

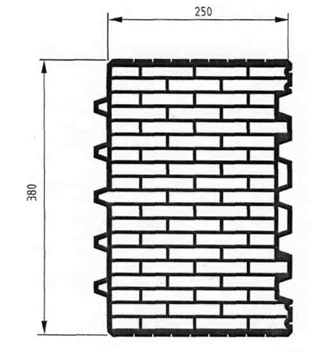
**ДОДАТОК С**

**(довідковий)**

**ПРИКЛАД РОЗРАХОВУВАНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ ТАБЛИЦЬ**

**ДОДАТКА В**

*Розміри у міліметрах*



**Рисунок С.1 —** Зразок керамічного стінового каменю з вертикальними порожнинами

Керамічний стіновий камінь з вертикальними порожнинами розмірами *l × w × hunit* = 250 мм × 380 мм × 238 мм (розміри необхідно визначити відповідно до EN 772-16) має вагу в сухому стані приблизно 13,6 кг. Горизонтальне з'єднання виконано теплоізоляційним розчином з теплопровідністю *λ 10,dry,mat* 0,16 Вт / м · К. Густина нетто стінового каменю в сухому стані розрахована за допомогою маси та об’єму нетто і становить приблизно 1500 кг / м3 (визначається відповідно до EN 772-3).

Стіновий камінь має 19 рядів порожнин, тобто 5 рядів порожнин на товщину 100 мм, або 3 або 4 порожнини в ряду, що означає 1,2 або 1,6 порожнин на довжину 100 мм. Не існує класу геометричного співвідношення 5 / 1,2, тому відповідною таблицею є Таблиця B.3 **—** геометричне співвідношення 5 / 1,6. Значення в цій таблиці дійсні, тому що базуються на даних о кількості порожнин на рядок, та товщині перегородок між ними. З додатку А для матеріалу керамічного стінового каменю густиною 1500 кг / м3  значення *λ10,dry,mat* можна прийняти за 0,43 Вт / м · К (якщо проводиться індивідуальне випробування допускається приймати окреме вимірюване значення *λ*). Використовуючи значення першої колонки таблиці В.3 (*λ10,dry,mor* = 0,16 Вт / м ⋅ К) отримуємо значення термічного опору на 100 мм товщини цегли 0,58 м2 · K / Вт та значення *λ10,dry,mas* 0,17 Вт / м ⋅ К. Оскільки товщина цегли в сухому стані становить 380 мм, значення *R* для кам’яного мурування в сухому стані становить 0,58 × 3,8 = 2204 м2 ⋅ K / Вт. Так як у вертикальному шві є пазогребневе з`єднання, то показники розчину не враховуються (при наявності вертикального розчинного шва його показники також не враховуються тому, що розчин який використовується, має теплоізоляційні властивості). Тому *R*-значення стінового каменю дорівнює *R*-значенню кам’яного мурування. Відхилення геометричних розмірів дозволяється не враховувати, оскільки довжина та висота стінового каменю однакові з "номінальними розмірами" геометричного співвідношення приведеними в таблиці В.3).

Для визначення розрахованих значень теплотехнічних показників, значення теплопровідності зразка в сухому стані необхідно коригувати відповідно до вмісту в ньому вологи. При відсутності виміряних значень приймають коефіцієнт перераховування вологості 6% на кожний відсоток зміни вологи за об'ємом. При цьому значення термічного опору зразка в сухому стані при фактичному вмісту вологи 1 % за об’ємом помножують на 0,94 та отримують розраховане значення термічного опору 2 204 × 0,94 = 2 072 м2 · K / Вт; при фактичному вмісту вологи 1,5% за об'ємом отримують термічний опір 2,204 × 0,91 = 2,006 м2 ⋅ K / Вт. Таким чином, визначене розраховане значення *U,* Вт / (м2 ⋅ K) становить 0,45 у першому випадку та 0,46 **—** у другому.

**ДОДАТОК D**

(обов’язковий)

**ВИМОГИ ДО ВІДПОВІДНИХ ПРОЦЕДУР РОЗРАХОВУВАНЬ**

**D.1 Можливості програми**

Користувач має отримати необхідну інформацію про можливість програми імітувати відповідні характеристики властивостей фізичної складової, що розглядається. З цією метою визначають наступні параметри моделі теплового потоку:

**—** 2-х або 3-мірні;

**—** прямокутна або не прямокутна форма;

**—** ізотропна або неізотропна провідність, в цьому випадку:

**—** загальна анізотропія;

**—** часткова анізотропія (відповідно до власних значень або власних векторів провідності);

**—** порожнини;

**—** еквівалентна провідність або термічний опір (конвективна та промінева частини);

**—** проміневий обмін та еквівалентна провідність (конвективна частина);

**—** променевий обмін та внутрішня модель потоку повітря;

**—** термічний опір порожнин має бути розрахований відповідно до EN ISO 6946;

**—** масообмін (переніс повітря, вологи з навколишнього середовища та назад);

* значення термічного опору поверхні відповідно до EN ISO 6946.

Немає конкретних переваг пов’язаних із приведеним числовим методом; з іншого боку користувач має бути інформований про переваги і обмеження кожного методу

**D.2 Вхідні дані та результати**

Потрібно надати вхідні дані, щоб третя сторона могла зробити таке саме розраховування.

Необхідно надати принаймні наступні результати розраховувань:

**—** мінімальна температура поверхні досліджуваного об’єкта з усіх сторін;

**—** максимальна температура поверхні досліджуваного об’єкта з усіх сторін;

**—** коефіцієнт теплопровідності при 2D або 3D моделі розраховування (Вт / (м ⋅ К) або Вт / К відповідно);

**—** кількість та тип елементів.

**D.3 Перевірка точності програми**

Програма має бути перевірена шляхом обчислення контрольних прикладів згідно з EN 10211.

**D.4 Довідкові приклади**

***D.4.1 Приклад 1*:** ***Розраховування термічного опору R та теплопровідності*** *λ10,dry,mat* ***стінових каменів (стінові камені з вертикальними порожнинами).***

**Дано:**

|  |  |
| --- | --- |
| Геометричне співвідношення  стінового каменю: | див. рисунок D.1 |
| Матеріал: | *λ10,dry,mat* = 0,35 Вт / (м ⋅ К) |
| Граничні умови:  *Rse* = 0,04 м2⋅ K / Вт | *Rsi* = 0,13 м2 ⋅ K / Вт |

**Вихідні данні:**

Для термічного опору порожнин *Rs* [м2 ⋅ K / Вт], тобто еквівалентна теплопровідність порожнин *λg*  [ Вт / м⋅ K ] у стіновому камені:

|  |
| --- |
| *d* = 0,014 2 м; b1 = 0,047 5 м: *λ10,dry,unit* = 0,082 Вт / (м ⋅ К) |
| *b2* = 0,017 7 м: *λ10,dry,unit* = 0,074 Вт / (м ⋅ К) |

Розріз на плані:

Симетричні площини, що перпендикулярні до площин поверхні;

найменша відстань між симетричними площинами: *w* = 125 мм.

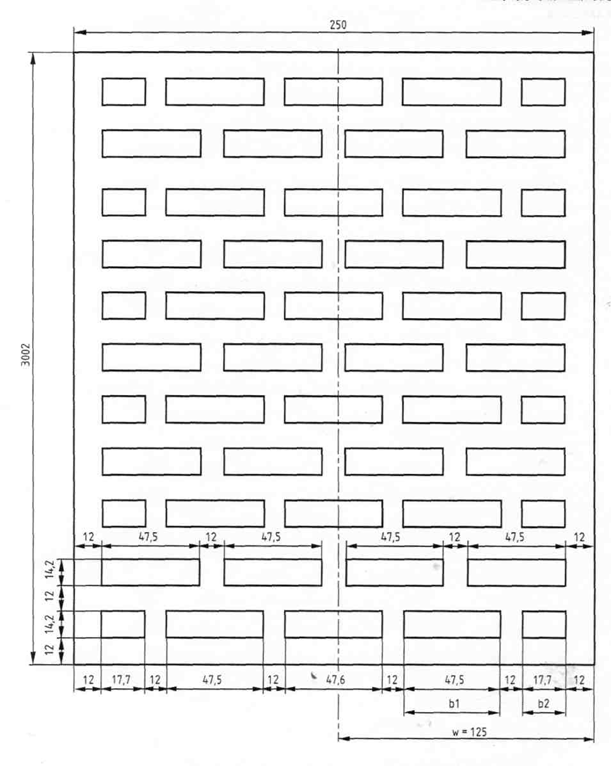
**Результат розраховування для 2-х мірної моделі:**

коефіцієнт термічної взаємодії: *L2D*= 0,070 7 Вт / (м · К)

**РОЗРАХОВУВАННЯ ТЕПЛОВИХ ЗНАЧЕНЬ R**, *λ10,dry,unit* :



**Примітка.** Визначення та символи згідно з EN ISO 10211.

****

**Рисунок D.1** Геометричне співвідношення стінового каменю з

вертикальними порожнинами

***D.4.2 Приклад 2:*** ***Розраховування термічного опору Rdry,mas кам’яного мурування, що складається з стінових каменів з вертикальними порожнинами, з горизонтальними шарами розчину та з внутрішнім / зовнішнім тинькуванням.***

**Дано:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Геометричне співвідношення стінового каменю: | | див. Рисунки D.1 та D.2 |
| Матеріал: | стінові камені: | *λ* = 0,35 Вт / (м ⋅ К); |
|  | розчин для мурування: | *λ* = 0,20 Вт / (м ⋅ К); |
|  | тинькування **—** зовнішнє: | *λ* = 0,45 Вт / (м ⋅ К); |
|  | **—** внутрішнє: | *λ* = 0,10 Вт / (м ⋅ К); |
| граничні умови:  *Rse* = 0,04 м2 · K / Вт | | *Rs*i = 0,13 м2 · K / Вт. |

**Вихідні данні:**

Для термічного опору порожнин *Rs* [м2⋅ K / Вт], тобто еквівалентна теплопровідність порожнин *λg*  [ Вт / м⋅ K ] в стіновому камені:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *d* = 0,0142 м; | *b1* = 0,0475 м: | *λ10,dry,unit* = 0,082 Вт / (м ⋅ К); |
|  | *b2* = 0,0177 м: | *λ10,dry,unit* = 0,074 Вт / (м ⋅ К). |

Розріз на плані:

Вертикальні площини розрізу **—** це площини симетрії: w = 125 мм;

горизонтальні площини розрізу **—** це площини симетрії: h = 250 мм.

**Результат 3-х мірного обчислення:**

Коефіцієнт термічної взаємодії (тримірна теплопровідність):

*L3D*= 0,015 9 Вт / К

**РОЗРАХОВАНЕ ТЕПЛОВЕ ЗНАЧЕННЯ *R* КАМ’ЯНОГО МУРУВАННЯ**:

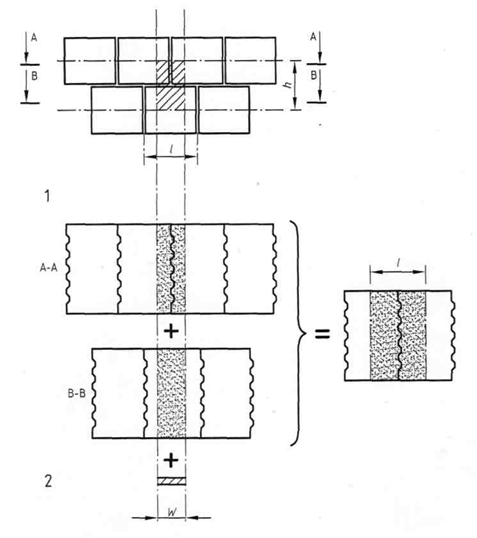


де

*R t, mas*  фактичне значення термічного опору кам’яного мурування.

**Примітка.** Співвідношення *di / λ*i відноситься до двох шарів тинькування.

Позначення та визначення згідно з EN ISO 10211.

****

**Рисунок D.2** Геометричне співвідношення стінових каменів з вертикальними порожнинами з горизонтальними швами, що заповнені шарами розчину з вертикальними швами без заповнення розчином з пазогребневим з`єднанням стиків

***D.4.3 Приклад 3: Розраховування термічного опору Rt кам’яного мурування, що складається з стінових каменів, горизонтальних шарів розчину, вертикальних кишень для розчину та додаткового зовнішнього шару ізоляції.***

**Дано:**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Геометричне співвідношення будівельної складової: | див. Рисунок D.3 |  |
| Матеріал: | стінові камені: | *λ* = 0,65 Вт / (м ⋅ К); |
|  | розчин (шви, кишені): | *λ* = 1,00 Вт / (м⋅ К); |
|  | тинькування **—** зовнішне: | *λ* = 0,50 Вт / (м ⋅ К); |
|  | **—** внутрішне: | *λ* = 0,40 Вт / (м ⋅К); |
|  | клейові розчини: | *λ* = 0,30 Вт / (м ⋅ К); |
|  | ізоляційний матеріал: | *λ* = 0,041 Вт / (м ⋅ К); |
|  | граничні умови: | *Rsi* = 0,13 м2  K / Вт; |
|  |  | *Rse*= 0,04 м2 K / Вт. |

**Вихідні данні:**

Для термічного опору порожнин *Rs* [м2⋅ K / Вт], тобто еквівалентна теплопровідність порожнин *λg*  [ Вт / м⋅ K ] стінового каменю:

*d* = 0,036 мм; *b* = 0,095 мм: *λ10,dry,unit* = 0,174 Вт / (м ⋅К)

Розріз на плані:

**—** вертикальні площі розрізу **—** симетричні площі на відстані 125 мм;

**—** в горизонтальному напрямі **—** симетричні площі відсутні через асиметрію стінового каменю.

Для перевірки впливу вибору площин розрізу, не враховуючи симетрію, були проведені розраховування для двох мурувальних елементів на різній висоті:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Тип | Висота, мм |  |
| 1 | 250 | (1 шар) |
| 2 | 500 | (2 шар) |

**Результат обчислення 3-х мірної моделі:**

|  |  |
| --- | --- |
| Тип | *L3D* , Вт / К |
| 1 | 0,013 14 |
| 2 | 0,026 28 |

**Визначення теплових значень *U, R:***

Використовуючи :



та



де

*Rt, mas* **—** фактичне значення термічного опору кам’яного мурування,

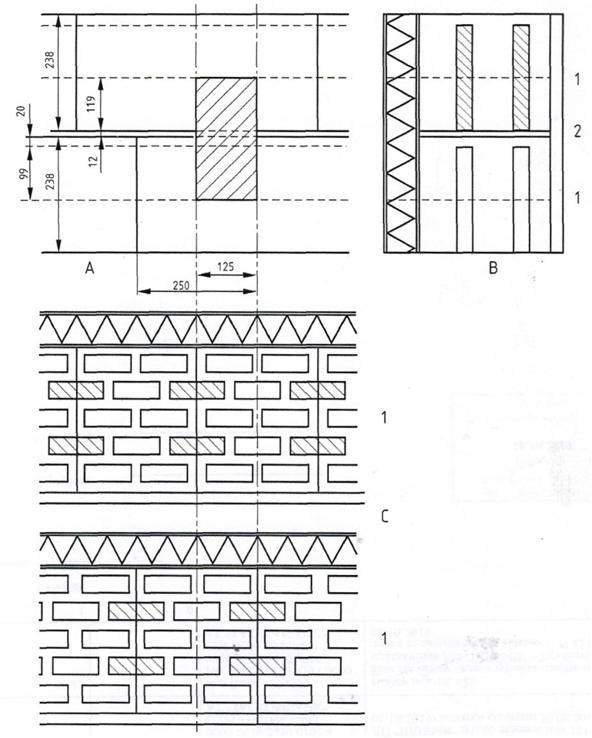
Отримані теплові значення, наведені в наступній таблиціD.1:

**Таблиця —** Результати розраховувань прикладу 3

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Тип | Висота, мм | *Umas,* Вт / (м2⋅ К) | *Rt ,* м2 · К / Вт |
| 1 | 250 | 0,420 5 | 0,6682 |
| 2 | 500 | 0,4205 | 0,6682 |

**Примітка.** Результат показує, що в цьому особливому випадку вплив вибору площин розрізу без врахування симетрії на результат розраховувань настільки малий, що його не враховують в точності розраховувань.

Символи та визначення згідно з EN ISO 10211.



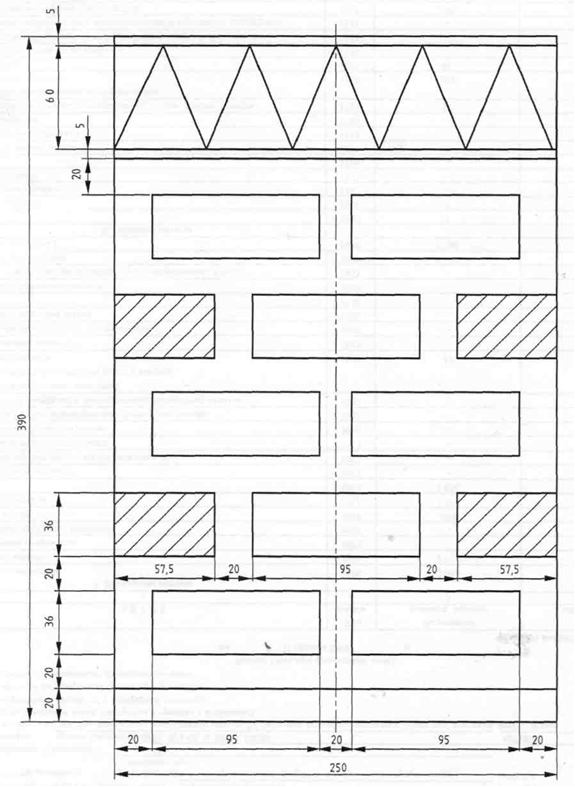
Умовні позначення

А **—** план; B **—** вертикальний розріз; C **—** горизонтальний розріз;

1 **—** шар стінових каменів; 2 **—** будівельний розчин

**Рисунок D.3 —** Геометричне співвідношення кам’яного мурування,

що складається з стінових каменів, горизонтальних шарів розчину, вертикальних кишень для розчину та зовнішнього ізоляційного шару

****

**Рисунок D.4** Геометричне співвідношення кам’яного мурування,

що складається з стінових каменів на цементному в`яжучому

**ДОДАТОК Е**

**(довідковий)**

**ОЦІНЮВАННЯ ТА ПЕРЕВІРЯННЯ СТАЛОСТІ ПОКАЗНИКІВ**

В таблиці E.1 наведена інформація про те, яким чином використовують параметри при визначенні значення *λ10,dry,unit* або еквівалентних значень *λ10,dry,unit,* що є частиною системи оцінювання та перевіряння сталості показників.

**Таблиця E.1** Параметри для оцінювання та перевіряння сталості показників

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Модель | Визначення типу продукції | Заводський виробничий контроль (FPC) |
| S1 | Густина нетто в сухому стані | Густина нетто в сухому стані |
| S2 | Густина нетто в сухому стані  *λ10,dry,mat* / густина нетто в сухому  стані a | Густина нетто в сухому стані |
| S3 | Густина нетто в сухому стані Теплопередавання кам’яного мурування | Густина нетто в сухому стані |
| P1 | Густина нетто в сухому стані  Форма  Теплопровідність матеріалу стінового каменю | Густина нетто в сухому стані  Форма |
| P2 | Густина нетто в сухому стані  Форма | Густина нетто в сухому стані  Форма |
| P3 | Густина нетто в сухому стані  Форма  Теплопровідність матеріалу стінового каменю | Густина нетто в сухому стані  Форма |
| P4 | Густина нетто в сухому стані  Форма | Густина нетто в сухому стані  Форма |
| P5 / Р 6 | Густина брутто в сухому стані  Форма  *λ10,dry,unit*/ густина брутто в сухому стані b | Густина брутто в сухому стані  Форма |
| a Якщо відхилення густини нетто в сухому стані стінового каменю, що розглядається, дорівнює менше ніж у 2 рази від задекларованого відхилення густини нетто в сухому стані, що становить основу для встановленого співвідношення, тоді відношення *λ10,dry,mat* / густина нетто в сухому стані, повторно не визначають.  b Якщо конфігурація однакова, а густина брутто в сухому стані стінового каменю, що розглядається, відхиляється менш ніж у два рази від задекларованого відхилення густини брутто в сухому стані, що є основою для встановленого співвідношення, тоді співвідношення λ10,*dry,unit* / густина брутто в сухому стані повторно не визначають | | |

Як частина системи FPC значення *λ10,dry,mat* для партії стінового каменю може бути визначене на основі прямого випробування теплопровідності. У такому випадку слід застосувати таку процедуру:

Встановлюють кореляцію між результатами згідно з EN 12664 та альтернативним методом випробувань. Може бути встановлене значення *λ10,dry,unit* на основі значення, отриманого в результаті альтернативного методу випробування після застосування поправок в результаті встановленої кореляції.

Зразки для випробувань мають бути репрезентативними для самого стінового каменю. Відповідний спосіб забезпечити цю умову **—** вирізати зразки з стінового каменю.

**ДОДАТОК F**

**(довідковий)**

**АЛЬТЕРНАТИВНА ПРОЦЕДУРА КОРИГУВАННЯ НА ВОЛОГІСТЬ СТІНОВИХ КАМЕНІВ З ПОРОЖНИНАМИ**

Принцип цього методу полягає в коефіцієнту перераховування на вміст вологи відповідно до відсотка порожнин. Це є безпечним наближенням і може бути використано як альтернатива процедурі В у 6.3. Використовуючи коефіцієнт перераховування на вміст вологи та розрахованого вмісту вологи можна використовувати наступні формули:

|  |
| --- |
|  |
| або альтернативно |
|  |
| або альтернативно |
|  |
| з |
|  |
| або альтернативно |
|  |
| з |
|  |

**Примітка.** У наведеному рівнянні можна використовувати термін (густина брутто в сухому стані/ густина нетто в сухому стані) замість (1- ν / 100).

де

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| *fψ* | коефіцієнт перераховування на вологість за об’ємом, | м³ / м³; |
| *fu* |  коефіцієнт перераховування на вологість за масою, | кг / кг; |
| *ρg,dry* |  густина брутто в сухому стані, | кг / м3; |
| *ψ design* |  розраховане значення вмісту вологи за об'ємом, | м³ / м³; |
| *μdesign* | розраховане значення вмісту вологи за масою, | кг / кг; |
| *ρn,dry* | густина нетто в сухому стані, | кг / м3; |
| *v* | відсоток порожнин, | %. |

**ДОДАТОК G**

**(довідковий)**

**СПРОЩЕНА МЕТОДОЛОГІЯ ВИЗНАЧЕННЯ РОЗРАХОВАНОГО**

**ВМІСТУ ВОЛОГИ В КОМПОЗИЦІЙНИХ СТІНОВИХ КАМЕНЯХ**

Результати вимірювання стіни за методом Р6 (табл. 1) є вхідними даними для додатку G. Вміст вологи є основою для визначення розрахованої теплової здатності. Принцип — взяти в розрахунок відсоток заповнення. Це наближення, і його можна використовувати як альтернативу процедурі C у розділі 6



Напрям теплового потоку

Умовна познака

|  |  |
| --- | --- |
|  | матеріал тіла |
|  | матеріал заповнення |

**Рисунок G1** **напрям теплового потоку**

густина брутто стінового каменю в сухому стані:

Для коригувального коефіцієнта на вологість та розрахункового вмісту вологи можуть бути використані наступні формули:

вміст вологи в матеріалі стінового каменю:

вміст вологи у заповненні:

загальний вміст вологи у стіновому камені:

еквівалентний розраховуваний вміст вологи за масою:

еквівалентний коефіцієнт перераховування на вологість за масою:

еквівалентний розрахований вміст вологи за об`ємом:

еквівалентний коефіцієнт перераховування на вологість за об`ємом:

фактори перерахування на вологісті:

з цього отримують розраховану теплопровідність композиційних стінових виробів:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Геометрія стінового каменю | Частка заповнення:  (аналоговий відсоток пустот для незаповнених стінових каменів) |  | % V |
|  |  |  |  |
| Матеріал тіла стінового каменю | розрахований вміст вологи за масою | *u design,body* | % M |
|  | коефіцієнт перераховування на вологість за масою | *f u,body* | кг/кг |
|  | розрахований вміст вологи за об'ємом | *Ψdesign,body* | % V |
|  | коефіцієнт перераховування на вологість за об'ємом | *f ψ,body* | м3/м3 |
|  | густина нетто в сухому стані | *ρ n,dry,body* | кг/м3 |
|  |  |  |  |
| Матеріал заповнення | розрахований вміст вологи за масою | *u design,infill* | % M |
|  | коефіцієнт перераховування на вологість за масою | *f u, infill* | кг/кг |
|  | розрахований вміст вологи за об'ємом | *Ψdesign, infill* | % V |
|  | коефіцієнт перераховування на вологість за об'ємом | *f ψ, infill* | м3/м3 |
|  | густина в сухому стані | *ρ n,dry, infill* | кг/м3 |

Для обчислення розрахованих теплових показників кам’яного мурування побудованих із стінових каменів і розчину застосовується 7.2.

ДОДАТОК НА

(довідковий)

ПЕРЕЛІК МІЖНАРОДНИХ І/АБО РЕГІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ, НА ЯКІ Є ПОСИЛАННЯ В EN 1745:2020 ТА ВІДПОВІДНИХ НАЦІОНАЛЬНИХ СТАНДАРТІВ ЗА ЇХ НАЯВНОСТІ

**Таблиця НА.1**

|  |  |
| --- | --- |
| Позначення та назва міжнародного і/або регіонального стандарту | Позначення та назва національного стандарту України (ДСТУ), який відповідає міжнародному і/або регіональному стандарту |
| EN 772-13 Methods of test for masonry units — Part 13: Determination of net and gross dry density of masonry units (except for natural stone) | ДСТУ Б EN 772-13:2013 Методи випробувань стінових каменів. Частина 13. Визначення нетто і брутто середньої густини каменів стінових в сухому стані (крім природного каменю) (EN 772-13:2000, IDT) |
| EN 1015-10 Methods of test for mortar for masonry — Part 10: Determination of dry bulk density of hardened mortar | ДСТУ Б ЕN 1015-10:2012 Методи випробувань розчину для мурування. Частина 10. Визначення середньої густини розчину в сухому стані (EN 1015-10:1999+А1:2006, IDT) |
| EN ISO 6946:2007 Building components and building elements — Thermal resistance and thermal transmittance — Calculation method (ISO 6946:2007) | ДСТУ ISO 6946:2007 Будівельні конструкції та елементи. Тепловий опір і коефіцієнт теплопередавання. Методика розраховування (ISO 6946:1996, IDT |
| EN ISO 7345:1995 Thermal insulation — Physical quantities and definitions (ISO 7345:1987) | ДСТУ EN ISO 7345:1995 Теплоізоляція. Фізичні величини та визначення (ISO 7345:1987) |
| EN ISO 10211 Thermal bridges in building construction — Heat flows and surface temperatures —Detailed calculations (ISO 10211) | ДСТУ ISO 10211-1:2005 Теплопровідні включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплових потоків і поверхневих температур. Частина 1. Загальні методи (ІSO 10211-1:1995, ІDT) |
| ДСТУ ISO 10211-2:2005 Теплопровідні включення в будівельних конструкціях. Обчислення теплових потоків і поверхневих температур. Частина 2. Лінійні теплопровідні включення (ІSO 10211-2:1995, ІDT) |
| EN ISO 10456 Building materials and products — Hydrothermal properties — Tabulated design values and procedures for determining declared and design thermal values (ISO 10456) | ДСТУ EN ISO 10456 Будівельні матеріали та вироби. Гігротермічні властивості. Розраховані значення в таблицях та процедури визначення декларованих та розрахованих теплових характеристик (ISO 10456) |

Код згідно з ДК 004: 91.080.30; 91.120.10

Ключові слова: виміряне значення, випробування, вміст вологи, вміст порожнин, геометричне співвідношення, густина брутто, густина нетто, густина в сухому стані, камені стінові, кам`яне мурування, коефіцієнт теплопередавання, питома теплоємність, розраховане значення, розчин, теплопровідність, термічний опір, фактичне значення

Голова ТК 305,

заступник директора з наукової роботи

ДП «НДІБМВ»,

науковий керівник,

доктор техн. наук С. Лаповська

Виконавчий директор

Всеукраїнської асоціації

виробників автоклавного

газобетону (ВААГ) О. Сиротін

Відповідальний секретар ТК 305,

відповідальний виконавець

старший науковий співробітник

ДП «НДІБМВ» Т. Багаєва