



НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ДСТУ ХХХХ:20ХХ

**СТІНОВІ ПАНЕЛІ З КАРКАСОМ ЗІ СТАЛЕВИХ
ТОНКОСТІННИХ ХОЛОДНОФОРМОВАНИХ
ЕЛЕМЕНТІВ.
ВИМОГИ ДО ВИГОТОВЛЕННЯ ТА МОНТАЖУ**

(Проект, друга редакція)

Київ
ДП «УкрНДНЦ»
2021

ПЕРЕДМОВА

1. РОЗРОБЛЕНО: Технічний комітет стандартизації «Металобудівництво» (ТК 301), приватне підприємство «Полтава-проект»
2. ПРИЙНЯТО ТА НАДАНО ЧИННОСТІ: наказ Державного підприємства «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» від _____. 202_ р. № _____ з 202Х–ХХ–ХХ.
3. Цей стандарт розроблено згідно з правилами, установленими в національній стандартизації України
4. УВЕДЕНО ВПЕРШЕ

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

ДП «УкрНДНЦ», 20ХХ

ЗМІСТ

| | |
|---|-----------|
| Передмова | С. III |
| 1 Сфера застосування | 1 |
| 2 Нормативні посилання | 2 |
| 3 Терміни та визначення понять..... | 5 |
| 4 Технічні вимоги | 6 |
| 5 Вимоги до монтажу..... | 22 |
| 6 Методи контролювання та випробування | 26 |
| 7 Маркування, приймання та відвантаження..... | 28 |
| 8 Транспортування та зберігання | 29 |
| 9 Приймання відправних марок..... | 30 |
| 10 Вимоги щодо безпеки та охорони довкілля..... | 31 |
| Додаток А (довідковий) Основні вимоги до проектування ПСК..... | 32 |
| Додаток Б (довідковий) Таблиці розрахункових значень питомих втрат теплоти крізь неоднорідності в стінових панелях з каркасом зі сталевих тонкостінних холодноформованих елементів..... | 40 |
| Додаток В (довідковий) Класи вогнестійкості стінових панелей з каркасом зі сталевих тонкостінних холодноформованих елементів..... | 58 |
| Бібліографія..... | 61 |

НАЦІОНАЛЬНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

СТІНОВІ ПАНЕЛІ З КАРКАСОМ ЗІ СТАЛЕВИХ ТОНКОСТІННИХ ХОЛОДНОВОРМОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ. ВИМОГИ ДО ВИГОТОВЛЕННЯ ТА МОНТАЖУ

COLD-FORMED LIGHT GAUGE STEEL WALL SYSTEMS .
REQUIREMENTS TO FABRICATING AND ERECTION

Чинний від 20XX-XX-XX

1 СФЕРА ЗАСТОСУВАННЯ

1.1 Цей стандарт встановлює вимоги до виготовлення та монтажу панелей стінових із каркасом зі сталевих тонкостінних холодноформованих профілів (надалі – ПСК), які призначені для використання у будівництві та реконструкції будівель та споруд різного призначення всіх класів наслідків на всій території України, окрім районів із сейсмічністю більше 8 балів, в якості конструкцій ненесних стін для будинків всіх типів висотності згідно п. 4.9. ДБН 1.1-7, несних стін для малоповерхових будинків з умовною висотою до 9 м, самонесних стін для багатоповерхових будинків з умовною висотою 26,5 м.

Примітка. Для використання ПСК в якості несних стін необхідно враховувати положення [16].

1.2 Стандарт установлює загальні вимоги до вихідних матеріалів, класифікації, видів, параметрів, характеристик та маркування виробів.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті наведено посилання на такі національні нормативні документи:

ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення понять

ДСТУ 3273-95. Безпечність промислових підприємств. Загальні положення та вимоги

ДСТУ 3910-99. Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій

ДСТУ 7234:2011. Дизайн і ергономіка. Обладнання виробниче. Загальні вимоги дизайну та ергономіки

ДСТУ 7237:2011. Система стандартів безпеки праці. Електробезпека. Загальні вимоги та номенклатура видів захисту

ДСТУ 7238:2011. Система стандартів безпеки праці. Засоби колективного захисту працюючих. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ 7239:2011. Система стандартів безпеки праці. Засоби індивідуального захисту. Загальні вимоги та класифікація

ДСТУ 8802:2018. Вироби з тонколистової сталі із захисно-декоративним покриттям для будівництва. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.1.1-4-98. Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Методи випробувань на вогнестійкість. Загальні вимоги. Зі зміною №1

ДСТУ OHSAS 18001:2010 Системи управління гігієною та безпекою праці. Вимоги (OHSAS 18001:2007, IDT)

ДСТУ Б В.2.2-19:2007. Будинки і споруди. Метод визначення повітропроникності огорожувальних конструкцій в натурних умовах

ДСТУ Б В.2.6-34:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги

ДСТУ Б В.2.6-36:2008. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням штукатурками. Загальні технічні умови

ДСТУ Б В.2.6-37:2008. Методи визначення показників повітропроникності огорожувальних конструкцій і їх елементів у лабораторних умовах

ДСТУ Б В.2.6-85:2009. Конструкції будинків і споруд. Звукоізоляція огорожувальних конструкцій. Методи оцінювання

ДСТУ Б В.2.6-86:2009. Конструкції будинків і споруд. Звукоізоляція огорожувальних конструкцій. Методи вимірювання

ДСТУ Б В.2.6-189:2013. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель

ДСТУ-Н Б В.2.6-191:2013 Настанова з розрахункової оцінки повітропроникності огорожувальних конструкцій

ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013 Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій

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

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

ДСТУ EN 520:2018. Плити гіпсокартонні. Визначення, вимоги та методи випробування (EN 520:2004+A1:2009, IDT)

ДСТУ EN 15283-2:2019. Плити гіпсові з волокнистою арматурою. Визначення, вимоги та методи випробування. Частина 2. Гіпсокартон з фіброволокном (EN 15283-2:2008 + A1:2009, IDT)

прДСТУ ХХХХ:20ХХ

ДСТУ EN 1090-2:2019. Виконання сталевих та алюмінієвих конструкцій. Частина 2. Технічні вимоги до сталевих конструкцій (EN 1090-2:2018, IDT).

ДСТУ EN 1090-4:2019. Виконання сталевих та алюмінієвих конструкцій. Частина 4. Технічні вимоги до холодноформованих сталевих будівельних елементів та конструкцій для покрівель, стель, підлог і стін (EN 1090-4:2018, IDT).

ДСТУ EN 10143:2014. Лист і штаба сталеві з покривом, нанесеним методом безперервного гарячого занурювання. Допуски на розміри та форму (EN 10143:2006, IDT)

ДСТУ EN 10346:2014. Вироби плоскі сталеві з покривом, нанесеним методом безперервного гарячого занурювання. Технічні умови постачання (EN 10346:2009, IDT)

ДСТУ EN 12467:2019 Листи волокнистоцементні плоскі. Технічні умови та методи випробування (EN 12467:2012, IDT)

ДСТУ EN 13162:2019. Матеріали будівельні теплоізоляційні. Промислові вироби з мінеральної вати (MW). Технічні умови (EN 13162:2012 + A1:2015, IDT)

ДСТУ EN 15283-1:2019. Плити гіпсові з волокнистою арматурою. Визначення, вимоги та методи випробування. Частина 1. Гіпсокартон з волокнистою арматурою (EN 15283-1:2008 + A1:2009, IDT)

ДСТУ ISO 2702:2006. Гвинти самонарізувальні сталеві термооброблені. Механічні властивості (ISO 2702:1992, IDT)

ДСТУ ISO 4042:2004. Кріпильні вироби. Покриття електролітичні (ISO 4042:1999, IDT)

ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги

ДСТУ ISO 10684:2008. Кріпильні вироби. Покриття гарячеоцинкованні. Технічні вимоги та методи випробування (ISO 10684:2004, IDT)

ДСТУ ISO 12944-2:2019. Фарби та лаки. Захист від корозії сталевих конструкцій захисними лакофарбовими системами. Частина 2. Класифікація середовищ (ISO 12944-2:2017, IDT)

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

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

3 ТЕРМІНИ ТА ВИЗНАЧЕННЯ ПОНЯТЬ

У цьому стандарті використано терміни, наведені в [10], [16].

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

3.1 каркас ПСК – конструкція, яка складається із системи тонкостінних холодноформованих профілів, що забезпечує незмінність початкової форми ПСК під дією зовнішніх впливів та навантажень.

3.2 ненесні (навісні) ПСК – панелі, що спирається на інші конструкції будівлі поповерхово або навішені на каркас і навантажені власною вагою та вітровим тиском.

3.3 самонесні ПСК – панелі, які сприймають навантаження від власної ваги й вітрове навантаження та передають їх на фундамент.

3.4 несні ПСК – панелі, які окрім навантажень від власної ваги і вітрових впливів, можуть сприймати навантаження від вище розташованих конструкцій, а також сил у своїй площині.

3.5 ригель – горизонтальний елемент каркасу ПСК.

3.6 стояк – вертикальний елемент каркасу ПСК.

3.7 тонкостінний холодноформований профіль (ТХП) – профіль, отриманий методом холодного формування на кромкозгинальних та багатовалкових станах.

3.8 термопрофіль – тонкостінний холодноформований профіль з перфорованою в шаховому порядку стінкою для зниження витрат тепла через конструкцію стіни.

4 ТЕХНІЧНІ ВИМОГИ

4.1 Класифікація виробів

4.1.1 ПСК мають багатошарову конструкцію, кожен з компонентів якої має функціональне призначення, а в комбінації з іншими компонентами забезпечує визначені якісні характеристики конструкції стіни. Наведені в даному стандарті конструктивні рішення ПСК не є вичерпними та не обмежують можливості проектування інших конструктивних рішень ПСК.

4.1.2 Вихідні матеріали для компонентів ПСК повинні відповідати вимогам стандартів та мати підтвердження щодо їх якості.

4.1.3 ПСК за місцем розташування поділяються на зовнішні та внутрішні.

4.1.4 Зовнішні ПСК розрізняються за:

- способом примикання до конструкцій будівлі;
- способом виготовлення та монтажу.

4.1.5 За способом примикання до конструкцій будівлі зовнішні ПСК поділяються на чотири типи (рис. 1):

ПСК 1 – ненесна з повним спиранням на перекриття;

ПСК 2 – ненесна із частковим спиранням на перекриття;

ПСК 3 – самонесна або несна із спиранням на фундамент;

ПСК 4 – ненесна навісна.

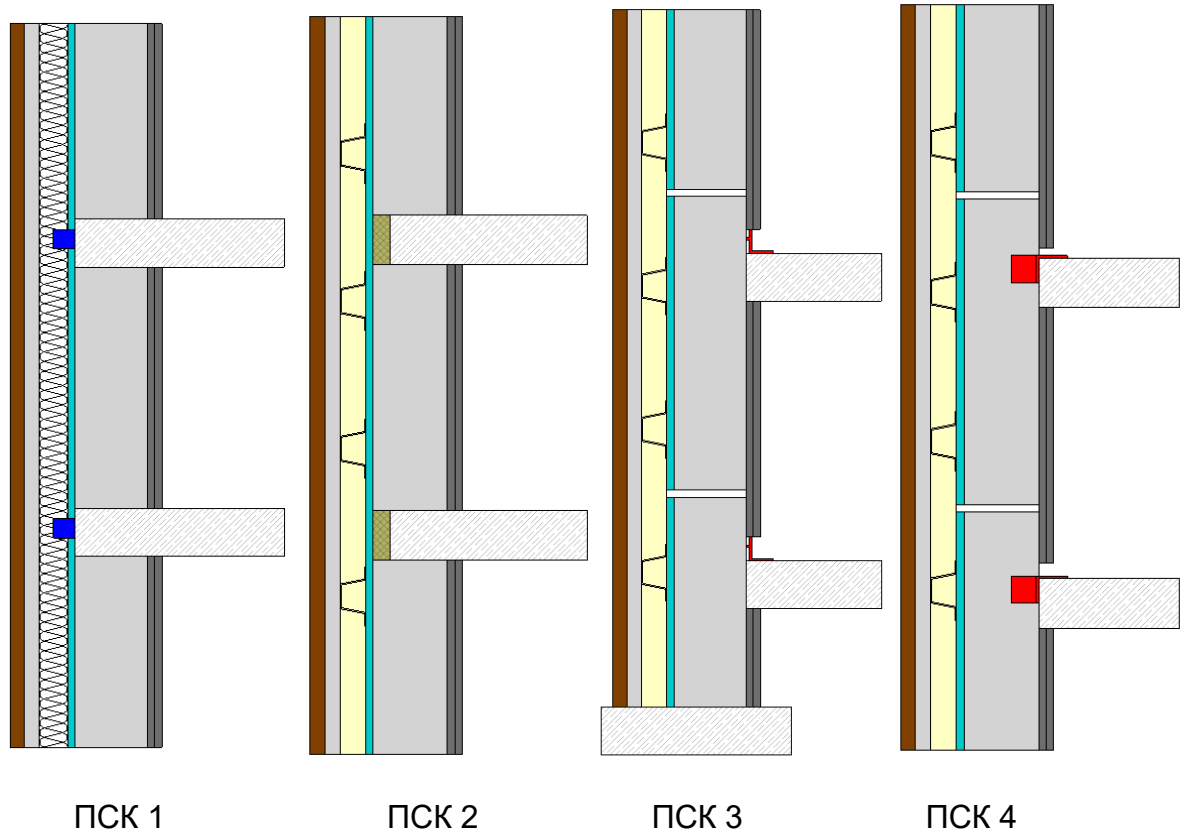


Рисунок 1 – Класифікація зовнішніх ПСК за способом примикання до несних конструкцій будівлі

Типи ПСК визначаються при проектуванні в залежності від архітектурних та конструктивних параметрів будівлі.

4.1.6 Зовнішнє утеплення та облицювання ПСК може виконуватися в наступних варіантах (рис. 2):

- а – без вентиляційного проміжку та додаткового утеплення із зовнішнього боку;
- б – з вентиляційним проміжком та без додаткового утеплення із зовнішнього боку;
- в – з вентиляційним проміжком із зовнішнього боку і зовнішнім утепленням;
- г – без вентиляційного проміжку із зовнішнього боку і зовнішнім утепленням.

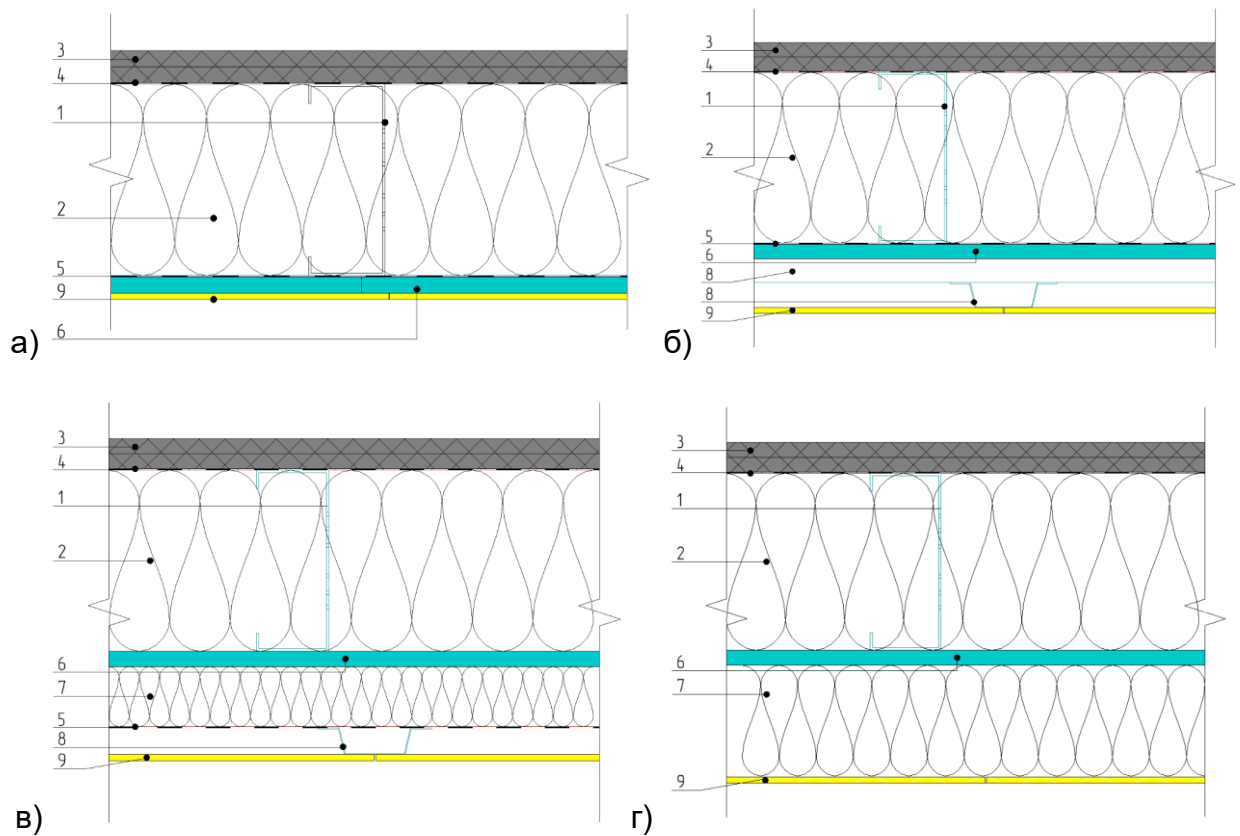


Рисунок 2 – Склад компонентів та варіанти зовнішнього утеплення та облицювання ПСК: 1 – несні елементи каркасу (стояки, ригелі, в'язі); 2 – основний теплоізоляційний шар (між стояками каркасу); 3 – внутрішня обшивка ПСК (плити гіпсокартонні, гіпсоволокнисті, цементно-мінеральні); 4 – пароізоляція; 5 – супердифузійна мембрана; 6 – зовнішня обшивка ПСК плити цементно-мінеральні; 7 – додатковий зовнішній шар теплоізоляції; 8 – профілі обрешітки; 9 – зовнішнє облицювання

4.1.7. Спосіб зовнішнього утеплення та облицювання вказується в проектній документації.

4.1.8. Позначення ПСК має включати наступне:

- тип за способом примикання до несної конструкції (4.1.5);
- товщину основного теплоізоляційного шару ПСК, мм;

4.1.8 Приклад позначення навісної ПСК має товщину основного шару утеплювача 200 мм:

ПСК 3 – 200.

Виробник у конструкторській документації може надавати інші позначення готових виробів.

4.2. Компоненти ПСК сталеві

4.2.1 Для виготовлення елементів каркасу застосовуються профілі з тонколистової оцинкованої сталі згідно з ДСТУ EN 10346.

4.2.2 Марки сталі наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 – Марки сталі для профілів каркасу ПСК

| Марка сталі | Вид покриття | Границя | | Товщина прокату, мм |
|-------------|--|----------------|-------------------------|---------------------|
| | | текучості, МПа | Міцності на розтяг, МПа | |
| S220GD | Цинк (Z), цинк-алюміній (ZA), алюміній-цинк (AZ) | 220 | 300 | 0,7 – 3,0 |
| S250GD | | 250 | 330 | |
| S280GD | | 280 | 360 | |
| S320GD | | 320 | 390 | |
| S350GD | | 350 | 420 | |

4.2.3 Граничні відхили за товщиною матеріалу профілів повинні відповідати вимогам ДСТУ EN 10143.

4.2.4 У разі застосування інших марок сталі вони повинні відповідати вимогам, наведеним в таблиці 2, та бути придатними для холодного формування.

Примітка. Для ПСК зовнішнього розташування сталеві профілі повинні мати цинкове покриття не менш ніж 275 г/м^2 , для внутрішнього розташування – не менш ніж 140 г/м^2 .

4.2.5 Каркас ПСК складається зі стояків та ригелів верхньої та нижньої направляючих, перемичок над віконними та дверними прорізами, елементів в'язей у вигляді розпірок, що розташовуються між стояками (рис. 3).

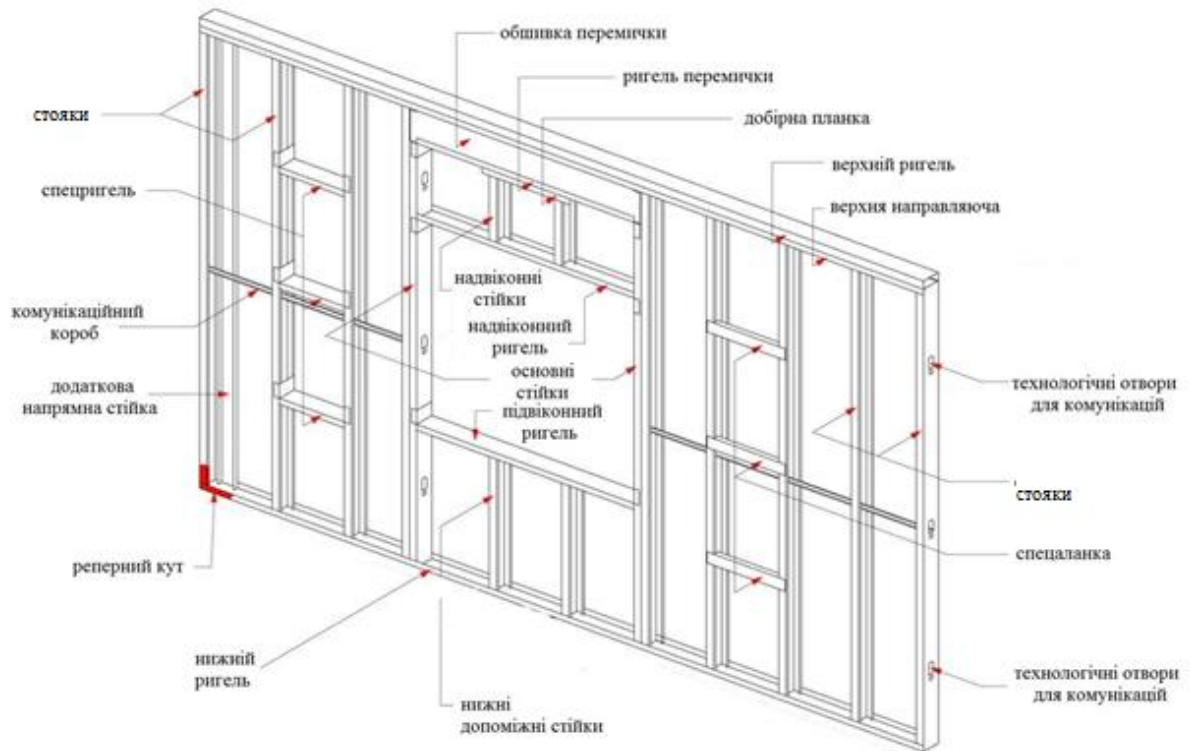


Рисунок 3 – Каркас ПСК із сталевих холодноформованих тонкостінних профілів

4.2.6 Стояки виготовляють із одиночних або складених ТХП, а ригелі – з одиночних (П- або С-подібних) ТХП – рис. 4, 5. Перерізи верхніх та нижніх ригелів повинні забезпечувати безперешкодне встановлення стояків. Рекомендується використання з'єднань з прихованим розташуванням кріпильних елементів.

Поперечні перерізи стояків та ригелів визначаються розрахунком згідно з [16], [17].

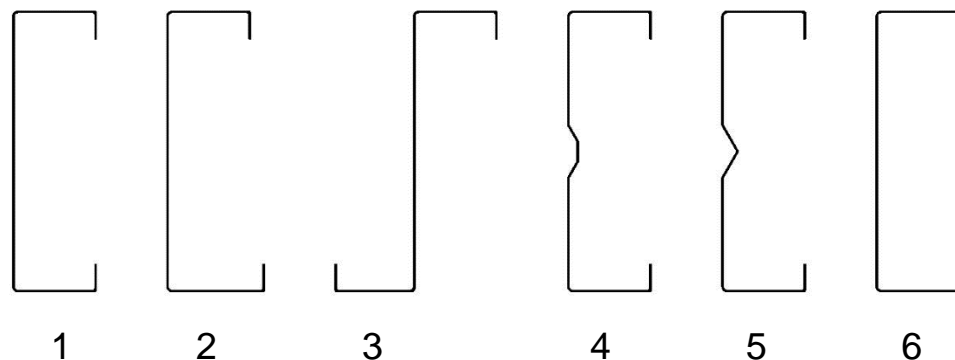


Рисунок 4 – Перерізи одиночних стояків ПСК: 1 – С-подібний рівнополічний профіль; 2 – С-подібний нерівнополічний профіль; 3 – Z-подібний профіль; 4, 5 – Σ -подібний профіль; 6 – П-подібний або U-подібний профілі.

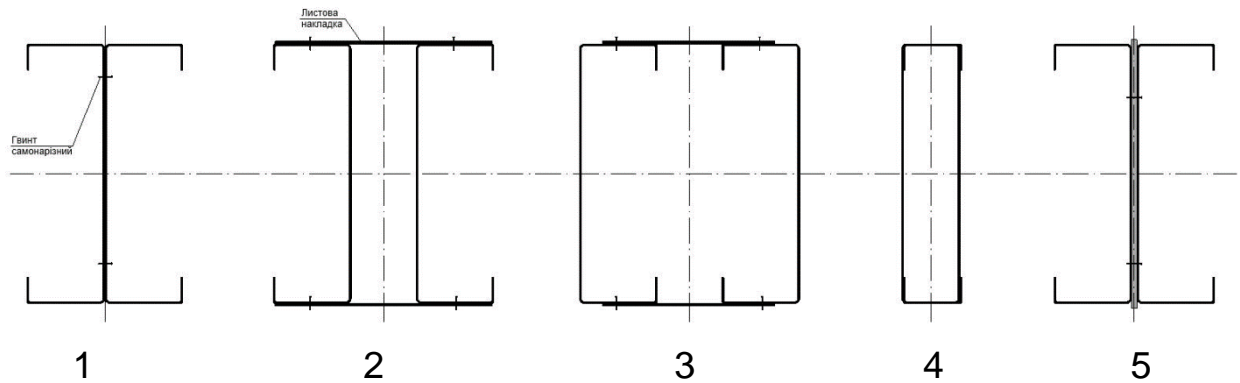
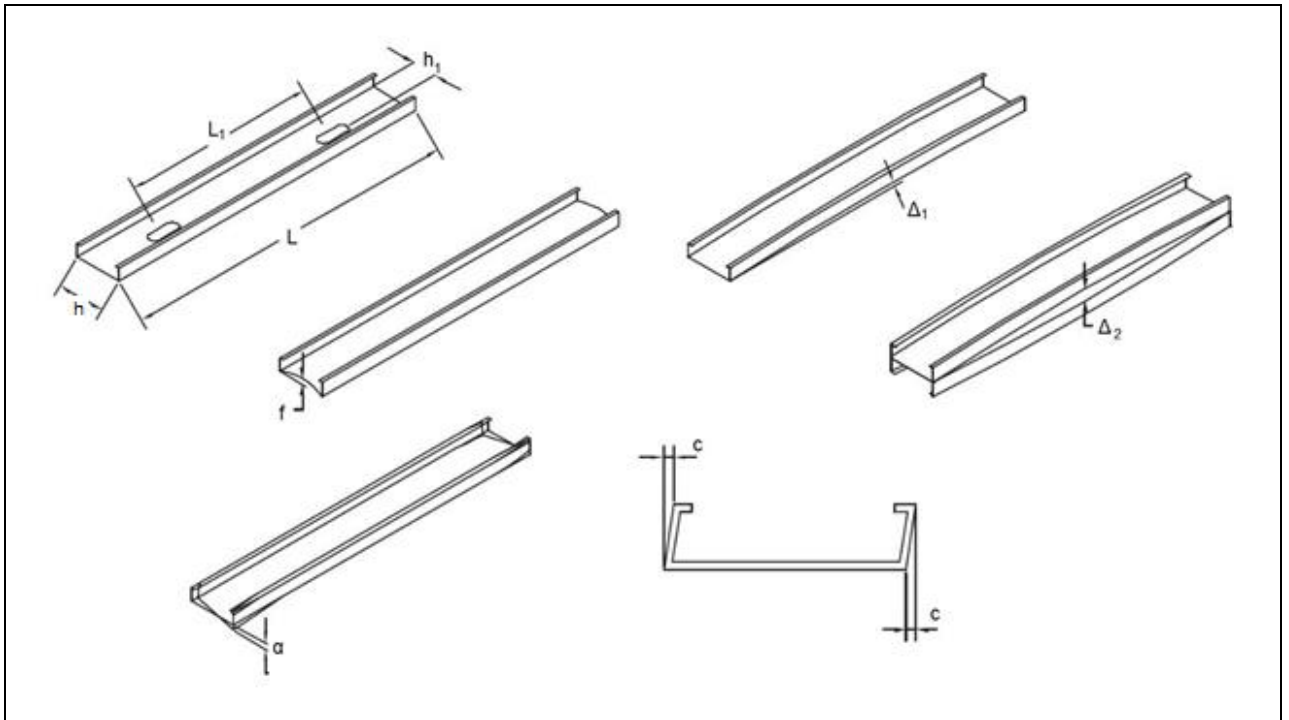


Рисунок 5 – Складені стояки ПСК: 1 – двотавровий переріз із рівнополочних С-профілів; 2 – двотавровий переріз із рівнополочних С-профілів, з’єднаних накладками на всю висоту; 3 – коробчастий переріз із рівнополочних С-профілів, об’єднаних накладками на всю висоту; 4 – коробчастий переріз із рівнополочних С-профілів; 5 – двотавровий переріз із рівнополочних С-профілів, об’єднаних за допомогою пластини на всю висоту

4.2.7 Граничні відхилення розмірів профілів елементів каркасу не повинні перевищувати значень, наведених в таблиці 2.

Таблиця 2 – Граничні відхилення розмірів елементів каркасу

| Параметр, який контролюється | Стояк, мм | Ригель, мм |
|--|------------------------|------------------------|
| Довжина профілю, L | ±2.5 | -4/+4 |
| Висота поперечного перерізу профілю, h | ±1.0 | ±1.0 |
| Неперпендикулярність стінки та полиці профілю, c | ±2.0 | ±2.0 |
| Прив’язка центра отвору до поздовжньої осі профілю, h ₁ | ±2.0 | - |
| Відстань між центрами отворів, L ₁ | ±5.0 | - |
| Опуклість або ввігнутість стінки профілю, f | ±1.5 | ±1.5 |
| Непрямолінійність одинарного профілю, Δ ₁ | 3.0 мм на 3 м | 2.5 мм на 1 м, ≤ 15 мм |
| Непрямолінійність здвоєних профілів, Δ ₂ | 3.0 мм на 3 м | 2.5 мм на 1 м, ≤ 15 мм |
| Закручення профілю відносно поздовжньої осі, α | 2.5 мм на 1 м, ≤ 15 мм | |



4.2.8 Для перевірки форми і розмірів поперечного перерізу всі вимірювання слід виконувати на відстані не менше 300 мм від кінця профілю. Товщина профілю має бути виміряна на плоских сторонах профілю. Перевірку на прямолінійність і скручування потрібно виконувати по всій довжині профілю, розташованого на плоскій основі.

4.2.9 В профілях каркасу не допускається:

- викривлення полиць та відгинів;
- порушення захисного антикорозійного покриття;
- місцеві вм'ятини більші ніж 1,0 мм на полиці та стінці;
- задирки, що виступають більше ніж на 1 мм на краях профілю і на перфорованих ділянках стінки.

4.2.10 Косина різку профілів не повинна виводити їх довжину за номінальний розмір з врахуванням граничного відхилення по довжині.

4.2.11 Прорізи в ПСК необхідно передбачати прямокутної або круглої форми з розташуванням між несними елементами каркасу. Якщо розміри прорізу ($b \times h$) перевищують товщину ПСК, його контур треба обрамлювати.

4.2.12 В сталевих елементах каркасу ПСК допускається влаштування кріпильних та технологічних отворів (будь-якої форми).

4.2.13 Основні геометричні розміри отвору:

h – висота отвору;

b – ширина отвору;

s – крок (відстань між центрами) отворів вздовж елемента;

s_1 – відстань від краю елемента до центру найближчого отвору;

s_2 – відстань від крайньої точки опори, до якої закріплений елемент, до крайньої точки найближчого отвору.

4.2.14 Величини h , b , s , s_1 та s_2 мають наступні граничні значення:

- ширина отвору b не може бути більшою ніж половина висоти профілю і 65 мм;

- висота отвору h не повинна перевищувати 120 мм;

- крок між отворами s повинен бути не менше 600 мм;

- для відстаней s_1 та s_2 повинні виконуватися умови $s_1 \geq 300$ мм, $s_2 \geq 250$ мм.

4.3 Теплоізоляційні та облицювальні матеріали ПСК

4.3.1 Для виготовлення ПСК застосовуються теплоізоляційні матеріали, що за фізико-механічними властивостями відповідають ДСТУ Б В.2.6-189, за механічними вимогами та параметрами горючості в залежності від застосування ПСК – ДСТУ Б В.2.7-167, ДСТУ Б В.2.7-56, ДСТУ EN 13162:2019; [11] (п. 5.3); [2] (табл. 1).

4.3.2 Теплоізоляційні матеріали, що використовується для заповнення внутрішніх порожнин ПСК, мають бути:

- не агресивними до сталевих профілів ПСК;

- призначеними для використання в каркасних конструкціях.

4.3.3 Необхідно передбачати встановлення додаткових елементів (протиуосадкові кутики, планки) або вкладання теплоізоляційного матеріалу з ущільненням шляхом його попереднього стискання по висоті та ширині. Теплоізоляційний матеріал необхідно нарізати з припуском під пружну деформацію. Величина припуску приймається від 10 до 15 мм.

4.3.4 Для внутрішнього облицювання ПСК необхідно застосовувати листові матеріали згідно з ДСТУ EN 520, ДСТУ EN 12467 та ДСТУ EN 15283. Морозостійкість внутрішніх обшивок не нормується.

4.3.5 Для зовнішнього облицювання ПСК необхідно застосовувати листові матеріали згідно з ДСТУ EN 12467 або аналогічні за характеристиками. У разі виконання зовнішнього утеплення у варіантах «в», «г» п. 4.1.6 допускається застосування гіпсоволокнистих листів згідно з ДСТУ EN 15283-2. В цьому разі необхідно враховувати вимоги технічного регламенту виробника щодо часу між встановленням ПСК в проектне положення на об'єкті та нанесенням шару додаткового утеплення та зовнішнього облицювання.

4.3.6 Вимоги до проектування та монтажу внутрішніх обшивок необхідно приймати за технічними регламентами виробників. Внутрішня обшивка може бути виконана двох шарів листового матеріалу. Закриття стиків листів внутрішніх обшивок здійснюється для видимого шару обшивки із застосуванням шпаклювальних сумішей та з додатковим укладанням армуючої стрічки у відповідності з технологічними вимогами виробника.

4.3.7 Для підвищення жорсткості ПСК та забезпечення сумісної роботи стояків каркасу із внутрішньою та зовнішньою обшивкою – крок кріпильних виробів не повинен перевищувати 250 мм.

4.3.8 Вимоги до проектування та монтажу зовнішніх обшивок необхідно приймати за технічними регламентами виробників. Зовнішня обшивка може бути виконана з одного шару листового матеріалу. Закриття стиків листів зовнішніх обшивок може здійснюватися за допомогою штукатурно-клеєвої чи шпаклювальної суміші із застосуванням армуючої стрічки.

4.3.9 Тріщини та пробоїни в листах зовнішньої та внутрішньої обшивки ПСК не допускаються.

4.3.10 На внутрішніх та зовнішніх поверхнях ПСК допускається:

- різниця товщин суміжних листів обшивок не більше 1,0 мм;
- в зоні встановлення кріпильних елементів сколи по кромкам листів довжиною не більше 20 мм та глибиною не більше товщини обшивки;
- виступи скоб та головок гвинтів над поверхнею не більше 1,0 мм.

4.3.11 У разі виконання зовнішнього утеплення у варіантах «в», «г» п. 4.1.6 допускається не встановлювати під зовнішню обшивку ПСК супердифузійну мембрану.

4.3.12 Для облицювання ПСК повинні застосовуватися захисно-декоративні системи та матеріали, що відповідають вимогам [2], [11] та ДСТУ В.2.6-34. Дозволяється застосовувати в якості зовнішніх оздоблювальних матеріалів вироби з тонколистової сталі згідно з ДСТУ 8802.

4.4 Виготовлення та складання ПСК

4.4.1 Підставою для виготовлення ПСК є проектна документація, затверджена в установленому порядку. Генеральний проектувальник

прДСТУ ХХХХ:20ХХ

обирає тип панелі ПСК, товщину основного шару утеплювача та спосіб додаткового утеплення та облицювання. Виробник на підставі вихідної документації виконує розкладку та специфікацію ПСК, розрахунок каркасу ПСК, теплотехнічний розрахунок стіни з урахуванням теплопровідних включень, конструює вузли кріплення панелей ПСК до несних конструкцій будівлі та надає інформацію, необхідну генеральному проектувальнику, для включення в проектну документацію.

4.4.2 Виробник виконує необхідні деталювальні креслення ПСК.

4.4.3 Виготовлення ПСК може виконуватись за модульною схемою:

- повний модуль, що включає всі компоненти ПСК;
- частковий модуль, що складається з каркасу та зовнішньої обшивки;
- модуль – металевий каркас окремо;

На вимогу замовника може виконуватись поелементне виготовлення сталевих компонентів.

4.4.4 Граничні відхилення геометричних розмірів ПСК від проектних не повинні перевищувати:

- за кроком стояків каркасу – $\leq \pm 2,0$ мм;
- за прямолінійністю граней ПСК – ± 1 мм/1 м.п.;
- за розмірами віконних і дверних прорізів – $\pm 3,0$ мм;
- за проміжками між плитами теплоізоляційного матеріалу – не більше 4,0 мм;
- за вертикальністю та горизонтальністю листів обшивки – в межах $\pm 2,0$ мм на 1 м.п. довжини;
- за відстанню між деталями кріплення направляючих до несних конструкцій – $\pm 5,0$ мм;

- за розмірами ПСК – відповідно до таблиці 3.

Таблиця 3 – Граничні відхилення розмірів ПСК

| Довжина ПСК, мм | Відхили від проектних розмірів, мм | | | |
|------------------|------------------------------------|------------|-------------|--------------|
| | за довжиною | за висотою | за товщиною | по діагоналі |
| до 4000 | ±3.0 | ±3.0 | ±2.0 | ±4.0 |
| від 4000 до 6000 | ±4.0 | ±3.0 | ±2.0 | ±6.0 |

4.5 Елементи кріплення ПСК

4.5.1 Механічні кріплення при виготовлені та монтажу ПСК використовуються для з'єднання елементів каркасу, обшивок, підконструкцій та кріплення ПСК до несних конструкцій будівлі.

4.5.2 Для кріплення елементів каркасу до залізобетонних несучих конструкцій будівлі слід використовувати самоанкерні болти або інші механічні анкери, які мають достатню несучу здатність на висмикування та зріз.

4.5.3 Кріплення елементів ПСК до сталевих несучих конструкцій будівлі необхідно виконувати за допомогою самосвердлильних, самонарізувальних сталевих гвинтів або болтів нормальної точності.

4.5.4 Кріплення панелей та елементів каркасу панелей між собою виконують за допомогою:

- самонарізувальних гвинтів;
- самосвердлярних гвинтів;
- самосвердлярних шурупів;
- глухих заклепок;
- болтових з'єднань.

4.5.5 Вимоги щодо розміру отворів та їх виконання із застосуванням механічних кріпильних виробів наведені у ДСТУ EN 1090-2 та ДСТУ EN 1090-4.

4.5.6 Гвинти та інші елементи кріплення для з'єднання профілів повинні мати цинкове покриття завтовшки не менше ніж 10 мкм.

4.5.7 Кріпильні вироби, які повністю або частково піддаються атмосферним впливам чи дії аналогічного навантаження внаслідок вологи, повинні відповідати вимогам ДСТУ ISO 4042.

4.5.8 Самонарізувальні гвинти зі звичайної сталі з тимчасовим опором не менше 440 МПа діаметром не менше 4,0 мм для кріплення елементів каркасу ПСК повинні мати самозасвердлювальний кінець та пласку головку. Твердість поверхні гвинта після термообробки повинна бути не меншою 450 HV0.3 за Вінкерсом згідно з ДСТУ ISO 2702.

4.5.9 Самонарізувальні гвинти з корозійностійкої сталі з тимчасовим опором не менше 440 МПа діаметром не менше 4,0 мм використовуються для кріплення елементів облицювання та підконструкцій.

4.5.10 Витяжні заклепки для з'єднання елементів каркасу ПСК між собою повинні складатися зі сталевого циліндричного корпусу діаметром не менше 4,2 мм та сталевого стрижня з каліброваної сталі діаметром 2,5-2,8 мм. Корпус заклепки повинен бути виготовлений з корозійностійкої сталі.

4.5.11 Самонарізувальні гвинти для кріплення гіпсокартонних та гіпсоволокнистих листів, цементно-мінеральних плит до сталевих каркасів ПСК повинні мати діаметр не менше 3,5 мм, головку прихованої форми.

4.5.12 Переріз кронштейнів визначають розрахунком згідно з [12], [15], але товщина їх повинна бути не меншою 1,5 мм. Вузол кріплення залежить від конструктивного рішення стіни.

4.5.13 Елементи кріплення повинні мати антикорозійне покриття. Пошкодження захисних покриттів елементів ПСК та кронштейнів під час монтажу повинні бути відновлені.

4.5.14 В разі використання кронштейнів із корозійностійких сталей, в місцях контакту стояків каркасу ПСК з кронштейнами потрібно встановлювати прокладку з пароніта або ПВХ товщиною не менше 2 мм.

4.6 Вимоги щодо паропроникності та вологісного режиму ПСК

4.6.1 Вологісний стан стінових ПСК повинен відповідати вимогам ДСТУ-Н Б В.2.6-192 та [10].

4.6.2 Між теплоізоляційним шаром та листами внутрішньої обшивки обов'язково має встановлюватись пароізоляційний матеріал. Пароізоляційний шар повинен бути неперервним та водонепроникним.

4.6.3 Для ПСК необхідно застосовувати наступні пароізоляційні матеріали:

- плівки пароізоляційні на основі поліетилену або поліпропілену;
- армовані пароізоляційні мембрани;
- фольговану пароізоляцію.

Напуск пароізоляційної плівки повинен становити не менше 150 мм.

4.6.4 Вид пароізоляції обумовлюється в проекті в залежності від класу, типу та технології монтажу ПСК. Вибір матеріалу для пароізоляційного шару визначають з врахуванням температурно-

прДСТУ ХХХХ:20ХХ

вологісного режиму в огорожуваних приміщеннях та кліматичних умов в районі будівництва.

4.6.5 У місцях примикання ПСК до несних конструкцій будівлі (перекриття) необхідно встановлювати ущільнюючу стрічку товщиною не менше 10 мм.

4.6.6 У вертикальних та горизонтальних стиках ПСК необхідно встановлювати самоклеючу ущільнюючу стрічку.

4.7 Вимоги щодо повітропроникності ПСК

4.7.1 Значення допустимої повітропроникності для непрозорих ділянок ПСК житлових та громадських будинків, згідно з ДСТУ-Н Б В.2.6-191, має становити 0,4 кг/(м²·год), а для стиків між ПСК 0,5 кг/(м²·год).

4.7.3 Відповідність ПСК вимогам ДСТУ-Н Б В.2.6-191 забезпечується з наявності пароізоляційного шару, зовнішньої та внутрішньої обшивки кожна з яких відповідає вимогам, щодо повітропроникності. Під час монтажу необхідно забезпечувати герметизацію місць стиків панелей між собою та місць примикання віконних та дверних блоків до каркасу ПСК.

4.7.3 В разі необхідності повітропроникність стінових конструкцій в залежності від перепаду тиску визначається випробуваннями згідно з ДСТУ Б В.2.6-37, ДСТУ Б В.2.2-19, ДСТУ Б В.2.6-189, або розрахунково за формулами ДСТУ-Н Б В.2.6-191.

4.8 Класифікація та вимоги до ПСК за пожежною безпекою

4.8.1 Вимоги щодо класу вогнестійкості та межі поширення вогню повинні бути визначені в проектній документації відповідно до вимог [2],

[5] в залежності від сфери застосування ПСК та ступеня вогнестійкості будівлі.

4.8.2 Визначення класу вогнестійкості ПСК в залежності від їх класифікації необхідно виконувати згідно з ДСТУ Б В.1.1-15, ДСТУ Б В.1.1-19 або розрахунковими методами згідно з Додатком В [2].

Межу поширення вогню по ПСК визначають методом випробувань згідно з додатком Д [2].

4.8.3 ПСК, що призначаються для проведення випробувань з метою класифікації за п.4.8.1, повинні задовольняти вимогам цього стандарту за іншими показниками.

4.8.4 При виготовленні ПСК необхідно використовувати будівельні матеріали та вироби з визначеною пожежною класифікацією згідно з [2] або ДСТУ EN 13501-1, яка повинна бути зазначена в робочих кресленнях ПСК відповідно до ступеню вогнестійкості будівлі та сфери їх застосування.

4.8.5 Приклади конструктивних рішень ПСК панелей та їх класифікація за вогнестійкістю наведена у Додатку В.

4.9 Додаткові вимоги щодо звукоізоляції ПСК

4.9.1 Для виконання санітарно-гігієнічних норм ПСК повинні забезпечувати захист від шуму відповідно до вимог [3], [6].

4.9.2 Для житлових та громадських будівель, в залежності від типу приміщення, значення звукоізоляції ПСК повинні бути в межах 25-48 дБА.

4.9.3 ПСК з товщиною основного шару утеплювача від 150 мм та обшивкою з обох сторін відповідають вимогам, щодо звукоізоляції [3], [6].

4.9.4 За необхідності звукоізоляційні властивості ПСК повинні визначатись розрахунково згідно з ДСТУ Б В.2.6-85 або експериментально згідно з ДСТУ Б В.2.6-86.

4.10 Додаткові вимоги щодо водонепроникності ПСК

4.10.1 При опорядженні ПСК системами тонкошарової штукатурки, що відповідають вимогам ДСТУ Б В.2.6-36, вимоги щодо водонепроникності [11] не встановлюються.

4.10.2 При опорядженні ПСК з улаштуванням повітряного прошарку елементи зовнішньої обшивки (індустріальні) мають бути водонепроникними.

5 ВИМОГИ ДО МОНТАЖУ

5.1 Монтаж стінових ПСК повинен виконуватись згідно з проектом виконання робіт (ПВР), розробленим підрядною організацією з дотриманням вимог нормативних документів у галузі будівництва та охорони праці.

5.2 До початку монтажу необхідно виконати приймальний контроль поставлених компонентів або готових модулів ПСК для виявлення дефектів, вигинів, прогинів, пошкоджень шару антикорозійного покриття чи зовнішнього оздоблювального шару тощо.

5.3 Спосіб монтажу визначається в залежності від рівня заводської готовності та комплектності постачання ПСК і може виконуватись за модульною схемою або окремими елементами (стояково-ригельний спосіб), рис. 6.

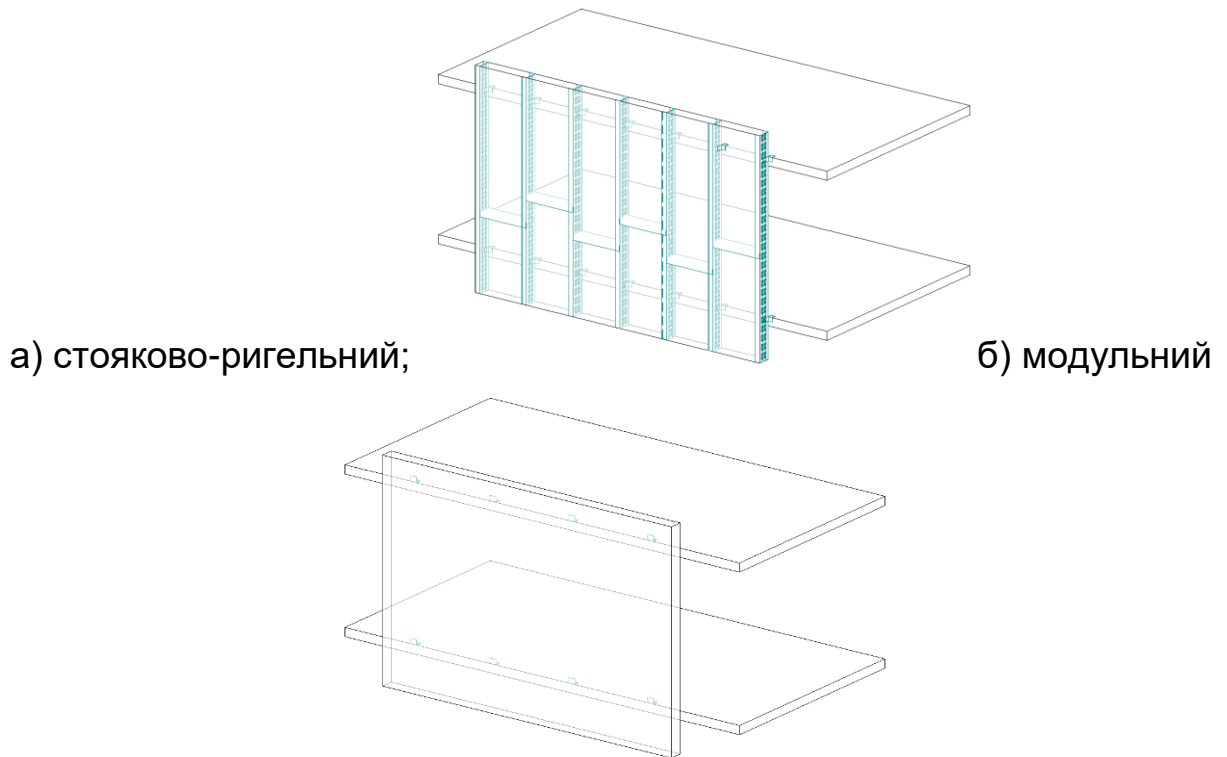


Рисунок 6 – Спосіб монтажу ПСК

5.4 За модульною схемою монтажу встановлюються і закріплюються до несних конструкцій будівлі:

- модуль повної заводської готовності ПСК, що включає всі компоненти (див. рис. 7-а);
- частковий модуль, що складається з каркасу, супердифузійної мембрани та зовнішньої обшивки (рис. 7-б). Теплоізоляція, пароізоляція та внутрішня обшивка виконуються під час монтажу;
- модуль – металевий каркас окремо з облаштуванням під час монтажу всіма компонентами ПСК (обшивка, теплоізоляція, вітрозахист, пароізоляція та облицювання), рис. 7-в).

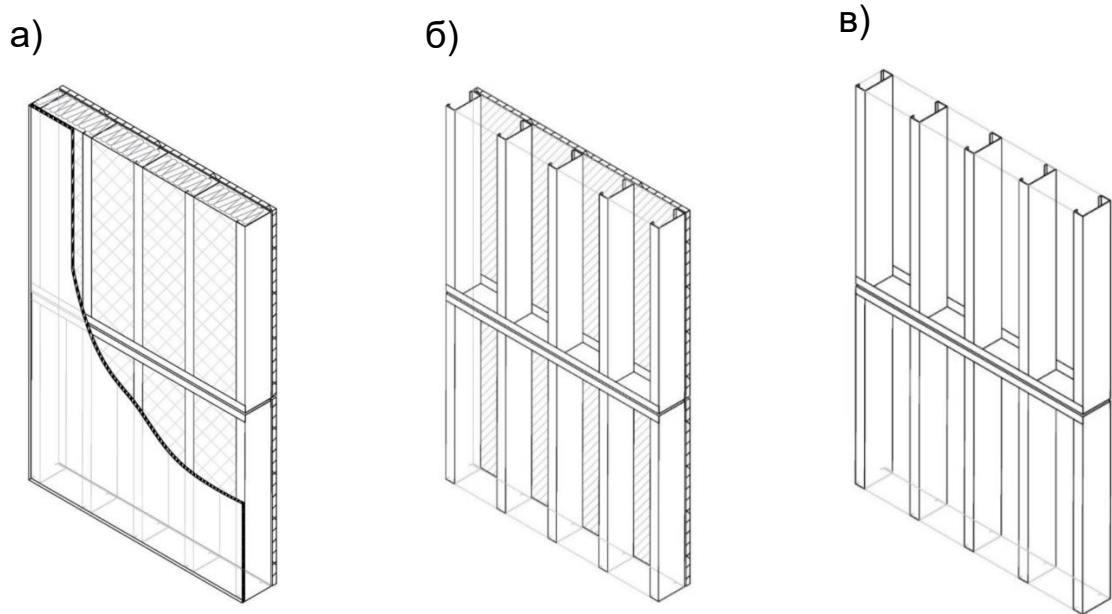


Рисунок 7 – Види модульного монтажу ПСК

Примітка. При поелементному постачанні компонентів складання ПСК в модулі може виконуватись на будівельному майданчику (на перекритті чи окремому монтажному майданчику) відповідно до технологічних схем виробника.

5.5 У процесі виготовлення застосовують вхідний та операційний контролю. Граничні відхилення за розмірами ПСК наведені в 4.4.3 та таблиці 4.

5.6 Монтаж профілів необхідно вести на монтажному столі або іншій підготовленій горизонтальній рівній поверхні. Кріплення елементів та кількість самонарізувальних гвинтів встановлюються технологічною документацією виробника. Кінцеве закріплення стояків та ригелів ПСК виконується після встановлення розкосів та вивірки діагональних розмірів ПСК. Для монтажного з'єднання елементів до моменту кінцевого розкріплення рекомендовано використовувати струбцини. Мінімальний крутний момент для гвинтів діаметром 4,2-5,5 мм (якщо іншого не зазначено) повинен становити 5 Нм -14 Нм. При з'єднанні 2 елементів різної товщини гвинт необхідно встановлювати зі сторони більш тонкого профілю. Коробчасті елементи слід заповнювати теплоізоляційним матеріалом.

5.7 Полотна гідроізоляційного матеріалу (супердифузійної мембрани) слід кріпити поперек стояків (горизонтально). Ширина нахльосту сусідніх полотен повинна становити не менше 150мм. Края полотен заводити на елементи каркасу. Кріплення пароізоляційних плівок – виконується аналогічно. При влаштуванні додаткових отворів для проведення інженерних мереж чи кріплення навісного обладнання слід виконати додаткове ущільнення отворів у місцях проходів.

5.8 Теплоізоляційний матеріал встановлюють у проектне положення у розпір між стояками. Рекомендовано укладення теплової ізоляції у 2 шари із зміщенням швів стику.

5.9 Перед монтажем облицювальних шарів слід виконати їх акліматизацію терміном не менше 24 годин на будівельному майданчику. Монтаж елементів зовнішньої обшивки та їх стики виконувати відповідно до рекомендацій виробника.

5.10 Місця стропування ПСК та необхідність застосування спеціальних підйомних траверс (строп) визначаються виробником.

5.11 Монтажні стики між ПСК та місця примикання ПСК до несних конструкцій будівлі не повинні знижувати клас вогнестійкості огорожувальної конструкції в цілому. Монтажні стики повинні створювати умови щільного прилягання ПСК між собою із забезпеченням гідроізоляції у перемінному зовнішньому середовищі. Стики необхідно виконувати відповідно до проектної документації. В разі відсутності рекомендацій монтажні стики виконувати у відповідності до 5.12.

5.12 При влаштуванні стиків суміжних ПСК, з'єднання необхідно виконувати через прокладки із пружного гідрофобного матеріалу товщиною не менше 5 мм із забезпеченням щільного обжиму. Місця стиків додатково можуть бути захищені шаром структурного силікону чи

аналогічного гідроізолюючого матеріалу, супердифузійною мембраною та накладками, виконаними із листів зовнішньої обшивки.

6 МЕТОДИ КОНТРОЛЮВАННЯ ТА ВИПРОБУВАННЯ

6.1 Система управління якістю заводу-виробника ПСК має бути заснована на принципах ДСТУ ISO 9001. Контроль кожної відправної марки та конструктивних елементів виконують за номенклатурою показників, процедурами та видами контролю згідно з таблицями 4 та 5.

6.2 Результати вхідного, операційного та приймального контролю ПСК мають бути задокументовані у відповідних журналах, інших документах.

6.3 Виконання кожної наступної операції під час виготовлення конструкцій дозволено тільки після контролювання якості робіт попередньої операції.

Таблиця 4 – Методи контролювання

| Найменування показників | Метод контролювання |
|---|--|
| Документація щодо вхідного та операційного контролю | Перевірка відповідності до параметрів, визначених у нормативній документації та проектній документації |
| Геометричні розміри сталевого каркасу ПСК | Візуально-вимірювальний, відповідність проектній документації |
| Параметри наповнювача | Візуальний, наявність документів, що підтверджують характеристики утеплювача та плівок |
| Геометричні параметри відправної марки ПСК | Вимірювальний |

Таблиця 5 – Види контролю

| Вид контролю | Показники або процедура, які контролюють |
|--------------------------------------|--|
| Вхідний | <p>Перевірка повноти проектно-технологічної документації;</p> <p>якість та параметри металевих профілів;</p> <p>якість механічних виробів (болтів, гайок, шайб тощо);</p> <p>якість та параметри матеріалів наповнювачів (теплоізоляції, плівок);</p> <p>якість протикорозійного покриття (візуально та по документальним даним постачальника)</p> |
| Операційний | <p>Підготовка металевих профілів до виготовлення конструкцій;</p> <p>геометричні параметри заготовок, деталей, у тому числі після розмічання та після виготовлення;</p> <p>якість кромки; складання; з'єднань;</p> <p>якість болтових з'єднань;</p> <p>якість щільності укладення наповнювача;</p> <p>якість укладення, кріплення та нахльостів ізоляційних плівок;</p> <p>якість протикорозійних покриттів, у тому числі підготовки поверхонь;</p> <p>якість кріплення зовнішніх листів обшивки</p> |
| Приймальний: | |
| періодичний контроль та випробування | <p>Параметри технологічних режимів операцій виробництва;</p> <p>стабільність технологічних процесів;</p> <p>відповідність елементів конструкцій на підставі результатів контрольного складання;</p> <p>несна здатність та жорсткість конструкції;</p> <p>випробування фактичної повітропроникності;</p> <p>випробування опору теплопередачі;</p> <p>випробування ізоляційних властивостей до шуму</p> |
| приймально-здавальний контроль | <p>Наявність документації щодо вхідного та операційного контролю та її відповідність до вимог затвердженої технологічної документації;</p> <p>геометричні параметри та зовнішній вигляд відправних марок та монтажних елементів;</p> |

| Вид контролю | Показники або процедура, які контролюють |
|---------------------|---|
| | <p>цілісність антикорозійного покриття; стійкість каркасу, надійність кріплення листів обшивки, відсутність пошкоджень; наявність закладних деталей, їх розташування; показники згідно з таблиць 3 та 4; комплектність, маркування, пакування ПСК</p> |

6.4 Виготовлений каркас ПСК приймає відділ контролю якості виробника до влаштування утеплення та оздоблювальних шарів. Після встановлення утеплювача та оздоблювальних шарів проводять прийняття та контролювання готового виробу

6.5 Операційному контролю підлягають 100 % виготовлених ПСК. Відхили лінійних розмірів (від проектних) геометричної форми відправних марок та елементів ПСК не повинні перевищували величин, наведених у відповідних розділах цього стандарту.

7 МАРКУВАННЯ, ПАКУВАННЯ ТА ВІДВАНТАЖЕННЯ

7.1 На відправні марки та монтажні елементи наносять маркування відповідно до монтажних схем виробника.

Маркування наносять безпосередньо на елемент, на видному місці, доступному для огляду під час зберігання та монтажу.

7.2. Маркування має містити:

- найменування та/або торговий знак виробника;
- номер та дату замовлення і виготовлення;
- марку за монтажною схемою;
- масу відправної марки, пакета.

7.3. Транспортне маркування виконують згідно з затвердженими правилами перевезення вантажів.

7.4 Додатково до загального маркування можна наносити позначки місць для стропування, обпирання або встановлювальні риси для орієнтування конструкції у просторі, якщо це передбачено монтажною схемою.

7.5 Маркування наносять у двох місцях, доступних для огляду під час зберігання, монтажу, експлуатації та ремонту.

8 ТРАНСПОРТУВАННЯ ТА ЗБЕРІГАННЯ

8.1 Перевезення ПСК та їх компонентів здійснюється всіма видами транспорту згідно з правилами перевезення вантажів, застосовними до транспорту даного виду.

8.2 Навантаження, транспортування, розвантаження та зберігання конструкцій потрібно виконувати способами, які виключають можливість пошкодження їх та захисного покриття. Скидання ПСК та компонентів не дозволяється.

8.3 ПСК потрібно зберігати у спеціально відведених місцях, на рівній поверхні, розсортованими за відправними марками та монтажними елементами. Виробником можуть бути встановлені правила транспортування та складування окремих конструкцій в пакетах.

8.4 Під час зберігання потрібно забезпечити стійке положення конструкцій та захист від потрапляння атмосферних опадів. Зберігання готових модулів та елементів ПСК має бути в закритих приміщеннях чи під навісами.

8.5 На пакети з елементами ПСК заборонено складування важких предметів чи інших конструкцій.

Під час складування потрібно забезпечити видимість маркування конструкцій.

8.6 Між відправними марками та штабелями монтажних елементів мають бути передбачені проходи та проїзди, ширина яких залежить від габаритів транспортних засобів.

8.7 Навантажувально-розвантажувальні роботи слід виконувати за допомогою спеціальних пристосувань, у зазначених точках кріплення відповідно до схем виробника, що виключає можливість пошкодження конструкцій при підйомі у непроєктному положенні чи пошкодження пакування або бічних граней від вантажних строп.

9 ПРИЙМАННЯ ВІДПРАВНИХ МАРОК

9.1 Виготовлені ПСК мають бути прийняті відповідальною особою на будівельному майданчику.

9.2 Під час приймання ПСК перевіряють:

1) відповідність маркування ПСК до товаро-супровідних документів та специфікації панелей;

2) цілісність пакування, поверхні конструкцій, відсутність масляних чи інших хімічних плям, значної забрудненості

3) цілісність ПСК, відсутність локальних пошкоджень по їх площинам;.

9.3 При виявленні невідповідностей складається акт, що повинен містити інформацію про характер дефектів, марку конструкцій, дату поставки, фотофіксацію дефектів. Рішення про можливість

застосування таких конструкцій повинні бути погоджені представниками замовника, виробника та підрядної організації.

10 ВИМОГИ ЩОДО БЕЗПЕКИ ТА ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ

10.1 ПСК є нетоксичними та пожежобезпечними виробами, та такими, що не шкодять здоров'ю людини та не забруднюють навколишнє середовище.

10.2 ПСК відповідають вимогам ДСТУ ХХХ:202_ «Настанова щодо забезпечення збалансованого використання природних ресурсів при проектуванні споруд» та забезпечують ступінь перероблення більше 70%.

10.3 Під час виготовлення ПСК потрібно виконувати вимоги щодо охорони праці, пожежної безпеки, безпеки виробничих процесів та устаткування, електробезпеки, безпеки експлуатації вантажопідіймальних механізмів, а також правила щодо зварювальних та фарбувальних робіт відповідно до чинних в Україні нормативних документів: ДСТУ 2293, ДСТУ 3273, ДСТУ 7234, ДСТУ 7237, ДСТУ 7238, ДСТУ 7239 та ДСТУ OHSAS 18001 тощо.

10.4 Утилізацію відходів виробництва здійснюють згідно з ДСТУ 3910.

ДОДАТОК А

(довідковий)

ОСНОВНІ ВИМОГИ ДО ПРОЕКТУВАННЯ ПСК

А.1 Основні вимоги до розрахунку елементів та ПСК в цілому за групами граничних станів

А.1.1 Надійність структурних елементів каркасу та їх розрахунок в рамках методу граничних станів повинен відповідати [7], [13].

А.1.2 Збір навантажень і впливів та їх поєднання слід виконувати згідно [4] та/або [14]. До основних навантажень на ПСК слід відносити: власну вагу, вітрові впливи, температурні деформації і впливи кліматичних факторів.

А.1.3 Проектування структурних елементів ПСК слід виконувати у відповідності із [16] та [17] за виключенням змін та доповнень, внесених у текст даного стандарту.

А.1.4 Дозволяється проектувати несні конструкції каркасу ПСК за результатами натурних та/або лабораторних випробувань зразків.

А.1.5 За довговічність ПСК приймається мінімальний строк експлуатації в конструкції ПСК одного із елементів.

А.2 Вимоги до визначення міцності ПСК із сталевих елементів із термопросічкою

А.2.1 Тонкостінні холодноформовані профілі із щілинною термоперфорацією (термопрофіля) слід розраховувати за умови, що при визначенні параметрів перерізу профіля ослаблення його перфорацією буде враховано шляхом введення ефективної товщини профіля.

А.2.2 Для пластинчатого елемента тонкостінного профіля (стінки) з щілинною перфорацією і нерівномірним розподілом напружень по ширині пластинки, критичне напруження може бути визначене за формулою:

$$\sigma_{cr} = k_{\sigma} \frac{\pi^2 E t^2}{12(1 - \nu^2) h^2}, \quad (\text{A.1})$$

де h – ширина пластинки;

t – товщина пластинки;

ν – коефіцієнт Пуассона;

E – модуль Пружності;

k_{σ} – коефіцієнт, який залежить від граничних умов і характеру

напружень:

$$k_{\sigma} = \frac{8(1 + \sqrt{k_2} + k_2 \nu - \nu)}{\sqrt{(1 + \psi)^2 + 0.112(1 - \psi)^2 + (1 + \psi)}}, \quad (\text{A.2})$$

$$k_2 = \frac{kh}{kh_1 + h_0}, \quad k = 24(1 - \nu)\beta \frac{d^2}{ac}, \quad (\text{A.3})$$

де h_1 – сумарна ширина ділянок пластинки без щілинної перфорації;

h_0 – ширина ділянки з щілинною перфорацією;

d – крок щілинних отворів у напрямі ширини пластинки;

a – крок щілинних отворів вздовж довжини пластинки;

c – довжина щілинного отвору;

ψ – відношення напружень, відповідно до 4.4(3) і 4.4(4) [17];

β – коефіцієнт, який визначається за таблицю А.1;

Таблиця А.1 – Значення коефіцієнта β

| a/d | 2.5 | 3.0 | 4.0 | 6.0 | 8.0 | 10.0 | ∞ |
|---------|------|-------|-------|------|-------|-------|----------|
| β | 0.25 | 0.263 | 0.281 | 0.30 | 0.307 | 0.313 | 0.333 |

А.2.3 За критичним напруженням σ_{cr} відповідно до (5.12d) [16] визначається умовна гнучкість пластинки $\bar{\lambda}_d = \sqrt{f_{yb} / \sigma_{cr}}$, за якою згідно 4.4(2) [17] обчислюється понижуючий коефіцієнт ρ втрати стійкості та встановлюється значення ефективної товщини пластинки t_{eff} із щілинною перфорацією. Наступний розрахунок виконується за 4.4 [17], як для пластин без перфорації.

А.2.4 Розміри щілин для забезпечення перевищення σ_{cr} зони 2 (див. рис. А.1) перфорації над σ_{cr} всієї перфорованої пластинки (стінки) повинні задовольняти вимогам:

$$\frac{a}{h} < 0.907 + 0.832 \frac{c}{a} - 8.84 \frac{d}{h} + 0.944 \frac{h_0}{h}, \quad (\text{A.4})$$

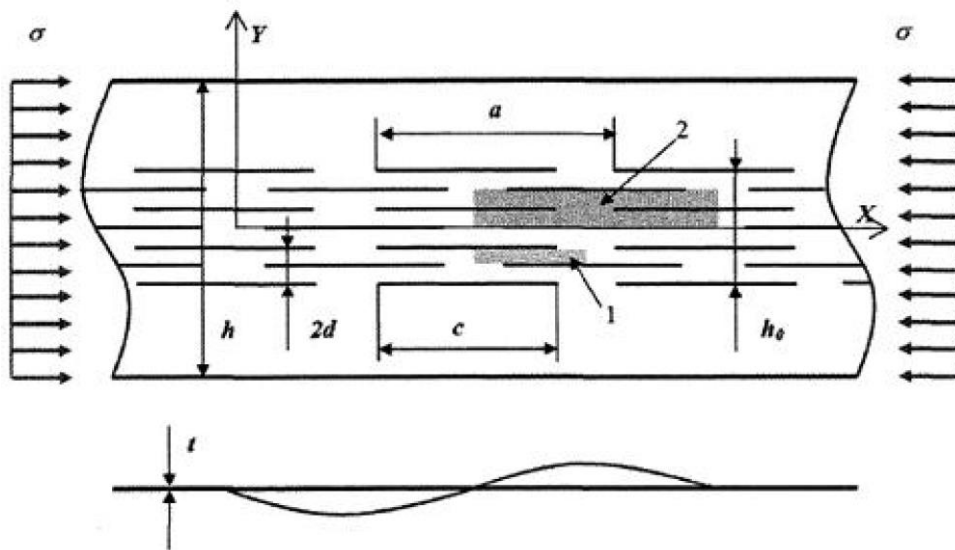


Рисунок А.1 – Параметри щілинної перфорації тонкостінних холодноформованих профілів: 1 та 2 – зони послаблень, для яких необхідно виконувати розрахунок

А.3 Визначення теплотехнічних властивостей ПСК

Теплотехнічні показники стінових конструкцій з ПСК повинні відповідати вимогам [10].

Стінові конструкції з ПСК є термічно неоднорідними, через використання в їх складі елементів із великою різницею коефіцієнтів теплопровідності. Врахування температурних включень при проектуванні ПСК необхідно проводити згідно п.А.4.

Температуру внутрішньої поверхні стінових ПСК в місцях теплопровідних включень (T_{ϵ}), у вузлах стиковки огорожувальних чи/або несних конструкцій необхідно визначати по результатам розрахунків двовимірних (пласких) або тривимірних (просторових) температурних полів із застосуванням спеціальних комп'ютерних програм або приймати за результатами випробувань. Вибір розмірів розрахункової області (фрагменту) та розрахункової програми варто приймати в залежності від типу та розміру конструкції. Повинні виконуватися умови, щодо температурного режиму стін згідно п.А.5.

А.4 Методи врахування теплопровідних включень при визначенні приведенного опору теплопередачі ПСК.

А.4.1 Для стінових конструкцій з ПСК приведений опір теплопередачі визначається за формулою:

$$R_{\Sigma np} = \frac{F_{\Sigma}}{\sum_{i=1}^I \frac{F_i}{R_{\Sigma i}} + \sum_{j=1}^J k_j L_j + \sum_{k=1}^K \psi_k N_k}, \quad (\text{А.5})$$

де F_{Σ} – загальна площа конструкції, м²; $R_{\Sigma i}$ – опір теплопередачі i -ої термічно однорідної частини конструкції, (м²·К)/Вт, визначають

прДСТУ ХХХХ:20ХХ

згідно з формулою (А.6); F_i – площа i -ої термічно однорідної частини конструкції, м^2 ; k_j – лінійний коефіцієнт теплопередачі j -го лінійного теплопровідного включення, $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$; L_j – лінійний розмір (проекція) j -го лінійного теплопровідного включення, м ; ψ_k – точковий коефіцієнт теплопередачі k -го точкового теплопровідного включення, $\text{Вт}/\text{К}$; N_k – загальна кількість k -их точкових теплопровідних включень, шт.

$$R_{\Sigma} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n R_i + \frac{1}{\alpha_3} = \frac{1}{\alpha_B} + \sum_{i=1}^n \frac{\delta_i}{\lambda_{ip}} + \frac{1}{\alpha_3}, \quad (\text{А.6})$$

де α_B , α_3 – коефіцієнти тепловіддачі внутрішньої і зовнішньої поверхонь огорожувальної конструкції, $\text{Вт}/(\text{м}^2\cdot\text{К})$, які приймаються згідно ДСТУ Б В.2.6-189; R_i – опір теплопередачі i -го шару конструкції, $(\text{м}^2\cdot\text{К})/\text{Вт}$; δ_i – товщина i -го шару конструкції, м ; λ_{ip} – теплопровідність матеріалу i -го шару конструкцій в розрахункових умовах експлуатації (розрахункова теплопровідність), $\text{Вт}/(\text{м}\cdot\text{К})$; n – кількість шарів огорожувальної конструкції.

А.4.2 Значення приведенного опору теплопередачі стін із ПСК повинно дорівнювати або перевищувати значення мінімально допустимого значення опору теплопередачі $R_{q \min}$, що встановлюється згідно вимог [10].

А.4.3 Значення лінійних коефіцієнтів теплопередачі лінійних теплопровідних включень та точкових коефіцієнтів теплопередачі точкових теплопровідних включень для найбільш розповсюджених конструктивних рішень представлено в додатку Б.

А.4.4 Визначення приведенного опору теплопередачі виконуємо в наступній послідовності:

- визначається загальна площа стінової конструкції (як правило за розмірами внутрішніми поверхні) F_{Σ} , площі термічно однорідних частин стіни F_i та їх кількість, довжину різних типів лінійних теплопровідних включень L_j , кількість точкових теплопровідних включень N_k ;
- за формулою (А.6) розраховуються опори теплопередачі термічно однорідних ділянок стінової конструкції $R_{\Sigma i}$;
- за допомогою додатку Б або рекомендацій ДСТУ Б В.2.6-189 та [10] визначаються значення лінійних коефіцієнтів теплопередачі лінійних теплопровідних включень та точкових коефіцієнтів теплопередачі точкових теплопровідних включень;
- згідно формули (А.5) знаходимо значення приведенного опору теплопередачі $R_{\Sigma np}$.

А.5 Температурний режим конструкцій

А.5.1 Температурний режим конструкцій оцінюється за формулами

$$\Delta T_{np} \leq \Delta T_{c2}, \quad (\text{А.7})$$

$$T_{\theta \min} > T_{\min}, \quad (\text{А.8})$$

де ΔT_{np} – температурний перепад між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні стіни, °С; ΔT_{c2} – допустима за санітарно-гігієнічними вимогами різниця між температурою внутрішнього повітря і приведеною температурою внутрішньої поверхні стіни, °С; $T_{\theta \min}$ – мінімальне значення температури внутрішньої поверхні в зонах теплопровідних включень в стіні, °С; T_{\min} – мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні при

прДСТУ ХХХХ:20ХХ

розрахункових значеннях температур внутрішнього й зовнішнього повітря, °С.

А.5.2 Значення мінімально допустимого температурного перепаду між температурою внутрішнього повітря та приведеною температурою внутрішньої поверхні стіни, ΔT_{ce} , наведено в таблиці А.2.

Таблиця А.2 – Мінімально допустимий температурний перепад, ΔT_{ce} , °С

| Призначення будинку | Стіни зовнішні, внутрішні |
|---|---------------------------|
| Житлові будинки, дитячі дошкільні заклади, навчальні заклади та заклади охорони здоров'я | 4,0 |
| Нежитлові будівлі, крім зазначених вище, адміністративні та побутові, за винятком приміщень з вологим або мокрим режимом експлуатації | 5,0 |
| Виробничі будівлі з сухим та нормальним режимом експлуатації | 7,0 |
| Виробничі будівлі з вологим та мокрим режимом експлуатації | $t_e - t_p$ |
| Виробничі будівлі з надлишками тепла (більше ніж 23 Вт/м ³) | 12 |

А.5.3 Мінімально допустиме значення температури внутрішньої поверхні непрозорих огорожувальних конструкцій у зонах теплопровідних включень, T_{min} , у кутах і укосах віконних і дверних прорізів, а також мінімально допустима температура внутрішньої поверхні мансардних вікон та зенітних ліхтарів при розрахунковому значенні температури зовнішнього повітря повинно бути не менше ніж температура точки роси t_p за розрахунковими значеннями температури (t_e) й відносної вологості внутрішнього повітря, які приймаються залежно від призначення будівлі.

Значення температури точки роси t_p залежно від температури та відносної вологості внутрішнього повітря наведена в таблиці А.3.

Таблиця А.3 – Температура точки роси t_p залежно від температури t_b та відносної вологості внутрішнього повітря ϕ_b

| $t_b, ^\circ\text{C}$ | $t_p, ^\circ\text{C}$ при $\phi_b, \%$ | | | | |
|-----------------------|--|-------|-------|-------|-------|
| | 40 | 45 | 50 | 55 | 60 |
| 16 | 2,41 | 4,08 | 5,6 | 6,97 | 8,24 |
| 17 | 3,31 | 4,99 | 6,52 | 7,9 | 9,18 |
| 18 | 4,2 | 5,9 | 7,44 | 8,83 | 10,12 |
| 19 | 5,09 | 6,81 | 8,36 | 9,76 | 11,06 |
| 20 | 6,0 | 7,72 | 9,28 | 10,69 | 12,0 |
| 21 | 6,9 | 8,62 | 10,2 | 11,62 | 12,94 |
| 22 | 7,69 | 9,52 | 11,12 | 12,56 | 13,88 |
| 23 | 8,68 | 10,43 | 12,03 | 13,48 | 14,82 |
| 24 | 9,57 | 11,34 | 12,94 | 14,41 | 15,76 |

А.5.4 Для ПСК в житлових та громадських будинках необхідно перевіряти виконання вимог теплостійкості згідно ДБН В.2.6-31 [10].

А.5.5 Теплостійкість огорожувальних конструкцій у літній період року дозволяється не перевіряти у випадку, коли середня температура зовнішнього повітря найбільш жаркого місяця менше ніж $21\text{ }^\circ\text{C}$ або стінова конструкція, що проектується, має теплову інерцію більше ніж 4.

А.5.6 Теплостійкість огорожувальних конструкцій у зимовий період року дозволяється не перевіряти у випадку наявності в будинку системи опалення з автоматичним регулюванням температури внутрішнього повітря.

ДОДАТОК Б

(довідковий)

ТАБЛИЦІ РОЗРАХУНКОВИХ ЗНАЧЕНЬ ПИТОМИХ ВТРАТ ТЕПЛОТИ КРИЗЬ НЕОДНОРІДНОСТІ В СТИНОВИХ ПАНЕЛЯХ З КАРКАСОМ ЗІ СТАЛЕВИХ ТОНКОСТІННИХ ХОЛОДНОФОРМОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Б.1 Для проведення розрахунків приведеного опору теплопередачі зовнішніх стін з застосуванням ПСК наведені лінійні коефіцієнти та точкові коефіцієнти передачі для наступних груп вузлів:

- стояки каркасу суцільні або з термопрофілю ПСК;
- направляючі для влаштування додаткового утеплення ПСК;
- вузли кріплення навісних ПСК на сталевих кронштейнах до елементів каркасу;
- вузли спирання ПСК на плити перекриття. Часткове спирання на плиту;
- вузли спирання ПСК на плити перекриття. Повне спирання ПСК на плиту перекриття із додатковим зовнішнім утепленням;
- вузли спирання стін з ПСК на плити перекриття. Часткове спирання ПСК на плиту перекриття із додатковим зовнішнім утепленням;
- вузли кутових з'єднань ПСК.

Б.2 Значення лінійних та точкових коефіцієнтів теплопровідності отримані розрахунком двовимірних температурних полів. Приведені нижче дані справедливі для утеплювачів теплопровідністю від 0,038 до 0,048 Вт/ (м·К).

Б.3 Для розрахунків вузлів зовнішніх ПСК з термопрофілями, було визначені теплопровідні характеристики стінок профілів із різними типами перфорації (рисунок Б.1).

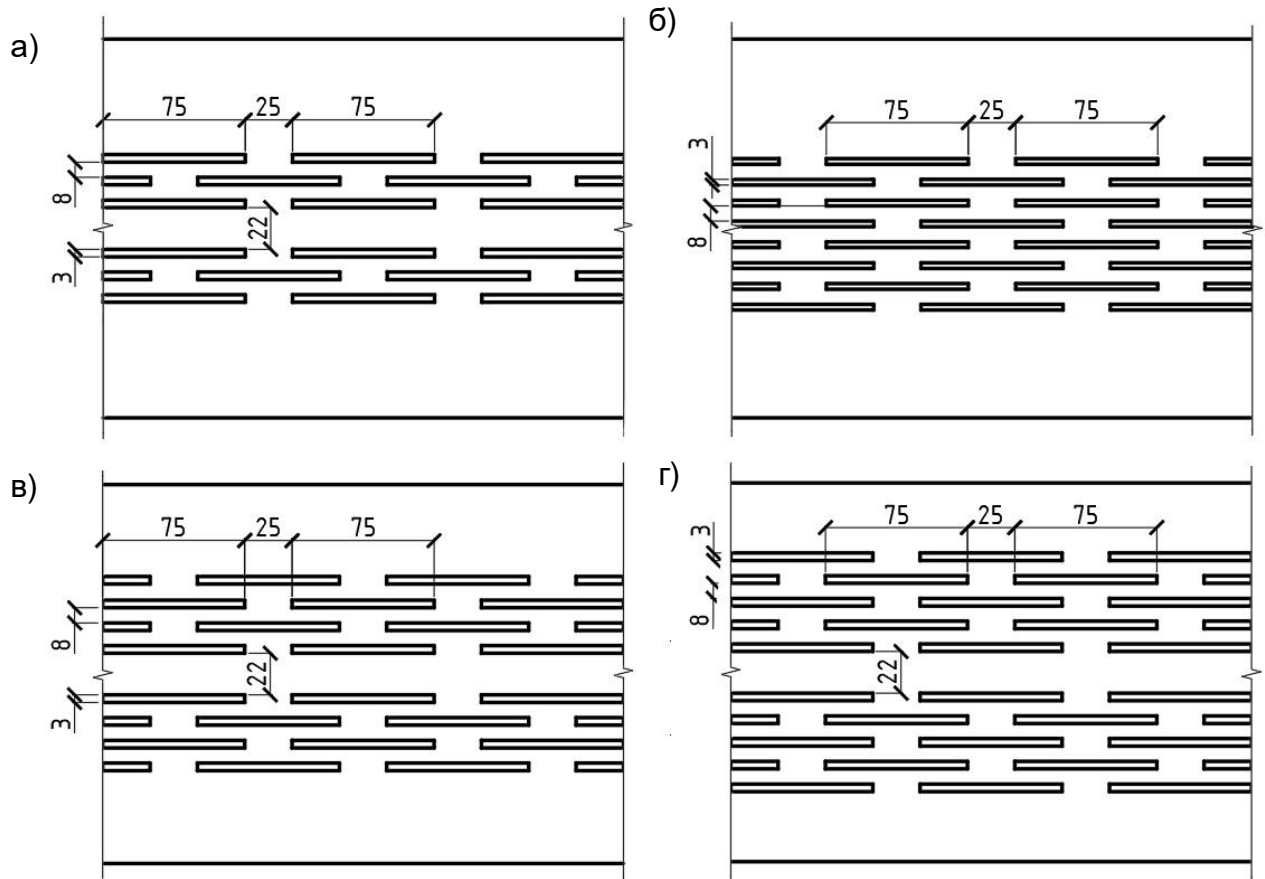


Рисунок Б.1 – Варіанти перфорації стінок сталевих профілів:

а – тип А, шестирядна схема; б – тип В, восьмирядна схема з проміжком; в – тип С, восьмирядна схема без проміжку; д – тип D, десятирядна схема

Б.4 Для представлених на рисунках варіантах перфорації стінок профілів визначені значення еквівалентної теплопровідності (таблиця Б.1), якою можна замінити теплопровідність сталевोї стінки профілю при розрахунку двовимірних моделей.

Наявність перфорації у вигляді просічки підвищує значення приведенного опору теплопередачі ПСК.

Таблиця Б.1 – Еквівалентна теплопровідність стінки із перфорацією

| Висота стінки, мм | Еквівалентна теплопровідність стінки, Вт/ (м·К), в залежності від типу перфорації | | | |
|-------------------|---|-------|-------|-------|
| | Тип А | Тип В | Тип С | Тип D |
| 150 | 7,28 | - | - | - |
| 200 | 9,66 | 7,33 | 6,75 | - |
| 250 | - | 8,66 | 8,22 | 7,02 |
| 300 | - | 11,24 | 9,61 | 8,4 |

Б.5 В таблицях Б.2-Б.5 представлені лінійні коефіцієнти теплопровідності для вузлів сталевих стояків зі суцільною стінкою та перфорованою, для різних типів ПСК. Значення лінійних коефіцієнтів справедливі для С- та U-подібних профілів (з додатковими відгинами полиць або без них).

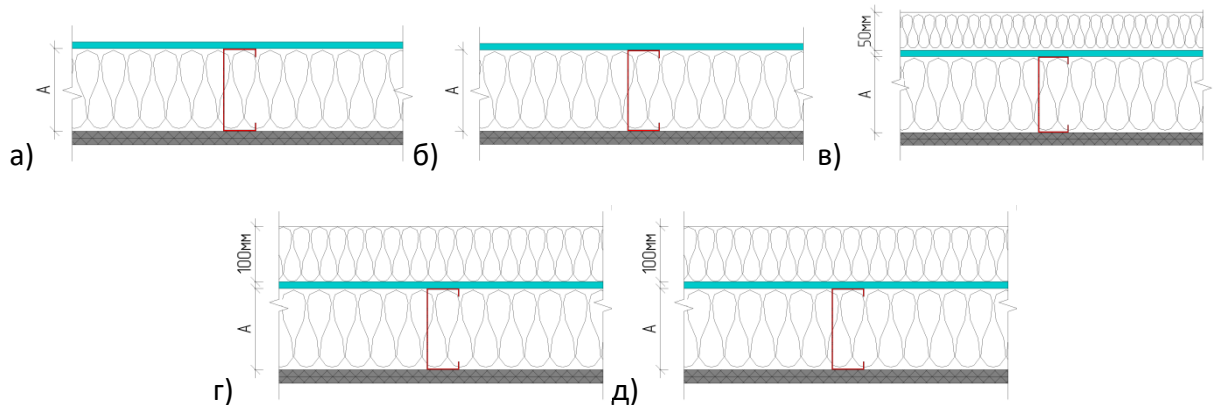


Рисунок Б.2 – Типи ПСК, для яких виконані розрахунки лінійних коефіцієнтів теплопровідності: а) без проміжку із зовнішнього боку; б) із вентиляльованим прошарком із зовнішнього боку; в) із вентиляльованим прошарком із зовнішнього боку та додатковим утепленням 50мм; г) із вентиляльованим прошарком із зовнішнього боку та додатковим утепленням 100мм; д) без проміжку із зовнішнього боку та додатковим утепленням 100мм

Таблиця Б.2 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності вузлів вертикального стояка ПСК з профілю товщиною 0,7 мм

| Висота стінки, мм | Тип ПСК | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К), в залежності від типу перфорації | | | | |
|-------------------|---------|--|--------|--------|--------|--------|
| | | Суцільний | Тип А | Тип В | Тип С | Тип D |
| 150 | 1 | 0,145 | 0,045 | - | | |
| | 2 | 0,1417 | 0,0445 | | | |
| | 3 | 0,0638 | 0,0275 | | | |
| | 4 | 0,0406 | 0,0197 | | | |
| | 5 | 0,0408 | 0,0202 | | | |
| 200 | 1 | 0,1266 | 0,041 | 0,0348 | 0,0312 | - |
| | 2 | 0,1241 | 0,0406 | 0,0345 | 0,031 | |
| | 3 | 0,0621 | 0,0268 | 0,0235 | 0,0226 | |
| | 4 | 0,0417 | 0,0199 | 0,0207 | 0,0171 | |
| | 5 | 0,0419 | 0,02 | 0,0178 | 0,0172 | |
| 250 | 1 | 0,1097 | - | 0,0321 | 0,0307 | 0,028 |
| | 2 | 0,1079 | | 0,0319 | 0,0305 | 0,0278 |
| | 3 | 0,0597 | | 0,0227 | 0,0219 | 0,0202 |
| | 4 | 0,0419 | | 0,0176 | 0,017 | 0,023 |
| | 5 | 0,0421 | | 0,0177 | 0,0171 | 0,0206 |
| 300 | 1 | 0,0986 | - | 0,0316 | 0,0286 | 0,0262 |
| | 2 | 0,0972 | | 0,0314 | 0,0284 | 0,0261 |
| | 3 | 0,0571 | | 0,023 | 0,0211 | 0,0196 |
| | 4 | 0,0415 | | 0,0182 | 0,0168 | 0,0157 |
| | 5 | 0,0416 | | 0,0183 | 0,0169 | 0,0158 |

Примітка: цифри від 1 до 5 відповідають конструктивним типам ПСК згідно рисунку Б.2.

Таблиця Б.3 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності вузлів вертикального стояка ПСК з профілю товщиною 1,0 мм

| Висота стінки, мм | | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К), в залежності від типу перфорації | | | | |
|-------------------|---|--|--------|--------|--------|--------|
| | | Суцільний | Тип А | Тип В | Тип С | Тип D |
| 150 | 1 | 0,1743 | 0,0552 | - | | |
| | 2 | 0,1697 | 0,0546 | | | |
| | 3 | 0,0708 | 0,0321 | | | |
| | 4 | 0,0443 | 0,0225 | | | |
| | 5 | 0,0445 | 0,023 | | | |
| 200 | 1 | 0,154 | 0,0515 | 0,0432 | 0,041 | - |
| | 2 | 0,1505 | 0,051 | 0,0428 | 0,0407 | |
| | 3 | 0,0708 | 0,0322 | 0,028 | 0,0269 | |
| | 4 | 0,0466 | 0,0235 | 0,0207 | 0,02 | |
| | 5 | 0,0469 | 0,0236 | 0,208 | 0,02 | |
| 250 | 1 | 0,1375 | - | 0,0405 | 0,0386 | 0,0348 |
| | 2 | 0,1348 | | 0,0402 | 0,0383 | 0,0346 |
| | 3 | 0,0694 | | 0,0276 | 0,0265 | 0,0243 |
| | 4 | 0,0477 | | 0,021 | 0,0202 | 0,0187 |
| | 5 | 0,0479 | | 0,0211 | 0,0203 | 0,0188 |
| 300 | 1 | 0,124 | - | 0,0405 | 0,0363 | 0,0331 |
| | 2 | 0,1218 | | 0,0402 | 0,0361 | 0,0329 |
| | 3 | 0,0674 | | 0,0284 | 0,0211 | 0,024 |
| | 4 | 0,048 | | 0,0221 | 0,0203 | 0,0189 |
| | 5 | 0,0482 | | 0,0222 | 0,0204 | 0,0204 |

Примітка: цифри від 1 до 5 відповідають конструктивним типам ПСК згідно рисунку Б.2.

Таблиця Б.4 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності вузлів вертикального стояка ПСК з профілю товщиною 1,2 мм

| Висота стінки, мм | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К), в залежності від типу перфорації | | | | | |
|-------------------|--|-----------|--------|--------|--------|--------|
| | | Суцільний | Тип А | Тип В | Тип С | Тип D |
| 150 | 1 | 0,19 | 0,0616 | - | | |
| | 2 | 0,1846 | 0,0609 | | | |
| | 3 | 0,0743 | 0,0349 | | | |
| | 4 | 0,0461 | 0,0242 | | | |
| | 5 | 0,0463 | 0,0247 | | | |
| 200 | 1 | 0,1698 | 0,0581 | 0,0485 | 0,046 | - |
| | 2 | 0,1656 | 0,0575 | 0,0481 | 0,0456 | |
| | 3 | 0,075 | 0,0354 | 0,0307 | 0,0295 | |
| | 4 | 0,049 | 0,0255 | 0,0225 | 0,0217 | |
| | 5 | 0,0492 | 0,0256 | 0,0226 | 0,0217 | |
| 250 | 1 | 0,1532 | - | 0,0459 | 0,0436 | 0,0392 |
| | 2 | 0,1499 | | 0,0455 | 0,0433 | 0,039 |
| | 3 | 0,0743 | | 0,0306 | 0,0293 | 0,0269 |
| | 4 | 0,0506 | | 0,023 | 0,0222 | 0,0205 |
| | 5 | 0,0508 | | 0,0231 | 0,0223 | 0,0206 |
| 300 | 1 | 0,1389 | - | 0,0461 | 0,0415 | 0,0375 |
| | 2 | 0,1362 | | 0,0458 | 0,0409 | 0,0373 |
| | 3 | 0,0726 | | 0,0317 | 0,289 | 0,0266 |
| | 4 | 0,0512 | | 0,0244 | 0,0224 | 0,0208 |
| | 5 | 0,0514 | | 0,0245 | 0,0225 | 0,0209 |

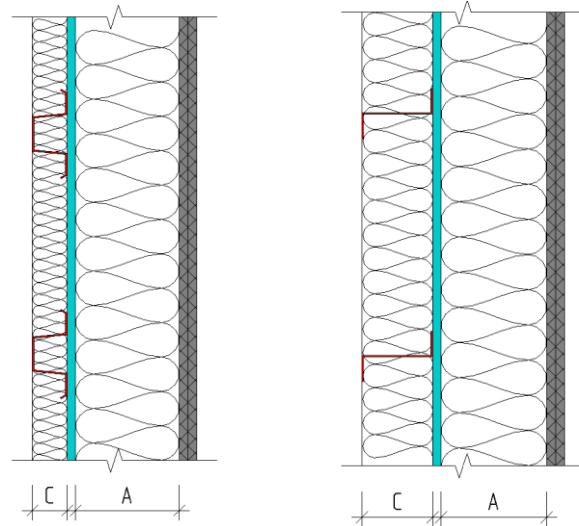
Примітка: цифри від 1 до 5 відповідають конструктивним типам ПСК згідно рисунку Б.2.

Таблиця Б.5 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності вузлів вертикального стояка ПСК з профілю товщиною 1,5 мм

| Висота стінки, мм | | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К), в залежності від типу перфорації | | | | |
|-------------------|---|--|--------|--------|--------|--------|
| | | Суцільний | Тип А | Тип В | Тип С | Тип D |
| 150 | 1 | 0,2097 | 0,071 | - | | |
| | 2 | 0,2032 | 0,07 | | | |
| | 3 | 0,0785 | 0,0388 | | | |
| | 4 | 0,0482 | 0,0265 | | | |
| | 5 | 0,0485 | 0,027 | | | |
| 200 | 1 | 0,19 | 0,0676 | 0,0562 | 0,0533 | - |
| | 2 | 0,1848 | 0,0668 | 0,0557 | 0,0527 | |
| | 3 | 0,081 | 0,0398 | 0,0345 | 0,0331 | |
| | 4 | 0,0518 | 0,0283 | 0,025 | 0,024 | |
| | 5 | 0,052 | 0,0284 | 0,0251 | 0,0241 | |
| 250 | 1 | 0,1734 | - | 0,0492 | 0,0509 | 0,0457 |
| | 2 | 0,1692 | | 0,0532 | 0,0502 | 0,0453 |
| | 3 | 0,081 | | 0,0347 | 0,0333 | 0,0304 |
| | 4 | 0,0539 | | 0,0258 | 0,0249 | 0,023 |
| | 5 | 0,0542 | | 0,0259 | 0,025 | 0,0231 |
| 300 | 1 | 0,1581 | - | 0,0543 | 0,0485 | 0,044 |
| | 2 | 0,1547 | | 0,0538 | 0,0481 | 0,0437 |
| | 3 | 0,0787 | | 0,0362 | 0,033 | 0,0304 |
| | 4 | 0,0549 | | 0,0275 | 0,0253 | 0,0235 |
| | 5 | 0,0551 | | 0,0276 | 0,0254 | 0,0236 |

Примітка: цифри від 1 до 5 відповідають конструктивним типам ПСК згідно рисунку Б.2.

A.5 В таблиці Б.6 представлені значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності для вузлів сталевих прогонів (обрешітки) зі суцільною стінкою, що встановлюються для розміщення додаткового утеплення.



Товщина додаткового утеплення: а) 50 мм; б) 100 мм

Рисунок Б.3 – Схеми вузлів направляючих для влаштування додаткового утеплення ПСК

Таблиця Б.6 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності вузлів направляючих для влаштування додаткового утеплення

| Товщина додаткового утеплення, мм | Товщина профілю, мм | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К) | | | | |
|-----------------------------------|---------------------|--|--------|--------|--------|--------|
| | | Товщина основного шару утеплювача, мм | | | | |
| | | 150 | 200 | 250 | 300 | 350 |
| 50 | 0,7 | 0,0497 | 0,0300 | 0,0241 | 0,0201 | 0,0215 |
| | 1,0 | 0,0502 | 0,0303 | 0,0243 | 0,0203 | 0,0217 |
| 100 | 0,7 | 0,0227 | 0,0173 | 0,0138 | 0,0161 | - |
| | 1,0 | 0,0238 | 0,0180 | 0,0144 | 0,0165 | - |

Б.6 Кріплення навісних ПСК до каркасу відбувається на кронштейнах, що знаходяться в товщі утеплювача та представляють точкові теплопровідні включення (рисунок Б.4). Значення точкових коефіцієнтів теплопровідності представлені в таблиці Б.7 для ПСК без додаткового утеплення та в таблиці Б.8 для ПСК із додатковим утепленням.

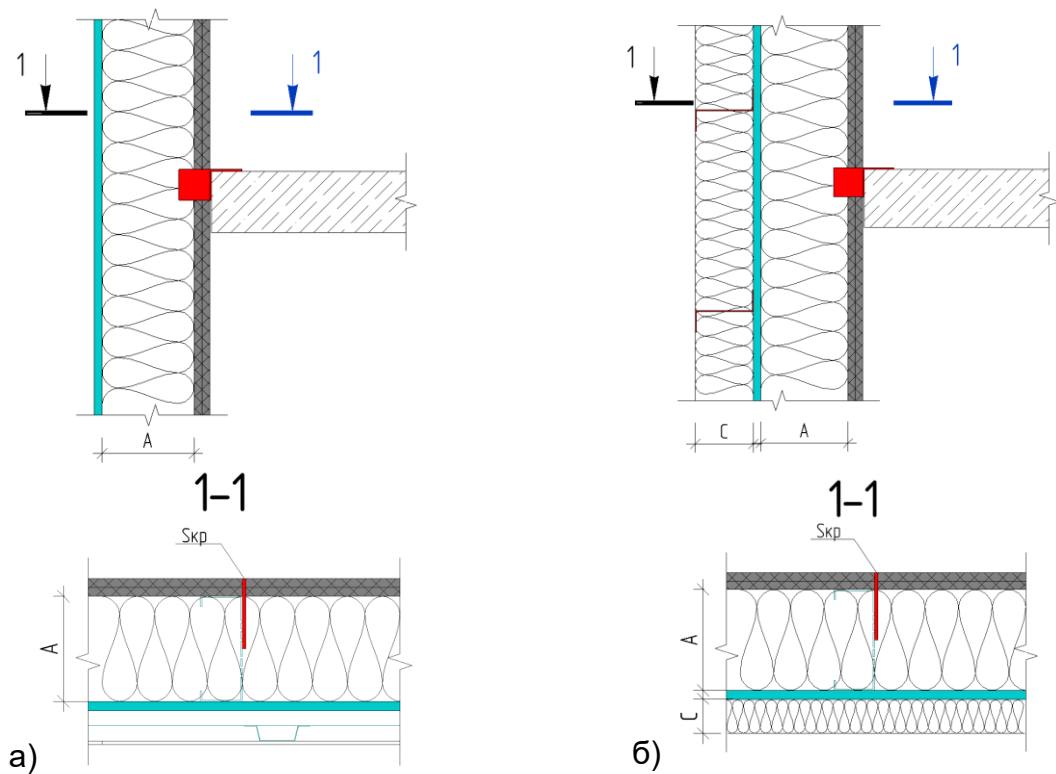


Рисунок Б.4 – Схеми вузлів кріплення навісних ПСК на каркас: а) ПСК без додаткового утеплення б) ПСК з додатковим утепленням

Таблиця Б.7 – Значення точкових коефіцієнтів теплопровідності вузлів кріплення ПСК без додаткового утеплення на каркас

| Товщина основного шару утеплювача, мм | Висота кронштейну, мм | Точковий коефіцієнт теплопередачі, Вт/К | | |
|---|-----------------------------|---|--------|--------|
| | | Площа перерізу кронштейна, мм ² | | |
| | | 1200 | 1680 | 2160 |
| 150 | 100 | 0,0040 | 0,0043 | 0,0046 |
| | 150 | 0,0059 | 0,0064 | 0,0069 |
| | 200 | 0,0079 | 0,0085 | 0,0091 |
| 200 | 100 | 0,0023 | 0,0025 | 0,0026 |
| | 150 | 0,0034 | 0,0037 | 0,0039 |
| | 200 | 0,0046 | 0,0049 | 0,0052 |
| 250 | 100 | 0,0015 | 0,0016 | 0,0017 |
| | 150 | 0,0022 | 0,0024 | 0,0026 |
| | 200 | 0,0030 | 0,0032 | 0,0034 |
| 300 | 100 | 0,001 | 0,0011 | 0,0012 |
| | 150 | 0,0016 | 0,0017 | 0,0018 |
| | 200 | 0,0021 | 0,0023 | 0,0024 |

Таблиця Б.8 – Значення точкових коефіцієнтів теплопровідності вузлів кріплення ПСК з додатковим утепленням на каркас

| Товщина основного шару утеплювача, мм | Товщина додаткового шару утеплювача, мм | Висота кронштейну, мм | Точковий коефіцієнт теплопередачі, Вт/К | | |
|---------------------------------------|---|-----------------------|--|--------|--------|
| | | | Площа перерізу кронштейна, мм ² | | |
| | | | 1200 | 1680 | 2160 |
| 150 | 50 | 100 | 0,0023 | 0,0025 | 0,0026 |
| | | 150 | 0,0034 | 0,0037 | 0,0039 |
| | | 200 | 0,0046 | 0,0049 | 0,0052 |
| 150 200 | 100 50 | 100 | 0,0015 | 0,0016 | 0,0017 |
| | | 150 | 0,0022 | 0,0024 | 0,0026 |
| | | 200 | 0,0030 | 0,0032 | 0,0034 |
| 200 250 | 100 50 | 100 | 0,0010 | 0,0011 | 0,0012 |
| | | 150 | 0,0016 | 0,0017 | 0,0018 |
| | | 200 | 0,0021 | 0,0023 | 0,0024 |
| 250 300 | 100 50 | 100 | 0,0008 | 0,0009 | 0,0009 |
| | | 150 | 0,0012 | 0,0013 | 0,0014 |
| | | 200 | 0,0016 | 0,0017 | 0,0019 |
| 300 | 100 | 100 | 0,0006 | 0,0007 | 0,0007 |
| | | 150 | 0,0009 | 0,0010 | 0,0011 |
| | | 200 | 0,0012 | 0,0013 | 0,0015 |

Б.7 В таблиці Б.9 представлені значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності для вузлів, при частковому спиранні ПСК на залізобетонні плити перекриття без додаткового утеплення (рисунок Б.5 а).

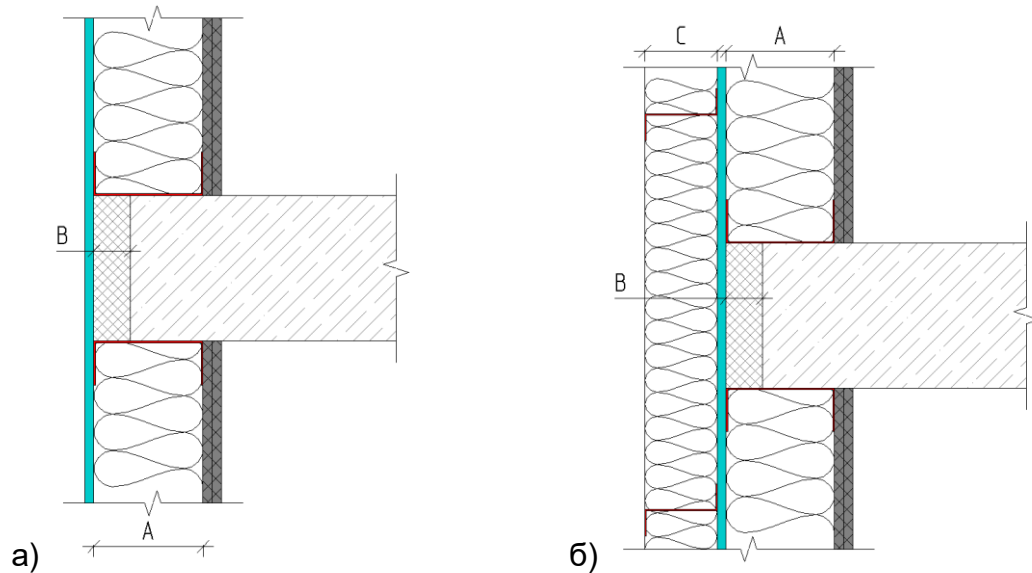


Рисунок Б.5 – Схеми вузлів спирання ПСК на залізобетонні плити перекриття.
Варіант часткового спирання : а) ПСК без додаткового утеплення б) ПСК з додатковим утепленням

Таблиця Б.9 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності вузлів спирання ПСК на залізобетонні плити без додаткового утеплення, при частковому спиранні

| Товщина основного шару утеплювача, мм | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К) | | |
|---------------------------------------|--|--------|--------|
| | Ширина вкладиша з ефективного утеплювача, мм | | |
| | 50 | 75 | 100 |
| 150 | 0,1611 | 0,1185 | 0,0100 |
| 200 | 0,1646 | 0,1241 | 0,0870 |
| 250 | 0,1681 | 0,1272 | 0,0950 |

| | | | |
|-----|--------|--------|--------|
| 300 | 0,1691 | 0,1321 | 0,0993 |
|-----|--------|--------|--------|

Примітка: значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності враховують наявність прокладки із ефективного утеплювача товщиною 10 мм між залізобетонною плитою та сталевим направляючим профілем ПСК, але не враховуються витрати тепла крізь направляючі. Витрати тепла по двом сталевим направляючим профілям враховувати окремо по таблицям Б.2-Б.5.

Б.8 В таблиці Б.10 представлені значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності для вузлів, при частковому спіранні ПСК на залізобетонні плити перекриття з додатковим утепленням (рисунок Б.5 б).

Таблиця Б.10 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності вузлів спірання ПСК на залізобетонні плити з додатковим утепленням, при частковому спіранні

| Товщина основного шару утеплювача, мм | Товщина додаткового шару утеплювача, мм | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К) | | |
|---------------------------------------|---|--|--------|--------|
| | | Ширина вкладиша з ефективного утеплювача, мм | | |
| | | 50 | 75 | 100 |
| 150 | 50 | 0,0938 | 0,0771 | 0,0184 |
| | 100 | 0,0688 | 0,0567 | 0,0168 |
| 200 | 50 | 0,1037 | 0,0797 | 0,0633 |
| | 100 | 0,0735 | 0,0609 | 0,0492 |
| 250 | 50 | 0,1078 | 0,0864 | 0,0695 |
| | 100 | 0,0781 | 0,0658 | 0,0543 |
| 300 | 50 | 0,1064 | 0,0910 | 0,0746 |

| | | | | |
|--|-----|--------|--------|--------|
| | 100 | 0,0788 | 0,0678 | 0,0582 |
|--|-----|--------|--------|--------|

Примітка: значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності враховують наявність прокладки із ефективного утеплювача товщиною 10 мм між залізобетонною плитою та сталевим направляючим профілем ПСК, але не враховуються витрати тепла крізь направляючі. Витрати тепла по двом сталевим направляючим профілям враховувати окремо по таблицям Б.2-Б.5.

Б.9 В таблиці Б.11 представлені значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності для вузлів, при повному спиранні ПСК на залізобетонні плити перекриття з додатковим утепленням (рисунок Б.6).

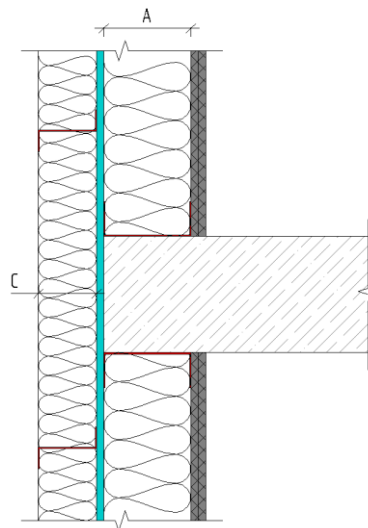


Рисунок Б.6 – Схеми вузла спирання ПСК на залізобетонні плити перекриття.
Варіант повного спирання із додатковим утепленням

Таблиця Б.11 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності вузлів спирання ПСК на залізобетонні плити з додатковим утепленням, при повному спиранні

| Товщина додаткового шару утеплювача, мм | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К) | | | |
|---|--|--------|--------|--------|
| | Товщина основного шару утеплювача, мм | | | |
| | 150 | 200 | 250 | 300 |
| 50 | 0,2086 | 0,2175 | 0,2107 | 0,2098 |
| 100 | 0,1229 | 0,1306 | 0,1329 | 0,1057 |

Примітка: значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності враховують наявність прокладки із ефективного утеплювача товщиною 10 мм між залізобетонною плитою та сталевим направляючим профілем ПСК, але не враховуються витрати тепла крізь направляючі. Витрати тепла по двом сталевим направляючим профілям враховувати окремо по таблицям Б.2-Б.5.

Б.10 В таблицях Б.12-Б.13 представлені значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності для кутових вузлів стін без додаткового утеплення (рисунок Б.7).

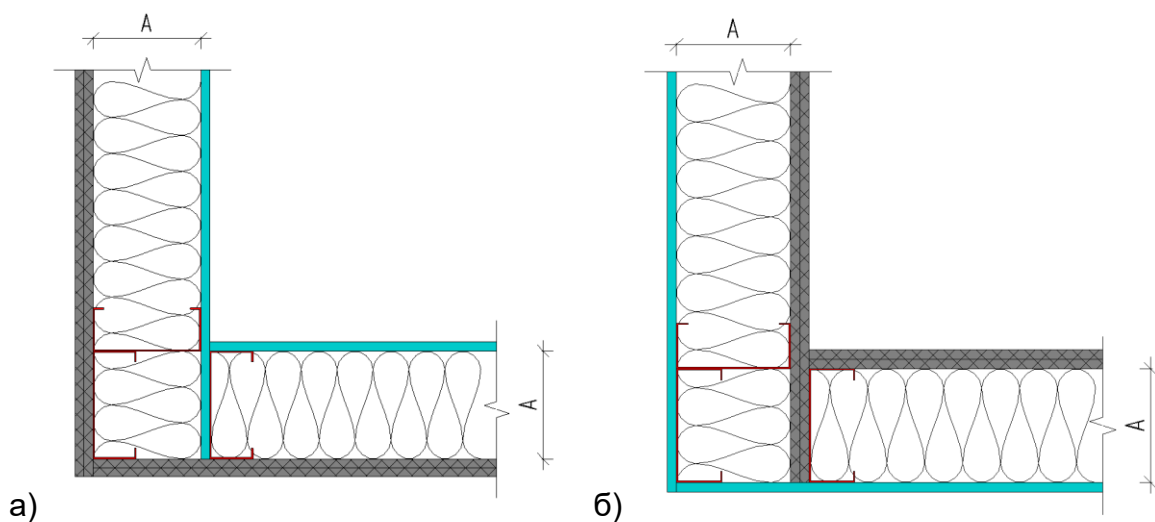


Рисунок Б.7 – Схеми кутових вузлів стін без додаткового утеплення: а) відкритий кут б) закритий кут

Таблиця Б.12 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності кутових вузлів стін без додаткового утеплення (відкритий кут)

| Товщина профілів, мм | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К) | | | |
|----------------------|--|--------|--------|--------|
| | Товщина основного шару утеплювача, мм | | | |
| | 150 | 200 | 250 | 300 |
| 0,7 | 0,1479 | 0,1208 | 0,1100 | 0,1055 |
| 1,0 | 0,1670 | 0,1378 | 0,1258 | 0,1227 |
| 1,2 | 0,1791 | 0,1482 | 0,1357 | 0,1326 |
| 1,5 | 0,1959 | 0,1608 | 0,1497 | 0,2366 |

Таблиця Б.13 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності кутових вузлів стін без додаткового утеплення (закритий кут)

| Товщина профілів, мм | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К) | | | |
|----------------------|--|--------|--------|--------|
| | Товщина основного шару утеплювача, мм | | | |
| | 150 | 200 | 250 | 300 |
| 0,7 | 0,1400 | 0,0899 | 0,0686 | 0,0559 |
| 1,0 | 0,1609 | 0,1089 | 0,0861 | 0,0746 |
| 1,2 | 0,1762 | 0,1219 | 0,0981 | 0,0865 |
| 1,5 | 0,1957 | 0,1393 | 0,1147 | 0,1032 |

Б.11 В таблиці Б.13 представлені значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності для кутових вузлів стін без додаткового утеплення (рисунок Б.8).

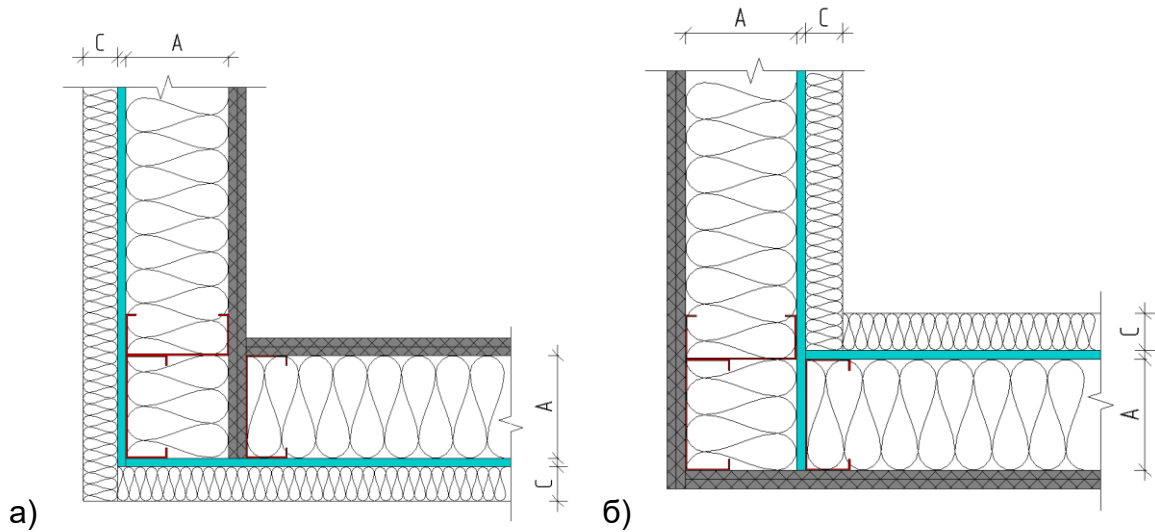


Рисунок Б.8 – Схеми кутових вузлів стін з додатковим утепленням: а) відкритий кут б) закритий кут

Таблиця Б.14 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності кутових вузлів стін з додатковим утепленням (відкритий кут)

| Товщина профілів, мм | Товщина додаткового утеплення, мм | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К) | | | |
|----------------------|-----------------------------------|--|--------|--------|--------|
| | | Товщина основного шару утеплювача, мм | | | |
| | | 150 | 200 | 250 | 300 |
| 0,7 | 50 | 0,1050 | 0,0932 | 0,0882 | 0,0869 |
| | 100 | 0,0853 | 0,0792 | 0,0767 | 0,0767 |
| 1,0 | 50 | 0,1162 | 0,1021 | 0,0983 | 0,0979 |
| | 100 | 0,0928 | 0,0860 | 0,0844 | 0,0853 |
| 1,2 | 50 | 0,1210 | 0,1085 | 0,1056 | 0,1048 |
| | 100 | 0,0967 | 0,0907 | 0,0890 | 0,0904 |
| 1,5 | 50 | 0,1296 | 0,1164 | 0,1131 | 0,1599 |
| | 100 | 0,1019 | 0,0958 | 0,0954 | 0,1305 |

Таблиця Б.15 – Значення лінійних коефіцієнтів теплопровідності кутових вузлів стін з додатковим утепленням (закритий кут)

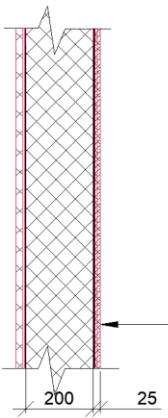
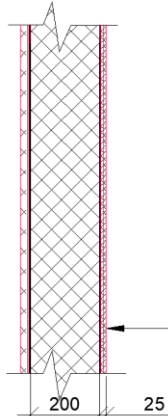
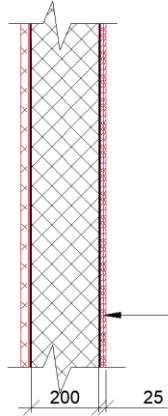
| Товщина профілів, мм | Товщина додаткового утеплення, мм | Лінійний коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К) | | | |
|----------------------|-----------------------------------|--|--------|--------|---------|
| | | Товщина основного шару утеплювача, мм | | | |
| | | 150 | 200 | 250 | 300 |
| 0,7 | 50 | 0,0502 | 0,0312 | 0,0208 | 0,0138 |
| | 100 | 0,0177 | 0,0068 | 0,000 | -0,0046 |
| 1,0 | 50 | 0,0544 | 0,0355 | 0,0264 | 0,0203 |
| | 100 | 0,0193 | 0,0085 | 0,0026 | -0,0013 |
| 1,2 | 50 | 0,0581 | 0,0396 | 0,0299 | 0,0241 |
| | 100 | 0,0207 | 0,0105 | 0,0043 | 0,0006 |
| 1,5 | 50 | 0,0608 | 0,0437 | 0,0345 | 0,0293 |
| | 100 | 0,0217 | 0,0122 | 0,0064 | 0,0031 |

ДОДАТОК В

(ДОВІДКОВИЙ)

КЛАСИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ СТІНОВИХ ПАНЕЛЕЙ З КАРКАСОМ ЗІ СТАЛЕВИХ ТОНКОСТІННИХ ХОЛОДНОФОРМОВАНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

Таблиця В.1 – Приклади конструктивних рішень та класифікація за вогнестійкістю стінових панелей ПСК

| Варіант | Конструктивне рішення* | Клас вогнестійкості |
|---------|--|---------------------|
| 1 |  <p>Плита цементно-мінеральна КНАУФ AQUAPANEL[®] Cement Board Outdoor 1 шар товщиною 12,5 мм або плита гіпсоволокниста вологостійка КНАУФ Vidiwall (тип HI) 1 шар товщиною 12,5 мм</p> <p>Супердифузійна мембрана</p> <p>Матеріал теплоізоляційний - кам'яна вата (щільність 45 кг/м³) між стійками з оцинкованих термопрофілей (С-подібні та П-подібні профілі)</p> <p>Плівка пароізоляційна</p> <p>Плита гіпсокартонна волого-вогнестійкого КНАУФ Titan (Тип DFH2IR) 2 шара товщиною 2 x 12,5 мм = 25 мм</p> | REI 90 |
| 2 |  <p>Плита цементно-мінеральна КНАУФ AQUAPANEL[®] Cement Board Outdoor 1 шар товщиною 12,5 мм або плита гіпсоволокниста вологостійка КНАУФ Vidiwall (тип HI) 1 шар товщиною 12,5 мм</p> <p>Супердифузійна мембрана</p> <p>Матеріал теплоізоляційний - кам'яна вата (щільність 45 кг/м³) між стійками з оцинкованих термопрофілей (С-подібні та П-подібні профілі)</p> <p>Плівка пароізоляційна</p> <p>Плита гіпсокартонна вогнестійка КНАУФ (Тип DF) 2 шара товщиною 2 x 12,5 мм = 25 мм</p> | REI 90 |
| 3 |  <p>Плита цементно-мінеральна КНАУФ AQUAPANEL[®] Cement Board Outdoor 1 шар товщиною 12,5 мм або плита гіпсоволокниста вологостійка КНАУФ Vidiwall (тип HI) 1 шар товщиною 12,5 мм</p> <p>Супердифузійна мембрана</p> <p>Матеріал теплоізоляційний - кам'яна вата (щільність 45 кг/м³) між стійками з оцинкованих термопрофілей (С-подібні та П-подібні профілі)</p> <p>Плівка пароізоляційна</p> <p>Плита гіпсокартонна КНАУФ (Тип А) 2 шари товщиною 2 x 12,5 мм = 25 мм</p> | EI 45 |

*Примітка: Дозволяється проектування ПСК панелей з додатковим проміжком із зовнішнього боку (тип Б, п.4.1.2) та частковим (тип В, п.4.1.2) або повним (тип Г, п.4.1.2) зовнішнім утепленням.

Варіант 1. Склад конструкції: несучий каркас виконується із вертикальних сталевих оцинкованих С-подібних холодноформованих термопрофілів, розташованих з кроком не більше 600 мм та горизонтальних направляючих зі сталевих оцинкованих П-подібних холодноформованих термопрофілів (розміри перерізів профілів – $V \times H = 50 \times 200$ мм, товщина стінки профілю 1,2 мм). Утеплювач конструкції – негорючі плити із мінеральної вати на синтетичному в'язучому щільністю 45 кг/м^3 , що вкладаються без зазорів між елементами каркасу панелі загальною товщиною шару 200 мм. Обшивка зі сторони приміщення – 2 шари плит із волого-вогнестійкого гіпсокартоного матеріалу КНАУФ Titan типу DFH2IR товщиною 12,5 мм із застосуванням пароізоляційної плівки; плити кріпляться до елементів каркасу самонарізаючими сталевими гвинтами з кроком не більше 250 мм. Обшивка із зовнішньої сторони – 1 шар цементно-мінеральної плити КНАУФ AQUAPANEL Cement Board Outdoor товщиною 12,5 мм або 1 шар плити гіпсоволокнистої вологостійкої КНАУФ Vidiwall (тип HI) товщиною 12,5 мм із застосуванням супердифузійної мембрани. Плита кріпиться до елементів каркасу самонарізаючими сталевими гвинтами з кроком не більше 250 мм.

Варіант 2. Склад конструкції: несучий каркас виконується із вертикальних сталевих оцинкованих С-подібних холодноформованих термопрофілів, розташованих з кроком не більше 600 мм та горизонтальних направляючих зі сталевих оцинкованих П-подібних холодноформованих термопрофілів (розміри перерізів профілів – $V \times H = 50 \times 200$ мм, товщина стінки профілю 1,2 мм). Утеплювач конструкції – негорючі плити із мінеральної вати на синтетичному в'язучому щільністю 45 кг/м^3 , що вкладаються без зазорів між елементами каркасу панелі загальною товщиною шару 200 мм. Обшивка зі сторони приміщення – 2 шари плит із вогнестійкого КНАУФ

прДСТУ ХХХХ:20ХХ

типу DF товщиною 12,5 мм кожний із застосуванням пароізоляційної плівки; плити кріпляться до елементів каркасу самонарізаючими сталевими гвинтами з кроком не більше 250 мм. Обшивка із зовнішньої сторони – 1 шар цементно-мінеральної плити КНАУФ AQUAPANEL Cement Board Outdoor товщиною 12,5 мм або 1 шар плити гіпсоволокнистої вологостійкої КНАУФ Vidiwall (тип HI) товщиною 12,5 мм із застосуванням супердифузійної мембрани. Плита кріпиться до елементів каркасу самонарізаючими сталевими гвинтами з кроком не більше 250 мм.

Варіант 3. Склад конструкції: несучий каркас виконується із вертикальних сталевих оцинкованих С-подібних холодноформованих термопрофілів, розташованих з кроком не більше 600 мм та горизонтальних направляючих зі сталевих оцинкованих П-подібних холодноформованих термопрофілів (розміри перерізів профілів – В×Н=50×200 мм, товщина стінки профілю 1,2 мм). Утеплювач конструкції – негорючі плити із мінеральної вати на синтетичному в'язучому щільністю 45 кг/м³, що вкладаються без зазорів між елементами каркасу панелі загальною товщиною шару 200 мм. Обшивка зі сторони приміщення – 2 шари плит із гіпсокартоного матеріалу КНАУФ типу А товщиною 12,5 мм кожний із застосуванням пароізоляційної плівки; плити кріпляться до обрешітки самонарізаючими сталевими гвинтами з кроком не більше 250 мм. Обшивка із зовнішньої сторони – 1 шар цементно-мінеральної плити КНАУФ AQUAPANEL Cement Board Outdoor товщиною 12,5 мм або 1 шар плити гіпсоволокнистої вологостійкої КНАУФ Vidiwall (тип HI) товщиною 12,5 мм із застосуванням супердифузійної мембрани. Плита кріпиться до елементів каркасу самонарізаючими сталевими гвинтами з кроком не більше 250 мм.

БІБЛІОГРАФІЯ

- 1 Постанова Кабінету Міністрів України від 20.12.2006 № 1764 «Про затвердження Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд».
- 2 ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги
- 3 ДБН В.1.1-31:2013. Захист територій, будинків і споруд від шуму
- 4 ДБН В.1.2-2:2006. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Навантаження і впливи. Норми проектування
- 5 ДБН В.1.2-7-2008. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Пожежна безпека
- 6 ДБН В.1.2-10-2008. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Основні вимоги до будівель і споруд. Захист від шуму
- 7 ДБН В.1.2-14:2018. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд
- 8 ДБН В.2.2-9:2018. Будинки і споруди. Громадські будинки та споруди. Основні положення
- 9 ДБН В.2.2-15:2019. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення
- 10 ДБН В.2.6-31:2016. Теплова ізоляція будівель
- 11 ДБН В.2.6-33:2018. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування
- 12 ДБН В.2.6-198:2014. Сталеві конструкції. Норми проектування
- 13 ДСТУ-Н Б EN 1990:2008. Єврокод. Основи проектування конструкцій (EN 1990:2002, IDT)

14 ДСТУ-Н Б EN 1991-1-1:2010. Єврокод 1. Дії на конструкції. Частина 1-1. Загальні дії. Питома вага, власна вага, експлуатаційні навантаження для споруд (EN 1991-1-1:2002, IDT)

15 ДСТУ-Н Б EN 1993-1-1:2010. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-1. Загальні правила і правила для споруд (EN 1993-1-1:2005, IDT)

16 ДСТУ-Н Б EN 1993-1-3:2012. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-3. Загальні правила. Додаткові правила для холодноформованих елементів і профільованих листів (EN 1993-1-3:2006, IDT)

17 ДСТУ-Н Б EN 1993-1-5:2012. Єврокод 3. Проектування сталевих конструкцій. Частина 1-5. Пластинчасті конструктивні елементи (EN 1993-1-5:2005, IDT)

18 ETA 13/0312. European Technical Assessment. Kits for non-load bearing mineral board external wall systems, 2018 – 78 p.

Код НК 004 91.080.13

Ключові слова: панелі, тонкостінні конструкції, сталеві конструкції, сталеві холодноформовані конструкції, стіни, утеплювач

**Пропозиції, щодо другої редакції ДСТУ надсилати
на пошту**

semko.vladimir@gmail.com

Заступник генерального директора з
науково-технічної політики ТОВ
«Укрінсталькон
ім. В.М. Шимановського»,
заступник голови ТК 301

В. П. Адріанов

Завідувач відділу

І. І. Волков

Відповідальний виконавець

В. О. Семко