

ФАСАДНІ СИСТЕМИ З ВІДБИВНОЮ ІЗОЛЯЦІЄЮ НА ВНУТРІШНІЙ СТОРОНІ ОБЛИЧКУВАННЯ

¹Київський національний університет будівництва і архітектури, Україна

²Донбаська національна академія будівництва і архітектури, Україна

В роботі проводиться аналіз теплотехнічних можливостей використання відбивної ізоляції в панельному облицюванні фасадних систем

Постановка проблеми. Панелі облицювання фасадної системи з відбивною ізоляцією (термосайдінг) представляють собою нове конструктивне рішення. Зовнішній шар із металевих сплавів та художньо оброблена поверхня може сприяти архітектурній виразності фасадів. Внутрішній шар із пінополістиролу є додатковою теплоізоляцією. Внутрішня поверхня з алюмінієвої фольги також сприяє підвищенню опору теплопередачі за рахунок зменшення променевої складової теплообміну

Дана конструкція, якщо використовувати її в вентиляованій фасадній системі теплоізоляції зовнішніх стін, може бути віднесена згідно ДСТУ Б В.2.6-34 [1] та ДСТУ Б В.2.6-35:2008 [2] до класу В, підкласу В.10.3 – облицювання іншими індустриальними елементами. Це пов'язано з присутністю у виробі утеплювача та відбивного шару.

Постачальниками будівельних матеріалів і виробів активно пропонуються різні системи як сучасні і більш досконалі для застосування в якості зовнішнього облицювання, які мають переваги у легкій вазі, простоті монтажу, тощо. Оскільки такі системи не сертифіковані, то на першому етапі наукового супроводу потрібно виконання теплотехнічних розрахунків за діючими в Україні методиками та стандартами.

Відтак, перевірочний аналіз теплотехнічних обмежень у використанні систем з відбивною ізоляцією є актуальною й важливою задачею.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Для виконання поставленої мети, було проаналізовано різні варіанти термосайдінгів, що представлені на будівельному ринку України. Найбільш поширеним є термосайдінг DIVIN, що є покращеною моделлю відомого бренду IG Kogyo (Ай Джі Койо, Японія). Вказуються неймовірно фантастичні значення теплотехнічних показників, наприклад, теплопровідність становить $0,02 \cdot 0,2$ Вт/(мК). Множник 0,2 відноситься до променистої складової теплообміну і це дозволяє декларувати при «монтажі на стіну» опір теплопередачі, що дорівнює $4 \text{ м}^2\text{К/Вт}$, а при «вентильованому фасаді» – відповідно $2,8 \text{ м}^2\text{К/Вт}$ при товщині термосайдінгу всього 16 мм. Зрозуміло, що потрібні лабораторні або натурні спостереження, які встановлять кількісні показники теплопровідності і допоможуть визначити приведені опори теплопередачі.

Ще одним, не менш вагомим чинником виявлення можливостей використання запропонованої системи термосайдингу, є її паропроникність. Вона є складовою системи «зовнішня стіна-облицювання» (з присутністю або відсутністю повітряного прошарку) і не повинна порушувати основне правило передачі пароподібної вологи через огороження, для цього шари матеріалів, що розташовані в напрямку зсередини приміщення на зовнішню сторону, повинні мати зменшення опору паропроникності.

Інші відомі матеріали, наприклад, панелі Ханью (Unipan), Стеноліт S814-8, панелі ВАКАЛ мають такі ж невизначені теплотехнічні показники і потребують відповідних досліджень.

Перші теоретичні розрахунки щодо можливостей використання термосайдингів у відповідності до діючих норм теплотехніки України викладені в роботі [3].

Формулювання цілей та завдання статті. Зважаючи на вище сказане, потрібен аналіз можливих теоретичних значень опорів теплопередачі стін з термосайдингом в залежності від наявності повітряного прошарку та додаткового шару утеплювача.

Основна частина. В даній роботі в якості базового варіанту прийнята зовнішня стіна зі шлакопемзобетону товщиною 400 мм і термосайдинг з показниками DIVIN, що можуть бути характерними для інших типів такої конструкції. Вихідні дані для розрахунків наведені в таблиці 1.

Таблиця 1

Розрахункові показники зовнішньої стіни

№ шару	Найменування шару	Щільність ρ_0 , кг/м ³	Товщина δ , м	Теплопровідність λ , Вт/(м·К)	Опір теплопередачі R_i , м ² ·К/Вт	Опір паропроникненню R_{ei} , м ² ·год·Па/мг
1	Вапняно-піщаний розчин	1800	0,015	0,930	0,016	0,167
2	Блоки шлакопемзобетонні	1600	0,400	0,630	0,635	4,444
3	Плити мінераловатні	75	0,100	0,042	2,381	0,185
4	Облицювання фасадної системи DIVIN	240	0,016	0,040	0,400	2,000

За відсутності точних характеристик термосайдингу, його теплопровідність прийнята за ДСТУ Б В.2.6-189 [4], як для пінополіуретану, а паропроникність за аналогією з облицюванням природним каменем. Конструкція розглядається для умов м. Києва, який відноситься до I-ої температурної зони України згідно з ДБН В.2.6-31 [5].

Розглядаються три варіанти конструктивного рішення. Варіант 1 – фасадна система DIVIN кріпиться до зовнішньої поверхні стіни без утворення

повітряного прошарку. Варіант 2 – те саме, із замкненим повітряним прошарком товщиною 15 мм. Варіант 3 – те саме, що у варіанті 2 із розташуванням на поверхні стіни додаткового шару утеплювача товщиною 0,1 м та теплопровідністю 0,042 Вт/(м·К) без повітряного прошарку.

Опір теплопередачі по основному полю для варіанту 1 становить всього 1,2 м²·К/Вт, для варіанту 2 за рахунок повітряного прошарку збільшується до 1,5 м²·К/Вт і тільки при встановленні у варіанті 3 додаткового шару теплоізоляції досягає величини 3,59 м²·К/Вт – достатньої за вимогою ДБН В.2.6-31.

Зрозуміло, що розрахунок вентиляованої фасадної системи на даному етапі за відсутності національного стандарту виконати неможливо.

Перевірка умов паропроникності проводилась для варіанту 1. Результати розрахунків, виконаних за методикою ДСТУ-Н Б В.2.6-192 [6] та [7], приведені на рисунку 1. В масштабі опорів паропроникненню R_e , м²·год·Па/мг, побудовані залежності парціального тиску насиченої водяної пари E , Па, та парціального тиску водяної пари e , Па, для січня. Перетин ліній значень максимальної (E) та дійсної (e) пружності водяної пари фіксують умови накопичення вологи на межі між утеплювачем та обличкуваням із термосайдінгу.

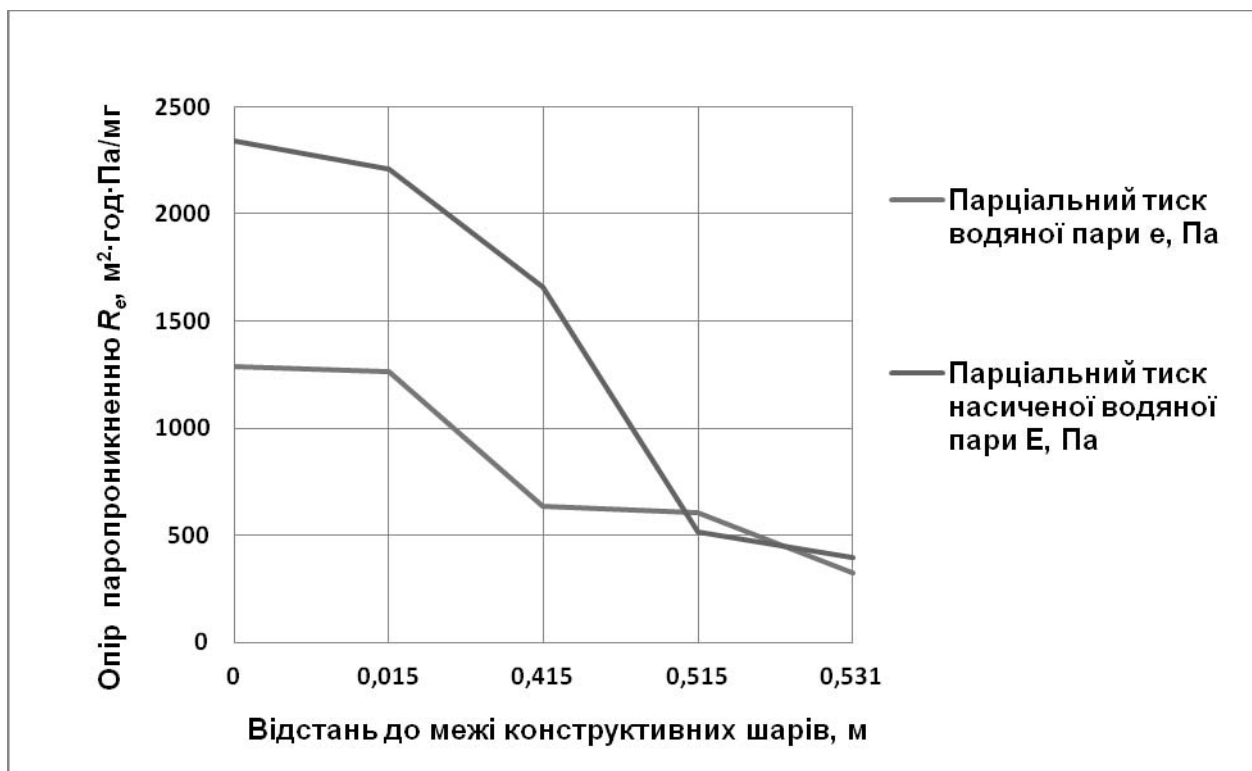


Рис. 1. Розподіл парціальних тисків в товщі огорожувальної конструкції за січень

Висновки та перспективи подальших досліджень.

1. За теплотехнічними характеристиками (опір теплопередачі) конструкція фасадної системи з термосайдінгом придатна до застосування в умовах України для житлових та громадських будівель тільки з додатковим шаром утеплювача.

2. Влаштування конструкції без повітряного прошарку між додатковим утеплювачем та облицюванням термосайдінгом неприпустимо. Встановлені показники вологісного режиму системи з додатковим утеплювачем вказують на необхідність влаштування вентилязованого повітряного прошарку.

3. В подальшому при розробці конструктивної схеми вентилязованої фасадної системи за вимогами для систем з використанням облицювання термосайдінгом (недопущення конденсату на утеплювачі або внутрішній поверхні облицювання) необхідно виконувати додаткові розрахунки швидкості руху, температури та вологості повітря в прошарку.

4. Проектування вентилязованих фасадних систем з використанням облицювання термосайдінгом треба вести на основі вказівок ДСТУ Б В.2.6-35:2008 [2] в частині складу підобличкувальної конструкції, способів кріплення її елементів між собою і до стіни, забезпечення характеристик міцності і довговічності, виконання протипожежних, екологічних вимог тощо.

5. Розрахунки, виконані за ДБН В.2.6-31 [5], але їх результати слід вважати попередніми, оскільки всі теплотехнічні характеристики облицювання термосайдінгу прийняті орієнтовно і потребують подальших лабораторних досліджень.

Література

1. Конструкції будівель і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Класифікація і загальні технічні вимоги: ДСТУ В 2.6-34:2008. [Чинний від 2009-06-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 14 с. – (Національний стандарт України).

2. Конструкції будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією та опорядженням індустриальними елементами з вентилязованим прошарком. Загальні технічні умови: ДСТУ Б В.2.6-35:2008 – [Чинний від 2009-06-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2009. – 25 с. – (Національний стандарт України).

3. *Тимофєєв М. В.* Можливості використання облицювання з відбивною ізоляцією в фасадних системах / *М. В. Тимофєєв.* – К.: Будівельні конструкції: Збірник наукових праць НДІБК, вип. 78, 2014. – С. 54-59.

4. Методи вибору теплоізоляційного матеріалу для утеплення будівель: ДСТУ Б В.2.6-189:2013 – [Чинний від 2014-01-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2014. – 46 с. – (Національний стандарт України).

5. Конструкції будівель і споруд. Теплова ізоляція будівель: ДБН В 2.6-31:2006. [Чинний від 2006-09-09]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2007. – 71 с. – (Національний стандарт України). Зі Зміною №1 від 01.07.2013 р.

6. Настанова з розрахункової оцінки тепловологісного стану огорожувальних конструкцій. ДСТУ-Н Б В.2.6-192:2013. [Чинний від 2014-01-01]. – К. : Мінрегіонбуд України, 2014. – 71 с. – (Національний стандарт України).

7. Тимофеев М. В. Розрахунки теплової ізоляції будівель: навчальний посібник / М. В. Тимофеев, Г. Г. Фаренюк // Донецьк-Макіївка : Норд – Прес, ДонНАБА, 2009. – 74 с. ISBN 978-966-380-294-7.

ФАСАДНЫЕ СИСТЕМЫ С ОТРАЖАЮЩЕЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ НА ВНУТРЕННЕЙ СТОРОНЕ ОБЛИЦОВКИ

Тимофеев Н. В., Шамрина Г. В.

В работе проанализирована возможность использования термосайдингов с отражающей изоляцией в качестве дополнительного утепления наружных стен, показано возможное нарушение влажностного режима стенового ограждения и необходимость устройства вентилируемой фасадной системы.

FACADE SYSTEM WITH REFLECTIVE INSULATION INSIDE THE LINING

Mykola V. Tymofieiev, Galina V. Shamrina

The paper analyzed the possibility of using thermal siding with reflective insulation as an additional thermal insulation of external walls, it shows a possible violation of humidity conditions and the need for wall fencing device ventilated facade system.