

УДК 614.84

В.Г. Дагіль, Л.В. Хаткова

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України, Черкаси

## ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ТЕРМОМОДЕРНІЗАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ЗА ДОПОМОГОЮ ФАСАДНИХ СИСТЕМ

*Проведено аналіз безпечності експлуатації фасадних утеплень будівель, в зв'язку з застосуванням потенційно пожежонебезпечних матеріалів, особливостей конструкцій різних видів фасадних систем та технології їх виготовлення.*

**Ключові слова:** фасадні системи, термомодернізація, пожежна безпека, довговічність, вогнестійкість, вогнезахист.

### Вступ

**Постановка проблеми.** В Україні на опалення тільки житлового фонду щороку витрачається понад 70 млн. т. у. п., тобто на одного мешканця припадає більше 1,5 т. у. п. Це вдвічі більше, ніж у розвинутих країнах. Найбільше на ці потреби витрачається природного газу, понад 14 млрд. куб. м., майже 75% якого імпортується за різко зростаючими цінами.

Основні резерви енергозбереження лежать у сфері удосконалення енерговитрат в будинках, що експлуатуються. Для термомодернізації житлових будинків перших масових серій необхідно використовувати, як правило, зовнішнє додаткове утеплення, тобто фасадні системи.

При виборі утеплювальних систем слід враховувати технічні, економічні, екологічні та фінансові вимоги:

- вплив на будівельні конструкції після утеплення (температурні деформації, повітро- та паропроникнення, вологість стін і т.п.);
- вплив на мікроклімат житлових приміщень після утеплення (температурний та вологісний стан);
- вогнестійкість теплоізоляційних систем;
- технологію виконання робіт;
- архітектурну виразність та екологічну безпеку;
- наявність матеріалів вітчизняного виробництва та їх вартість.

Для забезпечення цих вимог на теперішній час в Україні впроваджують системи утеплення фасадів будинків із нових ефективних матеріалів і конструкцій для більшості з яких невизначені, або недостатньо вивчені показники пожежної небезпеки.

Сьогодні на будівельному ринку представлена десятки компаній, що представляють різні варіанти фасадних систем. На сьогодні 80% споруджуваних багатоквартирних житлових будинків мають штукатурні системи зовнішнього утеплення фасадів із застосуванням мінераловатних та полімерних утеплювачів, порядку 10% системи зовнішньої теплоізо-

ляції фасадів з повітряним зазором між утеплювачем і облицюванням – навісні вентильовані фасади.

Разом з тим, близько 40% використовуваних на ринку фасадних систем не мають технічних свідоцтв і необхідних сертифікатів.

**Аналіз нормативних документів.** Сьогодні в Україні пожежну небезпеку фасадних систем оцінюють за вимогами Державних будівельних норм ДБН В.1.1-7-2002 *Захист від пожежі. Пожежна безпека об'єктів будівництва* та ДБН В.2.6-33:2008 *Конструкція будинків і споруд. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Вимоги до проектування, улаштування та експлуатації*.

Згідно з ДБН В.1.1-7 -2002 у будівлях I-го ступеню вогнестійкості забороняється виконувати зовнішню поверхню облицювання зовнішніх стін будинків із використанням горючих матеріалів. У будинках II-III ступенів вогнестійкості допускається виконувати зовнішню поверхню облицювання зовнішніх стін будинків із використанням матеріалів групи горючості Г1 (низької горючості). У внутрішніх шарах системи зовнішнього облицювання стін можуть використовуватися матеріали груп горючості Г1 і Г2 (низької і помірної горючості). Допускається проводити утеплення зовнішніх стін із використанням систем, в яких застосовується горючий утеплювач, до висоти не більше 26,5 м.

Згідно ДБН В.2.6-33:2008 допускається використання конструкцій із облицюванням штукатуркою з горючою тепловою ізоляцією для будинків з умовною висотою  $H > 15$  м за умови, що вона не поширює вогонь.

Здатність фасадної системи з облицюванням штукатуркою з горючою тепловою ізоляцією поширювати вогонь по фасаду оцінюють за результатами натурних вогневих випробувань, які проводяться до початку будівельно-монтажних робіт.

Ці випробування в даний час в Україні проводять за *Методикою натурних вогневих випробувань теплоізоляційно-оздоблювальних систем зовнішніх*

стін будівель і споруд на поширення вогню, розробленою Українським науково-дослідним інститутом цивільного захисту ДСНС України. Групу горючості матеріалу визначають шляхом лабораторних випробувань за методом, вказаним у національному стандарті України ДСТУ Б В.2.7-19-95 *Матеріали будівельні. Метод випробувань на горючість*.

## Викладання основного матеріалу

Розглянемо особливості пожежної безпеки фасадних систем двох основних видів:

- штукатурні системи зовнішнього утеплення фасадів будівель із застосуванням полімерних утеплювачів

- системи зовнішньої теплоізоляції фасадів з повітряним зазором між утеплювачем і облицюванням – навісні вентильовані фасади.

Використання в **штукатурних системах зовнішнього утеплення** ефективних утеплювачів, в тому числі, пінополістиролу та деяких видів поліуретанів, які за своєю хімічною природою є пожежо-небезпечними матеріалами, значно підвищує пожежну небезпеку цих систем.

Один із механізмів прояву пожежної небезпеки полягає в тому, що під час теплової дії на фасадну систему при пожежі відбувається термодеструкція пінополістиролу з виділенням горючих газів при температурі від 210 °C. Частина газів проникає через шар штукатурки, потрапляє в факел полум'я та згорає, що підвищує потужність теплового потоку і висоту полум'я, тим самим, сприяє поширенню пожежі. Поведінка пінополістиролу у внутрішньому об'ємі штукатурної системи в умовах теплового впливу пожежі визначається температурою займання, яка залежить від виду вихідної сировини і може складати від 220 °C (для сировини без антипіренів) до 380 °C (для сировини з антипіренами).

Інший можливий механізм прояву пожежної небезпеки цих систем полягає в тому, що при пожежі декоративно-захисна штукатурка руйнується на великій площі, в результаті чого в умовах вільного доступу кисню з повітря до пінополістиролу відбувається його займання з великим виділенням тепла з усіма подальшими супутніми наслідками.

Для забезпечення надійної та пожежобезпечною експлуатації штукатурних систем з полістирольних утеплювачем необхідно строго виконувати ряд рекомендацій, а саме, завжди застосовувати окантовки віконних (дверних) прорізів і поверхові протипожежні пояси з негорючих мінераловатних плит. При відсутності елементів з негорючих мінераловатних плит пожежна небезпека подібних систем істотно зростає і можливе руйнування штукатурних систем, особливо при застосуванні так званих полімерних штукатурок, які містять до 14% по масі, а іноді і більше, полімерів. Дійсно, полімерні декоративно-захисні штукатурки при нагріванні до тем-

ператури, що перевищує 240 – 260° C, можуть переходити в пластичний стан, що супроводжується зниженням міцності властивостей і руйнуванням під дією власної маси.

Мінераловатні плити, які застосовують для окантовок і протипожежних розтинів, повинні мати температуру плавлення не менше 1000°С, тому що температура факела на виході з віконного отвору палаючого приміщення в реальних пожежах може сягати цих значень і навіть перевищувати їх. Звідси випливає і обґрунтування заборони застосування для цих цілей скловолокнистих плит, температура плавлення яких не більше 550°С.

**Навісні вентильовані фасади** характеризуються наявністю повітряного зазору між утеплювачем і облицюванням.

У деяких видах фасадів використовуються горючі матеріали, що значно збільшує пожежну небезпеку будівель. При цьому використання горючих утеплювачів може привести до швидкого поширення вогню і утворенню високотоксичних продуктів горіння. Пожежна небезпека систем навісних вентильованих фасадів будівель визначається не тільки пожежною небезпекою застосовуваних матеріалів, а залежить також від їх конструктивного оформлення.

Самим слабким місцем багатьох систем фасадів з вентильованим зазором, з погляду забезпечення необхідної стійкості у випадку виникнення пожежі, є елементи металевого каркасу у вигляді несучого профілю, який на кронштейнах кріпиться до стіни. Так, використання систем з алюмінієвими напрямними й тонкошаровим облицюванням, у зв'язку з тим, що алюміній різко втрачає свої характеристики міцності під впливом температур, що перевищують 600°С може привести до руйнування конструкцій фасаду і становлять серйозну небезпеку для людей, особливо при пожежі у висотних будівлях.

У випадку використання конструктивних елементів у вигляді тонколистових сталевих профілів існує небезпека того, що ці елементи почнуть деформуватися, а цілісність захисно-декоративного екрана може бути порушена.

Особливістю більшості навісних систем є застосування елементів з листової сталі для захисту повітряного зазору в місцях примикання систем до віконних прорізів. Ці елементи встановлюються або по всьому периметру віконного отвору, або за його верхнього відкосу.

Слід також звернути увагу на використання в навісних вентильованих фасадах горючої вологовітрозахисної мембрани з кашировкою, в якій високий відсоток синтетичного в'язучого, що відноситься до групи горючості Г4, при виникненні пожежі таке поєднання може призвести до поширення вогню і пошкодження фасаду на великій площі.

Наявність повітряного прошарку в вентильованих фасадних системах, яка зумовлює повітряну тягу, сприяє як поширенню пожежі вгору, так і ефе-

ктивнішому режиму горіння за рахунок припливу свіжого повітря.

Нерідкі випадки загоряння конструкцій навісних вентиляційних фасадів при їх монтажі в результаті недотримання правил пожежної безпеки при проведенні зварювальних та інших вогневих робіт.

Недотримання конструктивних рішень фасадних систем, і заміна на, як правило, більш дешеві є не виправданим і може привести до трагічних наслідків. До використання можуть бути рекомендовані тільки такі композитні панелі і матеріали, які успішно пройшли вогневі випробування в складі фасадних систем. Але визначення вогнестійкості навісних вентиляційних фасадних систем в Україні в даний час не проводиться, оскільки відсутні вимоги до вогнестійкості фасадів і немає розроблених методів випробувань на вогнестійкість цих видів конструкцій.

### Висновки

Проведений аналіз показав, що внаслідок застосування потенційно пожежонебезпечних матеріалів, особливостей конструкцій різних видів фасадних систем та технології їх виготовлення пожежна безпека фасадних систем недостатня.

Так для забезпечення пожежної безпеки штукатурних систем зовнішнього утеплення фасадів будівель із застосуванням полімерних утеплювачів сформуємо ряд вимог:

– кожне принципово нове конструктивне рішення фасадної системи має бути піддане вогнево-випробуванню згідно з *Методикою натурних вогневих випробувань теплоізоляційно-оздоблювальних систем зовнішніх стін будівель і споруд на поширення вогню*;

– область застосування фасадної системи, що пройшла вогневі випробування, для типових будівель можлива тільки в тому випадку, коли будівля, яку утеплюють має рівний фасад;

– наявність висновку про вогневі випробування від випробувальної лабораторії;

– наявність документів, що підтверджують якість матеріалів і виконаних робіт.

Крім того, для забезпечення пожежної безпеки навісних вентиляційних фасадів:

– недопустимість використання в фасадній системі матеріалів для облицювання, виготовлення каркасу, кріпильних виробів, утеплювача, а також і нових конструктивних рішень, непередбачених у технічному свідоцтві, в іншому випадку для підтвердження придатності системи потрібно нове технічне свідоцтво;

– порушення висотності застосування фасадних систем, передбачених у технічному свідоцтві;

– наявність документів, що підтверджують походження матеріалів, що входять в систему, особливо імпортного виробництва;

А також необхідність проведення активної роботи з метою отримання вихідних даних для розробки метода натурних вогневих випробувань конструкцій навісних вентиляційних фасадів, що сприятиме ширшому і безпечному застосуванню сучасних і перспективних фасадних конструкцій.

### Список літератури

1. ДБН В.1.1-7-2002 *Пожежна безпека об'єктів будівництва*. [Чинні від 2003-05-01] К.: Укрархбудинформ, 2002. – 21 с.

2. ДБН В.2.6-31: 2006. *Конструкції будинків і споруд. Теплоізоляція будівель*. – К., Мінбудархітектури України, 2006. – 71 с.

3. Довбиш А.В. *Пожежна безпека личкувальних матеріалів систем фасадних теплоізоляційно-опоряджувальних будинків та споруд* // Науковий вісник УкрНДІПБ. – К., 2008. – № 1(17). – С. 24-27.

4. Новак С.В. *Нормативное обеспечение определения пожарной опасности внешних стен с фасадной теплоизоляцией* / С.В. Новак, Л.Н. Нефедченко, В.В. Коваленко // Науковий вісник УкрНДІПБ, К., 2013. – № 2 (28). – С. 35-38.

Надійшла до редколегії 14.10.2014

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. С.В. Поздєєв, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля ДСНС України, Черкаси.

### БЕЗОПАСНОСТЬ ТЕРМОМОДЕРНИЗАЦИИ ЗДАНИЙ С ПОМОЩЬЮ ФАСАДНЫХ СИСТЕМ

В.Г. Дагиль, Л.В. Хатковская

*Проведен анализ безопасности эксплуатации фасадных утепленных зданий, в связи с применением потенциально пожароопасных материалов, особенностей конструкций различных видов фасадных систем и технологии их изготовления.*

**Ключевые слова:** фасадные системы, термомодернизация, пожарная безопасность, долговечность, огнестойкость, огнезащита.

### SAFETY THERMO MODERNIZATION BUILDINGS WITH FACADE SYSTEMS

V.G. Dagil, L.V. Khatkovaya

*The analysis of operational safety facade thermal insulation of buildings, in connection with the use of potentially inflammable materials, design features of different types of facade systems, and manufacturing methods.*

**Keywords:** facade systems, thermo, fire safety, durability, fire resistance, fire protection.