

А.П. Половко, Б.Г. Демчина*, В.С. Фіцик*

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності,
кафедра наглядово-профілактичної діяльності
79007, м. Львів, вул. Клепарівська, 35*Національний університет "Львівська політехніка",
кафедра будівельних конструкцій і мостів
79013, м. Львів, вул. С. Бандери, 12

ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ФРАГМЕНТА ОГОРОДЖУВАЛЬНОЇ КОНСТРУКЦІЇ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЕНЕРГОЗБЕРІГАЮЧИХ ТЕХНОЛОГІЙ

© Половко А.П., Демчина Б.Г., Фіцик В.С., 2007

Висвітлена проблема випробування вогнестійкості за теплоізолювальною здатністю фрагмента огорожувальної конструкції із застосуванням енергозберігаючих технологій.

In this article is explained the problem of fire-resistancy test as to heat-isolating ability of fenced-construction fragment using the power-keeping technologies.

Постановка проблеми. Використовувані сьогодні в Росії та Україні вогневі печі [1, 2, 3] побудовані за принципом випробування окремих конструкцій стаціонарних розмірів, а саме: балок, колон, перегородок, стінових елементів тощо. Будівництво таких печей потребує великих капіталовкладень, що сьогодні є проблематичним. Авторами з групою співавторів [5] запропонована піч, яка дає змогу випробовувати горизонтальні та вертикальні фрагменти конструкцій на одночасну дію високої температури стандартної пожежі та зовнішнього навантаження. Запропонована конструкція печі відповідає вимогам чинних норм в Україні [4] щодо засобів випробування на вогнестійкість (рис. 1) будівельних конструкцій.

На цю піч для теплофізичних випробувань малогабаритних фрагментів будівельних конструкцій та окремих вузлів їхніх стикових сполучень отримано деклараційний патент України на корисну модель № 17160 від 15 вересня 2006 року.

Підвищення вимог до теплозахисних властивостей будівельних конструкцій та виробів, а також економне споживання теплової енергії створюють передумови для розвитку різноманітних систем енергозбереження будівель та споруд.

Експериментальні дослідження. Для експериментального дослідження згідно з тепло-технічним розрахунком [6, 7] для міста Львова було розраховано огорожувальну конструкцію із застосуванням енергозберігаючих технологій.

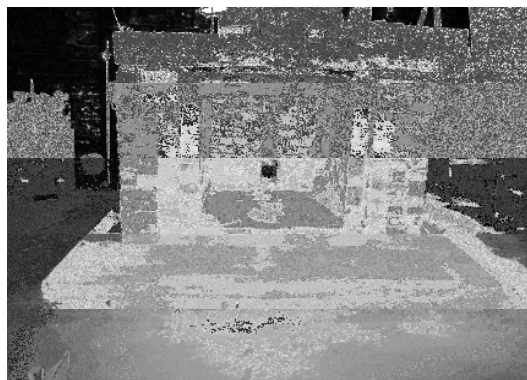


Рис. 1. Вигляд печі

Огороджувальна конструкція – звичайна цегляна стіна розміром 250 мм, яка зсередини оштукатурена шаром цементно-пісчаної штукатурки товщиною 20 мм, а ззовні – утеплена пінополістиролом марки ПСВ-25 товщиною 70 мм. Пінополістирол встановлено на клей та дюбелі і захищено зовні по склосітці універсальним клеєм «Століт С*». Габаритні розміри дослідного зразка 1000x1000 мм. Конструкція дослідного зразка наведена на рис. 2.

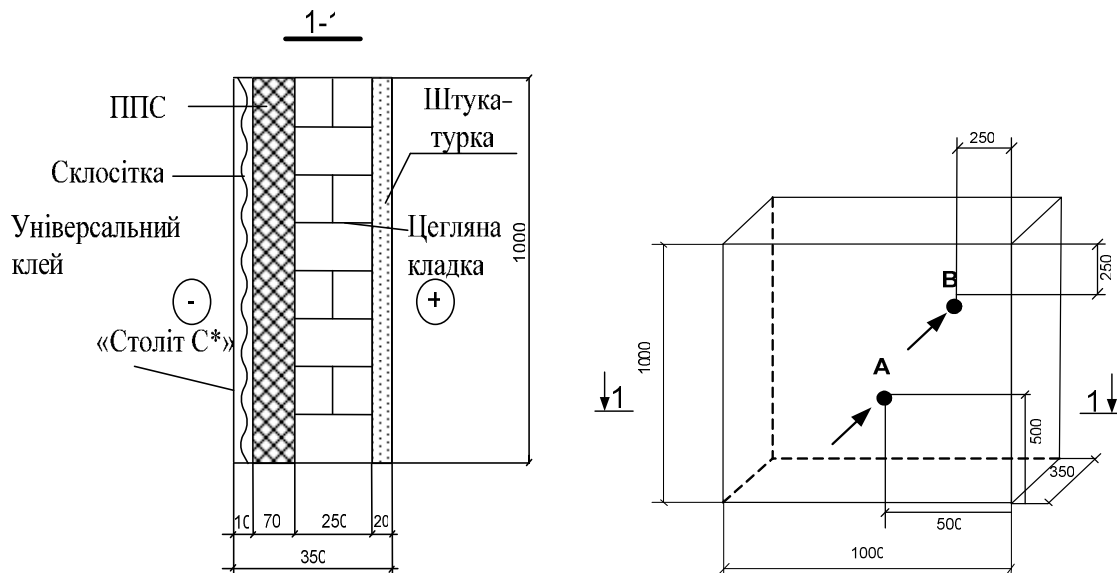


Рис. 2. Вид стіни:

- – місця встановлення термопар

Відповідно до ДСТУ Б В. 1. 1.-4-98 [4] сутність методів випробування на вогнестійкість полягає у визначенні проміжку часу від початку вогневого випробування до настання одного з нормованих граничних станів з вогнестійкості в умовах, що регламентуються стандартами.

Відповідно до стандартного температурного режиму пожежі температура в печі через 1 годину повинна досягти 945 °С. У зв'язку з цим був вибраний комплект №1 давачів температури, що складався з хромель-алюмелевих термопар $\varnothing 0,7$ для дослідного зразка та 3,2 мм для печі довжиною 2,5–3,0 м з ізоляцією із керамічного намиста. Всього у комплекті №1 використовували 30 термопар $\varnothing 0,7$ мм та дві термопари $\varnothing 3,2$ мм. Термопари через перетворювач ПВІ-0298 подавали інформацію про температуру на персональний комп'ютер, де вона аналізувалась та накопичувалась.

В об'ємі печі було встановлено дві термопари через отвори у бокових стінках. Всередині фрагмента багатощарової стіни було встановлено 12 термопар в спеціально висвердлені отвори, після чого їх заробляли алебастром. Схема розташування термопар в товщині зразка наведена на рис. 3.

Вогневий експеримент почався в 11 год 12 хв 24-го липня 2007 року від запалювання з форсунки, яка працювала на дизельному пальному. Одночасно було ввімкнено два перетворювачі ПВІ-0298 та два персональні комп'ютери, що реєстрували покази термопар.

Результати запису показів термопар подані в графічній формі на рис.4 та 5.

Як видно із порівняння результатів заміру температур, можна підкреслити їхню достатню подібність до стандартної температурної кривої. Запропонована авторами методика випробувань огорожувальних конструкцій на вогнестійкість уможливила реєстрацію температур, що значно зменшує похибку контролю за рахунок використання комп'ютерного запису, а також дає можливість миттєвого оброблення результатів випробування для здійснення оперативного контролю та порівняння експериментальних температур з попередньо розрахованими.

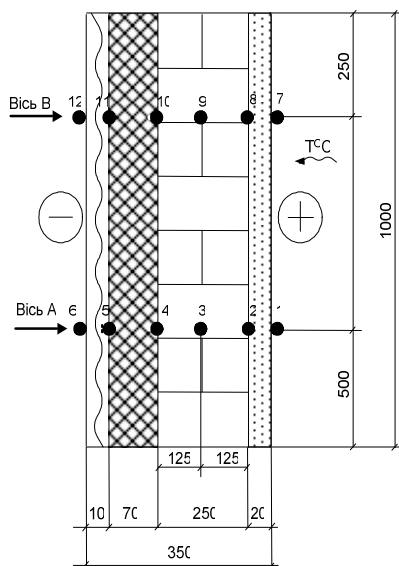


Рис. 3. Схема розташування термопар: 1–12 – термопари

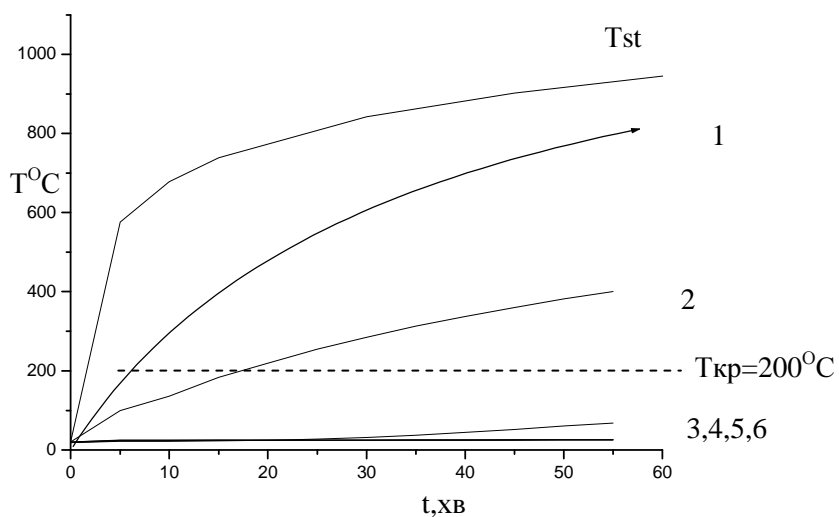


Рис. 4. Графік зміни максимальної температури в стіні, термопари 1–6

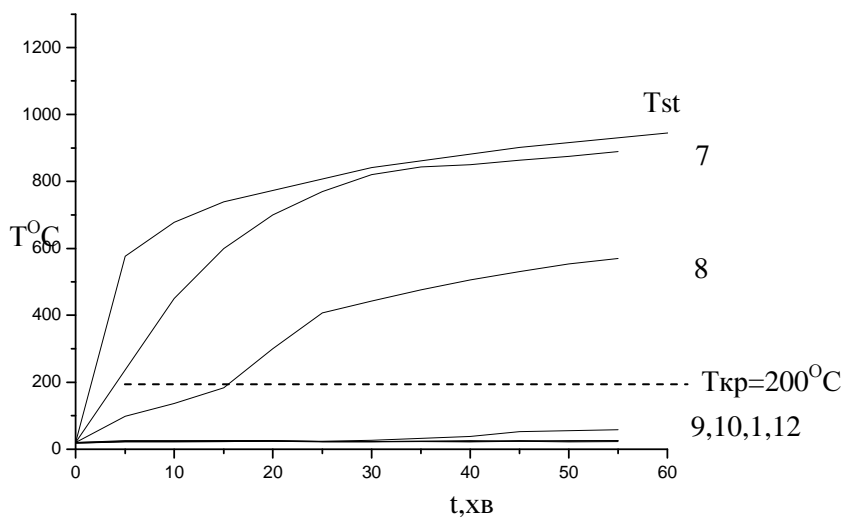


Рис. 5. Графік зміни температури у стіні, термопари 7–12

На 55-й хвилині пожежі через технічні проблеми експеримент було зупинено. Враховуючи результати вогневого випробування огорожувальної конструкції, із застосуванням енергозберігаючих технологій можна зробити висновок, що граничний стан за теплоізолювальною здатністю, а саме перевищення температури в довільній точці необігріваної поверхні зразка над початковою температурою в цій точці на 180°C тобто $180^{\circ}\text{C}+20^{\circ}\text{C}=200^{\circ}\text{C}$, де 20°C початкова температура, на 55 хвилині не досягнуто.

Висновки. 1. Межа вогнестійкості дослідного фрагмента стіни, який складається із керамічної цегли товщиною 250 мм та утеплювача з ППС товщиною 70мм з тинькованими поверхнями, за теплоізолюючою здатністю становила більше ніж 55 хвилин.

2. Розвиток температур на внутрішній поверхні зразка в часі по осі А був дещо меншим від розвитку температур по осі В, що пояснюється тим, що у верхньому об'ємі печі була вища температура нагріву через те, що факел полум'я виходив з форсунки печі, яка була розміщена внизу, і відбивався від поверхні зразка вгору.

3. Результати досліджень підтвердили ефективність та надійність виконаних досліджень на новій вогневій камері, що споруджена у Національному університеті “Львівська політехніка”.

1. Романенков И.Г., Зигерн-Корн В.Н. Огнестойкость строительных конструкций из эффективных материалов. – М.: Стройиздат, 1984. 2. Бартелими Б., Крюппа Ж. Огнестойкость строительных конструкций. – М.: Стройиздат, 1985. 3. Милованов А.Ф. Стойкость железобетонных конструкций при пожаре. – М.: Стройиздат, 1998. 4. ДСТУ Б.В.1.1-4-98 Захист від пожежі. Будівельні конструкції. Метод випробування на вогнестійкість. Загальні вимоги. – К.: Держбуд України, 1999. 5. Деклараційний патент на корисну модель №17160. Бюл. №9 від 15 вересня 2006 року 6. СНиП II-3-79 “Строительная теплотехника” 7. ДБН В.2.6-31-2006 “Теплова ізоляція будівель”.

УДК 621.036.2

О.О. Савченко, І.С. Балінський, О.Т. Возняк
Національний університет “Львівська політехніка”,
кафедра теплогазопостачання і вентиляції
79013, м.Львів, вул. С. Бандери, 12

СПРОЩЕНА ІНЖЕНЕРНА МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ СТУПЕНЯ НАГРІВАННЯ ПРИРОДНОГО ГАЗУ ПІСЛЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО РОЗДІЛЬНИКА

© Савченко О.О., Балінський І.С., Возняк О.Т., 2007

Наведена спрощена методика інженерного розрахунку ступеня нагрівання природного газу на газорозподільних станціях після енергетичного роздільника.

Simply method of engineer calculation of energetic separator for gas distributive installations is presented in this article.

Постановка проблеми. У зв'язку з економією паливно-енергетичних ресурсів нині здійснюється широке впровадження енергетичних роздільників на газорозподільних станціях УМГ “Львівтрансгаз”. Енергетичні роздільники використовуються для нагрівання природного газу перед дроселюванням для запобігання утворення кристалогідратів, які перешкоджають безпечній роботі газотранспортних систем. Проте розрахунок геометричних розмірів та ступеня нагрівання природного газу перед регулятором тиску ускладнюється за рахунок визначення комплексів А і В.