



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

**Черкаський інститут пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України**



«Надзвичайні ситуації: безпека та захист»

***Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної
конференції з міжнародною участю***

24 – 25 жовтня 2024 року

Черкаси – 2024

УДК 543.051

Н 17

Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 1 від 24 вересня 2024 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі
експертною комісією інституту з питань таємниці
(протокол № 11 від 17 жовтня 2024 р.)

Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали XIV Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024. – 230 с.

Редакційна колегія

Ігор ТОЛОК – к. пед. н., доцент, Заслужений працівник освіти України, ректор НУЦЗ України;

Дмитро ЛЕСЕЧКО – к. т. н., т. в. о. начальника ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Віталій КОВАЛЕНКО – к. т. н., с. н. с., заступник начальника Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту з наукової роботи;

Олександр ЗЕМЛЯНСЬКИЙ – начальник науково-дослідного центру ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Валентин МЕЛЬНИК – к. т. н., доцент, начальник факультету пожежної безпеки НУЦЗ України;

Сергій ЦВІРКУН – к. т. н., доцент, начальник факультету пожежної безпеки ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, **відповідальний секретар конференції**;

Андрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ – к. т. н., доцент, начальник кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, **секретар конференції**;

Костянтин МИГАЛЕНКО – к. т. н., доцент, начальник кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Сергій КАСЯРУМ – к. пед. н., доцент, начальник кафедри вищої математики та інформаційних технологій ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України.

У збірнику подані матеріали доповідей за такими тематичними напрямками: прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям; технології пожежної та техногенної безпеки; інформаційні технології в попередженні та ліквідації надзвичайних ситуацій; теоретичні та практичні аспекти охорони праці в галузі цивільної безпеки.

© Факультет ПБ
© ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2024

(розрахунково-експериментальний підхід): колективна монографія. Київ: ТОВ "Франко Пак", 2021. 148 с.

2. EN 13381-4:2013 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 4: Applied passive protection to steel members. European committee for standardization. Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels. 2013. CEN. 83 p.

3. EN 13381-8:2013 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members – Part 8: Applied reactive protection to steel members. European committee for standardization. Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brussels. 2013. CEN. 80 p.

4. EN 1363-1:2020 Fire resistance tests – Part 1: General Requirements. European committee for standardization. CEN-CENELEC Management Centre: rue de la Science 23, B-1040 Brussels. 2020 CEN. 54 p.

5. EN 1993-1-2:2005 Eurocode 3: Design of steel structures – Part 1-2: General rules – Structural fire design. European committee for standardization. Central Secretariat: rue de Stassart, 36, B-1050 Brussels. 2005 CEN. 78 p.

6. ДСТУ Б В.1.1-17:2007 (ENV 13381-4:2002, NEQ) Захист від пожежі. Вогнезахисні покриття для будівельних несучих металевих конструкцій. Метод визначення вогнезахисної здатності. Київ: *Мінрегіонбуд України*, 2008. 65 с.

7. Григорян Н., Круковський П., Новак С. Области застосування стандартизованих методів визначення вогнезахисної здатності вогнезахисних покриттів металевих конструкцій: колективна монографія. Черкаси ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2016. 137 с.

УДК 614. 841

ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ ПЕРЕГОРОДОК ІЗ СЕНДВІЧ-ПАНЕЛЕЙ

*Н. РАШКЕВИЧ, PhD, доцент кафедри пожежної профілактики в населених пунктах
Ю. ОТРОШ, д-р техн. наук, професор, начальник кафедри пожежної профілактики в населених пунктах*

Національний університет цивільного захисту України

*С. НЕУТОВ, канд. техн. наук, доцент, докторант кафедри будівельної механіки
Одеська державна академія будівництва та архітектури*

Сендвіч-панелі широко застосовуються у сучасному будівництві для поділу простору в різних типах будівель завдяки своїй легкості, високій енергоефективності та швидкості монтажу. Ці панелі складаються з двох зовнішніх шарів, які, зазвичай, виконані з металу або іншого матеріалу, і внутрішнього шару, що забезпечує термоізоляцію [1]. Маючи велику кількість переваг, сендвіч-панелі характеризуються низькою межею вогнестійкості. Низька вогнестійкість ставить під загрозу не лише цілісність самих перегородок, але й безпеку людей, які перебувають у будівлі [2, 3].

Під час дослідження вогнестійкості сендвіч-панелі піддаються впливу високих температур у спеціальних печах відповідно до стандартних методик. Ці випробування дозволяють визначити, наскільки довго панель може витримувати вплив вогню без втрати несучої здатності та ізоляційних властивостей. Випробування на вертикальне та горизонтальне розповсюдження полум'я дозволяє оцінити, наскільки швидко вогонь поширюється по поверхні панелі. Це створює базу для розробки заходів з вогнезахисту [5, 6].

У ході роботи досліджений вплив коефіцієнта тепловіддачі на вогнестійкості сендвіч-панелей (рис. 1) [1]. Коефіцієнт тепловіддачі визначає, як швидко тепло передається від одного матеріалу до іншого або від поверхні матеріалу в навколишнє середовище.

При швидкості повітря 2 м/с коефіцієнт тепловіддачі є максимальним серед розглянутих умов. Конвективний внесок збільшується зі збільшенням швидкості

повітря, що сприяє більш ефективному перенесенню тепла від поверхні панелі до повітряного потоку. Радіаційний внесок полягає в інтенсивному тепловому випромінюванні з підвищенням температури поверхні.

При швидкості повітря 1 м/с також відбувається конвективно-радіаційний теплообмін, але коефіцієнт тепловіддачі буде нижчим, ніж у першому випадку. Конвективно-радіаційний внесок зменшується, оскільки повітряний потік переміщується повільніше, відповідно, менш ефективно відводить тепло від поверхні сендвіч-панелі. Така ситуація призводить до менш ефективного відведення тепла від панелі, що може сприяти підвищенню температури її поверхні під час пожежі.

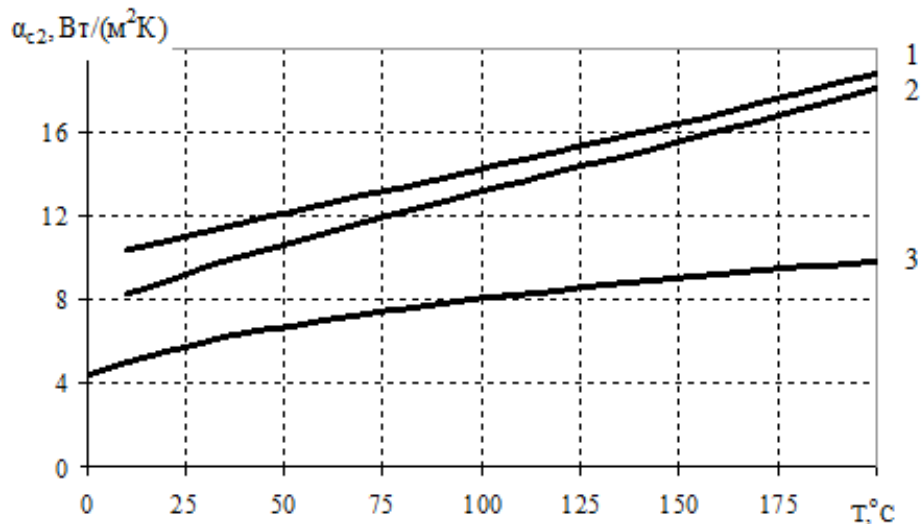


Рисунок 1 – Залежність коефіцієнту тепловіддачі від температури на поверхні сендвіч-панелі: 1 – конвективно-радіаційний теплообмін за швидкості повітря 2 м/с; 2 – конвективно-радіаційний теплообмін за швидкості повітря 1 м/с; 3 – конвективний теплообмін при швидкості повітря 1 м/с

У випадку конвективного теплообміну за швидкості повітря 1 м/с коефіцієнт тепловіддачі є найменшим серед розглянутих варіантів. Тепло передається виключно шляхом контакту поверхні панелі з повітрям. Швидкість конвекції при 1 м/с є відносно низькою, тому відведення тепла від поверхні панелі менш ефективно.

Таким чином, результати дослідження впливу коефіцієнта тепловіддачі на вогнестійкість сендвіч-панелей показали, що цей параметр має суттєвий вплив на поведінку конструкцій під час впливу високих температур. Виявлено, що підвищений коефіцієнт тепловіддачі сприяє більш ефективному відведенню тепла від поверхні панелі, що дозволяє зменшити ризик перегріву внутрішніх шарів та підвищити загальну вогнестійкість панелі. Дослідження також показало, що при низькому коефіцієнті тепловіддачі тепло накопичується всередині сендвіч-панелей, що призводить до підвищення температури і збільшує ймовірність займання ізоляційного матеріалу та інших компонентів. Це означає, що при виборі матеріалів і конструктивних рішень, необхідно враховувати не тільки їхні ізоляційні властивості, але й здатність до відведення тепла, щоб забезпечити максимальну вогнестійкість.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Данченко Ю. М., Качкар Є. В., Рашкевич Н. В. Дослідження впливу чинників на вогнестійкість перегородок із сендвіч-панелей. Комунальне господарство міст, 2023, том 1, вип. 175. С. 145–150.
2. Полупан В. А., Рашкевич Н. В., Майборода Р. І., Отрош Ю. А., Щолоков Е. Е. Вогнестійкість будівельних конструкцій як елемент системи пожежної безпеки. The I International Scientific and

Practical Conference «Current trends in the development of modern scientific thought», September 27 – 30, 2022, Haifa, Israel. С. 495–497.

3. Полупан В.А., Поліщук Т.Р., Рашкевич Н.В. Вимоги до сучасних методів розрахунку меж вогнестійкості будівельних конструкцій. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту». Харків: НУЦЗ України, 2023 р. С. 91.

4. Тараненко І.С., Рашкевич Н.В. Питання підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій в умовах сьогодення. Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. С. 75–77.

5. Степанко А.С., Отрош Ю.А., Кукузенко А.М., Рашкевич О.С., Рашкевич Н.В., Augusto Gerolin. Пожежна небезпека теплоізоляційних вогнезахисних матеріалів. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми пожежної безпеки 2022». м. Харків: НУЦЗУ, 12.10.2022 р. С. 130–132.

УДК 624.012

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ НАВАНТАЖЕННЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ РЕБРИСТІЙ ЗАЛІЗОБЕТОННІЙ ПЛИТИ

Станіслав СІДНЕЙ, канд. техн. наук, доцент

Ірина РУДЕШКО

Д. РОМАНЕНКО

М. ЗУЄНКО

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля

Національного університету цивільного захисту України

Використання виробничих та складських будівель та споруд передбачає великі площі приміщень без опорних конструкцій, що змушує будівельників проектувати перекриття або покриття із великими прольотами. Одним з типів конструкцій, що дозволяє перекрити великі прогони є залізобетонні ребристі плити [1]. Завдяки конструкторським особливостям, що підвищують жорсткість та несучу здатність даних конструкцій, а саме влаштування повздовжніх та поперечних ребер, залізобетонні ребристі плити спроможні перекрити великі прольоти не переходячи до граничних станів I-ої та II-груп.

Подібні конструкції призначені для сприйняття постійного навантаження від власної ваги, обладнання, а також для періодичного навантаження від опадів.

Основними принципами сучасного будівництва є гарантування безпеки людям, що планують використовувати будівельні споруди та будівлі на протязі необхідного терміну [2].

З метою вивчення нелінійної поведінки залізобетонної ребристої плити при механічному навантаженні та за умовами теплового впливу від стандартного температурного режиму пожежі змодельована ідентична конструкція, що повністю відповідає конструктивним та геометричним параметрам залізобетонної ребристої плити серійного типу ПР 63-15. Геометрична модель досліджуваної конструкції представлена на рис. 1.

<i>С. НОВАК, О. ДОБРОСТАН, М. ПУСТОВИЙ, М. НОВАК</i> КОРИГУВАННЯ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДАНИХ ЩОДО ПРОМІЖКУ ЧАСУ ДО ДОСЯГНЕННЯ КРИТИЧНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ	120
<i>Ігор НОЖКО, Сергій ГОНЧАР, А. ГУРІНЕНКО</i> ВИКОРИСТАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УМОВАХ ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ	122
<i>Б. ОВЧАРЕНКО, Г. ТРУНЦЕВ, В. КОВАЛЕНКО</i> ЩОДО ОБҐРУНТУВАННЯ ВИМОГ ДО ПЕРВИННИХ МОБІЛЬНИХ УКРИТТІВ	123
<i>Костянтин ОСТАПОВ</i> АНАЛІЗ ВОГНЕЗАХИСТУ МЕТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	125
<i>Костянтин ОСТАПОВ</i> РОЗРОБКА ПРОЄКТУ УДОСКОНАЛЕННЯ ВІЗКА ПІДВАГОННОГО ГАСІННЯ З РОЗПИЛЮВАЧЕМ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ	127
<i>В. ПРИСЯЖНЮК, С. СЕМИЧАЄВСЬКИЙ, М. ЯКІМЕНКО, М. ОСАДЧУК, В. СВІРСЬКИЙ</i> ПРО ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ЯКОСТІ ЗРАЗКА ПОЖЕЖНОГО ЛАФЕТНОГО СТВОЛА ВИРОБНИЦТВА НІМЕЧЧИНИ	129
<i>М. ПУСТОВИЙ, І. МАЛАДИКА С. НОВАК</i> МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ СПІВВІДНОШЕННЯ НЕОБХІДНОЇ МІНІМАЛЬНОЇ ТОВЩИНИ ВОГНЕЗАХИСТУ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА РІЗНИМИ НОМІНАЛЬНИМИ ТЕМПЕРАТУРНИМИ РЕЖИМАМИ ПОЖЕЖІ	130
<i>Н. РАШКЕВИЧ, Ю. ОТРОШ, С. НЕУТОВ</i> ДОСЛІДЖЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОВІДДАЧІ ПЕРЕГОРОДОК ІЗ СЕНДВІЧ-ПАНЕЛЕЙ.....	132
<i>Станіслав СІДНЕЙ, Ірина РУДЕШКО, Д. РОМАНЕНКО, М. ЗУЄНКО</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТІ ВПЛИВУ НАВАНТАЖЕННЯ НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ РЕБРИСТІЙ ЗАЛІЗОБЕТОННІЙ ПЛИТИ	134
<i>Станіслав СІДНЕЙ, Артем ТЕЙЗЕ, Ірина РУДЕШКО</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ВТРАТИ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ РЕБРИСТОЇ ПЛИТИ ПІД ЧАС ВПЛИВУ ПОЖЕЖІ	136
<i>Віталій СТЕПАНЕНКО, Олександр НУЯНЗІН</i> ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ З НАГРІВАННЯ СТАЛЕЗАЛІЗОБЕТОННОЇ ПЛИТИ З ГОФРОВАНИМ ПРОФІЛЕМ.....	138
<i>А.ТАРНАВСЬКИЙ, О. ЛЮБОВЕЦЬКИЙ</i> НЕБЕЗПЕКИ, ЩО ВИНИКАЮТЬ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ГАЗОНАПОВНЕНОГО ОБЛАДНАННЯ КОМПРЕСОРНИХ СТАНЦІЙ.....	140
<i>Д. ТРЕГУБОВ, О. КІРЄЄВ</i> ОСОБЛИВОСТІ БАЛАНСУ ІЗОЛЮЮЧОГО ТА ОХОЛОДЖУЮЧОГО ВНЕСКІВ ПІД ЧАС ГАСІННЯ РІДИН ПЛАВУЧИМИ ПОРИСТИМИ СИСТЕМАМИ	142
<i>Ю. ФЕЩУК, О. СІЗІКОВ, А. ЦИГАНКОВ</i> МЕХАНІЗМ РЕАЛІЗАЦІЇ ОСНОВНОЇ ВИМОГИ ЩОДО ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД.....	144
<i>Р. ШЕВЧЕНКО, О. ДЕРЕВ'ЯНКО, О. ЩЕРБАК</i> ВИЯВЛЕННЯ ТА ФІКСАЦІЯ ОСЕРЕДКОВИХ ОЗНАК ПОЖЕЖІ	145
<i>Сергій ЩЕРБАК</i> ВПЛИВ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЕЛЕМЕНТІВ ПОЖЕЖНИХ КРАН-КОМПЛЕКТІВ НА ЕФЕКТИВНЕ ВИКОРИСТАННЯ ЇХ У ВИСОТНИХ ЖИТЛОВИХ БУДІВЛЯХ.....	147
<i>Вадим ЯНІШЕВСЬКИЙ, Олександр НУЯНЗІН</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВОГО ВПЛИВУ ПОЖЕЖІ НА ФРАГМЕНТИ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОЛОН ЗА УМОВИ НАГРІВАННЯ У МАЛОГАБАРИТНІЙ ВОГНЕВІЙ ПЕЧІ	148