

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

**Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності**

**XIV Міжнародна
науково-практична конференція
молодих вчених, курсантів та студентів**

**ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ
РОЗВИТКУ СИСТЕМИ
БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**



Львів - 2019



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ ТА РОСІЙСЬКОЮ
МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XIV Міжнародної науково-
практичної конференції
молодих вчених, курсантів
та студентів*

ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ

Львів – 2019

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.** – головний редактор
- д-р техн. наук **Гашук П.М.**
- д-р техн. наук **Гуліда Е.М.**
- д-р техн. наук **Зачко О.Б.**
- д-р техн. наук **Ковалишин В.В.**
- д-р психол. наук **Кривопишина О.А.**
- д-р фіз.-мат. наук **Стародуб Ю.П.**
- д-р фіз.-мат. наук **Тацій Р.М.**
- канд. техн. наук **Башинський О.І.**
- канд. техн. наук **Горностай О.Б.**
- канд. філол. наук **Дробіт І.М.**
- канд. техн. наук **Ємельяненко С.О.**
- канд. геол. наук **Карабин В.В.**
- канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**
- канд. істор. наук **Лаврецький Р.В.**
- канд. фіз.-мат. наук **Меньшикова О.В.**
- канд. техн. наук **Паснак І.В.**
- канд. екон. наук **Повстин О.В.**
- канд. техн. наук **Ренкас А.Г.**
- канд. техн. наук **Рудик Ю.І.**
- канд. психол. наук **Слободяник В.І.**

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка
Друк на різнографі**

Хлевой О.В.
Трачук О.В.

Відповідальний за друк

Фльорко М.Я.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони:

(032) 233-24-79,
тел/факс 233-00-88

Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць XIV Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2019. – 469 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XIV Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності».

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Пожежна та техногенна безпека;
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності;
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж;
- Екологічні аспекти безпеки життєдіяльності;
- Інформаційні технології у безпеці життєдіяльності;
- Управління проектами та програмами у безпеці життєдіяльності;
- Промислова безпека та охорона праці;
- Природничо-наукові аспекти безпеки життєдіяльності;
- Соціальні, психолого-педагогічні аспекти та гуманітарні засади безпеки життєдіяльності;
- Цивільний захист.

© ЛДУ БЖД, 2019

Здано в набір 04.03.2019. Підписано до друку 21.03.2019. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 29,75.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД

вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

ldubzh.lviv@mns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

УДК 614.841

**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ВОГНЮ
ПОВЕРХНЕЮ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНО-ОЗДОБЛЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ
ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ БУДИНКУ**

Яковчук Р.С., Ємельяненко С.О.

Кузик А.Д.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Широке застосування теплоізоляційно-оздоблювальних систем (ТОС) зовнішніх стін будинків не лише покращує термомодернізацію будівлі та сприяє вдосконаленню архітектурного вигляду будівель і споруд, але й підвищує пожежну небезпеку таких об'єктів. Особливість пожежної небезпеки фасадних систем будинків полягає у можливості поширення вогню на вище розташовані поверхи будівлі [1].

Дослідженням проблем пожежної безпеки фасадних систем, зокрема і навісних вентиляційних, займалися багато дослідників як вітчизняних, так і закордонних. Останнім часом є досить популярним проведення не лише повномасштабних натурних випробувань ТОС на поширення вогню за діючими стандартами, але й використання спеціального програмного забезпечення Fire Dynamics Simulator (FDS) [2] для комп'ютерного моделювання поширення вогню та порівняння експериментальних та чисельних даних [3-5]. Пакет комп'ютерних програм FDS розроблений для моделювання процесів займання і поширення пожеж. Алгоритми, які увійшли в його основу, базуються на фізичних законах гідродинаміки і теплопередачі.

На основі проведених натурних вогневих випробувань на поширення вогню, авторами було виконано чисельне моделювання динаміки розвитку та поширення пожежі поверхнею теплоізоляційно-оздоблювальної системи в програмі FDS з використанням графічного інтерфейсу PyroSim.

Дослідженням підлягала скріплена фасадна теплоізоляцію з опорядженням штукатуркою та утеплювачем з пінополістирольних плит. Випробування проводили згідно з [6]. Сутність методу випробувань полягала у визначенні розмірів пошкодження ТОС і значення підвищення температури всередині ТОС, що нанесена на фрагмент двоповерхового будинку (рис. 1а) загальною висотою 5,6 м, на першому поверсі якого створювали протягом 30 хвилин температурний режим, наближений до стандартного температурного режиму (рис. 1б).

FDS чисельно вирішує рівняння Нав'є-Стокса, цей інструмент дає змогу найточніше визначити швидкість тепловиділення і швидкість тепло- та масопереносу під час пожежі (рис. 1в,г). Інтенсивність теплового потоку та температури розраховується методом кінцевих елементів на тривимірній розрахунковій сітці, з точністю 10-20 % в залежності від розмірів обчислювальної сітки.

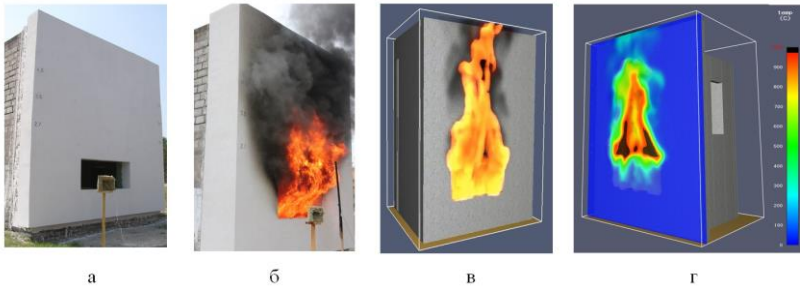


Рисунок – 1 Зовнішній вигляд фрагменту будинка до початку випробувань (а), під час випробувань (б) теплоізоляційно-оздоблювальної системи та його FDS модель (в, г)

Основною метою даного дослідження було отримання числових показників, які характеризують процес виникнення, поширення і розвитку пожежі теплоізоляційно-оздоблювальної системи зовнішньої стіни будинку. Отримані результати комп'ютерного моделювання дали змогу відтворити належним чином реальні умови випробування, а під час порівняння експериментальних даних з чисельними розрахунками було отримано задовільні результати температури та теплового потоку.

Література:

1. Теплоізоляційно-оздоблювальні системи фасадів будинків як фактор підвищеної пожежної небезпеки / Р.С. Яковчук, А.Д. Кузик, О.В. Міллер, А.С. Лин // Пожежна безпека: Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУ БЖД, УкрНДІПБ ДСНС України, 2018. – № 32. – С. 80 – 89.
2. Fire Dynamics Simulator. Technical Reference Guide. Volume 1: Mathematical Model / NIST Special Publication 1018-1. Sixth Edition.- 2015.
3. Anderson, J. and Jansson, R. Façade fire tests – measurements and modeling, MATEC Web of Conferences 9, 02003 (2013).
4. V. Dréan, R. Schillinger, G. Auguin Fire exposed facades: Numerical modelling of the LEPiR2 testing facility, MATEC Web of Conferences 46, 03001 (2016).
5. Nilsson, M. (2016). The impact of horizontal projections on external fire spread - a numerical comparative study, Report nr. 5510, Lund University, Division of Fire Safety Engineering, Lund, 2016.
6. Методика натурних вогневих випробувань теплоізоляційно-оздоблювальних систем зовнішніх стін будинків і споруд на поширення вогню, розроблена УкрНДІПБ МНС України, 2010.

Мельник Д. М. ОСОБЛИВОСТІ ПОЖЕЖНО-ТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ВИРОБНИЦТВА	42
Мошкола Я.І. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ	44
Нелена М.В. УДОСКОНАЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО СТАНУ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДІВ НАПРИКЛАДІ ЗЗСО №1 м. ОВРУЧ	46
Ойунук V.O. RESEARCH OF FIRE-FUNCTIONAL PROPERTIES ORGANIC LIQUID – A PRODUCT OF PYRROLYSIS OF PATIENTS WITH PISTACHIOUS SARAVILTIPIES	47
Пріцко М.І. АНАЛІЗ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ	49
Прокопишен В.В. ОРГАНІЗАЦІЯ ВЗАЄМОДІЇ ЕКСТРЕНИХ СЛУЖБ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ НС В РАЙОНАХ СІЛЬСЬКОЇ МІСЦЕВОСТІ.....	51
Рудик П.І. ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ПРО ПОЖЕЖИ ТА ЇХ НАСЛІДКИ В ТОРГОВИХ ЦЕНТРАХ США ТА УКРАЇНИ	53
Сірко Я.М., Панчишин М.-А.О. ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ У ГАЛУЗІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ	55
Сотничок О.С. ПРИНЦИПИ ПРОЕКТУВАННЯ ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД.....	57
Судніцин Ю.Т. ВДОСКОНАЛЕННЯ СКЛАДУ БЕТОНУ ДЛЯ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ, ЩО ПРАЦЮЮТЬ В УМОВАХ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУР	59
Таран В.О. НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ВНАСЛІДОК РУЙНУВАННЯ БУДІВЕЛЬ.....	61
Трачук І.І. АВАРІЙНІ РЕЖИМИ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ	63
Худавердян Г.А., Городецький І.І. АНАЛІЗ ПРОЦЕСІВ ФОРМУВАННЯ І ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНИХ СИТУАЦІЙ (НА ПРИКЛАДІ СІЛЬСЬКИХ НАСЕЛЕНИХ ПУНКТИВ)	65
Черняк А.В. АНАЛІЗ РОЗРАХУНКОВОГО ТА ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОГО ЧАСУ ЕВАКУАЦІЇ ДІТЕЙ ЗІ ШКОЛИ	67
Чорний А.П. ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ТА ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА БУДІВЕЛЬ ТОРГОВО-РОЗВАЖАЛЬНИХ ЦЕНТРІВ	69
Шевчук М.С., Бренецька С.І. АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМ ВІДЕОАНАЛІТИКИ ДЛЯ РОЗПІЗНАВАННЯ ПОЖЕЖ ТА СПОСОБИ ЇЇ РЕАЛІЗАЦІЇ	71
Штойко Б.І. SFAST ЯК ЗАСІБ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ГРАНИЧНИХ ЗНАЧЕНЬ НЕБЕЗПЕЧНИХ ФАКТОРІВ ПОЖЕЖІ	73
Яковчук Р.С., Ємельяненко С.О. КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОШИРЕННЯ ВОГНЮ ПОВЕРХНЕЮ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНО-ОЗДОБЛЮВАЛЬНОЇ СИСТЕМИ ЗОВНІШНЬОЇ СТІНИ БУДИНКУ	75