



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

## ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*Всеукраїнської науково-практичної  
конференції з міжнародною участю*

### АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

*Львів – 2022*

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Мирослав КОВАЛЬ** – ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор педагогічних наук, професор
- Заступники голови:** **Андрій КУЗИК** – завідувач кафедри екологічної безпеки, доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Андрій ЛИН** – начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД, к.т.н., доцент
- Члени оргкомітету:** **Ігор БРЕГІН** – начальник управління запобігання надзвичайним ситуаціям ГУ ДСНС України у Львівській області;  
**Петро ГАЩУК** – д.т.н., професор, завідувач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки ЛДУ БЖД;  
**Сергій СМЕЛЬЯНЕНКО**, к.т.н., начальник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУ БЖД;  
**Андрій КАЛИНОВСЬКИЙ** – к.т.н., доцент, начальник кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки НУЦЗ України;  
**Василь КОВАЛИШИН** – д.т.н., професор, завідувач кафедри ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій ЛДУ БЖД;  
**Андрій КУШНІР** – к.т.н., доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Василь ЛУЩ** – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУ БЖД;  
**Ігор МАЛАДИКА** – к.т.н., доцент, начальник факультету оперативнорятувальних сил Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
**Борис МИХАЛЧКО** – д.х.н., професор, завідувач кафедри фізики та хімії горіння ЛДУ БЖД;  
**Олег НАЗАРОВЕЦЬ** – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри аналітично-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Олег ПАЗЕН** – к.т.н., начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Іван ПАСНАК** – к.т.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД з навчально-наукової роботи;  
**Андрій САМЛЮ** – к.ю.н., доцент, т.в.о. начальника кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУ БЖД;  
**Тарас ШНАЛЬ** – д.т.н., доцент, професор кафедри будівельних конструкцій та мостів НУ «Львівська політехніка»

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка**

Беседа А.В.

**Друк на різнографі**

Петролюк Н.І.

**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

**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення:** Зб. наук. праць Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Львів: ЛДУ БЖД, 2022. – 568 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення.**»

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Організація та забезпечення пожежної і техногенної безпеки.
- Системи протипожежного захисту.
- Теоретичні основи виникнення, розвитку та припинення процесів горіння.
- Організація гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Технічні засоби запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Менеджмент безпеки.

© ЛДУ БЖД, 2022

Здано в набір 30.09.2022. Підписано до друку 10.10.2022. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 35,25.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД

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

ldubzh.lviv@dsns.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 передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

<b>Шахов С.М., КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ ПОЖЕЖІ.....</b>	<b>74</b>
<b>Полупан В.А., Майборода Р.І., Рашикевич Н.В., Отрош Ю.А., КРИТЕРІЇ ВИБОРУ СПОСОБУ ВОГНЕЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....</b>	<b>77</b>
<b>Ренкас А.А., МЕТОД ВИЗНАЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ ДЛЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ НИЗОВИХ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ.....</b>	<b>80</b>
<b>Миргород О.В., Трушов Я.Р., Сидорчук О.Р., МЕТОДИ ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ ПЕРЕКРИТТІВ .....</b>	<b>85</b>
<b>Марич В.М., Пастухов П.В., Рудик Ю.І., МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАНЬ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ МАТЕРІАЛІВ.....</b>	<b>88</b>
<b>Добростан О.В., МЕТОДИ ВИПРОБОВУВАНЬ З ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ НАМЕТІВ В УКРАЇНІ ТА ЄВРОПЕЙСЬКОМУ СОЮЗІ .....</b>	<b>93</b>
<b>Пекарська О.О., Лаврівський М.З., НАВЧАННЯ НАСЕЛЕННЯ, ЯК СКЛАДОВА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....</b>	<b>96</b>
<b>Кузик А.Д., НАУКОВІ ДОСЛІДЖЕННЯ В ГАЛУЗІ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ У ЛЬВІВСЬКОМУ ДЕРЖАВНОМУ УНІВЕРСИТЕТІ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ.....</b>	<b>99</b>
<b>Ковальов О.О., Неклонський І.М., Хроменко Д.Г., НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ АСПЕКТИ ВПРОВАДЖЕННЯ БІЛА В ОПЕРАТИВНУ ДІЯЛЬНІСТЬ СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....</b>	<b>103</b>
<b>Кравченко Р.І., Корольова О.Г., ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОЦЕДУР ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ СИСТЕМ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ.....</b>	<b>106</b>
<b>Придатко В.В., ОПТИМІЗАЦІЯ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ ШЛЯХОМ ВПОРЯДКУВАННЯ РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ ДЕПО.....</b>	<b>109</b>

УДК 614.84

**КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РОЗВИТКУ НЕБЕЗПЕЧНИХ  
ЧИННИКІВ ПОЖЕЖІ****Шахов С.М., доктор філософії,  
Національний університет цивільного захисту України**

Одним із способів досягнення належного рівня протипожежного захисту об'єкту є безпечна евакуація людей. Забезпечення евакуації людей полягає у низці відповідних рішень, за яких евакуація з об'єкта завершується до настання гранично допустимих для людини значень небезпечних чинників пожежі (НЧП).

До НЧП відносять токсичні продукти згоряння і термічного розкладання матеріалів, полум'я та іскри, підвищену температуру оточуючого середовища, дим та концентрацію кисню. Критичний час для кожного з НЧП визначається, як тривалість досягнення цим чинником гранично допустимого значення на шляху евакуації.

На сьогодні проблемою є проведення натурних випробовувань, щодо вивчення блокування НЧП на шляху евакуації існуючих об'єктів, що зумовлено значними матеріальних витратами та створенням ризику. Перспективним інструментом для проведення таких випробовувань є використання методів математичного моделювання розвитку пожежі. Останнім часом є досить популярним використання спеціального програмного забезпечення Fire Dynamics Simulator (FDS) [1-2], для комп'ютерного моделювання з графічним інтерфейсом PyroSim, завдяки якому можливе проведення досліджень у моделях, створених відповідно до реальних об'єктів, що надасть змогу перевірити, та забезпечити належний рівень об'єктів, що проєктуються, та вже існуючих будівель.

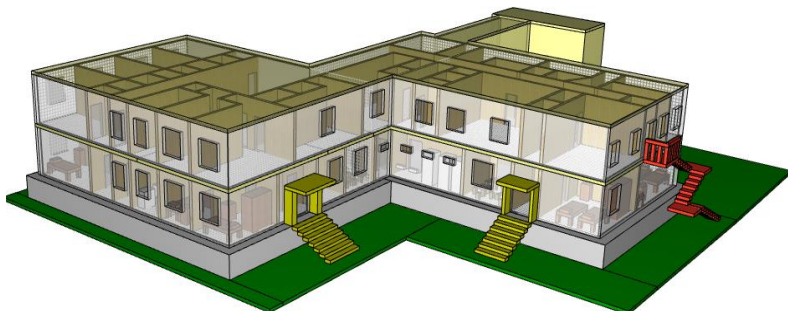
Динаміка зростання НЧП залежить від швидкості тепловиділення (Heat Release Rate, HRR) з речовини, що горить, яку визначають експериментальним шляхом у відповідних умовах [1]. Метою цих експериментів є встановлення зміни тепловиділення у часі. Зазначені експериментальні результати можуть бути використані для відтворення реальної пожежної навантаги на об'єкті.

За допомогою програмного використання є можливість вирішувати наступні завдання:

- створювати об'єкт для моделювання, відповідно до реальних умов
- обирати пожежну навантагу та експериментальну швидкість тепловиділення;

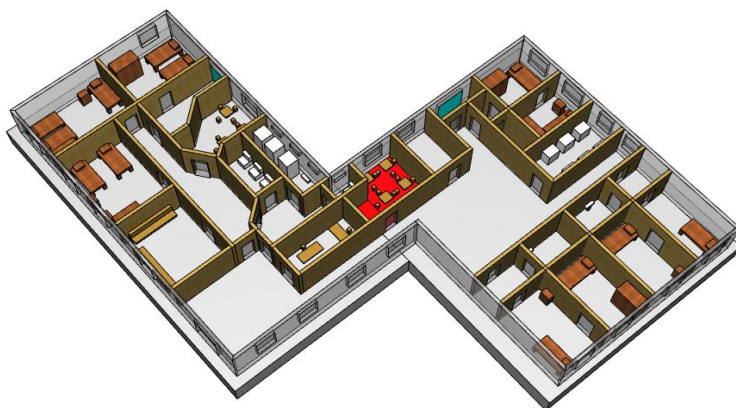
- досліджувати вплив швидкості тепловиділення на динаміку розвитку небезпечних чинників пожежі з використанням експериментальних даних швидкості тепловиділення HRR.

На рисунку 1 наведено модель об'єкту, яка розроблена у програмному забезпеченні відповідно до об'ємно-планувальних рішень існуючої будівлі.



**Рисунок 1** – Загальний вигляд створеної моделі двоповерхової будівлі.  
Як місце виникнення пожежі є змога обрати будь яке приміщення.

На цьому прикладі обрано їдальню (приміщення з підлогою червоного кольору) на першому поверсі будівлі, модель якого подано на рисунку 2.



**Рисунок 2** – Вигляд першого поверху будівлі окремо та місце пожежі.

Пожежну навантагу слід обирати з урахуванням об'єктів, які є найбільш поширеними у будівлі. Швидкість тепловиділення – це величина, що характеризує з якою швидкістю продукти піролізу чи термодеструкції вводять у хімічну реакцію горіння, тобто на скільки швидко протікає реакція окислення продуктів термодеструкції. На сьогодні у National Institute of Standards and Technology (NIST) [3], широко впроваджує проведення натурних експериментів для визначення швидкості тепловиділення ННР з річних речовин.

За допомогою експериментальних результатів досліджень швидкості тепловиділення, можливе відтворення умов горіння пожежної навантаги в моделі, близьких до реальних. Це надає змогу здійснювати перевірку рівня пожежної безпеки існуючих об'єктів за допомогою програмного забезпечення.

### **Література**

1. McGrattan, K., et al. (2015). Fire Dynamics Simulator User's Guide, FDS Version 6.2.0, SVN Repository Revision: 22352, NIST Special Publication 1019, National Institute of Standards and Technology, Gaithersburg, MD USA.
2. Fire Dynamics Simulator. Technical Reference Guide. Volume 1: Mathematical Model / NIST Special Publication 1018-1. Sixth Edition. 2015.
3. National Institute of Standards and Technology (NIST). Електронний режим доступу: URL: <https://www.nist.gov/>.