



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

## **ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ**

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

*До 70-річчя  
заснування університету*

**ПРОБЛЕМИ ТА  
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ  
СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ  
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

**Частина 1**

*Львів – 2017*

### **РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:**

д-р техн. наук **Рак Т.Є.** – головний редактор

д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.** – заступник головного редактора

д-р техн. наук **Гащук 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 **Кривошишина О.А.**

д-р техн. наук **Семерак М.М.**

д-р фіз.-мат. наук **Стародуб Ю.П.**

д-р фіз.-мат. наук **Тацій Р.М.**

канд. техн. наук **Басов М.В.**

канд. екон. наук **Горбань В.Б.**

канд. техн. наук **Горюстай О.Б.**

канд. геол. наук **Карабин В.В.**

канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**

канд. фіз.-мат. наук **Меньшикова О.В.**

канд. техн. наук **Пархоменко Р.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**

Хлевной 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

**E-mail:**

*ndr@ubgd.lviv.ua*

**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності:** Зб. наук. праць XII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів: [в 2 ч.]. Ч. 1. – Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – 358 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності**», присвяченої 70-річчю заснування Львівського державного університету 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.
- Цивільний захист.
- Екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.

© ЛДУ БЖД, 2017

Здано в набір 01.03.2017. Підписано до друку 13.03.2017. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний. У м. друк. арк. 24. Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

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

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.

2. Некора О. В. Розрахунково-експериментальний метод визначення вогнестійкості стиснутих елементів залізобетонних будівельних конструкцій : дис. ... канд. техн. наук : 21.06.02 «Пожежна безпека» / Ольга Валеріївна Некора ; Академія пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля. – Черкаси, 2008. – 147 с.

3. Поздеев С. В. Методика определения режимов нагрева бетонных образцов, моделирующих состояние элементов строительных конструкций при пожаре / С. В. Поздеев, О. В. Некора, А. В. Поздеев // Проблемы пожарной безопасности. – Х. : АГЗУ, 2006. – Вып. 19. – С. 111–116.

4. Нуянзін В. М. Вплив кліматичних факторів на вогнестійкість залізобетонних колон : дис. ... канд. техн. наук : 21.06.02 02 «Пожежна безпека» / Віталій Михайлович Нуянзін ; Держ. інспек. техноген. безпеки України, Укр. НДІ цив. захисту. – К., 2013. – 123 с.

УДК 614.841.12

## ПРОБЛЕМИ ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖИ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

*Курліщук Н., Мельник М.*

**Пазен О.Ю.**, канд. техн. наук

**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Одним із основних критеріїв для розрахунку вогнестійкості будь-якої будівельної конструкції є визначення температурно-часової залежності розвитку пожежі. Згідно ДБН В.1.1-7-2002 «Пожежна безпека об'єктів будівництва» *межа вогнестійкості* – це інтервал часу (у хвиликах) від початку вогневого випробування зразків, за **стандарним температурним режимом** до настання одного із трьох граничних станів конструкції (REI). Математично стандартний температурний режим моделюється у вигляді [1]

$$t_{cm}(\tau) = 345 \lg(8\tau + 1) + 20. \quad (1)$$

Хоча даний режим використовується упродовж багатьох років, очевидно, що величина згоряння деяких матеріалів, таких, як бензин, газ, хімікати значно перевищують значення стандартної кривої. Тому виникає потреба в альтернативних режимах пожежі для випробування конструкцій та матеріалів, які використовують в нафтохімічній галузі (склади зберігання нафти та нафтопродуктів, пожежа у нафтовій цистерні, тощо). Пожежу на таких об'єктах описує вуглеводнева температурна крива, яка описується [2]

$$t_{вуг.}(\tau) = 1080(1 - 0,325e^{-0,167\tau} - 0,675e^{-2,5\tau}) + 20. \quad (2)$$

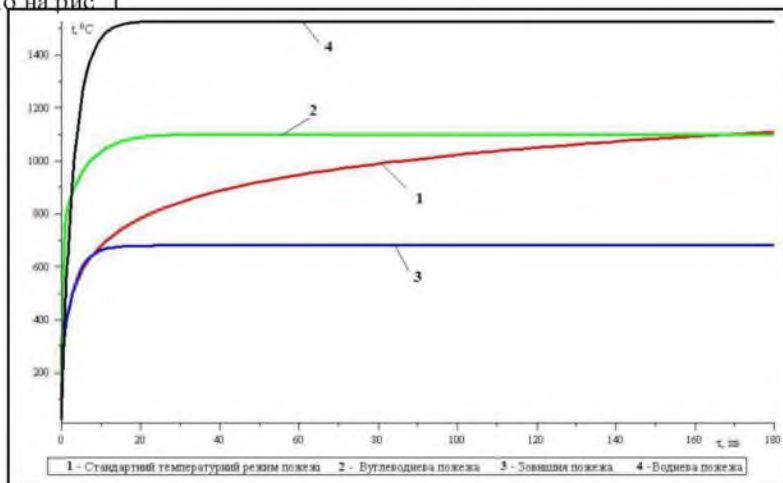
Якщо також, для прикладу, розглядати сценарій можливого розвитку пожежі у машинному залі атомної електростанції там відбувається горіння воднево-оливної суміші при температурі, що коливається в межах 1527 °С, залежно від концентрації водню в повітрі. За таких умов пожежі температура досягає максимуму за 15-20 с. Температурний режим горіння воднево-повітряної суміші моделюється у вигляді [3]

$$t_{\text{max}}(\tau) = 1527 - (1527 - 20)e^{-0,315\tau} \quad (3)$$

Для конструкцій, щодо яких визначається вогнестійкість ззовні будівлі, де температура довкілля є нижчою, може застосовуватись температурна крива зовнішньої пожежі [2]

$$t_{\text{зов.}}(\tau) = 660(1 - 0,687e^{-0,32\tau} - 0,313e^{-3,8\tau}) + 20. \quad (4)$$

Для порівняння, вищенаведені температурні режими пожеж зображено на рис. 1



**Рисунок 1** – Температурні режими пожеж

Аналіз рисунка 1 дає можливість зробити висновок, що визначати межу вогнестійкості будівельних конструкцій лише за умов стандартного температурного режиму не завжди доцільно, оскільки межі вогнестійкості у реальних умовах можуть бути значно завищеними. Особливо це стосується складів зберігання нафти та нафтопродуктів, машинних залів атомних електростанцій, тощо. Реальна пожежа на таких об'єктах може призвести до передчасного руйнування несучих елементів конструкцій, травмування або загибелі людей.

### Література:

1. EN 1991-1-2 (2002) (English): Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-2: General actions – Actions on structures exposed to fire [Authority: The European Union Per Regulation 305/2011, Directive 98/34/EC, Directive 2004/18/EC.
2. Шналь Т. Вогнестійкість та вогнезахист дерев'яних конструкцій: Навч. Посібник. – Львів: Видавництво Національного університету «Львівська політехніка», 2006. – 220с.
3. Субота А. В. Визначення та дослідження температурного поля в елементах металевих конструкцій за умов температурного режиму горіння водню / А. В. Субота, М. М. Семерак, О. В. Стокалок // Пожежна безпека : зб. наук. пр. – Львів : ЛДУБЖД, 2014. – № 24. – С. 120-123.