

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**  
**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

---



Міжнародна  
науково-практична конференція

**Проблеми  
надзвичайних  
ситуацій**

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Черкаси**  
**21 травня 2026 року**

**Редакційна колегія**

**Ігор ТОЛОК**, к.пед.н., доцент, лауреат Державної премії України в галузі освіти, Заслужений працівник освіти України, Національний університет цивільного захисту України;

**Юрій БОГУРСЬКИЙ**, начальник Управління освіти, науки та спорту Державної служби України з надзвичайних ситуацій;

**Олександр ДЖУЛАЙ**, к.т.н., доцент, Національний університет цивільного захисту України;

**Євгеній РИБКА**, д.т.н., професор, Національний університет цивільного захисту України;

**Роман ПОНОМАРЕНКО**, д.т.н., професор, Національний університет цивільного захисту України;

**Руслан МЕЛЕЩЕНКО**, д.т.н., професор, Національний університет цивільного захисту України;

**Олександр ПОПОВ**, д.т.н., професор, член-кореспондент Національної академії наук України, Центр інформаційно-аналітичного та технічного забезпечення моніторингу об'єктів атомної енергетики Національної академії наук України;

**Валентин МЕЛЬНИК**, к.т.н., доцент, Національний університет цивільного захисту України;

**Володимир АНДРОНОВ**, д.т.н., професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Національна академія Національної гвардії України;

**Василь ПЕТРУК**, д.т.н., професор, Заслужений природоохоронець України, Вінницький національний технічний університет;

**Jenq-Renn CHEN**, PhD, Professor, National Kaohsiung University of Science and Technology (Taiwan);

**Юрій ОТРОШ**, д.т.н., професор, Національний університет цивільного захисту України;

**Andy DUNCAN**, International Committee of the Red Cross (Switzerland);

**Юлія ДАНЧЕНКО**, д.т.н., професор, Національна академія Національної гвардії України;

**Wolfgang Karl-Heinz REICH**, Joint Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence Centre of Excellence (Czech Republic);

**Вадим НІЖНИК**, д.т.н., професор, Національний університет цивільного захисту України;

**Luca ROMANO**, Avvocato dell'Atomo (Italy);

**Оксана КИРИЧЕНКО**, д.т.н., професор, Національний університет цивільного захисту України;

**Dieter ROTHBACHER**, CBRN Protection GmbH (Austria);

**Микола СУР'ЯНИНОВ**, д.т.н., професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури;

**Erika SUZUKI**, Gamma Reality Inc. (USA);

**Konstantinos SOTIRIADIS**, Institute of Theoretical and Applied Mechanics of the Czech Academy of Sciences (Czech Republic);

**Андрій БАМБУРА**, д.т.н., професор, ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій»;

**Oksana TELAK**, DSc, Main School of Fire Service (Poland);

**Марія БАРАБАШ**, д.т.н., професор, ТОВ «ЛІРА-САПР», Державне некомерційне підприємство «Державний університет «Київський авіаційний інститут»;

**Oleh TURUTANOV**, PhD, Comenius University (Slovakia);

**Сергій БЛИК**, д.т.н., професор, Київський національний університет будівництва і архітектури;

**Денис ГРЕЦЬКИЙ**, к.т.н., доцент, Черкаський державний технологічний університет;

**Василь ГОЛІНЬКО**, д.т.н., професор, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка»;

**Олександр ГОЛОДНОВ**, д.т.н., професор, Національний авіаційний університет;

**Rajnai ZOLTÁN**, DSc, Professor, Óbuda University (Hungary);

**Богдан ДЕМЧИНА**, д.т.н., професор, Національний університет «Львівська політехніка»;

**Laura COCHRANE**, Emergent Countermeasures International Limited Company (United Kingdom);

**Lucia FIGULI**, PhD., Armed Forces Academy of General Milan Rastislav Štefánik (Slovakia);

**Андрій КОНДРАТЬЄВ**, д.т.н., професор, Харківський національний університет міського господарства імені О.М. Бекетова.

Відповідальний секретар: **Ніна РАШКЕВИЧ**, PhD, Національний університет цивільного захисту України.

Секретарі: **Ірина МЕЛЬНИК**, **Едуард ШОЛОКОВ**, **Владислав ЛОМАКІН**, **Вікторія ДАГІЛЬ**, **Людмила АНДРЕЄВА**, Національний університет цивільного захисту України.

Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Черкаси: НУЦЗ України, 2026. 566 с.

У збірнику включено матеріали міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**», яка відбулася на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; моніторинг та управління у сфері цивільного захисту; реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків; хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист; екологічна безпека та охорона праці.

*Рекомендовано до друку вченою радою навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки (протокол № 3 від 24.03.2026 р.).*

## АКТУАЛЬНІСТЬ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАКОНОМІРНОСТЕЙ ЗМІНИ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ТА ЧАСУ ДОСЯГНЕННЯ КРИТИЧНОЇ ТЕМПЕРАТУРИ У ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЯХ

*Веселівський Р. Б., к.т.н., доцент,*

*Яковчук Р. С., д.т.н., доцент,*

*Смоляк Д. В., PhD,*

*Поліщук І. М.*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Забезпечення пожежної безпеки будівель та споруд є одним з пріоритетних завдань сучасної будівельної інженерії, що є особливо актуальним для сталевих будівельних конструкцій в частині вимог, що стосуються їх вогнестійкості. Сталеві будівельні конструкції, володіючи високими механічними характеристиками при нормальних умовах експлуатації, є вразливими до дії високих температур у разі виникнення пожежі. При пожежі, температура газового середовища може досягати більше 1000 °С протягом короткого проміжку часу, що сприятиме швидкому прогріву сталевих будівельних конструкцій та втрату ними своїх фізичних властивостей. Однією з визначальних фізичних характеристик при оцінці вогнестійкості сталевих будівельних конструкцій є критична температура, за якої очікується руйнування сталеві конструкції при рівномірному розподілі температури для заданого рівня навантаження [1]. При досягненні критичної температури (зазвичай це відбувається у діапазоні 400–600 °С залежно від ступеня навантаження) межа текучості та модуль пружності сталі знижуються до рівня, що спричиняє втрату несучої здатності конструкції, і як наслідок, руйнування конструкцій та обвалення будівлі.

Традиційні методи пасивного вогнезахисту включають бетонування, обкладання цеглою та використання плитних матеріалів [2]. Проте, на сьогодні, багато уваги приділено тонкошаровим реактивним покриттям (інтумесцентні фарби) [3]. Їхня популярність зумовлена можливістю збереження архітектурної виразності сталевих конструкцій, низькою вагою та технологічністю нанесення. Принцип дії таких покриттів базується на складному комплексі фізико-хімічних перетворень. Так, при нагріванні тонкий шар інтумесцентної фарби (зазвичай 0,2–2,0 мм) багаторазово збільшується в об'ємі, утворюючи пористий вуглецевий шар (піну-кокс), який має низьку теплопровідність і виступає бар'єром для прогріву [4].

Сучасний розвиток хімії полімерів відкриває нові можливості для вдосконалення вогнезахисних матеріалів. Особливий інтерес становлять композиції на основі полісилоксанів. На відміну від традиційних органічних зв'язуючих (акрилових, епоксидних), полісилоксани мають неорганічний ланцюг Si–O–Si, що забезпечує їм вищу термостійкість [5].

Покриття на основі полісилоксану широко використовують для захисту бетону, залізобетону, алюмінієвих сплавів, нікелевих, а складовими що додаються до композицій вогнезахисних покриттів є оксиди магнію, силіцію, титану, хрому, цирконію діоксид, мінеральне волокно, зола в різних співвідношеннях мас.

Поведеними дослідженнями [6–8], обґрунтовано співвідношення компонентів вогнезахисного інтумесцентного покриття для сталевих конструкцій, яке включає полісилоксан і алюмінію оксид, додатково містить титан і хром оксиди, як полісилоксан містить поліметилфенілсилоксановий лак. Введення до складу полісилоксану спеціальних наповнювачів, таких як оксиди алюмінію, титану та хрому, дозволило модифікувати

структуру піни, підвищуючи її механічну міцність («керамізація» поверхневого шару) та теплоізоляційні властивості.

Проте для ефективного застосування розробленого високотемпературного вогнезахисного покриття необхідно врахувати, що при проектуванні вогнезахисту, визначальною є необхідна мінімальна товщина покриття для забезпечення нормованого класу вогнестійкості (R15-R90). Визначення даної товщини, ускладнюється нелінійним характером теплофізичних властивостей інтумесцентного покриття в процесі його спучування. Оскільки теплопровідність інтумесцентного шару не є сталою величиною, а є функцією температури, часу та умов розширення, для коректного розрахунку необхідно використовувати методи математичного моделювання, що базуються на експериментальних даних випробувань таких покриттів.

Подальші дослідження необхідно спрямувати на виявлення закономірностей зміни коефіцієнта теплопровідності та часу досягнення критичної температури у вогнезахисних сталевих конструкціях залежно від товщини вогнезахисного покриття на основі полісилоксану та температури нагріву сталевого елемента конструкції різного перерізу.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі: ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010 Єврокод 1 (EN 1991-1-2:2002, IDT), [Чинний від 01-07-2013]. Київ: ДП «Державний науково-дослідний інститут будівельних конструкцій», 2010.
2. Веселівський Р. Б., Смоляк Д. В. Способи вогнезахисту металевих будівельних конструкцій. Пожежна безпека. 2021. № 39. С. 63–76. DOI: 10.32447/20786662.39.2021.08.
3. Mehta, C., Kumar, A., Tiwari, M K., Kumar, R., Shoeb, M. (2024). Development of Low Smoke Environmental friendly Fire Retardant Intumescent Coatings for GI and Steel Structures. Research Square. DOI: 10.21203/rs.3.rs-3621335/v1.
4. Wang, L., Zhang, Y. Li, Z. (2020). Intumescent Coatings for Fire Protection of Building Structures and Materials. Dordrecht: Springer Nature.
5. Zielecka, M., Rabajczyk, A., Cygańczuk, K., Pastuszka, Ł., Jurecki, L. (2020). Silicone Resin-Based Intumescent Paints. Materials. 13(21). 4785. DOI: 10.3390/ma13214785.
6. Веселівський Р. Б., Смоляк Д. В. Експериментальні дослідження вогнезахисної здатності вогнезахисного покриття на основі полісилоксану та алюмінію оксиду для сталевих будівельних конструкцій. Пожежна безпека. 2022. № 41. С. 31–37. DOI: 10.32447/20786662.41.2022.04.
7. Веселівський Р. Б., Яковчук Р. С., Смоляк Д. В., Петровський В. Л. Методика дослідження вогнезахисної здатності вогнезахисного покриття на основі полісилоксану та оксидів алюмінію, титану і хрому для сталевих будівельних конструкцій. Комунальне господарство міст. 2024. № 1(182). С. 171–179. DOI: 10.33042/2522-1809-2024-1-182-171-179 (2024).
8. Veselivskyi, R. B., Yakovchuk, R. S., Petrovsky, V. L., Havrys, A. P., Smolyak, D. V., Kahitin, O. I. (2024). Environmentally safe installation for determining the fire resistance of coatings and fire resistance tests of small fragments building structures. Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific and-technical collected articles. 112. 248–257. DOI: 10.32347/2410-2547.2024.112.248-257.

## ЗМІСТ

## СЕКЦІЯ 1. ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

<b>Андрієнко М. В., Бойко О. А., Гаман П. І.</b>	
Сучасні підходи до цивільного захисту об'єктів підвищеної небезпеки та об'єктів критичної інфраструктури в умовах воєнного стану .....	4
<b>Афанасенко К. А., Григоренко О. М.</b>	
Взаємозв'язок класів токсичних речовин за критерієм гострої токсичності при ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки .....	6
<b>Баланюк В. М., Мирошкін В. С., Гусар Н. І.</b>	
Щодо питання моделювання параметрів концентрації та геометрії аерозольної хмари під час гасіння горіння на відкритому просторі .....	8
<b>Балдук Г. П., Беспалова А. В., Балдук П. Г.</b>	
Інформаційні моделі будівель й споруд як інструмент підвищення якості експертизи проектної документації на будівництво .....	10
<b>Балицька В. О.</b>	
Аналіз основних тенденцій розвитку товстоплівкової сенсорики для застосування у сфері цивільного захисту .....	12
<b>Барабаш М. С., Бармін І. В.</b>	
Особливості розрахунку захисних споруд на аварійні впливи .....	14
<b>Басманов О. Є., Карпова Д. І.</b>	
Прогнозування температурного режиму вертикальних сталевих резервуарів при горінні нафтопродуктів .....	16
<b>Батечко С. М., Отрош Ю. А.</b>	
Трансформація превентивної діяльності ДСНС на рівні територіальних громад .....	18
<b>Бекірова М. М., Чучмай О. М.</b>	
Розрахунок рамних стержневих конструкцій на дію імпульсного навантаження .....	20
<b>Березовський А. І., Копил Б. Я.</b>	
Метод визначення міцності утвореного пінококсу вогнезахисних покриттів металевих конструкцій .....	22
<b>Бондаренко С. М., Волошин Р. О.</b>	
Апаратурне забезпечення дослідження характеристик аспіраційних пожежних сповіщувачів .....	24
<b>Боцуляк А. І., Антошкін О. А.</b>	
Автоматизація проектування систем пожежної сигналізації як інструмент підвищення якості роботи інженера-проектувальника .....	26
<b>Братель С. Г., Білик І. В.</b>	
Превентивна діяльність національної поліції України у системі запобігання надзвичайним ситуаціям: організаційно-правові та управлінські аспекти .....	28
<b>Буднік С. В.</b>	
Зміни клімату та трансформація представлення гідрометеорологічної інформації щодо запобігання надзвичайних станів .....	30
<b>Вавренюк С. А.</b>	
Загальні принципи побудови зовнішніх систем блискавкозахисту .....	32
<b>Веселівський Р. Б., Яковчук Р. С., Смоляк Д. В., Поліщук І. М.</b>	
Актуальність дослідження закономірностей зміни коефіцієнта теплопровідності та часу досягнення критичної температури у вогнезахисних сталевих конструкціях .....	34
<b>Вітовецький В. О., Мельник В. П.</b>	
Цифровізація робочих процесів у сфері цивільного захисту та превентивної діяльності .....	36