



[pesconf.nuczu.edu.ua](http://pesconf.nuczu.edu.ua)

ПРОБЛЕМИ  
НАДЗВИЧАЙНИХ  
СИТУАЦІЙ

Civil Security  
Цивільна безпека

International Scientific  
Applied Conference  
"PROBLEMS  
OF EMERGENCY SITUATIONS"

Chemical Technology and Engineering  
Хімічна технологія та інженерія

Physics and Materials Science  
Фізика та матеріалознавство

Applied Geometry, Engineering Graphics and Information Technology  
Прикладна геометрія, інженерна графіка та інформаційні технології

Cherkasy



**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.).*

**Шановні колеги та колежанки!**

Вітаю всіх із відкриттям Міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**».

Маю приємну нагоду привітати від імені наукових та науково-педагогічних працівників Національного університету цивільного захисту України всіх учасників наукового форуму, який вже 7-й рік поспіль проводиться в стінах нашого закладу вищої освіти.

У сучасних умовах перед підрозділами ДСНС постають складні й багатогранні завдання, пов'язані, на жаль, із високим ризиком для життя. Докладаючи максимум зусиль, рятувальники на всіх напрямках своєю щоденною працею доводять, що людське життя є найвищою цінністю, особливо в час, коли агресор нещадно руйнує все навколо.

Наш захід, без сумніву, відповідає викликам сьогодення. Питання, винесені на обговорення у межах конференції, є актуальними, пріоритетними та суспільно значимими.

Маю надію, що наша конференція зробить вагомий внесок у розвиток пріоритетної для України рятувальної справи.

Традиційними стали доповіді, присвячені питанням запобігання надзвичайним ситуаціям, науково-практичним аспектам моніторингу та управління у сфері цивільного захисту, реагуванню на надзвичайні ситуації та ліквідації їх наслідків, хімічним технологіям та інженерії, радіаційному й хімічному захисту, екологічній безпеці та охороні праці. Адже багатьох надзвичайних ситуацій можна було б уникнути або зменшити їхні наслідки за умови використання сучасних методів та засобів запобігання.

Приємно відзначити участь у конференції та всебічну підтримку наших колег Азербайджанської Республіки, Чеської Республіки, Словацької Республіки, Республіки Польща, Швейцарської Конфедерації та Королівства Іспанія.

Бажаю всім учасникам Міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**» міцного здоров'я, родинного затишку, творчої наснаги та вагомих професійних здобутків. Нових відкриттів, успішної реалізації наукових ідей та натхнення для подальшої праці задля добробуту українського народу й процвітання України.

**Разом до Перемоги! Слава Україні!**

Ректор Національного університету  
цивільного захисту України,  
генерал-майор

Ігор ТОЛОК

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМІЧНОЇ СТІЙКОСТІ ТА МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСІВ ЗАЙМАННЯ МЕТАЛІЗОВАНИХ ПРОТЕХНІЧНИХ СКЛАДІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ

*Кириченко О. В., д.т.н., професор,*

*Школяр Є. В., к.псих.н.,*

*Ніконішин О. В.,*

*Куценко М. А., к.економ.н., доцент*

*Національний університет цивільного захисту України*

Високощільні композиції, що складаються з металевого пального (магнію, алюмінію, цирконію) та фторполімерних зв'язуючих (Ф-3, Ф-4), є базовими компонентами сучасної спеціальної техніки. Вони знаходять широке застосування у виробництві запалювальних засобів, трасуючих елементів, а також як складники твердих ракетних палив та аерокосмічного устаткування. Проте експлуатація таких виробів супроводжується ризиками, пов'язаними із зовнішнім тепловим навантаженням – конвективним нагрівом або аеродинамічним тертям обтікачів. Такі впливи можуть спровокувати неконтрольоване ініціювання сумішей, термічне руйнування корпусів та викид високотемпературних продуктів згоряння, що становить загрозу для персоналу та інфраструктури [1, 2]. Відтак, розробка керованих інструментів для прогнозування температур займання металів у середовищі продуктів термодеструкції піротехнічних складів є критично важливим завданням.

У ході досліджень було встановлено, що процеси ініціювання та подальшого горіння металевих частинок характеризуються стабільністю за умови дотримання певних діапазонів технологічних параметрів (зокрема, коефіцієнта надлишку окиснювача  $\alpha$  та дисперсності металу  $dm$ ) і зовнішніх факторів (атмосферного тиску  $P$ ). Аналіз отриманих даних виявив чіткі закономірності:

– підвищення показників  $\alpha$  та  $dm$  призводить до зниження порогу температури займання ( $T_z$ ) у 1,3–1,6 та 1,4–1,8 раза відповідно;

– зростання тиску середовища  $P$  спричиняє зміщення  $T_z$  у бік вищих значень (зростання у 1,5–1,7 раза).

На основі експериментальних даних були синтезовані статистичні моделі, які дозволяють із високою точністю (відносна похибка не перевищує 5–7 %) розраховувати температуру займання залежно від вказаних факторів. Ці математичні інструменти дають змогу детально описати динаміку зміни швидкості горіння складів за різних термічних умов, що є ключовим для ідентифікації небезпечних режимів роботи та запобігання аварійному спрацюванню виробів.

Важливим інструментом керування енергетичними властивостями сумішей (зокрема, системи алюміній – нітрат калію) є введення органічних сполук, таких як парафін, стеарин, нафталін та антрацен. Експериментально доведено, що збільшення концентрації цих добавок від 5 % до 20 % дозволяє знизити максимальну температуру згоряння у 1,8–2,1 раза при тисках  $10^5 \dots 10^7$  Па. Характерно, що при підвищенні тиску вплив добавок на температурні показники стає більш вираженим, що дозволяє використовувати їх як ефективні флегматизатори у високонапірних системах.

Практична реалізація дослідження полягає у створенні спеціалізованого програмного забезпечення – керованої бази даних температур займання. Цей інструмент значно спрощує процедуру експертної оцінки пожежонебезпеки піротехнічних систем у реальних умовах використання. Завдяки інтеграції розробленої бази у загальні системи моніторингу та прогнозування властивостей виробів досягається новий рівень

експлуатаційної безпеки. Застосування підходів, заснованих на отриманих моделях, гарантує надійне функціонування металізованих систем навіть в екстремальних температурних режимах, мінімізуючи ймовірність їх руйнування та неконтрольованого горіння.

Особливу роль відіграє динаміка кисню: помітна концентрація атомарного ( $O$ ) та молекулярного ( $O_2$ ) кисню виникає лише при  $\alpha > 0,75$ . При цьому підвищення тиску по-різному впливає на склад: для багатих сумішей ( $\alpha < 1,4$ ) зростання  $P$  призводить до зменшення вмісту молекулярного кисню, тоді як у діапазоні  $\alpha = 1,3-1,5$  спостерігається зворотна тенденція. Вміст атомарного кисню стабільно знижується зі зростанням тиску, досягаючи пікових значень при різних співвідношеннях компонентів залежно від умов навколишнього середовища.

Синтез даних про температури займання та склад продуктів згорання дозволив сформулювати керовану цифрову базу даних. Вона є ключовим елементом систем прогнозування пожежонебезпечних властивостей піротехнічних виробів. Використання отриманих моделей та знань про вплив органічних інгібіторів забезпечує можливість створення стабільних і безпечних металізованих систем, здатних ефективно функціонувати навіть в екстремальних умовах експлуатації, мінімізуючи загрозу термічного руйнування та аварійного спрацювання.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Kozyar, N., Kyrychenko, O., Romaniuk, I., Ballo, Ya., Vaschenko, V., Shkoliar, Ie. (2024). Mathematical modelling of the combustion process of particles of two-component metal alloys in the decomposition products of pyrotechnic mixtures. *Visti Donetskoho hirnychoho instytutu*. 1(54). 50–62. URL: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/21894>
2. Dibrova, O., Kyrychenko, O., Motrichuk, R., Tomenko, M., Melnyk, V. (2020). Fire Safety Improvement of Pyrotechnic Nitrate-Metal Mixtures under External Thermal Conditions. *Technology Audit and Production Reserves*. 1 (1 (51)). 44–49. DOI: 10.15587/2312-8372.2020.199252.

## 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

<b>Войтович Т. М., Беседа А. В.</b>	
Сучасні підходи до оцінювання корозійної дії піноутворювачів у протипожежних системах.....	38
<b>Волобоєва В. В., Мурін М. М.</b>	
Математична модель оптимізації діаметрів трубопроводів дренчерних систем водяного пожежогасіння.....	40
<b>Голоднов О. І.</b>	
Технічний стан конструкції житлового будинку, який отримав пошкодження внаслідок ураження БПЛА .....	42
<b>Грищенко А. А.</b>	
Особливості розвитку пожеж на об'єктах зберігання нафтопродуктів в умовах воєнного стану .....	44
<b>Гузій С. Г., Кобрін М. В., Гузій О. І., Курська Т. М.</b>	
Інтумісцентні фарби на епоксіполіуретановій основі для захисту електричних кабелів у разі пожежі.....	46
<b>Добростан О. В., Бедратюк О. І., Стилик І. Г.</b>	
Методологічні засади валідації нестандартизованих методів випробувань у сфері пожежної безпеки .....	48
<b>Добростан О. В., Климась Р. В., Самченко Т. В., Ратушний О. В.</b>	
Зміни в нормативному регулюванні оцінювання вогнезахисних засобів для деревини .....	50
<b>Добростан О. В., Іллюченко П. О., Монастирецький В. В., Масан С. М.</b>	
Методологічні аспекти оцінювання стійкості вогнезахисних покривів та просочень до зовнішніх впливів відповідно до ДСТУ 9331:2025 .....	52
<b>Касіян О. В., Лин А. С.</b>	
Застосування рятувальної стропи при роботі з пожежною рукавною лінією .....	54
<b>Кастранець А. М.</b>	
Бібліометричний аналіз тенденцій цифровізації державного нагляду (контролю) у сфері пожежної безпеки .....	56
<b>Кастранець А. М.</b>	
Інноваційні підходи до цифровізації державного нагляду (контролю): розробка та апробація мобільного додатка «калькулятор ризику» .....	58
<b>Катунін А. М., Роянов О. М.</b>	
Оцінювання температури нагріву навантажених сталевих проводів.....	60
<b>Кириченко О. В., Школяр Є. В., Ніконішин О. В., Куценко М. А.</b>	
Дослідження термічної стійкості та моделювання процесів займання металізованих піротехнічних складів для підвищення техногенної безпеки .....	62
<b>Кіріченко Д. О.</b>	
Чисельне моделювання та топологічна оптимізація несучої ферми з деревинно-полімерного композиту.....	64
<b>Коваленко О. С., Антошкін О. А.</b>	
Аналіз можливості використання вогнегасного аерозолю для дослідження ефективності методів осадження пилу .....	66
<b>Ковалишин В. В., Марич В. М., Лозинський Р. Я.</b>	
Особливості розвитку та небезпека пожеж літій-іонних акумуляторів.....	68
<b>Ковальов А. І., Дrajнiков Д. С., Коломісць Д. Г.</b>	
Аналіз розрахункових методів оцінювання вогнестійкості сталевих конструкцій .....	70

*Наукове видання*

*«Problems of Emergency Situations»*

*Матеріали  
Міжнародної науково-практичної конференції  
21 травня 2026 року*

**Problems of Emergency Situations:** Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Черкаси: Національний університет цивільного захисту України, 2026. 566 с.

*За зміст вміщених у збірник матеріалів  
персональну відповідальність несуть автори*

Відповідальний за випуск Ю. А. Отрош, Н. В. Рашкевич  
Технічні редактори Н. В. Рашкевич, Л. І. Андрєєва, І. В. Мельник, Е. Е. Щолоков

---

Підписано до друку 24.03.2026 Формат А4 (60 x 84 1/8)  
Гарнітура Times New Roman.  
Обл.-вид. арк. 37,31. Ум. друк. арк. 64,75

Надруковано ФОП» Супрун Т. О.  
Дата та номер запису в Єдиному державному реєстрі  
23.09.2024 р. № 201035000000647670  
Україна, 61007 м. Харків, вул. Миру, 32.  
Тел. 096 132 53 75

