



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 ЩОЛОКОВ**, **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

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНЮВАННЯ КОРОЗІЙНОЇ ДІЇ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ У ПРОТИПОЖЕЖНИХ СИСТЕМАХ

Войтович Т. М., PhD,

Беседа А. В.

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Корозія металевих елементів систем пожежогасіння, спричинена дією водних вогнегасних речовин, зокрема піноутворювачів та їх робочих розчинів, залишається актуальною науково-практичною проблемою у сфері пожежної безпеки [1, 2]. У процесі експлуатації стаціонарних і автономних систем пожежогасіння металеві резервуари, трубопроводи, клапани, спринклери та інші елементи перебувають у тривалому контакті з водними середовищами, що містять поверхнево-активні речовини, солі та інші компоненти, здатні ініціювати та прискорювати корозійні процеси [3, 4]. Наслідком цього є зниження надійності обладнання, збільшення ризику відмов систем та зростання витрат на їх обслуговування і ремонт [5, 6].

Метою роботи є узагальнення та аналіз сучасних досліджень корозійної активності піноутворювачів і їх робочих розчинів щодо елементів систем пожежогасіння, а також визначення основних напрямів зменшення негативного впливу корозії з метою підвищення ефективності протипожежного захисту об'єктів.

Аналіз наукових джерел свідчить, що корозійні процеси в системах пожежогасіння мають як хімічний, так і електрохімічний характер [3]. Найпоширенішими формами є рівномірна, точкова, щільна, гальванічна та мікробіологічна корозія [5]. Інтенсивність корозійного руйнування залежить від типу піноутворювача (протеїновий, фторпротеїновий, синтетичний, AFFF, F3), концентрації робочого розчину, хімічного складу води, температурних умов, а також матеріалу конструктивних елементів системи [2, 5, 7, 8].

Експериментальні дослідження корозійної активності піноутворювачів проводяться переважно з використанням гравіметричних та електрохімічних методів [2, 9, 10]. Гравіметричний метод ґрунтується на визначенні втрати маси металевих зразків після їх занурення у робочі розчини піни протягом заданого часу. Електрохімічні методи дозволяють визначити потенціал корозії, густину струму корозії та поляризаційний опір, що дає можливість кількісно порівнювати агресивність різних піноутворювачів. Результати таких досліджень, як правило, добре узгоджуються між собою [2].

За даними сучасних публікацій, протеїнові та фторпротеїнові піноутворювачі демонструють вищу корозійну активність щодо вуглецевої сталі порівняно із синтетичними піноутворювачами, які часто містять стабілізатори та інгібітори корозії [2, 4]. Водночас нержавіюча сталь, латунь і бронза характеризуються значно вищою корозійною стійкістю, хоча в окремих випадках корозійні ушкодження можуть виникати в зонах зварних швів або при наявності агресивних іонів у воді [10].

Важливу роль у розвитку корозії відіграє якість води, що використовується для приготування робочих розчинів піноутворювачів. Наявність іонів хлориду, сульфату, заліза та марганцю, а також підвищена електропровідність середовища сприяють прискоренню електрохімічних процесів [5]. У зв'язку з цим у наукових роботах рекомендується застосування пом'якшеної або демінералізованої води та контроль показника рН, який зазвичай має бути нейтральним або слаболужним [2, 5].

Для зменшення корозійного впливу піноутворювачів у системах пожежогасіння пропонується комплексний підхід. Він включає використання корозійностійких матеріалів, нанесення захисних лакофарбових або полімерних покриттів на внутрішні

поверхні корпусів вогнегасників і резервуарів, регулярне очищення систем після спрацювання, а також введення до складу піноутворювачів інгібіторів корозії [5, 9]. Дослідження показують, що застосування інгібіторів є одним із найбільш простих та економічно доцільних способів зниження швидкості корозії без суттєвого ускладнення конструкції обладнання [9].

Аналіз нормативної бази свідчить, що міжнародні стандарти, зокрема NFPA, приділяють більше уваги питанням сумісності матеріалів і корозійного захисту, ніж чинні національні стандарти [11]. В українських нормативних документах вимоги щодо оцінки та маркування корозійних властивостей піноутворювачів залишаються обмеженими, що зумовлює необхідність їх подальшого вдосконалення [12].

Отже, корозійна дія піноутворювачів та їх робочих розчинів є суттєвим чинником, який необхідно враховувати на етапах проєктування, експлуатації та обслуговування систем пожежогасіння. Подальші дослідження доцільно спрямувати на оптимізацію складу піноутворювачів з інгібіторами корозії та оцінювання впливу таких добавок на вогнегасну ефективність, а також на вдосконалення нормативно-технічних вимог у сфері протипожежного захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Foorginezhad, S., Mohseni-Dargah, M., Firoozirad, K. et al. (2021). Recent advances in sensing and assessment of corrosion in sewage pipelines. *Process Safety and Environmental Protection*. 147. 192–213. DOI: 10.1016/j.psep.2020.09.009.
2. Patrascu, M. T., Busuioc, A. D., Busuioc, C. et al. (2021). Experimental study on the corrosion of carbon steel and aluminum alloy in firefighting protein foam concentrates. *Materials*. 14(23). 7259. DOI: 10.3390/ma14237259.
3. Revie, R. W., Uhlig, H. H. (2008). *Corrosion and corrosion control: An introduction to corrosion science and engineering*. New Jersey: Wiley-Interscience,
4. Bertschy, A. V., Peterson, H. B. (1969). Corrosion resistance of some common metals to concentrated and 6 % solutions of light water fire-extinguishing agent. *NRL Report No. 6932*. Naval Research Laboratory.
5. Su, P., Fuller, D. B. (2014). Corrosion and corrosion mitigation in fire protection systems. *Research Technical Report No. 0003040794*. FM Global. URL: <https://atossa.fr/wp-content/uploads/2024/03/FMCorrosionTechReport.pdf>
6. Kaiser, L. (2013). The growing problem of corrosion in preaction sprinkler systems. *ORR Protection*. URL: <https://www.orrprotection.com/mcfp/problem-of-corrosion-in-preaction-sprinkler-systems> (дата звернення: 06.02.2026).
7. Ковалишин В. В. та ін. Використання екологічно прийнятних вогнегасних речовин. Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи: матеріали конф., м. Львів, 14 верес. 2018 р. С. 42–43.
8. Su, P., Doerr, W. W. (2010). Fire protection sprinkler system for extremely corrosive industrial duct environments. *Process Safety Progress*. 29(1). 70–78. DOI: 10.1002/prs.10319.
9. Войтович Т. М., Ковалишин В. В., Войтович О. Б. Дослідження впливу карбозоліну та оксиетилідендифосфонової кислоти на корозійну активність робочих розчинів піноутворювачів. *Пожежна безпека*. 2023. № 43. С. 41–49. DOI: 10.32447/20786662.43.2023.06.
10. Войтович Т. М., Ковалишин В. В., Кошеленко В. В. Дослідження впливу інгібіторів корозії на корозійну активність робочих розчинів піноутворювачів. *Пожежна безпека*. 2017. № 30. С. 16–21.
11. NFPA 16: Standard for the Installation of Foam-Water Sprinkler and Foam-Water Spray Systems. 2014 ed. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2014.
12. ДСТУ EN 1568:2018 (усі частини) Вогнегасні речовини. Піноутворювачі. Київ : Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України, 2018.

ЗМІСТ

СЕКЦІЯ 1. ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

Андрієнко М. В., Бойко О. А., Гаман П. І.

Сучасні підходи до цивільного захисту об'єктів підвищеної небезпеки та об'єктів критичної інфраструктури в умовах воєнного стану4

Афанасенко К. А., Григоренко О. М.

Взаємозв'язок класів токсичних речовин за критерієм гострої токсичності при ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки6

Баланюк В. М., Мирошкін В. С., Гусар Н. І.

Щодо питання моделювання параметрів концентрації та геометрії аерозольної хмари під час гасіння горіння на відкритому просторі8

Балдук Г. П., Беспалова А. В., Балдук П. Г.

Інформаційні моделі будівель й споруд як інструмент підвищення якості експертизи проектною документації на будівництво10

Балицька В. О.

Аналіз основних тенденцій розвитку товстоплівкової сенсорики для застосування у сфері цивільного захисту12

Барабаш М. С., Бармін І. В.

Особливості розрахунку захисних споруд на аварійні впливи14

Басманов О. Є., Карпова Д. І.

Прогнозування температурного режиму вертикальних сталевих резервуарів при горінні нафтопродуктів16

Батечко С. М., Отрош Ю. А.

Трансформація превентивної діяльності ДСНС на рівні територіальних громад18

Бекірова М. М., Чучмай О. М.

Розрахунок рамних стержневих конструкцій на дію імпульсного навантаження20

Березовський А. І., Копил Б. Я.

Метод визначення міцності утвореного пінококсу вогнезахисних покриттів металевих конструкцій22

Бондаренко С. М., Волошин Р. О.

Апаратне забезпечення дослідження характеристик аспіраційних пожежних сповіщувачів24

Боцуляк А. І., Антошкін О. А.

Автоматизація проектування систем пожежної сигналізації як інструмент підвищення якості роботи інженера-проектувальника26

Братель С. Г., Білик І. В.

Превентивна діяльність національної поліції України у системі запобігання надзвичайним ситуаціям: організаційно-правові та управлінські аспекти28

Буднік С. В.

Зміни клімату та трансформація представлення гідрометеорологічної інформації щодо запобіганню надзвичайних станів30

Вавренюк С. А.

Загальні принципи побудови зовнішніх систем блискавкозахисту32

Веселівський Р. Б., Яковчук Р. С., Смоляк Д. В., Поліщук І. М.

Актуальність дослідження закономірностей зміни коефіцієнта теплопровідності та часу досягнення критичної температури у вогнезахисних сталевих конструкціях34

Вітовецький В. О., Мельник В. П.

Цифровізація робочих процесів у сфері цивільного захисту та превентивної діяльності36

Войтович Т. М., Беседа А. В.	
Сучасні підходи до оцінювання корозійної дії піноутворювачів у протипожежних системах.....	38
Волобоєва В. В., Мурін М. М.	
Математична модель оптимізації діаметрів трубопроводів дренчерних систем водяного пожежогасіння.....	40
Голоднов О. І.	
Технічний стан конструкцій житлового будинку, який отримав пошкодження внаслідок ураження БПЛА	42
Грищенко А. А.	
Особливості розвитку пожеж на об'єктах зберігання нафтопродуктів в умовах воєнного стану	44
Гузій С. Г., Кобрін М. В., Гузій О. І., Курська Т. М.	
Інтумісцентні фарби на епоксіполіуретановій основі для захисту електричних кабелів у разі пожежі.....	46
Добростан О. В., Бедратюк О. І., Стилик І. Г.	
Методологічні засади валідації нестандартизованих методів випробувань у сфері пожежної безпеки	48
Добростан О. В., Климась Р. В., Самченко Т. В., Ратушний О. В.	
Зміни в нормативному регулюванні оцінювання вогнезахисних засобів для деревини	50
Добростан О. В., Іллюченко П. О., Монастирецький В. В., Масан С. М.	
Методологічні аспекти оцінювання стійкості вогнезахисних покривів та просочень до зовнішніх впливів відповідно до ДСТУ 9331:2025	52
Касіян О. В., Лин А. С.	
Застосування рятувальної стропи при роботі з пожежною рукавною лінією	54
Кастранець А. М.	
Бібліометричний аналіз тенденцій цифровізації державного нагляду (контролю) у сфері пожежної безпеки	56
Кастранець А. М.	
Інноваційні підходи до цифровізації державного нагляду (контролю): розробка та апробація мобільного додатка «калькулятор ризику»	58
Катунін А. М., Роянов О. М.	
Оцінювання температури нагріву навантажених сталевих проводів	60
Кириченко О. В., Школяр Є. В., Ніконішин О. В., Купенко М. А.	
Дослідження термічної стійкості та моделювання процесів займання металізованих піротехнічних складів для підвищення техногенної безпеки	62
Кіріченко Д. О.	
Чисельне моделювання та топологічна оптимізація несучої ферми з деревинно-полімерного композиту.....	64
Коваленко О. С., Антошкін О. А.	
Аналіз можливості використання вогнегасного аерозолю для дослідження ефективності методів осадження пилу	66
Ковалишин В. В., Марич В. М., Лозинський Р. Я.	
Особливості розвитку та небезпека пожеж літій-іонних акумуляторів	68
Ковальов А. І., Дrajнiков Д. С., Коломiсць Д. Г.	
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. № 2010350000000647670
Україна, 61007 м. Харків, вул. Миру, 32.
Тел. 096 132 53 75

