

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

---



Міжнародна  
науково-практична конференція

**Проблеми  
надзвичайних  
ситуацій**

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**Черкаси**  
**14 травня 2025 року**

*Редакційна колегія*

**Ігор ТОЛОК**, кандидат педагогічних наук, доцент, лауреат Державної премії України в галузі освіти, Заслужений працівник освіти України, ректор Національного університету цивільного захисту України (Україна).

**Євгеній РИБКА**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

**Володимир АНДРОНОВ**, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

**Віктор БАНАХ**, доктор технічних наук, професор, Запорізький національний університет (Україна);

**Андрій БАМБУРА**, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);

**Василь ГОЛІНЬКО**, доктор технічних наук, професор, НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);

**Олександр ГОЛОДНОВ**, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В.М. Шимановського» (Україна);

**Юлія ДАНЧЕНКО**, доктор технічних наук, професор, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

**Олександр ДЖУЛАЙ**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Оксана КИРИЧЕНКО**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Андрій КОНДРАТЬЄВ**, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова (Україна);

**Олександр ЛАПЕНКО**, доктор технічних наук, професор, Навчально-науковий інститут аеропортів Національного авіаційного університету (Україна);

**Вадим НІЖНИК**, доктор технічних наук, професор, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (Україна);

**Юрій ОТРОШ**, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Василь ПЕТРУК**, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет (Україна);

**Валентин МЕЛЬНИК**, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

**Микола СУР'ЯНИНОВ**, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

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

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

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

**Augusto GEROLIN**, PhD, University of Ottawa (Canada);

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

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

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

**Leonid SKATKOV**, PhD, Ben Gurion University of Negev (Israel);

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

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

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

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

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

Національний університет цивільного захисту України, 2025. 468 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 безпеки (протокол № 4 від 25.04.2025 р.).*

© Національний університет цивільного захисту України

### **Шановні колеги та колежанки!**

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

Цього року мені вперше випала нагода привітати від імені наукових та науково-педагогічних працівників Національного університету цивільного захисту України всіх учасників наукового форуму, який вже 6-й рік поспіль проводиться в стінах нашого закладу вищої освіти.

Наближеність східних кордонів держави і, зокрема, м. Харкова до лінії бойових дій, зумовила підвищення навантаження на рятувальні підрозділи та розширення різноманіття надзвичайних ситуацій. Перед підрозділами ДСНС в умовах сьогодення стоять складні та багатогранні завдання, пов'язані, на жаль, з великим ризиком для життя. Докладаючи максимум зусиль, рятувальники на усіх фронтах не словом, а справою доводять, що людське життя є найвищою цінністю, особливо в час, коли агресор нещадно нищить усе.

Наш захід безсумнівно відповідає викликам часу. Аспекти, які запропоновані до обговорення у працях конференції, є актуальними, пріоритетними, значущими і традиційно розглядаються під девізом «Запобігти. Врятувати. Допомогти».

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

Вже традиційними стали доповіді, які присвячені питанням запобігання надзвичайним ситуаціям, науково-практичним аспектам моніторингу та управління у сфері цивільного захисту, реагуванню на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків, хімічним технологіям та інженерії, радіаційного та хімічного захисту, екологічної безпеки та охорони праці, адже багатьох надзвичайних ситуацій можна було б уникнути або зменшити їх наслідки, маючи на озброєнні сучасні методи та засоби для їх запобігання.

Приємно відзначити участь у конференції та всебічну підтримку наших колег –практиків, науковців Литовської Республіки, Сполученого Королівства Великої Британії, Китайської Республіки, Швейцарської Конфедерації, Канади, Чеської Республіки, Італійської Республіки, Республіки Австрії, Ізраїлю, Сполучених Штатів Америки, Республіки Польща, Словацької Республіки, Угорщини.

Окрім цього в конференції взяли участь представники практичних підрозділів: Департаменту запобігання надзвичайним ситуаціям ДСНС України, Державного центру сертифікації ДСНС України, Міжрегіонального центру гуманітарного розмінування та швидкого реагування ДСНС України, Департаменту заходів протимінної діяльності апарату Державної служби України з надзвичайних ситуацій, ГУ ДСНС України у Донецькій області, ГУ ДСНС України у Дніпропетровській області, ГУ ДСНС України у Житомирській області, ГУ ДСНС України у Запорізькій області, ГУ ДСНС України у Київській області, ГУ ДСНС України у Луганській області, ГУ ДСНС України у Рівненській області, ГУ ДСНС України у Полтавській області, ГУ ДСНС України у Харківській

області, ГУ ДСНС України у Херсонській області, Управління з питань надзвичайних ситуацій та цивільного захисту населення Миколаївської міської ради.

Бажаю всім учасникам Міжнародної науково-практичної конференції **«Problems of Emergency Situations»** міцного здоров'я, родинного затишку, творчої насаги та непересічних успіхів у професійній діяльності. Нових вам відкриттів, неперевершених звершень задля добробуту українського народу, в ім'я процвітання України.

**Разом до Перемоги! Слава Україні!**

Ректор Національного університету  
цивільного захисту України,  
генерал-майор

Ігор ТОЛОК

## ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПОШКОДЖЕНЬ БУДІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ НА МІСЦІ ПОЖЕЖІ

*Підкопай М.Ю.,*

*Підкопай К.Ю.,*

*Андрєєва Л.І.*

*Національний університет цивільного захисту України*

Внаслідок горіння матеріали, що знаходяться в певній області, зазнають пошкоджень. У зоні початкового займання (осередку пожежі) ці пошкодження є більш значними через триваліший вплив високої температури. Особливо чітко сліди осередку пожежі проявляються при нерозвиненій пожежі. На режим горіння значний вплив мають обмежений повітрообмін, низька потужність джерела займання та властивості матеріалів [1].

Для більш точного визначення осередку пожежі методом зовнішнього огляду, ключовим критерієм є аналіз ступеня термічних пошкоджень матеріалів і конструкцій з деревини. Ознаки термічних пошкоджень є індивідуальними для кожного типу матеріалу, тому критерії їх оцінки також варіюються. Найпоширенішими критеріями при зовнішньому огляді є деформація, руйнування, часткове знищення та зміни кольору.

Ступінь термічних пошкоджень на твердих органічних матеріалах оцінюється за значеннями таких параметрів, як глибина обвуглювання, текстура (щільність, пористість) та будова вугілля.

Методи оцінки ступеня термічних пошкоджень за допомогою технічних засобів дають змогу більш точно аналізувати та порівнювати між собою однотипні матеріали після пожежі, що усуває суб'єктивність, характерну для візуального огляду. Варто зазначити, що інструментальні методи зазвичай є більш чутливими до внутрішніх змін у матеріалах, які можуть залишатися непомітними під час візуальної оцінки.

Для можливості оцінки та контролю ступеня термічних пошкоджень матеріалів, предметів і конструкцій за допомогою інструментальних методів необхідно:

а) обрати фізичну характеристику, яка змінюється під впливом температури. Залежність цієї характеристики від температури має відповідати діапазону, характерному для режиму горіння;

б) застосувати інструментальний метод та відповідний засіб для його реалізації, які дозволяють кількісно визначити обрану характеристику матеріалу і диференціювати ступінь пошкоджень внаслідок впливу небезпечного чинника пожежі різної інтенсивності та тривалості.

На сьогодні для дослідження речовин і матеріалів різного походження після пожежі використовуються інструментальні методи, такі як спектральний аналіз, хроматографія та металографія, а також методи вимірювання фізичних властивостей матеріалів. Єдиним універсальним методом, що застосовується безпосередньо на місці пожежі, є візуальний огляд, який базується на оцінці зовнішніх змін матеріалу. Однак цей метод має низку недоліків, зокрема залежність від світлових ілюзій, умов освітлення, кута падіння світла та індивідуальної чутливості зору спостерігача.

Інструментальне дослідження матеріалів після пожежі проводиться в кілька етапів:

1 етап – вибір об'єктів дослідження та оцінка можливості проведення вимірів;

2 етап – проведення вимірювань за допомогою приладу контролю термічних ушкоджень;

3 етап – аналіз і встановлення зон з найбільшими термічними ушкодженнями, виявлення осередкових ознак і ознак поширення пожежі.

|                                                                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| <b>Майборода Р.І.</b> Необхідність розрахунку стійкості будівель до прогресуючого обвалення при пожежі та вибуху .....                                                                                                             | 87  |
| <b>Мироненко А.А., Отрош Ю.А., Майборода Р.І.</b> Дослідження протидимного захисту підземних поверхів житлових будівель в умовах воєнного стану .....                                                                              | 89  |
| <b>Михайлюк-Філімонова Є.В., Тригуб В.В., Глабчук А.А.</b> Встановлення закономірності зв'язку між параметрами потоків людей з обмеженими можливостями пересування .....                                                           | 91  |
| <b>Неменуца С.М., Лисюк В.М.</b> Запобігання пожежам на підприємствах з переробки ефіро-олійної сировини .....                                                                                                                     | 93  |
| <b>Нестеренко Б.Б., Назаренко С.Ю.</b> Дослідження стану захисних споруд цивільного захисту та розробка пропозицій щодо необхідності укриття населення .....                                                                       | 95  |
| <b>Осадчук М.В., Ніжник В.В.</b> Актуальність застосування компресійної піни для гасіння пожеж на трансформаторних підстанціях .....                                                                                               | 97  |
| <b>Панасенко А.А., Бондаренко С.М.</b> Аналіз шляхів вдосконалення конструкції генератора конденсованого аерозолі .....                                                                                                            | 99  |
| <b>Пастернак В.В.</b> Застосування програмного забезпечення SCILAB для дослідження математичних об'єктів .....                                                                                                                     | 101 |
| <b>Пастернак В.В., Рубан А.В.</b> Моделювання фізичних систем із сферичними частинками: застосування періодичних граничних умов та потенціалу Леннард-Джонса .....                                                                 | 103 |
| <b>Пастернак В.В., Рубан А.В.</b> Моделювання поведінки сфер із застосуванням методу дискретних елементів .....                                                                                                                    | 105 |
| <b>Пастернак В.В., Рубан А.В.</b> Тестування мікро- та наночастинок у динамічному середовищі методами C++ .....                                                                                                                    | 107 |
| <b>Петухова О.А., Білаш Є.А., Швед А.В.</b> Аналіз факторів, що впливають на кількість пожежних кран-комплектів .....                                                                                                              | 109 |
| <b>Петухова О.А., Бойко А.М.</b> Розробка управлінських рішень щодо підвищення рівня пожежної безпеки шляхом використання методу випробувань електроізоляційних матеріалів полуменевими джерелами запалювання .....                | 111 |
| <b>Підкопай М.Ю., Підкопай К.Ю., Андрєєва Л.І.</b> Дослідження стану пошкоджень будівельних матеріалів на місці пожежі .....                                                                                                       | 113 |
| <b>Посохов І.В., Запольський С.О., Рашкевич Н.В.</b> Методи вивчення фізико-хімічних процесів що впливають на самозаймання органічних відходів .....                                                                               | 115 |
| <b>Посєлов Б.Б., Рибка Є.О., Побідаш А.Ю., Маладика Л.В., Веретеннікова Ю.А.</b> Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій внаслідок пожеж на основі середньої бікогерентності небезпечних параметрів газового середовища ..... | 117 |
| <b>Рашкевич Н.В.</b> Визначення основних джерел забруднення ґрунтів та водних ресурсів під час військових конфліктів .....                                                                                                         | 119 |
| <b>Ринда Д.Д., Назаренко С.Ю.</b> Розробка пропозицій щодо порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях .....                                                                                               | 121 |
| <b>Рудаков С.В., Гармаш О.М., Коновал В.М.</b> Дослідження розподілу фракцій вогнегасячого порошку в нестационарному газовому потоці .....                                                                                         | 123 |
| <b>Рудаков С.В., Гасан Г.І., Мамонтов І.В.</b> Моделювання динаміки пожеж автотранспортних засобів на автостоянках закритого типу .....                                                                                            | 125 |
| <b>Рудаков С.В., Попов Д.О., Кулеба О.М.</b> Моделювання польотів безпілотних авіаційних систем під час аналізу місця пожежі .....                                                                                                 | 127 |
| <b>Рудаков С.В., Світана З.О., Турутанов О.Г.</b> Математичне моделювання процесу гасіння лісової пожежі капсулами з водою в активній оболонці .....                                                                               | 129 |