

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій  
Національний університет цивільного захисту України**



**Матеріали XVI Міжнародної  
науково-практичної конференції**

# **«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

**2 травня 2025 року**

**Черкаси 2025**

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій:  
Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси:  
НУЦЗ України, 2025. – 449 с.

Рекомендовано до друку вченою радою  
навчально-наукового інституту  
оперативно-рятувальних сил НУЦЗ України  
*(протокол №5 від 22.04.2025 р.)*

Дозволяється публікація матеріалів збірника  
у відкритому доступі комісією з питань роботи  
із службовою інформацією в НУЦЗ України  
*(протокол №3 від 26.04.2025 р.)*

Національний університет цивільного захисту України, 2025

## **Вітальне слово до учасників конференції!**

### **Шановні учасники конференції! Вельмишановні колеги, гості!**

Від імені організаційного комітету щиро вітаємо вас на відкритті XVI Міжнародної науково-практичної конференції «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій».

Ваша участь у цій конференції, особливо в надскладних умовах сьогодення, коли Україна мужньо протистоїть повномасштабній агресії, є свідченням вашої відданості рятувальній справі та непохитної віри в науку і прогрес. У час, коли ворожі обстріли щодня створюють нові пожежі та руйнування, коли надзвичайні ситуації, спричинені військовими діями, стають трагічною реальністю, ваша праця, знання та досвід набувають критично важливого значення для захисту життя наших громадян та стійкості держави.

Ця конференція традиційно є важливою платформою для плідного обміну знаннями, інноваційними ідеями, передовим досвідом та результатами досліджень між науковцями, практиками, виробниками та освітянами. Ми раді вітати фахівців з різних куточків України та наших міжнародних партнерів, чия підтримка та співпраця є неocenними у цей важкий час.

Сьогодні перед Державною службою України з надзвичайних ситуацій та всією системою цивільного захисту постають безпрецедентні виклики. Тому обговорення нових підходів, технологій та стратегій реагування, представлених у рамках нашої конференції, є як ніколи актуальним. Робота конференції буде зосереджена на ключових напрямках, відображених у тематичних секціях:

**1. Реагування на пожежі, надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків** – особливо в умовах воєнних дій та їх руйнівних результатів.

**2. Особливості створення та застосування протипожежної, аварійно-рятувальної та іншої спеціальної техніки** – з урахуванням потреб, що виникають під час ліквідації наслідків обстрілів та бойових дій.

**3. Інформатизація та безпілотні системи в ДСНС** – як інструменти підвищення ефективності розвідки, моніторингу та координації дій у складних умовах.

**4. Дослідження процесів розвитку та гасіння пожеж і ліквідації надзвичайних ситуацій**, включаючи попередження та ліквідацію надзвичайних ситуацій, пов'язаних із виливом (викидом) небезпечних хімічних та радіоактивних речовин – відповідь на нові та посилені загрози.

**5. Методи та засоби професійної підготовки рятувальників** як ключовий елемент системи забезпечення техногенної та пожежної безпеки в умовах постійної небезпеки та психологічного навантаження.

Переконані, що представлені доповіді, фахові дискусії та обмін думками стануть вагомим внеском у розвиток теорії і практики рятувальної справи. Сподіваємося, що результати конференції сприятимуть розробці ефективних рішень для подолання наслідків війни, вдосконаленню підготовки фахівців ДСНС, здатних діяти в найскладніших ситуаціях, та підвищенню рівня безпеки в Україні.

Бажаємо всім учасникам конференції плідної роботи, відкритих цікавих дискусій, нових професійних контактів та вагомих результатів! Нехай ваші напрацювання слугують зміцненню безпеки нашої країни та наближають нашу спільну Перемогу і довгоочікуваний мир!

**Слава Україні!**

**З повагою, Організаційний комітет конференції.**

## ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ:

### Голова:

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

### Заступник голови:

**Світлана ДОМБРОВСЬКА**, доктор наук з державного управління, професор, заслужений працівник освіти України проректор Національного університету – начальник навчально-науково-виробничого центру Національного університету цивільного захисту України.

### Члени оргкомітету:

**Олександр КОЛЄНОВ**, кандидат наук з державного управління, доцент, начальник навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Роман ПОНОМАРЕНКО**, доктор технічних наук, професор, т.в.о. начальника інституту наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України;

**Станіслав ВІНОГРАДОВ**, кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Андрій ЛІСНЯК**, кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Андрій КАЛИНОВСЬКИЙ**, кандидат технічних наук, доцент, т.в.о. начальника кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Артем БИЧЕНКО**, кандидат технічних наук, доцент, т.в.о. начальника кафедри безпілотних систем та робототехніки навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Віталій НУЯНЗІН**, кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри спеціальної хімії та хімічної технології навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Віктор ПОКАЛЮК**, кандидат педагогічних наук, доцент, **начальник кафедри пожежної та рятувальної підготовки** навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Костянтин ОСТАПОВ**, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Михайло ПУСТОВІТ**, старший викладач кафедри безпілотних систем та робототехніки навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Станіслав ШАХОВ**, доктор філософії, доцент кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Дмитро БЕЛЮЧЕНКО**, кандидат технічних наук, старший викладач кафедри пожежної та рятувальної підготовки навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

**Georg HEYNE**, Chairman of the Fire Council of the City of Hamburg, Germany (Федеративна Республіка Німеччина);

**Rezzak ELAZAT**, Joint platform "Search, rescue, medical and humanitarian assistance" (Туреччина);

**Telak OKSANA**, PhD, Head of State and Safety Sciences Department. Faculty of Civil Safety Engineering The Main School of Fire Service, Warsaw (Республіка Польща);

**Ritoldas ŠUKYS**, Doctor of Science, Head of the Faculty of Building Materials and Fire Safety, Gediminas Technical University, Vilnius (Литва);

**Rima Tamošiūnienė**, Prof. Dr., Professor of Financial Engineering Department, Business Management Faculty, Vilnius Gediminas Technical University (Литва);

**Maria RAYKOVA**, PhD, Associated Professor, Technical University of Gabrovo (Республіка Болгарія);

**Відповідальний секретар конференції:**

**Артем МАЙБОРОДА**, кандидат педагогічних наук, доцент, доцент кафедри спеціальної хімії та хімічної технології навчально-наукового інституту оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ У ПІДКОСТЮМНОМУ ПРОСТОРІ ЗАХИСНОГО ОДЯГУ ПОЖЕЖНОГО-РЯТУВАЛЬНИКА

Аліна НІКІТІНА

Національний університет цивільного захисту України

Роман ПОНОМАРЕНКО, д.т.н., професор

Інститут наукових досліджень з цивільного захисту НУЦЗ України

Під час виконання завдань за призначенням особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів виконує його в різних умовах, у різних температурних режимах, у насиченому паромі води і загазованому продуктами горіння середовищі. Теплозахисний одяг пожежного-рятувальника контактує з іскрами деревини діаметром до 10 мм, з температурою  $(700 \pm 50)^\circ\text{C}$ , тепловим випромінюванням до  $7 \text{ кВт/м}^2$  протягом 10 - 15 хв. Слід зазначити, що деякі пожежі (лісові, торф'яні) потребують довгострокового перебування пожежних-рятувальників під час проведення пожежогасіння та рятувальних робіт, а саме до 6 год. за температури  $30^\circ\text{C}$ , та до 3 год. за температури  $40^\circ\text{C}$ .

Аналізуючи результати досліджень умов гасіння пожеж на відкритих ділянках [1], необхідно враховувати, що потужність тепловіддачі досягає  $3280 \text{ кВт/м}$  за фронтом пожежі (рисунок 1). Температура в зоні роботи пожежних-рятувальників незалежно від швидкості вітру, як правило, підвищена не більше як на  $3^\circ\text{C}$ .

Густина теплового потоку становить  $1,6 \text{ кВт/м}^2$ , що не значно перевищує умови сонячного опромінення і пояснюється тим, що пожежники перебувають на певній відстані від первинного вогнища пожежі і тим, що за  $> 2 \text{ кВт/м}^2$ , проявляються больові відчуття від дії теплового потоку на незахищені ділянки шкіри. Тепловіддача досягає 488 Вт, що визначається впливом пожежі й характером застосованого захисного одягу. Тобто захисний одяг пожежника повинен бути не теплозахисним, а тепловідвідним. Сумарне теплове навантаження становить 688 Вт, 488 Вт – тепловіддача внаслідок фізичного навантаження від тіла людини та 200 Вт від дії теплового випромінювання пожежі та конвективних потоків. Якщо тепло, яке накопичується у підкостюмному просторі, не відводити, то температура тіла підвищується на  $1^\circ\text{C}$  через кожних 6 хв, що призводить до теплового удару через 30 хв. Єдиним способом тепловіддачі в цьому випадку є потовиділення та випаровування поту зі швидкістю  $1 \text{ дм}^3/\text{год}$ . [2]. Такий тепловіддачі зазвичай перешкоджає захисний одяг.

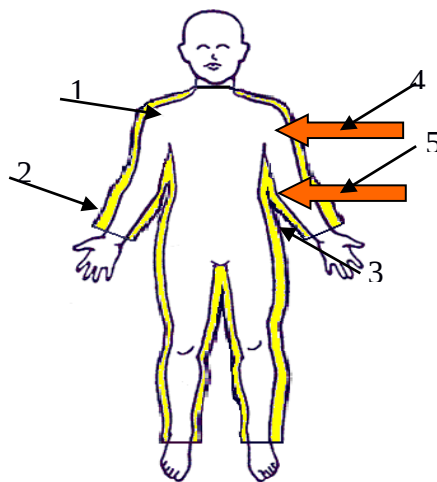


Рисунок 1 – Схема накопичення тепла в підкостюмному просторі: 1 – тіло людини; 2 – теплозахисний одяг; 3 – підкостюмний простір; 4 – вплив теплового випромінювання від первинного вогнища пожежі; 5 – конвективні потоки

З метою уникнення теплового перенавантаження, в подальших дослідженнях, доцільно здійснювати захист особового складу пожежно-рятувальних підрозділів під час гасіння пожеж від дії небезпечних теплових факторів пожежі шляхом розміщення в підкостюмному просторі приладу контролю температури підкостюмного простору пожежного-рятувальника.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Xin Huang, Junjie Fang, Yujia Huo, Xiaomeng Zhou, Visualization and quantitative analysis of research progress and development trends in gas fire extinguishing agents, *Fuel*, Volume 387, 2025, 134375, ISSN 0016-2361, <https://doi.org/10.1016/j.fuel.2025.134375>.
2. Wenxuan He, Guoying Xu, Lifeng Xiang, Yuetian Liu, Xiaosong Zhang, Yonggao Yin, Christos N. Markides, A novel solar-driven interfacial evaporator with multi-stage tunable liquid supply for efficient adaptive evaporation inspired by human thermal sweating, *Chemical Engineering Journal*, Volume 509, 2025, 161249, ISSN 1385-8947, <https://doi.org/10.1016/j.cej.2025.161249>.

УДК 614.842.615

### АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ МАСЕЛ І ЖИРІВ

*Віталій НУЯНЗІН<sup>1</sup>, кандидат технічних наук, доцент,  
Maria RAYKOVA<sup>2</sup>, PhD, Associated Professor, Владислав ІВАНЬКО<sup>1</sup>, Дмитро ОРЕЛ<sup>1</sup>  
<sup>1</sup>Національний університет цивільного захисту України  
<sup>2</sup>Technical University of Gabrovo*

Експеримент дозволяє визначати необхідний показник або параметр безпосередньо в потрібних умовах і з заданою точністю. Коректно виконаний експеримент дає дійсні значення величин, що вимірюються.

Експериментальні методи:

#### 1. Визначення йодного числа

Існує декілька методик визначення цього показника. За методом Кауфмана [1,2], використовується розчин бром у органічних розчинниках. Для збільшення стійкості, особливо при високих концентраціях бром, до розчину додають калій або натрій бромід.

Для прискорення цієї досить повільної реакції застосовуються каталізатори, здебільшого солі гідраргіриту [3], але у відсутності каталізатору отримуються більш точні результати [4].

#### 2. Визначення кислотного числа

Кислотне число відображає вміст в досліджуваному зразку вільних кислот. Визначається воно титруванням зразка розчинами лугів, як правило 0,1 н розчином КОН, і вимірюється кількістю міліграмів калій гідроксиду, необхідних для нейтралізації вільних кислот, що містяться в 1 г зразка. При реакції жирної кислоти з лугом утворюється відповідна сіль цієї кислоти, тобто мило. Калієве мило краще розчиняється у воді і інших розчинниках, ніж натрієве і, на відміну від останнього, при титруванні практично не утворює мути, яка заважає спостерігати за зміною забарвлення розчину.

#### 3. Визначення числа омилення

Число омилення відображає вміст в досліджуваному зразку суми вільних кислот і кислот, які утворюються при гідролізі (омиленні) гліцеридів. Різниця між числом омилення і кислотним числом показує вміст у зразку кислот, зв'язаних у вигляді естерів

|                                                                           |            |
|---------------------------------------------------------------------------|------------|
| <i>Ганна КУЧЕР, Олександр ЧЕРНЕНКО</i>                                    |            |
| <b>ЗАСТОСУВАННЯ ФОСФОРУ В ЗОНІ БОЙОВИХ ДІЙ –</b>                          |            |
| <b>ЗАСТЕРЕЖЕННЯ ТА ДОМЕДИЧНА ДОПОМОГА .....</b>                           | <b>296</b> |
| <i>Юрій КУШКА, Олег КУЛІЦА</i>                                            |            |
| <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПАРАМЕТРІВ РУХУ ЧАСТИНИ</b>                   |            |
| <b>РЕЗЕРВУАРА ПІСЛЯ ВІДРИВУ ВІД ДНИЩА В УМОВАХ ПОЖЕЖІ .....</b>           | <b>298</b> |
| <i>Наталія ЛИСАК, Ольга СКОРОДУМОВА, Антон ЧЕРНУХА</i>                    |            |
| <b>КОМБІНОВАНІ ВОГНЕЗАХИСНІ ПОКРИТТЯ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ</b>                  |            |
| <b>МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ КРЕМНЕЗЕМУ</b>                                    |            |
| <b>ТА ФОСФОРВМІСНИХ АНТИПІРЕНІВ .....</b>                                 | <b>300</b> |
| <i>Дмитро ЛУЦЕНКО, Марина ЧИРКІНА-ХАРЛАМОВА</i>                           |            |
| <b>АНАЛІЗ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО</b>                          |            |
| <b>ХАРАКТЕРУ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ В УКРАЇНІ .....</b>                  | <b>302</b> |
| <i>Артем МАЙБОРОДА, Денис ГРИЦЮК, Вадим МАТЕРИКІН</i>                     |            |
| <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОЄМНОСТІ ВОДИ В УМОВАХ РХБЗ: РОЗРОБКА</b>              |            |
| <b>ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПОЖЕЖНОГО</b>              |            |
| <b>ЗАХИСТУ ТА ДЕЗАКТИВАЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ .....</b>                          | <b>303</b> |
| <i>Андрій МЕЛЬНИЧЕНКО, Радион ВАЦІЮК</i>                                  |            |
| <b>МОДЕЛЮВАННЯ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ ТЕХНОГЕННОГО</b>                     |            |
| <b>ХАРАКТЕРУ НА ПІДПРИЄМСТВІ ХАРЧОВОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ .....</b>             | <b>306</b> |
| <i>Олег МИРОШНИК, Наталія ШКОТКІНА</i>                                    |            |
| <b>ОПТИМІЗАЦІЯ ДІЯЛЬНОСТІ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ ПІДСИСТЕМИ</b>                   |            |
| <b>ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ І ЛІКВІДАЦІЇ</b>                    |            |
| <b>ЇХ НАСЛІДКІВ В ОРГАНІЗАЦІЯХ І НА ОБ'ЄКТАХ</b>                          |            |
| <b>ГАЛУЗЕЙ ПРОМИСЛОВОСТІ .....</b>                                        | <b>308</b> |
| <i>Ігор НЕКЛОНСЬКИЙ, Денис ДЗЮБАНОВ</i>                                   |            |
| <b>ПРОГНОЗУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ УТВОРЕННЯ У ПОРОЖНИНІ СИЛОСУ</b>              |            |
| <b>ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ЗЕРНА ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНОГО СЕРЕДОВИЩА.....</b>            | <b>309</b> |
| <i>Іван НЕСЕН, Ігор МЕЛЬНИК</i>                                           |            |
| <b>ОПТИМІЗАЦІЯ ЗАХОДІВ ІНЖЕНЕРНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ХІМІЧНОЇ</b>          |            |
| <b>ПРОМИСЛОВОСТІ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ.....</b>                         | <b>310</b> |
| <i>Іван НЕСЕН, Максим ФАТЕНКО</i>                                         |            |
| <b>ІННОВАЦІЙНІ ПІДХОДИ ДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ</b>                    |            |
| <b>БУДІВНИЦТВА ФОРТИФІКАЦІЙНИХ СПОРУД У СУЧАСНИХ УМОВАХ .....</b>         | <b>311</b> |
| <i>Аліна НІКІТІНА, Роман ПОНОМАРЕНКО</i>                                  |            |
| <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ У ПІДКОСТЮМНОМУ</b>                      |            |
| <b>ПРОСТОРІ ЗАХИСНОГО ОДЯГУ ПОЖЕЖНОГО-РЯТУВАЛЬНИКА.....</b>               | <b>313</b> |
| <i>Віталій НУЯНЗІН, Maria RAYKOVA, Владислав ІВАНЬКО, Дмитро ОРЕЛ</i>     |            |
| <b>АНАЛІЗ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ</b>                        |            |
| <b>ПОКАЗНИКІВ ПОЖЕЖОНЕБЕЗПЕЧНОСТІ МАСЕЛ І ЖИРІВ .....</b>                 | <b>314</b> |
| <i>Віталій НУЯНЗІН, Алеся ПОЧТАРЕНКО, Валентин БОЙКОВ, Дмитро ОРЕЛ</i>    |            |
| <b>АНАЛІЗ ТИПОВИХ АВАРІЙНИХ СИТУАЦІЙ З ЛЗР</b>                            |            |
| <b>ТА ГР В УМОВАХ ВІЙСЬКОВОГО СТАНУ .....</b>                             | <b>316</b> |
| <i>Віталій НУЯНЗІН, Валентин СОЛОМАХА, Оксана ТРУХАЧОВА</i>               |            |
| <b>АНАЛІЗ КОНСТРУКТИВНИХ РІШЕНЬ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ НЕБЕЗПЕКИ</b>                |            |
| <b>ІСКРОУТВОРЕННЯ В ЄМНІСНОМУ ОБ'ЄМНОМУ РЕЗЕРВУАРІ.....</b>               | <b>317</b> |
| <i>Rezzak ELAZAT, Vitalii NUIANZIN, Artem MAIBORODA</i>                   |            |
| <b>ENERGY CHARACTERISTICS OF ETHER IN THE</b>                             |            |
| <b>CONTEXT OF FIRE HAZARD .....</b>                                       | <b>318</b> |
| <i>Олександр НУЯНЗІН, Михайло КРОПИВА, Людмила САЧНКО, Ritoldas ŠUKYS</i> |            |
| <b>ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ КАБЕЛЬНИХ ПРОХОДОК</b>                      |            |
| <b>ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ .....</b>                            | <b>321</b> |

*Наукове видання*

**ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ  
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Матеріали XVI Міжнародної  
науково-практичної конференції*

**2 травня 2025 року**

Редактор – КОПИТІН Дмитро Едуардович

*За зміст вміщених у збірнику матеріалів  
персональну відповідальність несуть автори.*

Підписано до друку 20.03.2025. Формат 60 × 84 1/8.  
Гарнітура Cambria. Обл.-вид. арк. 27,16. Ум. друк. арк. 52,08.

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