

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, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету 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

РОЗРОБКА СТЕНДУ ВИПРОБУВАНЬ ВОГНЕГАСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАСІННЯ МОДЕЛЬНИХ ПОЖЕЖ НЕЙТРАЛЬНИМИ ГАЗАМИ

Останов К.М., к.т.н., доцент

Національний університет цивільного захисту України

На сьогоднішній день для гасіння внутрішніх пожеж [1] розроблено та ефективно використовуються різні технічні засоби [2]. Однак при гасінні музейних художніх цінностей необхідно враховувати особливості розвитку пожеж у музеях [3]. Відомо, що активна діяльність музеїв світу в значній мірі базується на фондах їх експозиційних колекцій, які більшою частиною зберігаються у так званих запасниках, в котрих мається пожежно-технічне обладнання (ПТО). Воно відповідно пристосовується до об'ємно-планувальних рішень конкретних приміщень фондосховищ. Захисту раритетів, потрібно сучасне обладнання об'ємного газового пожежогасіння.

Слід сказати, що характерною особливістю музеїв є збільшення кількості експонатів, з бажанням постійного їх поповнення для поновлення експозицій. Тому фондові запасники, як правило, подвоюються приблизно кожні 15–25 років. Природно, що привабливість відвідування музеїв йде в основному за рахунок наявності раритетів у фондосховищах, де зберігається основна маса експонатів (80-90%), тому саме тут накопичується значні музейні художні цінності (МХЦ), які можуть при пожежах зовсім знищитися.

Щоб проводити дослідження вогнегасної ефективності різних варіантів сумішей НГ для гасіння пожеж МХЦ, перш за все нами було розроблено лабораторний випробувальний стенд (ЛВС), який максимально наближався би за конструкцією до серійних автоматичних установок газового пожежогасіння (АУГПГ), якими гасять пожежі в музеях і їх фондосховищах.

Найбільш зручним, на наш погляд, є ЛВС за схемою (рис. 1).

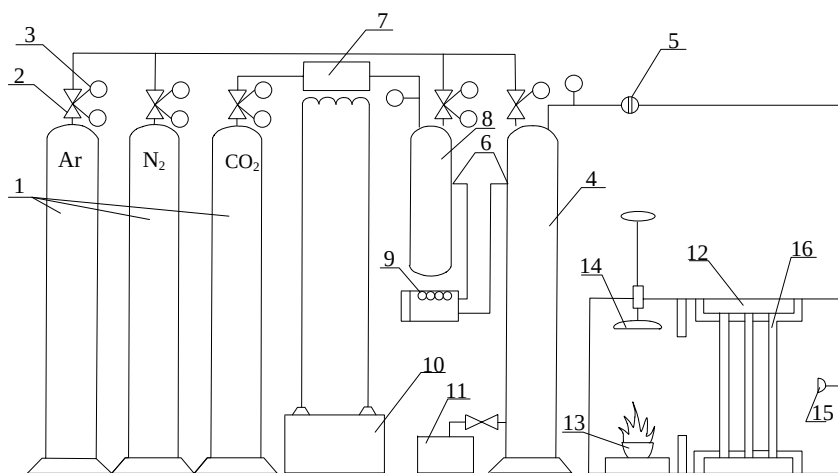


Рис. 1. Принципова схема лабораторного випробувального стенду: 1 – балон з газом; 2 – вентиль; 3 – манометр; 4 – змішувач; 5 – пробковий вентиль; 6 – термопари; 7 – випаровувач; 8 – накопичувач; 9 – регулювальний прилад; 10 – трансформатор; 11 – блок продувки; 12 – випробувальна камера; 13 – модельне вогнище; 14 – пристрій гасіння; 15 – завихрювач; 16 – зразки.

Випробувальна камера ЛВС доповнена контрольно-вимірювальною апаратурою, яка дозволяє за часом фіксувати параметри, що досліджуються.

Таке схемне рішення дозволяє подавати компоненти вогнегасної суміші НГ з відповідних балонів у змішувач дозовано, а вже після їх змішування задіяти суміш НГ у випробувальній камері при гасінні модельної пожежі. Для цього потрібно розрахунком узгодити об'єм змішувача з об'ємом випробувальної камери стенду, що буде показано нижче. Крім цього, таке рішення дає можливості:

- проводити дослідження із мінімальною витратою інертних газів;
- зробити гарне змішування інгредієнтів;
- утримувати реальні температурні умови під час експериментів;
- не збільшувати матеріальні витрати на проведення експериментів порівняно з роботою типовою АУГПП.

Питання розрахункового об'єму змішувача для приготування сумішей НГ досить важлива, так як тиск у змішувачі й інших системах стенду знаходиться в прямої залежності від кількості газу, що там знаходиться.

Розрахунок сумарного тиску може бути виконано комплексно, однак для наших складових (CO_2 , N_2 , Ar) з урахуванням повітря такі розрахунки громіздкі та на практиці не зручні. Визначення шуканого тиску доцільно провести, базуючись на одній зі складових цього газового складу. В якості основної складової нами пропонується обрати аргон, який має найбільший показник адіабати γ_0 : $\gamma_{\text{Ar}}=1,67$, $\gamma_{\text{N}_2}=1,4$, $\gamma_{\text{CO}_2}=1,4$. Тоді вираз для знаходження тиску наповнення ЛВС любою з компонент НГ «CONAR» можна записати у звернутому вигляді так:

$$\frac{p_i - 1}{p_i^{\frac{1}{\gamma_0}}} + \sum_{l=1}^I \left(W_{OK} \cdot p_i^{\frac{-1}{\gamma_{0l}}} \right) = 1 \quad (1)$$

де p_i – тиск зарядки i -компоненти,

$\gamma_0 = 1,4$ – показник адіабати для повітря,

$K = 1...i$, – кількість складових,

$i = 1...j$ (j – кількість компонент в суміші),

γ_{0i} – показник адіабати i складової суміші.

Вираз (1) є універсальним і може бути застосований для знаходження тиску зарядки змішувача за любым з компонентів вогнегасної суміші, при необмеженій їх кількості. На підставі (1) за уточненою методикою була розрахована вхідна базова матриця експерименту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ostapov, K., Kirichenko, I., Senchykhyn, Y. (2019). Improvement of the installation with an extended barrel of cranked type used for fire extinguishing by gel-forming compositions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 4(10(100)). 30–36. DOI: 10.15587/1729-4061.2019.174592
2. Ostapov, K. et al. (2022). Improving the Quenching of the Undercarriage Space Due to the Adhesive Properties of Gel-Forming Compositions. Key Engineering Materials. 927. 53–62. DOI: 10.4028/p-1su80t
3. Dubinin, D. et al. (2022). Experimental Investigations of the Thermal Decomposition of Wood at the Time of the Fire in the Premises of Domestic Buildings. Materials Science Forum. 1066. 191–198. DOI: 10.4028/p-8258ob

Бандурян Б.Б., Іванова Ю.В., Колосков В.Ю., Колоскова Г.М.	
Виявлення та ідентифікація уражуваних об'єктів методами інфрачервоного сканування.....	218
Басманов О.Є., Карпова Д.І. Визначення щільності теплового потоку від резервуарів з нафтопродуктами, що горять	220
Басманов О.Є., Олійник В.В. Моделювання охолодження водою стінки резервуара з нафтопродуктом в умовах пожежі.....	222
Бородич П.Ю., Пишний О.В. Розробка імітаційної моделі оперативного розгортання особового складу пожежно-рятувального автомобіля з установкою на пожежний гідрант в умовах низьких температур.....	224
Бородич П.Ю., Тряпкін К.Д. Багатофакторна імітаційна оцінка оперативного розгортання особового складу пожежно-рятувального автомобіля з установкою на пожежний гідрант в умовах низьких температур.....	226
Грищенко Д.В., Шахов С.М. Виявлення впливу модифікованих добавок на вогнегасні властивості компресійної піни.....	228
Дубінін Д.П., Гончарук М.В. Математична модель заповнення водою ствола установки пожежогасіння.....	230
Квак Ю.В. Судова експертиза у розслідуванні надзвичайних ситуацій	232
Колесніков Д.В., Кісь О.О., Савчук В., Жила Є.В. Розробка конструкції мобільної установки для гасіння пожеж тонкорозпиленою водою.....	234
Колесніков Д.В., Савчук В., Кісь О.О., Жила Є.В. Спосіб розпилення потоку вогнегасної рідини.....	236
Компан В.В., Федоренко Д.С. Виклики та перспективи впровадження пневматичних рятувальних подушок в Україні	238
Кришталь В.М., Будзінський О.П., Чуєв В.Д. Міжнародний досвід та стандарти комплектування аварійно-рятувальної техніки	240
Курепін В.М. Органи управління цивільного захисту міста: функції та задачі.....	243
Курило А.Г. Надзвичайні ситуації в резервуарних парках в умовах воєнних дій: особливості та виклики.....	245
Кустов М.В., Карпов А.А., Яужева О.О. Електромагнітний метод виявлення вибухонебезпечних матеріалів	247
Лозов'юк І.В., Грицина І.М. Застосування ризик-орієнтованого підходу до тактичних дій оперативно-рятувальних служб при аваріях на об'єктах зберігання нафтопродуктів.....	249
Мельник В.О., Ведула С.А. Поліспас як засіб рятування постраждалих з відомої висоти	251
Мельниченко А.С. Методика визначення мінімальних показників обплетення та сердечника статичних мотузок згідно з вимогами стандарту EN 1891:1998.....	253
Мельниченко А.С., Іваненко Я.С. Методика вимірювання максимальної сили ривка та оцінка кількості витриманих ривків статичної мотузки згідно з вимогами стандарту EN 1891-1998.....	255
Неклонський І.М. Структурно-функціональна модель взаємодії при ліквідації наслідків НС	257
Овсій О.М., Овсій Д.М. Про основний критерій при проектуванні захисних споруд цивільного захисту з урахуванням необхідної (вимушеної) евакуації з існуючих будівель і споруд.....	259
Остапов К.М. Розробка проекту удосконалення візка підвагонного гасіння з розпилювачем гелеутворюючих складів.....	261
Остапов К.М. Розробка стенду випробувань вогнегасної ефективності гасіння модельних пожеж нейтральними газами	263

Наукове видання

«Problems of Emergency Situations»

***Матеріали
Міжнародної науково-практичної конференції
14 травня 2025 року***

Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Черкаси: Національний університет цивільного захисту України, 2025. 468 с.

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

Відповідальний за випуск Ю.А. Отрош
Технічні редактори Н.В. Рашкевич, Ю.А. Отрош

Підписано до друку 25.04.2025 Формат А4 (60 x 84 1/8)
Гарнітура Times New Roman. Тир. 100
Обл. – вид. арк. 30,87. Ум. друк. арк. 54,29

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