



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

**Черкаський інститут пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України**



«Надзвичайні ситуації: безпека та захист»

***Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної
конференції з міжнародною участю***

26 – 27 жовтня 2023 року

Черкаси – 2023

Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 1 від 12 жовтня 2023 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі
експертною комісією інституту з питань таємниці
(протокол № 11 від 13 жовтня 2023 р.)

Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали XIII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2023. – 240 с.

Редакційна колегія

Віктор ГВОЗДЬ – кандидат технічних наук, професор, начальник ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

Петро ВОЛЯНСЬКИЙ – доктор наук з державного управління, професор, начальник Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту;

Олег МИРОШНИК – доктор технічних наук, професор, заступник начальника ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ з навчальної та наукової роботи;

Віталій КОВАЛЕНКО – кандидат технічних наук, старший науковий співробітник, заступник начальника Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту;

Олександр ТИЩЕНКО – доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

Валентин МЕЛЬНИК – кандидат технічних наук, доцент, начальник факультету пожежної безпеки ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, **відповідальний секретар конференції**;

Андрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ – кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, **секретар конференції**;

Олена КИРИЧЕНКО – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри пожежно-профілактичної роботи ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

Костянтин МИГАЛЕНКО – кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника факультету – начальник кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

Сергій КАСЯРУМ – кандидат педагогічних наук, доцент, начальник кафедри вищої математики та інформаційних технологій ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ.

У збірнику подані матеріали доповідей за такими тематичними напрямками: прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям; технології пожежної та техногенної безпеки; інформаційні технології в попередженні та ліквідації надзвичайних ситуацій; теоретичні та практичні аспекти охорони праці в галузі цивільної безпеки.

2. ДБН В. 2.2-5-97 Будинки та споруди. Захисні споруди цивільного захисту. [Чинний від 1998-01-01]. Вид. офіц. Київ : КИЇВЗНДІЕП.

3. ДБН А.3.1-9:2015 ДСТУ 9107 Захисні споруди цивільного захисту. Експлуатаційна придатність закінчених будівництвом об'єктів. [Чинний від 2017-02-01]. Вид. офіц. Київ : Український науково-дослідний інститут цивільного захисту УкрНДІЦЗ, 2017.

4. Про затвердження вимог з питань використання та обліку фонду захисних споруд цивільного захисту : наказ Міністерства Внутрішніх Справ від 09.07.2018 р. № 579.

5. ДСТУ 9077:2021 Засоби очищення повітря захисних споруд цивільного захисту. Загальні технічні вимоги. [Чинний від 2021-12-01]. Вид. офіц. Київ : Технічний комітет стандартизації «Страховий фонд документації» (ТК 40), 2021.

6. ДБН 2.2.-5: 2023 Захисні споруди цивільного захисту. [Чинний від 2023-11-01]. Вид. офіц. Київ : 2023.

УДК 614.84

*Костянтин ОСТАПОВ, кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВКИ ГАСІННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМИ СКЛАДАМИ

Для реалізації подачі дрібнорозпиленого струменя гелеутворюючих складів (ГУС) з безпечної для рятувальника відстані, розроблено нову конструкцію установки гасіння гелеутворюючими складами з подовженим стволом колінчастого типу [1]. В основу її конструювання поставлено завдання зменшення витрат ГУС з одночасним забезпеченням безпечної дистанції від пожежного-рятувальника до осередку пожежі (для переносних засобів пожежогасіння мінімум 3 м). Поставлене завдання вирішується шляхом використання в новій установці подовженого ствола, який містить трубки для магістрального паралельного подання рідинних компонентів ГУС і встановленого на їх вихідних кінцях об'єднувального насадка-змішувача з розпилювачем. При цьому для подовження ствола його виготовлено у вигляді 2–3-х колінчастої конструкції. Вихідні кінці якої об'єднані насадком-змішувачем з розпилювачем, де потоки рідинних компонентів ГУС з'єднуються та подрібнені розпилювачем їх краплі подаються на осередок пожежі.

Визначення оптимального значення дисперсності та інтенсивності розпилення ГУС проводилось при порівняльних випробуваннях з гасіння модельних вогнищ 1А, що визначалася вогнегасною здатністю [2].

В ході попередніх дослідів розмір крапель оцінювався візуально, шляхом розгляду під мікроскопом зразка гидрофобного матеріалу (тефлону) з напиленням на його поверхню вогнегасної речовини. Для полегшення проведення спостережень розчини підфарбовувалися барвником.

Підготовка установки до роботи полягає у заповненні ємкостей водними розчинами компонентів ГУС через верхні заливні горловини та закачування повітря у балон високого тиску до створення тиску у 20 МПа.

Випробування проводилось на модельних вогнищах 1А, які являють собою штабель з 72 дерев'яних брусків, укладених в 12 шарів по 6 у кожному, з перерізом

у вигляді квадрату зі стороною 40 мм. Для виготовлення модельних вогнищ використовувалися заготовки з деревини сосни звичайної з вологістю у межах (10 ÷ 14) %. Штабель розміщувався на металевій стійці з сталевих кутів розміром 500×40×4 мм, на відстані від поверхні підлоги 400 мм. Для підпалювання під штабель встановлювалось металеве деко для пального розміром 400×400×100 мм. Деко встановлювалось горизонтально, покривалося шаром води товщиною 20 мм та після чого до нього заливалось 1 л бензину А-80. Випробування проводились при швидкості вітру навколо модельного вогнища (1 ÷ 2) м/с, при температурі повітря 19 °С, температурі води, пального та водних розчинів компонентів гелеутворюючого складу 18 °С.

Для проведення випробувань у двох окремих мірних ємностях готувалися водні розчини компонентів гелеутворюючого складу, що за масовим вмістом сухих речовин відповідають оптимізованому складу.

Приготовлені розчини заливалися в установку гасіння гелеутворюючими складами. Після чого підпалювалось модельне вогнище. Через 480±5 с вільного горіння з навітряного боку розпочиналася подача гелеутворюючого складу. Для забезпечення безпеки пожежного-рятувальника гасіння модельного вогнища здійснювалось з відстані 3–5 м безперервним струменем (рис. 1) [3]. Інтенсивність розпилення гелеутворюючих складів регулювався зміною тиску установці.

Фіксувалася тривалість гасіння, що дорівнює проміжку часу від початку подавання розчину до припинення горіння. Результат вважався позитивним, якщо гасіння тривало до 40 с, та протягом 600 с після закінчення гасіння не спостерігалася поява полум'я. Маса вогнегасної речовини, витраченої на гасіння, визначалася шляхом зважування установки до початку гасіння і після нього.



Рис. 1. Гасіння модельного вогнища 1А установкою гасіння гелеутворюючими складами з подовженим стволом колінчастого типу

ЛІТЕРАТУРА

1. Пат. 135237 Україна, МПК А 62 С 31/00, А 62 С 31/02. Комплексний пристрій пожежогасіння гелеутворюючими складами з подовженим стволом колінчастого типу / Лемешев І.А., Голендер В.А., Сенчихин Ю.Н., Сировой В.В., Остапов К.М. – заявник і патентовласник Національний університет цивільного захисту України. – № u201900128. Заявл. 03.01.2019; Надр. 25.06.2019; Бюл. 12. – 5 с
2. Остапов К.М. Експериментальне дослідження установки пожежогасіння дрібнорозпиленними струменями / К.М. Остапов, В.В. Сировой, Ю.Н. Сенчихин, В.Г.

Аветисян // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ, 2019. – Вып. 46. – С. 119-125.

3. A. Bielikov, O. Mamontov, R. Papirnyk, T. Stytsenko, K. Ostapov, V. Shalomov, S. Ragimov, A. Melnichenko Improvement of the method of calculating a group of sound-insulating panels // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. 6(10 (102)). P. 55–60. doi: 10.15587/1729-4061.2019.185860.

УДК 614.84

*Костянтин ОСТАПОВ, кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

ЩОДО ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТОНКОРОЗПИЛЕНИМИ СТРУМЕНЯМИ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ

В роботах [1] на підставі даних вогневих випробувань показано, що витрата води на гасіння пожеж при застосуванні тонкорозпиленої води знижується в порівнянні з компактними струменями у 2-3 рази.

Дійсно, при подачі води компактним струменем в кожен момент часу на невелику площу потрапляє відносно велика кількість РЗП. Ця кількість у багато разів перевищує ту кількість рідини, що може втриматися на цій поверхні. За даними робіт [2] товщина водної плівки на похилих поверхнях гладких твердих матеріалів, ультразвукового луна-імпульсного методу, становить $0,3 \div 0,4$ мм. При подачі води у вигляді тонкорозпиленого струменя, ВГР подається на порівняно велику площу. Це дозволяє уникнути подачі на конкретну поверхню горіння “зайвої” води, що і дає можливість зменшити втрати води за рахунок її стікання.

Відомо [3], що деякі нові можливості (в частині підвищення ефективності гасіння осередків пожежі водою та водою з добавками) дає застосування тонкорозпилених водних розчинів з використанням установок автономного гасіння, що дозволяє оперативно протидіяти поширенню горіння на ранніх стадіях його розвитку.

В роботі [4] відзначається, що за допомогою тонкорозпиленої води можна ефективно гасити практично всі види горючих матеріалів, за винятком електрообладнання під напругою та речовин, які активно реагують з водою. Такий підхід подачі води (особливо із застосуванням ранцевих установок), завдяки його оперативності, істотно підвищує можливості пожежних-рятувальників: зменшує час доставки ВГР до осередку пожежі, витрати вогнегасної речовини в процесі гасіння. Тим не менш її запас у таких ранцевих установках часто буває не достатнім для вирішення основної задачі – локалізації разом з ліквідацією пожежі. Хоча при завершенні гасіння осередків пожежі і захисту інших об'єктів вони можуть використовуватися достатньо ефективно.

Аналіз останніх тенденцій в пожежогасінні вказує на досить широке використання методів гасіння з використанням води та інших рідинних складів в тонкорозпиленому вигляді є у роботі [5]. Такий підхід до пожежогасіння в значній мірі обумовлений тим, що вода та її розчини подаються в зону пожежі у вигляді аерозолі з близької відстані. Причому, вплив ВГР на процес горіння і пожежне навантаження, практично рівнозначно ефективно у всіх напрямках. Краплі розпиленої води діаметром приблизно 50 мкм–0,1 мм, що мають здатність

<i>Р. МАЙБОРОДА, Юрій ОТРОШ</i>	
ОГЛЯД МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ПРОГРЕСУЮЧОГО ОБВАЛЕННЯ ПРИ ВИНИКНЕННІ ПОЖЕЖІ	135
<i>С. НОВАК, О. ДОБРОСТАН, М. ПУСТОВИЙ</i>	
ВПЛИВ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ УМОВНОЇ ПОЖЕЖІ НА ПРОМІЖОК ЧАСУ ЗБЕРЕЖЕНОСТІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ З ОДНОШАРОВОЮ СИСТЕМОЮ ВОГНЕЗАХИСТУ	137
<i>М. НОВАК, С. НОВАК</i>	
ВАЛІДАЦІЯ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ НЕОБХІДНОЇ МІНІМАЛЬНОЇ ТОВЩИНИ ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ	139
<i>Ігор НОЖКО, В. ЛИСЕНКО</i>	
СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВИХ ІНФРАСТРУКТУР ВІД ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ ТА ЕКОЛОГІЧНИХ ЗАГРОЗ	141
<i>Ігор НОЖКО, В. ЛИСЕНКО</i>	
ТЕХНОЛОГІЧНІ РІШЕННЯ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВІЙСЬКОВОГО ПЕРСОНАЛУ ВІД ПОЖЕЖНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ НЕБЕЗПЕК У ЗОНІ КОНФЛІКТУ	142
<i>Б. ОБЧАРЕНКО, Т. ПОМАЗАНОВА, В. КОВАЛЕНКО, А. БОРИСОВА</i>	
ЕКСПЛУАТАЦІЙНА ПРИДАТНІСТЬ ЗАХИСНИХ СПОРУД ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	144
<i>Костянтин ОСТАПОВ</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ УСТАНОВКИ ГАСІННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМИ СКЛАДАМИ	146
<i>Костянтин ОСТАПОВ</i>	
ЩОДО ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТОНКОРОЗПИЛЕНИМИ СТРУМЕНЯМИ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ	148
<i>А. ПАРХОНЮК, М. ЛАВРІВСЬКИЙ</i>	
ВЛАШТУВАННЯ МОДУЛЬНИХ УКРИТТІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ	150
<i>М. ПУСТОВИЙ, Ігор МАЛАДИКА, С. НОВАК</i>	
ОЦІНЮВАННЯ НЕОБХІДНОЇ ТОВЩИНИ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЛЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ЗА НОМІНАЛЬНИМИ ТЕМПЕРАТУРНИМИ РЕЖИМАМИ ПОЖЕЖІ	152
<i>Василь РОТАР, Олексій МИГАЛЕНКО</i>	
ВОГНЕВИЙ ТРЕНАЖЕР	154
<i>Т. СКОРОБАГАТЬКО, С. ЄРЕМЕНКО, А. ПРУСЬКИЙ, В. СИДОРЕНКО, В. СТРИЛЕЦЬ, І. САВЕЛЬЄВ</i>	
ДО ПИТАННЯ ДІЯЛЬНОСТІ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКІВ РІЗНИХ ВІКОВИХ ГРУП	155
<i>Сергій СТАСЬ, Артем БИЧЕНКО, Денис КОЛЕСНИКОВ, Г. МІРОШНИЧЕНКО</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ВЕЛИЧИНИ ПОДОВЖЕННЯ ПОЖЕЖНИХ НАПІРНИХ РУКАВІВ ТИПУ Т ШЛЯХОМ ПРОВЕДЕННЯ НАТУРНИХ ЕКСПЕРИМЕНТІВ	157
<i>А. ТАРНАВСЬКИЙ</i>	
ЗАХОДИ ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ, ЯКІ ПОВИННІ ЗАБЕЗПЕЧУВАТИ ОБСЛУГОВУЮЧИЙ ПЕРСОНАЛ НА ТЕРИТОРІЇ ГНП	159
<i>О. ФЕДОРЯКА, М. КУСТОВ</i>	
АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ МЕТОДУ ТЕРИТОРІАЛЬНОГО РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ ПІДРОЗДІЛІВ РІЗНОЇ ФУНКЦІОНАЛЬНОЇ СПРОМОЖНОСТІ НА ЛОКАЛЬНИХ ТЕРИТОРІЯХ РІЗНОЇ ЩІЛЬНОСТІ НАСЕЛЕННЯ ТА ПРОМИСЛОВО-ТЕХНІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ	161