

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 ПРОЕКТУ УДОСКОНАЛЕННЯ ВІЗКА ПІДВАГОННОГО ГАСІННЯ З РОЗПИЛЮВАЧЕМ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СКЛАДІВ

Останов К.М., к.т.н., доцент

Національний університет цивільного захисту України

Метрополітен – важлива частина транспортної системи великих міст. В них постійно зростає кількість станцій метрополітену, розширюються мережі ліній, зростають обсяги перевезень пасажирів. Для здійснення перевізного процесу метрополітен має розгалужену мережу підземних споруд з розміщенням в них різноманітним технічним обладнанням.

Вітчизняний та світовий досвід експлуатації метрополітенів свідчить про їх високу пожежну небезпеку. Гасіння пожеж у підземних спорудах метрополітену ускладнюється їх сильним задимленням, віддаленістю від поверхні, труднощами в управлінні пожежно-рятувальними підрозділами, необхідністю взаємодії з адміністрацією об'єкта під час проведення евакуації та виконанні організаційно-технічних заходів щодо зняття напруги та димовидалення.

В роботі [1] зроблено крок до підвищення ефективності гасіння пожеж на станціях метро в підвагонному просторі. Було проведено експерименти, в яких замість вогнегасного порошку подавалась на гасіння сучасна гелеутворююча система двокомпонентного складу $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2$. Доставку гелеутворюючих складів (ГУС) під відповідний вагон електропоїзду на станції здійснюється за допомогою спеціального візка. Дослідження показали, що недоліком такого візка є окрема подача на об'єкти пожежогасіння компактними струменями компонент ГУС, що не сприяє покриттю усіх елементи обладнання під вагоном рівномірно. Тим самим зменшується ефект адгезії ГУС до палаючих поверхонь. А це, в свою чергу, супроводжується не раціональними витратами ГУС і зменшенням ефективності пожежогасіння.

Щодо шляху доставки двох складових ВГР (гелеутворюючої сполуки $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2$) до потрібного місця у підвагонному просторі, то тут удосконалення візка доцільно пов'язати з універсальним змішувач-розпилювачем типу «сегнерове колесо», проект якого нами запропоновано.

Він містить: раму вузької колії з двома балонами, що заповнені під тиском двома компонентами ГУС та прикріплені до рами рухомого візка з двома колісними парами, де перша і друга колісні пари приєднані тросом з зачіпками до барабанної лебідки з відповідним приводом «тягни-штовхай». Візок встановлено у колії посередині основної колії руху вагонів метро. Удосконалення візка підвагонного гасіння полягає у використанні змішувача-розпилювача типу «сегнерове колесо» з двома загнутими до гори під кутом (відносно горизонтальної площини візка) кінцевими насадками, які дозволяють змінювати дисперсність крапель та розпилюють компоненти ГУС у вигляді дрібнодисперсного туману рівномірно на усі поверхні підвагонного простору. Завдяки дрібнодисперсному рівномірному розпиленню компонент ГУС вдається рівномірно покрити всі елементи обладнання під вагоном, отримати однаково стійку адгезію на всіх поверхнях пожежогасіння та зменшити втрати ВГР від стікання та осипання.

На рис. 1 а наведено схеми до проекту удосконаленого візка вузької колії зі спрощеним блоком керування. Спрощення блоку керування рухом візка вузької колії стає можливим завдяки конструктивному зменшенню кількості балонів з ВГР до 2-х штук (рис. 1 а).

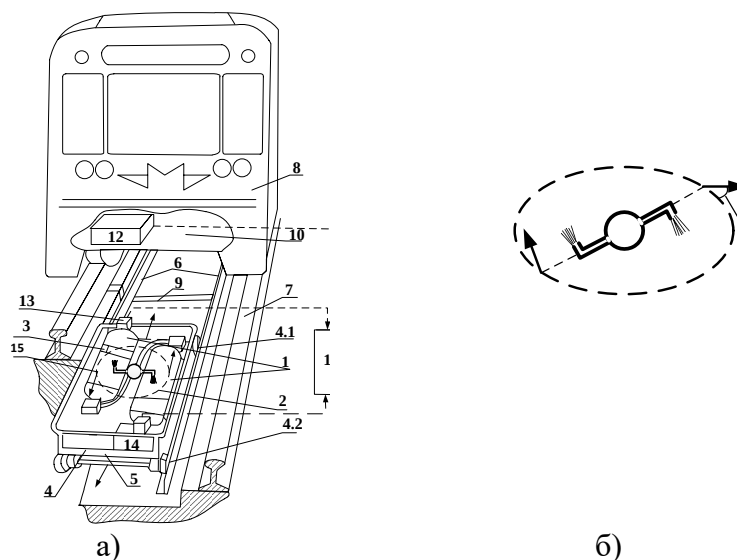


Рис. 1. Схеми до проекту удосконаленого візка підвагонного гасіння: а) устрій підвагонного гасіння: 1 – балони з компонентами ГУС; 2 – хомути кріплення; 3 – замки кріплення; 4 – візок; 4.1, 4.2 – перша і друга колісні пари; 5 – зчіпка; 6 – вузькоколійна дорога; 7 – основна колія; 8 – вагон метрополітену; 9 – шпала; 10 – тягова лебідка з тросом «тягни-штовхай»; 11 – система управління рухом візка; 12 – система управління рухом вагону, 13 – датчик температури; 14 – тахометр 15 – розпилювач типу «сегнерове колесо»; б) схема роботи змішувач-розпилювача типу «сегнерове колесо».

Тягова лебідка з барабаном, що закріплена тросом з зачіпками, задіяна за принципом «тягни-штовхай», забезпечує човниковий рух візка з одночасним розпорошуванням попередньо змішаної рідини ГУС у підвагонний простір. Спрощений блок управління керує рухом візка за аналогією з системою автоматичного регулювання швидкості вагонів. Візок з вогнегасниками зупиняється в залежності від факту досягнення їм осередку пожежі. Про що сигналізують температурний та швидкісний датчики, які встановлені на візку. Всі режими руху візка, включаючи його повернення на вихідне положення для заміни порожніх вогнегасників, заповненими, здійснюється дистанційно.

На рис. 1 б показано, схему роботи універсального змішувач-розпилювача типу «сегнерове колесо». Так, за рахунок реактивного обертання змішувач-розпилювача типу «сегнерове колесо», створюється можливість наповнення підвагонного простору дрібнодисперсним «туманом» ГУС та за рахунок реверсивного зміщення візка («туди-сюди» біля осередку пожежі) шарами покриваються деталі та вузли всього палаючого підвагонного обладнання. Тут α – нахил кінця насадку змішувач-розпилювачу, тобто кут атаки на пожежу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ostapov, K.M., Senchykhin, Yu.M., Avetisyan, V.H., Haponenko, Yu.I., Kyrychenko, I.K. (2023). Pidvyshchennya efektyvnosti hasinnya pozhezh u pidvahonomu prostori metro heleutvoryuyuchymy skladamy. Problemy nadzvychaynykh sytuatsiy. 2(38). 267–280. URL: <http://pes.nuczu.edu.ua/images/arhiv/38/18.pdf>

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., Чусь 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