

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**МАТЕРІАЛИ  
МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ**

**«ПРОБЛЕМИ ТЕХНОГЕННО-  
ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ:  
ОСВІТА, НАУКА, ПРАКТИКА»**

**21-22 листопада 2019 року**

**Харків - 2019**

«Проблеми техногенно-екологічної безпеки: освіта, наука, практика»: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: НУЦЗУ, 2019. – 304 с.

У матеріалах конференції наведено результати наукових досліджень у сфері цивільного захисту, що направлені на вдосконалення діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Розглянуто методологічні принципи та підходи до вдосконалення системи цивільного захисту, методи, моделі та засоби запобігання, попередження, локалізації та ліквідації надзвичайних ситуацій. Переважну увагу приділено практичній направленості наукових досліджень та досвіду науковців інших країн.

Особлива увага приділена питанням розробки інформаційних технологій попередження надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру та медицини катастроф.

Матеріали конференції призначені для використання фахівцями сфери цивільного захисту, науковими та науково-педагогічними працівниками, слухачами закладів вищої освіти.

**Редакційна колегія:**

**Володимир АНДРОНОВ** – доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України;

**Сергій АРТЕМ'ЄВ** – кандидат технічних наук, доцент;

**Ігор БЕЛОЗЬОРОВ** – доктор медичних наук, професор;

**Сергій ГОВАЛЕНКОВ** - кандидат технічних наук, доцент;

**Валентина КОМЯК** – доктор технічних наук, професор;

**Володимир КОЛОСКОВ** – кандидат технічних наук, доцент;

**Олександр МСТЄЛЬОВ** – кандидат технічних наук, доцент;

**Євген НІКОЛЕНКО** – доктор медичних наук, професор;

**Олександр ТАРАСЕНКО** – доктор технічних наук, старший науковий співробітник.

*\* Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність матеріалів наданих до збірника.*

© Національний університет цивільного захисту України, 2019.

Levterov A.A., Shevchenko R.I. The concept of forming acoustic engineering and technical methods of improving the technogenic safety of potentially dangerous objects .....	38
Лобойченко В.М., Байдужий В.В., Груздова В.О. Прискорена оцінка стану водних об'єктів як складова запобігання виникненню надзвичайних ситуацій .....	41
Малько О.Д. Техногенні загрози у зоні військових дій на сході України	43
Малько О.Д. Застосування ризик орієнтованого підходу для прогнозування ризику аварії технічної системи .....	45
Максимов А.В. Вдосконалення способів рятування людей з висоти .....	47
Маслыко Е.М. Подходы к оценке ущерба и потерь в результате стихийных бедствий и катастроф в рамках обязательств Республики Беларусь по имплементации Сендайской рамочной программы по сокращению риска бедствий на 2015-2030 гг. ....	49
Михайлова А.В., Чумаченко С.М. Особливості класифікації джерел небезпеки, що призводять до надзвичайних ситуацій воєнного характеру	51
Могильниченко В.В., Фомін А.І., Корепанова Н.В., Овчаренко Б.О. Актуальні питання щодо нормативного забезпечення інженерно-технічних заходів цивільного захисту .....	54
Ніжник В.В., Сізіков О.О, Балло Я.В. Реалізація концептуальних вимог забезпечення техногенної та пожежної безпеки при експлуатації нового безпечного конфайнмента ДСП «Чорнобильська АЕС».....	57
Ніжник В.В., Фещук Ю.Л., Поздєєв С.В. Моделювання теплового впливу пожежі класу В на елементи сусідніх об'єктів .....	59
Остапов К.М. Аналіз існуючих засобів пожежогасіння гелеутворюючими сполуками .....	62
Пасинчук К.М. Організаційно-правові основи забезпечення оповіщення та інформування суб'єктів цивільного захисту у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій .....	64
Петльований М.В., Філоненко О.В. Техногенна та екологічна небезпека підземного видобутку залізних руд Кривбасу .....	66
Покалюк В.М. Підготовка робітничих кадрів для підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту .....	68
Проровский В.М., Ходин М.В., Чистяков Н.Д., Иваницкий А.Г. Совершенствование системы сбора и анализа данных о техногенных пожарах .....	69
Сагайдак І.С., Дума Н.В. Аналіз причин дорожньо-транспортних пригод в Україні .....	71
Сагайдак І.С., Шевчук О.С. Актуальні питання безпеки вітчизняної системи централізованого водопостачання та водовідведення .....	73
Сировой В.В., Кириченко И.К. Особенности подвагонного тушения пожаров в метро .....	75
Сировой В.В. Анализ пожарной опасности вагонов метро .....	78
Стрілець В.М., Шевченко О.С. Розробка інформаційної технології QR-підтримки дій аварійно-рятувальних підрозділів .....	79

На підтримку галузі у 2011 р. була прийнята програма «Питна вода України», відповідно якій було передбачено фінансування на суму біля 3 млрд. гривень за рахунок Державного бюджету. На жаль, за всі попередні роки було виділено лише 208 млн. грн. Тоді як, за підрахунками експертів, сума коштів, яка потрібна для реконструкції підприємств водопостачання та водовідведення України становить близько 40 млрд. доларів [4].

Таким чином, з огляду на вищесказане можна зробити висновок, що водоканали знаходяться у полоні застарілих технологій, а висока частка енерговитрат банкрутує їх. Значить потрібна модернізація, яка вимагає значних коштів. Якщо не вжити термінових заходів для підтримки життєвонеобхідної галузі, то вже в найближчому майбутньому можна поставити під загрозу надання в Україні послуг централізованого водопостачання та водовідведення.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Федулова С.О. Економіка підприємств водопостачання та водовідведення : навч. посіб. / С.О. Федулова; за ред. О.А. Півова. Дніпро : ДВНЗ УДХТУ, 2017. 300 с.

2. Крилова І.І. Аналіз сучасного стану сфери водопостачання та водовідведення в Україні. *Інвестиції: практика та досвід*. 2018. № 23. С. 118–125.

3. Національна доповідь про якість питної води та стан питного водопостачання в Україні у 2013-2017 рр. URL: <http://www.minregion.gov.ua/napryamki-diyalnosti/zkh/teplovodopostachannya-ta-vodovidvedennya/natsionalna-dopovid/> (дата звернення: 14.10.2019).

4. Корніловська Н. З проекту бюджету на 2019 рік виключили кошти на підтримку програми водопостачання. URL: <https://ukrvodokanal.in.ua>

### ОСОБЕННОСТИ ПОДВАГОННОГО ТУШЕНИЯ ПОЖАРОВ В МЕТРО

*В.В. Сировой, кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри  
Національного університету цивільного захисту України;  
И.К. Кириченко, доктор фізико-математичних наук, професор кафедри  
Національного університету цивільного захисту України.*

Для решения проблемы противопожарной защиты оборудования, находящегося под вагонами метро были изучены соответствующие источники информации, характеризующие возможности использования для пожаротушения подвижного состава (ПС) метрополитена порошковых огнетушителей. А именно: Тележечные ОП-50, которые применяют в

пределах станций метро; Ручные переносные ОП-5, используемые по месту возгораний в границах вагона. Локальные огнетушители самосрабатывающие ОСП-1, которые предназначены для пожаротушения небольших замкнутых объемов труднодоступных мест блоков питания собственных нужд (БПСН) и отсеков автоматической регулировки скорости (АРС). В результате выяснилось, что все они не вполне пригодны для тушения вибрирующих, не подрессоренных элементов подвагонного оборудования. Очевидно и то, что, с помощью ОСП-1 и с помощью ОП-5 защитить от пожара все подвагонное оборудование вагона фактически невозможно. В связи с чем распространения в метрополитенах Украины ОСП-1 не получили, а ОП-5 и сейчас размещают в каждом вагоне согласно формальным требованиям ПБ.

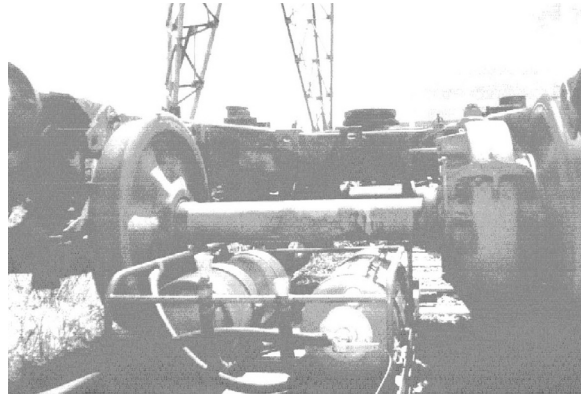
В настоящее время на станциях метрополитенов Украины в качестве первичных средств пожаротушения используют передвижные огнетушители порошковые ОП-50. Их конструктивно размещают на одноосных тележках ручной тяги и закрепляют на раме тележки с помощью хомутов и замков. Заполненный огнетушащим порошком баллон ОП-50 оборудован запорным устройством и раструбом подачи огнетушащего вещества (ОВ) в очаг пожара [1].

Инструкцией персоналу станции предписано по прибытию и остановке на станции загоревшегося электропоезда, необходимо: прежде всего, обесточить контактную сеть. При получении команды на тушение, тележку с ОП-50 доставить к горящему вагону. Наконец оператор открывает запорное устройство и направляет огнетушащее вещество на очаг пожара, причем – ориентировочно. То есть наугад, через доступное ему место, осуществляет локализацию или тушение возгорания вплоть до момента прибытия личного состава подразделений пожарных.

Однако эта конструкция малоэффективна для тушения пожаров в подвагонном пространстве, так как не позволяет прицельно и с достаточной полнотой «охватить» огнетушащим веществом очаг горения. Аналогичная архаическая система тушения пожаров в подвагонном пространстве. Более-менее приемлемой системой подвагонного пожаротушения можно считать способ и устройство по патенту РФ № 99120191. Здесь, задача решается за счет того, что несколько порошковых огнетушителей размещаются на раме специальной тележки узкой колеи (рис. 1). Узкоколейная тележка находится в углублении рельсового пути в дренажном лотке внутри основной колеи движения тележек вагонов метро.

Движущая тележку с огнетушителями сила тяги реализуется ее колесными парами, которые соединены с соответствующими тяговыми передачами, или же – со стационарно размещенным внутри дренажного лотка мотор-редуктором с тросовой лебедкой. Система управления движением тележки действует совместно с системой автоматической регулировки скорости поезда (АРС) и снабжена датчиком температур и

датчиком-тахометром, которые контролируют и управляют скоростью движения тележки узкой колеи в зависимости от факта приближения ее огнетушителей к очагу пожара в подвагонном пространстве. Режим отпирания запорных устройств огнетушителей управляется дистанционно с помощью системы блока управления.



**Рис. 1. Фото тележки для подвагонного тушения пожаров по патенту РФ № 99120191**

Эффективность такого подхода возрастает до предельно возможного значения, снижая вероятность развития ситуации до активного горения. Оценивая положительно систему подвагонного тушения по патенту РФ отметим главный ее недостаток. Реальные потоки воздуха (сквозняки на станциях, в том числе и в подвагонном пространстве) безусловно, будут сносить частички огнетушащего порошка, которые осядут на рельсовое основание. К тому же они будут обеспечивать дополнительный приток кислорода воздуха, поддерживающего горение. А это нежелательно.

Таким образом, перечисленные выше средства подвагонного тушения в метро и изобретения, полностью не решают проблемы эффективного пожаротушения в подвагонном пространстве на станциях метрополитенов.

### **ЛИТЕРАТУРА**

1. Гулаков П.З., Голендер В.А., Потетюев С.Ю., Ковалюх Р.В. Особенности взаимодействия работников метрополитена, пожарных и горноспасателей при чрезвычайных ситуациях (ЧС): Н.-т. журнал «Інформаційно-керуючі системи на залізничному транспорті», №3. – Харків: ХарДАЗТ, 2000. – С. 116-117.

## АНАЛИЗ ПОЖАРНОЙ ОПАСНОСТИ ВАГОНОВ МЕТРО

*В.В. Сировой, кандидат технических наук, доцент, доцент кафедры  
Національного університету цивільного захисту України*

Пожарная опасность вагонов метро связана с объективно существующим классическим треугольником пожара: значительная пожарная нагрузка, принудительная и естественная вентиляция воздуха и наличие потенциальных источников зажигания, в основном электрических. Часто встречающиеся возгорания и пожары в метро указывают на все еще недостаточную защищенность пассажиров от пожаров в метрополитенах всего мира [1]. Действительно, пожарная нагрузка условно равномерно распределенная по полу и колеблется в пределах  $45-50 \text{ кг/м}^2$ , в зависимости от типа вагонов. В этом отношении большая часть материалов и оборудования в вагонах метро допускает распространения пламени и характеризуется высокой дымообразующей способностью, создавая (при пожаре) особую опасность с точки зрения отравления людей токсичными продуктами горения.

Ранее проведенные исследования позволили установить характерные оперативно-тактические сложности проведения пожарно-спасательных работ на станциях метрополитена, а так же условия, способствующие и препятствующие тушению в подвагонном пространстве. В частности, в работе [2] показано, что в случае остановки поезда на Холодногорско-заводской линии Харьковского метро ощутимым для людей является затрудненный воздухообмен между туннелем и вагоном с пассажирами. Здесь поезд становится своеобразной «пробкой» на пути движения воздушных масс. К тому же, из-за сложности рельефа пути, проложенного под землей, удаление продуктов горения тут затруднено вне зависимости от включения вентиляционной системы.

Вместе с этим известно, что условия для возгораний и распространения горения в подвагонном пространстве наиболее благоприятны, т.к. скорость воздушных масс здесь выше, и именно здесь в основном сосредоточены потенциальные источники зажигания (возможные короткие замыкания электрооборудования и технологический перегрев тормозных колодок при торможениях).

## ЛИТЕРАТУРА

1. Мировая пожарная статистика. Отчет № 32 / Международная Ассоциация Пожарно-спасательных служб. Центр пожарной статистики // 2018 / [www.ctif.org](http://www.ctif.org).

2. Гулаков П.З., Голендер В.А., Потетюев С.Ю., Ковалюх Р.В. Особенности взаимодействия работников метрополитена, пожарных и