

Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням. Матеріали круглого столу. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 28 жовтня 2022. – 153 с.

У збірці розміщено матеріали круглого столу «Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням». У збірці представлено наукові доповіді з наступних напрямків:

- проблемні питання організації служби та професійної підготовки в ДСНС України;
- оцінка застосування засобів і способів гасіння пожеж та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій в умовах сьогодення;
- актуальні питання створення та використання пожежної та аварійно-рятувальної техніки, оснащення та засобів індивідуального захисту в Україні.

Редакційна колегія:

кандидат технічних наук, доцент Лісняк А. А.,
кандидат технічних наук, доцент Дубінін Д. П.

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.

Відповідальний за випуск Лісняк А. А.

| | |
|--|----|
| <i>Мельниченко А. С., Кустов М. В.</i> Встановлення ефективності методики прогнозування ліквідації аварій з викидом небезпечних газів | 52 |
| <i>Нуязін В. М., Ведула С. А., Єрйома О. С., Андрощук О. В.</i> Попередження утворення вибухонебезпечних концентрацій при аваріях на ПРАТ «АЗОТ» | 54 |
| <i>Одинець А. В., Фещук Ю. Л., Циганков А. О., Жихарев О. П., Голікова С. Ю.</i> Особливості оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів при гасінні пожеж на складах нафти і нафтопродуктів, які виникли внаслідок збройної агресії в умовах воєнного стану | 56 |
| <i>Остапов К. М., Грицина І. М.</i> Використання сучасних технічних засобів для підвищення ефективності пошукових робіт при руйнуванні будівель | 58 |
| <i>Пісня Л. А., Таргонський О. О., Попов І. І., Серікова О. М.</i> Шляхи впровадження системного підходу до забезпечення екологічної безпеки на об'єктах критичної інфраструктури ОТГ в умовах воєнного стану | 60 |
| <i>Сенчихін Ю. М.</i> Рекомендації з розробки оперативних планів пожежогасіння на висотні будинки | 62 |
| <i>Соколов Д. Л.</i> Метод переміщення аварійно-рятувального обладнання на верхні поверхи будинків при проведенні аварійно-рятувальних робіт | 64 |
| <i>Сухарькова О. І.</i> Технологічні рішення розбирання пошкоджених будівель | 66 |
| <i>Трегубов Д. Г. Кіреєв О. О., Дадашов І. Ф.</i> Пошук балансу між охолоджуючими та ізолюючими властивостями плавучого вогнегасного шару для гасіння рідин | 68 |
| <i>Усачов Д. В.</i> Підвищення ефективності координації дій пожежних та піротехнічних підрозділів в умовах воєнного стану | 70 |
| <i>Христин В. В., Бондаренко С. М., Маляр М. В.</i> Сучасні дослідження термічного впливу на стійкість систем раннього виявлення пожежі | 72 |
| <i>Щербак С. М., Строколіс С. О.</i> Гасіння пожеж у висотних житлових будівлях з використання пожежних кран-комплектів | 74 |

СЕКЦІЯ 3 «АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ ПОЖЕЖНОЇ ТА АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ, ОСНАЩЕННЯ ТА ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УКРАЇНІ»

| | |
|---|----|
| <i>Алфьоров С. Г., Кальченко Я. Ю., Кулеш Д. П.</i> Аналіз технічних характеристик та функціональних особливостей пожежних автомобілів | 77 |
| <i>Антошкін О. А., Рашкевич О. С.</i> Забезпечення працездатності систем пожежної сигналізації шляхом проведення випробувань оптико-електронних димових пожежних сповіщувачів | 79 |
| <i>Белюченко Д. Ю., Нанкова В. С.</i> Організація зберігання спеціального оснащення та страхових засобів | 81 |
| <i>Бородич П. Ю., Дягілев К. А.</i> Аналіз пристроїв для спуска, які використовуються в підрозділах ДСНС при роботі на висоті | 83 |
| <i>Бородич П. Ю., Лілюхін М. О.</i> Дослідження з'єднувальних пожежних головок | 85 |
| <i>Бурменко О. А., Крилкіна А. Д.</i> Організація похилої або круто похилої переправи | 87 |
| <i>Виноградов С. А., Шахов С. М., Грищенко Д. В.</i> Особливості формування компресійної піни у камерах змішування | 89 |
| <i>Гапон Ю. К., Чиркіна М. А., Слепужніков Є. Д., Лимар Є. Д.</i> Корозійне руйнування баків для зберігання піноутворювача в пожежних автоцистернах | 91 |
| <i>Єлізаров О. В.</i> Властивості полімерів і виробів з них для використання в повітряних балонах | 93 |
| <i>Закора О. В., Фещенко А. Б.</i> Врахування радіперепон у моделі робочої зони RTLS-системи району надзвичайної ситуації | 95 |

**ПОШУК БАЛАНСУ МІЖ ОХОЛОДЖУЮЧИМИ ТА ІЗОЛЮЮЧИМИ
ВЛАСТИВОСТЯМИ ПЛАВУЧОГО ВОГНЕГАСНОГО ШАРУ ДЛЯ ГАСІННЯ РІДИН**

Трегубов Д. Г., к.т.н., доцент, Кіреєв О. О., д.т.н., професор

Національний університет цивільного захисту України

Дадашов І. Ф., д.т.н., доцент

Академія МНС Азербайджанської Республіки

Пожежі класу «В» у світі й в Україні продовжують завдавати великих збитків, що вимагає розробки нових методик їх гасіння для підвищення ефективності та забезпечення відсутності токсичного впливу на навколишнє середовище. На даний час основним засобом гасіння таких пожеж вже багато років залишається пінне пожежогасіння. Але використання повітряно-механічних пін має ряд суттєвих недоліків, основним з яких є низька термостійкість під дією полум'я та стійкість у часі взагалі. Крім того, використання різних варіантів фторсинтетичних піноутворювачів (ПУ) підпадає під конвенцію по обмеженню обертання галогенорганічних сполук. Додатковим фактором складності пінного пожежогасіння є необхідність застосування різних ПУ для гасіння неполярних (нафтопродуктів) та полярних (спиртів та інших) рідин.

Вирішення цієї проблеми передбачає пошук складів для створення ефективних й безпечних ПУ або розробку альтернативних засобів пожежогасіння рідин, які не забруднюють ні рідину, ні довкілля. Так, використовують тверду вуглекислоту у вигляді снігу, який не тоне у рідинах, або у вигляді гранул, які тонуть, але спливають на поверхню за флотаційним механізмом. Як й для інших альтернативних засобів пожежогасіння, для даного варіанту зберігається складність створення вогнегасної умови над всією площею дзеркала рідини за умови великої пожежі (вогнегасна речовина швидко втрачається з зони гасіння). У той же час, за даного способу гасіння в атмосферу викидається значна кількість CO_2 , який відноситься до парникових газів, викиди яких на даний час обмежують. Таким чином, виникає необхідність створення надійного фактору пожежогасіння для пожеж великої площі, який буде зберігати свої властивості під дією теплового випромінювання, полярних рідин, за контакту зі стінками (піна руйнується) та в часі, а також буде безпечним для людини, довкілля та обладнання.

Найбільш реальним напрямком для вирішення цього питання є використання пін, що тверднуть [1], або інших плавучих систем, які не руйнуються та не тонуть. Таким напрямком є підвищення ефективності гасіння горючих рідин за рахунок впровадження у практику пожежогасіння комплексного вогнегасного засобу на основі твердих пористих плавучих матеріалів [2]. Нами запропоновано використовувати у практиці пожежогасіння горючих рідин нового методу, який полягає в утворенні плавучої ізолюючо-охолоджуючої системи з шару частинок закритопористого плавучого матеріалу та додаткового компоненту, яким може бути гель, вода, інгібітори тощо. Показано ефективність використання у якості плавучого ізолюючого засобу піноскла (ПС) покритого гелем, для утворення якого роздільно-одночасно подають реагенти: два водні розчини – CaCl_2 та $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2$. Виникає бінарна плавуча ізолююча система з кращими охолоджуючими властивостями та більшою стійкістю, ніж у пінних засобів. При цьому гель забезпечує високі ізолюючі властивості по відношенню до пари горючої рідини та екрануючу дію проти прогріву рідини тепловим випромінюванням. Легкий носій незначно доповнює цю дію, але головною його роллю є забезпечення плавучості гелю зі створенням бінарного ізолюючого шару. При цьому, ступінь притоплення ПС визначає його охолоджуючі властивості по відношенню до прогрітого поверхневого шару горючої рідини.

Проведені дослідження показали, що необхідний баланс між охолоджуючими та

ізолюючими властивостями плавучого вогнегасного шару залежить від температури спалаху ($t_{сп}$) та густини рідини. Якщо $t_{сп}$ більша за температуру навколишнього середовища, то можна загасити рідину лише за рахунок охолодження її поверхневого шару. Причому, чим більша $t_{сп}$, тим менший шар ПС, потрібний для гасіння. Для легкокиплячих рідин з $t_{сп}$ меншою за температуру середовища охолоджуючої дії ПС виявляється недостатньо для відповідного охолодження поверхні, а тиск насиченої пари рідини за температур, що наближаються до температури кипіння виявляється значним, тому обмеження дифузії ПС виявляється незначним, що вимагає великих шарів ПС. Крім того, легкокиплячі рідини здебільшого мають малу густину, що викликає більше притоплення ПС та необхідність його додаткової подачі. Але, якщо подавати ПС з використанням рефрижераційних систем, то така поведінка ПС буде сприяти охолодженню поверхні рідини. Оптимальним варіантом збільшення охолоджуючих властивостей шару ПС є його змочення водою, що додасть витрати на нагрів та випаровування води.

Проведені дослідження дозволили встановити практичні залежності для товщини шару сухого, змоченого ПС та шару гелю для ізоляції випаровування або гасіння рідин в залежності від температури спалаху як у резервуарах, так і в умовах аварійного розливу. Встановлено, що шар гранул ПС 10 см уповільнює випаровування ЛЗР у 3÷5 разів, а гель з витратою утворення $0,13\div 0,14$ г/см² – у 25 разів. Охолоджуючі властивості змоченого ПС виявилися у 5 разів більшими, ніж сухого. Гасіння бензину досягається за товщини шару сухого ПС 12 см та утворення шару гелю з витратою $0,2$ г/см². Гасіння гасу, дизельного палива, машинного мастила досягається нанесенням змоченого ПС з товщиною шарів 10, 4 і 3 см відповідно, без додаткового нанесення шару гелю. Але для легкокиплячих рідин зменшення плавучості змоченого ПС відносно сухого погіршує ефект пожежогасіння [3].

Гасіння полярних рідин означеним методом має деякі особливості: гель, як водовмісний засіб, сприяє дифузії крізь нього пари водорозчинної рідини, що визначає меншу ізолюючу дію гелю. За умови гасіння таких рідин сухим або змоченим ПС вогнегасні шари виявилися близькими до визначених раніше для нафтопродуктів [3]. Навіть для змоченого ПС для легкокиплячих спиртів, які водночас є більш водорозчинними, вогнегасні шари виявилися меншими, ніж у нафтопродуктів з близькою температурою спалаху. Це спостереження можна пояснити додаванням до процесу охолодження поверхневого шару спирту явища розбавлення цього шару водою з зовнішніх відкритих пор частинки ПС, що збільшує реальну температуру спалаху утвореного розчину [4]. Але для важких спиртів існує зворотній ефект: вогнегасний шар змоченого ПС потрібний трохи більший, ніж для гасіння нафтопродуктів з близькою температурою спалаху. Це спостереження можна пояснити тим, що важкі спирти є майже нерозчинними у воді, але наявність ОН-групи сприяє дифузії парів спирту у шар ПС, що залишився не зануреним, тому зростає поверхня випаровування.

В цілому можна зауважити, що пожежогасіння легкокиплячих нафтопродуктів краще здійснювати шаром ПС як легкого носія з вогнегасним ізолюючим шаром гелю; гасіння важких нафтопродуктів та усіх спиртів краще здійснювати змоченим ПС для посилення ефекту охолодження поверхневого шару горючої рідини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Петухов Р.А., Трегубов Д.Г. та ін. Підвищення ефективності локалізації надзвичайних ситуацій пов'язаних з розливом летучих токсичних рідин шляхом використання пін із заданим часом тверднення. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2019. № 1(29). С. 37–46.
2. Дадашов І.Ф., Кіреєв О.О., Трегубов Д.Г., Тарахно О.В. Гасіння горючих рідин твердими пористими матеріалами та гелеутворюючими системами. Х.: НУЦЗУ, 2021. 240 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14033>.
3. Киреев А.А., Трегубов Д.Г. Исследование тушения спиртов сухим и смоченным гранулированным пеностеклом. *Проблемы пожарной безопасности*. 2020. №47. С.35–44.

4. Трегубов Д.Г., Коврегін В.В. Прогноз пожежної небезпеки сумішей горючих рідин на відкритому просторі. *Проблеми пожежної безпеки*. 2010. №27. С. 211–216.

УДК: 35.071.2

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ КООРДИНАЦІЇ ДІЙ ПОЖЕЖНИХ ТА ПРОТЕХНІЧНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Усачов Д. В.

Національний університет цивільного захисту України

У зв'язку з військовими діями на території України та постійними обстрілами населених пунктів у наслідок яких виникають надзвичайні ситуації різного характеру, регулярно проводяться спільні навчання пожежних і протехнічних підрозділів оперативного та гуманітарного розмінування. Такі заняття дають можливість відпрацювати порядок дій та механізмів взаємодії між ними. А в умовах надзвичайних ситуацій (НС) техногенного характеру ефективність дій залежить саме від оперативності та відпрацьованої взаємодії, що зменшить первинні прояви небезпечних факторів вибухонебезпечних предметів.

На сьогодні міжнародні партнери виявляють бажання брати участь в ліквідації наслідків війни в тому числі у гуманітарному розмінуванні України. Зокрема, у рамках міжнародної співпраці Міжрегіональний центр гуманітарного розмінування ДСНС підписав меморандуми про співробітництво у сфері протимінної діяльності з Женевським центром гуманітарного розмінування, а також з Хорватським центром протимінної діяльності — Центром випробувань, розробок та навчання. У звітних документах говориться про організацію спільних дій оперативно-рятувальної служби ДСНС і груп з протимінної діяльності Європейських країн для очищення територій, забруднених вибухонебезпечними предметами та ліквідації їх наслідків [1].

Комплексне реагування повинно починатися з перших хвилин повідомлення про НС і на допомогу в цьому питанні повинні підключатися спеціалізовані центри з прийому та обробки інформації. Для підвищення ефективності взаємодії треба зібрати достатньо інформації про стан об'єктів в районі виїзду та рівень впливу небезпечних факторів в умовах обстрілів, характерних для аварій, катастроф та інших надзвичайних ситуацій воєнного характеру. При обробці інформації, яка поступає від населення, на заводі є високе навантаження на служби в результаті чого втрачається час на аналіз та координацію дій екстрених служб.

В цілому, основними причинами, які не дозволяють значно підвищити ефективність надання екстреної допомоги є:

- високе навантаження на екстрені служби, втрата часу від надходження виклику до початку надання допомоги постраждалим та недоліки в організації взаємодії - одна з головних причин високої смертності в разі настання екстрених ситуацій;
- єдиного центру прийняття та обробки екстрених викликів, що не дозволяє залучати декілька екстрених служб у разі виникнення екстрених ситуацій.

Для усунення цих недоліків необхідно запровадити систему швидкого реагування, що пришвидшить час збору та обробки інформації та скоротить час реагування на небезпечні ситуації підрозділів оперативно-рятувальних служб цивільного захисту. Крім того, створення та впровадження системи 112 є одним із зобов'язань у рамках Угоди про асоціацію з Європейським Союзом.

Шляхами вирішення цієї проблеми є:

- створення єдиного центру прийняття та обробки екстрених викликів, що дозволить забезпечити належний рівень надання екстреної допомоги населенню в разі загрози виникнення або виникнення екстрених ситуацій;