

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

ВСЕ БУДЕ  
УКРАЇНА!

МАТЕРІАЛИ КРУГЛОГО СТОЛУ

*«Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності  
оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням»*



28 жовтня 2022 року  
Харків – «Місто-герой України»



Збірку матеріалів круглого столу «Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням» видано за підтримки та безпосередньої участі ректора Національного університету цивільного захисту України генерал-лейтенанта служби цивільного захисту, доктора наук з державного управління, професора Володимира САДКОВОГО, який з першого дня російського вторгнення і до сьогодні, виконуючи свої службові обов'язки, ефективно керує колективом закладу вищої освіти Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Усі зусилля особового складу університету очільник вишу спрямовує на досягнення вагомих і плідних результатів в одних із основних сфер діяльності - освітній та науковій. Також під його чітким керівництвом спільно із рятувальниками харківського гарнізону науково-педагогічні працівники університету виїжджають на ліквідацію наслідків пожеж, проведення аварійно-рятувальних та пошукових робіт у зруйнованих внаслідок ворожих обстрілів будівлях.



**РАЗОМ ДО ПЕРЕМОГИ!**

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>Нуянзін 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

самостраховкою.

в) рятувальник-верхолаз, забезпечується канатним супроводом, із вихідної точки або берегу.

г) рятувальник-верхолаз, переправляється по переправі головою вперед руху.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МВС №1470 від 20.11.2015 року «Про затвердження нормативів виконання навчальних вправ з підготовки осіб рядового і начальницького складу служби ЦЗ та працівників ОРС ЦЗ ДСНС України до виконання завдань за призначенням».

2. Наказ МНС України № 312 від 7.05.2007 року «Про затвердження Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України».

3. Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03 2007 року «Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті».

УДК 614.846.6

### ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ У КАМЕРАХ ЗМІШУВАННЯ

*Виноградов С. А., к.т.н., доцент, Шахов С. М., PhD, Грищенко Д. В.  
Національний університет цивільного захисту України*

До важливих властивостей пін, які застосовують у пожежогасінні відносять кратність, дисперсність та стійкість. Процес формування повітряно-механічної піни на сьогодні вивчено у достатньому обсязі. Сучасним способом отримання піни є процес її генерування у спеціальних камерах змішування. Така технологія використовується у системах CAFS (Compressed Air Foam Systems). Кожен виробник таких систем має свою запатентовану технологію.

Відомо, що під час проектування камер змішування враховують спосіб введення повітря у розчин піноутворювача, а також тип елементів, які використовуються для перемішування розчину піноутворювача з повітрям та подальшого генерування бульбашок компресійної піни.

Переваги компресійної піни над повітряно-механічною, а саме підвищена адгезія та стійкість, низький вміст рідкої фази та висока дисперсність бульбашок досягаються за рахунок складових камер змішування, а саме конструкції елементів для перемішування.

У [1, 2] проведено огляд сучасних виробників, які є лідерами у виготовленні продукції CAFS. За способом виготовлення системи поділяють на автономні та переносні, але в обох випадках камери змішування є інтегрованими та їх будова не висвітлена у повному обсязі.

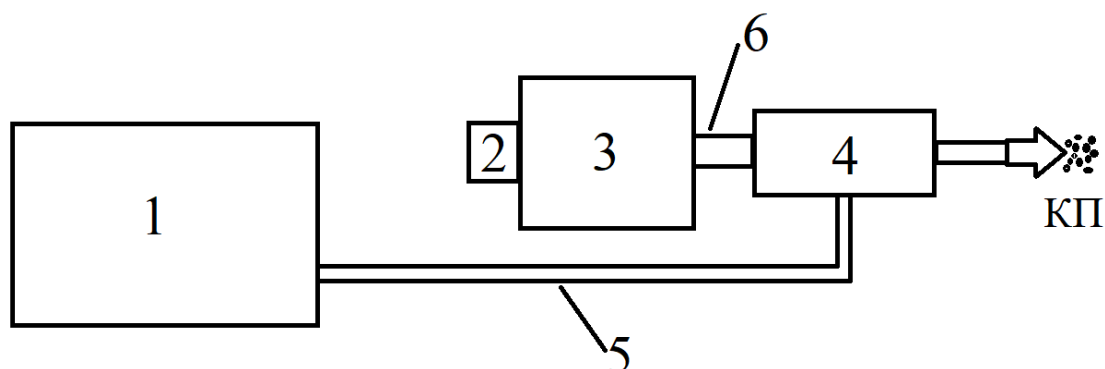
На сьогодні не можливо провести порівняння більшої кількості існуючих систем між собою, тому альтернативою є створення окремих камер змішування з різними елементами для генерування компресійної піни.

Пропонується наступне схематичне використання таких змішувачів, що подано на рисунку 1.

Розроблення такої установки дозволить проводити експериментальні дослідження та порівнювати камери змішування з різними елементами.

Нижче наведені приклади різних камер змішування, які можна брати за основу для проведення дослідів. Сьогоднішні серед подібної продукції можна зустріти близько 30 моделей статичних змішувачів. Найбільш потужними виробниками є фірми у Швейцарії, США та Японії. Флагманом вироблення статичних змішувачів є компанія Koch - Sulzer. На

даний момент існує велика кількість конструкцій статичних змішувачів, які використовують канали зі складною геометрією, турбулізуючими вставками або шари з насадковими елементами. Залежно від умов статичні змішувачі можуть бути виготовлені з різних конструкційних матеріалів, таких як: скло, нержавіюча сталь, титан, корозієстійкі пластинки.



**Рисунок 1 –** Схема експериментального зразку для дослідження різних камер змішування на процес генерування компресійної піни: 1 – компресор; 2 – пристрій для подавання під тиском розчину піноутворювача; 3 – ємність піноутворювача; 4 – камера змішування; 5 – трубопровід для підводу повітря під тиском до камери змішування; 6 – трубопровід для підводу розчину піноутворювача до камери змішування.

Найбільше поширення набула класифікація, в основу якої покладена геометрія насадок елементів статичних змішувачів.

Так автор [3] виділяє:

- змішувачі з гвинтовими елементами;
- конструкції з проміжними камерами;
- змішувачі з пластинчастими і гофрованими елементами.

А в роботі [4-5] статичні змішувачі поділяються на п'ять основних типів:

- відкриті конструкції з гвинтовими елементами;
- відкриті конструкції з лезами;
- відкриті конструкції з каналами або отворами;
- закриті конструкції з каналами або отворами;
- гофровані пластини;

На рисунку 2 наведено приклад елементів, які можуть бути використованні для генерування компресійної піни у камерах змішування.



**Рисунок 2 –** Статичні змішувачі з лезами: а – HEV (Chemineer Inc.); б – Custody transfer mixer (Kamax systems Inc.); в – Inliner series 45 (Lightnin Inc.); г – low pressure drop (Ross engineering Inc.).

## ЛІТЕРАТУРА

1. Шахов С.М., Виноградов С.А., Ларін О.М. Аналіз світових зразків систем пожежогасіння газонаповненою піною. Надзвичайні ситуації. Попередження та ліквідація. 2017. Вип. 1. С. 50–58.
2. Ковалишин В.В., Великий Н.Р., Войтович Т. М., Сорочич М. П. Засоби отримання та перспективи застосування компресійної піни. Пожежна безпека. 2021. №39. С. 94-104.
3. Богданов, В.В. Эффективные малообъемные смесители / В.В. Богданов, Е.И. Христофоров, Б.А. Клоцунг. – Л.: Химия, 1989. – 224 с.
4. Myers, K.J. Avoid agitation by selecting static mixers / K.J. Myers, A. Bakker, D. Ryan// Chem Eng Prog. – 1997. – V.6. – P.28–38.
5. Baker, J.R. Motionless mixers stir up new uses / J.R. Baker // Chem Eng Prog. – 1991.– V.87. – P.32-38.

УДК 628.483

### КОРОЗІЙНЕ РУЙНУВАННЯ БАКІВ ДЛЯ ЗБЕРІГАННЯ ПІНОУТВОРЮВАЧА В ПОЖЕЖНИХ АВТОЦИСТЕРНАХ

*Гапон Ю. К., к.т.н., Чиркіна М. А., к.т.н., доцент, Слепужніков Є. Д., к.т.н.  
Національний університет цивільного захисту України  
Лимар Є. Д.  
Головне управління ДСНС України у Черкаській області*

Питання щодо захисту металів та сплавів від корозійного руйнування є актуальною проблемою сьогодення. Внаслідок корозії виходять з ладу обладнання, машини, механізми, руйнуються металеві конструкції. Особливо сильно підлягає корозійному руйнуванню обладнання, що контактує з агресивним середовищем.

Більшість деталей сучасних пожежних автомобілів виготовляють із вуглецевих, легованих сталей і чавунів, основним компонентом в яких є залізо (Fe). Вони забезпечують необхідну довговічність деталей, покращують їх зносостійкі, міцні та інші властивості. Однак у вуглецевої конструкційної сталі, наявний істотний недолік, вона володіє доволі низькою корозійною стійкістю. Корозійне руйнування виникає в місці безпосереднього контакту деталей машин та механізмів з навколишнім середовищем: з атмосферою, паливо-мастильними матеріалами, спеціальними і охолоджуючими рідинами, вогнегасними засобами [1].

На сьогодні, одним з найпоширеніших способів захисту бака для зберігання піноутворювача від корозійного руйнування в автомобілях, що вже стоять на бойовому чергуванні – це встановлення в нього жертвовного анода (протекторний захист). Для цього необхідно приєднати до корпусу бака для зберігання піноутворювача метал з більш негативнішим електродним потенціалом, ніж метал – основа. Як жертвовний анод можуть бути використані метали, що стоять у ряді електрохімічних потенціалів металів лівіше заліза (табл. 1).

**Таблиця 1 – Стандартні електродні потенціали металів для протекторного захисту бака для зберігання піноутворювача**

Рівняння електродного процесу	Електродний потенціал (φ), В
$Fe^{3+} + 3e = Fe^0$	-0.036
$Fe^{2+} + 2e = Fe^0$	-0.44
$Zn^{2+} + 2e = Zn^0$	-0.76
$Ti^{2+} + 2e = Ti^0$	-1.62
$Al^{3+} + 3e = Al^0$	-1.66
$Mg^{2+} + 2e = Mg^0$	-2.37