

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

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

**Матеріали XIII Міжнародної
науково-практичної конференції
«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

26 квітня 2022 року

Черкаси – 2022

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XIII Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022. – 262 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету оперативно-рятувальних сил
ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 8 від 21.04.22 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією з питань роботи із службовою інформацією в ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 4 від 22.04.2022 р.)

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-16-2005 Культурно-видовищні та дозвіллі заклади [Чинний від 2006-04-01]. Київ, 2005. 134 с. (Інформація та документація).
2. Maglyovana T. Improving the efficiency of water fire extinguishing systems operation by using guanidine polymers / T. Maglyovana, T. Nyzhnyk, S. Stas, D. Kolesnikov, T. Strikalenko // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* – 2020. – №1/10(103). Рр.20-25.
3. Воинцева И.И. Антиккоррозионные свойства обеззараживающих реагентов на основе полигексаметиленгуанидина гидрохлорида / И.И. Воинцева, Т.Ю. Нижник, Т.В. Стрикаленко, А.И. Баранова // *Вода: химия и экология.* — 2018. — № 10-12. — С. 99-108.
4. Гембицкий П.А. Полимерный биоцидный препарат полигексаметиленгуанидин / П. А. Гембицкий, И.И. Воинцева // *Запорожье*, 1998. 44с.
5. Мариевский В.Ф. Повышение эпидемической и химической безопасности воды как задача выбора новых реагентов для дезинфекции. / В.Ф.Мариевский, И. И. Даниленко, А.И. Баранова и др. // – *Профілактична медицина.* – 2009, № 3 (7). – С. 53–62.
6. Методичні рекомендації щодо застосування засобу “Акватон-10” для знезараження об’єктів водопідготовки та води при централізованому, автономному та децентралізованому водопостачанні. Затверджені Наказом МОЗ України 26.02.2010. №16-2010. – К.: МОЗ України, 2010. – 31с.
7. Колесников Д. В. Дестабилизация потока в канале с изменяющимся по длине расходом / Д. В. Колесников, О. М. Яхно, Н. В. Семинская, С. В. Стась // *Восточно-Европейский журнал передовых технологий.* – 3/7(69). – 2014. – С. 45–49.

УДК 614.841

Тетяна МАГЛЬОВАНА¹, д-р. техн. наук, доцент,

Тарас НИЖНИК², канд. техн. наук,

Сергій СТАСЬ¹, канд. техн. наук, професор,

Денис КОЛЕСНИКОВ¹, канд. техн. наук, доцент,

Тетяна СТРИКАЛЕНКО³, д-р. мед. наук, професор,

¹*Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України,*

²*Національний технічний університет України «Київський політехнічний*

інститут імені Ігоря Сікорського»,

³*Одеська національна академія харчових технологій*

ВПЛИВ ГІДРОДИНАМІЧНО АКТИВНИХ ПОЛІМЕРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Системи водяного пожежогасіння є одними з найбільш ефективних, дозволяють оперативно реагувати на виникнення пожежі [1]. Рух рідини в трубопроводах таких систем має ряд особливостей. Важливим завданням є забезпечення таких умов руху водної вогнегасної речовини по трубопроводах, за яких мінімальними зусиллями можливо забезпечити максимальну витрату рідини, дальність струменів тощо [2].

Використання гідродинамічно активних речовин у потоках рідини дають можливість підвищити ефективність роботи систем пожежогасіння без використання додаткових засобів і суттєвої зміни їхньої конструкції [3-4].

Проте, ефективність дії сучасних засобів водяного пожежогасіння є недостатньою для забезпечення відповідного рівня екологічної та пожежної безпеки [5]. Тому актуальними є дослідження, спрямовані на подальше удосконалення технології систем водяного пожежогасіння в тому числі з використанням екологічно прийнятних водних вогнегасних речовин.

Метою нашого дослідження було визначення оптимальних умов для зниження гідравлічних втрат при подачі по трубопроводах і рукавних лініях водних вогнегасних речовин на основі полімерів гуанідинового ряду під час гасіння пожеж та ліквідацій надзвичайних ситуацій.

Проведеними дослідженнями встановлено можливість отримання водних вогнегасних речовин, здатних знижувати гідравлічний опір (володіють ефектом Томса) шляхом використання гуанідинових полімерів. Показано, що додавання незначних концентрацій досліджуваного полімеру, що належить до IV класу токсичності та є ефективним інгібітором біокорозії, збільшує витрати водної вогнегасної речовини у 1,20–1,78 рази під час використання пожежного ствола РСК-50 [6].

Експериментально встановлено збільшення витрат досліджуваної водної вогнегасної речовини з дренчерних зрошувачів в діапазоні концентрацій (0,3–1,4 %) вздовж досліджуваного трубопроводу (1 м та 13 м) на 1,86–7,69 %. За цих умов можливим є підвищення величини тиску на 2–6 % в порівнянні з початковими значеннями [6].

Чинниками зниження гідродинамічного опору гуанідиновими полімерами, можуть бути наявність поліелектролітного ефекту в розведених розчинах та/або адсорбція макромолекул полімеру на стінках, що призводить до зменшення тертя. Обґрунтування вірогідності таких механізмів дії полягає у наступному. Використаний полімер є лінійним, відноситься до класу сильних поліоснов та є поліелектролітом, внаслідок електролітичної дисоціації якого утворюються макройони та контрйони. Йоногенні гуанідинові групи полімеру надають йому властивостей катіонного поліелектроліту, що має поліелектролітний ефект в розведених розчинах – ефект розбухання макроклубків під дією на ланцюгу макромолекули позитивних зарядів [4, 6].

Молекули полімеру за концентрації менше 1 % сильно розбухають у воді та мають ниткоподібну будову, внаслідок чого під дією потоку рідини вони витягуються вздовж потоку, що посилює плинність в пристінних ділянках і, ймовірно, здатне зменшити гідравлічні втрати під час використання водних розчинів досліджуваних полімерів [4,6].

Суттєвий вплив на зниження гідродинамічного опору гуанідиновими полімерами може мати і його адсорбція на стінках трубопроводу – за наявності вторинної аміногрупи у гуанідиновому угрупованні – з утворенням достатньо стійкого адсорбційного шару [6]. Таким чином, макромолекули полімеру збільшують на внутрішній поверхні труб пристінний (ламінальний) шар [7-8]. І, оскільки кожна макромолекула полімеру вкрита тетрамерами води (внаслідок асоціації), їх взаємодія з утворенням водневих зв'язків може призводити до структуривання води і також посилення плинності в пристінних ділянках.

Використаний полімер володіє властивостями «біологічно м'якої» поверхнево-активної речовини та відповідає високим екологічним вимогам охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів. Може бути використаний для розробки рецептур екологічно

прийнятних водних вогнегасних речовин як підрунтя їх застосування в практиці пожежогасіння.

Таким чином, є підстави стверджувати про можливість спрямованого використання досліджуваних полімерів для зменшення гідравлічних втрат в системах водяного пожежогасіння, що може бути використано для удосконалення інженерно-технічних заходів попередження та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій

ЛІТЕРАТУРА

1. Симоненко А. П. Повышение эффективности работы противопожарной техники путем применения гидродинамически активных водорастворимых композиций // Сб. научн. трудов Национального университета гражданской защиты Украины «Проблемы пожарной безопасности». 2012. Вып. 32. С. 195-206.
2. Гидродинамически-активные композиции в пожаротушении /Ступин А. Б., Симоненко А. П., Асланов П. В., Быковская Н.В. // Донецк: ДонГУ. 2007. С.173.
3. Применение гидродинамически активных композиций для увеличения пропускной способности канализационных коллекторов и систем водоотведения в чрезвычайных ситуациях / Симоненко А. П., Собко А. Ю., Быковская Н. В., Прохоренко С. Ф. // Вісті Автомобільно-дорожнього інституту. 2012. № 2(15). С. 189-194.
4. Нижник Т.Ю. О гидродинамической активности обеззараживающего реагента на основе полигексаметиленгуанидин гидрохлорида / Т. Ю. Нижник, А. И. Баранова, Т. В. Маглевая, С. В. Жартовский, Т. В. Стрикаленко // *World Science*–2019. –№4(44) – Vol. 1 – С. 11-15.
5. Применение водорастворимых полимеров для снижения гидравлического сопротивления трения / Т. И. Яснюк, Е.А. Вязкова, Е. Ю. Анисимова и др.// Вестник Евразийской науки, 2018 №3, Том 10.
6. Maglyovana T. Improving the efficiency of water fire extinguishing systems operation by using guanidine polymers / T. Maglyovana, T. Nyzhnyk, S. Stas, D. Kolesnikov, T. Strikalenko // *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies* – 2020. – №1/10(103). Pp.20-25.
7. Структура турбулентного пограничного слоя при совместном использовании деформирующейся поверхности и полимерных добавок слабой концентрации Г. А. Воропаев, Н. Ф. Димитриева, Я. В. Загуменный - Прикладна гідромеханіка. 2013. Том 15, N 2. С. 3 – 12
8. Tsukahara T. PIV and DNS analyses of viscoelastic turbulent flows behind a rectangular orifice / T. Tsukahara, M. Motozawa, D. Tsurumi, Y. Kawaguchi. // *International Journal of Heat and Fluid Flow*. – 2013, V. 41. - P. 66-79.

<i>Євгеній КИРИЧЕНКО, Василь КОВАЛИШИН, Оксана КИРИЧЕНКО, Олександр ДЯДЮШЕНКО, Олексій ДБРОВА</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ТЕПЛООВОГО ПОТОКУ НА ПОВЕРХНЮ ОБОЛОНКИ КОРПУСІВ ПРОТЕХНІЧНИХ ВИРОБІВ	136
<i>Віталій КОВАЛЕНКО, Олександр ДОБРОСТАН, Сергій ЖАРТОВСЬКИЙ, Юрій ДОЛІШНІЙ</i>	
ЩОДО ЗАПРОВАДЖЕННЯ ВИМОГ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ДО ПОКРІВЕЛЬ ТА ПОКРІВЕЛЬНИХ МАТЕРІАЛІВ	138
<i>Анатолій КОДРИК, Сергій ЖАРТОВСЬКИЙ, Андрій БОРИСОВ, Олександр ТИТЕНКО, Олександр МОРОЗ</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОДНИХ ВОГНЕГАСНИХ РОЗЧИНІВ	139
<i>Андрій КУЛІДА, Ірина ДАРУГА, Артем МАЙБОРОДА</i>	
СТВОРЕННЯ КОМП'ЮТЕРНОЇ МОДЕЛІ ІМІТАЦІЙНОГО ПРОСТОРУ ЛАБОРАТОРНОГО СТЕНДУ ДЛЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЖЕЖОВИБУХО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПИЛОПОВІТРЯНИХ СУМІШЕЙ.....	143
<i>Олена ЛАВРЕНЮК, Борис МИХАЛІЧКО</i>	
ЕКОЛОГІЧНИЙ АСПЕКТ ВИКОРИСТАННЯ СОЛЕЙ d-МЕТАЛІВ ДЛЯ ЗНИЖЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ ЕПОКСИДНИХ СМОЛ	145
<i>Денис ЛАГНО</i>	
МОЖЛИВІ НАСЛІДКІВ ДІЇ ІОНІЗУЮЧОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ	146
<i>Тетяна МАГЛЬОВАНА, Олег ЗЕМЛЯНСЬКИЙ, Денис КОЛЕСНИКОВ, Сергій СТАСЬ, Тарас НИЖНИК, Тетяна СТРИКАЛЕНКО</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ВОДЯНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОДИНАМІНО АКТИВНИХ ПОЛІМЕРІВ	147
<i>Тетяна МАГЛЬОВАНА, Тарас НИЖНИК, Сергій СТАСЬ, Денис КОЛЕСНИКОВ, Тетяна СТРИКАЛЕНКО</i>	
ВПЛИВ ГІДРОДИНАМІЧНО АКТИВНИХ ПОЛІМЕРІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ РОБОТИ СИСТЕМ ВОДЯНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ.....	149
<i>Тетяна МАГЛЬОВАНА, Надія ШЕБАНОВА, Іван ТЕРЕЩУК</i>	
АНАЛІЗ РІВНІВ ІНДИВІДУАЛЬНОЇ ЕФЕКТИВНОЇ ДОЗИ ВНУТРІШНЬОГО ОПРОМІНЕННЯ УЧАСНИКІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ	152
<i>Тетяна МАГЛЬОВАНА, Людмила ЯЩУК, Олена ЛУТ</i>	
ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДІВ СОРБЦІЙНОГО КОНЦЕНТРУВАННЯ ДЛЯ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ ВАЖКИХ МЕТАЛІВ.....	153
<i>Артем МАЙБОРОДА, Ірина ДАРУГА, Андрій КУЛІДА</i>	
АНАЛІЗ СИСТЕМ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ ТА ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ВИБУХІВ ПИЛУ	155
<i>Вікторія МАКАРЕНКО, Олександр КІРСЄВ, Марина ЧИРКІНА</i>	
ВПЛИВ ФІЗИКО-ХІМІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОГНЕГАСНИХ РЕЧОВИН НА ПРИПИНЕННЯ ГОРІННЯ ПОЖЕЖ КЛАССУ «В».....	156
<i>Костянтин МИГАЛЕНКО, Валерія КУСОВСЬКА</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОГНЕГАСНОГО ПОРОШКУ ПРИ ГАСІННІ СТРУЖКОВИХ МАТЕРІАЛІВ НА ОСНОВІ СПЛАВІВ МАГНІЮ	158
<i>Олег МИРОШНИК, Роман ЧЕРНИШ, Анатолій ЧЕРНИШ</i>	
АНАЛІЗ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ТЕХНОГЕННОГО РИЗИКУ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ.....	160
<i>Т. НЕСТЕРУК, Олена ХРИСТИЧ</i>	
ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ТЕХНОЛОГІЇ ВИГОТОВЛЕННЯ ВОГNETРИВКИХ МАТЕРІАЛІВ З МОЖЛИВІСТЮ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ВИРОБНИЦТВА ДОБРІВ	162

Наукове видання

*Матеріали XIII Міжнародної
науково-практичної конференції*

***ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ***

*За зміст наданих матеріалів, а також за використання
відомостей, не рекомендованих до відкритої публікації,
відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів.*

*Тези друкуються зі збереженням авторської орфографії
та пунктуації*

*© Дизайн обкладинки – Федоренко С. С., 2012
© Дизайн емблеми конференції – Бурляй І. В., 2012*

Підписано до друку 22.04.2022 р. Замовлення № 6.
Обл.-вид. арк. 17. Ум. друк. арк. 16,37.
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України
18034, м. Черкаси, вул. Онопрієнка, 8.