



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ  
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,  
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

## ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*Всеукраїнської науково-практичної  
конференції з міжнародною участю*

### АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

*Львів – 2022*

#### РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Мирослав КОВАЛЬ** – ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор педагогічних наук, професор
- Заступники голови:** **Андрій КУЗИК** – завідувач кафедри екологічної безпеки, доктор сільськогосподарських наук, професор  
**Андрій ЛИН** – начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД, к.т.н., доцент
- Члени оргкомітету:** **Ігор БРЕГІН** – начальник управління запобігання надзвичайним ситуаціям ГУ ДСНС України у Львівській області;  
**Петро ГАЩУК** – д.т.н., професор, завідувач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки ЛДУ БЖД;  
**Сергій СМЕЛЬЯНЕНКО**, к.т.н., начальник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУ БЖД;  
**Андрій КАЛИНОВСЬКИЙ** – к.т.н., доцент, начальник кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки НУЦЗ України;  
**Василь КОВАЛИШИН** – д.т.н., професор, завідувач кафедри ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій ЛДУ БЖД;  
**Андрій КУШНІР** – к.т.н., доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Василь ЛУЩ** – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУ БЖД;  
**Ігор МАЛАДИКА** – к.т.н., доцент, начальник факультету оперативнорятувальних сил Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;  
**Борис МИХАЛЧКО** – д.х.н., професор, завідувач кафедри фізики та хімії горіння ЛДУ БЖД;  
**Олег НАЗАРОВЕЦЬ** – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри аналітично-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Олег ПАЗЕН** – к.т.н., начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;  
**Іван ПАСНАК** – к.т.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД з навчально-наукової роботи;  
**Андрій САМЛЮ** – к.ю.н., доцент, т.в.о. начальника кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУ БЖД;  
**Тарас ШНАЛЬ** – д.т.н., доцент, професор кафедри будівельних конструкцій та мостів НУ «Львівська політехніка»

**ОРГАНІЗАТОР  
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет  
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,  
комп'ютерна верстка**

Беседа А.В.

**Друк на різнографі**

Петролюк Н.І.

**Відповідальний за друк**

Фльорко М.Я.

**АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:**

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,  
м. Львів, 79007

**Контактні телефони:**

(032) 233-24-79,  
тел/факс 233-00-88

**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення:** Зб. наук. праць Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Львів: ЛДУ БЖД, 2022. – 568 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення**».

**Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:**

- Організація та забезпечення пожежної і техногенної безпеки.
- Системи протипожежного захисту.
- Теоретичні основи виникнення, розвитку та припинення процесів горіння.
- Організація гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Технічні засоби запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Менеджмент безпеки.

© ЛДУ БЖД, 2022

Здано в набір 30.09.2022. Підписано до друку 10.10.2022. Формат 60x84<sup>1/3</sup>. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 35,25.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД

вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

УДК 614

**ВИКОРИСТАННЯ РЕЧОВИН ПІД ЧАС ПОЖЕЖОГАСІННЯ ДЛЯ  
ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ****Груздова В.О.,  
Колошко Ю.В.****Національний університет цивільного захисту України**

У процесі своєї життєдіяльності людина впливає на навколишнє природне середовище та змінює його на краще. Пожежі являють собою додатковим фактором негативного антропогенного впливу на довкілля, що виступають надзвичайними ситуаціями техногенного характеру. Під час цього в умовах урбанізованого середовища у навколишнє середовище потрапляють значні кількості продуктів горіння як природних, так і штучних матеріалів. Останні не є характерними для природного атмосферного повітря, відповідно, їх вплив на живі організми потребує часто додаткового дослідження. У містах, що виступають осередками скупчення людей, дослідження впливу на урбоєкосистеми пожеж, продуктів горіння та вогнегасних речовин потребує ще більшої уваги.

Окремим питанням виступає також вплив на довкілля та людину речовин, що використовуються у пожежогасінні, та продуктів їх розпаду [1, 2]. З урахуванням зростання кількості надзвичайних ситуацій у світі, і, зокрема, пожеж [3] чинник забруднення довкілля даними речовинами набуває все більшої актуальності. Так, екологічні властивості вогнегасних речовин вказуються у сертифікатах на продукцію, у літературі розглядаються характеристики екологічно прийнятних вогнегасних речовин [4] та вплив різних сполук, що використовують у пожежогасінні, на довкілля [1]. Серед вогнегасних речовин можна виділити піни, порошки, аерозолі, гази, гелеутворюючі системи, водні розчини з добавками та просто воду [5].

Вода є найбільш доступною й універсальною у використанні, є найбільш поширеною вогнегасною речовиною. Гасіння пожеж водою є дешевим та доступним. Піни застосовуються для гасіння пожеж твердих або рідких речовин, що не вступають у взаємодію з водою. Гази, що використовуються у пожежогасінні – це діоксид вуглецю, азот, водяна пара, аргон, димові гази; їх поділяють на гази, що розбавляють атмосферу та хладони (інгібітори). Порошкові речовини мають високу вогнегасну ефективність, можливість застосування під час мінусових температурах, їх використовують для гасіння металів, газового полум'я. Пошук більш екологічно безпечних та ефективних вогнегасних речовин привів до появи гелеутворюючих систем, піноскла, вогнегасних речовин на основі природних сполук тощо [1, 5].

Вивчення екологічних характеристик вогнегасних речовин носить різноплановий характер. Розглядається їх вплив на довкілля за класами небезпеки сполук [4], за впливом на ґрунти або водні об'єкти [2,3] або за їх біоаккумуляційними властивостями [6] тощо. Кожен з підходів має свої обмежувальні параметри та особливості застосування. Окремою складовою йде регламентація екологічних характеристик вогнегасних речовин у нормативній документації та у стандартах України та інших держав, зокрема, має місце неоднозначність підходів та вимог, або, взагалі, їх відсутність.

Метою роботи є дослідження екологічних характеристик, як окремих представників однієї з груп вогнегасних речовин.

Робота базується на розумінні хімічної природи вогнегасних речовин та їх кількісного та якісного складу. Дослідження здійснювали із використанням пакету прикладних програм, що дозволяють оцінити екологічні властивості вогнегасних сполук за їх 2D або 3D структурою.

Зокрема, у роботі для низки хімічних сполук, що формують склад пін для пожежогасіння, отримано 2D формули речовин. У якості зразків використано фторвмісні піноутворювачі та піни, що містять поверхнево-активні речовини. Під час цього з акцентовано увагу на структурі основних компонентів та допоміжних речовин органічної природи.

Надалі з використанням визначених дескрипторів у одному з методів Quantitative Structure Property Relationships (QSAR) для досліджуваних сполук отримано значення LC<sub>50</sub> (Fathead minnow), LC<sub>50</sub> (Daphnia magna), IGC<sub>50</sub> (Tetrahymena pyriformis) й коефіцієнту біоаккумуляції та проведено порівняльний аналіз їх екологічних характеристик. Додатково визначено екотоксичність цих вогнегасних речовин.

Запропоновано рекомендації щодо застосування у практиці пожежогасіння речовин з кращими екологічними характеристиками.

Окреслено подальші шляхи досліджень та пошуку більш екологічно безпечних вогнегасних сполук.

### **Література**

1. Valentyna Loboichenko, Victor Strelets, Maya Gurbanova, Andriy Morozov, Pavlo Kovalov, Roman Shevchenko, Tetiana Kovalova and Roman Ponomarenko, Review of the Environmental Characteristics of Fire Extinguishing Substances of Different Composition used for Fires Extinguishing of Various Classes. Journal of Engineering and Applied Sciences. 2019. 14: 5925-5941.

2. Loboichenko V., Leonova N., Strelets V., Morozov A., Shevchenko R., Kovalov P., Ponomarenko R. and Kovalova T. Comparative Analysis of the Influence of Various Dry Powder Fire Extinguishing Compositions on the Aquatic Environment. Water and Energy International. 2019. Volume 62/RNI, №.7. P. 63 - 68.

3. CTIF 2020 Report № 25. 67 p. URL:  
[https://www.ctif.org/sites/default/files/2020-06/CTIF\\_Report25.pdf](https://www.ctif.org/sites/default/files/2020-06/CTIF_Report25.pdf).

4. Антонов А.В. Наукові основи розроблення екологічно прийнятних вогнегасних речовин та технологій їх застосування. Екологічна безпека та технології захисту довкілля. 2019. № 1. С. 88 - 103.

5. И.Ф. Дадашов, В.М. Лобойченко, В.М. Стрелец, М.А. Гурбанова, Ф.М. Гаджизаде, А.И. Морозов. Об экологических характеристиках огнетушащих веществ, используемых при тушении нефти и нефтепродуктов. SOCAR Proceedings. 2020. Выпуск 1. С. 79 – 84.

6. Гурбанова, М. А., Лобойченко, В. М., Шевченко, Р. И., Дадашов, И. Ф. Анализ экологических характеристик основных органических компонентов пенообразователей, используемых в пожаротушении. Technogenic and ecological safety. 2020. 7(1/2020), С. 27 – 37. <http://doi.org/10.5281/zenodo.3780065>.

**З М І С Т / C O N T E N T****Секція 1 / Section 1****ОРГАНІЗАЦІЯ ТА ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ  
ПОЖЕЖНОЇ І ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ**

<b>Оношко І.А.</b> АКТУАЛЬНІ ПИТАННЯ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ СИЛІЦІЙОРГАНІЧНИХ СПОЛУК ТА ЗАСОБИ ЇХ ГАСІННЯ.....	3
<b>Кушнір А.П., Вовк С.Я.</b> , АПРОКСИМАЦІЯ КРИВОЇ ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ ПОЖЕЖІ НЕЙРОННОЮ МЕРЕЖЕЮ.....	6
<b>Вовк С.Я., Пастухов П.В.</b> , ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ ОРГАНОСИЛОКСАНОВИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ІЗ СПЛАВІВ АЛЮМІНІЮ.....	11
<b>Груздова В.О., Колошко Ю.В.</b> , ВИКОРИСТАННЯ РЕЧОВИН ПІД ЧАС ПОЖЕЖОГАСІННЯ ДЛЯ ЗБЕРЕЖЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ.....	14
<b>Ференц Н.О., Керод І.Б.</b> , ВОГНЕПЕРЕШКОДЖУВАЧІ ДЛЯ ЗАХИСТУ ВИРОБНИЧИХ КОМУНІКАЦІЙ НА ОСНОВІ ПРИРОДНИХ ЦЕОЛІТІВ.....	17
<b>Смоляк Д.В., Веселівський Р.Б.</b> , ВОГНЕЗАХИСТ МЕТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ШЛЯХОМ ФАРБУВАННЯ/ЛАКУВАННЯ.....	20
<b>Лавренюк О.І., Михалічко Б.М.</b> , ВПЛИВ СОЛЕЙ ПЕРЕХІДНИХ МЕТАЛІВ НА ГОРЮЧІСТЬ ЕПОКСИПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ.....	23
<b>Бойко О.А.</b> , ДЕРЖАВНЕ УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ І ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ УКРАЇНСЬКОГО ДЕРЖАВОТВОРЕННЯ.....	26
<b>Придатко В.В., Вовк С.Я., Пазен О.Ю., Ференц Н.О.</b> , ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНИХ ПОКРИТТІВ ДЛЯ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	31