

АСПЕКТИ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ РЕЧОВИН, ЩО ВИКОРИСТОВУЮТЬСЯ В ПОЖЕЖОГАСІННІ

*Доповідачі – Груздова В.О., ст., Олейник О. С., курсант,
Науковий керівник – Лобойченко В.М., с.н.с., к.х.н.,
Національний університет цивільного захисту України, Україна
vloboichm@gmail.com*

В процесі своєї життєдіяльності людина впливає на навколишнє середовище та змінює його. Додатковим фактором негативного антропогенного впливу на довкілля виступають надзвичайні ситуації техногенного характеру, зокрема, пожежі. При цьому в умовах урбанізованого середовища в довкілля можуть потрапляти 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. В містах, що виступають осередками скупчення людей, дослідження впливу на урбоекосистеми пожеж, продуктів горіння та вогнегасних речовин потребує ще більшої уваги.

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

Вода найбільш доступна й універсальна 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 в 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 при 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. Можна розглядати їх вплив на довкілля за класами

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

Метою роботи є дослідити екологічні характеристики 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, в роботі для низки хімічних сполук, що формують склад пін для пожежогасіння, отримано 2D формули речовин. В якості зразків використано фторвмісні піноутворювачі та піни, що містять поверхнево-активні речовини. При цьому з акцентовано увагу на структурі основних компонентів та допоміжних речовин органічної природи.

Надалі з використанням визначених дескрипторів в одному з методів Quantitative Structure Property Relationships (QSAR) для досліджуваних сполук отримано значення LC_{50} (Fathead minnow), LC_{50} (*Daphnia magna*), IGC_{50} (*Tetrahymena pyriformis*) й коефіцієнту біоаккумуляції та проведено порівняльний аналіз їх екологічних характеристик. Додатково визначено екотоксичність цих вогнегасних речовин.

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

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

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

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.

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>.

ЕКОЛОГІЧНО БЕЗПЕЧНА ТЕХНОЛОГІЯ ОДЕРЖАННЯ БІОМЕТАНУ

*Доповідач – Гуслєва А.О., ст.,
Науковий керівник – Аблєєва І. Ю., к.т.н.,
Сумський державний університет, Україна
i.ableyeva@ecolog.sumdu.edu.ua*

Однією з найбільш актуальних екологічних проблем сьогодення є зміна клімату та погіршення якості повітря. Збільшення кількості автомобілів провокує зростання об'ємів викидів парникових газів та зменшення обсягів викопних видів палива. За даними Європейської статистики (2016 р.), на частку транспортного сектора припадає 51 % від загального обсягу використання нафти, що позначається на значному внеску у викиди парникових газів (ПГ). Наприклад, на транспортний сектор в Європі в 2014 році припадало 23 % від загального обсягу викидів ПГ в Європі.

На сьогодні, поступово розвивається такий напрям відновлюваної енергетики як виробництво біогазу. Передбачається, що споживання біогазу дозволяє зазвичай знизити на 50 % викиди ПГ у порівнянні з викопним паливом. Транспортний сектор повинен пережити глибоку трансформацію у наступні десятиліття. Природний газ і особливо поновлюваний газ – це конкретна відповідь на ці виклики: це допомагає прискорити модель циркулярної економіки, де стійку біомасу переробляють та перетворюють на чисте транспортне паливо. Відновлюваний газ – результат місцевого виробництва палива, який підтримує місцеву економіку та зайнятість.

Створення двигунів автотранспортних засобів, що працюють на газі з низькою теплою згоряння, як у біогазу, представляє труднощі. Тому доцільніше використовувати не біогаз, а одержуваний з нього біометан. Для цього з біогазу виділяють CO₂ і інші домішки. Одержуваний газ має однорідну сполуку, що