



Міжнародна  
науково-практична конференція

**Проблеми  
надзвичайних  
ситуацій**

**МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ**

Харків  
20 травня 2020 року

## АНАЛИЗ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК НЕОРГАНИЧЕСКИХ ДОБАВОК В ПЕНООБРАЗОВАТЕЛИ

*Гурбанова М.А.<sup>1</sup>, преп.  
Лобойченко В.М.<sup>2</sup>, к.х.н., с.н.с., доц. каф.  
Стрелец В.М.<sup>2</sup>, д.т.н., с.н.с.  
Дадашов И.Ф.<sup>1</sup>, д.т.н.*

<sup>1</sup>Академия МЧС Азербайджанской Республики, Баку, Республика Азербайджан

<sup>2</sup>Национальный университет гражданской защиты Украины, Харьков, Украина

Одним из наиболее эффективных средств для локализации и тушения пожаров нефтепродуктов на сегодня являются пены. По составу пенообразователи подразделяют на синтетические, протеиновые, фторсинтетические и фторпротеиновые [1] и представляют собой смесь органических соединений различного происхождения. Кроме главного компонента в пены могут входить также различные добавки, которые определяют такие ее параметры как вязкость, стабильность, кратность, устойчивость к низким температурам и пр. Эти вспомогательные компоненты представляют собой либо органические (спирты, кислоты, их соли) либо неорганические соединения. При ликвидации пожаров данные соединения также попадают в окружающую среду и, как и большинство химических веществ антропогенного происхождения, оказывают на нее негативное воздействие [1-3]. При этом может происходить накопление таких стойких загрязнителей в живых организмах, которое может повлечь в дальнейшем их заболевание и гибель.

Состав этих добавочных соединений, как часто и главного вещества, не всегда точно известен. Данный факт объясняется тем, что пенообразователь является предметом предпринимательской деятельности и его точный состав во многих случаях является коммерческой тайной. При этом зачастую пенообразователь имеет торговое название или марку, относящую его к определенному классу и не более. Информация о составе пенообразователя также может содержаться в Паспортах безопасности на подобную продукцию, но она также часто является не полной, т.к. производитель скрывает формулу соединения под коммерческим названием, без точного указания его содержания. Следует отметить, что количество поступивших в окружающую среду неорганических веществ в виде добавок может варьироваться и составлять до 40 % от общей массы пенообразователя. Соответственно, их эколого-экономический эффект также может быть различным при попадании в водные объекты, воздух и в почву.

Отдельным вопросом является исследование непосредственно экологических параметров пенообразователей [5]. На сегодняшний день отсутствуют единые международные требования к этим характеристикам. На уровне различных стран имеются свои требования к некоторым экологическим параметрам пенообразователей, но не более. Производитель также может

говорить об экологической характеристике продукции, не предоставляя информации про особенности ее получения.

В условиях возрастающего внимания к вопросам защиты окружающей среды правительств и населения многих государств, различных национальных и международных компаний, приоритетным является использование более экологичной продукции, в том числе, и в сфере пожаротушения. В некоторых случаях вводится ограничение и запрет на использование экологически недружественной» продукции. Это, в свою очередь, делает актуальным вопрос изучения влияния пожаротушающих соединений, в частности, пенообразователей, на окружающую среду и ее отдельные компоненты.

С учетом особенностей состава пенообразователей отдельным предметом изучения могут выступать как органические, так и не органические их составляющие.

Целью данной работы является изучение экологических характеристик неорганических компонентов ряда пенообразователей.

В качестве исследуемых добавок выступали отдельные неорганические соединения щелочных и щелочно-земельных металлов, аммония и алюминия.

С учетом того, что в составе пен вышеуказанные соединения могут попадать преимущественно в водные и почвенные экосистемы, основное внимание было уделено показателям этих экосистем. Использовались данные, представленные в описаниях данных веществ согласно сведений Европейского агентства по химическим веществам [4].

Для исследования влияния неорганических добавок в пенообразователи использовались такие характеристики как прогнозируемая безопасная концентрация, максимальная наблюдаемая недеятельная концентрация, ненаблюдаемый уровень побочных эффектов, минимальный уровень наблюдаемых побочных эффектов, летальная концентрация, минимальная наблюдаемая действующая концентрация, летальная доза, эффективная концентрация.

Сравнительный анализ полученных данных показал, что наиболее опасно попадание в пресную воду солей алюминия и аммония, а в морскую воду – солей алюминия, более небезопасны периодические сбросы, содержащие в пресной воде соли аммония, большее негативное воздействие на водные организмы оказывают сульфосодержащие неорганические соединения.

Также получено, что наименее токсичны для рыб в краткосрочной перспективе соединения натрия, кальция и магния. С учетом значительной вариации имеющихся данных как более токсичное соединение отмечена соль аммония. В долгосрочной перспективе наименее опасных для рыб соли натрия, а наиболее опасны – соли алюминия. Подобные результаты получены и для большинства других водных организмов.

При исследовании неорганических добавок в пенообразователи на наземные организмы получено, что различные химические добавки оказывают различное токсическое воздействие на представителей различных групп

наземных живых организмов. Для большинства организмов более токсичными является присутствие солей алюминия.

Дополнительное изучение влияния неорганических добавок пенообразователей с точки зрения их перорального и кожного токсического воздействия на живые организмы (крысы, кролики) показало меньшую токсичность для солей магния, кальция и алюминия, и большую – для солей аммония и натрия.

Таким образом, полученные результаты позволяют говорить о большей безопасности для окружающей среды неорганических добавок пенообразователей, содержащих соли магния.

### ЛИТЕРАТУРА

1. А.Ф. Шароварников, С.А. Шароварников. Пенообразователи и пены для тушения пожаров. Состав, свойства, применение. - М: Пожнаука, 2005. – С. 335.

2. V. Loboichenko, V. Strelets, M.Gurbanova, et. al. 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: – P. 5925-5941.

3. Tureková, I. & Balog, K. The Environmental Impacts of Fire-Fighting Foams. *Research Papers Faculty of Materials Science and Technology Slovak University of Technology*. (2011). 18(29). P. 111 - 120. doi:10.2478/v10186-010-0033-z.

4. European Chemicals Agency. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://echa.europa.eu/about-us>.

5. . Dadashov, V. Loboichenko and A. Kireev. Analysis of the ecological characteristics of environment friendly fire fighting chemicals used in extinguishing oil products. *Pollution Research*. 2018. Vol. 37, Issue 1. P. 63 – 77.

<i>Тарадуда Д.В., Безугла Ю.С., НУЦЗУ, Попов О.О., Державна установа «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН</i> Щодо нерадіаційної небезпеки атомних електростанцій.....	312
<i>Цанко Ю.В., Бондаренко О.П., Суханевич М.В., КНУБА, Ломага В.В. НУБіП</i> Деякі аспекти вогнезахисту деревини спучуючим лаком.....	315
<i>Чиркіна М.А., НУЦЗУ</i> Радіаційна оцінка техногенних родовищ України.....	318

## СЕКЦІЯ 5. ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

<i>Артем'єв С.Р., НУЦЗУ</i> Шляхи покращення стану безпеки життєдіяльності майбутніх фахівців рхб захисту військового інституту танкових військ НТУ «ХПІ» під час здійснення заходів навчальної діяльності.....	321
<i>Артем'єв С.Р., Черненко Д.В., НУЦЗУ</i> Аналіз функціонування СУОП у ТОВ «ЗОРЯ» (Харківська область).....	323
<i>Бондаренко О.О., НУЦЗУ</i> Сучасний стан забруднення атмосферного повітря України.....	327
<i>Борисова Л.В., НУЦЗУ</i> Механізми державного управління у сфері екології.....	330
<i>Бригада О.В., НУЦЗУ</i> Аналіз міжнародного досвіду в галузі охорони праці на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства...	333
<i>Бригада О.В., Кузнецова А.В., НУЦЗУ</i> Аналіз ефективності роботи очисних споруд гальванічного цеху машинобудівного підприємства...	336
<i>Букаченко Н.О., Зінченко М.Г., НТУ «ХПІ»</i> Забезпечення екологічної безпеки відпрацьованих миючих розчинів.....	339
<i>Гурбанова М.А., АМЧС Азербайджанской Республики, Лобойченко В.М., Стрелец В.М., НУГЗУ, Дадашов И.Ф., АМЧС Азербайджанской Республики</i> Аналіз екологічних характеристик неорганічних добавок в пенообразователи.....	342
<i>Демент М.О., НУЦЗУ</i> Вимоги до опорних та страхувальних канатів і карабінів під час проведення аварійно рятувальних робіт на висоті.....	345
<i>Древаль Ю.Д., НУЦЗУ</i> Деякі аспекти ратифікації конвенцій МОП.....	348
<i>Yermakovych I., Shevchenko K., NUCDU</i> Assessment of the influence of pharmaceutical substances on water bodies and calculation of their concentrations on the example of diclofenac.....	351
<i>Зоценко М.Л., Михайловська О.В., Черніков В.О., Національний університет «Полтавська політехніка імені Юрія Кондратюка» (м. Полтава)</i> Використання відходів пластику в будівництві.....	354
<i>Ільїнський О.В., Іваненко С.Д., НУЦЗУ</i> Аналіз джерел та складу викидів при діяльності підприємств харчової промисловості.....	357
<i>Ільїнський О.В., Рубан К.А., НУЦЗУ</i> Аналіз методів оцінки впливу автотранспорту на стан атмосферного повітря в міській зоні.....	360
<i>Kondratenko O.M., NUCDU</i> Selection of rational ecological safety structure of exploitation process model of emergency and rescue vehicle with reciprocating ice.....	363

*Наукове видання*

*«Problems of Emergency Situations»*

*Матеріали  
Міжнародної науково-практичної конференції  
20 травня 2020 року*

**Problems of Emergency Situations:** Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2020. – 462 с.

**За зміст публікацій відповідальність несуть автори**

61023, Україна, м. Харків, вул. Чернишевська, 94

Відповідальний за випуск О.М. Данілін  
Технічні редактори О.В. Васильченко, Ю.А. Отрош, М.С. Шаповалов

Підписано до друку 30.04.2020

Друк. арк. 57,8

Тир. 100

Ціна договірною

Формат А4

Типографія НУЦЗУ, 61023, м. Харків, вул. Чернишевська, 94