



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ ТА РОСІЙСЬКОЮ
МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*XII Міжнародної науково-
практичної конференції
молодих вчених, курсантів
та студентів*

*До 70-річчя
заснування університету*

**ПРОБЛЕМИ ТА
ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ
СИСТЕМИ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ**

Частина 1

Львів – 2017

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

д-р техн. наук **Рак Т.Є.** – головний редактор

д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.** – заступник головного редактора

д-р техн. наук **Гащук П.М.**

д-р техн. наук **Гуліда Е.М.**

д-р техн. наук **Зачко О.Б.**

д-р техн. наук **Ковалишин В.В.**

д-р психол. наук **Кривопишина О.А.**

д-р техн. наук **Семерак М.М.**

д-р фіз.-мат. наук **Стародуб Ю.П.**

д-р фіз.-мат. наук **Тацій Р.М.**

канд. техн. наук **Басов М.В.**

канд. екон. наук **Горбань В.Б.**

канд. техн. наук **Горностаї О.Б.**

канд. геол. наук **Карабин В.В.**

канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**

канд. фіз.-мат. наук **Меньшикова О.В.**

канд. техн. наук **Пархоменко Р.В.**

канд. екон. наук **Повстин О.В.**

канд. техн. наук **Ренкас А.Г.**

канд. техн. наук **Рудик Ю.І.**

канд. психол. наук **Слободяник В.І.**

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка
Друк на різнографі**

Хлевной О.В.
Трачук О.В.

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

E-mail:

ndr@ubgd.lviv.ua

Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць XII Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів: [в 2 ч.]. Ч. 1. – Львів: ЛДУ БЖД, 2017. – 367 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами XII Міжнародної науково-практичної конференції молодих вчених, курсантів та студентів «**Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності**», присвяченої 70-річчю заснування Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Пожежна та техногенна безпека.
- Організаційно-правові аспекти забезпечення безпеки життєдіяльності.
- Організація проведення аварійно-рятувальних робіт та гасіння пожеж.
- Цивільний захист.
- Екологічні аспекти безпеки життєдіяльності.

© ЛДУ БЖД, 2017

Здано в набір 01.03.2017. Підписано до друку 13.03.2017. Формат 60х84^{1/3}. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 24. Гарнітура Times New Roman. Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.
Друк: ЛДУ БЖД
вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

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 614.842.615

**АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ІСНУЮЧИХ МЕТОДИК,
ЩО СТОСУЮТЬСЯ ЗНИЖЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ АКТИВНОСТІ
РОБОЧИХ РОЗЧИНІВ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ***Войтович Т.М.***Ковалишин В.В.**, д-р техн. наук., проф.**Львівський державний університет безпеки життєдіяльності**

Піноутворювач (далі ПУ) – речовина, яка під час змішування з водою у відповідних співвідношеннях утворює робочий розчин, що здатний генерувати піну в разі використання відповідного обладнання, а також змочувальний розчин [1, 2]. Згідно з прийнятою в Україні класифікацією піноутворювачів для гасіння пожеж умовно поділяються на дві категорії: піноутворювачі загального і піноутворювачі спеціального призначення [3]. Для того, щоб отримати піну простої води недостатньо, до них вводять поверхнево-активні речовини, які здатні до адсорбції на межі розподілу фаз.

Термін придатності ПУ від 3 років і більше. У більшості випадків на підприємствах ПУ зберігаються в ємностях систем автоматичного пожежогасіння, в яких зберігаються готові водні розчини піноутворювачів. Зазвичай такі ємності виготовлені із металевих, залізобетонних конструкцій. В такому випадку, знижується вогнегасна ефективність ПУ і значно погіршуються їх властивості, що пов'язане з явищем корозії. Даний негативний процес буде відбуватись не так швидко, якщо їх зберігати у ємностях, виготовлених з нержавіючої сталі, скла, полімерних матеріалів, в тому числі в сталевих з внутрішнім полімерним покриттям. Найгіршим варіантом є зберігання водних розчинів ПУ у ємностях, виготовлених з вуглецевої сталі. В такому випадку вони можуть зберігатись лише місяць.

Таку ж проблему, як у ємностей автоматичного пожежогасіння можна спостерігати у повітрянопінних вогнегасників, термін зберігання яких є досить недовгим. Одною з причин є взаємодія компонентів водного розчину ПУ з ємністю, що призводить до корозійного руйнування. Дане явище негативно впливає на розчин ПУ, наслідками чого є зниження якості і вогнегасної здатності заряду, забивання (заростання продуктами корозії) випускного отвору. Для попередження останнього процесу можна використовувати інгібітори корозії, які зменшують вплив ПУ на стінки ємності, в якій він зберігається, і як наслідок забруднення його продуктами корозії.

Отож, для підвищення рівня протипожежного захисту об'єктів тільки за рахунок ефективного застосування водних і водопінних вогнегасних речовин, необхідно вирішити насамперед задачі підвищення її вогнегасної здатності, а також зниження корозійної активності шляхом введення до їх рецептур відповідних модифікуючих добавок.

У роботах [4,5] описано дослідження впливу карбаміду та гідрофосфату амонію на корозійну активність робочих розчинів піноутворювачів загального призначення «Пегас» «Сніжок-1», плівкоутворювальних піноутворювачів «ППЛВ-(Універсал)» марки 106 та «АFFF-106». За результатами яких було виявлено, що карбамід практично не впливає на корозійну активність робочих розчинів, а гідрофосфат амонію призводить до зниження швидкості корозії вуглецевої сталі в 1,3-4,2 рази залежно від природи піноутворювача.

Також дана проблематика розглядається у роботі [6], у якій вивчено вплив інгібіторів корозії діамонійфосфату (далі – ДАФ), динатрійфосфату (далі – ДНФ), а також карбаміду і їх композицій на корозійну активність піноутворювачів «Синтек» і «Бар'єр-плівкоутворюючий». Як результат встановлено, що при додаванні 0,5% карбаміду в робочі розчини піноутворювачів з концентрацією 1% ДАФ в складі, спостерігається синергетичний ефект дії добавок, і корозійна активність розчину «Синтек» знижується в 8 разів, а «Бар'єр-плівкоутворюючий» – в 6 разів. Максимально можливе зниження корозійної активності розчинів піноутворювачів «Синтек» (в 1,5 рази) і «Бар'єр-плівкоутворюючий» (в 3 рази) з 1% ДНФ спостерігається при введенні карбаміду в кількості, що забезпечує концентрацію 0,25% і 0,5% відповідно.

Згадані вище дослідження проводились гравіметричним методом, описаним в нормативних документах [7,8], який полягає у визначенні середньої швидкості втрати маси металевих пластини марки «Ст3», які занурені у корозійне середовище протягом 30 діб. Швидкість корозії, $\text{кг}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ розраховували за формулою

$$v_k = \frac{m_1 - m_2}{S \cdot \tau}, \quad (1)$$

де m_1 – маса пластини до експозиції у досліджуваній вогнегасній речовині, кг ; m_2 – маса пластини після експозиції у досліджуваній вогнегасній речовині, кг ; S – площа поверхні пластини, яка контактувала з досліджуваною вогнегасною речовиною, м^2 ; τ – тривалість експозиції пластин у досліджуваній вогнегасній речовині, с .

Ще один метод визначення корозійної стійкості описаний в документі [9], особливістю якого є проведення випробувань в динамічних умовах в апаратах для випробувань при атмосферному і підвищеному тиску. При проведенні порівняльних випробувань інгібіторів час випробування повинен бути не менше 6 год.

Якщо зміна маси зразка прямо пропорційна глибині проникнення корозії в умовах загальної корозії, то масовий показник перераховують в глибинний, який характеризує потоншення зразка в одиницю часу.

$$P_{Fe} = \frac{K_m \cdot 8760}{7,87} \cdot 10^{-3} = 1,1131 \cdot K_m, \quad (2)$$

де P_{Fe} – глибинний показник швидкості корозії, $\text{мм}/\text{год}$; 8760 – кількість годин в році; 7,87 – щільність заліза, $\text{г}/\text{см}^3$.

Ступінь захисту Z у % обчислюють за формулою

$$Z = \frac{v_{к0} - v_{к1}}{v_{к1}} \cdot 100, \quad (3)$$

де $v_{к0}$ – швидкість корозії зразків в неінгібованому середовищі, $\text{г} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$; $v_{к1}$ – швидкість корозії зразків в інгібованому середовищі, $\text{г} \cdot \text{м}^{-2} \cdot \text{год}^{-1}$.

В подальшій нашій роботі ми плануємо провести дослідження з визначення корозійної стійкості робочого розчину ПУ, а також його вогнегасної дії при додаванні до нього нового інгібітора корозії алкілімідозоліну та інших добавок.

Існує проблема, що згадані вище методики визначення корозійної стійкості описані в нормативних документах, які затверджені ще у Радянському Союзі. Тобто необхідно оновити та удосконалити українську нормативну базу, яка стосується даної проблематики, а також здійснювати адаптацію та апробацію європейських методик.

Література:

1. ДСТУ 3789-2015 Піноутворювачі загального призначення для гасіння пожеж. Загальні технічні вимоги і методи випробувань.
2. ДСТУ 4041-2001 Піноутворювачі спеціального призначення, що використовуються для гасіння пожеж водонерозчинних і водорозчинних горючих рідин. Загальні технічні вимоги і методи випробувань.
3. Боровиков В. Проблемні питання застосування піноутворювачів для гасіння пожеж // Бизнес и безопасность. 2003 . №4. С. 75-78
4. Зниження корозійної активності робочих розчинів піноутворювачів / Кісіль Т. Є., Ковалишин В. В., Боровиков В. О., Антонов А. В. // Пожежна безпека: Зб. наук. пр. – Львів: ЛПБ, 2004. – № 4. – С. 49-56.
5. Застосування карбаміду та гідрофосфіту амонію з метою покращення показників якості зарядів повітряно-пінних вогнегасників і установок пінного пожежогасіння / Кісіль Т. Є., Боровиков В. О., Білошицький М. В., Ковалишин В. В., Антонов А. В. // Науковий вісник. – К., УкрНДІПБ. – 2004. – № 9. – С. 79-91.
6. Исследование коррозионной активности пенообразующих составов для тушения пожаров / О.Д. Навроцкий, канд. хим. наук, Ю.В. Заневская, В.К. Емельянов, Т.С. Василькович. // Науковий вісник УкрНДІПБ. – 2010. – С. 153–159.
7. ГОСТ 9.502-82 Единая система защиты от коррозии и старения. Ингибиторы коррозии металлов для водных систем. Методы коррозионных испытаний.
8. НПБ 305-2001 Пожарная техника. Заряды к воздушно-пенным огнетушителям и установкам пенного пожаротушения. Общие технические требования. Методы испытаний.
9. ГОСТ 9.506-87 Ингибиторы коррозии металлов в водно-нефтяных средах.

З М І С Т

Секція 1

ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА

Adrian J. Kutaj THE STUDY OF PARAMETERS OF METHANOL'S BACKWATERS FIRE SPREAD	3
Marta Grudzień NUMERICAL SIMULATION OF DUST EXPLOSION IN THE INDUSTRIAL SPRAY DRYER	5
Wojciech Tomczak THE RESEARCH ON THE PROPANE-BUTANE GAS EMISSION ACCORDING TO THE DIAMETER OF THE OUTFLOW.....	7
Батюк В.Т. МЕТОДИ ВИВЧЕННЯ ЕКОГЕОФІЗИЧНОГО СТАНУ СТІЙКОСТІ ІНЖЕНЕРНИХ СПОРУД	9
Білик Т.В. ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА ОСВОЄННЯ ГЕОТЕРМАЛЬНИХ РЕСУРСІВ ЗА СВЕРДЛОВИННИМИ ДАНИМИ (НА ПРИКЛАДІ КАРПАТСЬКОГО РЕГІОНУ)	10
Бурич К.О. СПОСІБ ВДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОЖЕЖНО-ОХОРОННОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ	12
О. Varenysia TECHNOGENIC SAFETY OF UKRAINE AS A COUNTRY INVOLVED IN WAR.....	14
Войтович Т.М. АНАЛІЗ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ІСНУЮЧИХ МЕТОДИК, ЩО СТОСУЮТЬСЯ ЗНИЖЕННЯ КОРОЗІЙНОЇ АКТИВНОСТІ РОБОЧИХ РОЗЧИНІВ ПІНОУТВОРЮВАЧІВ	16
Ганченко І.Ю. ШЛЯХИ ПІДВИЩЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ	19
Гусак М.П. ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА В НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ	21
Глова В.О. РЕЦЕПТУРНА МОДИФІКАЦІЯ САМОЗГАСАЮЧИХ ЕПОКСІАМІННИХ КОМПОЗИЦІЙ	23
Демчук К. О. АКТИВНИЙ БЛИСКАВКОЗАХИСТ – ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ.....	24
Драч К. Л. ФАКТОРИ ВПЛИВУ НА РОЗВИТОК ПОЖЕЖ В ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ	25
Духніч М.О. АНАЛІЗ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ, ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ФАСАДНИХ СИСТЕМ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	27
Ilyia Zhidenko FIBER-OPTICAL TEMPERATURE SENSORS FOR OPERATION IN RADIATION-HAZARD CONDITIONS.....	29
Засипко О..О. ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ В ДП «ДГ «ВІДРОДЖЕННЯ» У ЗИМОВИЙ ПЕРІОД	30
Kaczmarzyk Piotr, Noske Rafał, Kłapsa Wojciech THE INFLUENCE OF THE TEMPERATURE ON THE VELOCITY OF FLAME PROPAGATION FOR THE SELECTED GAS MIXTURES.....	32
Кобко О.В. ВПЛИВ ДИСПЕРСНОСТІ ЧАСТИНОК В'ЯЖУЧОГО НА МІЦНІСТЬ ЦЕМЕНТНОГО КАМЕНЮ ПРИ ВИСОКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ ..	35
Ковальчук О.І. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ ПОЖЕЖНИЙ СПОВІЩУВАЧ ПОЛУМ'Я З ДОДАТКОВИМ КАНАЛОМ ІНФОРМАЦІЇ НА ОСНОВІ ВІДЕОАНАЛІТИКИ	37