

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XI Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2020. – 314 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету оперативно-рятувальних сил
ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 9 від 06.03.20 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією з питань роботи із службовою інформацією в ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 4 від 07.03.2020 р.)

© ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2020

Дмитро ХРОМЕНКОВ

ОБҐРУНТУВАННЯ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО МОНИТОРИНГУ СИСТЕМИ ТЕХНІЧНОГО РЕГУЛЮВАННЯ ЗАСОБІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ТА ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ПРОДУКЦІЇ.....	135
<i>Milan PROTIĆ, Serhiy STAS, Alina DOVHOPOL</i>	
USING UNMANNED AERIAL VEHICLES FOR EXPLORING AND CONTROL OF EMERGENCY SITUATION	137

Секція 3. Фізико-хімічні процеси розвитку та гасіння пожеж і ліквідації надзвичайних ситуацій, екологічна безпека

<i>Ярослав БАЛЛО, Олександр СІЗІКОВ, Світлана ГОЛІКОВА, Павло ГОРДЄЄВ</i>	
ВПЛИВ КОНСТРУКТИВНИХ ПАРАМЕТРІВ ФАСАДНИХ ПРОТИПОЖЕЖНИХ КАРНИЗІВ НА ЗАПОБІГАННЯ ПОШИРЕННЯ ПОЖЕЖІ В ВИСОТНИХ БУДИНКАХ.....	139
<i>Олег БАС, Вікторія ЗІНЧЕНКО, Віталій СТОЦЬКИЙ</i>	
УПРАВЛІННЯ ГАЗООБМІНОМ ПІД ЧАС ПОЖЕЖІ У ЦИВІЛЬНИХ БУДІВЛЯХ	141
<i>Ольга БЕДРАТЮК, Олександр ДОБРОСТАН</i>	
ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКА ТОКСИЧНОСТІ ПРОДУКТІВ ГОРІННЯ	143
<i>Андрій БЕРЕЗОВСЬКИЙ, Назарій СІРЯК</i>	
МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ГЕРМЕТИЗАЦІЇ ПУСТОТ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ.....	146
<i>Владислав ГАЛАК, Аліна КИСІЛЬ</i>	
ПЕРСПЕКТИВИ СТВОРЕННЯ КОМБІНОВАНИХ ВОГНЕГАСНИХ ЗАСОБІВ НА ОСНОВІ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ НЕОРГАНІЧНИХ СОЛЕЙ	148
<i>Юліана ГАПОН, Дмитро ТРЕГУБОВ, Максим ГРИДНЬОВ</i>	
ПОЖЕЖО- ТА ВИБУХОНЕБЕЗПЕКА ГАЛЬВАНІЧНОГО ПРОЦЕСУ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ.....	149
<i>Віктор ГВОЗДЬ, Віталій НУЯНЗІН, Михайло КРОПИВА, Артем МАЙБОРОДА, Анна ШПИГ</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ГАЗООБМІНУ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ДІОКСИДОМ ВУГЛЕЦЮ.....	152
<i>Валентин ДИВЕНЬ, Сергій КОВАЛІШИН</i>	
ОСОБЛИВОСТІ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ В ЗАКРИТИХ ПРИМІЩЕННЯХ	154
<i>Олександр ДОБРОСТАН, Варвара ДРІЖД, Ігор ШКАРАБУРА, Ігор МАЛАДИКА,</i>	
ВАЛІДАЦІЇ СПРОЩЕНОГО МЕТОДУ ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ВОГНЕЗАХИСНИХ МАТЕРІАЛІВ ТОРГОВОЇ МАРКИ “ЕНДОТЕРМ”	156
<i>Олександр ЗАЗИМКО, Павло ІЛЛЮЧЕНКО</i>	
ПРО УДОСКОНАЛЕННЯ МЕТОДУ ВИПРОБУВАНЬ ОДИНИЧНИХ ГОРИЗОНТАЛЬНО РОЗТАШОВАНИХ ЗРАЗКІВ КАБЕЛІВ НА ПОШИРЮВАННЯ ПОЛУМ'Я	158
<i>Олексій КОСТЕНКО</i>	
ЗБЕРЕЖЕННЯ СТІЙКОСТІ ВИЇМКОВИХ ГІРНИЧИХ ВИРОБОК ЯК ЧИННИК ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ У ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ	161

Інші досліді з урахуванням інгібувальної здатності, розчинностей солей у воді з екологічних та економічних міркувань за допомогою експериментів із застосуванням установки виявлення інгібувальної здатності водних вогнегасних речовин показали ефективність солей калію, а саме нітрату та карбонату калію [1].

Отже водні розчини неорганічних солей забезпечують високу ефективність при гасінні горючих рідин, проявляючи інгібуючу здатність, що дозволить зменшити витрати вогнегасної речовини, та час гасіння пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Антонов А.В. Експериментальні дослідження властивостей та вогнегасної здатності тонкорозпилених водних розчинів неорганічних солей / А.В. Антонов, А.І. Турчин // Пожежна безпека: Збірник – Львів : 2001.- 45 с.
2. Деркач Ф. А. Хімія : [підручник] / Ф. А. Деркач – Львів :1968. - 52 с.
3. Пат. 2465027 Российская Федерация, МПК А62D1/100. Огнетушащий порошок для тушения пожаров / Баратов А.Н.; заявитель и патентообладатель Федеральное государственное бюджетное учреждение Всероссийский ордена "Знак Почета" научно-исследовательский институт противопожарной обороны МЧС России; заявл. 09.04.2010; опубл 27.10.2012.
4. Тарахно О.В. Фізико-хімічні основи використання води в пожежній справі : учебное пособие / О.В.Тарахно, А.Я. Шаршанов.– Харків: 2004. – 147 с.
5. Шрайбер Г.М. Огнетушащие средства : учебное пособие / Г.М. Шрайбер, П.В. Порет. – Москва : 1975. – 34 с.

УДК 621.35: 614.8

ПОЖЕЖО- ТА ВИБУХОНЕБЕЗПЕКА ГАЛЬВАНІЧНОГО ПРОЦЕСУ НАНЕСЕННЯ ПОКРИТТІВ

*Юліана ГАПОН, канд. техн. наук,
Дмитро ТРЕГУБОВ, канд. техн. наук, доцент, Максим ГРИДНЬОВ,
Національний університету цивільного захисту України*

Підвищення рівня пожежної безпеки у промисловості залишається актуальною задачею, яка потребує індивідуальних підходів для різних видів виробництва. Значним рівнем пожежної небезпеки відзначаються електрохімічні процеси, зокрема процес нанесення гальванічних покриттів. Серед покриттів, що застосовують, завдяки своїй високій мікротвердості та корозійній стійкості в агресивних середовищах, широко впроваджено процес формування покриттів електролітичним хромом [1].

Процес хромування проводять з електроліту в якому співвідношення компонентів по масі становить 100:1. Вихід за струмом хрому на катоді становить 10-20 %, інша частка струму витрачається не ефективно та йде на побічну реакцію утворення водню, який здатний утворювати вибухонебезпечні суміші в широкому діапазоні концентрацій [2].

Підвищена газоповітряної хмари, що утворюється, визначається широкими концентраційними межами поширення полум'я (4–75 %), найменшою енергією запалювання – 0,017 мДж, великою теплотою згорання – 120800 кДж/кг та небезпекою детонації внаслідок дії електричної іскри на газоповітряну суміш [3, 4].

Відомо, що за потужності нанесення шару хрому 5 м²/год товщиною 10 мкм виділяється 390 л/год водню. За статистикою частка вибухів водню серед загального числа вибухів сягає 18 %. З огляду на можливість утворення вибухонебезпечних сумішей водню на електрохімічному виробництві, згідно зі стандартом НПАОП 28.0-1.34-14 [3], необхідно здійснювати постійний моніторинг газового середовища робочої зони з використанням газових сповіщувачів різного типу та можливістю продувки обладнання азотом [4].

Тому проблема підвищення безпеки систем з утворенням водню потребує пошуку нових заходів профілактики та попередження пожежо- і вибухонебезпеки, створення нових технологічних режимів та складів електролітів з меншою вибухопожежною небезпекою, що дозволяють формувати покриття з високими фізико-хімічними та фізико-механічними властивостям.

На сьогодні, ведеться значна кількість досліджень щодо електрохімічного синтезу покриттів подвійними та потрійними сплавами з підвищеними функціональними властивостями. Пошуковим напрямком при цьому є можливість використання синергетичного ефекту, що має місце при осадженні деяких електролітів, утворених зі сполук різних металів, та проявляється у збільшенні виходу по току покриття та у зменшенні виходу по току водню. Перспективним виявився процес утворення покриттів електролітичними сплавами металів родини заліза з тугоплавкими металами.

Нами проведено пошукові роботи для з'ясування можливості створення, якості та ефективності формування покриття у вигляді потрійного сплаву (кобальт-молібден-вольфрам) на підставі використання цитратно-дифосфатного електроліту [5]. Кобальт обрано, як представник підгрупи Fe, а вольфрам та молібден є тугоплавкими металами з близьким потенціалом виділення. Проведено оптимізацію складу електроліту гальванічного осадження металів за комплексним параметром – вихід за струмом цільового та побічного продукту. У таблиці 1 наведено досліджений діапазон концентрацій компонентів електроліту та рекомендовані концентрації для організації технологічного процесу зі зниженою вибухобезпекою для формування міцного покриття.

Вказаний оптимальний склад електроліту (за ступенем пожежної безпеки технологічного процесу) для формування гальванічного покриття характеризується збільшенням виходу по струму цільового продукту (78 %) та зниженням виходу по струму водню (22 %).

Для підтвердження функціональних властивостей покриття (отриманого у найбільш пожежобезпечному режимі) визначено його мікротвердість за Вікерсом: $H_v = 420 \text{ МН/м}^2$. Це більше, ніж для окремих компонентів отриманого сплаву (для покриттів $H_v \leq 350 \text{ МН/м}^2$), що

свідчить про наявність синергізму та визначає можливість рекомендувати даний режим для гальванічного нанесення покриттів.

Таблиця 1 – Склад комплексного цитратно-дифосфатного електроліту

Найменування компоненту	Стандарт	Концентрація, моль/л	
		досліджена	оптимальна
Кобальту сульфат 7-водний	ГОСТ 9485-74	0,1-0,2	0,2
Натрію молібдат 2-водний	ГОСТ 10931-74	0,04-0,12	0,08
Натрію вольфрамат 2-водний	ГОСТ 18289-78	0,06-0,16	0,16
Цитрат натрію 5,5-водний	ГОСТ 22280-76	0,2-0,3	0,25
Дифосфат калію	ТУ 6-09-4689-78	0,3-0,7	0,4

Таким чином, показано можливість зменшення інтенсивності виділення водню у 3,6–4,1 рази відносно поширеного технологічного процесу гальванічного нанесення хрому, який характеризується виходом водню по струму 80–90 %. Відповідно, розроблена технологія дозволяє збільшити час утворення та зменшити ймовірність утворення вибухонебезпечних концентрацій водню у випадку його аварійного витікання у приміщення. Водночас полегшується задача вентилявання апарату та приміщення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.О., Кривцова В.И. Технічне забезпечення пожежної профілактики системи зберігання та подачі водню. *Проблеми пожежної безпеки*. 2019. Вип. 45. С.3–7.
2. Виноградов. С.С. Организация гальванического производства. Оборудование, расчёт производства, нормирование. Глобус: М., 2005. 240 с.
3. НПАОП 28.0-1.34-14. Правила охорони праці під час електрохімічної обробки металів (Чинний від 2014-05-06). К.: Мінюст. України, 2014. 20 с.
4. Тарахно О.В., Жернокльов К.В., Трегубов Д.Г. та ін. Теорія розвитку та припинення горіння: практикум. Х.: НУЦЗУ, 2010. 309 с.
5. Sakhnenko M.D., Ermolenko I.Y., Hapon Y.K., Kozyar M.O. Design, synthesis, and diagnostics of functional galvanic coatings made of multicomponent alloys. *Materials Science*. 2017. T.52 (5). P. 680–686.