

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ



Міжнародна
науково-практична конференція

Проблеми
надзвичайних
ситуацій

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків
19 травня 2023 року

Редакційна колегія

САДКОВИЙ Володимир, доктор наук з державного управління, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України (Україна);

АНДРОНОВ Володимир, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

БАМБУРА Андрій, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);

ВАСИЛЬЧЕНКО Олексій, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

ВАСЮКОВ Сергій, PhD, Національний інститут ядерної фізики (Італія);

GEROLIN Augusto, PhD, Faculty of Sciences University of Ottawa (Canada);

ГОЛІНЬКО Василь, доктор технічних наук, професор, НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);

ГОЛОДНОВ Олександр, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В. М. Шимановського» (Україна);

ДАДАШОВ Ільгар, доктор технічних наук, Академія Міністерства надзвичайних ситуацій Азербайджанської Республіки (Азербайджан);

ДАНЧЕНКО Юлія, доктор технічних наук, професор, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

КОНДРАТЬЄВ Андрій, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О. М. Бекетова (Україна);

МИХАЙЛОВСЬКА Юлія, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

ОТРОШ Юрій, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

ПЕТРУК Василь, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет (Україна);

РИБКА Євгеній, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

РОМІН Андрій, доктор наук з державного управління, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

СЕМКО Володимир, доктор технічних наук, професор, Інституту будівництва факультету цивільної та транспортної інженерії Познанської Політехніки, Познань, (Польща);

SKATKOV Leonid, PhD, Ben Gurion University of Negev (Israel);

СУР'ЯНИНОВ Микола, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

TURUTANOV Oleh, PhD, Comenius University (Slovakia)

Відповідальний секретар:

РАШКЕВИЧ Ніна, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна)

Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. Харків : Національний університет цивільного захисту України, 2023. 464 с.

Видання містить матеріали міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**», яка відбулася на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; науково-практичні аспекти моніторингу та управління у сфері цивільного захисту; реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків; хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист; екологічна безпека та охорона праці.

*Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки
(протокол № 8 від 17 квітня 2023 року).*

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВЛАСТИВОСТЕЙ БАГАТОКОМПОНЕНТНИХ СИСТЕМ
ПОЖЕЖОГАСІННЯ НА ОСНОВІ ЛЕГКИХ СИПУЧИХ МАТЕРІАЛІВ**

*Макаренко В.С., ад'юнкт,
Кіреєв О.О., д.т.н., професор*

Національний університет цивільного захисту України

Гасіння горючих рідин (ГР) є однією з найскладніших проблем пожежогасіння. Особливо великі труднощі викликає гасіння легкозаймистих рідин (ЛЗР). Такі пожежі характеризуються великою тривалістю, високим матеріальним збитком і нерідко людськими жертвами [1].

Для гасіння легкозаймистих рідин пропонується використовувати багатокомпонентну систему пожежогасіння, що складається з двох шарів. Перший шар призначений для забезпечення плавучості системи пожежогасіння. Як матеріал цього шару пропонується використовувати подрібнене піноскло. В якості матеріалу верхнього шару пропонується використовувати легко дисперсні матеріали з підвищеними теплоізоляційними властивостями, а саме спучений перліт та вермикуліт 2-х розмірів.

Метою роботи є експериментальне дослідження впливу властивостей багатокомпонентної системи на основі легких сипких матеріалів на гасіння гептану.

На основі отриманих результатів було розраховано поверхневу вогнегасну витрату (Φ) кристалогідрату гідрофосфату натрію, яка забезпечує гасіння гептану:

$$\Phi = \frac{m}{S}, \quad (1)$$

де m – маса дрібнодисперсного кристалогідрату гідрофосфату натрію; S – площа поверхні рідини.

Дослідження сухих та змочених матеріалів проводились за такою ж самою методикою. Через 1 хвилину вільного горіння наносився базовий шар піноскла товщиною 4 см. Через 2 хвилини послідовно наносилися шари легкого пористого матеріалу товщиною по 2 см. Після загасання через 1 хвилину проводилось повторне займання. Маса речовин визначалась за допомогою ваг безперервного зважування ТНВ–600 з точністю $\pm 0,01$ г. Об'єми рідких речовин відмірялися за допомогою мірних циліндрів. Результати наведені в таблиці 1.

Також було проведено ряд експериментів з використанням кристалогідрату гідрофосфату натрію ($\text{Na}_2\text{HPO}_4 \cdot 12\text{H}_2\text{O}$). Охолоджуюча і розбавляюча дія кристалогідратів збільшується зі зростанням масового вмісту води. Крім того, був розроблений метод введення гідрофосфату натрію шляхом просочення сипкого матеріалу його насиченим водним розчином. У такому випадку за сприятливих умов в результаті випарування води на поверхні сипкого матеріалу можливе утворення шару твердого кристалогідрату. Результати експериментів наведені в таблиці 1.

Процедура змочування сипких матеріалів виконувалась таким чином. Гранульований матеріал спочатку зважувався, заливався насиченим розчином гідрофосфату натрію і притоплювався на 5 хвилин важкою пластиною. Потім висипався на металічну сітку і протягом 1 хвилини стряхувався. Після цього змочений сипкий матеріал висипався в лабораторне модельне вогнище пожежі класу «В» до моменту повного загасання. Маса гідрофосфату натрію, що засипана, визначалась по різниці початкової маси і його маси після засипання. Основні етапи експерименту ілюстровані на рис. 1.

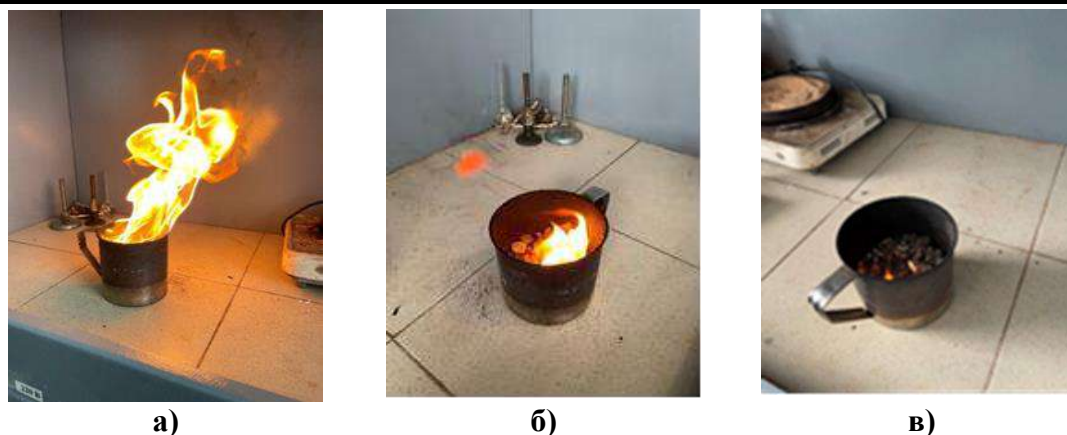


Рис. 1. Етапи проведення експерименту: а) горіння гептану без вогнегасного шару; б) помірне горіння після засипки базового шару піноскла+ 0,5 см перліту; в) поступове загасання після засипання кристалогідрату.

Таблиця 1. Результати експериментів для гасіння гептану

Матеріал	Маса
Піноскло	39 г
Перліт	43 г
Вермикуліт малий	69,5 г
Вермикуліт великий	52,21 г
Змочений перліт водою	22,59 г
Змочений вермикуліт-1 водою	21,05 г
Змочений вермикуліт-2 водою	23,07 г
Перліт змочений розчином гідрофосфату натрію	11,96 г
Вермикуліт-1 змочений розчином гідрофосфату натрію	19,24 г
Вермикуліт-2 змочений розчином гідрофосфату натрію	27,3 г
Перліт розпиленою водою	18 г
Вермикуліт-1 розпиленою водою	24 г
Вермикуліт-2 розпиленою водою	30 г
Перліт розпилений розчином гідрофосфату натрію	13 г
Вермикуліт-1 розпилений розчином гідрофосфату натрію	20 г
Вермикуліт-2 розпилений розчином гідрофосфату натрію	26 г

Експериментально встановлено, для гасіння гептану потрібен шар сухого ПС 6 см. У випадку застосування сухих спучених перліту та вермикуліту такий шар складає 4 см. В разі використання змочених матеріалів потрібен шар ПС 5 см, а перліту та вермикуліту – 0,5 см. Найкраще показав себе перліт розпилений розчином гідрофосфату натрію з масою розчину 13 г.

ЛІТЕРАТУРА

1. Campbell R. Fires at Outside Storage Tanks. National fire protection association. 2014.

Соловійов І.І., Стрілець В.М. Аналіз ефективності застосування нових технічних засобів для підвищення ефективності підйому вибухонебезпечного предмету з глибини	286
Соловійов І.І., Стрілець В.М. Аналіз особливостей ліквідації надзвичайних ситуацій, пов'язаних з підводним розташуванням вибухонебезпечних предметів, в провідних країнах світу	288
Степанчук С.О. Збільшення часу розмінування радіаційно-забруднених територій за рахунок правильно підібраних засобів індивідуального захисту шкіри	290
Толкунов І.О., Іванець Г.В., Попов І.І. Математична модель щодо очищення території України від вибухонебезпечних предметів	292
Трегубов Д.Г., Дадашов І.Ф., Нуязін В.М., Христин О.В. Вплив кластерної природи речовини на ефективність гасіння горючих рідин	295
Федоряка О.І., Кустов М.В. Особливості програмної реалізації методу територіального розміщення пожежних підрозділів різної функціональної спроможності	297
Фещенко А.Б., Загора О.В. Обґрунтування вимог до ймовірності безвідмовної роботи типового фрагменту відомчої цифрової телекомунікаційної мережі	299
Kuziakın O., Saprykin R., Zaitsev R., Minakova K., Kirichenko M. Thermal-electric solar installation for energy supply in conditions of infrastructure damage	301
Leliuk S., Shepotko Ye., Minakova K., Zaitsev R., Kirichenko M. Testing of solar collector base model for emergency photovoltaic system	304
Shkoda D., Khrypunov M., Kirichenko M., Minakova K., Zaitsev R. Development of CdTe based fast switching structures for protection electronic equipment from artificial electromagnetic pulses	307

СЕКЦІЯ 4. ХІМІЧНІ ТЕХНОЛОГІЇ ТА ІНЖЕНЕРІЯ, РАДІАЦІЙНИЙ ТА ХІМІЧНИЙ ЗАХИСТ

Бойко Ю.М., Мельник В.Г., Луцак О.О., Ряба Н.С., Гришина К.В. Застосування досвіду реагування на радіаційні загрози на Чорнобильській АЕС та можливість їх впровадження при різних інцидентах на АЕС України	310
Гапон Ю.К., Кустов М.В., Михайловська Ю.В., Чиркіна М.А. Встановлення кінетичних закономірностей корозії труб зі сплавів Zr1Nb	313
Гапон Ю.К., Трегубов Д.Г., Слепужніков Є.Д., Харламов М.І. Гальванічне формування потрійних композиційних покриттів на основі вольфрама та молібдена	315
Горнескуль М.М., Кудін О.М., Андрющенко Л.А., Борисенко В.Г., Толстолуцький К.А. Вогнестійке захисне покриття з підсиленою адгезією до тканинної підкладки	317
Гуріна Г.І., Дружинін Е.І., Скрипинець А.В., Саєнко Н.В. Нові лакофарбові матеріали з низьким вмістом VOC Для зниження емісії токсичних розчинників	319
Данченко Ю.М., Андронов В.А., Олійник Г.С. Потенціометричні методи дослідження кислотно-лужних властивостей поверхні дисперсних матеріалів	321
Каращук В.В. Деякі актуальні питання у нормативно правових актах України з питань хімічної безпеки та захисту	323
Мазурчук С.М., Цанко Ю.В., Горбачова О.Ю., Цанко О.Ю. Технологія виготовлення та надійність фанери на сухих клеях	325
Макаренко В.С., Кіресєв О.О. Дослідження властивостей багатокомпонентних систем пожежогасіння на основі легких сипучих матеріалів	327