

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ



Міжнародна
науково-практична конференція

Проблеми
надзвичайних
ситуацій

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Харків
20 травня 2021 року

Редакційна колегія

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

Андронов Володимир, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

Anszczak Marcin, EngD, Main School of Fire Service in Warsaw (Poland);

Банах Віктор, доктор технічних наук, професор, Запорізький національний університет (Україна);

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

Васюков Сергій, PhD, Національний інститут ядерної фізики, Рим (Італія);

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, Баку (Азербайджан);

Лапенко Олександр, доктор технічних наук, професор, навчально-науковий інститут аеропортів Національного авіаційного університету (Україна);

Мамонтов Ігор, PhD, Заслужений юрист України, Київський національний університет будівництва та архітектури (Україна);

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

Петрук Василь, доктор технічних наук, професор, Інститут екологічної безпеки та моніторингу довкілля (Україна);

Рибка Євгеній, доктор технічних наук, старший дослідник, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

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

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

Фатіг Махмет Ємен, доктор технічних наук, Університет Мехмета Акіфа Ерся, Бурдур (Туреччина);

Фомін Станіслав, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет будівництва та архітектури (Україна);

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

Васильченко Олексій, PhD, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

Відповідальний секретар:

Горносталь Стелла, PhD, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – 382 с.

У збірнику включено 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 19 квітня 2021 року).*

УДК 614.8.084

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ІЗОЛЮЮЧИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ЛЕГКОГО МАТЕРІАЛУ НА ОСНОВІ ВИСОКОСТІЙКИХ ПІН ШВИДКОГО ТВЕРДНЕННЯ ПО ВІДНОШЕННЮ ДО ПАРІВ ТОКСИЧНИХ ОРГАНІЧНИХ РІДИН

*Петухов Р.А., ад'юнкт,
Кірсєв О.О., д.т.н., доцент, проф.,
Трегубов Д.Г., к.т.н, доцент, доцент,
Говаленков С.С., к.т.н, начальник відділу,
Національний університет цивільного захисту України*

Мета роботи - експериментальне дослідження стійкості пін швидкого тверднення (ПШТ) та їх ізолюючих властивостей по відношенню до парів бензолу.

Використання бензолу аргументовано його широким використанням і при цьому високою токсичністю (2 клас небезпеки)[1].

Для дослідження ізолюючих властивостей була обрана ПШТ, яка показала найбільшу стійкість - $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,5\text{SiO}_2(9\%) + \text{NaHCO}_3(9\%) + 6\%\text{ПУ} + 0,5\%\text{КМЦ}$, і також цю систему без додавання КМЦ.

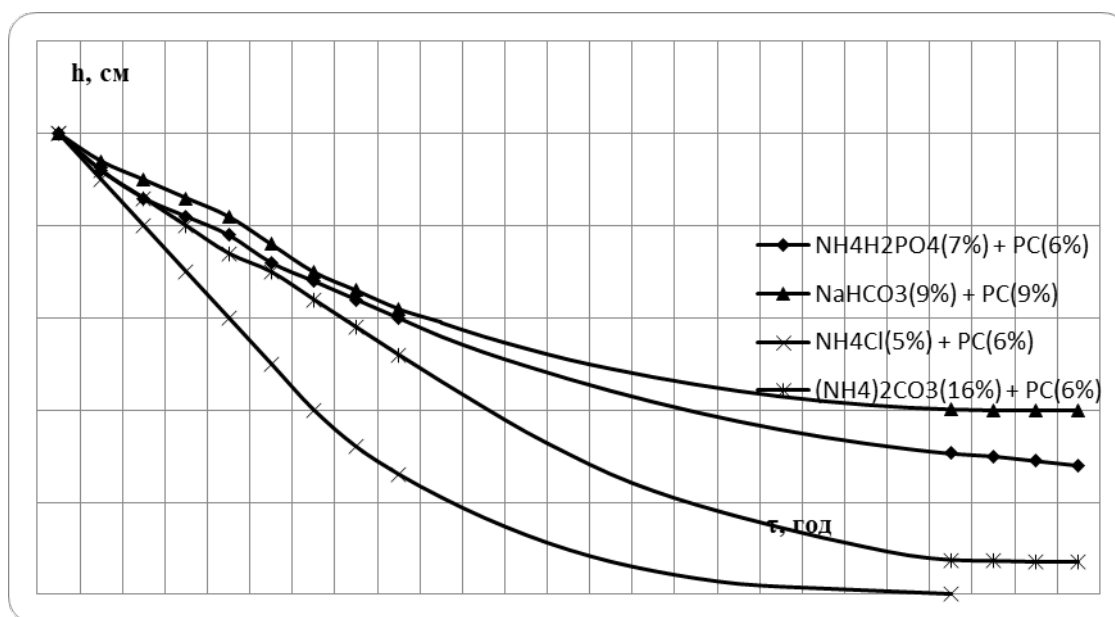


Рис. 1. Залежності зміни товщини шару піни швидкого тверднення від часу для систем з гелеутворювачем з рідким склом(РС).

Табл. 1. Характеристика піни швидкого тверднення для системи з КМЦ.

	Масова частка КМЦ в ПШТ (ω, %)				
	0	0,5	1	1,5	2
К	14	6	3	< 2	< 2
τ ₁ , годин	5	16	20	26	32
τ ₂ , годин	8	30	24	31	37
τ ₃ , годин	15	96	48	42	40
D, %	30	<1	5	10	15

де К – кратність піни; τ₁ – час появи перших ознак руйнування поверхневого шару піни; τ₂ – час появи неглибоких тріщин при поверхневому шарі піни; τ₃ – час появи перших

тріщин на всю глибину; D – частка відкритої поверхні на кінцевій стадії руйнування (КМЦ - натрієва сіль карбометилцелюлози).

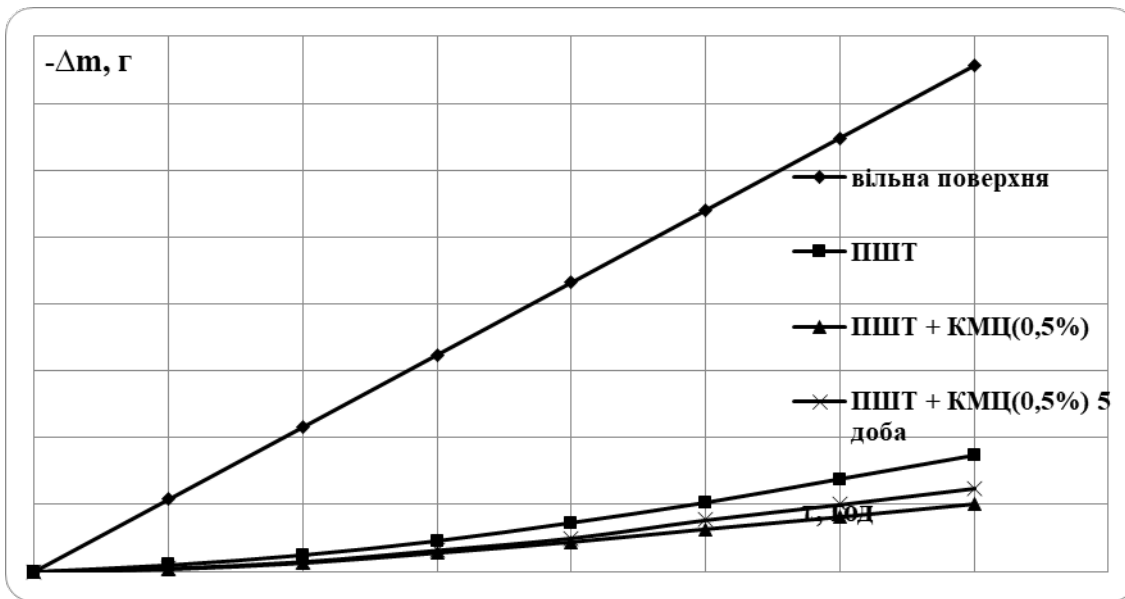


Рис. 2. Залежність втрати маси бензолу (Δm) за рахунок випаровування від часу (τ) з вільної поверхні і через шар ПШТ при товщині шару піни 5 см.

Висновки. Показано, що основним методом ліквідації надзвичайних ситуацій, викликаних розливом токсичних рідин, є використання ізолюючих шарів повітряно-механічних пін [2]. Однак вони мають суттєві недоліки, основними з яких є низькі стійкість та ізолюючі властивості. Для ізоляції поверхні токсичних рідин запропоновано використовувати легкий матеріал на основі швидкотверднучих високостійких пін. Отримання швидкотверднучих високостійких пін забезпечувало поєднання процесів геле і піноутворення. В якості гелеутворювача був використаний розчин рідкого скла. Для збільшення стійкості ПШТ було запропоновано вводити в їх склад важколеткі гігроскопічні рідини або водорозчинні полімери. Найкращі характеристики показала, ПШТ з додаванням КМЦ. При товщині шару піни 5 см масова швидкість випаровування бензолу зменшується більш, ніж в 9 разів порівняно з випаровуванням з вільної поверхні. Така піна зберігає ізолюючі властивості більш ніж 5 діб. Зроблено висновок про доцільність застосування швидкотверднучих високостійких пін для ліквідації надзвичайних ситуацій з розливом токсичних рідин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Hazard Classification Guidance for Manufacturers, Importers, and Employers. Occupational Safety and Health Administration U.S. Department of Labor // OSHA 3844-02. 2016. P. 406–419.
2. Fire extinguishing media - Foam concentrates - Part 3: Specification for low expansion foam concentrates for surface application to water-immiscible liquids // European standard (2018).