

ІЗОЛЯЦІЯ ВІЛЬНОЇ ПОВЕРХНІ ВИПАРОВУВАННЯ НЕБЕЗПЕЧНИХ РІДИН

INSULATION OF EVAPORATION SURFACE OF DANGEROUS LIQUIDS

Проф., д.т.н. О.О. Кіреєв, доц., к.т.н. Д.Г. Трегубов, ад'юнкт Р.А. Пестухов

Національний університет цивільного захисту України

Анотація. Досліджено наявність ізоляційних властивостей в плавучій системі «піноскло+гель» для гальмування випаровування рідин з різною водорозчинністю. Показано, що для водонерозчинних рідин цей ефект у два рази сильніший та зберігається в часі.

Ключові слова: гальмування випаровування, ізоляція, піноскло, гель.

Annotation. The insulating properties of the floating system "foam glass gel" in order to reduce the evaporation of liquids with different water solubility have been studied. It is shown that for water-insoluble liquids this effect is twice as strong and persists over time.

Keywords: evaporation reduction, insulation, foam glass, gel..

Вступ. Інтенсивний розвиток світової промисловості визначається застосуванням різних рідин з певним рівнем небезпеки. Аварійний розлив таких рідин відбувається при розгерметизації систем зберігання або транспортування з утворенням зони небезпечної загазованості. Її межа визначається місцем, де концентрація пари зменшується до рівня, меншого за критичний. Тому при організації певної технології за інших рівних умов обирають речовини з більшим класом небезпеки (меншою небезпекою) [1].

Актуальність. Тим не менш, у багатьох випадках вимоги до забезпечення інтенсивного та ефективного технологічного процесу вимагають застосування рідин з підвищеним класом небезпеки. Відстань до межі зони загазованості визначається нижньою концентраційною межею поширення полум'я або граничнодопустимою концентрацією пари. Виникає потреба у гальмуванні випаровування з вільної поверхні. Для її ізоляції типово використовують піни (в тому числі піни, що тверднуть) [2].

Ізоляція випаровування. Для горючої пари для запобігання пожежі вимога КМПП є критичною. Для токсичної пари можна обмежити розміри такої зони на період проведення аварійних робіт межами цеху або виробництва з застосуванням засобів індивідуального захисту. Зменшення кількості пари можна досягти двома шляхами: ізоляція або охолодження поверхні випаровування. В цьому напрямку нами досліджено застосування дисперсного піноскла та піноскла, що покрито шаром гелю [3]. При цьому можна забезпечити наявність додаткового охолоджуючого ефекту за рахунок змочування водою [4] або попереднього охолодження у рефрижераційних системах.

Було проведено вимірювання ефекту гальмування випаровування рідин з різною водорозчинністю (ізопропанол, 1,2-дихлоретан, бензол) шаром гелю на плавучому шарі піноскла за параметром «коефіцієнт гальмування випаровування, К», рис. 1.

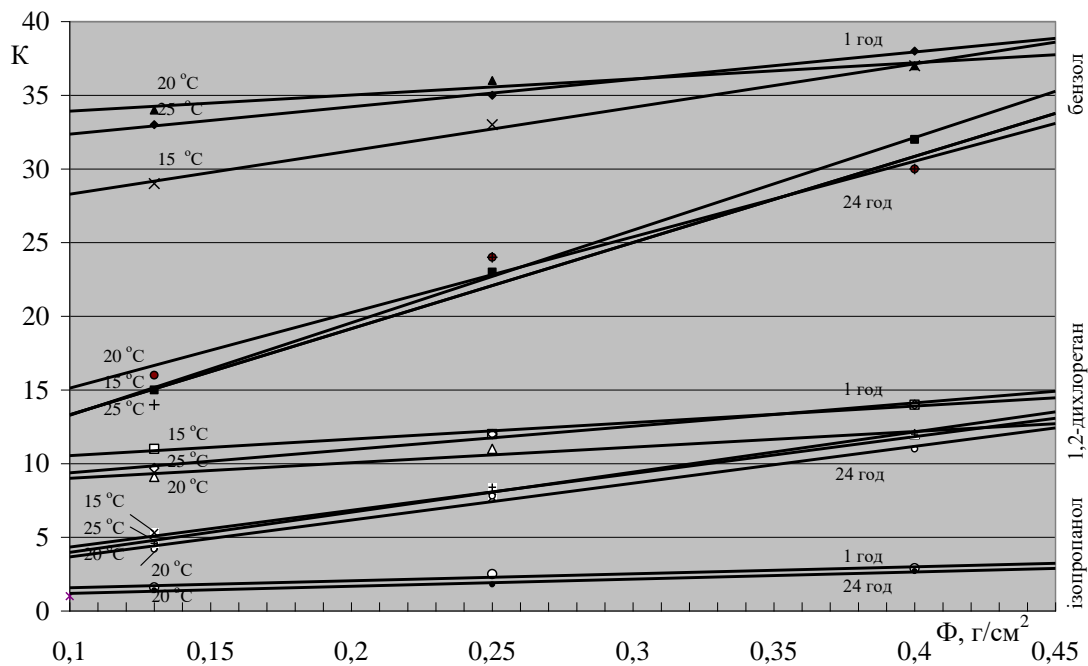


Рисунок 1. Гальмування випаровування системою «гель+піноскло» за різних інтенсивностей подачі гелю «Φ» температур та часу дослідження ізолюючих властивостей

З експериментальних даних можна зробити наступні узагальнення щодо процесу ізоляції бінарним шаром «піноскло+гель»: дана система краще ізолює водонерозчинні рідини, що властиво і вогнегасним пінам загального призначення; зі збільшенням часу витримування коефіцієнт «К» зменшується; через добу витримки шару гелю, отриманого з малою витратою подачі ($0,1 \text{ г/см}^2$), його ізолююча здатність зменшується у два рази, але за витрати $0,45 \text{ г/см}^2$ такий ефект становить до 25 %. Вплив температури на досліджуваний процес виявився неоднозначним. Очікувалось, що для $t = 15 \text{ }^\circ\text{C}$ K_1 та K_{24} будуть більшими ніж для 20 та $25 \text{ }^\circ\text{C}$, але це спостерігається не для всіх речовин, що можна пояснити різними змінами надмолекулярної будови різних рідин за таких умов.

Висновок. Для водорозчинних рідин застосування системи гальмування випаровування «піноскло+гель» має на порядок меншу ефективність ніж для водонерозчинних. Ефект ізоляції на достатньому рівні зберігається в часі.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСанПІН 2.2.4-171-10. Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною: [Чинний від 1.07.2010 р.]. Київ, 2010. 18 с.
2. Петухов Р.А., Трегубов Д.Г., Жернокльов К.В., Савченко О.В. Підвищення ефективності локалізації надзвичайних ситуацій пов'язаних з розливом летучих токсичних рідин шляхом використання пін із заданим часом тверднення. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. №29. 2019. С. 37–46.
3. Дадашов І.Ф., Трегубов Д.Г., Кіреєв О.О., Сенчихін Ю.М. Напрямки вдосконалення гасіння пожеж нафтопродуктів. *Науковий вісник будівництва*. 2018. Т.94. №4. С. 238–249.
4. Кіреєв А.А., Трегубов Д. Г., Лещева В.А. Исследование тушения спиртов сухим и смоченным

пеностеклом. *Проблемы ПБ.* №47. 2020. С.35–44. URL:
[http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/10942.](http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/10942)