

**О. О. КІРЄЄВ, Д. Г. ТРЕГУБОВ, І. Ф. ДАДАШОВ (УКРАЇНА, ХАРКІВ)
ЕКОЛОГІЧНИЙ ПІДХІД ДО ІЗОЛЯЦІЇ РОЗЛИВУ ТОКСИЧНИХ РІДИН**

*Національний університет цивільного захисту України
61023, вул. Чернишевська, 94, Харків, Україна; nucz@mn.gov.ua*

An experimental study was carried out on the influence of wind speed on the evaporation of toxic and combustible liquids through the insulating layer of the gel. It is shown that the efficiency of using of insulating gel layers increases with increasing wind speed. It is recommended to use insulating means on the basis of gel-like layers for environmental protection and human security in situations involving emergency leaks and spills of liquid combustible and toxic substances.

Основним вражаючим чинником при надзвичайних ситуаціях з потраплянням небезпечних хімічних речовин в навколишнє середовище є інгаляційне вплив на людей і тварин високих концентрацій парів. За невеликою кількістю виключень небезпечні концентрації створюють саме рідкі речовини. Аварійний розлив небезпечних рідин можливий на підприємствах, що виробляють, зберігають або використовують легкокиплячі рідини. Аварії в технологічному циклі обертання легкокиплячих рідин скоріше будуть мати локальний характер. Ураження при цьому буде отримувати, головним чином, виробничий персонал. Більші кількості рідин можуть знаходитись у резервуарного парку виробництва, місткість яких визначається необхідним запасом для забезпечення стабільної роботи технологічного циклу. Зазвичай запаси хімічних продуктів на підприємствах створюють на три доби роботи, для деяких виробництв хімічних речовин і мінеральних добрив – на 10-15 діб. Таким чином, на великих хімічних підприємствах, складах у ланцозі транспортування, можуть знаходитись тисячі тон сильнодіючих отруйних або пожежонебезпечних речовин.

У разі розгерметизації резервуарів значної ємності пароповітряна зона загазованості може поширитись за межі підприємства і викликати ураження навіть населення у найближчих селищах. Масштаби аварії збільшуються за наявності вітру, як внаслідок горизонтального витягування зони загазованості, так і значного збільшення інтенсивності випаровування. Швидкість випаровування рідини є функцією інтенсивності випаровування, яка визначається тиском пари рідини за даної температури, її молярною масою і швидкістю вітру. За розрахунком, вітер 10 м/с збільшує інтенсивність випаровування в 22 рази. Тому стан надзвичайної ситуації що може виникнути навіть за відносно незначних об'ємів аварійного розливу або для рідини зі значною температурою кипіння.

Це викликає необхідність ізоляції поверхні аварійного розливу. На даний момент для цього використовують вогнегасні піни. Але стійкість пін на багатьох рідинах дуже низька. Значним недоліком сучасних ефективних пін є те, що вони основані на перфторованих піноутворювачах. А галогенорганіка, за визначенням дослідників, створює найгірший сценарій для продовження життя на Землі. Тому перспективним рішенням є утримання на поверхні рідин гелів. Для цього на рідину спочатку подавають гранульоване піноскло, яке не тоне у більшості рідин, а потім на нього подають гелеутворюючу систему у вигляді двох струменів розчинів речовин, які реагують між собою. В результаті на поверхні рідини утворюється бінарний шар з піноскла та гелю, який зменшує концентрацію токсичних речовин у повітрі до безпечних рівнів. Під гелем ми розуміємо в'язку водонасичену структуровану систему часток, наприклад – $\text{CaCl}_2(10\%) + \text{Na}_2\text{O}\cdot 2,7\text{SiO}_2(10\%)$. Як і плівка «легкої води» фторсинтетичних пін, водонаповнений гель має поліпшені ізолюючі властивості, але є екологічно набагато безпечніше. Гранульований матеріал свій позитивний внесок в процес ізоляції: створює звужені канали для випаровування, що викликає дифузійні ускладнення.

Експеримент показав, що кращі ізолюючі властивості гелевий шар проявляє до речовин, які погано розчинні у воді (бензол, бензин), гірші – для спиртів. Гелевий шар, який утримують на поверхні рідин за допомогою піноскла дозволяє локалізувати джерело випаровування та запобігти формуванню хмари забрудненого повітря з концентраціями токсичних речовин, більших за ГДК.