

МОДЕЛЬ РОЗТІКАННЯ РІДИНИ ПО ПОВЕРХНІ ҐРУНТУ

Пікалов М.В., НУЦЗУ

НК – Басманов О.Є., д.т.н., проф., НУЦЗУ

Значна кількість надзвичайних ситуацій, що виникають в хімічній, переробній промисловості і на транспорті, починаються з аварійного розливу горючих або інших небезпечних рідин. Інфільтрація рідини в ґрунт призводить до забруднення водних ресурсів: як підземних вод, так і річкових. Але найбільшу небезпеку являє займання розливу горючої рідини. Це загрожує не лише розповсюдженням пожежі на сусідні технологічні об'єкти і природні ландшафти, а й призводить до викиду забруднюючих речовин в атмосферу. Розповсюджуючись на великі відстані, вони істотно впливають на стан повітря і створюють ризики для населення і України і світі в останні роки.

Не зважаючи на існуючі нормативні документи, що регламентують правила пожежної безпеки при перевезенні небезпечних вантажів, аварії з їх участю все одно трапляються. Це підтверджується надзвичайними ситуаціями, пов'язаними з розливом або горінням горючих рідин, які виникали на залізничному транспорті

В [1] побудовано модель розтікання рідини на поверхні ґрунту, особливістю якої є врахування просочення рідини вглиб підстилаючої поверхні. Математична модель процесу розтікання і просочення являє собою сукупність диференціального рівняння параболічного типу, що описує розповсюдження рідини по поверхні, диференціального рівняння першого порядку, що описує просочення рідини вглибину підстилаючої поверхні, а також початкової умови, яка відповідає ситуації, що передує надзвичайній ситуації.

Для практичного застосування даної моделі необхідно знати такі параметри, як коефіцієнт гідравлічної провідності, коефіцієнт пористості ґрунту і показник капілярності. Ці параметри залежать від рідини, що просочується, а також від типу сипучого матеріалу і його стану (вологості, спресованості). Для визначення параметрів просочення в [2] запропоновано метод їх експериментального визначення, який полягає в

– заміні точного розв'язку задачі просочення рідини наближеним розв'язком у вигляді полінома;

– розрахунку коефіцієнтів апроксимуючого полінома шляхом використання метода найменших квадратів;

Запропонований метод може бути використаний для врахування просочення в моделі розтікання рідини на ґрунті та моделі горіння розливу горючої рідини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Абрамов Ю.О., Басманов О.Є., Олійник В.В. Моделювання розтікання горючої рідини внаслідок аварії на залізничному транспорті. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2021. № 1 (33). С. 30–42.

2. Abramov Y., Basmanov O., Oliinik V., Khmyrov I. Justifying the experimental method for determining the parameters of liquid infiltration in bulk material. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2022. 4/10 (118). P. 24–29.