

## МОДЕЛЮВАННЯ РОЗЛИВІВ ГОРЮЧОЇ РІДИНИ НА ЗАЛІЗНИЧНОМУ ТРАНСПОРТІ

Стативка Є.С., НУЦЗУ

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

Аварії на залізничному транспорті, що супроводжуються розливом горючих рідин, є джерелом особливої небезпеки у зв'язку із можливістю їх спалахування і розповсюдження пожежі на рухомий склад та технологічне обладнання. Тому проведення робіт по ліквідації розливу або його гасінню потребує отримання оцінки теплового впливу пожежі на навколишні об'єкти. Для цього, в свою чергу, необхідно побудувати математичну модель розтікання і горіння рідини.

В [1] побудовано модель гравітаційного розтікання рідини по горизонтальній поверхні. Зазначена модель стосується ідеально рівної поверхні. В той же час, будь-яка реальна поверхня (бетон, асфальт, ґрунт) містить нерівності. Це можуть бути, наприклад, тріщини, заглиблення, рослинність тощо. Отже, розтікання рідини супроводжується заповненням заглиблень, викликаних цими нерівностями, що призводить до меншого радіуса розливу, ніж у випадку рівної поверхні.

В [2] побудовано математичну модель розтікання рідини на нерівній горизонтальній поверхні і експериментально визначено параметри моделі. Із врахуванням витрат рідини на заповнення нерівностей диференціальне рівняння для радіуса розливу  $R(t)$  має вигляд

$$R'' = \frac{g(V(t) - V_{y2l}(t))}{\pi R^3} - 0,455 \left( \lg \frac{2R|R'|}{\nu} \right)^{-2,58} \frac{|R'|R'}{(V(t) - V_{y2l}(t))} \pi R^2 - \frac{\sqrt{2}\pi c_d c_1^3 R'|R'R^2}{(V(t) - V_{y2l}(t))} - \frac{2\pi R \sigma}{\rho(V(t) - V_{y2l}(t))},$$

де  $V(t)$  – об'єм рідини, що вилився до моменту часу  $t$ ;  $V_{y2l}(t)$  – об'єм рідини, що заповнила заглиблення;  $S(t)$  – площа розливу в момент часу  $t$ ;  $\delta$  – середня глибина нерівностей поверхні;  $\sigma$  – коефіцієнт поверхневого натягу,  $\nu$  – коефіцієнт кінематичної в'язкості рідини;  $c_d$ ,  $c_1$  – емпіричні сталі.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Горпинич И.А. Моделирование динамики разлива горючей жидкости на горизонтальной поверхности / И.А. Горпинич // Пожарная безопасность. – Харьков: НУГЗУ, 2012. – Вып. 32. – С. 50-56.
2. Басманов А.Е. Растекание жидкости на негладкой горизонтальной поверхности при аварии на железнодорожном транспорте / А.Е. Басманов, И.А. Горпинич // Проблемы надзвичайних ситуацій – Харків: НУЦЗУ, 2014. – Вип. 20. – С. 16-20.