

## МОДЕЛЮВАННЯ НАГРІВУ СУХОЇ СТІНКИ РЕЗЕРВУАРА ПІД ТЕПЛОВИМ ВПЛИВОМ ПОЖЕЖІ

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

Основна небезпека пожежі в резервуарному парку з нафтопродуктами полягає в нагріві резервуара під тепловим впливом пожежі. Досягнення окремими елементами конструкції резервуара температури самоспалахування парів нафтопродукту, що зберігається, здатне призвести до спалахування парів на дихальній арматурі резервуара або до вибуху у газовому просторі резервуара. Все це обумовлює необхідність побудови моделей теплового впливу пожежі на резервуар з нафтопродуктом при проектуванні резервуарного парку і систем охолодження резервуарів. При цьому однією з проблем є ідентифікація параметрів, що входять до такої моделі.

Випромінювання є основним видом теплопередачі від пожежі горючої рідини на відкритому просторі до оточуючих об'єктів. В роботі [1] побудовано математичну модель нагріву стінки резервуара з нафтопродуктом під тепловим впливом пожежі горючої рідини, розлитої в обвалуванні резервуара. Модель враховує променевий і конвекційний теплообмін стінки. Рівняння теплового балансу для стінки резервуара має вигляд:

$$\begin{aligned} \frac{dT_w}{dt} = & \frac{c_0 \varepsilon_\phi \varepsilon_w}{\rho \delta c} \left[ \left( \frac{T_\phi}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_w}{100} \right)^4 \right] \psi + \\ & + \frac{c_0 \varepsilon_w}{\rho \delta c} \left[ \left( \frac{T_0}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_w}{100} \right)^4 \right] (1 - \psi) + \frac{\alpha_2 (T_f - T_w)}{\rho \delta c} + \\ & + \frac{c_0 \varepsilon_w^2}{\rho \delta c} \left[ \left( \frac{T_0}{100} \right)^4 - \left( \frac{T_w}{100} \right)^4 \right] + \frac{\alpha_5 (T_0 - T_w)}{\rho \delta c}, \end{aligned} \quad (1)$$

де  $c_0 = 5,67 \frac{\text{Вт}}{\text{м}^2 \text{К}^4}$  – стала;  $\varepsilon_\phi$ ,  $\varepsilon_w$  – ступені чорноти факела і стінки;  $T_\phi$ ,  $T_w$ ,  $T_f$  – температури випромінюючої поверхні факела, стінки повітряних потоків, що контактують зі стінкою, відповідно;  $T_0$  – температура навколишнього середовища;  $\psi$  – коефіцієнт взаємного опромінення;  $\delta$  – товщина стінки резервуара;  $\rho$ ,  $c$  – густина і теплоємність матеріалу стінки (сталь);  $\alpha_2$ ,  $\alpha_5$  – коефіцієнти конвекційного теплообміну стінки з навколишнім середовищем і пароповітряною сумішшю у газовому просторі резервуара відповідно. Зазначені коефіцієнти конвекційного теплообміну представлені лише в загальному вигляді.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Abramov Y.A., Basmanov O.E., Salamov J., Mikhayluk A.A. Model of thermal effect of fire within a dike on the oil tank // *Naukovyi Visnyk NHU*. 2018. № 2. P. 95–100. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7023>