

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛООВОГО ВПЛИВУ ПОЖЕЖІ В ОБВАЛУВАННІ НА РЕЗЕРВУАР З НАФТОПРОДУКТОМ

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

Пожежі в резервуарних парках характеризуються особливою складністю і небезпекою через загрозу каскадного розповсюдження пожежі на сусідні резервуари. Такий процес відбувається внаслідок прогріву сталевих конструкцій резервуарів до температури самоспалахування парів нафтопродукту. Такий нагрів може призвести до виникнення факельного горіння на дихальній арматурі резервуара або до вибуху пароповітряної суміші в його газовому просторі. Це свідчить про необхідність оцінювання часу, за який сталеві конструкції резервуара можуть досягти небезпечної температури, що в свою чергу потребує побудови моделі теплового впливу пожежі на резервуар з нафтопродуктом.

В [1] побудовано модель нагріву сухої стінки резервуар під тепловим впливом пожежі. Елементарна площадка на стінці резервуара бере участь у наступних видах теплообміну:

- теплообміні випромінюванням з факелом;
- конвекційному теплообміні з висхідними повітряними потоками над факелом;
- теплообміні випромінюванням з навколишнім середовищем;
- теплообміні випромінюванням з внутрішнім простором резервуара;
- конвекційному теплообміні з пароповітряною сумішшю в газовому просторі

резервуара.

Розрахунок радіаційної складової теплообміну проводиться за формулою Стефана-Больцмана:

$$q_r = c_0 \varepsilon_f \varepsilon_w \left[\left(\frac{T_f}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_w}{100} \right)^4 \right] \psi, \quad (1)$$

де $c_0 = 5,67 \text{ Вт/м}^2 \text{ К}^4$; ε_f , ε_w – ступені чорноти поверхні полум'я і стінки резервуара; T_f , T_w – температури випромінюючої поверхні факела і стінки; ψ – коефіцієнт взаємного опромінення.

Розрахунок конвекційної складової здійснюється за законом Ньютона:

$$q_c = \alpha (T_a - T_w), \quad (2)$$

де α – коефіцієнт конвекційного теплообміну; T_a – температура середовища, з яким контактує стінка резервуара.

ЛІТЕРАТУРА

1. Басманов А.Е. Моделирование теплового воздействия пожара в обваловании на резервуар с нефтепродуктом [Текст] / А.Е. Басманов, Я.С. Кулик // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУГЗУ. 2013. – №34. – С. 25-29.