

ТЕПЛОВИЙ ВПЛИВ ПОЖЕЖІ В РЕЗЕРВУАРІ НА СТІНКУ СУСІДНЬОГО РЕЗЕРВУАРА

Звягін Н.О., НУЦЗУ

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

Одними із найнебезпечніших надзвичайних ситуацій, що виникають в резервуарних парках, є ситуації, пов'язані з пожежами нафтопродуктів. Причиною пожежі може бути як технологічний збій, наприклад, переповнення резервуара під час його заповнення, так і самоспалахування відкладень сульфідів. Типовим сценарієм розвитку надзвичайної ситуації є зрив покрівлі і вільне горіння над поверхнею рідини. Такі пожежі складають близько 40% від загальної кількості пожеж, що виникають в резервуарних парках. Тепловий вплив пожежі здатний призвести до нагріву конструкцій сусідніх резервуарів до небезпечних температур. Нагрів стінки сусіднього резервуара до температури само спалахування парів нафтопродукту призводить до вибуху пароповітряної суміші в газовому просторі резервуара (якщо концентрація парів знаходиться між нижньою і верхньою концентраційними межами розповсюдження полум'я) або її горіння на виході з дихальних пристроїв (якщо концентрація парів в газовому просторі резервуара перевищує верхню концентраційну межу розповсюдження полум'я).

В [1] побудовано модель нагріву стінки вертикального сталевго резервуара під впливом пожежі нафтопродукту в аналогічному сусідньому резервуарі. Модель враховує променевий теплообмін зовнішньої поверхні стінки з полум'ям і навколишнім середовищем, внутрішньої поверхні – з внутрішнім простором резервуара; конвекційний теплообмін з навколишнім повітрям і пароповітряною сумішшю в газовому просторі резервуара. Розподіл температури всередині сталевго стінки описується рівнянням теплопровідності. Показано, що для вертикальних сталевих резервуарів місткістю до 20000 м³ включно, розташованих на нормативній відстані, має місце подібність при визначенні коефіцієнта взаємного опромінення: в безрозмірних координатах його значення залежить лише від типу рідини, що горить.

В [2] додатково враховано вплив вітру. Його наявність призводить до нахилу факелу і більш інтенсивному охолодженню стінку резервуара повітряним потоком. При цьому коефіцієнт взаємного опромінення монотонно зростає із збільшенням швидкості вітру. Зокрема, при швидкості вітру 5 м/с його значення збільшується в 1,65 рази порівняно з випадком відсутності вітру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Басманов О.Є., Максименко М.В., Олійник В.В. Моделювання теплового впливу пожежі в резервуарі з нафтопродуктом на сусідній резервуар. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2021. 2 (34). С. 4–20.
2. Басманов О.Є., Максименко М.В. Моделювання впливу пожежі на сусідній резервуар з нафтопродуктом в умовах вітру. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2022. 1 (35). С. 239–253.