

МОДЕЛІ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ, ЩО ВІДБУВАЄТЬСЯ В КОНТЕЙНЕРІ З ГОРЮЧОЮ РІДИНОЮ

Зварич І.Б., Ліщишина О.В.

Науковий керівник – доц., к.т.н. Москвіна С.М.

В даний час в умовах кризи в галузі енергетичної сировини в Україні виникло багато об'єктів, на яких зосереджені запаси горючих речовин (дизпалива, бензину, нафти). Зазвичай енергетичні ресурси зберігаються у замкненому просторі (цистерни, які перевозять потягами, автомобілями; підземні сховища; контейнери автозаправних станцій). На жаль, їх зберігання не завжди відповідає спеціальним технічним умовам і тому достатньо часто виникають ситуації перегрівання посудин або поява точкового чи розподіленого джерела тепла, що підвищує ризик вибуху.

Знання законів зміни температури дозволяє передбачати та прогнозувати максимальне значення температури горючої рідини, що знаходиться в посудині, яка може призвести до пожежі; оптимальний час, за який можуть бути проведені заходи по знешкодженню такої ризикованої ситуації, що можливо шляхом дослідження та моделювання процесів теплопереносу в обмеженому просторі.

Моделювання процесу нагрівання рідини в замкнутому просторі та виявлення умов, що приводить до вибуху є дуже складними. Насамперед, через складність визначення усіх теплових процесів, які протікають у замкнутому просторі, труднощі визначення початкових і граничних умов, прогнозування зміни стану рідини, що знаходиться в посудині.

Процес, який відбувається в посудині – складний. Він поєднує процеси теплопровідності, теплопередачі та конвенції. Тому, дуже важливо, розробити метод, який дозволить максимально точно вирішувати поставлені задачі, такі як: визначення часу та дослідження умов безпечного перебування об'єкту горіння під впливом теплового джерела, прогнозування зміни стану рідини і час вибуху та його наслідки, управління процесом нагрівання та горіння.

Диференціальне рівняння переносу енергії встановлює зв'язок між часовими і просторовими змінами температури в будь-якій точці рідини.

$$\frac{Dt}{dt} = \frac{\lambda}{c\rho} \left(\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial y^2} + \frac{\partial^2 t}{\partial z^2} \right)$$

Таким чином, у даній роботі було досліджено проблеми моделювання процесу теплопереносу в обмеженому просторі. Розглянуто процеси, які відбуваються у замкнутій посудині з горючою рідиною та представлено математичну модель цих процесів.