

МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВОЇ МАПИ ТРАНСФОРМАТОРА ІЗ ВНУТРІШНІМ РОЗМІЩЕННЯМ

Шевченко С.Ю., Ганус Р.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут», м. Харків*

В умовах воєнного стану в Україні та ускладненого підведення повітряних ліній електропередач до міст актуальним стає будівництво закритих або підземних підстанцій 110–220 кВ. Однією з основних проблем таких об'єктів є відведення тепла від силових трансформаторів великої потужності. Використання емпіричних методів не дозволяє досягти достатньої точності проектування, а натурні експерименти потребують значних ресурсів. Тому впровадження CFD-моделювання є актуальним та ефективним підходом.

Метою роботи визначено дослідження вентиляційного процесу трансформаторного відділення закритої підстанції методом CFD із визначенням впливу висоти та площі повітрязабірних і витяжних отворів на тепловий режим приміщення.

В роботі було виконано моделювання у FLUENT з побудовою тривимірної геометрії трансформаторного відділення та повітряного середовища. Здійснено розрахунок 22 варіантів робочих умов із різними конструктивними параметрами вентиляційних отворів. Аналізувалися температурні та швидкісні поля, розподіл теплових потоків і формування зон рециркуляції.

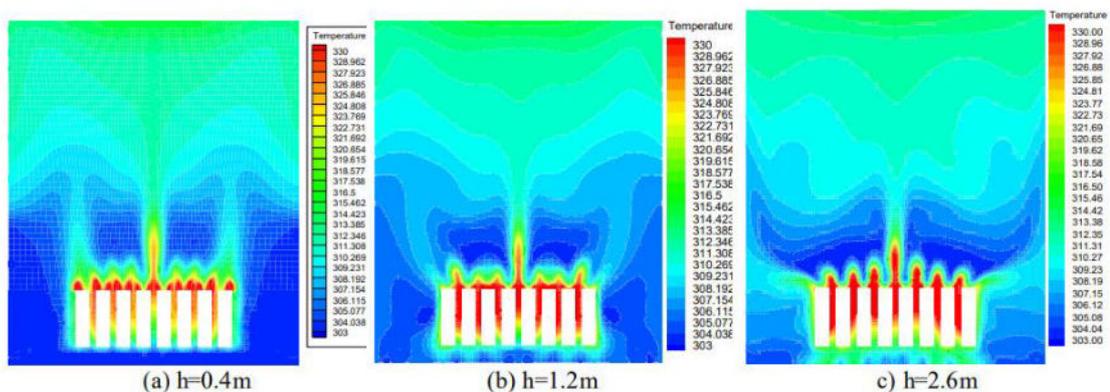


Рисунок 1. Температурне поле

Встановлено, що підвищення висоти розташування витяжних отворів сприяє зростанню об'єму витяжного повітря та зниженню температури в приміщенні за рахунок посилення теплового напору. Оптимальне розташування повітрязабірних отворів - на висоті не більше 1 м від підлоги. Збільшення площі отворів дозволяє покращити температурний режим, однак ефективність зростає лише до певного значення площі, після чого спостерігається насичення ефекту.

Рекомендовано проєктувати витяжні отвори на максимально можливій висоті, а повітрязабірні – на висоті до 1 м. Підбір площі вентиляційних отворів повинен здійснюватись за результатами чисельного аналізу з урахуванням акустичних характеристик приміщення.