ПОРІВНЯННЯ МОДЕЛЕЙ ДЛЯ РОЗРАХУНКУ ЕЛЕКТРИЧНОГО ПОЛЯ ПОБЛИЗУ ОПОРИ ЛІНІЇ ЕЛЕКТРОПЕРЕДАВАННЯ

Окунь О.О., Шевченко С. Ю.

Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут», Харків

Сталеві опори повітряних ліній (ПЛ) є складними геометричними конструкціями за рахунок наявності решітчастої структури, яка виготовляється з уголкового прокату. Ця решітка приводить до труднощів розрахунку електричних полів поблизу опори по довжині лінії електропередавання (ЛЕП) і на території підстанцій.

Розрахунок був виконаний на прикладі уніфікованої проміжної кутової одноланцюгової опори ПУС110-1. Для розв'язання диференціального рівняння, що описує тривимірне поле, використовувався чисельний метод скінчених елементів (МСЕ), реалізований в пакеті Ansoft Maxwell 3D.

Для зниження часу обчислення і можливості ефективного застосування МСЕ для аналізу полів схожих конструкцій (опор ПЛ, шинних і лінійних порталів на підстанціях) необхідне спрощення розрахункової моделі. Щоб вирішити якими елементами правомірно нехтувати при розрахунках з найменшою втратою по точності, було виконано порівняння чотирьох моделей опори:

1. Урахування тільки трьох фаз проводів ПЛ 110 кВ. Поле визначається тільки провідниками із заданими потенціалами;

2. Опора представляється єдиним многогранником, утвореним шляхом заповнення тіла опори провідником з нульовим потенціалом;

3. У кутах перетину граней по всій довжині стійки встановлюються пояси;

4. Враховуються решітки, діафрагми і пояси опори.

З результатів порівняння випливає, що опора ПЛ спотворює поле, утворене проводами ПЛ. Тому перша розрахункова модель відрізняється від решти моделей. Застосування такої моделі можливе при значному віддаленні від опори. Решта розрахункових випадків має схожі розподіли напруженості. Найбільші розбіжності спостерігаються усередині стійки опори і на відстані від опори, що не перевищує 1 м. Тому для дослідження поля поблизу опори необхідно враховувати повну конструкцію опори. При розрахунках на відстанях понад 1 м достатньо застосування другої або третьої моделі. Відмінність полягає в тому, що поблизу опори відхилення напруженості електричного поля для другої моделі йде у бік збільшення (запасу) та у бік зменшення - для третьої.

Таким чином, оптимальним співвідношенням точності і часу розрахунку є друга модель - цілісний многогранник.