

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ВПЛИВУ НА ВІДХИЛЕННЯ НАПРУГИ ПРИ ПРОЕКТУВАННІ ТА ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ

Бездітко О. І.

Науковий керівник – к. т. н., доц. Трунова І. М.

Харківський національний технічний університет сільського господарства
імені Петра Василенка

(61052, Харків, вул. Різдва, 19, каф. Електропостачання та енергетичного менеджменту, +380509623164)

E-mail: fekt_esg@ukr.net

Під час проектування розподільної мережі системи електропостачання розрахунки для визначення можливості забезпечення стандартних характеристик напруги у споживача мають враховувати конструктивні особливості ліній електропередачі (ЛЕП), можливості технічних засобів регулювання напруги та певні обмеження, які висуваються нормативними документами (ГОСТ 13109-97, ДСТУ EN 50160:2014, СОУ-Н 40-1-37471933-55:2011).

Метою досліджень є аналіз алгоритму та розробка комп'ютерної програми визначення шляхів забезпечення стандартних характеристик напруги живлення споживачів.

Аналіз математичної моделі - алгоритму розрахунків відхилень напруги живлення в низьковольтних мережах при проектуванні електричних мереж дозволив розробити комп'ютерну програму визначення шляхів забезпечення стандартних характеристик напруги живлення споживачів в електронних таблицях Microsoft Excel. За її допомогою досліджено вплив на відхилення напруги навантаження, опору проводів, довжини лінії, коефіцієнтів потужності тощо. Обмеженням для цієї моделі є вимоги стандарту ДСТУ EN 50160:2014, за яким відхилення напруги у споживача можуть бути в межах від -10% до +10%.

В математичній моделі також враховано обмеження, що висувається у додатку Ж (обов'язковому) СОУ-Н 40-1-37471933-55:2011, а саме - фактичні втрати напруги для електричних мереж напругою до 1000 В і для електричних мереж напругою 6(10) кВ, включаючи втрати в трансформаторах 6(10)/0,4 кВ з урахуванням можливої неоднорідності навантажень трансформаторних підстанцій (ТП), як правило, мають не перевищувати 6 %.

Досліджувана математична модель дозволяє не тільки на етапі проектування моделювати відхилення напруги у споживача, але і в період експлуатації визначати тих споживачів, які можуть бути віднесені до особливо віддалених. За стандартом ДСТУ EN 50160:2014 у особливо віддалених користувачів мережею електропостачання відхилення напруги можуть знаходитися у межах +10%/-15% від номінальної напруги. Відповідно, використовуючи таку цільову функцію, коли відхилення напруги виходять за межі -15 % від номінальної напруги, можна знайти відстань від центру живлення до точки мережі, де вже не підтримуються ці значення при заданих умовах експлуатації, якими є довжини ліній, перерізи проводів, навантаження, можливості регулювання напруги засобами ПБЗ та РПН тощо.