

УДК 004.9

Олійник А.О.¹, Федорченко Є. М.², Харченко А.С.³

¹ канд. техн. наук, доц. НУ «Запорізька політехніка»

² старш. викл. НУ «Запорізька політехніка»

³ студ. гр. КНТ-116 НУ «Запорізька політехніка»

РОЗРОБКА МОДИФІКОВАНОГО ГЕНЕТИЧНОГО МЕТОДУ ДЛЯ ВИРІШЕННЯ ЗАДАЧІ РОЗМІЩЕННЯ ОБ'ЄКТІВ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ

Задача перспективного розвитку міської розподільної мережі електропостачання має на увазі визначення оптимального варіанту розвитку мережі, який враховує темпи розвитку міської інфраструктури. При цьому обирається варіант розвитку мережі, при якому за найменших затрат на її будівництво і експлуатацію буде забезпечений заданий рівень надійності та якості електроенергії, що передається. У зв'язку зі складністю та багатомірністю сучасних електропостачальних мереж, багатоваріантністю та багатокритеріальністю, задача обґрунтування перспективного розвитку міської розподільної мережі електропостачання є погано формалізованою, вимагає для свого розвитку дуже високих обчислювальних затрат, з практичної точки зору є важко розв'язуваною [1].

При проектуванні систем електропостачання різного призначення завжди мають місце обмеження генерального плану об'єкта проектування, технології виробництва і т.п. Виникає необхідність розробки нових математичних моделей і методів вирішення завдань, що враховують обмеження в нерівномірно розподілених електричних навантажень та в

довільній формі території, на якій проектується система електропостачання [2].

У зв'язку зі складністю поставленого комплексу завдань з обґрунтуванні раціональної конфігурації систем електропостачання, багато завдань не знайшли ще свого детального розгляду і вирішення. До цих завдань відносяться: завдання оптимального розміщення одиничного джерела живлення (ДЖ) з урахуванням довільних обмежень на місцевості в разі радіальної електричної мережі, завдання оптимального закріплення споживачів за декількома ДЖ. А також завдання оптимального розміщення декількох ДЖ (різних типорозмірів) і одночасного закріплення споживачів за цими джерелами живлення [3].

Для вирішення цієї проблеми було розроблено програмний продукт призначений для вибору раціональної конфігурації електромережі. Під конфігурацією системи електропостачання розуміють певне взаємне розташування елементів системи електропостачання, взаємозв'язок елементів в системі електропостачання, з'єднання елементів в формі певної структури [3]. Було виконано дослідження та програмна реалізація методів розміщення об'єктів електропостачання.

Розроблено програмний продукт для рішення задачі оптимального розміщення декількох ДЖ різних типорозмірів та закріплення за ними споживачів в системі електропостачання з використанням алгоритмів генетичного програмування. Запропоновано модифікацію простого генетичного алгоритму, на основі котрого створено програмний продукт. Розроблений ГА вирішує питання комбінаторної оптимізації у відношенні вибору оптимальної локації розміщення джерел живлення у розподіленій електричній мережі.

Під час тестування даного алгоритму було встановлено, що він дозволяє отримати найкращі рішення в період виконання перших 5-30 ітерацій, що є прийнятним показником. Проведена оцінка часу розрахунку в залежності від параметрів задачі. Показано, що для задач малої і середньої розмірності розроблений алгоритм забезпечує мінімальний час рахунку. Результати рішення задачі для конкретного прикладу демонструють перевагу генетичного підходу над методом повного перебору.

Отримані результати дозволяють запропонувати ефективні методи і алгоритми для вирішення широкого класу оптимізаційних задач, що виникають при обґрунтуванні раціональної конфігурації систем електропостачання. Використання результатів досліджень буде сприяти ефективній роботі розподільчих електричних мереж.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Ravadanegh, S. On optimal multistage electric power distribution networks expansion planning / S. Ravadanegh, T. R. Roshanagh // *International Journal of Electrical Power & Energy Systems*. – 2014. – Vol. 54. – P. 487–497.
2. Hofmann, R. Siting and sizing of distributed energy storage to mitigate voltage impact by solar PV in distribution systems / R. Hofmann, S. Panuschka, A. Beck // *Computers & Chemical Engineering*. – 2019. – Vol. 128. – P. 246–260.
3. Syahputra, R. Distribution Network Optimization Based on Genetic Algorithm / R. Syahputra // *Journal of Electrical Technology UMY*. – 2017. – №1. – P. 20–33.