

СЕКЦІЯ 2: ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ, МЕРЕЖІ ТА КЕРУВАННЯ НИМИ

ВИБІР ОПТИМАЛЬНОЇ МЕРЕЖІ ЕНЕРГОСИСТЕМ МЕТОДОМ ВПОРЯДКОВАНОГО ВИКЛЮЧЕННЯ ГІЛОК

Баженов В. А., к.т.н., доц., Козій В. В., магістрант

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. При виконанні оптимізації розвитку електричних мереж енергосистеми вибирають напругу й конфігурацію мереж, встановлюють черговість спорудження об'єктів електромережі. Критерієм оптимальності вважається мінімум функції загальних дисконтованих витрат. При розв'язанні оптимізаційних задач, потрібно врахувати вимоги до надійності енергопостачання і також до якості, обмеження по пропускній здатності трансформаторних підстанцій і ліній електропередачі.

Мета роботи. Вибір оптимальної мережі методом впорядкованого виключення гілок.

Матеріали і методи. Розглянемо метод впорядкованого виключення гілок.

Для початку розрахунку оптимізаційної задачі, за допомогою методу впорядкованого виключення гілок, формується вихідна схема електричної мережі з так названими надлишковими лініями. Для даної схеми рахують дисконтовані витрати. Після чого, шляхом послідовного відключення всіх припустимих гілок мережі обирають саме ту гілку, відключення якої не порушує зв'язаність схеми і приводить до найбільшого зменшення дисконтованих витрат. Обрану гілку видаляють зі схеми електричної мережі і продовжують розрахунок. Даний процес повторюють до тих пір, поки не буде порушена цілісність схеми електричної мережі, або відключення лінії не буде призводити до збільшення дисконтованих витрат. Після відключення кожної чергової ділянки кожної нової схеми електричної мережі розраховуємо поточкорозподіл мережі і дисконтовані витрати на спорудження та експлуатацію для кожної ділянки й підсумовуємо їх.

Алгоритм методу впорядкованого виключення гілок має вигляд:

1. Визначимо вихідну схему електричної мережі, порахуємо дисконтовані витрати на експлуатацію й спорудження даної мережі Z_0 . В якості множини D приймаємо порожню множину $D = \emptyset$.

2. Перебираючи всі гілки мережі, з умови

$$Z_0 - Z(\bar{i}) = \max \{ Z_0 - Z(\bar{m}) \mid m \notin D \},$$

знаходимо лінію i , відключення якої приведе до найбільшого зменшення дисконтованих витрат. $m \in M$ показує, що лінія m належить до множини гілок електричної мережі M , а $m \notin D$ - що лінія m не належить до множині D ; $Z(\bar{m})$ - витрати на експлуатацію й спорудження мережі, яка виходить із вихідної в результаті відключення лінії m .

3. При виконанні умови

$$Z_0 - Z(\bar{i}) > 0,$$

переходимо до п.4 алгоритму, якщо ні, - то до п.7.

4. Чи порушується зв'язність схеми після відключення лінії i ? Якщо так, то включаємо лінію i у множину D :

$$D = D + i,$$

виключаємо із множини M :

$$M = M - i$$

і переходимо до п.6 алгоритму. Якщо ні, то переходимо до п.5.

5. Виключаємо лінію i зі схеми мережі, виключаємо з множини M і приймаємо витрати $Z(\bar{i})$ в якості Z_0 .

6. Множина M - порожня множина:

$$M = \phi$$

Якщо так, то переходимо до п.7 алгоритму, якщо ні, - то до п.2.

7. Кінець.

Процедура розрахунку дисконтованих витрат на спорудження й експлуатацію електричної мережі містить у собі визначення поточкорозподілу, що розраховується по заданих довжинах ділянок, розрахунок і підсумовування зведених витрат на спорудження й експлуатацію кожної гілки розглянутої мережі.

До переваг методу впорядкованого виключення гілок можна віднести те, що при знаходженні дисконтованих витрат може бути використана крива економічних інтервалів. Недоліками можна вважати великий об'єм розрахунків.

Висновки. Виходячи з результатів дослідження, можемо сказати що метод впорядкованого виключення гілок має велику точність. Проте даний метод вимагає великого об'єму розрахунків, тому що на кожному кроці використовується ціла схема, окрім виключеною лінії.

Перелік посилань

1. Кузнецов А.П. Определение мест повреждения на воздушных линиях электропередачи.- М: Энергоатомиздат, 1989. – 94 с.
2. Е. А. Аржанников, А. М. Чухин. Методы и приборы определения места короткого замыкания на линии. - 1998. – 74 с.
3. Модели оптимального развития энергосистем /В.А.Баженов. Учеб.пособие -Киев: КПИ,1984 -100с.
4. Методологія планування розвитку системи передачі на наступні 10 років [Електронний ресурс]. – 2018. – Режим доступу до ресурсу: <https://ua.energy/wp-content/uploads/2019/03/Methodologiya-Planu-rozvytku-sytemy-peredachi-na-nastupni-10-rokiv.pdf>