

В.А. Баженов, канд.техн.наук, доц.
ПИТАННЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЕЛЕКТРИЧНИХ
МЕРЕЖ СУЧАСНИХ ЕНЕРГОСИСТЕМ

Національний технічний університет України
 „Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського ”

Метою роботи є розробка методів та алгоритмів оптимізації режимів електричної мережі по реактивній потужності та напрузі, що забезпечують ефективне вирішення поставленої задачі оптимізації, виконання технічних та ресурсних обмежень у вигляді рівностей та нерівностей.

Задачу оптимізації режиму електричної мережі по реактивній потужності і напрузі можна сформулювати в такий спосіб.

Мінімізувати функцію $f(X)$ при наявності S нелінійних обмежень у виді рівностей

$$h_s(X) = W_s(X) - W_s, s = 1, 2, \dots, S. \quad (1)$$

і I лінійних та нелінійних обмежень у виді нерівностей

$$g_i(X) \geq 0, i = 1, 2, \dots, I. \quad (2)$$

Функція $f(X)$ - це в загальному випадку дисконтовані витрати на спорудження й експлуатацію додаткових пристроїв, що генерують реактивну потужність, покриття втрат активної потужності в мережі й існуючих джерелах реактивної потужності. Крім того, тут може враховуватися збиток у споживачів, обумовлений відхиленнями параметрів режиму від припустимих значень і порушеннями енергопостачання.

Перехід із точки простору $X^{(k)}$ в точку $X^{(k+1)}$ при оптимізації режимів енергосистем по реактивній потужності і напрузі здійснюється по формулі

$$X^{(k+1)} = X^{(k)} + \xi^{(k)} a_{jk} s^{(k)}, \quad (6)$$

де $\xi^{(k)}$ - коефіцієнт довжини кроку; $s^{(k)}$ - напрямок пошуку; a_{jk} - діагональна матриця коефіцієнтів, що приводять змінні до одного масштабу. У запропонованому алгоритмі для розрахунку напрямку пошуку при оптимізації режимів енергосистем по реактивній потужності і напрузі застосовується вираз

$$s^{(k)} = -\nabla f(X^{(k)}) + s^{(k-1)} \omega_k. \quad (7)$$

При цьому коефіцієнт напрямку ω_k розраховується по формулі

$$\omega_k = \frac{(\nabla f(X^{(k)}), \nabla f(X^{(k)}))}{(\nabla f(X^{(k-1)}), \nabla f(X^{(k-1)}))}, \quad (8)$$

Для визначення складових вектора градієнта $\nabla f(X^{(k)})$ використовуються методи засновані на правилах диференціювання складних неявних функцій. Ітераційний метод розрахунку частинних похідних аналогічний багатоопорному варіанту методу розрізання контурів. Загальний ітераційний процес розподіляється на два: зовнішній процес, на якому досягають виконання умов, заданих рівняннями системи, отриманою диференціюванням рівнянь усталеного режиму; внутрішній процес, імітуючи й передачу похідних, виконуючих роль аналогів напруг та струмів, по розрахунковій схемі електричної мережі. Як і при розрахунку усталеного режиму, електрична система розподіляється на джерела енергії, електрична мережу та навантажувальні елементи.

Для обліку обмежень по незалежним перемінним використовується метод стримуючих обмежень, що впливає з узагальненого метода Лагранжа, а для задоволення функціональних обмежень застосовується комбінований метод штрафних функцій

Методи та алгоритми оптимізації режимів електричної мережі по реактивній потужності та напрузі, що запропоновані в роботі, забезпечують ефективне вирішення задачі оптимізації, виконання технічних та ресурсних обмежень у вигляді рівностей та нерівностей.

Заявка на участь у конференції

Ім'я та прізвище Баженов Володимир Андрійович

Науковий ступінь, вчене звання канд.техн.наук, доц.

Держава, місто, підприємство (установа) Україна, Київ, Національний технічний університет України „Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського”

Посада доцент кафедри електричних мереж та систем, заст. декана факультету електроенерготехніки та автоматики

Адреса (службова) 01056, Україна, Київ, пр. Перемоги, 37, корпус 20.

Телефон (044) 204-84-18, (050) 384-60-10

E-mail v_bazenov@ukr.net

Форма участі (доповідь, співавторство, доповідь
участь у обговоренні)

№ складу "Нової пошти" _____

Бронювання житла **так** – + * ні – .