

Бевз С.В., к.т.н., доцент; Кручок І.В., студент
КРИТЕРІАЛЬНЕ МОДЕЛЮВАННЯ В ОПТИМАЛЬНОМУ КЕРУВАННІ
НОРМАЛЬНИМИ РЕЖИМАМИ ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ

На сучасному етапі вирішення проблем підвищення ефективності оптимізаційних заходів необхідно здійснювати корекцію поточних режимів роботи електроенергетичної системи (ЕЕС) в темпі технологічного процесу. Проте обробка інформації в умовах підвищеної складності задач оптимального керування електроенергетичними об'єктами вимагає постійного удосконалення методів та моделей. Розв'язання задачі оптимального керування ЕЕС сьогодні вимагає системного підходу і використання перспективних засобів теорії подібності та моделювання, одним із узагальнюючих методів якої є критеріальний.

Аналіз поетапного розв'язання задач оптимального керування нормальними режимами (НР) ЕЕС засобами критеріального моделювання на єдиній методологічній основі репрезентується, по-перше, формуванням математичної моделі, а після проміжних етапів – практичним впровадженням оптимального розв'язку, що різноаспектно демонструє амплітуду можливостей даного підходу, яка, зокрема, охоплює обробку моделей процесу автоматизації на основі теорем про подібність і додаткових положень до них, а також пошук оптимальних варіантів критеріальним програмуванням, визначення керуючих впливів за допомогою критеріальних моделей та аналіз розв'язків критеріальним методом.

Задача оптимального керування НР ЕЕС полягає у мінімізації функції втрат потужності та визначенні керуючого впливу для практичного впровадження оптимального розв'язку з врахуванням обмежень. При цьому реалізація керуючого впливу на параметри системи повинна забезпечити її перехід до оптимального стану. В термінах критеріального моделювання задача оптимального керування НР ЕЕС зводиться до вирішення нелінійної оптимізаційної задачі у вигляді:

$$y = \sum_{i=1}^{m_1} A_i \prod_{j=1}^n x_j^{\alpha_{ji}} \rightarrow \min; \quad g_k = \sum_{i=m_k+1}^{m_{k+1}} A_i \prod_{j=1}^n x_j^{\alpha_{ji}} \leq 1; \quad k = \overline{1, p}; \quad x_j > 0, \quad (1)$$

де $y(x)$ – узагальнений техніко-економічний показник; x_j – змінні параметри системи; n – кількість змінних; m – загальна кількість доданків математичної моделі; p – кількість обмежень; A_i, α_{ij} – постійні коефіцієнти, які визначаються властивостями системи.

Критеріальний метод забезпечує перехід від змінних прямої задачі (1) до двоїстих змінних, що дозволяє привести задачу високої міри складності до канонічного вигляду та вирішити її засобами критеріального моделювання, уникаючи при цьому накопичення похибки обчислення як, наприклад, при застосованні ітераційних методів послідовного пошуку екстремуму у різних системах відносних одиниць. Метод доповнення матриці зворотного зв'язку закону керування додатковими критеріями подібності полягає у визначенні коефіцієнтів $c_i, i = \overline{1, s}$, які задовольняють умовам:

$$\prod_{j=1}^m \left(\frac{\beta_{p_0j} - c_i \cdot \beta_{p_{ij}}}{A_j} \right)^{\beta_{p_{ij}}} = 1, \quad i = \overline{1, s},$$

і визначенні значень критеріїв подібності, що співвідносяться з мінімальним значенням цільової функції y_{\min} відповідно до виразу: $\beta'_{p_0j} = \beta_{p_0j} - \sum_{i=1}^s c_i \cdot \beta_{p_{ij}}, j = \overline{1, m}$.

Значення мінімуму цільової функції визначаються з наступного виразу:

$$y_{\min} = \prod_{j=1}^m \left(\frac{\beta'_{p_0j}}{A_j} \right)^{\beta'_{p_0j}} \cdot \prod_{k=1}^p \left(\sum_{r=m_k+1}^{m_{k+1}} \beta'_{p_0r} \right)^{\sum_{r=m_k+1}^{m_{k+1}} \beta'_{p_0r}},$$

Отже, для підвищення ефективності оптимального керування НР ЕЕС запропоновано комплексний підхід зниження міри складності задачі та її розв'язання із застосуванням критеріального моделювання на всіх етапах вирішення проблеми.

ОКЕУ 2011

**ОПТИМАЛЬНЕ КЕРУВАННЯ
ЕЛЕКТРОУСТАНОВКАМИ**

**I МІЖНАРОДНА НАУКОВО-ТЕХНІЧНА
КОНФЕРЕНЦІЯ**

ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ

25-27 жовтня 2011 р.



2011