

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ 0,4 КВ

Довгалюк О.М., Саїдов Ш.Н., Яковенко І.С.

*Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,
Україна, м. Харків*

На сьогоднішній день існує стійка тенденція зростання попиту на електроенергію з боку споживачів при одночасному підвищенні вимог до її якості, збільшення частки розподіленої генерації у загальній структурі виробництва енергії та запровадження нового ринку електричної енергії в енергосистемі України. В такій ситуації умови функціонування розподільних електричних мереж (РЕМ) змінюються та вимоги до забезпечення якості надання послуг з розподілу та постачання електричної енергії зростають. В умовах реформування енергетичного ринку України РЕМ виділені в окрему структурну одиницю і відіграють важливу роль у забезпеченні нормальної роботи роздрібного ринку електричної енергії.

Для покращення роботи таких мереж необхідно провести заходи, які дозволять РЕМ підвищити ефективність. На рис. 1 відображено класифікацію таких заходів.



Рисунок 1 – Класифікація заходів щодо підвищення ефективності роботи РЕМ

Кількісне оцінювання ефекту від впровадження запропонованих заходів щодо підвищення ефективності функціонування РЕМ України є дуже важливим для висновку щодо їх доцільності. Виконаний аналіз досвіду інших країн показав, що для вирішення цієї задачі застосовується багато методів. Необхідність одночасного врахування багатьох параметрів технічного і економічного характеру є суттєвою вимогою при рішенні цієї задачі.

Таким чином, для оцінки ефективності впровадження заходів для підвищення надійності роботи цих мереж доцільно використовувати техніко-економічний критерій, який враховує особливості роботи РЕМ в структурі нового ринку електричної енергії в Україні:

$$K_{ef}(x) = \sum_{m=1}^M w_{R_m} \cdot R_m(x) + w_C \cdot C(x) + w_K \cdot K(x) + w_{\eta_{CHE}} \cdot \eta_{CHE}(x), \quad (1)$$

де x – номер групи заходів з підвищення надійності функціонування РЕМ, який характеризується вектором параметрів мережі; $R_m(x)$ – індекс надійності РЕМ (SAIDI, SAIFI, MAIFI, ENS тощо), значення якого визначається відповідно до [1]; M – кількість індексів надійності електричної мережі, які враховуються при розрахунку; $C(x)$ – сумарні витрати системи розподілу електричної енергії на заходи з підвищення надійності роботи РЕМ; $K(x)$ – сума компенсації споживачам за недотримання гарантованих стандартів якості надання послуг з електропостачання, яку оператор системи розподілу нараховує і надає споживачу відповідно до [2]; $\eta_{CHE}(x)$ – коефіцієнт корисної дії (ККД) систем накопичення енергії (СНЕ), які застосовуються в РЕМ; w_{R_m} , w_C , w_K , $w_{\eta_{CHE}}$ – вагові коефіцієнти, які враховують значущість індексів надійності електричної мережі, сумарних витрат на заходи з підвищення надійності $C(x)$ та компенсації споживачам за недотримання стандартів якості надання послуг з електропостачання $K(x)$ відповідно до поточного стану на ринку електричної енергії, а також ККД застосовуваних СНЕ $\eta_{CHE}(x)$.

Для РЕМ, розташованої на території м. Харків, були розроблені групи заходів з підвищення надійності електропостачання споживачів та ефективності функціонування мережі. Розрахунок відповідно до розробленого критерію показав, що найбільш ефективними заходами для розглянутої РЕМ виявились переведення мережі з напруги 10 кВ на напругу 20 кВ з використанням захищених проводів ($K_{ef}(x)=0,89$) та впровадження розподіленої генерації із одночасною зміною режиму роботи релейного захисту ($K_{ef}(x)=0,89$).

Список використаних джерел:

1. Закон України «Про ринок електричної енергії» від 13.04.2017 № 2019-VIII. - Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19>.
2. Національна комісія, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг (НКРЕКП). Офіційний веб-сайт. – Режим доступу: <http://www.nerc.gov.ua/?id=11895>.