

Г.С. БЕЛОХА

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна, e-mail: *pointage13@gmail.com*.

С.П. ДЕНИСЮК

Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Київ, Україна, e-mail: *pointage13@gmail.com*.

В.В. ХИЛЕНКО

Національний університет біоресурсів і природокористування України, Київ, Україна, e-mail: *vkhilenko@ukr.net*.

АНАЛІЗ ОБМІННИХ ПРОЦЕСІВ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНИХ ПОКАЗНИКІВ СИСТЕМ MICROGRID

Анотація. Розглянуто системи Microgrid, які складаються з генераторів та навантажень, струми яких мають вищі гармоніки. Проаналізовано енергетичні характеристики і показано наявність обмінних потужностей, компенсація яких зменшує реактивну потужність та вищі гармоніки. Досліджено динаміку обмінних процесів у системах Microgrid і розглянуто задачу визначення вартості електроенергії за динамічної тарифікації у системах Microgrid з урахуванням як економічної, так і технічної складової.

Ключові слова: системи Microgrid, динаміка обмінних процесів, локальні енергоринки, динамічна тарифікація, реактивна потужність, вищі гармоніки.

Протягом останнього десятиліття спостерігається швидкий розвиток як сучасних локальних систем, зокрема Microgrid, так і активних споживачів чи віртуальних електростанцій із застосуванням джерел розосередженого генерування (ДРГ) з відновлювальними джерелами енергії. Забезпечення оптимального за сукупністю факторів режиму роботи розподілених систем енергозабезпечення, до яких належать локальні енергосистеми, потребує комплексного врахування як економічних, так і технічних складових [1–5]. Мета цього дослідження — визначення загальних вимог поєднання технічних рішень та економічних характеристик елементів розподіленої енергосистеми, що є необхідним елементом для створення інтелектуальних (з використанням елементів штучного інтелекту) систем керування ними [2, 6]. У цій статті для аналізу енергетичних процесів обмінних потужностей, визначення процесів динамічної тарифікації враховано тільки квазісталий характер обох факторів.

Для подальшого застосування математичного апарату системного аналізу розглядатимемо Microgrid як групу взаємопов'язаних навантажень та розосереджених енергетичних ресурсів у чітко визначених територіальних межах, що діє як єдиний керований об'єкт щодо мережі вищого рівня, та може під'єднуватися або від'єднуватися від цієї мережі, щоб мати можливість працювати як у під'єднаному, так і в острівному режимі [5]. Фактично локальний ринок електроенергії для Microgrid надає змогу координувати обсяги виробництва та споживання енергії від ДРГ (наприклад, від відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), систем акумуляування) у межах вузької географічної зони. Локальні ринки, розв'язуючи проблеми енергопостачання, зберігання, транспортування, дають змогу кінцевим споживачам здійснювати торгівлю енергією на місцевому рівні та надавати послуги з підтримки мережі. У локальних ринках впроваджують свої тарифи, які можуть змінюватися з часом. Такі динамічні тарифи стимулюють регулювання навантаження як вручну, так і автоматично, що дає змогу споживачам заощадити електроенергію, користуючись перевагами системи [5, 7–13].