

## ВПРОВАДЖЕННЯ SMART GRID СИСТЕМ ДЛЯ МОДЕРНІЗАЦІЇ ДОПОМІЖНИХ ПОСЛУГ НА ЕНЕРГОРИНКУ УКРАЇНИ

Бондаренко Р.В.<sup>1</sup>, Довгалюк О.М.<sup>1</sup>, Лежнюк П.Д.<sup>2</sup>, Черемісін М.М.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Національний технічний університет «Харківський політехнічний інститут»,  
Україна, м. Харків

<sup>2</sup> Вінницький національний технічний університет, Україна, м. Вінниця

<sup>3</sup> Харківський національний технічний університет сільського господарства  
ім. Петра Василенка, Україна, м. Харків

На сьогоднішній день енергетичний ринок України перебуває у перехідному етапі від застарілої моделі пулу до нової моделі двосторонніх договорів з балансуємим ринком (ДДБР). На шляху переходу ринок ДДБР зазнаватиме фундаментальних змін, таких як припинення централізованої диспетчеризації виробників, в результаті чого виробники почнуть більш активно діяти щодо укладання двосторонніх контрактів та стосовно надання вигідних заявок на балансуємий ринок. Зміни також стануться у процесі формування графіків покриття заявленого навантаження та диспетчеризації при їх забезпеченні, у керуванні небалансами потужності та регулюванні частоти в об'єднаній енергосистемі (ОЕС) України. Всі перелічені зміни метою ставлять створення ринку допоміжних послуг, структура якого затверджена [1] і представлена на рис. 1.



Рисунок 1 – Структура ринку допоміжних послуг

Відповідно до правил ринку [2] оператор системи передачі купує у постачальників допоміжних послуг необхідні допоміжні послуги і забезпечує їх надання постачальникам електричної енергії через оперативного технологічного управління (ОТУ) для забезпечення сталої і надійної роботи ОЕС України та якості електричної енергії відповідно до встановлених стандартів. Постачальники допоміжних послуг повинні відповідати вимогам [2], бути зареєстрованими учасниками ринку та забезпечувати надійність і якість надан-

ня допоміжних послуг згідно з потребами і вимогами системного оператора відповідно до кодексу електричних мереж, правил ринку та інших нормативно-технічних документів. З урахуванням світового досвіду до постачальників допоміжних послуг слід віднести виробників електричної енергії, споживачів з керованим навантаженням та трейдерів, які використовують системи накопичення енергії (СНЕ) великої потужності.

Ефективність роботи ринку допоміжних послуг буде залежати в першу чергу від якості та швидкості надання цих послуг. Системний оператор визначає необхідні обсяги допоміжних послуг на певний період, до переліку яких входять:

- резерв підтримання частоти або первинне регулювання;
- автоматичний резерв відновлення частоти або автоматичне вторинне регулювання;
- ручний резерв відновлення частоти або ручне вторинне регулювання;
- резерв заміщення або третинне регулювання;
- регулювання напруги та реактивної потужності;
- відновлення функціонування ОЕС України після системних аварій.

Для підвищення гнучкості та швидкості надання допоміжних послуг необхідно здійснити перехід від застарілих схем автоматики, що мають тривалий час відпрацювання циклів, до схем, реалізованих на мікроконтролерах та новітніх засобах моніторингу, контролю і обліку, тобто шляхом впровадження Smart Grid систем.

Впровадження технологій Smart Grid передбачає охоплення декількох напрямків: наукових досліджень і обґрунтувань, нормативно-правового, технологічного, технічного та організаційного. Кожен з цих напрямків має свої особливості для енергетики і забезпечує поетапне впровадження Smart Grid систем в діючу ОЕС України.

Впровадження Smart Grid систем в енергетику України надає ряд переваг ринку допоміжних послуг: забезпечення активної двонаправленої схеми обміну інформацією в реальному часі сприяє швидкості прийняття рішень щодо надання допоміжних послуг; комплексне охоплення ситуації на енергоринку сприяє прийняттю зважених рішень при багатокритеріальних задачах; використання цифрових комунікаційних мереж та інтерфейсів для обміну інформаційними даними сприяє підвищенню точності розрахунку та обліку параметрів тощо.

Таким чином, впровадження Smart Grid систем дозволить підвищити ефективність функціонування та надійність надання допоміжних послуг на енергоринку України.

### **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. Правила ринку. Постанова Національної комісії, що здійснює державне регулювання у сферах енергетики та комунальних послуг № 307 від 14.03.2018. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/v0307874-18>.