УДК 620.92:621.31

Олексій ЖУКОВ[1]
Сергій БОЙКО[2]
Вероніка ІЩЕНКО[1]

КОРИГУВАННЯ ЕНЕРГЕТИЧНОГО БАЛАНСУ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

[1]Вінницький Національний Технічний Університет
[2]Національний Університет «Запорізька політехніка»

Анотація

Розглянуто особливості сучасних особливостей енергетичного балансу в умовах сьогодення, який передбачає зменшення споживання невідновлювальних енергетичних ресурсів та керований перехід до відновлюваних джерел енергії. Проаналізовано виклики сьогодення, зокрема вразлививість енергетики до зовнішніх впливів в умовах воєнного стану та зростання енергоспоживання в процесі переходу та ризики дестабілізації енергосистеми. Акцентовано увагу на проблемах безперебійного постачання енергії, а також можливих технічних та економічних рішеннях для забезпечення стійкого функціонування енергосистеми.

Ключові слова: енергоперехід, відновлювані джерела енергії, енергетичний баланс.

Abstract

The features of the modern features of the energy balance in the current conditions, which involves reducing the consumption of non-renewable energy resources and a managed transition to renewable energy sources, are considered. The challenges of the present are analyzed, in particular, the vulnerability of the energy sector to external influences in conditions of martial law and the growth of energy consumption during the transition process and the risks of destabilization of the energy system. The focus is on the problems of uninterrupted energy supply, as well as possible technical and economic solutions to ensure the sustainable functioning of the energy system.

Keywords: energy transition, renewable energy sources, energy balance.

Вступ

Сучасний світ перебуває у фазі активного енергетичного переходу, що полягає у поступовому зменшенні залежності від традиційних карбонових енергоносіїв, таких як вугілля, нафта та газ, і паралельному нарощуванні частки ВДЕ. Політичні стратегії, особливо в межах Європейського Союзу, чітко спрямовані на скорочення споживання традиційних ресурсів, хоча конкретні тактичні підходи до досягнення цієї мети залишаються предметом жорстких дискусій. Однією з фундаментальних проблем є той факт, що сам процес енергопереходу є надзвичайно енергозатратним і потребує значних обсягів саме традиційних енергоносіїв на своїх початкових етапах [1 -3].

Метою роботи є комплексний розгляд викликів енергетичного переходу та визначення можливих стратегій для забезпечення стабільності енергопостачання під час трансформації до ВДЕ.

Об'єктом дослідження є безпосередньо процес та механізми коригування енергетичного балансу.

Предметом дослідження є технічні, економічні та екологічні аспекти інтеграції відновлюваних джерел в існуючу енергосистему.

Основна частина

Процес енергопереходу характеризується високим рівнем неоднозначності, оскільки він вимагає масштабної та фундаментальної перебудови всієї архітектури існуючої енергосистеми. Експлуатовані на сьогодні системи електропостачання мають критичну залежність від географічного розташування родовищ традиційних енергоносіїв та протяжних розподільчих комунікацій, які є надзвичайно вразливими до зовнішніх впливів, особливо в умовах воєнного стану. У цьому контексті відновлювані джерела енергії виступають не лише як екологічний інструмент, а й як елемент національної безпеки, оскільки вони дозволяють здійснювати генерацію електроенергії без жорсткої прив'язки до складних транспортних шляхів та централізованих постачальників палива [4].

Однак інтеграція ВДЕ несе в собі значні технічні виклики, серед яких найгострішим є необхідність постійного коригування енергетичного балансу для забезпечення безперебійного живлення споживачів. Проблема посилюється складністю прогнозування обсягів генерації від сонячних та вітрових електростанцій, що суттєво ускладнює оперативне балансування навантажень у мережі та може призводити до локальних або масштабних енергетичних криз. Крім того, фінансова складова переходу вимагає залучення величезних інвестицій у нові потужності, тоді як передчасне виведення з експлуатації традиційних об'єктів генерації загрожує серйозними економічними збитками. Тому стратегічно важливим є саме еволюційне, поступове впровадження нових технологій із обов'язковим збереженням базових джерел енергії як гаранта стабільності до моменту повної адаптації енергосистеми до нового балансу [5].

Згідно з прогнозними моделями розвитку енергетичного сектору України до 2050 року, вирішальну роль у цьому процесі відіграватиме не лише промислова генерація з ВДЕ, а й активне використання біопалива, відходів та сонячної енергії безпосередньо домогосподарствами для потреб опалення та нагріву води. Такий підхід дозволить поступово витісняти частку викопного палива, одночасно підвищуючи загальну енергоефективність системи [6].

Висновки

Енергоперехід постає як складний та ризикований процес, який вимагає філігранного планування та постійного балансування між традиційною генерацією та відновлюваними джерелами. Враховуючи весь спектр технічних, економічних та безпекових викликів, першочерговим завданням є розробка стратегій м'якої інтеграції ВДЕ, що дозволить мінімізувати ризики для цілісності енергосистеми. Подальші наукові пошуки авторів мають вектор зосередження на оптимізації інтелектуальних технологій управління енергетичним балансом та створенні ефективних правових і технічних механізмів впровадження ВДЕ в національну енергомережу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Дячук О., Чепелєв М., Подолець Р., Трипольська Г. та ін. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року: Звіт за результатами моделювання базового та альтернативних сценаріїв розвитку енергетичного сектору / За заг. ред. Ю. Огаренко, О. Алієвої. – Київ: Фонд ім. Г. Бьолля в Україні, 2017. – 88 с.
2. Перехід України на відновлювану енергетику до 2050 року: Звіт за результатами моделювання... / За заг. ред. Ю. Огаренко, О. Алієвої. – Київ: Фонд ім. Г. Бьолля в Україні, 2017. – 88 с.
3. Лютак О. М., Баула О. В., Куценко В. І., Іванцов С. В. Енергетична трансформація у глобальній парадигмі сталого розвитку // Economics. – 2023. – № 1(264). – С. 69–76.
4. Цапко-Піддубна О. І. Енергетичний перехід в часи геополітичної нестабільності // Економіка та суспільство. – 2022. – Вип. 43. – С. 240–241.
5. Чернявський А., Іншеков Є., Соловей О., Бориченко О., Пертко П. Керівництво з впровадження системи енергетичного менеджменту відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 50001:2018. – Київ: UNIDO, 2021. – 130 с.
6. Каплун В. В., Заблодський М. М., Троханяк В. І. та ін. Формування технологічних структур енергонезалежних громад: монографія / За заг. ред. В. В. Каплуна. – Одеса: Видавничий дім «Гельветика», 2024. – 312 с.

Жуков Олексій Анатолійович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри комп'ютеризованих електромеханічних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, ел. пошта: alex4444_2004@ukr.net.

Бойко Сергій Миколайович – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри транспортних технологій Національний університет «Запорізька політехніка», ел. пошта: boikosn2017@gmail.com

Іщенко Вероніка Русланівна – студентка групи ЕМСА-24б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, ел. пошта: nikaisenko96@gmail.com

Zhukov Oleksii A. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of Computerized Electromechanical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: alex4444_2004@ukr.net

Boiko Serhii M. – Cand. Sci (Tech.), Associate Professor, Department of Transport Technologies, National University «Zaporizhzhia Polytechnic», e-mail: boikosn2017@gmail.com

Ishchenko Veronika R. - student of group EMSA-24b, Faculty of Electrical Power Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, e-mail: nikaisenko96@gmail.com