

ЕВОЛЮЦІЯ ТА МАЙБУТНІЙ РОЗВИТОК ВІДНОВЛЮВАЛЬНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ

¹ Вінницький національний технічний університет;

Анотація

Тенденція розвитку відновлювальної енергетики до 2050 року. Розробка реалістичного, практичного сценарію трансформації енергії, який називається "Справа перетворення". Це вимагає значно швидшого впровадження низьковуглецевих технологій, що базуються в основному на відновлюваній енергії та енергоефективності, в результаті чого трансформація використання енергії дозволить утримати зростання глобальних температур у цьому столітті.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, сонячна енергетика, кліматичний колапс.

Abstract

Trend of renewable energy development by 2050. Develop a realistic, practical energy transformation scenario called the "Transformation Case". This requires a much faster implementation of low-carbon technologies based largely on renewable energy and energy efficiency, which will help transform energy use to keep global temperatures rising this century.

Keywords: renewable energy, solar energy, climate collapse.

Вступ

Викликаючі занепокоєння щодо зміни клімату, наслідків забруднення повітря, енергетичної безпеки та доступу до енергії, а також нестабільних цін на нафту в останні десятиліття призвели до необхідності виробляти та використовувати альтернативні низьковуглецеві технологічні варіанти, такі як відновлювані джерела енергії (ВДЕ). Сонячна енергія протягом десятиліть була і є однією з провідних технологій відновлюваних джерел [1]. Загальна встановлена потужність сонячних станцій досягла 480 ГВт у всьому світі до кінця 2018 року, що є другим за величиною відновлюваним джерелом електроенергії після вітру. Минулого року сонце знову домінувало у загальних добуваннях відновлювальної та енергетичної потужностей, додавши вдвічі більше потужності, ніж вітер, і більше, ніж усі викопні види палива та ядерної енергії.

Результати дослідження

Сонячна енергетика, очевидно, продовжує залишатися важливим варіантом ВДЕ в найближчі десятиліття.

Впродовж останніх років розгортання ВДЕ зростає стрімкими темпами, досягаючи рекордних рівнів та випереджаючи щорічні надбавки до загальнопромислових потужностей у багатьох регіонах. Серед усіх технологій відновлюваної енергії сонячні електростанції вже протягом багатьох років домінують у даній галузі. Станом на кінець 2018 року глобальна потужність встановленої та підключеної до мережі електроенергії сонячної батареї досягла 480 ГВт, що становить 20% у річному обчисленні порівняно з 2017 роком (386 ГВт) та складним річним темпом зростання майже на 43% з 2000 року [2].

Враховуючи широку доступність ресурсів, значний ринковий потенціал та економічну конкурентоспроможність, очікується, що протягом наступного десятиліття в кількох регіонах буде продовжено загальне зростання ВДЕ.

Поряд зі зменшенням встановлених витрат зростає глобальний середньозважений коефіцієнт емності систем масштабної корисності. У період з 2010 по 2018 рік коефіцієнти потужності зросли в середньому від 14% до 18%. Для цього зростають три основні чинники:

- 1) тенденція до більшого розгортання в регіонах з більш високим рівнем опромінення;
- 2) збільшення використання систем стеження;
- 3) покращення продуктивності систем, оскільки втрати були зменшені, наприклад, хоча підвищення ефективності інверторів [3,4].

Швидкі скорочення встановлених витрат та збільшення факторів потужності покращили економічну конкурентоспроможність сонячних ПВ у всьому світі. За оцінками, середньозважена середня середньоквадратична потужність електростанцій за масштабними показниками знизилася на 77% за період з 2010 по 2018 рік, приблизно з 0,37 дол./КВт-год до 0,085 дол./КВт-год, а результати аукціонів та тендерів передбачають, що вони впадуть до 0,08 дол./КВт-год та 0,02 дол./КВт-год у 2030 році. До 2050 року очікується, що сонячна енергетика стане одним з найдешевших наявних джерел електроенергії, особливо в районах з відмінним сонячним опроміненням, з витратами на 2050 р. в межах 0,014 - 0,05 дол./КВт-год[5].

Змінна природа сонячних та вітрових ресурсів потребуватиме значних змін у способі роботи енергосистеми, оскільки частка змінної відновлюваної енергії досягає високих рівнів на різних ринках. Це, зокрема, вимагатиме адекватних заходів для підтримки стабільності та надійності мережі. Зміни в роботі та керуванні мережею потребують щохвилини, враховуючи також сезонні зміни сонячної та вітрової енергії.

У епоху недорогих поновлюваних джерел електроенергії, успіх переходу на енергію буде підкріплений стратегіями інтеграції високих частот відновлюваної енергії в енергосистеми з найменшими витратами.

Зважаючи на складність розробки глобальної моделі, яка стосується середнього та довгострокового планування ВДЕ та загального розвитку енергосистеми, було застосовано підхід на високому рівні для виявлення потенційних проблем енергосистем у справі 2050 року[4]. Для ефективного управління широкомасштабним впровадженням відновлюваної енергії необхідно забезпечити гнучкість(рис. 1) у всіх галузях енергетичної системи: від виробництва електроенергії до систем передачі та розподілу, зберігання (як електричного, так і теплового) та, все частіше, гнучкого попиту (управління попитом та сектор зчеплення)

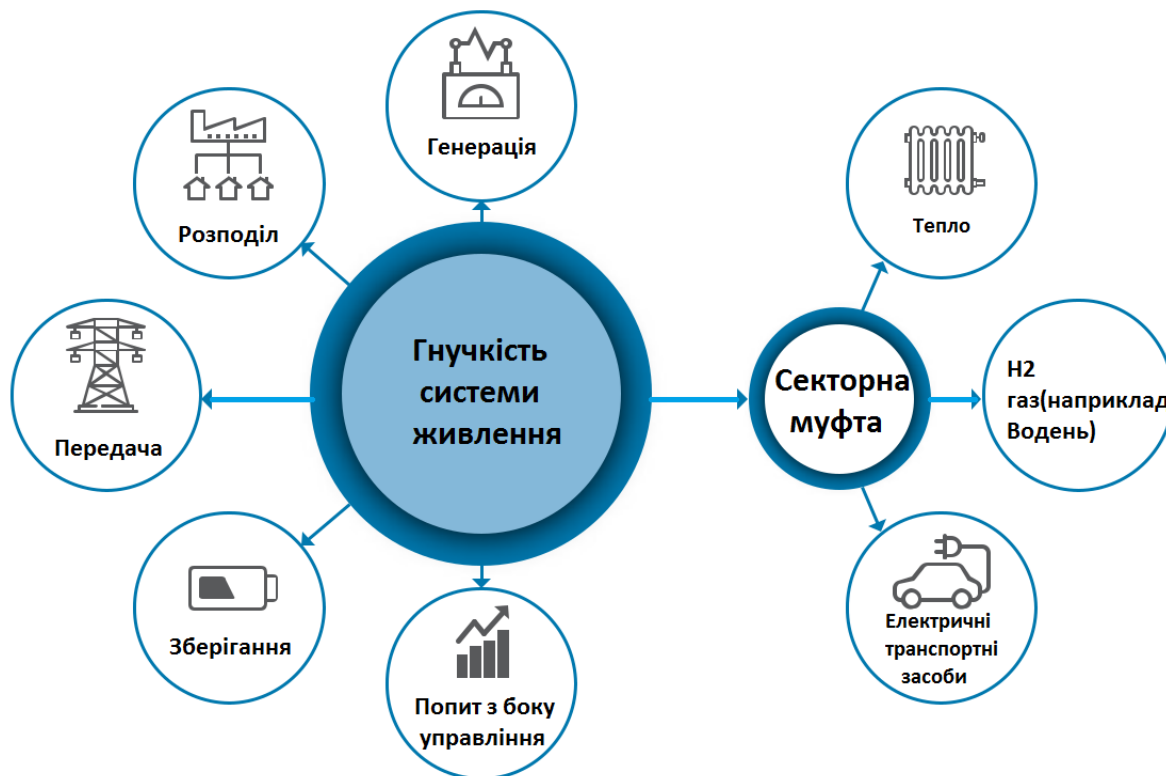


Рисунок 1 – Стимулятори гнучкості енергосистеми в енергетичному секторі

У звичайних енергосистемах гнучкість забезпечується в основному за рахунок генерації, при цьому генератори, що знімаються, регулюють свій вихід, щоб відповідати попиту, і, якщо вони доступні, перекачують гідросистему, що справляється з негнучким базовим навантаженням і зменшує потребу в електростанціях для покриття пікового попиту.

Висновки

Сонячна електроенергія є одним з найбільш швидкозростаючих енергетичних ресурсів у світі, і вона є другою найбільш розвинутою технологією відновлюваної енергії у світі за встановленою потужністю після вітру. Останніми роками було досягнуто значного прогресу у напрямку підвищення гнучкості звичайних електростанцій, оскільки частина попиту в основному не відповідала і забезпечувала дуже малу гнучкість. Нові інновації - це не лише подальше збільшення гнучкості з боку пропозиції, але й розширення доступності гнучкості для всіх сегментів енергосистеми, включаючи електромережі та попит [6].

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. IRENA (2019c), Renewable capacity statistics 2019, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
2. IRENA (2019f), Renewable power generation costs in 2018, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
3. IRENA (2019d), Innovation landscape for a renewable-powered future: Solutions to integrate renewables, International Renewable Energy Agency, Abu Dhabi.
4. Petro Lezhniuk, Vyacheslav Komar, Serhii Kravchuk, Volodymyr Netrebkiy, Vladyslav Lesko, Optimal Integration of Photoelectric Stations in Electric Networks, LAP LAMBERT Academic Publishing, 2019, 209.
5. P. Lezhniuk, V. Komar, S. Kravchuk, V. Lesko, V. Netrebkiy, Forecasting Hourly Photovoltaic Generation on Day Ahead, 2019 IEEE 6th International Conference on Energy Smart Systems (ESS), 2019. DOI: 10.1109/ESS.2019.8764245
6. O. B. Burykin, J. V. Malohulko, K. O. Povstianko, Optimization of connection schemes and operating modes for renewable energy sources in local electric systems, Вісник Хмельницького національного університету: Технічні науки 2019. №5. С. 270-274.

Урода Анастасія Богданівна — студентка групи ЕСМ-19м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: bd_2015@ukr.net

Палій Олександр Олегович — студент групи 1ЕЕ-16б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця.

Uroda Anastasia Bogdanivna — student group ESM-19m, Department of Electricity and electro, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia. e-mail: bd_2015@ukr.net.

Paliy Alexander Olegovich — student group 1EE-16b, Department of Electricity and electro, Vinnytsia National Technical University. Vinnytsia.