

В. О. Лесько
Д. В. Колотило
А. О Гресько
В. В Кравець

ГАЗОТУРБІННІ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ В ОБ'ЄДНАНІЙ ЕНЕРГЕТИЧНІЙ СИТЕМІ УКРАЇНИ В УМОВАХ ІНТЕГРАЦІЇ ДО ЄВРОПЕЙСЬКОЇ МЕРЕЖІ ОПЕРАТОРІВ СИСТЕМИ ПЕРЕДАЧІ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В роботі проведено аналіз ОЕС України. Розглянуто актуальність використання газотурбінних станцій в умовах інтеграції до ENTSO-E.

Ключові слова: газотурбінні установки, ОЕС України, ENTSO-E, електричні станції, потужність, генерація, маневрування, споживання, електрична енергія.

GAS TURBINE POWER STATIONS IN THE UNITED ENERGY SYSTEM OF UKRAINE IN THE CONDITIONS OF INTEGRATION INTO THE EUROPEAN NETWORK OF TRANSMISSION SYSTEM OPERATORS FOR ELECTRICITY

Abstract

The analysis of the UES of Ukraine is carried out in the work. The urgency of using gas turbine stations in terms of integration into ENTSO-E is considered.

Keywords: gas turbine plants, UES of Ukraine, ENTSO-E, power plants, power, generation, maneuvering, consumption, electricity.

Вступ

Розвиток та технологічне оновлення енергетичних систем в усьому світі, зокрема і у Європі, відбувається дуже швидкими темпами. За допомогою цих оновлень, ОЕС європейських країн фактично об'єднуються в один «енергетичний простір», який має назву European Network of Transmission System Operators for Electricity (ENTSO-E). Таке об'єднання дозволяє успішно здійснювати політику декарбонізації, впровадження відновлювальних джерел енергії, реалізації безкоштовної міждержавної торгівлі електроенергією і ринкового ціноутворення, впровадження спільних єдиних технічних стандартів експлуатації та законодавчої бази в електроенергетичному секторі. Нещодавня синхронізація до ENTSO-E дозволила нівелювати вплив РФ та Білорусі як ключового балансорегулятора у випадку аварійних ситуацій, що на тлі військової агресії РФ є гарною новиною. Відтак, крім забезпечення умов передбачити шантаж відключенням за рахунок зв'язку з енергосистемами РФ та Білорусі [1], наша країна отримує не тільки можливість експортувати свою електроенергію до країн ЄС, що в свою чергу є «каталізуючим» критерієм переходу на відновлювальні джерела енергії країн-членів ENTSO-E [2], а й впроваджувати нові механізми на балансуєчому ринку із використанням газотурбінних станцій на вітчизняному ринку.

Метою роботи є аналіз методів балансування в ОЕС України в умовах синхронізації з ENTSO-E з використанням газотурбінних електростанцій.

Результати досліджень

Сьогодні перед Україною стоїть важливе завдання таке як, забезпечення надійності функціонування об'єднаної енергетичної системи, і вирішення його неможливе без регулюючого впливу держави. Варто звернути увагу на те, аби забезпечити згадану надійність, має функціонувати якісний механізм залучення інвестицій в сфері оновлення застарілої енергетичної інфраструктури та синхронізований із європейським ринок електричної енергії в рамках інтеграції з ENTSO-E, а також важливість «гнучкої» роботи енергосистеми Невід'ємним об'єктом цього механізму є відновлювальні джерела енергії, приріст потужностей у світі яких, за оцінкою фахівців, буде становити більше половини від загального обсягу до 2040 року. Електростанції об'єднаної енергосистеми України в 1991 р. Виробили близько 300 млрд кВт·год. електрики, а в 2015 р. — лише 163,3 млрд кВт·год., тобто майже вдвічі менше. Причиною зменшення обсягів генерації електрики ОЕСУ є занепад промисловості, різке скорочення обсягів використання на ТЕС/ТЕЦ мазуту та природного газу через дуже високі ціни на них. Варто зазначити, що у звіті «НЕК» Укренерго» за 2019 рік об'єднана енергосистема України не відповідає вимогам в частині відповідності генерації/споживання. Для приведення її у відповідність з цими вимогами необхідно до кінця 2022 року ввести в дію 2 ГВт високоманеврових потужностей з швидким стартом, який передбачає вихід з нуля на номінальну потужність до 15 хвилин [3]. Однак при формуванні такого цільового сценарію реальні терміни і вартість можливого впровадження потужностей в звіті невизначені.

На сьогоднішній день в Україні найбільш доцільним і менш затратним є балансування енергосистеми за допомогою ГАЕС та ГЕС.

Відповідно до довоєнного прогнозного балансу на 2022 рік зазначимо збільшення частки як теплової генерації, так і збільшення потужностей поновлюваних джерел енергії (див. рисунок 1.а) та рисунок 1.б)). Так, частка ТЕС зростає на 7,6%, до 42,1 млн МВт*год, ТЕЦ - на 8,2%, до 9,8 млн МВт*год, ВДЕ на 17,2% - до 14,9 млн МВт*год, найбільше зростання планується у ВЕС - на 43% (до 5,8 млн МВт*год), та БіоТЕЦ - на 10% (до 1,1 млн МВт*год) [4].



Рисунок 1 – Прогнозний довоєнний баланс електроенергії на 2022 рік
а) зміна основних показників балансу та виробництва е/е за видами генерації;
б) зміна місячних показників виробництва та зовнішньої торгівлі е/е

Відповідно до наведеного аналізу вище, можна зазначити що потреба у високоманевреній генерації буде лише зростати. В свою чергу, даний вид генерації в ОЕСУ повинен забезпечувати:

- технологічність;
- економічність;
- екологічність;
- високу маневреність;
- короткий пусковий час;

- незначні капітальні витрати на побудову;
- швидкий монтаж та підключення відповідно до умов на об'єкті.

Посилаючись на висунуті вимоги пропонується розглянути газотурбінні електростанції, які набувають нових смислів у контексті інтеграції до європейського оператора системи передачі ENTSO-E.

Виробництво таких електричних станцій є і в Україні та реалізується ДП НКВГ «Зоря»-«Машпроект».

Висновки

Проаналізувавши об'єднану енергетичну систему України, в якій частка АЕС та ТЕС складає близько 80%, варто відзначити необхідність якнайшвидшою модернізації генеруючих потужностей, на тлі інтенсивного зростання світового рівня споживання енергії та синхронізації ОЕСУ з ENTSO-E. Врахувавши техніко-економічні показники ГТес, стан електроенергетичного сектору та його ролі в економіці України, запропоновано використання ГТес, як пріоритетний елемент балансування електричної енергії, що зможе покривати потреби добового графіку відповідно до ситуації. В результаті проведеного дослідження відповідно до мети роботи було проаналізовано методи балансування в ОЕС України в умовах синхронізації з ENTSO-E з використанням газотурбінних електростанцій і визначено актуальність газотурбінної маневрової генерації, як можливість за короткий проміжок часу забезпечити необхідну стабільність роботи енергосистеми ОЕСУ.

Оскільки правилами ринку електричної енергії в майбутньому передбачено купувати насамперед електричну енергію, вироблену сонячними, вітровими та біогазовими електростанціями, є доречним використання власної науково-дослідної та виробничо-технічної спроможності в галузі газотурбінних технологій, що сприятиме інвестиційній привабливості економіки, поліпшенню ситуації на ринку праці, розвитку водневих технологій, зокрема, так званих «зелених» та модернізації ОЕС України.

Враховуючи вищезазначене, варто зауважити, що впровадження цих технологій може забезпечити подальший ВДЕ, та покрити потреби в енергоносіях при відповідному розвитку технологій споживання палива — можливість використання виключно водню. Вартість генерації при цьому буде високою та залежати від багатьох економічних чинників у забезпеченні реалізації даної технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. <https://ua-energy.org/uk/posts/naftozalezhnist-vid-rosii-nevpyнно-zrostaie-chym-tse-zahrozhuie-nam-tsiiei-zymy>
2. <https://expro.com.ua/statti/loran-shmtt-ukrana-neodmno-vigra-vd-ntegrac-v-entso-e-na-fon-zrostayucho-dol-vde>
3. Звіт з оцінки відповідності (достатності) генеруючих потужностей – 2019 НЕК «УКРЕНЕРГО»
4. <https://ua-energy.org/uk/posts/balans-elektroenerhii-2022-shcho-zminytsia>
5. <https://energy-security.org.ua/2020/07/vykorystannya-gazoturbinyh-tehnologij-klyuch-do-energetychny-bezpeky-ukrayiny/>

Лесько Владислав Олександрович – к.т.н., доцент кафедри електричних станцій і систем, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: leskovlad@ukr.net

Колотило Дмитро Вячеславович — студент групи 1ЕЕ-186, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: keydivij@gmail.com

Греско Андрій Олегович — студент групи 2ЕЕ-206, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: hresko.andriy2ee20b@gmail.com

Кравець Віталій Володимирович — студент групи 2ЕЕ-196, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: kravets.vitaliy2ee19b@gmail.com

Lesko Vladyslav – Phd, Associate professor, department of power stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: leskovlad@ukr.net

Kolotylo Dmytro — student of the faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: keydivij@gmail.com

Hresko Andriy — student of the faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: hresko.andriy2ee20b@gmail.com

Kravets Vitaliy — student of the faculty of electroenergetics and electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: kravets.vitaliy2ee19b@gmail.com