

ВПЛИВ ВДЕ НА РЕЖИМИ РОБОТИ РОЗПОДІЛЬНИХ ЕЛЕКТРОМЕРЕЖ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

Проведено аналіз впливу відновлюваних джерел енергії на режими роботи розподільних електромереж.

Ключові слова: відновлювальні джерела енергії, розподільні електромережі, режими роботи.

Abstract

The paper analyses the impact of renewable energy sources on the operating modes of distribution power grids.

Keywords: renewable energy sources, distribution networks, operating modes.

Вступ

З самого початку розподільні електричні мережі (РЕМ) були створені для передачі та розподілу електроенергії, яка була вироблена централізовано на великих електростанціях. Однак, наразі відновлювані джерела енергії (ВДЕ) вже є неодмінною складовою РЕМ. Це викликає нові завдання, такі як узгодження графіків споживання електроенергії споживачами та генерування з ВДЕ, з урахуванням їхньої нестабільності. Також постає потреба в оптимальному управлінні потоками електроенергії для зменшення втрат та покращення якості енергії, а також забезпеченні надійності електроенергії в утвореній локальній системі, що складається з централізованої та децентралізованої генерації.

Метою роботи є аналіз впливу ВДЕ на роботу РЕМ.

Результати дослідження

Особливістю ВДЕ є їх нестабільність, зумовлена залежністю від природних умов. Так сонячні електричні станції (СЕС) та вітрові електростанції (ВЕС) не завжди можуть забезпечити задовільну підтримку системи електропостачання.

На рис. 1 показано приклад добового графіка роботи ВДЕ [1].

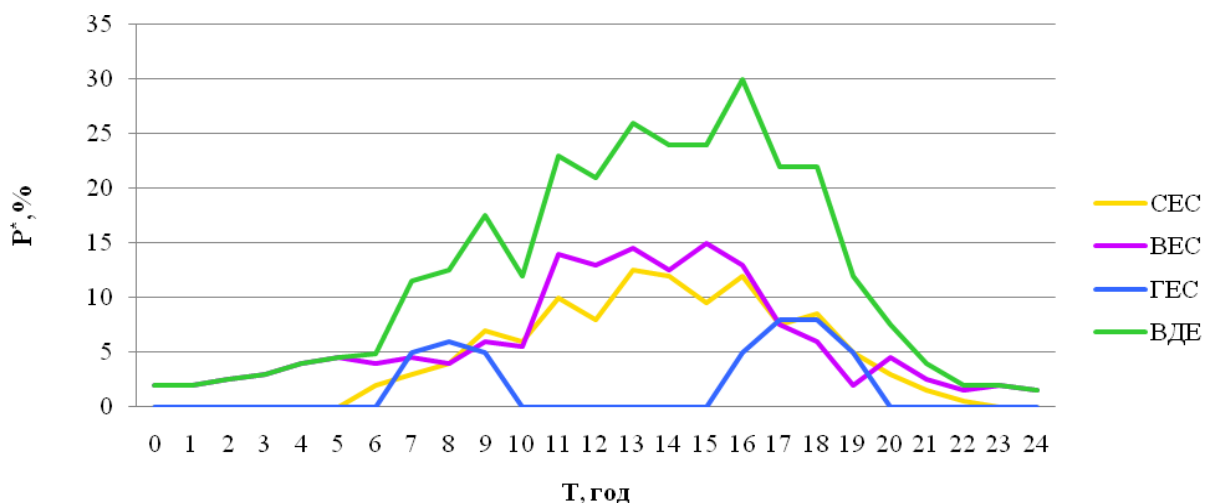


Рис. 1. Добовий графік роботи ВДЕ

На відміну від нестабільних СЕС і ВЕС малі гідроелектростанції (МГЕС) мають найбільш позитивний вплив на розподільні електромережі. Хоча вони не займають велику частку серед ВДЕ, але завдяки своїй маневреності малі ГЕС можуть виробляти електроенергію в піки навантажень і накопичувати воду в водосховищах у випадку надлишку потужності в енергосистемі.

Нелінійність навантаження багатьох потужних споживачів та неорганізоване інтегрування ВДЕ є поширеним явищем у розподільних електромережах, і це негативно впливає на енергоефективність ВДЕ з природно нерівномірним графіком генерування електричної енергії [2].

Відновлювальні джерела енергії можуть викликати низку проблем для функціонування РЕМ. Через вплив ВДЕ можливі підвищення або зниження напруги у деяких споживачів. Це може статися, коли ВДЕ є джерелом розосередженого генерування, яке під'єднане до спільного з іншими споживачами трансформатора, що призведе до підвищення напруги цих споживачів. Через це пошкоджуються вимірні трансформатори напруги, зростає кількість пошкоджень муфт кабельних ліній, які експлуатувались більше одинадцяти років та прокладені в ґрунті з підвищеною вологістю. Перестають працювати сучасні мікропроцесорні автоматизовані системи керування технологічними процесами на підприємствах [3].

Більшість джерел ВДЕ розташовані без визначення оптимального місця приєднання, що негативно впливає на втрати активної потужності [4].

Також, безумовно, ВДЕ чинять вплив на надійність розподільних електромереж. Оскільки розвиток відновлюваних джерел набирає обертів і йдеться мова про розподілену генерацію на рівні десятків і сотень мегават, це є суттєвим, як на рівні конкретних елементів електроенергетичних систем, так і на рівні забезпечення балансу між згенерованою і спожитою потужностями [1, 4]. Тому виникає необхідність подальшого дослідження й аналізу впливу ВДЕ на розподільні електричні мережі

Висновки

Відновлювальна енергетика, безперечно, є одним з важливих напрямків розвитку енергетичного сектору України. Але для позитивного впливу на РЕМ відновлювані джерела повинні встановлюватись у оптимальних місцях, бути надійними, диспетчеризованими та мати якомога точніший прогноз генерування електроенергії.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електричні мережі з відновлювальними джерелами енергії: навчальний посібник / Л. Н. Добровольська, В. І. Волинець, Д. С. Собчук, В. В. Черкашина. // Під редакцією Добровольської Л.Н.– Луцьк: РВВ Луцького НТУ, 2016. – 352 с.
2. Лежнюк, П. Д. Оцінювання деградації фотоелектричних станцій в задачі прогнозування генерування електроенергії : монографія / П. Д. Лежнюк, В. О. Комар, О. О. Рубаненко. – Вінниця : ВНТУ, 2021. – 190 с.
3. Оптимізація режимів електричних мереж з відновлюваними джерелами електроенергії / П. Д. Лежнюк, О. Є. Рубаненко, І. О. Гунько – Вінниця : ВНТУ, 2018. – 174 с.
4. Собчук Д. С. Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ) в електроенергетичних системах для підвищення надійності та якості електропостачання / Д. С. Собчук // Наукові нотатки. Міжвузівський збірник. Випуск 40. Луцьк, 2013.

Гресков Дмитро Олександрович — студент групи ІЕС-22м, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: greskovdima3@gmail.com

Тептя Віра Володимирівна — канд. техн. наук, доцент кафедри ЕСС, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: teptyavira@gmail.com

Hreskov Dmytro O. — Department of Electric Power Stations and Systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail : greskovdima3@gmail.com

Teptia Vira V. - Cand. Sc. (Eng.), Associate Professor of the department of electric power stations and systems, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, e-mail: teptyavira@gmail.com