

621.311

В.І. Ракочий, А.З. Стасів, С.М. Бабюк, к.т.н.

(Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна)

СУЧАСНИЙ СТАН ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ З РОЗПОДІЛЕНОЮ ГЕНЕРАЦІЄЮ

V. Rakochyi, A. Stasiv, S. Babiuk, Ph.D.

CURRENT STATE OF ELECTRICAL NETWORKS WITH DISTRIBUTED GENERATION

Розподілена генерація – це процес виробництва електроенергії безпосередньо біля місця споживання, зазвичай з використанням відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, вітрові турбіни) або інших локальних генераторів (газові турбіни, біогазові установки) [1].



Рисунок 1 – Модель мережі з розподіленою генерацією.

В даний час поширення розподіленої генерації обумовлено: зростанням тарифів на технологічне приєднання, невеликими термінами введення в експлуатацію, можливістю вирішення розвитком роздрібних ринків електроенергії та ін., когенерація (синхронна генерація) на різних видах палива, малі ГЕС, що підключаються в основному до електричних мереж напругою 10 кВ, а також енергосистеми, що ізолювано працюють з розподіленою генерацією (ІРЕС).

Наявність розподіленої генерації суттєво змінює схемно-режимні властивості електроенергетичних систем (ЕЕС) і, передусім, раніше пасивних розподільчих електричних мереж.

Використання застосовуваних у централізованих енергосистемах технологій планування та управління режимами в електричних мережах з розподіленою генерацією та ІРЕС недоцільно, так, як вони базуються на докладній цифровій моделі ЕЕС, що відображає топологію мережі, параметри всіх елементів, що веде до зростання розмірності завдань, ускладнення системи управління, а також важко забезпечується в умовах недостатньої автоматизації розподільчих електричних мереж.

Недоцільність застосування традиційних технологій в електричних мережах з розмежованою генерацією та ізолювано працюючих розподілених енергосистемах робить актуальним та необхідним розробку та впровадження цілого комплексу нових технологій, що забезпечує сприятливі умови для інтеграції розподіленої генерації до існуючих

Розподілена генерація в електричних мережах 10 кВ стає все більш поширеним явищем, змінюючи традиційну модель централізованого виробництва електроенергії. Цей перехід має значний вплив на структуру, управління та експлуатацію енергосистем.

- Зростання кількості джерел РГ: Активне впровадження відновлюваних джерел енергії (сонячні панелі, вітрові турбіни) та інших локальних генераторів (наприклад, когенераційні установки) призводить до значного збільшення кількості точок введення електроенергії в мережу.

- Зміна профілю навантаження: РГ дозволяє споживачам виробляти частину необхідної електроенергії самостійно, що змінює характер споживання та згладжує пікові навантаження.

- Підвищення вимог до якості електроенергії: Інтеграція РГ в мережу вимагає забезпечення високої якості електроенергії.

- Складність управління мережею: Збільшення кількості розподілених джерел енергії ускладнює управління мережею та вимагає нових підходів до планування та диспетчеризації.

- Необхідність розвитку інтелектуальних мереж: Для ефективного управління мережами з РГ необхідно впроваджувати інтелектуальні системи управління, які дозволяють об'єднувати різноманітні джерела даних та приймати оптимальні рішення в реальному часі.

Основними перевагами розподіленої генерації можна назвати наступні:

- Збільшення енергетичної ефективності: скорочення втрат електроенергії при передачі, підвищення надійності електропостачання.

- Зменшення викидів парникових газів: заміна традиційних джерел енергії на відновлювані.

- Підвищення енергетичної незалежності: зменшення залежності від централізованих джерел енергії.

- Створення нових бізнес-моделей: можливість продажу надлишкової електроенергії в мережу.

Згідно з опитуванням Word Energy Council [3], більше 50% експертів енергетичної сфери з усього світу очікують зростання частки розподіленої генерації мінімум на 15% від загальної встановленої потужності у своїх країнах до 2025 року. Тому, варто відмітити перспективи розвитку розподіленої генерації:

- розвиток мікро- та міні-мереж; створення автономних енергетичних систем на основі РГ.

- використання електромобілів як додаткового джерела енергії для мережі.

- стимулювання виробництва та споживання електроенергії.

Розподілена генерація є одним з ключових трендів сучасної енергетики. Вона відкриває нові можливості для підвищення ефективності та надійності енергосистем, а також сприяє децентралізації енергетики та переходу до більш стійкої енергетичної системи.

Література

1. Чернюк А.М., Кирисов І.Н., Черевик Ю.О. Аналіз перспектив розвитку систем розподіленої генерації електроенергії в Україні. [Електронний ресурс]. / А.М. Чернюк, І.Н. Кирисов, Ю.О. Черевик // Вчені записки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки: Енергетика. – Том 32 (71) № 3, 2021, С. 239-246. URL: <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.3/36>.

2. Кириленко О. В. Технічні аспекти впровадження джерел розподільної генерації в електричних мережах / Кириленко О. В., Павловський В. В., Лук'яненко Л. М. // Технічна електродинаміка. Електроенергетичні системи та установки. – 2011. – № 1. С. 46–53.

3. Економічна правда. Чому Україні варто розвивати розподілену генерацію. Економічна правда. URL: <https://www.epravda.com.ua/columns/2024/10/2/720089/> (дата звернення: 30.10.2024).