

СЕКЦІЯ 2: ЕЛЕКТРИЧНІ СИСТЕМИ, МЕРЕЖІ ТА КЕРУВАННЯ НИМИ

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ РОЗПОДІЛЕНОЇ ГЕНЕРАЦІЇ В УКРАЇНІ

Петрович А.С., магістрант

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних систем та мереж

Вступ. Із розвитком технологій ВДЕ-генерації, а також їх здешевленням на фоні подорожчання викопного палива призводить до того, що тепер для багатьох споживачів стає вигідніше виробляти власну енергію для споживання, а її надлишки спрямовувати в електромережу або зберігати для подальшого використання. Особливо ця тема стає дуже актуальною для України, оскільки реалізація потенціалу ВДЕ-енергетики стає актуальним через залежність від імпорتنих енергоносіїв, що власне робить Україну вразливою до нестабільності цін на енергоносії, а також до перебоїв у їх постачанні. Також це негативно впливає на енергетичну незалежність країни.

Мета роботи. Завданням даної роботи являється дослідження потенціалу використання розподіленої генерації в Україні.

Матеріали та результати досліджень. Розподіленою генерацією (РГ) називають процес виробництва електроенергії з невеликих джерел енергії, які часто розташовані поблизу або в точці її використання. Такий децентралізований підхід до виробництва електроенергії стає все більш популярним через зростаючий інтерес до відновлюваних джерел енергії та необхідність забезпечення енергетичної безпеки [2].

Основною відмінністю між розподіленою та централізованою генерацією електроенергії є те, що перша покладається на малі джерела енергії, коли у той же час, друга ґрунтується на великих електростанціях, які розподіляють електроенергію на великі відстані.

Однією з головних переваг РГ є здатність зменшити залежність від викопного палива та збільшити використання відновлюваних джерел енергії. Відновлювані джерела енергії, такі як сонячні панелі та вітрові турбіни, можуть виробляти електроенергію в точці використання, зменшуючи потребу в системах передачі та розподілу електроенергії на великі відстані.

Розподілена генерація також може підвищити енергетичну ефективність, оскільки дозволяє збирати та використовувати відпрацьоване тепло, що утворюється в процесі виробництва електроенергії. Це відпрацьоване тепло може обігрівати будівлі або забезпечувати гарячу воду, зменшуючи потребу в додатковому споживанні енергії.

Хоча РГ має багато переваг, її впровадження пов'язане з певними викликами. Однією з головних проблем є необхідність значних інвестицій у нову інфраструктуру, включаючи технології виробництва та зберігання електроенергії.

Крім того, децентралізована природа РГ може створювати проблеми для управління та контролю енергосистеми, особливо зі збільшенням кількості малих джерел енергії. Це може призвести до проблем з якістю електроенергії та надійністю електропостачання, а також до потреби в нових технологіях та практиках управління мережею [2].

Переглянувши особливості розвитку розподіленої генерації, можна підкреслити можливості та перешкоди, які впливатимуть на сферу розподіленої генерації в Україні. До основних переваг можна виділити наступні.

Розподілена генерація позитивно впливає на надійність електропостачання та безпеку розподільчої мережі, де виникає велика кількість аварійних ситуацій. У деяких секторах збитки від недопостачання електроенергії можуть сягати десятків або навіть сотень тисяч доларів на годину (наприклад, у стільникових операторів чи на фондових біржах). Здатність систем розподіленої генерації забезпечувати електропостачання під час аварійних відключень може допомогти уникнути значних втрат, пов'язаних із відключенням та недопостачанням електроенергії.

Однак для впровадження технологій розподіленої генерації необхідні відповідні інвестиції з боку власників, незалежно від того, хто володіє ресурсом — побутовий споживач, постачальник енергії, оператор мережі або енергосервісна компанія. Створення таких технологій може потребувати значних капіталовкладень. Наприклад, будівництво сонячних електростанцій в Україні на 2023 рік може коштувати від 0,65 до 0,8 доллара США за 1 Вт встановленої потужності, тобто для 10 кВт потрібно щонайменше 6500 доларів США. Встановлення акумуляторів потужністю 1 кВт за лічильником може обійтися приблизно в 700 доларів США. Для здійснення таких інвестицій споживачі мають бути сильно вмотивовані, враховуючи що економічна мотивація є найпоширенішою. Крім того, для стимулювання розвитку розподіленої генерації в сегменті малого та середнього бізнесу важливо запровадити механізм державних гарантій походження «зеленої» електроенергії, що дозволить підвищити конкурентоспроможність їхніх товарів на ринку ЄС і допоможе уникнути додаткового оподаткування [1].

На рахунок площадки для випробування розподіленої генерації на території України, то для цього можна використати котеджне містечко. Це підкреслюється тим, що вони самі по собі споживають менше електроенергії, а також можуть мати підходяще середовище для цього, щоб було зручно розміщувати вітрові електростанції або сонячні панелі на будинках.

Незважаючи на певні проблеми, пов'язані з його впровадженням, РГ набуває все більшого значення в енергетичному ландшафті. Ймовірно, він відіграватиме важливу роль у задоволенні світових енергетичних потреб у майбутньому.

Висновки. Основні переваги РГ включають зменшення залежності від викопного палива, підвищення енергоефективності та надійності електропостачання, особливо під час аварійних ситуацій. Однак для її впровадження потрібні значні інвестиції, які з часом можуть окупитися.

Котеджні містечка можуть стати ефективним майданчиком для випробування РГ завдяки їхньому меншому споживанню електроенергії та зручним умовам для розміщення відновлювальних джерел енергії.

Перелік посилань

1. Ганна Костенко, Олександр Згуровець. Сучасний стан та перспективи розвитку відновлюваної розподіленої генерації в Україні. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://journals.indexcopernicus.com/api/file/viewByFileId/1903019>.
2. RW Hurst. What is Distributed Generation? Distributed Energy Resources. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://electricityforum.com/renewable-energy/what-is-distributed-generation>.
3. Kathryn Cleary, Karen Palmer. Renewables 101: Integrating Renewable Energy Resources into the Grid. Електронний ресурс. Режим доступу: <https://www.rff.org/publications/explainers/renewables-101-integrating-renewables/>.

МОДЕЛЮВАННЯ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ РОБОТИ АВТОМАТИЗОВАНИХ ЕНЕРГЕТИЧНИХ СИСТЕМ З ІНТЕГРАЦІЄЮ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ В УМОВАХ ЗМІННОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Баженов В.А., к.т.н., доцент, Моцьо С.А., магістрант

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра електричних мереж та систем

Вступ. Зростання попиту на відновлювані джерела енергії (ВДЕ) та необхідність забезпечення сталого розвитку енергетичних систем змушують розглянути питання інтеграції сонячних електростанцій (СЕС) до традиційних енергетичних мереж. Сонячна енергетика, завдяки своїй екологічності та зниженню залежності від викопних ресурсів, стає важливим елементом для забезпечення енергетичної незалежності. Однак, оскільки потужність сонячних панелей значною мірою залежить від погодних умов та часу доби, інтеграція СЕС у загальну енергетичну систему вимагає вдосконалення методів управління та оптимізації роботи мереж. Врахування цих факторів є важливим для забезпечення стабільності та ефективності роботи енергетичних систем.

Мета дослідження. Розробка математичної моделі автоматизованої енергетичної системи, яка включає інтеграцію сонячних електростанцій, та дослідження методів оптимізації для управління енергетичними потоками в умовах змінного навантаження і нестабільності відновлюваних джерел енергії.