

ОПТИМАЛЬНЕ ІНТЕГРУВАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ В ОБМЕЖЕНУ ЕНЕРГОМЕРЕЖУ

Мельник О.А., аспірант

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Розвиток відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) є однією з ключових тенденцій світової енергетики. Для України потреба в диверсифікації джерел енергії має особливу актуальність через залежність від імпорту енергоносіїв, загострення екологічних проблем, зношеність традиційних енергоустановок, міжнародні зобов'язання тощо. Новизна досліджень полягає в урахуванні особливостей ВДЕ, які непридатні традиційній енергетиці, та впливу цих особливостей на можливості інтегрування до енергосистем.

Мета роботи. Проаналізувати й дослідити проблеми оптимальної інтеграції ВДЕ в обмежену енергомережу, вирішення задачі комплексного (автономного чи частково централізованого) забезпечення електричною енергією об'єктів, для яких умови енергопостачання залежать від змінних у часі обставин, базуючись на використанні ВДЕ різних типів.

Матеріали і результати досліджень. В наш час досить стрімко розвивається альтернативна енергетика, але її інтеграція пов'язана з різноплановими проблемами, які все ще потребують вирішення. Згідно з Енергетичною стратегією України на період до 2035 р. розвиток енергетики на основі відновлюваних джерел енергії є дуже важливим напрямком, який підвищує рівень енергетичної безпеки і знижує антропогенний вплив на навколишнє середовище. Передбачається збільшення частки ВДЕ (включно з гідрогенеруючими потужностями) у загальній генерації електроенергії до >25% до 2035 року [1].

Наразі найбільш активно розвиваються такі види ВДЕ, як вітрові (ВЕС) і сонячні електростанції (СЕС). Однак інтеграції ВДЕ перешкоджає ціла низка проблем, які пов'язані з керуванням режимами роботи енергосистем, до яких приєднані такі електростанції. По-перше, ВДЕ за самою своєю природою досить нестабільні – неконтрольовано варіативні, частково непередбачувані і залежать від місцевості. По-друге, українські електричні мережі були запроектовані з розрахунку на централізоване електропостачання і мають обмежену пропускну здатність, а багато з них зараз в аварійному стані, то ж впроваджувати ВДЕ необхідно з врахуванням електроспоживання регіону, перспектив його розвитку та стану самої мережі. По-третє, ці технології є досить новими і в Україні ще немає достатнього досвіду приєднання потужних ВЕС і СЕС в електричні мережі. ВДЕ мають різноплановий вплив на електромережі [2]. Однак збільшення частки генерування ВДЕ в енергобалансі об'єднаної енергосистеми України може призвести до погіршення умов функціонування системи автоматичного регулювання частоти.

Для досягнення мети досліджень передбачено виконання таких основних завдань:

- дослідження можливостей застосування існуючих шляхів і засобів вирішення проблем щодо забезпечення якості енергетичних параметрів та надійності енергозабезпечення при використанні ВДЕ різних видів;

- дослідження імовірнісних характеристик відновлюваних джерел енергії як первинних енергоресурсів для систем генерування, з урахуванням їх змін у режимі реального часу;

- розробка методів ідентифікації стохастичних процесів, пов'язаних з забезпеченням енергобалансу локальних енергосистем на базі ВДЕ та розрахунку їх характеристик;

- розробка методів оптимізації локальних енергосистем різної конфігурації з урахуванням динамічного характеру умов їх функціонування та стохастичної природи робочих процесів при застосуванні ВДЕ.

Концептуальні положення, методологічна база та алгоритми і методи розрахунків стосовно конфігурації та стратегії управління комплексних енергосистем на базі ВДЕ; вдосконалені методи оптимізації комплексних енергосистем, методи динамічного програмування їх роботи дадуть можливість надати науково обґрунтовані рекомендації щодо шляхів підвищення надійності енергозабезпечення в комплексних енергосистемах на основі ВДЕ та підвищення якості генерованої енергії, забезпечити оптимальність конфігурації елементів ВДЕ та систем енергопостачання на їх основі з урахуванням як енергетичної, так і економічної складових. Комплексні енергетичні системи на базі ВДЕ для житлових і промислових об'єктів досить ефективні в експлуатації на всій території України. Відновлювана енергетика в деяких випадках вже може конкурувати з традиційною за показниками собівартості енергії, та переважає її за екологічністю. Наявність державної підтримки та різних методів стимулювання ВДЕ полегшує впровадження, а також зменшує термін окупності альтернативних електростанцій.

Висновки. Для України потреба в диверсифікації джерел енергії має особливу актуальність через залежність від імпорту енергоносіїв, загострення екологічних проблем, зношеність традиційних енергоустановок, міжнародні зобов'язання тощо. Тому необхідно системно вирішувати проблеми ефективної інтеграції ВДЕ, щоб уникнути зниження надійності режимів роботи електричних мереж та якомога ефективніше використовувати їхні можливості й підвищити якість генерованої енергії, забезпечити оптимальність конфігурації елементів ВДЕ та систем енергопостачання на їх основі з урахуванням як енергетичної, так і економічної складових.

Перелік посилань

1. Енергетична стратегія України до 2035 року [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://mpe.kmu.gov.ua/minugol/control/uk/doccatalog/list?currDir=50358>.

2. Кириленко О.В. Проблеми інтеграції відновлюваних джерел електроенергії в «слабкі» електричні мережі / О.В. Кириленко, В.В. Павловський, Л.М. Лук'яненко, І.В. Трач // Техн. Електродинаміка №3 – Київ, 2012, ст. 25-26.

3. Мельник О.А. Задачі інтеграції відновлюваних джерел енергії в енергомережу / Сучасні проблеми електроенергетехніки та автоматики, НТУУ «КПІ ім. І. Сікорського» - Київ, 2016, ст. 452.