

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ РАЗОМ З ЛІНІЯМИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ В УКРАЇНІ

Прудкий О.В., студент, Заколюдажний В.В., асистент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра автоматизація енергосистем

Вступ. На сьогоднішній день можна спостерігати, як наша електрична мережа зазнала і зазнає нових атак, з боку ворога, тому питання зменшення вартості ремонтних робіт, а також, як саме нам потрібно покращити систему для того щоб зможти дати можливість енергосистемі працювати стабільно протягом всього дня.

Мета роботи. Через некоректну роботу енергосистеми, а саме через виведені з ладу певні елементи системи, нам слід створити певну стратегію для забезпечення її стабільної роботи.

Матеріали та результати дослідження. Розпочати слід з відновлюваних джерел енергії, оскільки даний вид енергії здобувається без використання будь-якого палива, а саме через механічну дію, або як у випадку сонячних електростанцій, дію фотонів світла. В даний момент перспектива відновлюваних джерел активно розвивається не тільки у цілях здешевлення енергосистеми, а я для покращення екологічного стану землі. Зараз в Україні частка відновлюваної енергетики становить 14% від загальної потужності країни. У порівнянні з попередніми роками, даний показник виріс і продовжує рости, а це означає, що в Україні перспектива використання відновлюваних джерел енергії на більш масштабному рівні досить висока.

Розглянемо переваги використання відновлюваних джерел енергії в умовах війни.

1) Мінімізація залежності від імпорту енергоносіїв: Використання відновлюваних джерел енергії дозволяє Україні зменшити свою залежність від імпорту газу та вугілля, що може бути обмежене в умовах війни.

2) Зменшення впливу конфлікту на поставку енергії: Відновлювані джерела енергії, такі як сонячна та вітрова енергія, менше вразливі до військових конфліктів і можуть функціонувати навіть під час активних бойових дій.

3) Зменшення викидів парникових газів: Використання відновлюваних джерел енергії сприяє зменшенню викидів парникових газів, що допомагає зберегти навколишнє середовище та зменшити залежність від імпорту вугілля.

Проте виникає проблема, що при застосуванні відновлюваних джерел енергії доведеться покращувати і розподільчу генерацію мережі. Українська енергетична мережа не пристосована до використання розподільчої генерації оскільки необхідно:

- 1) встановлювати пристрої для контролю та зчитування інформації.
- 2) встановлювати пристрої для контролю за якістю електроенергії.
- 3) використовувати засоби релейного захисту для системи з автоматикою розподільчої генерації.
- 4) використання нових методів розрахунку для перетоків потужності при нормальних та аварійних режимах роботи.

Для нормального використання відновлюваних джерел енергії в нашій енергосистемі необхідно провести певні інженерні дії. Тобто адаптувати роботу енергомережі для паралельної роботи разом з ВДЕ, для цього потрібно узгоджувати графіки споживання і навантаження ВДЕ, керувати потоками потужності для зменшення втрат в електромережі, та мати якісну електроенергію, покращити надійність електроенергії яка буде генеруватись на ВДЕ. Також необхідно враховувати, що робота відновлюваних джерел енергії напряду залежить від погодних умов, що сильно ускладнює роботу з нею.

Для коректної роботи ВДЕ разом з традиційними джерелами енергії необхідно провести децентралізацію. Для цього необхідно створити систему, яка буде зчитувати стан енергосистеми, та відповідно до ситуації буде передавати енергію або від ВДЕ або від традиційних електростанцій. Тобто якщо у випадку коли електроенергії з ВДЕ буде недостатньо або ж виникне якась аварійна ситуація, буде підключатись мережа, яка буде генерувати електроенергію традиційним способом. В такому випадку буде зроблено велику роботу по розвитку локальних та розподільчих систем на основі альтернативних джерел енергії, оскільки дані види енергії будуть прив'язані до їхнього розташування.

Далі продовжимо про перспективи використання ліній постійного струму. Дані лінії призначені для транспортування електроенергії з постійним струмом. Для коректної роботи необхідно використовувати випрямлячі та інвертори. Серед переваг такої лінії можна виділити, спрощення конструкції лінії через спрощення конструкції опори, і як наслідок менше використання матеріалу для встановлення і для ремонту, зменшаться втрати на корону, величина та відстань конструкції залежить від проводу і потужності передавальної станції. Серед недоліків спостерігається, збільшена вартість для обладнання перетворювальних підстанцій, генерування вищих гармонік, що веде за собою застосування фільтрів, ускладнення апаратури яка буде проводити захист, керування, регулювання і автоматики, що веде за собою необхідність у висококваліфікованих спеціалістах та дорожчого обслуговування. У останні роки сектор напівпровідникових технологій швидко розвивається, що відкриває нові можливості для потужних ліній живлення. Зазвичай, для таких інверторних підстанцій використовують тиристори, але також можуть використовувати біполярні транзистори з ізольованим затвором (IGBT), які мають покращену керованість, хоча вони дорожчі. Ці лінії часто використовуються для передачі електроенергії від відновлюваних джерел та вставок постійного струму. Ці лінії добре підходять для передачі енергії по кабелях, включаючи підводні кабелі. Для забезпечення стабільності мережі часто використовують фільтри, такі як синхронні компенсатори та статичні фільтри. Проте, у випадку збою в мережі, параметри цієї мережі можуть відхилитися від норми, і інвертор автоматично відключиться для захисту системи. Отже, інверторна підстанція не зможе нормально функціонувати в цих умовах.

Висновки. Загальний висновок статті полягає в тому, що інтеграція відновлюваних джерел енергії (ВДЕ) в електричну мережу є доречною та перспективною стратегією. У вашій країні є значний потенціал для використання

ВДЕ, і спільне використання ВДЕ та традиційних джерел енергії має численні переваги для мережі.

Це включає розширення можливостей мережі для зменшення навантаження на основні електростанції під час пікового попиту завдяки генеруванню ВДЕ, що сприяє економії пального, підвищує тривалість служби обладнання та надійності системи. Це також дозволяє здійснювати ремонти та заміни генеруючих агрегатів без значних перебоїв.

Враховуючи ці переваги, майбутнє енергетики переважно спрямоване на використання ВДЕ. Це сприяє зменшенню забруднення навколишнього середовища та розвитку нових методів контролю над ВДЕ, що грає ключову роль у найближчому майбутньому.

Застосування ліній постійного струму може бути актуальним в залежності від конкретних потреб і обставин, іноді через їхню ефективність, стабільність та надійність у певних застосуваннях.

Перелік посилань

1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. 2017. Електронний ресурс. Посилання: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13#n3>
2. Справочник по преобразовательной технике. Техніка 1978 р.
3. ЗУ “Про ринок електричної енергії”. 2019. Електронний ресурс. Посилання: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2019-19#Text>
4. Оптимізація режимів електричних мереж з відновлюваними джерелами електроенергії : монографія / П. Д. Лежнюк, О. Є. Рубаненко, І. О. Гунько – Вінниця : ВНТУ, 2017. – 164 с.
5. Технічні особливості функціонування енергосистем при інтеграції джерел розподіленої генерації / О.В. Кириленко, І.В. Трач // Праці Інституту електродинаміки Національної академії наук України: Зб. наук. пр. – К.: ІЕД НАНУ, 2009. – Вип 24. – С. 3-6.