

УДК 621.311

Калінчик В.П., к.т.н., доцент, Сунко С.А., магістрант,
Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

СПОСОБИ ПОБУДОВИ ЕНЕРГЕТИЧНИХ КОМПЛЕКСІВ ЗА УЧАСТЮ КОМБІНОВАНИХ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ¹

Вступ. Автономне електропостачання сьогодні користується великим попитом як у приватних осіб, так і у організацій. Як правило, мова йде про підприємства, чий виробничий процес вимагає безперебійного електропостачання та самостійного контролю подачі електроенергії - а також медичним закладам, де від якості електропостачання залежать людські життя. Такий стан справ, в першу чергу, обумовлено зносом централізованих електромереж.

Мета роботи: провести аналіз існуючих структур побудови автономних систем електропостачання, особливостей їх функціонування та взаємозв'язку з системою централізованого електропостачання; запропонувати варіант оптимізованої структури автономної системи електропостачання, що підвищує енергетичну ефективність її функціонування і забезпечує надійне електропостачання груп споживачів.

Основний зміст. Якість електроенергії, яка виробляється автономними електрогенераторами, має параметри на рівні, а часом і кращі, ніж в централізованій мережі. Це особливо важливо при використанні їх як джерел енергії для об'єктів, оснащених обладнанням, чутливим до якості електроенергії. Так, сучасні заводські верстати, забезпечені електронним керуванням, дуже чутливі до стрибків напруги, що може призвести до їх виходу з ладу. З огляду на те, що вартість такого обладнання може сягати до декількох мільйонів гривень, побудова автономної системи електропостачання безперебійної системи електропостачання стає виправданою. Незважаючи на високу вартість обладнання для таких систем, в довгостроковій перспективі воно дозволить помітно знизити витрати на заміну або ремонт обладнання і на витрати в разі простою виробничих-процесів [1].

По складу сучасні енергетичні установки для автономного електропостачання можуть бути побудовані на основі автономних вітрових і сонячних електростанцій або на основі спільного використання електроустановок відновлюваної енергетики та дизельних електростанцій. Варіант з дизельною генерацією може бути реалізований з використанням дизельна електростанція в якості резервного джерела живлення, або для спільної роботи з електроустановками відновлюваної енергетики на загальне навантаження [2].

Через змінний характер графіків електроспоживання та енергетичного потенціалу відновлюваних джерел енергії, до складу автономної системи електропостачання потрібно включити пристрій накопичення електричної енергії. Середня потужність навантаження на конкретному часовому інтервалі визначається позитивним енергетичним балансом накопичувача, коли його енергія, отримана від відновлювальних джерел енергії, перевищує енергію віддану в навантаження. Баластова навантаження приймає можливі надлишки електроенергії, не затребувані в поточний часовий інтервал навантаженням і акумуляторною батареєю[3].

У зв'язку з істотними добовими змінами потенціалу вітру і сонячного випромінювання, які зазвичай не відповідають сезонним змінам графіків енергоспоживання, забезпечити неперервне електропостачання потужних споживачів тільки за рахунок відновлюваних джерел енергії сьогодні неможливо. Область їх застосування, як правило, обмежена окремими споживачами потужністю в межах одиниць кВт. Поєднання сталого джерела електроенергії - дизельна електростанція і нестабільного поновлюваного дозволяє побудувати універсальні енергетичні комплекси з високими техніко-економічними характеристиками, що надійно

¹ Дослідження виконується в рамках магістерської дисертації «Підвищення рівня енергоефективності та надійності комбінованих систем електропостачання»

забезпечують електропостачання різних децентралізованих об'єктів [3].

При менших встановлених потужностях установок відновлюваної енергетики збільшується навантаження на дизельну генерацію. Зростання відносної тривалості режимів генерації ППЕ відновлювальних джерел енергії недостатньої для поточного покриття навантаження визначає доцільність режимів паралельної роботи паливного і поновлюваного компонента гібридної системи електропостачання. Реалізація такого роду режиму вимагає додаткового ускладнення алгоритмів управління енергетичного комплексу введенням в його склад відповідного обладнання: універсального інвертора, здатного працювати автономно і паралельно з електричною мережею, пристрою синхронізації [4].

Подальшим розвитком інтелектуальних гібридних систем електропостачання є використання в них інверторних дизельних електростанцій.

Перевагою інверторної дизельної електростанції є скорочення витрати палива в режимах малих навантажень за рахунок зниження частоти обертання дизель-генератора.

Зазвичай, в якості перетворювача напруги в таких системах використовуються випрямно-інверторні перетворювачі частоти. Такі ж перетворювачі входять до складу сучасних вітроелектростанцій.

Переваги використання шини змінного струму проявляються при побудові системи розподіленої генерації, що зазвичай має місце при інтеграції енергоустановок відновлювальних джерел енергії в існуючі системи електропостачання [5].

Спільна робота в автономній системі електропостачання дизельна електростанція і установок відновлюваної енергетики найбільш раціонально описується як робота вітро- та фотоелектростанції на електричну мережу, утворену дизельною електростанцією. Дизельна електростанція в цьому випадку розглядається як основне джерело електроенергії, а участь в генерації відновлюваних джерел електроенергії дозволяє зекономити значну частину палива [6].

Висновки. Економічний потенціал відновлювальних джерел енергії змінюється в часі і має спеціально оцінюватися в ході підготовки і реалізації конкретних програм і проектів з розвитку відновлювальних джерел енергії (з урахуванням комплексної оцінки їх конкретного внеску в досягненні зазначених стратегічних цілей).

Відновлювана енергетика здатна зробити значний вклад у вирішення проблем підвищення надійності електропостачання споживачів та сприятиме децентралізації системи ОЕС України. Найбільш перспективним варіантом побудови автономних енергетичних комплексів для таких об'єктів представляється інтеграція в автономну систему електропостачання вітро- та фотоелектричних генеруючих установок.

Список використаних джерел:

1. Лукутин Б.В. Децентрализованные системы электроснабжения с ветровыми и солнечными электростанциями: учебное пособие/ Лукутин Б.В., Муравлев И.О., Плотников И.А. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2015. – 100 с.
2. Виссарионов, В.И. Энергетическое оборудование для использования нетрадиционных и возобновляемых источников энергии / В.И. Виссарионов, С.В. Белкина, Г.В. Дерюгина, В.А. Кузнецова, Н.К. Малинин -М., 2004. 448 с
3. Бурбело М.Й. Проективання систем електропостачання. Приклади розрахунків / Бурбело М.Й. – Вінниця: Універсум-Вінниця, 2005. – 148 с.
4. Елистратов В.В., Конищев М.А. Ветродизельные электростанции для автономного энергоснабжения северных территорий России // Альтернативная энергетика и экология, №11(151)/2014
5. Балужин, В.М. Расчет энергопотребления при проектировании автономной системы электроснабжения. Электрооборудование автономных объектов. Текст. / В.М. Балужин, В.И. Дулов М.: Сборник научных трудов МЭИ, 1987. - № 143. - С. 19-23.
6. Castle J. Analysis of merits of hybrid wind/photovoltaic concept for standalone systems. Text. / J.A. Castle, J.M. Kallis, S.M. Moite, N.A. Marshall // Proceeding of the 13th IEEE Photovoltaic specialists conference. 1981. - P. 738-742.