

ДО ПИТАННЯ НАКОПИЧЕННЯ ЕЛЕКТРИЧНОЇ ЕНЕРГІЇ В СИСТЕМІ
ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ГІБРИДНИХ ЕЛЕКТРОУСТАНОВОК

Попадченко С. А., магістр, ст. викладач, e-mail: svanp111@btu.kharkov.ua

Дудніков С. М., к. т. н., доц., e-mail: dydnikov@btu.kharkov.ua

Державний біотехнологічний університет

Актуальність дослідження. В умовах виснаження світових запасів вуглеводневої сировини, посилення глобальних екологічних проблем та руйнування інфраструктури теплових і електричних мереж все більшого значення набуває розвиток альтернативної енергетики з розширенням використання відновлюваних джерел енергії. Розвиток та використання відновлюваних джерел енергії у світі стає безумовним фактором інноваційного розвитку[1]. Зокрема, веде до формування нової технологічної бази генерації електроенергії та тепла, підвищує енергоефективність електроенергетики, створює нові робочі місця, підвищує якість життя людей: покращуються екологічні умови, знижуються загрози техногенних катастроф. Впровадження відновлюваних джерел енергії - один із шляхів переходу економіки нашої країни на інноваційні і екологічно чисті технології для перебудови всієї енергосистеми країни..

Мета досліджень. Провести аналіз всіх видів накопичувачів енергії для подальшої розбудови гібридної системи електропостачання.

Основні матеріали досліджень. Переваги гібридних станцій суттєвіші при цілорічному використанні. В зимовий час основне виробництво електроенергії припадає на вітроелектричну установку, а влітку – на сонячні фотоелектричні модулі. Сонячні та вітрові енергетичні технології, екологічно чисті та доступні, можуть замінити або доповнити традиційні способи отримання енергії, пов'язані з використанням автономних генераторів. Останнє реалізується за допомогою гібридних енергоустановок (ГЕУ), що поєднують технології використання відновлюваних джерел енергії, дизель-генераторів, електронакопичувальних пристроїв та призначених для використання переважно для енергопостачання автономних споживачів.

Системи накопичення енергії (СНЕ) – надзвичайно перспективний сектор, який має величезний потенціал зростання не тільки електроенергетики, а й світової економіки в цілому. Його стрімкий розвиток зумовлений поширенням вітрових та сонячних відновлюваних джерел енергії, зменшенням вартості технологій та обладнання. [2]. Підвищити екологічну безпеку, ресурсо- та енергозбереження систем автономного енергопостачання можна не лише застосуванням ВДЕ, а й конвертацією ДВЗ на газове чи водневе паливо.

Надмірну енергію сонячних та вітрових генераторів можна використовувати для отримання горючих газів та водню, придатних для дизель-генераторних установок на автономних електростанціях. За оцінками, поява електролізних реакторів водню, придатних для встановлення, очікується не раніше, ніж через років 20—30 [2]. Накопичувачі енергії дозволяють узгодити графіки генерації і навантаження, забезпечуючи повне завантаження електростанції по фактичному значенню потоку сонячної або вітрової енергії.

Забезпечити стабільність енергопостачання при нестабільних джерелах енергії можна лише за допомогою накопичувачів енергії: індукційних, інерційних, електрохімічних, суперконденсаторів, паливних елементів та інших. Аналіз всіх існуючих альтернативних джерел енергії показав, що як основне джерело відновлюваної енергії на автономних електростанціях слід використовувати вітряні генератори, сонячні панелі, сонячні вакуумні колектори (для гарячого водопостачання та опалення). Але акумуляторні батареї при тривалих 2-3-кратних та пікових 5-7-кратних навантаженнях не зможуть забезпечити стійке електропостачання.

Для усунення цього недоліку необхідно застосовувати комбіновані накопичувачі енергії, до складу яких повинні входити іоністори (суперконденсатори, тобто конденсатори з подвійним електричним шаром) та електрохімічні акумуляторні батареї [3]. Ґрунтуючись на

аналізі різних характеристик накопичувачів енергії (НЕ) розглянули представлені відповідні галузі їх застосування, ефективність роботи, переваги та недоліки використання. Варто зазначити, що кожен тип накопичення енергії має власні переваги і недоліки, які обмежують область їх застосування. Ідеальне застосування СНЕ вимагає високих показників споживання/виробництва як енергії, так і потужності. Однак накопичувачі енергії обмежені або їхньою потужністю, або енергетичною ємністю. Таким чином оптимальною буде система з комбінацією двох або більше типів НЕ для формування гібридної СНЕ. [3].

Натрій-сірчані (NaS) НЕ використовуються для комерційної діяльності, коефіцієнт корисної дії (к. к. д.) - 70-75 %, перевагами яких є висока ефективність і густина енергії, але мають високу вартість виробництва, переробки та потреби в натрії. Такі накопичувачі можна застосовувати для регулювання навантаження, перерозподілу пікового навантаження, для підвищення якості електроенергії, великомасштабного підключення ВДЕ до мережі.

Свинцево-кислотні НЕ використовуються для комерційної і демонстраційної діяльності, к. к. д. - 68-75 %, перевагами яких є низька вартість інвестицій, але мають низьку густину енергії. Застосовують НЕ для перерозподілу пікового навантаження, транспортування, зв'язку, забезпечення резервного енергопостачання.

Літій-іонні НЕ використовуються для комерційної і демонстраційної діяльності, к. к. д. становить 80-85 %. Перевагами їх є висока густина потужності і ефективність енергії, але недоліком є дорожнеча літію та необхідність його переробки. Область використання у всіх видах генерації, передавання та розподілення.

Металоповітряні НЕ використовуються для комерційної і демонстраційної діяльності, к. к. д. - 75-82 %. Перевагами їх є дуже висока густина енергії, тривалий строк експлуатації акумулятора. При цьому труднощі під час перезарядки та малий строк життя зарядки. Використовуються в крупних системах резервного живлення, в сонячній енергетиці та телекомунікаціях.

Проточний окислювально-відновлювальний НЕ, демонстраційний, к. к. д. - 75-85 %. Перевагами є надійність, довговічність, орієнтовані на промислове використання, можуть досягти практично необмеженої потужності, простота перезарядки. Та при всіх перевагах мають складність самої системи в порівнянні зі звичайними батареями, сильна залежність від температури навколишнього середовища, та невелика густина збереження енергії. Застосовують для регулювання та перерозподілення пікового навантаження, якості електроенергії, широкомасштабного підключення ВДЕ до мережі і т. д.

Висновок. Аналіз всіх видів накопичувачів енергії для подальшої розбудови гібридної системи електропостачання показав, що на даний момент найпоширенішим технологічним рішенням щодо збереження електричної енергії, що отримується від відновлюваних джерел, є способи акумуляторних батарей та конденсаторів. Вмикання накопичувачів в склад автономної електростанції дозволяє зменшити встановлену потужність генераторних, забезпечити їх високий коефіцієнт завантаження та скоротити витрати палива.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Попадченко С. А. Гібридні електричні мережі – необхідність та перспективи розвитку в Україні/ С. А. Попадченко // Вісник ХНТУСГ ім. Петра Василенка - Випуск 186 «Проблеми енергозабезпечення та енергозбереження в АПК України.». Харків: ХНТУСГ, 2017.С.39-44.

2. D.A. Abdullaev, R.I. Isaev. Investigation of Economic Problems of using Hybrid Solar-Wind System in view of inflation impact. World Renewable Energy Congress X. Glasgow-Scotland, United Kingdom, 2008.

3. Степаненко В. П. Повышение энергоэффективности и ресурсосбережения рудничного электровозного транспорта // Вісник Криворізького національного університету. — 2016. — Вип. 42. — С. 20—25.