

ТЕХНОЛОГІЇ ТА СИСТЕМИ ЗБЕРІГАННЯ ЕНЕРГІЇ

НТУ "Дніпровська політехніка"

Логінов М.В, Пікалова А.Ю.

Науковий керівник: к.т.н., доц. Рухлова Н.Ю.

У сучасному світі дуже важливо не тільки добувати але й накопичувати електроенергію. Таким чином разом з автономними джерелами енергії, які виконані на базі відновлювальних джерел, так як їх робота не стабільна впродовж доби і залежить від впливу кліматичних факторів, ми можемо накопичувати надлишкову енергію. Потім, протягом періоду максимальних навантажень або періоду низького видобутку енергії, буде використовуватися накопичена енергія (наприклад, акумулятор). Це дозволить отримати незалежне, надійне і автономне джерело енергії як для приватного будівництва, так і для промислових об'єктів.

Розглянемо декілька технологій накопичення електроенергії в сучасній енергетиці:

1. Зберігання енергії на основі водню.

Надмірна електроенергія використовується для виробництва водню у процесі електролізу. Далі водень може перетворюватися на метан, якщо є поблизу джерело вуглецю. Газ зберігається у спеціальних резервуарах, і вивільняється за необхідності.

2. Гравітаційні системи зберігання енергії.

Цікавий пристрій для накопичення енергії та приклад гравітаційного сховища створила американська компанія Advanced Rail Energy Storage North America за допомогою залізної міні-дороги у Неваді. Замість закачування води у верхній резервуар при запасанні енергії проект ARES піднімає вагони з баластом ближче до вершини пагорба, при віддачі енергії вагони спускають з пагорба. Кожен із вагонів оснащений генератором на 2 МВт, при підйомі він працює як електромотор, а на спуску віддає енергію в мережу. ККД усієї системи оцінюється в 80 - 86%.

3. Термальні енергосховища.

Кілька років тому компанія Siemens, яка активно розвиває вітрову генерацію, запропонувала рішення щодо накопичення енергії в Північній Німеччині. Надлишкова енергія, згенерована вітропарком, перетворюється на тепло, нагріває каміння (до 600 С°), захищені ізольованим покриттям. Коли є необхідність додаткової електрики, парова турбіна перетворює теплову енергію назад в електрику. Це базова схема роботи енергосховища «на гарячому камінні».

4. Літій-іонні акумулятори.

Літій-іонний акумулятор (Li-ion) - тип електричного акумулятора, який широко поширений у сучасній побутовій електронній техніці і знаходить своє застосування як джерело енергії в електромобілях та накопичувачах енергії в енергетичних системах. Це найпопулярніший тип акумуляторів у таких

пристроях як мобільні телефони, ноутбуки, цифрові фотоапарати, відеокамери та електромобілі.

Майже завжди в корпус акумулятора вбудований контролер (або РСМ-плата (англ. Protection Circuit Module)), який керує зарядкою та захищає акумулятор від перевищення напруги заряду, надмірного розряду та перевищення температури, що призводять до передчасної деградації або руйнування. Також цей контролер може обмежувати струм споживання, захищати від короткого замикання. Проте, слід враховувати, що не всі акумулятори забезпечуються захистом. Виробники можуть не встановлювати її з метою зниження вартості, ваги, а також у пристроях, в яких вбудований контролер захисту, акумуляторні батареї (наприклад, ноутбуки) використовуються акумулятори без вбудованої плати захисту.

5. Гідроакумуляуючі електростанції.

Гідроакумуляуючі електростанції не такі «свіжі», як літій-іонні акумулятори або водневі накопичувачі. Це перевірена десятиліттями і єдина технологія акумуляції, яка використовується в Україні. Останнім часом дуже активно, оскільки із запуском ринку електроенергії балансувати доводиться значно частіше. Звичайно ж, ще залежить від розмірів водосховища, його кліматичного розташування та інших факторів, що впливають на кількість води в резервуарі, що також впливає на ефективність роботи ГАЕС.

Наведені приклади систем зберігання енергії є тільки невеликою частиною існуючих технологій. На сьогоднішній день значна частка малопотужних елементів та об'єктів промисловості і побуту використовують літій-іонні накопичувачі. Для потужних систем така технологія є дороговартісною і тому не має широкого застосування. Тому наука не стоїть на місці і постійно відкриває нові, сучасні та енергоефективні технології та системи зберігання енергії. Масштабне застосування таких технологій дозволить впливати на нерівномірність графіка електричних навантажень енергосистеми та «покривати» пікові навантаження.

Перелік посилань

1. [Накопичення енергії в мережі — Вікіпедія \(wikipedia.org\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Накопичення_енергії_в_мережі)
2. [5 способів зберігання енергії і наскільки вони ефективні \(kosatka.media\)](https://kosatka.media/5-способів-зберігання-енергії-і-наскільки-вони-ефективні/)
3. [Воднева енергетика — Вікіпедія \(wikipedia.org\)](https://uk.wikipedia.org/wiki/Воднева_енергетика)
4. [Системи накопичення енергії - частина 1 | Рентехно \(rent techno.ua\)](https://rent techno.ua/ua/systemy-na-kopichennya-energiyi-chastina-1/)