

ПЕРСПЕКТИВИ ТА ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ГРАВІТАЦІЙНИХ СИСТЕМ АКУМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ

Косточка І.В., студент, Красняк М.С., студент

КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Протягом вже не першого десятиріччя розвитку відновлюваної енергетики наука вирішує або намагається вирішити ту чи іншу проблему цієї сфери. До основних проблем можна віднести:

- достатню коштовність установок та супутніх пристроїв, таких як акумулятори, інвертори, з їх обслуговуванням;
- не завжди ідеальну інтеграцію з об'єднаною енергосистемою при великому вкладі потужності відновлюваних джерел через непостійність генерації;
- залежність генерації потужності від некерованих людиною погодних умов;
- екологічно-проблематичні та коштовні виробництво та утилізація розповсюджених у складі енергоустановок ВДЕ літєвих акумуляторів.

Останній пункт є одним з найгостріших питань що ставляться зараз до відновлюваної енергетики яку позиціонують, як правило, «зеленою» тобто мінімально шкідливою для екології навколишнього середовища.

Наразі розповсюдженими є гідроакумуючі станції, водосховища яких використовують значну корисну площу землі а також коштовні та не дуже екологічні літєві акумулятори.

Видобуток та утилізація літію є досить складним, коштовним та енергоємним процесом що значно впливає на навколишнє середовище. Лише у листопаді 2021-го року шведська компанія Northvolt у рамках програми Revolt спромоглася виробити перші літій-іонні акумулятори з перероблених металів [1].

З вищесказаного випливає що однією з основних задач сучасної енергетики є пошуки нових методів акумулювання надлишку енергії виробленої відновлюваними джерелами. Цікавою альтернативою є гравітаційні системи акумулювання.

Мета роботи. Основною метою роботи є огляд поточного стану розвитку систем акумулювання енергії що використовують гравітацію, враховуючи, що дана концепція економна, невибаглива до навколишнього середовища та чинить мінімальний вплив на навколишнє середовище.

Матеріали та результати досліджень. Наразі є два великих проекти що вже починають впроваджувати свої установки у промислове використання. Перший з них – проект швейцарської компанії Energy Vault [2]. Основним продуктом даного проекту є гравітаційна батарея що являє собою багатоголовий підйомний кран що акумулює надлишок енергії завдяки підйманню тяжких блоків з композитного металу та бетону, формуючи з них башту, формуючи тим самим потенційну складову енергії. У режимі відпуску

акумуляованої енергії цей же кран опускає блоки на землю під час чого двигуни крану працюють як генератори.

Друга розробка належить американській компанії ARES [3] назва якої розшифровується як «advanced rail energy storage» тобто «передове рейкове сховище енергії». Установа являє собою систему наземних потягів що транспортують у режимі акумуляування великі бетонні блоки на вершину схилу або пагорбу та опускаються до низу у режимі генерації, віддаючи, як і попередня установка, акумуляовану потенційну енергію.

До переваг згаданих установок можна віднести:

- простоту монтажу та експлуатації;
- наявність повністю автоматизованих систем керування даними установками;
- у якості робочого тіла використовуються прості та дешеві бетонні або композитні металеві блоки що мають великий термін служби та не потребують вибагливої утилізації;
- практично повну незалежність від погодних умов;

Проте є й недоліки, а саме:

- втрати зумовлені ККД використаних двигунів;
- для другої установи – залежність від географічного розташування, необхідність наявності певного рельєфу місцевості.

Висновки. Розвиток розглянутих систем триває та приваблює інвестиції що може позитивно вплинути на їх ефективність та вартість впровадження таких установок. Сама концепція використання потенційної енергії у такий спосіб може зробити значний вклад у вирішення однієї з головних проблем відновлюваної енергетики – безпечного та екологічного акумуляування.

Перелік посилань

1. ІА Інтерфакс-Україна: Шведська Northvolt виробила перший акумулятор з перероблених металів [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://interfax.com.ua/news/greendeal/779749.html>
2. EnergyVault – Enabling a renewable world [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.energyvault.com/>
3. ARES North America – The Power of Gravity [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://aresnorthamerica.com/>