

НОВІТНІ ТЕХНОЛОГІЇ АКУМУЛЮВАННЯ ЕНЕРГІЇ

Вінницький національний технічний університет

Анотація

В даній статті розглядається новітні технології акумулювання енергії, принцип їх роботи, важливості використання їх у сьогоденні, переваги та недоліки. Наводяться компанії, які пропонують системи акумуляції, також способи акумуляції енергії та досліди які проводили фахівці.

Ключові слова: акумулювання енергії, сонячна енергія, теплова енергія, електрохімічні акумулятори, енергопостачання.

Abstract

In this article the latest technology energy storage is described how it works, the importance of using it in the present, advantages and disadvantages. Companies are shown that offer accumulation system also the means of accumulation of energy and experiments are conducted by specialists.

Keywords: energy accumulation, solar energy, heat energy, electrochemical batteries, power supply.

Будь-яка система постачання енергії складається із джерела первинної енергії, підсистеми перетворення енергії і споживачів перетвореної енергії. У системі можуть виникати невідповідності — як у часі, так і у просторі — між подачею енергії і споживанням. Подолання цих невідповідностей є основною метою акумулювання енергії.

Задачі акумулювання енергії:

- забезпечення резерву на випадок раптового припинення роботи установок, особливо на період запуску резервних установок;
- регулювання або буферне акумулювання при високих амплітудах зміни навантаження, що дозволяє покривати навантаження при невеликих градієнтах зміни потужності первинного джерела енергії;
- акумулювання енергії поблизу місця її споживання для зменшення піків навантаження і вартості системи енергопостачання не тільки в частині перетворення енергії, а також при її розподіленні, за допомогою мереж.

Завдяки застосуванню акумуляторів енергії забезпечується не лише стабільне і неперервне енергопостачання, а й зростає коефіцієнт використання ПДЕ завдяки нагромадженню надлишкової і низько потенціальної енергії, яка безпосередньо не може використовуватися споживачами. При цьому згладжуються коливання в електромережі, з'являється можливість перетворювати один вид енергії в інший, залежно від потреб споживача.

Аналіз акумулюючих засобів і перетворювачів енергії показав, що найефективніше акумулювати енергію Сонця, вітру, малих річок та геотермальних джерел за допомогою електрохімічних і теплових акумуляторів, а також акумуляторів на основі водню.

Електрохімічні акумулятори ефективні у вітрових і сонячних енергосистемах різної потужності. Особливо доцільно використовувати їх у системах на основі ПДЕ невеликої потужності, які не можуть дати енергії потрібної якості, коли прямо працюють на споживача. У цьому разі електрохімічні акумулятори нагромаджують електричну енергію, одержану від ВЕУ, а коли енергопостачання зменшується або припиняється, забезпечують споживача принаймні мінімальною кількістю енергії.

Способи акумуляції енергії:

Акумулювання енергії — не нова концепція в енергетиці. Викопне паливо в цьому розумінні є ефективним акумулятором з високою щільністю енергії. Однак у міру того, як джерела палива стають все менш доступними і все більш дорогими, з'являється необхідність у розвитку методів акумулювання, і в якості одного з них — виробництво поновлювального палива.

Біологічне (природне) акумулювання. Сонячна енергія не завжди потребувала людини, щоб використовуватися і акумулюватися на землі. Рослини використовують її з моменту їх появи на землі з посереднім ККД. Листя вловлюють тільки біля 1,7% енергії, яка до них надходить, а перетворюють в суху речовину від 0,1 до 1%.

Теплова енергія може бути отримана, використовуючи рослини, прямим способом спалювання або шляхом біологічних і хімічних перетворень. Гідрогенізація полягає в обробці органічних речовин під високим тиском у присутності води температурою 300°C. При цьому використовують каталізatori. Таким чином можна отримати масла, які є хорошим паливом. При гідрогенізації з листя рослин отримують протеїни, які мають співвідношення між амінокислотами більш вигідне в поживному плані, ніж протеїни сої [1].

Рослинна маса є матеріалом громіздким, з невеликою теплотою спалювання (менше 3000 ккал/кг), містить відходи (попіл) і має достатньо високу вологість. Тому більш ефективними являються інші методи використання рослинної маси, які засновані на цілому ряді перетворень: газифікація, ферментація, піроліз, гідрогенізація. Ферментація може бути використана переважно для зеленої живої частини рослин для отримання газу. Піроліз навпаки може бути використаний для переробки деревини з метою отримання різноманітних продуктів: газу, метанолу, важких масел, гудрону, деревинного вугілля. Піроліз полягає в обробці роздробленої органічної речовини і зокрема деревини за допомогою теплоти при температурі 400-900°C в атмосфері без кисню.

Хімічне акумулювання. Енергія може утримуватися у зв'язках багатьох хімічних елементів і виділятися у процесі екзотермічних реакціях, з яких найбільш відоме горіння. Тепловий ефект хімічних реакцій — загальна кількість енергії (теплоти), яку отримують продуктами реакції (або відводиться від них), щоб вони мали таку ж температуру, як і вихідні речовини.

Переваги хімічних способів акумулювання — тривалість зберігання теплоти, відсутність ізоляції і втрат теплоти, що особливо важливо для систем акумулювання ПДЕ, які надходять залежно від сезону.

Одним із видів хімічного акумулювання є отримання водню, використовуючи поновлювальні джерела енергії. Водень може бути отриманий шляхом електролізу води за допомогою джерела струму.

У вигляді газу він може бути накопиченим, переданим на відстань і спаленим для отримання теплоти. Єдиним продуктом згоряння водню є вода, і не утворюється ніяких забруднюючих речовин.

Акумулювання теплоти. Низькотемпературна теплота складає основну частину енергії, яка споживається у стаціонарних процесах сільсько-господарського виробництва. Абсолютно не обов'язково використовувати для обігрівання високотемпературні джерела енергії, які значно краще зберігати для іншої мети.

Для обігрівання тваринницьких ферм та житлових приміщень підходить низько потенціальна теплота, попередньо утилізована за допомогою теплових акумуляторів. Коли енергія використовується при низьких температурах, її особливо вигідно накопичувати у формі теплоти. Теплове акумулювання ефективно при використанні «відходів» теплоти, сонячної радіації, енергії вітру. На широтах України інтенсивність сонячної радіації влітку значно вища, ніж узимку, у зв'язку з цим і потреба в теплоті взимку значно більша. Тому, щоб використовувати для обігрівання теплоту сонячної радіації, необхідно її зберігати протягом 2-3 місяців.

Акумулятори теплоти являють собою ємність, теплоізольовану від навколишнього середовища. В ємності розміщують тепло акумуляційний матеріал, який може бути твердим (щебінь, граніт, пісок та ін.) або рідким (вода). За наявності низько потенціальної теплоти, остання підводиться до тепло акумуляційного матеріалу і поглинається ним — акумулятор заряджається. При розрядці теплового акумулятора холодний теплоносіє при контакті з тепло акумуляційним матеріалом нагрівається і транспортує теплоту споживачеві.

Акумулювання електроенергії. Електроенергія може акумулюватися у вигляді електроенергії в електрохімічних акумуляторах і у формі теплоти в теплових акумуляторах. Останнє може бути економічно виправданим для споживача в тому випадку, коли існують диференційовані за часом доби тарифи на електроенергію.

Механічне акумулювання. Одними з найдавніших форм механічного акумулювання є гідроенергетичні системи [2].

Також, згідно з дослідженням, проведеним фахівцями Світового банку, тільки в країнах, що розвиваються в найближчі 8-9 років потужність домашніх пристроїв зберігання енергії зросте з 2 до 80 ГВт. Доповідь СБ вказує на те, що щорічне зростання обсягів систем накопичення енергії перевищить в наступні 10 років 40%. Найбільшими гравцями на цьому ринку стануть Китай та Індія. У звіті говориться, що потужності нових вітряних і сонячних станцій, побудованих в 2016 році по всьому світу, рівні 78 ГВт, і що в найближчі 5 років ця цифра зросте до 378,1 ГВт. «Акумулювання енергії стане грати важливу роль в забезпеченні потреб в низько вуглецевої електриці для країн, що розвиваються, - сказано в доповіді. - До 2020 року, на думку Міжнародного енергетичного агентства,

цим країнам доведеться подвоїти виробництво енергії, а до 2035 року вони на 80% збільшать загальносвітове зростання вироблення і споживання енергії ». Оскільки ціни на установку систем відновлюваної енергії продовжують падати, інтеграція сонячних покрівельних панелей і сонячних ферм в центральну енергомережу зажадають наявності акумуляторів та інших технологій для зберігання і безперебійної передачі енергії. Зараз в країнах, що розвиваються приблизно 1,2 мільярда жителів не мають постійного доступу до електрики. За оцінками Світового банку, до 2030 року буде потрібно вкласти \$ 45 млрд, щоб виправити цю ситуацію, і акумулятори грають ключову роль в цих інвестиціях. Накопичення енергії не тільки дозволить краще розподіляти наявні ресурси, але і захистить від природних катаклізмів. Наприкінці жовтня минулого року Ілон Маск презентував Tesla Powerwall 2.0, нове покоління своєї системи акумуляції енергії для дому. Батарея має покращений дизайн та характеристики, але найголовніше те, що Powerwall показує загальне бачення енергетики майбутнього Маском. Ідея у тому, щоб ефективно поєднати приватні сонячні станції та акумулятори, і дати людям більше можливостей виробляти чисту енергію, бути енергонезалежними, та економити кошти.

Інтегровані системи акумуляції накопичують енергію, згенеровану сонячними панелями, або заряджаються від мережі, коли сонце не сяє або споживання є дуже високим. Вони також забезпечують власника будинку аварійним джерелом енергії для екстрених випадків. І хоч такі системи ще не проникли на ринки багатьох країн, компактність, гарантія, та відсутність потреби в обслуговуванні роблять їх дуже перспективними. [3].

Тесла - не єдина компанія, яка пропонує свої системи акумуляторів. Подібні рішення є у декількох інших виробників: «Tesla Powerwall 2.0», акумулятори «LG Chem RESU», «Sunverge», «Panasonic», «XStorage», акумулятори від «Mercedes-Benz» , акумуляторна система «Serenis ESS».

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Електронна бібліотека Стрийського коледжу Львівського НАУ. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://e-lib.sclnau.com.ua/4eddb5fd99b16/T10.htm>
2. Аккумуляирование энергии станет играть важную роль. . [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://hightech.fm/2017/01/24/energy-storage>
3. Не Маском єдиним.Шість конкурентів акумуляторам Tesla Powerwall [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ecotown.com.ua/news/Ne-Maskom-edynym-SHist%60-konkurentiv-Tesla-Powerwall/>

Юхимчук Катерина Володимирівна, студентка, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, ms.keta9@mail.ru

Науковий керівник: Петрусь Віталій Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри інженерних систем у будівництві, Факультет будівництва, теплоенергетики та газопостачання, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, i84i@i.ua

Yukhimchuk Katerina Volodymyrivna, student, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, yukhimchuk.vv@mail.ru

Supervisor: Petrus Vitaliy Volodymyrovych, PhD, docent of Engineering Systems in Civil Engineering Department, Faculty for Civil Engineering, Thermal Power Engineering and Gas Supply, Vinnytsia national technical university, Vinnytsia city, i84i@i.ua