

РОЗВИТОК СИСТЕМ АКУМУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ ТА ЇХ ВПРОВАДЖЕННЯ В ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖАХ

¹ Вінницький національний технічний університет

Анотація

У роботі зроблено аналіз систем акумулювання електроенергії та їх розвиток, визначено вартість зберігання в залежності від виду системи. Проаналізовано збільшення попиту на такі системи та їх економічні показники, що обумовлено стрімким розвитком відновлювальної енергетики.

Ключові слова: системи зберігання електроенергії, фотоелектрична станція, ванадієві батареї, літій-іонні батареї.

Abstract

The paper analyzes the systems of electricity storage and their development, and determines the cost of storage depending on the type of system. The increase in demand for such systems and their economic indicators is analyzed, which is caused by the rapid development of renewable energy.

Keywords: electricity storage system, photoelectric station, vanadium batteries, lithium-ion battery.

Вступ

Стрімке зростання розміщення фотоелектричних станцій, масштабних комунальних послуг та зменшення витрат на технології зберігання енергії, стимулювали інтерес до поєднання генерації зеленої енергії з її накопичувачем. Для дотримання графіку генерації потужності, що видається в мережу, так званої енергії на вимогу та надійної потужності для підтримки стабільності мережі [1].

Впровадження відновлювальних генерацій (ВГ) загострило потребу у додаткових швидкодіючих компенсаційних потужностях, які мають акумулювати енергію в час пікової генерації під час відсутності навантаження та генерувати потужність в моменти максимуму споживання. Особливо це стосується відновлювальних джерел енергії (ВДЕ), що найбільш швидко впроваджуються – сонячних станцій та вітрових установок різного базування. Але системи зберігання електроенергії (СЗЕ) можуть і мають виконувати додаткові функції, які покликані стабілізувати роботу енергосистеми, підвищити якість енергопостачання, підтримувати напругу та частоту, балансувати, запобігати наслідкам від аварій на електромережах, швидко перерозподіляти електроенергію для населення та промисловості [2].

Метою роботи є аналіз функціональних особливостей та розвиток систем акумулювання електроенергії з подальшим їх впровадження в електричних мережах.

Результати дослідження

Традиційний підхід для накопичення та зберігання енергії головним чином зосереджено на гідроакумулюючих електричних станціях (ГАЕС) і базується на перетворенні потенціальної енергії води в електричну [1]. Власне і сьогодні ГАЕС домінують серед всіх типів СЗЕ, займаючи на середину 2017 р. 96% у загальній встановленій потужності всіх сховищ енергії. Відповідно до розподілу за типами акумулювання енергії можна побачити, що літій-іонні сховища зазнали швидкого розвитку. Та наразі гідроакумулюючі станції складають приблизно 169 ГВт світової встановленої потужності від майже 176 ГВт в цілому, з якої термальні сховища мають потужність 3,3 ГВт (1,9 %), електрохімічні батареї – 1,9 ГВт (1,1 %) та електромеханічні системи – 1,1 ГВт (0,9 %) рис. 1 [1].

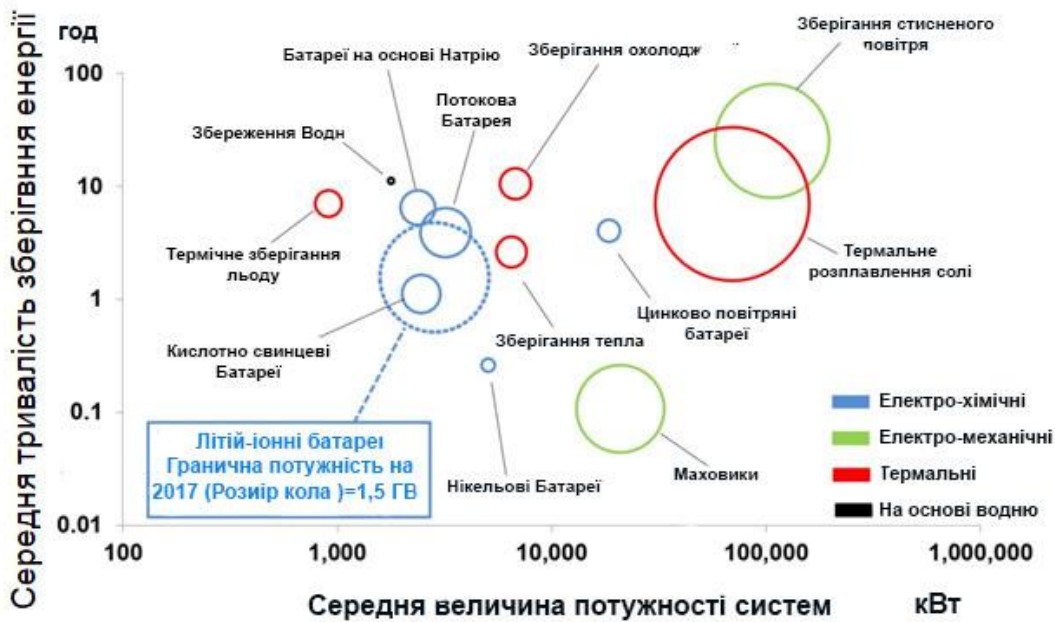


Рис. 1. Розподіл СЗЕ за найбільш вживаними типами саном на 2017

Дослідження свідчать про користь від впровадження літій-іонних сховищ через високу ефективність технологій, та сприятливі показники продуктивності. На сьогоднішній день більшість літій-іонних впроваджень забезпечують стабілізацію електроенергії та електромережі на відповідний термін, виконуючи такі функції як: регулювання частотної характеристики, регулювання напруги, резервування, відхилення від передачі [2].

Висновки

Аналіз функціональних особливостей, вартості СЗЕ свідчить про зменшення їх собівартості. До 2030 р. загальна вартість установок може знизитись на 50-60 % що зумовлено оптимізацією виробничих потужностей, розвитком технології.

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Лежнюк П.Д., Кулик В.В., Бурикін О.Б. Оптимізація функціонування відновлюваних джерел енергії в місцевих електричних системах. Монографія. – Вінниця: ВНТУ, 2018. –124 с.
2. Кудря С.О., Тучинський Б.Г., Дресвянніков В.Г., Рамазанова З.У. Структурні тенденції в енергетиці Європи і розвиток відновлюваної енергетики // Відновлюв. енергетика. – 2005. – № 1. –С. 36-40.

Лисий Владислав Михайлович — студент групи 01-19, кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: 2e.14b.vlad.lysyi@gmail.com

Семенов Андрій Олександрович — д-р техн. наук, доцент, доцент кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Каковкін Сергій Вікторович — старший викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця, e-mail: gokserkov@i.ua

Мороз Лариса Василівна — викладач кафедри військової підготовки, Вінницький національний технічний університет, e-mail: morozlarisa764@gmail.com

Lysyi Vladyslav Mykhailovych — student of group 01-19, Departments of Military Training, Vinnitsa National Technical University, Vinnitsa, e-mail: 2e.14b.vlad.lysyi@gmail.com

Semenov Andriy Oleksandrovych — Dr. Sc. (Eng.), Associative Professor, Associate Professor of Military Training, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsya, e-mail: semenov.a.o@vntu.edu.ua

Kakovkin Serhii Viktorovich — Senior Lecturer of the Department of Military Training, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsa, e-mail: gokserkov@i.ua

Moroz Larisa Vasylivna — Lecturer of the Department of Military Training, Vinnitsya National Technical University, Vinnitsa, e-mail: morozlarisa764@gmail.com