

Не менш важливим питанням, пов'язаним з енергопостачанням регіонів з використанням потенціалу ВДЕ, є скорочення шкоди, що завдається навколишньому середовищу в процесі генерації енергії, яка має комплексний характер: забруднення води, повітря, ґрунтів. Очевидно, що одним з кардинальних способів вирішення екологічних проблем енергетичної сфери є скорочення використання традиційних ресурсів і перехід на ВДЕ.

Перспективи подальшого дослідження припускають розробку нових і вдосконалення існуючих моделей вибору структури енергопостачання, методик вибору пріоритетних технологій генерації енергії, планування структури енергопостачання регіонів з використанням ВДЕ можливо за умови застосування структурованого, комплексного підходу для оцінювання проектів альтернативної енергетики.

Список використаних джерел

1. Кудря С. О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: підруч. / С. О. Кудря. – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.
2. Сінчук І. О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: Навчальний посібник / І. О. Сінчук, С. М. Бойко, К. І. Лосіна, І. А. Луценко, Г. І. Ткаченко; під редакцією доктора технічних наук, професора О. М. Сінчука. – Кременчук: Видавництво ПП Щербатих О. В., 2013. – 192 с.
3. Faninger G. Economic Perspectives of Renewable Energy Systems / G. Faninger // Vienna University of Technology. – Klagenfurt, 2011. – 119 p.
4. Вусатий М. В., Гарасимчук І. Д., Потапський П. В. Оцінювання відновлюваних джерел електроенергії на функціонування електричних мереж. Results of modern scientific research and development: for being an active participant in IX International Scientific and Practical Conference, 14–16 November 2021. – MADRID. – с. 124.
5. Вусатий М. В., Потапський П. В., Гарасимчук І. Д. Застосування систем електропостачання з відновлювальними джерелами живлення. INTERNATIONAL SCIENTIFIC INNOVATIONS IN HUMAN LIFE: for being an active participant in V International Scientific and Practical Conference, 17–19 November 2021. – MANCHESTER. – С. 20.

Роман ШИНКАРИК

магістрант

Наукові керівники:

канд. техн. наук, доцент Ігор ГАРАСИМЧУК

канд. техн. наук, доцент Павло ПОТАПСЬКИЙ

Заклад вищої освіти

«Подільський державний університет»

м. Кам'янець-Подільський

ОГЛЯД КОНЦЕПЦІЙ ДВОСТОРОННЬОГО ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Протягом кількох останніх років в транспортному секторі суттєво збільшилася частка електромобілів [1]. Вартість відновлюваних джерел енергії

поступово зменшується. Разом з тим існує проблема нерівномірного навантаження енергомережі і дефіцит електроенергії в пікові години.

Вирішити цю проблему можна завдяки концепції, що передбачає підключення автомобіля до енергосистеми для його заряджання (Grid to vehicle concept – G2V) і для віддачі електроенергії назад в мережу (Vehicle to grid concept – V2G) [2, 3]. На рис. 1 зображена блок-схема концепції V2G.

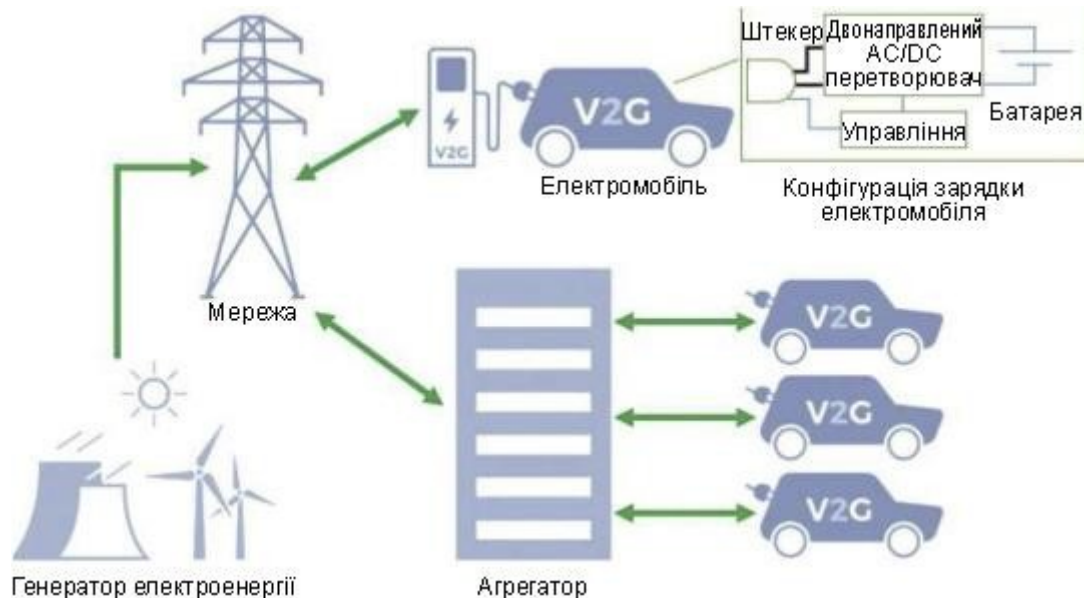


Рис. 1. Блок-схема концепції V2G

У власників автомобілів з технологією V2G є можливість продавати електроенергію в години коли машина не використовується і заряджати її в години коли вартість електроенергії найменша [2]. Дослідження показали, що транспортні засоби не використовуються більше 90 % часу. Тому в цей час батареї електромобілів можуть використовуватися для обслуговування ринків електроенергії без шкоди для їхньої основної транспортної функції.

V2G є корисною як для споживача, так і для постачальника енергії. Ця концепція може забезпечити резервне енергопостачання, згладжування кривої попиту, балансування навантаження, зменшення негативного впливу вищих гармонік мережі, а також підвищити надійність прогнозів навантажень. Вона також дозволяє обмеження максимумів навантаження (обмеження навантаження в піковий час), ефективне використання поточної виробничої потужності, зменшення витрат на енергосистему, покращення характеристик навантаження, покращення частотного контролю енергосистеми, швидке відновлення електроживлення у випадку знеструмлення основної мережі. У концепції smart grid електромобіль може стати важливою частиною мережі і діяти як розподілене джерело електроенергії, забезпечити зберігання та підтримку стабільності мережі і сприяти скороченню викидів CO₂ [3].

Стратегія енергопостачання V2G може мінімізувати приріст виробництва електроенергії та скоротити інвестиції в інфраструктуру. Але для цього потрібно

вирішити проблему регулювання та планування накопиченої енергії в електромобілях та інших джерелах енергії.

Існує два способи вирішення цієї проблеми: перший полягає в тому, що енергосистема безпосередньо регулює кожен підключений до мережі електромобіль та інші енергоблоки, однак цей метод ускладнить ситуацію і рішення розглядається з точки зору мережі, але без врахування користувача.

Другий метод полягає у побудові проміжної системи, тобто агрегатора між електромережею та групами електромобілів. Система агрегаторів може організувати електромобілі підключені до мережі в певному регіоні, в цілу службу, яка підпорядковується єдиній диспетчерській електромережі. Мережі не потрібно знати деталі кожного електромобіля, а диспетчерські сигнали надсилаються кожному агрегатору [2].

Перед власниками електромобілів постають ризики, пов'язані з використанням акумуляторів. Третину загальної вартості електромобіля складає вартість акумулятора. Акумулятори електромобілів мають термін служби 1000 циклів і в процесі використання, через незворотну хімічну реакцію їх ємність зменшується. Отже, постійне заряджання і розряджання акумуляторів скорочує термін їх служби. Тому власники мають продавати накопичену енергію коли попит на неї достатньо високий, щоб повернути собі витрати. Окрім цього рекомендується уникати глибокого циклу розряду, оскільки він є згубним для акумулятора. Рівень погіршення стану батареї також залежить від типу батареї, яка використовується в електромобілях, швидкості зарядки та розрядки, температури та напруги [1].

Високі інвестиційні витрати також є однією з основних проблем, що виникають на шляху впровадження V2G. Технологія потребує оновленої системи живлення, для її реалізації слід вдосконалити апаратну та програмну інфраструктуру. Кожен електромобіль, який бере участь у системі V2G потребуватиме двонаправлений зарядний пристрій, який має складний контролер та кабель високої напруги, що також створює додаткові вимоги по безпеці.

Також електромобілям не можна давати доступ до мережі вільно і некеровано. Це може завдати серйозної шкоди енергомережі, у випадку якщо велика кількість електромобілів потребує зарядки в періоди пікового навантаження. Оскільки V2G потребує розумної мережі для контролю та обслуговування, існує підвищений ризик кібератак. Необхідно дослідити технологію V2G, для координації зарядки і розрядки між транспортними засобами та мережею, щоб вона не впливала на роботу енергомережі та не обмежувала нормальне використання електромобілів [1,3].

Технологія V2G включає в себе концепції vehicle-to-home (коли електромобіль знаходиться біля будинку) або vehicle-to-building (коли електромобіль знаходиться біля офісного або промислового приміщення). В цих випадках батарея може використовуватися для живлення навантаження. Заряд акумулятора використовується для забезпечення потреб будинку без передачі

енергії в електричну мережу, але з використанням її для резервних систем електроживлення, які можуть застосовуватися під час відключення електроенергії. Наприклад, якщо електромобіль може виробляти декілька кіловат безперервної потужності, його власник може запускати свої електричні прилади такої потужності під час відключення електроенергії.

Список використаних джерел

1. Шидловський А. К., Жаркін А. Ф., Павлов В. Б., Новський В. О. Вплив розвитку зарядної інфраструктури електромобільного і гібридного транспорту на режими електричних мереж. Технічна електродинаміка, 2018. № 3. С. 74-81.
2. Shuai, W.; Maillé, P.; Pelov, A. Charging Electric Vehicles in the Smart City: A Survey of Economy-Driven Approaches. IEEE Trans. Intell. Transp. Syst. 2016/ Vol. 17, P. 2089–2106. DOI: 10.1109/TITS.2016.2519499
3. Guo, J.; Yang, J.; Lin, Z.; Serrano, C.; Cortes, A.M. Impact Analysis of V2G Services on EV Battery Degradation-A Review. In Proceedings of the 2019 IEEE Milan PowerTech, Milan, Italy, 23–27 June 2019. P.248–253 DOI: 10.1109/PTC.2019.8810982.

Кирило ЩЕРБА

здобувач вищої освіти

Науковий керівник:

доктор технічних наук, професор МОРОЗ О. М.

ЗВО «Державний біотехнологічний університет»

м. Харків

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ТИПІВ АКУМУЛЯТОРНИХ БАТАРЕЙ ДЛЯ АВТОНОМНИХ СОНЯЧНИХ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЙ

У 2022 році вітрова та сонячна енергетика світу згенерували рекордну кількість енергії – 12 % всієї виробленої на планеті [1]. Це більше, ніж споживають усі країни ЄС. У 2021 році зелена енергетика забезпечила 10 % глобального обсягу. Сонце та вітер змінюють структуру електроенергії в кожному регіоні світу. У 2022 році ЄС виробив 22 % своєї електроенергії з вітру та сонця. У 2022 році сім країн ЄС виробили приблизно третину електроенергії з вітру та сонця, серед них Німеччина (32 %), Іспанія (33 %) та Нідерланди (32 %). У відповідності з оновленою директивою ЄС (REDIII) про відновлювані джерела енергії (ВДЕ) обов'язкова цільова частка ВДЕ в кінцевому споживанні енергії повинна бути на рівні 42,5 % до 2030 року [2].

В Україні також спостерігалися високі темпи розвитку сонячних електростанцій (СЕС), так із січня 2018 по квітень 2021 року встановлена потужність СЕС України збільшилася з 767,2 до 5567,3 МВт, тобто зросла більше ніж у 7 разів [3].

Стрімкими темпами в Україні розвивалась також сонячна енергетика домогосподарств, так у другому кварталі 2021 року встановлена потужність СЕС домогосподарств склала 933 МВт, зростання встановленої потужності СЕС