УДК 621.311.41: 621.472

**А.В. Йовченко, І.А. Шльончак**

**ДОСЛІДЖЕННЯ ВИКОРИСТАННЯ ВІДНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ ДЛЯ ЗАРЯДЖАННЯ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ**

*Розглянуто доцільність використання відновлюваних джерел енергії на станціях заряджання електромобілів. Запропоновано використовувати гібридні енергетичні комплекси, що поєднують в один технологічних процес генератори теплової та електричної енергії різних типів*

***Ключові слова:*** *електричні автомобілі, відновлювані джерела енергії, енергія сонця, енергія вітру.*

*The expediency of using renewable energy sources at charging stations for electric vehicles is considered. It is proposed to use hybrid energy complexes that combine heat and electric energy generators of various types into one technological process*

***Keywords:*** *electric cars, renewable energy sources, solar energy, wind energy.*

З кожним роком зростає кількість електротранспортних засобів, що веде до збільшення кількості зарядних станцій або станцій заміни акумуляторних батарей. При використанні мережевих зарядних станцій ефект від використання електромобілів зменшується, оскільки зростають викиди від теплових електростанцій. Тобто, електричні транспортні засоби покращують екологічний стан тільки в тих районах, де вони використовуються. При цьому, де розташовуються теплові електростанції кількість викидів зростає [1].

Набувають поширення зарядні станції, що працюють від відновлюваних джерел енергії (від енергії сонця та вітру), які позбавлені даного недоліку, оскільки електроенергія виробляється з використанням чистих енергоресурсів. Використання відновлюваних джерел енергії покращить енергобезпеку та енергонезалежність зарядних станцій. У випадку виходу з ладу традиційних електростанцій, зарядні станції, що будуть працювати на ВДЕ, зможуть постачати електроенергію не тільки електромобілям, а й іншим об’єктам [2].

Зарядні електростанції, що працюють з використанням відновлюваних джерел енергії – це гібридні енергетичні комплекси, що включають в собі споживачів, виробників та перетворювачів різних видів енергії і забезпечують його функціонування.

Гібридні енергетичні комплекси – це технічні системи, що поєднують в один технологічних процес генератори теплової та електричної енергії різних типів, акумулятори енергії, засоби передачі та перетворення теплової й електричної енергії, придатної для використання споживачами електричної і теплової енергії [2, 3].

Робота подібних комплексів ускладнена нестабільністю енергопостачання. Для вирішення даної проблеми в системах передбачено наявність наступного: резервних джерел живлення (електричної мережі, дизельних електроустановок), запасу акумуляторних батарей для зарядних станцій, запасу акумуляторних батарей електромобілів для їх заміни на станціях. До складу даних комплексів також входять зарядні пристрої, з використанням яких здійснюється заряджання електротранспорту [3].

Станції заміни акумуляторних батарей відмінно підходять для використання на віддаленні від населених пунктів та ліній електропередач. Обслуговування електромобілів займає близько 5 хв, на відміну від зарядних станцій, де час заряджання становить 30-40 хв. Станції заміни АКБ підходять для обслуговування автомобільних парків різних підприємств, компаній, таксі. У такі автопарки входять однотипні електроавтомобілі, в результаті чого змінні акумуляторні батареї зможуть підійти до будь якого електротранспорту. Окрім основного призначення, АКБ електромобілів можуть використовуватися для зберігання надлишкової енергії ВДЕ. Максимальна кількість АКБ, які знаходяться в таких зарядних станціях, не повинна бути меншою деякого мінімального значення, що необхідне для правильного функціонування. Тобто, мінімальна кількість АКБ повинна дорівнювати кількості повністю заряджених батарей на випадок відсутності можливості їх заряджання (недостатнє вироблення електроенергії від ВДЕ, частина електроенергії використовується для інших потреб). Також необхідно врахувати, що деяка кількість електроенергії витрачається на обслуговування самої електростанції [4, 5].

Власні потреби такої станції містять в собі не тільки навантаження на опалення та кондиціювання приміщення, у якому розміщаються змінні акумуляторні батареї, але також навантаження АЗС та супутніх сервісів. Це пов'язано з тим, що автономна станція заміни АКБ розташовується на значному віддаленні від лінії електропередач. Вводити її до складу вже діючих автозаправних станцій, як це було із зарядними станціями, немає сенсу. До складу пришляхових АЗС входять наступні супутні сервіси: компресори для підкачування шин, туалетні кімнати, цілодобові магазини повсякденного попиту, заклади швидкого харчування тощо [6].

До складу пришляхових АЗС можуть входити магазини повсякденного попиту, навантаження яких значно вище навантаження інших сервісів.

Крім цього на станціях заряджання АКБ, в якості резерву, можуть використовуватись дизельні енергоустановки. Потреби дизельних енергоустановок складаються з навантаження по періодичному електроопаленню контейнера в зимових умовах (2 кВт·год) та підігріву робочої рідини агрегату протягом всього року (3 кВт·год). Дані системи вмикають почергово на одну годину через кожні 2 години, що дозволяє рівномірно розподілити навантаження за часом.

Висновки:

1. Збільшення кількості електромобілів і гібридних автомобілів від загальної кількості автомобілів дозволить знизити вміст токсичних речовин в атмосфері та рівень шуму великих міст. Для підзарядки акумуляторів електричних транспортних засобів доцільно використовувати електроенергію, отриману відновлюваними джерелами енергії.
2. Використання гібридних енергетичних комплексів на основі відновлюваних джерел енергії, що включають у себе станції підзарядки акумуляторних батарей електромобілів, дозволить підвищити енергобезпеку та енергонезалежність районів країни, а також збільшити частку ВДЕ в енергобалансі України.
3. Станції заміни акумуляторних батарей дозволять скоротити час на обслуговування електромобілів з 40 до 5 хв. за рахунок заміни розряджених АКБ на заряджені.

Список використаних джерел

1. Всесвітня карта електрозарядних станцій. URL: www.plugshare.com
2. Концепція розвитку ринку електрозарядних станцій: https://cdn.regulation.gov.ua/d8/cf/ 1d/fc/regulation.gov.ua\_El.car-conception-1.pdf
3. Кількість електрокарів в Україні: https://autogeek.com.ua/kilkist-elektromobilivv-ukraini-zrosla-do-35-763-odynyts-statystyka/
4. Принцип роботи сонячних батарей URL: http://electrik.info/main/news/401-kak-%20ustroeny-i-rabotayut-solnechnyebatarei.html
5. Принцип роботи інверторів URL: http://electricalschool.info/electronica/1889- %20chto-takoe-invertor-naprjazhenija-kak.html
6. Розвиток інфраструктури для електромобілів: <https://opendatabot.ua/analytics/>electocars 2022

***Шльончак Ігор Анатолійович* – канд. техн. наук, доцент, доцент кафедри автомобілів та технології їх експлуатації, Черкаський державний технологічний університет, м.Черкаси, e-mail: igor\_shlionchak@ukr.net, i.shlonchak@chdtu.edu.ua**

***Йовченко Алла Василівна* – канд. техн. наук, доцент кафедри автомобілів та технології їх експлуатації, Черкаський державний технологічний університет, м.Черкаси, e-mail: a.yovchenko@chdtu.edu.ua**

***Shlonchak Ihor Anatoliyovych* – Ph.D., associate professor, associate professor of the Department of automobiles and technologies of their operation, Cherkassy State Technological University, Cherkassy, e-mail: igor\_shlionchak@ukr.net**

***Yovchenko Alla Vasylivna* – Ph.D., associate professor of the Department of automobiles and technologies of their operation, Cherkassy State Technological University, Cherkassy, e-mail: a.yovchenko@chdtu.edu.ua**