

ВИКОРИСТАННЯ ШТУЧНОГО ІНТЕЛЕКТУ ДЛЯ ОПТИМІЗАЦІЇ ПРОЦЕСІВ ЗАРЯДКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ У КОМБІНОВАНИХ СОНЯЧНО-ВІТРОВИХ СИСТЕМАХ

Гришук Д.А., студент, Кириленко К.В., к.т.н., доцент
КПІ ім. Ігоря Сікорського, кафедра відновлюваних джерел енергії

Вступ. Використання відновлюваних джерел енергії, таких як сонячна та вітрова енергія, є ключовим напрямом сучасної енергетики, спрямованим на зменшення викидів вуглецю та зниження залежності від викопних паливних ресурсів. Проте нестабільність генерації, зумовлена природними факторами, є одним із найбільших викликів для забезпечення безперебійного енергопостачання. Використання штучного інтелекту (ШІ) дозволяє покращити керування цими системами, оптимізуючи процеси зарядки електромобілів навіть за умов мінливої генерації.

Мета роботи. Аналіз можливостей застосування глибокого навчання для оптимального розміщення зарядних станцій електромобілів з урахуванням комбінованих сонячно-вітрових джерел енергії.

Матеріали та результати дослідження. Використання штучного інтелекту в комбінованих сонячно-вітряних системах заряджання стане великим кроком до підвищення ефективності використання енергетичних ресурсів. В комбінованих зарядних станціях, які використовують відновлювані джерела штучний інтелект може виконувати наступні функції.

1. Прогнозування попиту.

Прогнозування попиту на споживання електроенергії від зарядних станцій з корегуванням на основі поточних статистичних даних дозволяє ШІ правильно розподіляти енергетичні ресурси. Якщо час пікового виробництва електроенергії і пікового споживання не співпадають, і в якийсь момент сонячної енергії виробляється більше, ніж споживається зарядною станцією, вона може бути акумульована і використана в інший час, коли вище споживання. Згідно з дослідженнями, алгоритми машинного навчання в таких системах, забезпечують можливість підвищити ефективність використання енергії і, як наслідок, зменшити навантаження на мережу [1].

2. Регулювання швидкості зарядки.

Штучний інтелект може виконувати функцію автономного регулювання швидкості зарядки електромобілів відповідно до наявності ресурсів. Наприклад, коли сонячне світло зменшується або вітер сповільнюється, може бути зменшена потужність заряджання за короткий проміжок часу, щоб уникнути раптової нестачі електроенергії [2]. Одне з досліджень доводить, що 85% часу зарядні станції працювали з високою ефективністю, коли був інтегрований штучний інтелект, і, таким чином, час простою значно скоротився, а надійність підвищилася [3].

3. Врахування метеорологічного прогнозу погодних умов для регулювання розподілу між використанням і накопиченням електроенергії.

Розумне балансування не тільки дозволяє краще використовувати

генеруючі сонячні панелі та вітряні турбіни для збільшення частки загальної поставленої енергії, але також розширює можливості споживачів [4]. Як і в ситуації, коли спостерігається перевиробництво вітрової енергії, штучний інтелект може скоротити споживання сонячної енергії або перенаправити її в накопичувачі. У такому підході він мінімізує навантаження на джерело генерації, сприяючи більш надійному та тривалому періоду експлуатації всієї системи. Крім того, це також інструмент, який інтелектуально покращує керування накопиченням енергії. Наприклад, якщо прогноз погоди передбачає зниження виробництва або збільшення попиту, штучний інтелект зберігатиме енергію, щоб використовувати її в піковий час пізніше [5].

Висновок. Впровадження штучного інтелекту в комбіновані сонячно-вітрові системи зарядки електромобілів забезпечує значне підвищення ефективності використання енергоресурсів. ШІ дозволяє передбачати попит і генерацію, регулювати зарядний процес залежно від доступності енергії та погодних умов, інтелектуально балансувати потоки енергії між різними джерелами і споживачами, а також оптимально використовувати накопичувальні системи. Завдяки цьому комбіновані зарядні станції стають більш стабільними, надійними та екологічно сталими, знижуючи навантаження на електромережу та сприяючи зменшенню викидів CO₂. Штучний інтелект забезпечує адаптивність та стійкість цих систем, дозволяючи їм ефективно реагувати на змінні умови та задовольняти потреби сучасної енергетики.

Перелік посилань

1. Bari, M., et al. (2023). "Optimization of EV Charging with Renewable Energy Using AI." International Journal of Energy Research. Режим доступу: <https://onlinelibrary.wiley.com/journal/ijer>
2. Xu, L., et al. (2022). "Artificial Intelligence in EV Charging with Solar-Wind Hybrid Systems." MDPI Energies. Режим доступу: <https://www.mdpi.com/journal/energies>
3. Li, X., et al. (2023). "Energy Storage Optimization in Solar-Wind Charging Stations." IEEE Transactions on Smart Grid. Режим доступу: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp>
4. McKinsey & Company. (2023). "The Future of Renewable Energy and EV Charging." Режим доступу: <https://www.mckinsey.com>
5. International Energy Agency (IEA). (2022). "Renewable Energy Market Update." Режим доступу: <https://www.iea.org/reports/renewable-energy-market-update>
6. International Renewable Energy Agency (IRENA). (2023). "Impact of Smart Charging on Emissions Reduction." Режим доступу: <https://www.irena.org/publications>