

– зменшити вплив людського фактору, що дозволить уникнути помилок оператора та забезпечити більш точне виконання технологічних режимів;

– знизити енергоспоживання за рахунок оптимального управління приводами та іншими механізмами.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-143>

## **CHARGING STATIONS FOR ELECTRIC VEHICLES: INFRASTRUCTURE, TECHNOLOGIES, PROSPECTS**

### **ЗАРЯДНІ СТАНЦІЇ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ: ІНФРАСТРУКТУРА, ТЕХНОЛОГІЇ, ПЕРСПЕКТИВИ**

**Snihovyi D.V.,**

*Student (group 141-23-1p),  
LLC "Technical university  
"Metinvest polytechnic",  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Сніговий Д.В.,**

*студент гр. 141-23-1п,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

**Rukhlova N.Yu.,**

*PhD (Engineering),  
Associate Professor, LLC "Technical  
university "Metinvest polytechnic",  
Zaporizhzhia, Ukraine*

**Рухлова Н.Ю.,**

*к.т.н., доцентка,  
ТОВ «Технічний університет  
«Метінвест політехніка»,  
м. Запоріжжя, Україна*

Останнім часом розвиток електромобільної індустрії значно прискорився. Транспортні засоби такого типу не лише скорочують викиди шкідливих речовин у повітря, але й забезпечують економічну вигоду для власників. Однак для повноцінного переходу на електромобілі необхідна розвинена інфраструктура зарядних станцій. Тому основним завданням у цьому напрямку є забезпечення зручності для користувачів, скорочення часу зарядки та інтеграція електромобільної інфраструктури в електроенергетичні системи міст та громад.

Згідно з прогнозами, кількість електромобілів у світі до 2030 року досягне понад 145 мільйонів одиниць. Це безпосередньо стимулює активний розвиток інфраструктури зарядних станцій. Європа, Китай та США очолюють цей процес завдяки державним програмам

субсидування та підтримки інвестицій. Україна також не відстає в цьому та активно розширює мережу зарядних станцій для електромобілів. За останні роки відзначається суттєве збільшення кількості таких станцій, що забезпечує водіям можливість заряджати свої транспортні засоби електроенергією. В Україні сформована розгалужена інфраструктура зарядних пунктів, розміщених у різних регіонах країни. Зарядні станції доступні не лише в великих містах, але й у менших населених пунктах, що значно полегшує використання електромобілів для їх власників.

Отже, електромобільна інфраструктура в Україні постійно розвивається у напрямку оптимального розташування зарядних станцій, яке є критичним для зручного використання електромобілів. Зарядні станції мають бути доступними не тільки в містах, але й на міжміських трасах, парковках супермаркетів, офісних комплексах та інших громадських місцях. Знайти зарядні станції та забезпечити свої авто електроенергією водіям допомагають мобільні додатки, такі як: PlugShare, GO TO-U, Electro UA, Google Maps, Зарядки Електромобілів, Chargemap [1].

Існує кілька основних типів зарядних станцій, що розрізняються за швидкістю зарядки:

- зарядні станції рівня 1 (Level 1) – це станції низької потужності (до 3,5 кВт), які підключаються до звичайних побутових розеток. Зарядка займає від 8 до 20 годин;
- зарядні станції рівня 2 (Level 2) – станції середньої потужності (до 22 кВт), які дозволяють зарядити електромобіль за 4-8 годин;
- швидкі зарядні станції (DC Fast Charging) – високопотужні станції (від 50 кВт і більше), що скорочують час зарядки до 30-60 хвилин.

Тип роз'єму – це ще один з важливих параметрів, який використовується на зарядних станціях. Найбільш поширеними на сьогоднішній час в Україні є стандарти роз'ємів типу CCS і CHAdeMO. Роз'єми типу CCS підтримують швидку зарядку, а роз'єми типу CHAdeMO – швидку та повільну зарядку. Також існують станції з роз'ємами типу Tesla Supercharger, які призначені для зарядки автомобілів Tesla [2].

Одним із основних напрямків розвитку інфраструктури зарядних станцій є постійне удосконалення технологій та систем зарядки. Основним технічним викликом є зниження часу зарядки. Сучасні дослідження зосереджені на розробці ультрашвидкісних зарядних станцій потужністю понад 150 кВт, які можуть заряджати батареї електромобілів до 80% за 15-20 хвилин.

Такі компанії, як Tesla, пропонують власні зарядні станції Supercharger, що працюють на потужності до 250 кВт. У Європі та США активно розвивається мережа зарядних станцій з потужністю до 350 кВт (наприклад, мережа IONITY), яка відповідає потребам новітніх електромобілів із великим запасом ходу [3].

Однією з перспективних технологій розвитку цієї сфери є проектування та впровадження зарядних станцій, що працюють на енергії відновлюваних джерел (сонячна або вітрова енергія). Сонячні панелі можуть бути інтегровані в конструкцію станцій для виробництва власної енергії. Такий підхід виявляється ще більш привабливим, враховуючи особливу актуальність на сьогодні в Україні питань реалізації політики енергозбереження та підвищення енергоефективності. Використання відновлюваних джерел енергії відіграє також важливу роль у створенні екологічно чистої інфраструктури.

З розвитком автономних транспортних засобів з'являються перспективи для автоматизованих зарядних станцій, які можуть самостійно заряджати електромобілі без участі водія. Бездротові зарядні системи (індукційна зарядка) дозволяють заряджати електромобіль без фізичного підключення до кабелю, але на сьогоднішній час ефективність і швидкість таких зарядних станцій все ще недостатня. Автоматизовані зарядні станції в поєднанні з бездротовою зарядкою можуть створити більш зручні умови для користувачів та знайти своє застосування в міських умовах.

Держава активно сприяє розвитку приватних і комерційних зарядних станцій, які розташовуються у житлових комплексах, парковках торговельних центрів, офісах, готелях та інших місцях загального користування. Наприклад, нещодавно українська компанія «EDS Ukraine» презентувала ультрашвидку зарядну станцію EDS-Q360 на провідній міжнародній виставці промислових технологій "MSV 2024" у Брно. Ця ультрашвидка зарядна станція EDS-Q360 має потужність 360 кВт постійного струму та дозволяє заряджати до 4 автомобілів одночасно, час заряду складає лише 30 хвилин. Станція має сучасний інтуїтивний інтерфейс та LED-індикацію, що роблять процес зарядки простим та зручним. Така зарядна станція, безумовно, має високі перспективи зайняти почесне місце в українській (та навіть європейській) інфраструктурі для електромобілів, оскільки вона є не лише технологічно передовою, компактною, але й енергоефективною та орієнтованою на майбутнє [4].

Як бачимо, одним з першочергових пріоритетних завдань є створення національної розвиненої мережі зарядних станцій, що буде

охоплювати основні магістралі, міста та населені пункти. Також однією з ключових перспектив розвитку інфраструктури зарядних станцій є вдосконалення їх функціональності. Наразі зарядні станції мають різні типи роз'ємів і потужностей, що може створювати незручності для власників електромобілів. Найкращим рішенням у цьому випадку є стандартизація та уніфікація зарядних станцій, що зробить їх більш зручними та доступними для всіх користувачів.

Отже, успіх вдосконалення електромобільної інфраструктури в Україні залежить від подальшого розвитку технологій, державної підтримки та інвестицій. Розширення мережі зарядних станцій, підвищення їх потужності та впровадження екологічно чистих технологій забезпечить стійкий розвиток автотранспортної системи та допоможе вирішити сучасні екологічні проблеми, сприяючи переходу до низьковуглецевої економіки.

### **Перелік використаних джерел**

1. Інфраструктура зарядних станцій для електромобілів в Україні. Режим доступу: <https://auto-zone.com.ua/infrastruktura-zaryadnix-stantsij-dlya-elektromobiliv-v-ukraini> (дата звернення 18.10.2024).
2. International Energy Agency. Global EV Outlook 2021. Paris: IEA, 2021.
3. Tesla Inc. Supercharger Network. Режим доступу: <https://Tesla.com> (дата звернення 18.10.2024).
4. EDS Ukraine презентувала ультрашвидку зарядну станцію EDS-Q360 на міжнародній виставці MSV 2024 у Брно. Режим доступу: <https://eds-engineering.com/novosti/eds-ukraine-prezentovala-ultrashvidku-zaryadnu-stanczyu-eds-q360-na-mzhnarodnj-vistavcz-msv-2024-u-brno> (дата звернення 19.10.2024).