

МАРКЕТИНГ В ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ УКРАЇНИ: ПРОБЛЕМИ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РИНКУ ЗАРЯДНИХ СТАНЦІЙ ДЛЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Ю. В. Захарченко, к. пед. н., доцент кафедри маркетингу,

НТУ «Дніпровська політехніка»,

Zakharchenko.yu.v@nmu.one, orcid.org/0000-0002-4465-9056,

Т. В. Куваєва, к. е. н., доцент кафедри маркетингу, НТУ «Дніпровська політехніка»,

kuvaieva.t.v@nmu.one, orcid.org/0000-0002-8796-3189,

І. М. Луценко, к. т. н., професор кафедри електроенергетики, НТУ «Дніпровська

політехніка», lutsenko.i.m@nmu.one, orcid.org/0000-0001-6406-2364,

К. П. Пілова, к. е. н., доцент кафедри маркетингу, НТУ «Дніпровська політехніка»,

pilova.k.p@nmu.one, orcid.org/0000-0002-8032-9353

Методологія дослідження. Результати отримані за рахунок застосування загальних та спеціальних методів наукового пізнання: узагальнення – при розгляді основних напрямів розвитку ринку зарядних станцій для електромобілів в Україні та світі; порівняння – при визначенні структури ринку зарядних станцій та співвіднесення з ринком електромобілів; системний підхід – при визначенні основних перспектив розвитку зарядних станцій.

Результати. Проаналізовано стан та перспективи розвитку ринку електромобілів в Україні. Розглянуто стан існуючої інфраструктури зарядних станцій: кількість, розподіл, типи станцій та їхня потужність. Визначено основні проблеми ринку зарядних станцій для електромобілів в Україні. Виявлено, що зміна частки електромобілів в Україні буде повторювати світову тенденцію. Встановлено, що ринок електромобілів України демонструє щорічне збільшення. Визначено сильну кореляцію між ринком електромобілів та електричних зарядних станцій: зростання попиту на електромобілі призводить до збільшення попиту на зарядні станції, що в свою чергу сприяє розвитку ринку електромобілів. Доведено, що за останні роки ринок електромобілів в Україні зріс, що призвело до збільшення попиту на зарядні станції. Сформовано основні напрями розвитку ринку зарядних станцій в Україні, що полягають у зміні типів конекторів та наявності тенденції до стандартизації, що дозволяє виробникам електромобілів та зарядних станцій створювати універсальні пристрої, що можуть використовуватися для різних моделей автомобілів. Тенденції технологічного розвитку та типові моделі поведінки користувачів свідчать про те, що швидкі зарядні станції постійного струму, на відміну від станцій змінного струму, будуть, як правило, передбачати заряджання більше одного електромобіля одночасно.

Новизна. В процесі дослідження сформульовано ключові технологічні тренди на ринку зарядних станцій, таких як форм-фактор, кількість одночасно заряджуваних електромобілів, типи конекторів, місце та спосіб встановлення.

Практична значущість. Визначено проблеми та перспективи для розвитку бізнесу на ринку зарядних станцій для електромобілів в Україні.

Ключові слова: маркетинг в електроенергетиці, зарядні станції, електромобілі, ринок зарядних станцій, інфраструктура зарядних станцій, відновлювана енергетика, технологічні тренди.

Постановка проблеми. Сучасна модель функціонування конкурентного ринку електроенергії України, що є складовою ENTSO-E (European Network of Transmission

System Operators for Electricity) – європейської мережі операторів системи передачі електроенергії.

Вона повністю відповідає європейському ринку і є більш ефективною та орієнтованою на потреби споживача, а інтеграція української енергосистеми в європейську мережу створює нові можливості для розвитку ринку електромобілів та зарядних станцій, а також сприяє підвищенню стандартів безпеки та якості послуг [1, 2].

З 2014 року внаслідок військової агресії РФ проти України енергетичному сектору завдано значних прямих, що пов'язані з руйнуванням та окупацією об'єктів генерації та розподілу, і непрямих втрат, що включають втрачені доходи через зниження попиту, а також витрати на розбір завалів та проведення демонтажних робіт. Прямі збитки енергетичного сектору попередньо оцінені на загальну суму понад 16,1 млрд. дол. США, непрямі – майже 40,4 млрд. дол. США [3].

Вже декілька десятиліть науковці одностайно говорять про наслідки безвідповідальної експлуатації світових ресурсів. В грудні 2019 року Європейська комісія оголосила про запуск амбітного Європейського зеленого курсу (ЄЗК), спрямовану на перетворення світової економіки на сучасну, конкурентоспроможну та ресурсоефективну. Європейський зелений курс – це ініціатива Європейського Союзу, спрямована на перетворення Європи на перший у світі кліматично нейтральний континент до 2050 року, розвиток економіки та енергетики, покращення здоров'я населення та якості життя, а також вирішення кліматичних та екологічних викликів, перехід на автотранспортні засоби з нульовим рівнем викидів [4].

Зелений курс не обмежується кордонами Європейського союзу. Так, у лютому 2021 року було започатковано Діалог високого рівня між Україною та Європейським союзом щодо Європейського зеленого курсу та Довгострокової стратегії кліматичної нейтральності України.

Реалізуючи вищезазначене Україна активно розвиває сектор відновлюваної енергетики, що сприяє збільшенню виробництва «зеленої» електроенергії, яка ідеально під-

ходить для заряджання електромобілів та розвитку відповідної інфраструктури.

За даними дослідження [5] станом на початок 2022 року загальна встановлена потужність генерації з відновлюваних джерел енергії в Україні складала 8,2 ГВт [6] (без урахування ГЕС) із сукупними інвестиціями в 12 млрд. дол. США, проте через вищезазначену військову агресію частина потужностей СЕС (20 %) та ВЕС (75 %), встановлених в окупованих південних областях, є недоступними для використання.

У той же час досягнення цілей сталого розвитку передбачає посилення сфери «зеленого» транспорту, до якого відносяться електромобілі. За останні роки автопарк електромобілів в Україні значно збільшився, при цьому спостерігається потреба у формуванні та розвитку інфраструктури, яка б забезпечувала обслуговування означеного транспорту.

Згідно з Національною транспортною стратегією України до 2030 року [7], наша держава, як країна-кандидат на вступ до Європейського Союзу, у контексті європейського курсу на досягнення кліматичної нейтральності, прагне сформувати сталу та екологічно чисту транспортну систему. Для цього передбачається впровадження заходів, спрямованих на активне зростання частки електромобілів і електробусів, які працюють виключно на електродвигунах з акумуляторними батареями, а також розвиток відповідної інфраструктури для заряджання та обслуговування транспортних засобів із нульовими або низькими викидами. Водночас, у рамках Енергетичної стратегії України на період до 2050 року, стратегічною ціллю №3 визначено підвищення енергоефективності. Ця мета включає низку заходів, спрямованих на декарбонізацію економіки, покращення енергоефективності, розширення використання відновлюваних джерел енергії та альтернативних видів палива. Особлива увага приділяється розвитку інфраструктури електрозарядних станцій для електромобілів та стимулюванню використання електро-транспорту у містах як у муніципальному, так і в приватному секторах.

Таким чином, відновлення та стабілізація енергосистеми є пріоритетним завданням, що безпосередньо впливає і на розви-

ток ринку електромобілів та зарядних станцій, а розуміння ситуації на ринку електроенергії України є критично важливим для оцінки проблем та перспектив, пов'язаних з розвитком ринку зарядних станцій для електромобілів.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Питанню щодо ринку конкретного енергетичного продукту приділяється значна увага в роботах багатьох вчених. Так, наприклад, вугілля досліджують О. Амоша, Л. Л. Стариченко та ін. [7], питання доцільності використання відновлюваних джерел енергії розкриваються в роботах Г. Гелету-хи, А. Рожко та інших авторів [8, 9]. Проблематику трансформації енергетики України в контексті світових тенденцій, перспективи впровадження електромобілів висвітлено у роботах Г. Півняка, О. Азюковського, Ю. Папаїки, І. Луценка [9, 10].

Стратегіям регіонального енергетичного розвитку присвячено роботи М. Гончара, С. Жука та А. Чубика [10].

Проблемам маркетингу в електроенергетиці України присвячена значна кількість наукових досліджень [1, 11]. Є. Крикавський, Н. Косар та Л. Мороз досліджують вплив маркетингової концепції у виробничо-господарській діяльності енергетичних підприємств на процес адаптування до ринкових умов функціонування.

Проте, не зважаючи на досить високий рівень зацікавленості наукової спільноти в електроенергетиці України, питання щодо проблем та перспектив ринку зарядних станцій для електромобілів висвітлено не в повній мірі, що залишає можливість для подальших досліджень.

Формулювання мети статті. Мета статті – визначити ключові проблеми і перспективи розвитку ринку зарядних станцій для електромобілів в Україні. Для досягнення мети необхідно вирішити наступні завдання: проаналізувати стан ринків електромобілів, включаючи статистику та динаміку попиту, та існуючої інфраструктури зарядних станцій: кількість, розподіл, типи станцій та їхню потужність; проаналізувати та згрупувати основні проблеми ринку зарядних станцій для електромобілів в Україні;

визначити перспективи розвитку ринку зарядних станцій для електромобілів.

Виклад основного матеріалу дослідження. Продажі електромобілів залишаються на високому рівні: розвинені ринки демонструють сталий розвиток, а економіки, що розвиваються, нарощують темпи впровадження. За даними Global EV Outlook [12], у 2024 році продажі досягли 17 мільйонів одиниць, що становить близько 20% від загального обсягу продажів нових авто. У 2023 році китайські виробники випустили понад половину всіх електромобілів, проданих у світі, хоча їхня частка у загальних продажах автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння склала лише 10%. Масштаби успіху електромобілів у глобальному контексті значною мірою залежатимуть від темпів зростання продажів у країнах, що розвиваються, за межами Китаю. Адже у 2023 році понад 95% продажів припало на Китай (60%), Європу (25%) та США (10%).

Крім того, прогнозується, що динаміка продажів електромобілів у світі буде зростати і за сценарієм сталого розвитку досягне рівня 40 мільйонів до 2030 року (рис. 1). Деякі країни вже прийняли законодавчі акти, щоб прискорити перехід на електромобілі. Наприклад, Норвегія планує заборонити продаж автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння з 2025 року, а Велика Британія планує заборонити продаж нових автомобілів з двигунами внутрішнього згоряння з 2030 року. Загалом, світова тенденція продажу електромобілів є дуже позитивною, і цей ринок може продовжувати зростати в майбутньому.

За останні кілька років ринок електромобілів значно зріс, що призвело до значного збільшення попиту на електричні зарядні станції. За даними Міжнародної енергетичної агентства (IEA), кількість зарядних станцій для електромобілів у світі зросла з 28 тис. у 2015 році до більше 1,8 млн. в 2021 році. Протягом 2023 року зростає кількість саме швидких зарядних пристроїв. Також IEA прогнозує, що кількість зарядних станцій для електромобілів у світі зростатиме в середньому на 30% щорічно до 2030 року [13; 14].

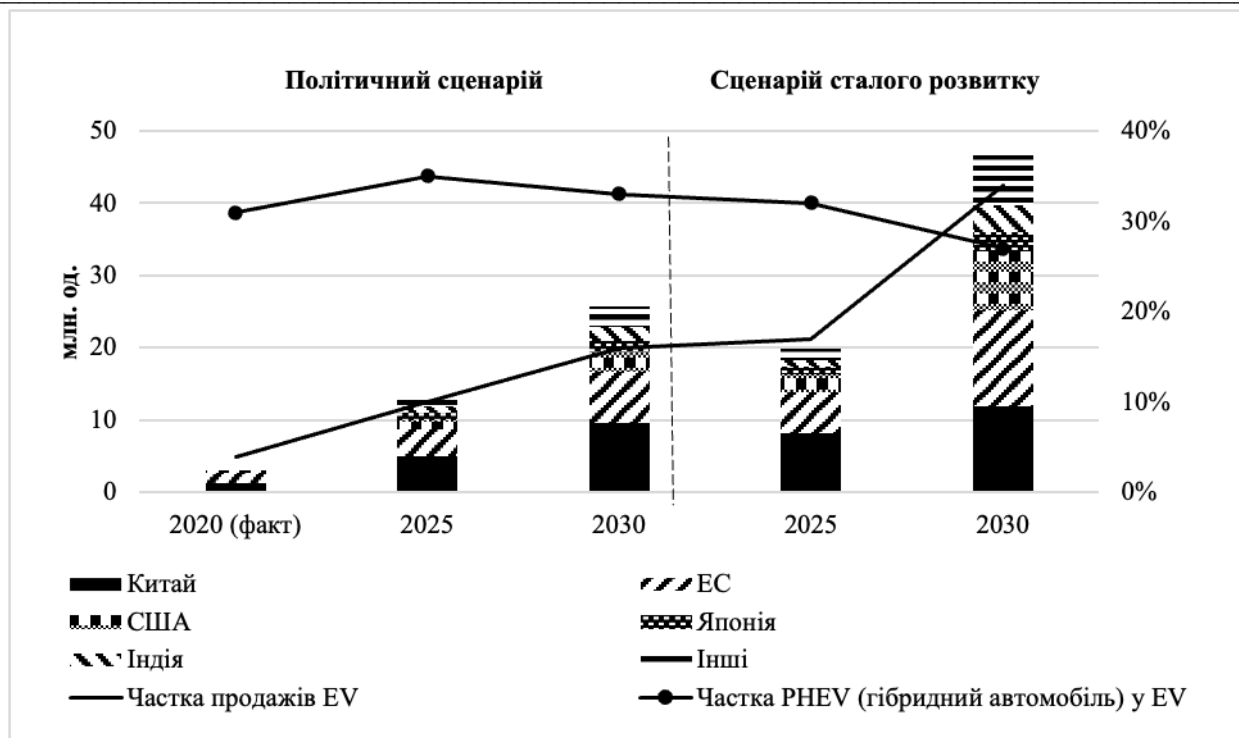


Рис. 1. Динаміка продажів електромобілів у світ, 2020–2030 рр. [12]

Розвиток ринку електромобілів та зарядних станцій також є важливим елементом планів багатьох країн щодо зниження викидів вуглецю та досягнення кліматичних цілей. Так, наприклад, Європейський Союз планує встановлення близько 6,8 млн громадських зарядних станцій, а розвиток маршрутного коридору TEN-T передбачає встановлення в середньому 184 зарядних точок кожні 100 км шляху для пасажирського електротранспорту [15].

Поширення електромобілів в Україні залежить від багатьох факторів, таких як економічна ситуація, наявність інфраструктури для зарядки, доступність фінансування, податкова політика тощо. Однак, з урахуванням світової тенденції і розвитку електромобільного ринку в Україні, можна зробити припущення, що частка електромобілів в Україні буде зростати пропорційно до світового ринку.

В свою чергу, Україна прийняла низку заходів, щоб підтримати розвиток ринку електромобілів. Наприклад, з липня 2021 року введено знижку на мито для імпорту електромобілів з Європейського Союзу, що знизило ціну на електромобілі для українських покупців. Уряд України також працює над розвитком інфраструктури для електромобілів, зокрема будує зарядні станції на

автодорогах та в містах. Отже, тенденція продажу електромобілів в Україні є позитивною, і з великою ймовірністю можна очікувати подальшого зростання популярності електромобілів в країні в майбутньому.

Можна стверджувати, що зміна частки електромобілів в Україні буде повторювати світову тенденцію за рахунок зменшення обсягів авто з двигунами внутрішнього згорання та за умов розвитку відповідної енергетичної інфраструктури.

Розвиток інфраструктури зарядних станцій є важливим завданням для подальшого зростання ринку електромобілів в Україні. Уряд країни сприяє розвитку цього ринку шляхом введення різноманітних пільг та державних програм. Наприклад, створено стимули для налагодження випуску електромобілів в Україні. До 1 січня 2031 року звільнили від податку на додану вартість (ПДВ) обладнання та комплектуючі для вітчизняних автомобільних підприємств. Крім того, автоконцерни та підприємства, що виробляють комплектуючі (електродвигуни, батареї, акумулятори, зарядні пристрої для електромобілів), до 1 січня 2035 року звільняються від податку на прибуток [16].

Динаміка виробництва зарядних станцій в Україні за період 2019–2021 року де-

монструє ріст [17]. 2022 рік – значне зниження, але він не є показовим, оскільки є вплив неконтрольованих чинників: від війни до проблем з постачання компонентів зарядної інфраструктури. І хоча зазначені проблеми не зникли, останні два роки спостерігається значне збільшення виробництва зарядних станцій в Україні і, розрахунково, ринок почав набирати обертів [17,18]. (рис. 2)

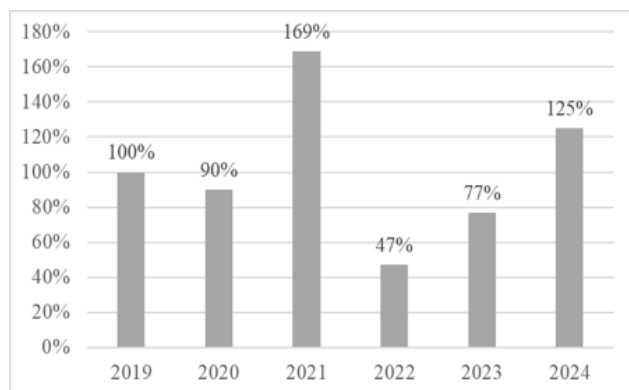


Рис. 2. Динаміка виробництва зарядних станцій в Україні, %

Що стосується експорту та імпорту зарядних станцій, то згідно з даними митної статистики, в Україні зареєстровано незначні обсяги імпорту та експорту цих виробів [19].

Прикладом експорту зарядних станцій є українська компанія EcoFactor, що у 2019 році здійснила експорт до Єгипту електричних зарядних станцій та аксесуарів для електромобілів на території країни. В 2024-му компанія експортує електричні зарядні станції вже в одинадцять країн Європи та Азії [20; 21].

Слід зазначити, що розвитку ринку зарядних станцій сприяє і діяльність громадських організацій. Так, Greencubator, що будує екосистему для стійкого підприємництва, низьковуглецевих інновацій, розвитку «зеленої» економіки в Україні та Східній Європі отримав підтримку від Європейського банку реконструкції та розвитку (ЄБРР) та програми Climate Innovation Vaucher, а також брав участь у міжнародних виставках, таких як EVS 30 у Штутгарті активно підтримує українських підприємців таким інструментом та відкриває для них інноваційні горизонти [22; 23].

Зарядна інфраструктура електромобілів встановлюється в різноманітних місцях,

включаючи будинки, робочі місця, громадські паркувальні місця та навіть на автомагістралях. Метод встановлення також розвивається: все більше зарядних станцій встановлюються під землею або в стінах, щоб зменшити їхню площу та мінімізувати їхній візуальний вплив.

Бездротова зарядка є відносно новою технологією для електромобілів, і вона може революціонізувати спосіб зарядки автомобілів. Бездротова зарядка використовує електромагнітну індукцію для передачі енергії від зарядної панелі до акумулятора автомобіля без кабелів чи розеток. Хоча технологія все ще знаходиться на ранніх стадіях, вона набирає обертів, і ми можемо очікувати, що в найближчі роки ми побачимо більше інфраструктури бездротової зарядки.

Українські виробники електричних зарядних станцій пропонують якісні та недорогі рішення, та охоплюють значну частину ринку.

Основними вітчизняними виробниками є: EcoFactor, Автоентерпрайз, Octa, E-line, Greenfuel, ChargeX, Елміз, Elecar Group, UGV Chargers, EDS Ukraine.

EcoFactor – це одеська компанія, займається виробництвом та розробкою зарядних станцій для електромобілів, розбудовою власної мережі електрозаправок та сервісним обслуговуванням електромобілів. Компанія виробляє зарядні кабелі, а також всі типи зарядних станцій - настінні, наземні, переносні. Вироблено більше 6000 зарядних станцій. Окрім цього, компанія розробила та проводить останні етапи тестування швидкісної зарядної станції потужністю 56 кВт. З 2014 року EcoFactor розробляє та виробляє інноваційні рішення для електронної мобільності та інфраструктури зарядки електромобілів: зарядні станції електромобілів, платформу SaaS для зарядки електромобілів, зарядні центри електромобілів.

EcoFactor вже поставив понад 7000 зарядних станцій різних типів: від домашніх зарядних пристроїв малої потужності 3,5 кВт до надшвидких зарядних станцій на 125 кВт. Компанія співпрацює з AJX та Climate Innovation Vouchers.

Автоентерпрайз – це харківська компанія, яка є одним із найбільших імпортерів електромобілів, має одну з найбільших ме-

реж електрозарядних станцій в Україні, а також має власні потужності по виробництву електрозаправних станцій. Компанія пропонує всі типи зарядних станцій – починаючи від домашніх настінних, закінчуючи розумними швидкісними зарядками. Окрім виробництва зарядних станцій, компанія розробила власний софт (мобільний додаток) для платної зарядки. Вироблено більше 5000 зарядних станцій.

Асортимент компанії представлено:

- AC, Dual Charger
- AC, Single Charger
- AC/DC, Wall Charge Complex
- AC/DC, Charger Complex-T
- AC/DC, Charger Complex-Y
- DC, Travel Charger

Osta займається розробкою та виробництвом зарядних станцій та зарядних кабелів. Найпопулярнішою моделлю електрозаправки є антивандальна зарядка типу Osta Wall W122-SL. Станції підтримують протокол OCPP 1.6 (JSON) та працюють з будь-яким мобільним додатком. Також Osta спільно з компанією ТОКА розробляють перше в Україні комплексне рішення для зарядної інфраструктури на багаторівневих паркінгах. Вироблено більше 5000 станцій.

E-line – виробник зарядних станцій із м. Дніпро. Компанія не лише виробляє зарядні станції, але і розбудовує власну мережу зарядних станцій в Україні. Окрім цього компанія працює над створенням мобільного додатку. В асортименті продукції є всі типи зарядних станцій: від домашніх до швидкісних.

Greenfuel – компанія із Києва, заснована у 2014 році. Виробляє такі типи електрозарядок: настінні, наземні (типу стовпчик). У листопаді 2019 року компанія почала виробляти розумні зарядні станції, які підтримують OCPP-протокол. Із підтримкою цього стандарту станції Greenfuel можна підключати до будь-якого білінгу. Особливим попитом серед покупців користуються зарядні кабелі та роз'єми цієї компанії. Для розвитку цього напрямку налагоджені партнерські відносини з провідними світовими виробниками. Наприклад, підписана угода з компанією Phoenix Contact. Вироблено більше 5000 станцій.

ChargeX – український стартап із Києва, який займається комплексними рішеннями для електрозарядної інфраструктури. Компанія розробляє не тільки зарядні станції, але і розробила софт для управління електрозаправками. Компанія ChargeX в рамках програми «Кліматичні ваучери» виграла грант від ЄБРР на розробку зарядної станції у пластиковому корпусі. Здійснюють експорт (Європа, Канада). Асортимент компанії представлено настінними зарядними станціями, зарядними станціями з підсвічуванням території, зарядними станціями інтегрованими в опору освітлення.

Компанія «Елміз» утворилася в 1996 році на базі «Київського радіозаводу». Компанія спеціалізується на виробництві обладнання для космічної, гірничодобувної та оборонної галузі. У 2016 році компанія презентувала 75-кіловатну швидкісну зарядну станцію. Окрім цього, зараз ведеться розробка швидкісних зарядних станцій потужністю 20 кВт на основі протоколу CHAdeMO. Наразі виробляє зарядну станцію ElCharge El 7W-C, станцію заряду змінним струмом ElCharge-AC та FASTCHARGER 3У-75.

Elecar Group – запорізька компанія, яка виробляє зарядні станції змінного струму (AC) типу «стовпчик» та настінні. Зарядні станції мають вбудований Wi-Fi модуль для віддаленого контролю однієї чи групи (мережі) станцій. Асортимент компанії: станція зарядна SAE 7; зарядна станція Twin Box; станція зарядна TWIN-CHARGE; станція зарядна MENN 22; зарядна станція «Монобокс».

UGV Chargers – підрозділ компанії «Інфоком» – досить новий гравець на ринку виробників зарядних станцій. Компанія виробляє зарядні станції змінного струму (AC) та є імпортером в Україну швидкісних зарядних станцій. Окрім зарядних станцій, компанія Інфоком розробила мобільний додаток UGV Chargers для управління зарядними станціями. До білінгу від UGV Chargers можна підключати станції від компанії Osta, про які згадувалося вище. Одна з останніх власних розробок компанії для швидкого зарядного обладнання на базі компонентів Siemens (Станція швидкої зарядки 160 кВт, 120 кВт, 80 кВт, 60 кВт, 40

кВт). Вироблено більше 2000 зарядних станцій.

ТОКА м. Київ, м. Одеса, має 649 зарядних станцій. Це мережа публічно-доступних зарядних станцій для електромобілів, проект, що реалізується приватною українською компанією для розвитку електромобільного транспорту в Україні. Місія компанії – зробити володіння електромобілем таким же комфортним, як і автомобілем з Двигуном внутрішнього згорання. Сьогодні компанія: виробляє ЕЗК декількох типів (публічні, домашні, швидкісні DC), виконує функцію оператора ЕЗК. Вироблено більше 8000 зарядних станцій різних типів.

Сучасні зарядні станції Q360/Q240 від компанії EDS Ukraine потужністю 360/240 кВт [<https://eds-chargers.com/>] позиціонуються як «мультистанції», підтримують інтелектуальне заряджання та балансування потужності між зарядними кабелями з одночасним заряджання до 4 електромобілів. Відповідні станції забезпечують ефективне використання інфраструктури є інноваційним рішенням, мають найбільшу потужність серед усіх станцій, що виробляються в Україні та оснащуються роз'ємами CCS, GB/T, що враховує тенденції розвитку ринку ЕМ.

На ринку зарядних станцій для електромобілів можна виділити декілька технологічних трендів:

1. Форм-фактор: останнім часом на ринку з'являється все більше зарядних станцій з компактними форм-факторами.

2. Кількість електромобілів, що одночасно заряджаються: з ростом числа електромобілів на дорогах з'являється потреба в зарядних станціях, які можуть заряджати кілька електромобілів одночасно. Такі зарядні станції називаються «мультистанціями».

3. Типи конекторів: на ринку зарядних станцій можна знайти різні типи конекторів, такі як DC (CCS, CHAdeMO, GB/T), AC (Type 1, 2), Tesla Supercharger, GB/T (табл. 1), тощо. Конектори CCS і CHAdeMO використовуються в основному в Європі та Азії, а конектори Tesla Supercharger використовуються в основному в США та Канаді [24], конектори GB/T – стандартизовані електричні з'єднувачі, що використовуються в Китаї. Роз'єм CCS стає все більш популярним, і багато автовиробників приймають його як стандартний роз'єм [25]. Китай працює над створенням нового глобального стандарту ChaoJi, який має об'єднати GB/T і CHAdeMO.

4. Місце та спосіб встановлення: зарядні станції можуть бути встановлені як на вулиці, так і в приміщенні. Також можна виділити зарядні станції зі стаціонарним та портативним способом встановлення. Портативні зарядні пристрої можуть бути зручні для тих, хто подорожує на електромобілі. Загалом, технологічні тренди на ринку зарядних станцій для електромобілів націлені на поліпшення зручності.

Таблиця 1

Порівняння типів зарядних роз'ємів

Характеристика	Type 1 (SAE J1772)	Type 2 (Mennekes)	CCS1	CCS2	CHAdeMO	GB/T AC	GB/T DC
Тип струму	AC	AC	AC/DC	AC/DC	DC	AC	DC
Потужність (макс)	до 7.4 кВт	до 22 кВт (AC)	до 350 кВт (DC)	до 350+ кВт (DC)	до 400 кВт (DC)	до 7.4 кВт (AC)	250–600+ кВт (DC)
Напруга	120–240 В	до 400 В	до 1000 В	до 1000 В	до 1000 В	220 В	до 1000 В
Струм	до 32 А	до 32 А (AC)	до 500 А (DC)	до 500 А (DC)	до 400 А	до 32 А	до 600 А
Фазність	Однофазна	Одно/Трифазна	Однофазна (AC)	Трифазна (AC)	—	Однофазна	—
Фізичний інтерфейс	Однофазний	Одно/трифазний	Тип 1 + DC пінів	Тип 2 + DC пінів	Окремий	Окремий (AC)	Окремий (DC)
Географія	США, Японія	ЄС, Україна	США	ЄС, Україна	Японія, деякі ЄС	Китай	Китай
Сумісність	Тільки Type 1	Широка	EV з CCS1	EV з CCS2	CHAdeMO EV	Китайські EV (AC)	Китайські EV (DC)

В Україні, як і в багатьох інших країнах, ринок зарядних станцій стикається з низкою проблем, які гальмують його розвиток. Виходячи з вищенаведеної інформації проаналізовано та згруповано основні проблеми наступним чином.

По-перше, недостатня кількість та щільність зарядних станцій. Так, ріст кількості зарядних станцій значно повільніший, ніж ріст кількості електромобілів.

Співвідношення кількості електромобілів до числа точок зарядки в Україні до 2022 року дорівнює 4 – це результат на рівні кращих європейських показників. Такий же, як у Нідерландах - 4 і це значно краще, ніж у Польщі – 7 [26]. Зараз в Україні на одну зарядну станцію – приблизно 15 електромобілів [18]. Розрахункова оптимальна динаміка кількості зарядних станцій представлена на рис. 3. Не дивлячись на значний ріст фактичної кількості зарядних станцій для електромобілів, розвиток інфраструктури зарядних станцій не встигає за темпами зростання кількості електромобілів.

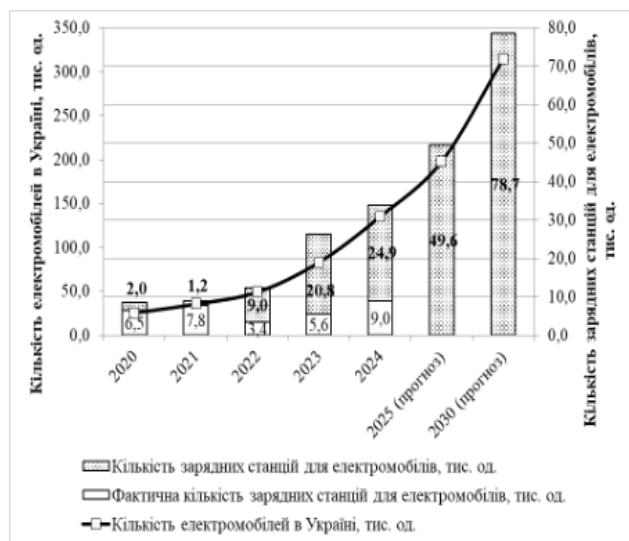


Рис. 3. Оптимальна динаміка кількості зарядних станцій в Україні

Зарядні станції часто зосереджені у великих містах, тоді як у регіонах та на міжміських дорогах їх кількість обмежена, тому в цих місцях особливо гостро відчувається нестача зарядних станцій.

Необхідно зазначити також, що причиною виникнення такої проблеми є також застарілі електромережі у деяких регіонах, що не готові до збільшення навантаження від заряджання електромобілів. Це може

стримувати подальше поширення електромобілів, оскільки потенційні покупці будуть відчувати «тривогу запасу ходу» та незручності, пов'язані з пошуком доступних зарядних станцій.

По-друге. Відсутність єдиних стандартів.

Відсутність єдиних стандартів для зарядних станцій ускладнює користування для власників різних моделей електромобілів.

Стандарти стосуються не тільки технічних характеристик, що включають вимоги сумісності з точки зору фізичних з'єднань, розумну зарядку, безвідмовну роботу та інформативні вказівники. Правила проектування зарядних станцій включають також варіанти системи оплати, що сьогодні ускладнює користування для споживачів.

Питання винесено на міжнародний рівень. Європейська комісія запропонувала регулювання в цих сферах. Важливим є подальша реалізація запропонованих рішень. Наприклад, ZEV Alliance (Міжнародний альянс автомобілів з нульовим рівнем викидів (ZEV Alliance) – це співпраця національних і субнаціональних урядів) організував плідну глибоку дискусію про надійність громадського зарядного пристрою, включаючи визначення вимог до безвідмовної роботи та інші проблеми із зацікавленими сторонами з багатьох різних юрисдикцій. Це міжнародне обговорення та координація є ключовими для прискорення розгортання зарядної інфраструктури в регіонах.

Також слід відокремити недостатню інформованість потенційних споживачів про електромобілі та зарядну інфраструктуру, що стримує їх від переходу на електротранспорт.

І, нарешті, не менш важлива проблема – це висока вартість зарядних станцій, що потребує значних інвестицій.

Ціни на зарядження електромобілів в Україні залишаються досить високі, що знижує привабливість електромобілів для споживачів.

Державна підтримка у сфері розвитку електротранспорту потребує подальшого удосконалення, зокрема щодо стимулювання інвестування в зарядну інфраструктуру.

Через відсутність розвиненої інфраструктури заряджання багато потенційних

покупців відмовляються від придбання електромобілів. Нерозвинена інфраструктура заряджання стримує розвиток ринку електромобілів в цілому.

Відсутність альтернативи для заряджання електромобілів може призвести до збільшення використання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання, що негативно впливає на екологію.

Незважаючи на виклики, ринок зарядних станцій в Україні має великі перспективи для зростання. Державна підтримка, технологічні інновації та зростаючий попит на електромобілі створюють умови для розвитку всієї галузі.

Серед ключових перспективних напрямків слід зазначити наступні.

1. Розвиток електротранспорту сприяє зниженню викидів шкідливих речовин в атмосферу. Використання відновлюваних джерел енергії для зарядки електромобілів робить транспорт ще більш екологічним.

2. Зростання попиту на електромобілі. Українці все більше цікавляться електромобілями, що стимулює розвиток зарядної інфраструктури. Про це вказують і світові тренди, що також впливають на український ринок. Збільшення імпорту вживаних електромобілів робить їх більш доступними для українців.

Зі зростанням кількості електромобілів, які будуть знаходитися в експлуатації, пов'язаний розвиток мережі зарядних станцій, що становить важливу складову інфраструктури електротранспорту.

3. Розвиток зарядної інфраструктури, що проявляється через: активне розширення мережі зарядних станцій, особливо в великих містах і на основних транспортних магістралях; збільшення кількості швидких зарядних станцій, що є критично важливим для комфортного використання електромобілів; впровадження нових технологій, таких як бездротова зарядка та розумні зарядні станції; розвиток мережі зарядних станцій на базі відновлюваних джерел енергії.

Відповідно до прийнятих програм в умовах сталого розвитку, в період з 2023 по 2027 роки можна очікувати стрімке зростання ринку зарядних станцій для електромобілів.

4. Державна підтримка, що впроваджується через законодавчі ініціативи, спрямовані на стимулювання розвитку електротранспорту сприяє підвищенню інвестиційної привабливості щодо розвитку зарядної інфраструктури та створенню сприятливих умов для вітчизняних виробників зарядних станцій.

5. Розвиток ринку зарядних станцій створює привабливі інвестиційні можливості і для приватних компаній. Інвестиції в зарядну інфраструктуру можуть принести значний прибуток у довгостроковій перспективі.

6. Розвиток технологічних інновацій, впровадження нових технологій зарядки, таких як швидка зарядка та бездротова зарядка, двонаправлені зарядні станції з технологіями Vehicle-to-Grid, Vehicle-to-Home, Vehicle-to-Load, розвиток розумних станцій з можливістю дистанційного керування та інтеграцією з мобільними додатками та використання штучного інтелекту для оптимізації роботи зарядних станцій.

Висновки. Світовий та український ринки електромобілів демонструють стійке зростання, підтримуване законодавчими ініціативами та зростанням екологічної свідомості. В свою чергу, Україна активно інтегрується в європейський енергетичний простір, що створює сприятливі умови для розвитку електротранспорту.

Досліджено, що в Україні спостерігається зростання виробництва зарядних станцій, не зважаючи на виклики, пов'язані з воєнними діями. Українські виробники пропонують конкурентоспроможну продукцію та активно впроваджують нові технології, такі як бездротова зарядка та «мультистанції». Активно відбувається експорт зарядних станцій українського виробництва.

Ключовими проблемами щодо розвитку ринку зарядних станцій є:

- вплив воєнних дій на енергетичну інфраструктуру.

- нерівномірний розподіл зарядних станцій та їх недостатня кількість, особливо в регіонах та на міжміських дорогах;

- відсутність єдиних стандартів та протоколів, що ускладнює користування зарядною інфраструктурою для власників різних моделей електромобілей;

– висока вартість зарядних станцій та їх експлуатації. Необхідно підкреслити важливість врахування тенденцій щодо вартості компонентів зарядних станцій для електромобілів. З одного боку, відбувається посилення конкуренції на ринку, що змушує виробників шукати шляхи зниження витрат, щоб залишатися конкурентоспроможними (впровадження нових виробничих процесів і розробки більш ефективних конструкцій, які зменшують загальну вартість компонентів). З іншого боку, спостерігається дефіцит напівпровідників, що є не прогнозованим, тому очікується підвищення цін на електроніку.

До перспектив ринку зарядних станцій для електромобілів віднесено: зростання попиту на електромобілі та розвиток відповідної інфраструктури; державна підтримка та стимулювання інвестицій в зарядну інфраструктуру; впровадження технологічних інновацій, таких як швидка та бездротова зарядка; зростання експортного потенціалу українських виробників.

Ринок зарядних станцій характеризується постійним розвитком технологій, включаючи компактні форм-фактори, «мультистанції», уніфікацію конекторів та розвиток портативних пристроїв

Так, спостерігається зростаюча тенденція до уніфікації зарядних роз'ємів для електромобілів, і цілком ймовірно, що найближчим часом ми побачимо, що єдиний універсальний роз'єм стане стандартом. Автомобільні стандарти уніфікують глобальні рівні безпеки та надійності транспортних засобів для всіх OEM-виробників у всьому світі. Крім того, спеціальні стандарти автомобільних роз'ємів для електромобілів дозволяють різним виробникам уникати розробки власних роз'ємів і з'єднань для зарядки електромобілів.

Уніфікація роз'ємів зарядних станцій дозволить зробити заряджання електромобілів більш зручним та простим для користувачів, що в свою чергу може привести до збільшення попиту на електромобілі та розвитку інфраструктури зарядних станцій.

Література

1. Куваєва Т.В., Захарченко Ю.В. Вплив концепції маркетингу 4.0 на функціонування конкурентного ринку електроенергії України. *Економічний*

вісник НТУ «Дніпровська політехніка». 2022. №2(78). С. 159-170.

<https://doi.org/10.33271/ebdut/78.146>

2. Україна приєдналась до енергосистеми континентальної Європи через членство в ENTSO-E [Електронний ресурс]. URL: <https://everlegal.ua/ukrayina-priednalas-do-energosityemy-kontynentalnoyi-evropy-cherez-chlenstvo-v-entso-e>

3. Оцінка прямих збитків та непрямих втрат енергетичного сектору України внаслідок повномасштабного вторгнення Росії. Київська Школа Економіки. [Електронний ресурс]. – URL: https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/06/KSE_Vpliv-vii-ni-na-energetiku-UA-1.pdf

4. Green Deal. Moving forward together. [Електронний ресурс]. URL: <https://eu4ukraine.eu/en/greendeal-en>

5. Аналітичний звіт. Відновлювана енергетика в Україні. BDO в Україні. [Електронний ресурс]. URL: https://www.bdo.ua/getmedia/240e9c15-71b4-4e1f-82c2-3ea1eb3da5a7/Analytical-Report_Ukrainian-Renewable-Energy-Sector_2023_ukr.pdf

6. Energy Map. [Електронний ресурс]. URL: <https://map.ua-energy.org/uk/dashboards/5>

7. Про схвалення Національної транспортної стратегії України на період до 2030 року та затвердження операційного плану заходів з її реалізації у 2025-2027 роках: Постанова Кабінету Міністрів України від 27 груд. 2024 р. № 1550. Офіційний вісник України. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1550-2024-n#Text>

8. Гелетуха, Г., Железна, Т., Жовмір, М., Конеченко, А. та Матвеев, Ю. Энергобезопасность Украины. Погляд у 2050 рік. *Енергобезопасность*. 2003. №4. С. 4-6. [Електронний ресурс]. URL: <http://uahe.net.ua/articles-ua/333-energozabezpechennya-ukrajini-poglyad-u-2050-rik.html>

9. Pivniak H., Aziukovskyi O., Papaika Yu., Lutsenko I., Neuberger N. Problems of development of innovative power supply systems of Ukraine in the context of European integration. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2022. №5. pp. 89-103. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/089>

10. Khatskevych Yu.V., Lutsenko I.M., & Rukhlov A.V. Perspectives of load management in energy system with the help of electric vehicles. *Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu*. 2017. №5. pp. 86-93. Retrieved from: http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv

11. Крикавський Є.В., Косар Н.С., Мороз Л.А. Маркетинг енергозабезпечення. Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2001. 196 с.

12. Міжнародне енергетичне агентство. Global EV Outlook 2024: Moving towards increased affordability [Електронний ресурс]. Опубліковано квітень 2024. 170 с. Режим доступу: <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a9e3544b-0b12-4e15-b407-65f5c8ce1b5f/GlobalEVOutlook2024.pdf>

13. Trends in charging infrastructure. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022/trends-in-charging-infrastructure>

14. Trends in electric vehicle charging. [Електронний ресурс]. URL: <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-vehicle-charging>
15. Розвиток зарядної інфраструктури у Європі. [Електронний ресурс]. URL: <https://ukraineinvest.gov.ua/news/13-06-22-2/>
16. Імпорт електрокарів: прийнято закони про внесення змін в Податковий і Митний кодекси. [Електронний ресурс]. URL: <https://news.dtk.ua/taxation/pdv/70760-import-elektrokariv-priiniato-zakoni-pro-vnesennia-zmin-v-podatkovii-i-mitnii-kodeksi>
17. Динаміка виробництва електричних зарядних станцій [Електронний ресурс]. URL: <https://www.ukrstat.gov.ua/>
18. Як електромілі змінюють майбутнє енергетики. [Електронний ресурс]. URL: <https://epravda.com.ua/projects/664dbb0cbc029/2024/05/29/714398/>
19. Динаміка експорту та імпорту зарядних станцій [Електронний ресурс]. URL: <https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri>
20. Українські електрозаправки заряджатимуть єгипетські електромілі. [Електронний ресурс]. URL: <https://autogeek.com.ua/ukrayinski-elektrozapravky-zaryadzhayut-yegypetski-elektromobili/>
21. Нагодувати струмом Європу та Центральну Азію. Цей одеський виробник зарядок для електрокарів виріс у шість разів за два роки. В чому секрет? [Електронний ресурс]. URL: <https://forbes.ua/business/nagoduhati-strumom-evropu-ta-tsentralnu-aziyu-tsey-odeskiy-virobnik-zaryadok-dlya-elektrokariv-viris-v-shist-raziv-za-dva-roki-v-chomu-sekret-22102024-24266>
22. Євросоюз інвестує понад 1 мільярд євро в інноваційні проекти для декарбонізації економіки. [Електронний ресурс]. URL: https://comeuroint.rada.gov.ua/news/main_news/73558.html
23. Greencubator: офіційний сайт. [Електронний ресурс]. – URL: <https://greencubator.info/about/>
24. Типи роз'ємів та стандартів заряджання електромілів [Електронний ресурс]. URL: <https://go-tou.com/ua/news/ev-charging-connector-plug-types-and-speed>
25. Роз'єми зарядного пристрою для електромілів [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.midaevse.com/uk/ev-guide-2/>
26. В Україні вперше розкрита інформація про кількість зарядних станцій для електромілів. [Електронний ресурс]. – URL: <https://www.rbc.ua/ukr/auto/ukraine-vpervye-raskryta-informatsiya-zaryadnoy-1637051605.html>
2. Ukraina pryednalas do enerhosystemy kontynentalnoi Yevropy cherez chlenstvo v ENTSO-E Retrieved from <https://everlegal.ua/ukrayina-pryednalas-do-energosystemy-kontynentalnoyi-evropy-cherez-chlenstvo-v-entso-e>
3. Otsinka priamykh zbytkiv ta nepriamykh vtrat enerhetychnoho sektoru Ukrainy vnaslidok povnomasshtabnoho vtorhnennia Rosii. Kyivska Shkola Ekonomiky. Retrieved from https://kse.ua/wp-content/uploads/2024/06/KSE_Vpliv-vii--ni-na-energetiku_UA-1.pdf [in Ukrainian].
4. Green Deal. Moving forward together. Retrieved from <https://eu4ukraine.eu/en/greendeal-en>
5. Analitichnyi zvit. Vidnovliuvalna enerhetyka v Ukraini. BDO v Ukraini. Retrieved from https://www.bdo.ua/getmedia/240e9c15-71b4-4e1f-82c2-3ea1eb3da5a7/Analytical-Report_Ukrainian-Renewable-Energy-Sector_2023_ukr.pdf [in Ukrainian].
6. Energy Map. Retrieved from <https://map.ua-energy.org/uk/dashboards/5>
7. Kabinet Ministriv Ukrainy. (2024). Pro skvalennia Natsionalnoi transportnoi stratehii Ukrainy na period do 2030 roku ta zatverdzhennia operatsiinoho planu zakhodiv z yii realizatsii u 2025-2027 rokakh: Postanova vid 27 hrudnia 2024 r. № 1550. Retrieved from <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1550-2024-%D0%BF#Text>.
8. Heletukha, H., Zheliezna, T., Zhovmir, M., Konechenko, A. & Matvieiev, Yu. (2003). Enerhozabezpechennia Ukrainy. Pohliad u 2050 rik. Enerhonezalezhnist, (4), 4-6. Retrieved from <http://uahe.net.ua/articles-ua/333-energozabezpechennya-ukrajini-poglyad-u-2050-rik.html>.
9. Pivniak, H., Aziukovskyi, O., Papaika, Yu., Lutsenko, I., & Neuberger, N. (2022). Problems of development of innovative power supply systems of Ukraine in the context of European integration. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, (5), 89-103. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2022-5/089>
10. Khatskevych, Yu.V., Lutsenko, I.M., & Rukhlov, A.V. (2017). Perspectives of load management in energy system with the help of electric vehicles. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu, (5), 86-93. Retrieved from http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv
11. Krykavskyi, Ye.V., Kosar, N.S., & Moroz, L.A. (2001). Marketynh enerhozabezpechennia. Lviv: Natsionalnyi universytet «Lvivska politekhnikha».
12. International Energy Agency. (2024). Global EV Outlook 2024: Moving towards increased affordability [PDF file]. <https://iea.blob.core.windows.net/assets/a9e3544b-0b12-4e15-b407-65f5c8ce1b5f/GlobalEVOutlook2024.pdf>
13. Trends in charging infrastructure. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2022/trends-in-charging-infrastructure>
14. Trends in electric vehicle charging. Retrieved from <https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024/trends-in-electric-vehicle-charging>
15. Rozvytok zariadnoi infrastruktury u Yevropi. Retrieved from <https://ukraineinvest.gov.ua/news/13-06-22-2/>.

References

1. Kuvaieva, T.V., & Zakharchenko, Yu.V. (2022). Vplyv kontseptsii marketynhu 4.0 na funktsionuvannia konkurentnoho rynku elektroenerhii Ekonomichnyi visnyk NTU «Dniprovskaya politekhnikha», 2(78), 159-170. <https://doi.org/10.33271/ebdut/78.146>

16. Import elektrokariv: pryiniato zakony pro vnesennia zmin v Podatkoviy i Mytniy kodeksy. Retrieved from <https://news.dtki.ua/taxation/pdv/70760-import-elektrokariv-priiniato-zakoni-pro-vnesennia-zmin-v-podatkovii-i-mitnii-kodeksi>.
17. Dynamika vyrobnytstva elektrychnykh zariadnykh stantsii Retrieved from <https://www.ukrstat.gov.ua/>.
18. Yak elektromobili zminiut maibutnie enerhetyky. Retrieved from <https://pravda.com.ua/projects/664dbb0cbc029/2024/05/29/714398/>
19. Dynamika eksportu ta importu zariadnykh stantsiy. Retrieved from <https://customs.gov.ua/statistika-ta-reiestri>.
20. Ukrainski elektrozapravky zariadzhatymut yehypet-ski elektromobili. Retrieved from <https://autogeek.com.ua/ukrayinski-elektrozapravky-zaryadzhatymut-yegypetski-elektromobili/>
21. Nahoduvaty strumom Yevropu ta Tsentralnu Aziiu. Tsei odeskyi vyrobnyk zariadok dlia elektrokariv vyris u shist raziv za dva roky. V chomu sekret? Retrieved from <https://forbes.ua/business/nagoduvati-strumom-evropu-ta-tsentralnu-aziyu-tsey-odeskyi-virobnik-zaryadok-dlya-elektrokariv-vyris-v-shist-raziv-za-dva-roki-v-chomu-sekret-22102024-24266>
22. Yevrosoiuz investuie ponad 1 miliard yevro v innova-tsiini proiekty dlia dekarbonizatsii ekonomiky. Retrieved from https://comeuroint.rada.gov.ua/news/main_news/73558.html [in Ukrainian].
23. Greencubator: ofitsiinyi sait. Retrieved from <https://greencubator.info/about/>.
24. Typy roziemiv ta standartiv zariadzhannia elektromobiliv. Retrieved from <https://gotou.com.ua/news/ev-charging-connector-plug-types-and-speed>.
25. Roziemy zariadnoho prystroiu dlia elektromobiliv Retrieved from <https://www.midaevse.com/uk/ev-guide-2/>
26. V Ukraini vpershe rozkryta informatsiia pro kilkist zariadnykh stantsii dlia elektromobiliv. Retrieved from <https://www.rbc.ua/ukr/auto/ukraine-vpervy-raskryta-informatsiya-zaryadnoy-1637051605.html>

MARKETING IN THE ELECTRIC POWER INDUSTRY OF UKRAINE: PROBLEMS AND PROSPECTS OF THE MARKET OF CHARGING STATIONS FOR ELECTRIC VEHICLES

Yu. V. Zakharchenko, Ph. D (Pedagogy), Associate Professor, Dnipro University of Technology,

T. V. Kuvaieva, Ph. D (Econ.), Associate Professor, Dnipro University of Technology,

I. M. Lutsenko, Ph. D (Tech.), Professor of the Department of Power Engineering, Dnipro University of Technology,

K. P. Pilova, Ph. D (Econ.), Associate Professor, Dnipro University of Technology

Methods. The results were obtained through the use of general and specific methods of scientific knowledge: generalization – when considering the main directions of development of the market of charging stations for electric vehicles in Ukraine and the world; comparison – when determining the structure of the charging station market and correlation with the electric vehicle market; a systematic approach is used to determine the main prospects for the development of charging stations for electric vehicles.

Results. The state and prospects for the development of the electric vehicle market in Ukraine have been analyzed. The state of the existing infrastructure of charging stations has been considered: number, distribution, types of stations and their capacity. The main problems of the market of charging stations for electric vehicles in Ukraine have been identified. It has been found that the change in the share of electric vehicles in Ukraine will repeat the global trend. It has been established that the market of electric vehicles in Ukraine demonstrates an annual increase. A strong correlation between the market of electric vehicles and electric charging stations has been identified: the growth in demand for electric vehicles leads to an increase in demand for charging stations, which in turn contributes to the development of the electric vehicle market. It has been proven that in recent years, the electric vehicle market in Ukraine has grown, which has led to an increase in demand for charging stations. The main directions of development of the charging station market in Ukraine have been formed, which consist in changing the types of connectors and the presence of a tendency to standardization, which allows manufacturers of electric vehicles and charging stations to create universal devices that can be used for different car models. Technological trends and typical user behavior patterns suggest that DC fast charging stations, unlike AC stations, will typically involve charging more than one electric vehicle at a time.

Novelty. During the research, key technological trends in the charging station market were formulated, such as form factor, number of simultaneously charged electric vehicles, connector types, location and method of installation.

Practical value. Problems and prospects for business development in the market of charging stations for electric vehicles in Ukraine have been identified.

Keywords: marketing in the electric power industry, charging stations, electric vehicles, charging station market, charging station infrastructure, renewable energy, technological trends.

Надійшла до редакції 02.06.25 р.