

## SWOT-АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ РОЗВИТКУ ЕЛЕКТРОТРАНСПОРТУ В УКРАЇНІ

**Вступ.** Електрифікація транспорту в усьому світі вважається однією з ключових умов для реалізації Паризької угоди, та виконання національно визначених внесків, як в країнах світу, Європи, так зокрема і в Україні. Як зростання автопарку електромобілів, так і збільшення виробництва ВДЕ можуть значно сприяти пом'якшенню наслідків зміни клімату, але їх інтелектуальна інтеграція має високий пріоритет. Спостерігається загальна тенденція надавати перевагу електромобілям за допомогою стимулів на місцевому, регіональному та національному рівнях. Однак для того, щоб стимулювати технології електронної мобільності та сталий транспорт, потрібна чітка інноваційна та стабільна політика. Звісно, широке впровадження, розвиток та масове використання електротранспорту та його зарядної інфраструктури має відбуватись синхронно та узгоджено з відповідною трансформацією енергетичної системи.

**Метою** даного дослідження є огляд сучасного стану та виконання комплексного аналізу перспектив розвитку електротранспорту в Україні, та можливостей створення нових ефективних систем передачі енергії «електротранспорт-електроенергетика», а також визначення основних переваг та перешкод використання електротранспорту в електричних мережах України.

### Матеріал та результати дослідження.

В Україні транспортна галузь на рівні з енергетичною продукує до 28% викидів CO<sub>2</sub>. Обсяги парникових викидів від використання двигунів внутрішнього згорання (ДВЗ), а з ними — ризики глобальної зміни клімату і забруднення повітря роблять доцільним широке впровадження електричного транспорту на всіх рівнях організації перевезень [1], і в першу чергу це стосується приватного користування електромобілями та міського пасажирського транспорту (муніципального парку електробусів, службової дорожньої техніки, таксі, служб доставки, тощо). Цього вимагають і прийняті Україною міжнародні екологічні зобов'язання.

Необхідність здійснення комплексного оцінювання всіх чинників впливу зовнішнього та внутрішнього середовища для визначення можливостей та перспектив підвищення електромобільності в Україні є умовою розробки відповідної стратегії, підґрунтям до якої є SWOT-аналіз. SWOT-аналіз – це інструмент стратегічного аналізу для оцінювання сильних та слабких сторін проекту, можливостей та загроз (SWOT – аббревіатура від Strengths, Weakness, Opportunities, Treats). За результатами SWOT-аналізу визначають, чи наявні внутрішні ресурси, щоб реалізувати наявні можливості і протистояти загрозам інноваційного проекту, а також які внутрішні недоліки вимагають якнайшвидшого усунення.

Сильні (S) і слабкі (W) сторони є факторами внутрішнього середовища об'єкта аналізу, (тобто тим, на що сам об'єкт здатний вплинути); можливості (O) і загрози (T) є факторами зовнішнього середовища (тобто тим, що може вплинути на об'єкт ззовні і при цьому не контролюється об'єктом) [2]. Переваги методу: простота і можливість витратити невеликі кошти на його проведення, гнучкість і наявність безлічі варіантів, спільне вивчення зовнішніх та внутрішніх факторів.

При розгляді сильних сторін розвитку електротранспорту виявлено, що використання електромобілів замість автомобілів з ДВЗ значно зменшує забруднення повітря у містах. Електроенергія в середньому дешевша за бензин і коливання ціни на неї незначні, у порівнянні з цінами на моторне паливо з нафти. Також електромобіль набагато простіший в керуванні, ніж автомобіль із ДВЗ, за рахунок однієї передачі, низького центру тяжіння (за рахунок низького розташування батареї, яка зазвичай знаходиться над днищем автомобіля). Завдяки відсутності двигуна в передній частині машини, електромобіль не тільки дає вам додаткове місце для перевезення вантажів, але і також суттєво підвищує безпеку автомобіля.

Серед слабких сторін варто відзначити високу вартість електромобіля, яка є найбільшою перешкодою на шляху його масового поширення. Окрім того хаотичне (без контролю зі сторони енергосистеми) заряджання може суттєво посилити нерівномірність графіка електричного навантаження, спричинивши додаткове збільшення вечірнього пікового навантаження, оскільки

більшість людей заряджатимуть свої автомобілі, повертаючись додому з роботи (за оцінками, вечірнє пікове навантаження може збільшитися на 8-10%).

Загрози щодо розвитку електромобільності пов'язані з відсутністю або обмеженим доступом до сировинної бази, в тому числі для виробництва акумуляторних батарей, непроста політична обстановка, жорсткі національні природоохоронні стандарти та інші нормативно-правові вимоги, обмеження землекористування, недостатня розвиненість супутньої інфраструктури, економічні чинники та ін. До того ж, зростання попиту на електромобілі вимагає нових проєктів, а вони обходяться дуже недешево.

Результати виконання SWOT-аналізу наведено в табл.2.

Таблиця 2. SWOT-аналіз перспектив розвитку електротранспорту в Україні.

<b>Strenghts / Сильні сторони</b>	<b>Weaknesses / Слабкі сторони</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Екологічність, зменшення забруднення повітря (особливо у містах)</li> <li>Стале зростання парку електромобілів в Україні, постійне зростання попиту</li> <li>Закони, що набрали чинності в 2022 р.- “Про внесення змін до Податкового кодексу України та деяких законодавчих актів України щодо стимулювання розвитку галузі електричного транспорту в Україні” №1660-IX та “Про внесення змін до Митного кодексу України щодо стимулювання розвитку галузі електричного транспорту в Україні” №1661-IX</li> <li>ККД електродвигуна 85-90% (ККД ДВЗ становить 30-35%)</li> <li>Електромобіль більш ефективний в міському циклі з точки зору витрат енергії</li> <li>Електроенергія значно дешевша за паливе, характеризується меншим коливанням цін</li> <li>Сприятливі кліматичні умови</li> <li>Наявність вже існуючого електротранспорту і інфраструктури</li> <li>Висока частка приватного автомобілеволодіння</li> <li>Розвинений ІТ- сектор (смартфони, мобільні додатки, тощо)</li> <li>Наявність науково-дослідної бази для дослідження проєктів розвитку електротранспорту та інфраструктури</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Висока ціна на нові електромобілі та висока ціна заміни ТАБ</li> <li>Споживачі традиційно віддають перевагу автомобілям з ДВЗ та позашляховикам</li> <li>Низька частка електромобілів у парку країни порівняно з автомобілями з ДВЗ</li> <li>Відсутність додаткових стимулюючих заходів</li> <li>85% електромобілів – вживані, з частково деградованою ТАБ</li> <li>Необхідність щоденного заряджання, необхідність визначати час і місце</li> <li>Відносно короткий пробіг та додаткове зниження запасу ходу взимку</li> <li>Домінування маршрутних таксі з ДВЗ над електротранспортом</li> <li>Відсутність достатньої кількості обладнаних паркувальних майданчиків для електротранспорту</li> <li>Економічна нестабільність в Україні, зниження платоспроможності населення</li> <li>Високі відсотки у сфері кредитування</li> <li>Інтеграція електромобілів з енергосистемою – складний тривалий процес, який потребує розробки правил і узгодження дій всіх учасників на всіх рівнях (зарядна інфраструктура, енергоринок, ВДЕ, енергопостачальні компанії, тощо)</li> <li>Відсутність власного виробництва електромобілів, ТАБ, пристроїв V2G</li> </ul>
<b>Opportunities / Можливості</b>	<b>Threats / Загрози</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Зниження емісії CO2 (виконання НВВП2)</li> <li>Зменшення використання природного газу та нафтопродуктів, зниження залежності від імпорту енергоносіїв</li> <li>Впровадження та розвиток інтелектуальних мереж Smart grid</li> <li>Зростаюча кількість моделей електромобілів на ринку</li> <li>Зростання популярності електромобілів</li> <li>Впровадження програми стимулів та субсидій</li> <li>Використання електротранспорту як споживача-регулятора електричного навантаження та як розподіленого (мобільного) накопичувача електроенергії</li> <li>Використання системи VEHICLE-TO-GRID (V2G)</li> <li>Збільшення гнучкості енергосистеми</li> <li>Використання ТАБ як резерву живлення при аварійних ситуаціях в енергосистемі</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Ймовірне подорожчання електроенергії</li> <li>Подальший відтік працездатного платоспроможного населення (через війну, економічний спад чи відсутність перспектив для самореалізації)</li> <li>Великий вторинний ринок більш доступних автомобілів з ДВЗ</li> <li>Заряджання електромобілів прямо залежить від життєдіяльності людини і посилює нерівномірність ГЕН (особливо у зоні вечірнього піку)</li> <li>Неконтрольоване заряджання спричиняє ряд негативних ефектів в енергосистемі (вплив на стабільність мережі та якість електроенергії)</li> <li>Зношеність розподільчих електричних мереж</li> <li>Прискорена деградація батареї при участі в системі V2G (збільшення циклів заряджання-розряджання)</li> </ul>

**Висновки.** Виконано оцінку сильних і слабких сторін, можливостей і загроз (SWOT-аналіз), щоб максимально врахувати різнобічні заходи та ініціативи, пов'язані з розвитком електротранспорту та його інфраструктури водночас із їх інтеграцією в енергосистему. Виконане дослідження виявило проблеми, пов'язані з впливом заряджання електромобілів на енергосистему, наприклад, неспроможності забезпечити підвищення потреб в енергії або обмеження електричного навантаження інфраструктури заряджання електромобілів. Натомість, високий відсоток частки ВДЕ, підвищення соціальної обізнаності про зміну клімату та зниження цін на електромобілі можуть забезпечити необхідні можливості для розвитку електротранспорту в умовах України.

#### References

1. Kostenko, A.P. (2022) Overgavnenia of European trends in electric vehicle implementation and the influence on the power system. *System Research in Energy*; 1(70), 62–71. [http://srenergy.org.ua/index.php?option=com\\_docman&task=art\\_details&mid=20221&gid=643&lang=en](http://srenergy.org.ua/index.php?option=com_docman&task=art_details&mid=20221&gid=643&lang=en)
2. Abaloni S. SWOT-analysis of the enterprise / S. Abaloni - Marketing № 6, 1999. - 109 p.