

Кашканов В. А., к.т.н., доц.; Присяжнюк М. М.

ПЕРЕВАГИ ТА НЕДОЛІКИ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

Плюси і мінуси електромобіля цікавлять всіх потенційних власників транспортних засобів нового покоління. Цей різновид транспорту має ряд незаперечних переваг та деякі недоліки, проте їхня популярність із кожним роком зростає.

Майбутнє електромобілів є очевидним і неминучим. У найближчі кілька років різноманітність моделей збільшиться, вони заповнять дороги в усьому світі, роблячи їзду комфортною для водія і безпечною для навколишнього середовища. Зростання продажів і вдосконалення моделей дозволять виключити існуючі недоліки електрокарів, роблячи ці машини бездоганними за експлуатаційними характеристиками, динамічними і швидкісними властивостями.



Рисунок 1 – Порівняльна характеристика електромобілів та бензинових автомобілів

Обслуговування та огляду вимагає менша кількість систем, вузлів та агрегатів. У електрокарі немає паливної системи, масла, свічок і безлічі інших деталей, які присутні в класичних автомобілях і ускладнюють експлуатацію. Надійність і довговічність експлуатації, виходячи з того, що ламатися просто нема чому.

Обслуговування таких автомобілів обходиться в меншу суму, ніж витрати на експлуатацію та підтримку справного стану бензинових або дизельних машин. Електрика коштує дешевше інших видів палива, а відсутність складних механізмів, витратних матеріалів та запчастин виключає часті поломки і необхідність в заміні. Конструктивна простота зводить до мінімуму кількість коштів, необхідних на обслуговування електромобіля. Звичайно, для кожного електрокара необхідна різна кількість електроенергії, але в будь-якому випадку його використання буде більш вигідним, ніж використання бензинового автомобіля. В той час як на бензин ціни починаються від 28 гривень за літр, на зарядку електромобіля доведеться витратитися від 50 гривень на місяць. Електроенергія істотно дешевше будь-якого різновиду палива.

Вкрай важливою перевагою електромобілів є їх екологічність. Це стало однією з основних причин по якій даний вид транспорту став дуже популярним у всьому світі. Відсутність вихлопів дозволяє ефективно знизити негативний вплив на навколишнє середовище і природу.

Компанії-виробники працюють над інноваційними технологіями, які підвищують функціональність цих транспортних засобів, яскравими прикладами найбільш високотехнологічних і популярних електрокарів є Nissan Leaf, Chevrolet Bolt, Volkswagen e-Golf, Tesla. Особливо багато уваги розробники приділяють розвитку батарей, збільшуючи їх технічні і експлуатаційні показники, такі як швидкість зарядки і ємність. Особливих успіхів в цьому напрямку вдалось досягнути компанії Samsung – в кінці 2017 року вона представила графеновий акумулятор, котрий здатний заряджатися в 5 раз швидше, ніж класичні літій-полімерні акумулятори, а також характеризується істотно збільшеною ємністю.[1]

Зручності електромобіля.

Електромобілі відрізняються низькою вартістю експлуатації. Ford Ranger споживає 0,25 кВт*год на один кілометр шляху, Toyota RAV4 – 0,19 кВт*год на кілометр. Середній річний пробіг автомобіля в США становить 19.200 км (тобто 52 км на день). При вартості електроенергії в США від 5 до 20 центів за кВт*год, вартість річного пробігу Ford Ranger EV становить 240-1050\$, RAV-4 – 180-970 \$ [2].

В Україні ціна електроенергії станом на січень 2016 року становила 0,456 грн за 1 кВт/год (близько 0,02 \$ США), тому використання електромобілів суттєво економить бюджет. Для порівняння, в Росії вартість електроенергії істотно дорожча, але все одно в кілька разів менша за тарифи США, вона складає 2,7 руб. (0,12\$) за кВт/год за денним тарифом, і приблизно 1,50 руб за кВт/год в нічний час. Таким чином, вартість експлуатації електромобіля в Україні буде істотно нижчою, ніж у США. Враховуючи, що ціни на бензин в Україні або Росії значно вищі ніж у США, то в теплу пору року витрати на енергоресурси для електромобілів будуть значно меншими. Акумуляторні батареї служать близько трьох років, або 85.000-100.000 км пробігу. ККД електродвигуна становить 90 % – 95 %. У міському циклі автомобіль задіє близько 3 кінських сил двигуна. Міський автотранспорт може бути замінений на електромобілі. Існує думка, що електромобілі відрізняються низьким рівнем шуму, що може створювати проблеми – пішоходи, переходячи дорогу, часто орієнтуються на шум автомобіля. У деяких країнах навіть пропонується штучно підвищити рівень шуму електромобілів. Зрозуміло, різкий шум працюючого потужного електродвигуна важко з чимось сплутати, шум електроприводів тролейбуса, електрокара, поїздів метро широко відомий, отже електромобілю необхідна звичайна для транспорту звукоізоляція. [2]

Основні переваги електрокарів над автомобілями, які працюють на бензині:

- відсутність шкідливих викидів;

- нижчі витрати на експлуатацію автомобіля: не потрібна дорога коробка передач і мастила до неї, двигун вн.згоряння (в тому числі заміна масел, фільтрів, ремнів ГРМ) і його обслуговування, насосів високого тиску (якщо це диз.двигуни), паливних фільтрів, та ін.;
- простота конструкції і управління, висока надійність та довговічність екіпажної частини (до 20-25 років) у порівнянні зі звичайним автомобілем;
- тиха робота;
- можливість підзарядки від побутової електричної мережі (від розетки), але такий спосіб в 5-10 разів довший (триває близько 6 годин), ніж від спеціального високовольтного зарядного пристрою;
- електромобіль – єдиний варіант застосування на легковому автотранспорті енергії, що виробляється АЕС і електростанціями інших типів;
- масове застосування електромобілів змогло б допомогти у вирішенні проблеми «енергетичного піку» за рахунок підзарядки акумуляторів в нічний час.
- Tesla Motors презентувала ефективний автомобіль: 4.2 сек до 100 км/год, пробіг без підзарядки 400 км на швидкості 110 км/год, потужність двигуна 300 кВт. Їх патенти відкриті для популяризації електрокарів [1, 2].

Недоліки електромобіля.

- Акумулятор за півтора століття еволюції так і не досяг характеристик, що дозволяють електромобілю на рівних конкурувати з автомобілем за запасом ходу і ціною, незважаючи на значне вдосконалення конструкції. Наявні високоенергоємні акумулятори або занадто дорогі через застосування дорогоцінних або дорогих металів (срібло, літій), або працюють при дуже високих температурах (робоча температура натрій-сірчаного акумулятора > 300 °C). Крім того, такі акумулятори відрізняються високим саморозрядом. Одним з перспективних напрямків стала розробка нікель-металгідридних акумуляторів з оптимальним співвідношенням енергоємності та собівартості, перспективними вважаються акумулятори на основі поліпропілену, проте, фактично через патентні обмеження на електромобілях як і століття тому застосовуються свинцево-кислотні АКБ.
- Акумулятори добре працюють під час руху електромобіля на постійних швидкостях і під час плавних розгонів. У разі різких стартів тягові АКБ втрачають багато енергії. Для збільшення пробігу електромобіля необхідні спеціальні стартові системи, наприклад, на конденсаторах, а також застосування систем рекуперації енергії (економія до 25 %).
- Проблемою є виробництво та утилізація акумуляторів, які часто містять отруйні компоненти (наприклад, свинець або літій).
- Близько 10 % енергії втрачається в коробці передач та інших елементах трансмісії. Для вирішення цієї проблеми компанія Mitsubishi Motor розробила колесо з вбудованим електродвигуном (мотор-колесо), що дозволило відмовитись від експлуатації коробки передач. Система отримала назву Mitsubishi In-wheel motor Electric Vehicle (MIEV). Аналогічне мотор-колесо розробила Toyota. Прототип автомобіля Toyota Fine-T може повертати колеса перпендикулярно осі автомобіля, що дозволяє значно спростити паркування.
- Частина енергії акумуляторів витрачається на охолодження або обігрів салону автомобіля, а також живлення інших бортових енергоспоживачів. Проте, обігрів салону може виконуватись за допомогою бензинової пічки (для цього встановлюється бак місткістю 3 л, а під переднім сидінням монтується обігрівальний пристрій). Робляться зусилля, щоб вирішити цю проблему з використанням паливних елементів, іоністорів і фотоелементів.
- Для масового застосування електромобілів потрібне створення відповідної інфраструктури для підзарядки акумуляторів (зарядка на «автозарядних» станціях).
- У разі масового використання електромобілів у момент їх зарядки від побутової мережі зростають перевантаження електричних мереж «останньої милі», що загрожує зниженням якості енергопостачання, ризиком локальних аварій.

– Триваліший час заряджання акумуляторів в порівнянні з заправкою паливом. Проте, оскільки в найбільшій кількості випадків середній пробіг звичайного автомобіля у день становить близько 50 км, а найпростішого (навіть саморобного) електромобіля один заряд батарей достатній для пробігу мінімум 60 км, то тривала зарядка акумуляторних батарей (близько 6 годин) не створює незручностей. Незручності від тривалої зарядки існують у разі їзди на великі відстані [2].

Обслуговування та огляду вимагає виключно ходова частина.

У електрокарі немає паливної системи, масла, свічок і безлічі інших деталей, які присутні в класичних автомобілях і ускладнюють експлуатацію.

Надійність і довговічність експлуатації, виходячи з того, що ламатися просто немає чому.

Обслуговування таких автомобілів обходиться в меншу суму, ніж витрати на експлуатацію та підтримку справного стану бензинових або дизельних машин. Електрика коштує дешевше інших видів палива, а відсутність складних механізмів, витратних матеріалів та запчастин виключає часті поломки і необхідність в заміні. Конструктивна простота зводить до мінімуму кількість коштів, необхідних на обслуговування електромобіля. Звичайно, для кожного електрокара необхідна різна кількість електроенергії, але в будь-якому випадку його використання буде більш вигідним, ніж використання бензинового автомобіля. В той час як на бензин ціни починаються від 28 гривень за літр, на зарядку електромобіля доведеться витратитися від 50 гривень на місяць. Електроенергія істотно дешевше будь-якого різновиду палива.

Вкрай важливою перевагою електромобілів є їх екологічність. Це стало однією з основних причин по якій даний вид транспорту став дуже популярним у всьому світі. Відсутність вихлопів дозволяє ефективно знизити негативний вплив на навколишнє середовище і природу.

Компанії-виробники працюють над інноваційними технологіями, які підвищують функціональність цих транспортних засобів, яскравими прикладами найбільш високотехнологічних і популярних електрокарів є Nissan Leaf, Chevrolet Bolt, Volkswagen e-Golf, Tesla. Особливо багато уваги розробники приділяють розвитку батарей, збільшуючи їх технічні і експлуатаційні показники, такі як швидкість зарядки і ємність. Особливих успіхів в цьому напрямку вдалось досягнути компанії Samsung – в кінці 2017 року вона представила графеновий акумулятор, котрий здатний заряджатися в 5 раз швидше, ніж класичні літій-полімерні акумулятори, а також характеризується істотно збільшеною ємністю [3].

Висновок: Підсумувавши вищеописане, можна зробити висновок, що при всіх його цікавих якостях електромобіль поки він не може повноцінно замінити машина з двигуном внутрішнього згорання. Але при такому стрімкому розвитку це можливо вже 5 – 7 років.

Список літературних джерел

1. Переваги електромобілів над бензиновими авто [Електронний ресурс] - Режим доступу: <http://www.carpoint-e.com.ua/news/perevagi-elektromobiliv/>

2. Електромобіль [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%95%D0%BB%D0%B5%D0%BA%D1%82%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%BE%D0%B1%D1%96%D0%BB%D1%8C>

3. Tesla Inc [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://uk.wikipedia.org/wiki/TeslaIn>

Кашканов Віталій Альбертович – к.т.н., доцент, доцент кафедри автомобілів та транспортного менеджменту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: kash_2004@ukr.net

Присяжнюк Микола Михайлович – студент факультету машинобудування та транспорту, Вінницький національний технічний університет, e-mail: 1tt.17ms.prysiazhniuk@gmail.com