

**В. П. Кушель, к.т.н., доцент; В. В. Красиленко, студент**

## **ОСНОВНІ ПРОБЛЕМИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ В УКРАЇНІ ТА ШЛЯХИ ЇХ ВИРІШЕННЯ**

**Ключові слова:** автомобіль, електромобіль, електрокар, силова установка, електродвигун, акумуляторна батарея, зарядний пристрій.

Створення енергоефективних автомобілів з мінімальними викидами токсичних речовин є важливою проблемою сьогодення. Розв'язання якої може вирішити багато економічних та екологічних питань, що виникли у великих містах [1].

На сьогоднішній день кількість електромобілів в Україні становить 0,02 %. Низька кількість цих автомобілів зумовлена з відсутністю державної стратегії розвитку екологічних ініціатив, так і відсутність сервісного обслуговування. Останні п'ять років, в нашу країну ввозиться не більше 35 таких машин на рік. У 2014 році було імпортовано менше 500 електромобілів, причому майже всі вони ввезені приватними компаніями або окремими ентузіастами. Адаже ніякі пільги і компенсації покупцям електрокарів в Україні не передбачено. І це одна з причин – на нашому ринку офіційно не представлені електромобілі, що випускаються під марками Mitsubishi, Renault, Nissan, Tesla і т.д.

Популяризацією електромобілів в Україні займаються в основному невеликі приватні компанії. Наприклад, однією з недавніх ініціатив став запуск електротаксі у Львові. Крім того, кілька фірм організували постачання та обслуговування електрокарів марок Renault і Tesla. Одна фірма з Києва намагається просувати на нашому ринку електрокари Віо з Гонконгу.

Найбільш помітний офіційні імпортери – компанія "Ніко Україна", яка постачає на наш ринок автомобілі Mitsubishi. Кілька років тому вона намагалася почати продажі електромобіля Mitsubishi і-MiEV, але справа обмежилася постачанням десятки машин в корпоративні парки двох великих українських компаній. Тепер "Ніко Україна" планує почати постачання гібридного кросовера Mitsubishi Outlander, який завдяки запасу ходу і місткості має куди більші шанси здобути популярність українців. Проте в "Ніко Україна" не приховують, що основний стримуючий фактор – відсутність сприятливої законодавчої основи і пов'язана з цим позиція компанії Mitsubishi Motors: японці не бачать сенсу в регулярних поставках своїх електрокарів в країну, в якій електромобілі не цікаві державі і відсутня необхідна інфраструктура (зарядні станції).

Що до інфраструктури, то минулий рік став переломним. Найбільш масштабним став спільний проект власників мережі заправок ОККО і Tesla Club Ukraine: на розташованих у Києві та трасі Київ-Одеса заправках ОККО з'явилися 34 зарядних термінали для електромобілів. У нинішньому році партнери розраховують відкрити ще кілька електрозаправок. Крім того, і сама компанія Tesla розглядає Україну як подальший плацдарм для просування своїх машин: наступного року вона планує запустити у нас дві станції швидкої зарядки [2].

Причини повільного розвитку електротранспорту в Україні:

- в Україні досі не прийнято на законодавчому рівні жодних податкових пільг чи компенсацій від держави на купівлю електромобіля. Ставки оподаткування гальмують ринок цих транспортних засобів. До того ж відсутня державна програма скорочення викидів від автотранспорту. Тим часом за кордоном діє механізм компенсації: у Франції уряд повертає €7 тис, в Естонії - до 50% вартості електрокару (не більше €18 тис), в Китаї – до \$18 тис, у США — податковий кредит на купівлю такого авто складає \$7,5 тис. Скасування ПДВ, акцизів та імпортного мита дозволило б збільшити частку електромобілів в країні до 10%.

- АЗС та приватний бізнес не орієнтований на обслуговування автомобілів з електродвигунами та акумуляторними силовими установками. Крім того, поява масових електромобілів не є вигідною для власників СТО: в електромобілях не треба міняти мастило, чистити паливопровід чи систему фільтрів. Єдина заміна - це охолоджуюча рідина раз на 40 тис км. Якщо додати сюди постійне вдосконалення акумуляторних батарей та збільшення їхнього ресурсу – отримаємо автомобіль, який потребує мінімального обслуговування.

- українські дороги за межами міст мають погану якість. Якщо додати обмежений запас руху від одного перезарядження акумулятора (до 200 км) отримаємо, що в сучасних українських умовах електромобіль може виступати лише як транспортний засіб для пересування містом.

- несприятлива політична і економічна ситуація в країні спричинила скорочення українського авторинку. Якщо обсяг продажу бензинових автомобілів скоротився вдвічі, то чи варто говорити про зростання ніші автомобілів з електричним та гібридним двигуном.

Об'єктивно, масовий ринок в Україні почне активно зростати, коли вартість електроавтомобіля буде нижче в порівнянні з базовим автомобілем. Законопроектом пропонується знизити податки на електроавтомобілі, що дозволить знизити роздрібну вартість електроавтомобілів приблизно на 25%. Це активізує продажі, зростуть інвестиції у розвиток інфраструктури для електроавтомобілів.

У разі прийняття законопроекту, в найближчі 6-10 років обсяг ринку електроавтомобілів в Україні ми оцінюємо на рівні 220 000 автомобілів (3% від автопарку). У перспективі, спільно з іноземними компаніями, тут можна налагодити випуск компонентів, інверторів, електродвигунів і самих електроавтомобілів.

Розглянемо проблеми перспективи розвитку сервісного обслуговування [3] та ремонту:

- бортова електроніка. Тут електроавтомобіль не сильно відрізняється від звичайного автомобіля. Одна з вагомих відмінностей в системі опалення: в електроавтомобілі використовується електронагрівач, подібний фену, або теплообмінник (тепловий насос);

- ходова частина. Відмінності невеликі: пружини, амортизатори, важелі, різні втулки, звичні гальма з колодками і гальмівними дисками. У випадку з Nissan Leaf [4] і Renault Fluence обслуговувати і ремонтувати ходову частину можна у офіційних дилерів цих марок, мілкі деталі ідентичні іншим автомобілям даних брендів. Лише зауважимо, що Fluence ZE відрізняється від звичайного Fluence задньою посиленою підвіскою, іншим багажником, та ліхтарями. А Nissan Leaf потребує придбання додаткового діагностичного комп'ютера для контролю його систем. Отже сьогодні питання сервісу і дрібного ремонту (фільтр салону, гальмівні колодки, роботи по підвісці) фактично вирішене. З позитивних моментів електроавтомобілів відзначимо зменшення зносу гальмівних колодок через рекуперації при гальмуванні і зменшення зносу передньої підвіски через менше навантаження на неї від невеликого і легкого електродвигуна. Що стосується Tesla Model S, то тут ходова частина побудована з використанням компонентів Mercedes-Benz – відповідно обслуговувати і проводити дрібні ремонти Tesla можна на фірмовому СТО Mercedes-Benz. Навіть на базову модель Tesla Model S 60 гарантія діє 8 років з обмеженням по пробігу 200 тис. км, а для всіх моделей з індексом «85» пробіг взагалі не обмежений;

- електричний привід: батарея, електродвигун, вбудований зарядний пристрій (вбудовано в автомобіль). Останні пункти викликають мінімум питань. Вбудований зарядний пристрій досить надійний, у випадку поломки його можна замінити. Для Tesla додатковий зарядний пристрій на 11 кВт коштує 1,25 тис. євро (1,5-1,7 тис. доларів США). Слід врахувати, що згодом з ривком ринку електроавтомобілів з'являться неоригінальні запасні частини і «розборки». Теоретично електродвигун також може зноситися і вимагати заміни. Але сучасні електродвигуни позбавлені струмопровідних щіток, вони досить надійні, а їх конструкція в разі простіше традиційного ДВЗ.

Фактично замість звичного ТО раз в 10-15-20 тис. км, електроавтомобіль вимагає лише разового щорічного відвідування сервісу: змінити фільтр салону, перевірити склоочишувачі і колодки, просканувати блок керування. Однак для електроавтомобіля все також актуальний сервіс в стилі «великого ТО», яке проводиться раз на 2-4 роки або раз на 50-60 тис. км: заміна антифризу (використовується для охолодження батареї); заміна гальмівної рідини; колодки до того часу вже точно зносяться; плюс потрібно звернути увагу на змащення в редукторі (аналогічно мастилу в КПП).

З урахуванням витрат на ТО, електроавтомобіль вже не дорожче дизельного автомобіля. Так, при пробігу до 120 тис. км електроавтомобіль збереже своєму власникові до 100 тис. гривень. Проводилось порівняння електричного Fluence ZE проти Fluence з дуже економічним дизельним двигуном і передовою трансмісією EDC, що вже говорити про бензинові автомобілі (табл. 1)

Таблиця 1

Порівняльна характеристика витрат на ТО [3]

Параметри	Renault Fluence ZE	Renault Fluence 1.5 дизель EDC
1	2	3
Потужність, к.с.	95	110
Крутний момент, Нм	226	240
Ціна, грн	417 тис.	393 тис.
Вартість витрат на ТО, до 120 тис.км	5 тис. грн.	45 тис. грн.

1	2	3
Ціна автомобіля + ТО до 120 тис. км	422 тис. грн.	438 тис. грн.
Різниця у витратах (авто + ТО до 120 тис. км)	16 тис. грн. на користь Fluence ZE	
Витрата енергії або палива на 100 км пробігу	10-12 кВт	місто – 5,2л, шосе – 4 л
Вартість 100 км	від 2-3 до 17 грн.	від 68 до 88 грн.
Вигода від експлуатації електромобіля, на 100 км	51-86 грн.	
Окупність електромобіля (тільки ціна, без ТО)	від 2,8 до 4,7 тис. км.	
Окупність електромобіля (з урахуванням ТО)	з початку експлуатації	

Економічна доцільність використання електроавтомобілів в Україні (табл. 2).

Таблиця 2

## Економічна доцільність використання електроавтомобілів

Види автомобілів	Витрати
Бензиновий автомобіль із середньою витратою 10 л / 100 км.	При вартості А-95 20 грн. / л, витрати на 100 км шляху - 200 грн.
Дизельний автомобіль із середньою витратою 7 л / 100 км.	При вартості дизеля 19 грн. / л, витрати на 100 км шляху - 133 грн.
Автомобіль на газу з середньою витратою 11 л / 100 км.	При вартості газу 9,5 грн. / л, витрати на 100 км шляху – 104,5 грн. якщо додати прогрів, приблизно 1 л бензину / 100 км. Разом 104,5 + 20 = 124,5 грн.
Електромобіль Nissan Leaf - 24 кВт вистачає приблизно на 100-205 км [4]	Витрати на 100 км шляху складуть – 8,5 грн.

## Висновки.

Отже розглянуті основні проблеми експлуатації електромобілів в Україні і шляхи їх вирішення:

1) обслуговування і ремонт електромобілів в Україні – ремонт бортової електроніки не суттєво відрізняється від звичайного автомобіля, ходова частина також майже ідентична, основна відмінність - електричний привід, який специфічний в ремонті і потребує оригінальних запасних частин;

2) строк служби батареї та її ціна – середній строк служби біля 8 років, при правильному догляді – до 10 років, в залежності від режимів експлуатації, температурних перепадів, а ціна на батарею для електрокарів знаходиться в межах – 5...15 тис. доларів США;

3) де заряджати електрокари – в Україні вже існує мережа заправних станцій і з часом вона буде розширюватись;

4) вартість експлуатації – розрахунок показав нижчу вартість у електрокарів (табл. 1, 2).

Отже в першу чергу для вирішення проблем експлуатації електроавтомобілів потрібно змінити законодавчу базу. І тоді більшість компаній будуть фінансувати в розвиток транспортної інфраструктури для електроавтомобілів.

## Список використаних джерел

1. Смирнов О. П. Тенденція створення екологічно чистого транспортного засобу / О. П. Смирнов // Автомобильный транспорт: Сб. науч. тр. Вып. 17. – Харьков : РИО ХНАДУ, 2005. – С.103-107.

2. Рынок электрокаров в Украине [Электронный ресурс] / К. Криволап // Журнал «Ліга» – 2015 р. – Режим доступу до журналу: <http://biz.liga.net/>

3. Електромобіли в Україні в 2015 году [Електронний ресурс] / Р. Мельниченко // Журнал «ІТСua» – 2015 р. – Режим доступу до журналу: [tc.ua/articles/elektromobili-v-ukraine-v-2015-godu-servis-zaryadka-vyigoda-v-dengah/](http://tc.ua/articles/elektromobili-v-ukraine-v-2015-godu-servis-zaryadka-vyigoda-v-dengah/)

4. Nissan Leaf електромобиль в Украине [Электронный ресурс] – 2015 р. – Режим доступу до ресурсу: [motors.com.ua/rus/service/carwash/](http://motors.com.ua/rus/service/carwash/)