



УДК 621.313:629.331.1

EN ELECTRIC VEHICLES ISN'T A LUXURY, IT'S A TRANSPORT OF THE FUTURE**ЭЛЕКТРОМОБИЛЬ НЕ РОСКОШЬ, А ТРАНСПОРТ БУДУЩЕГО****Вунаков О.Ф. / Винаков А.Ф.***s.t.s., as. prof / к.т.н., доц.*

ORCID: 0000-0002-6630-8986

Savolova E.V. / Савёлова Э.В.*senior lecturer / ст. преподав.*

ORCID: 0000-0001-9266-9323

SPIN: 0000-0000-7610-8563

*Odessa National Polytechnic University, Odessa, Shevchenko ave. 1, 65045**Одесский национальный политехнический университет, Одесса, пр-кт Шевченко 1, 65045*

Аннотация. С каждым годом процент электромобилей от общего числа автомобилей неуклонно растет, особенно в экономически развитых странах, 90 % всех продаж приходится на долю шести государств - членов ЕС и Норвегии. Эти страны планируют к 2050 году полностью запретить автомобили с традиционными двигателями внутреннего сгорания. Так что же мешает электромобилям вытеснить старого конкурента с ДВС? Это до недавнего времени - малый пробег без подзарядки, длительность зарядки аккумуляторов, стоимость и отсутствие развитой инфраструктуры...

Ключевые слова: автомобильный транспорт, электромобиль, тактико-технические характеристики электромобиля.

Вступление.

Электромобилей с каждым днём становится всё больше и больше. И хоть процент от общего числа автомобилей пока небольшой, но тенденция роста наблюдается везде и особенно в экономически развитых странах. Так европейская пресса пишет о всплеске интереса к электромобилям в 2017 г., тем не менее, в 2018 году только 2 % всех новых зарегистрированных легковых автомобилей были электрическими [1]. За год в странах Евросоюза продаётся приблизительно 200 000 электромобилей. В это трудно поверить, но еще в 2010 году в странах ЕС было всего 700 электромобилей.

Интересно, что на долю шести государств - членов ЕС приходилось почти 90% всех продаж электромобилей. Это - Германия, Дания, Франция, Великобритания, Нидерланды и Швеция. В этом перечне нет Норвегии. Эта страна официально не является членом ЕС, но на сегодняшний день электрификация автомобилей здесь достигла 52 % [2].

Основной текст.

Вот, как выглядит план отказа от автомобилей с ДВС на сегодняшний день: Париж намерен отказаться от дизельных авто к 2024 г. и от бензиновых к 2030 г. Индия планирует полностью отказаться от автомобилей с двигателями внутреннего сгорания до 2030 года, а в Мадрид и Мехико будет запрещен въезд любого автотранспорта с дизельными двигателями. Правительство Великобритании объявило о намерениях запретить продажу бензиновых и дизельных автомобилей, начиная с 2040 г.

Уже с 2050 г. страны - члены ZEV (Zero Emission Vehicle, автомобили с



нулевым уровнем выбросов в атмосферу) полностью запретят автомобили с традиционными двигателями внутреннего сгорания (ДВС). Среди членов ZEV - Германия, Великобритания, Нидерланды, Норвегия, канадский регион Квебек и 8 штатов США (Калифорния, Коннектикут, Мэриленд, Массачусетс, Нью-Йорк, Орегон, Род-Айленд и Вермонт). В этих государствах и штатах будут полностью запрещены продажи автомобилей с бензиновыми и дизельными двигателями [2].

Наиболее решительно настроена Норвегия. Она хочет осуществить переход на электротранспорт до 2025 года. 24 % автомобилей, продаваемых в этой богатой нефтью и газом стране, уже являются электрическими.

Китай пока не делал никаких официальных заявлений по поводу сроков отказа от ДВС. Однако именно Китай является лидером не только Азии, но и всего мира по объемам продаж электромобилей в абсолютном выражении. За прошлый год в Китае продали 351 тысячу новых электрокаров. Это больше, чем во всех странах ЕС и в США, вместе взятых [3].

А что же Украина? Украина в пятерке стран по развитию рынка электрических машин. В 2017 году украинцы купили 2697 авто – это в 2,3 раза больше, чем в 2016-м. Количество зарегистрированных в Украине электрокаров за два первых месяца 2018 года увеличилась вдвое по сравнению с 2017 годом. В первом полугодии 2019 г. украинцы приобрели и зарегистрировали 3 185 автомобилей, работающих исключительно на электротяге, из них — 2 964 легковых и 221 коммерческих. По сравнению с аналогичным периодом прошлого года спрос на электромобили вырос на 58%.

Что же мешает электромобилям вытеснить старого конкурента с ДВС? Борьба эта идёт, начиная с конца 19 века. И если в 20 веке нефтяные магнаты и крупнейшие мировые концерны, производящие автомобили с ДВС, всячески препятствовали производству электромобилей, то в 21 веке ситуация изменилась.

Во-первых, правительства многих экономически развитых стран начали уделять больше внимания экологии. Во-вторых, появились литий - ионные аккумуляторы, более надежные и способные обеспечивать большие токи, как при работе, так и при зарядке.

Создав Tesla, команда Илона Маска доказала, что электромобиль не уступает по техническим параметрам современным автомобилям, а по некоторым – превосходит. Существенные достоинства электромобилей - это экология и стоимость проезда одного километра по сравнению с автомобилями с ДВС. Но у него есть недостатки...

Одним из недостатков электромобиля был малый пробег без подзарядки (150 - 200 км.).

За последние 10 лет компании, выпускающие электромобили, успешно справились с этой задачей. Новый электрокар BMW i4 (рис.1) способен проезжать на одной зарядке порядка 600 км. Максимальная скорость – 200 км/ч. Ускорение с 0 до 100 км/ч – около четырёх секунд. Новинка появится на мировом рынке в начале следующего десятилетия [4].

Хорватия представила в Женеве в 1918 г. электромобиль C_Two (рис.1),



который может проехать 650 км на одной зарядке. Эта машина оснащена четырьмя электромоторами общей мощностью 1914 лошадиных сил. Она способна разогнаться с нуля до 100 км / ч за фантастические 1,8 секунды. А максимальная скорость этого суперкара составляет 415 км / ч [5].



Рис. 1. Внешний вид BMW i4, C_Two и Tesla Roadster

Вот заявленные характеристики нового поколения Tesla Roadster (рис.1): ускорение с 0 до 100 км/ч осуществляется за 1,9 секунды (первые 402 метра электромобиль преодолевает за 8,8 с); максимальная скорость составит более 402 км/ч; максимально-возможный крутящий момент равен 10 000 Нм; запас хода – 1 046 км (установлен аккумулятор емкостью 200 кВт*ч). Серийное производство этого электромобиля будет налажено в 2020 году [6].

Из выпускающихся: Tesla Model 3 - запас хода 520 километров; корейский Hyundai Kona Electric способен проехать на одной зарядке 413 км.; модель Leaf Plus - 362 километра, в отличии от сородича, Nissan Leaf, который может проехать всего 240 километров.

Этот перечень можно продолжить, но и так понятно: хочешь далеко ехать на одной зарядке – покупай электромобиль с «батарейкой» ёмкостью не менее 100 кВт*ч. Многие фирмы предлагают различные модификации, отличающиеся ёмкостью аккумулятора и, соответственно дальностью пробега, например Renault [7].

Второй недостаток – длительность зарядки аккумуляторов. Действительно, заряжать 9-12 часов от домашней сети – долго, но можно заряжать только ночью – по «эконом» тарифу, и если вам нужно ездить только по городу (100 - 150 км в день), то с этим недостатком (как говорят в Одессе) – «таки да, можно жить». Ну, а если серьёзно, то в Европе, США, Японии уже есть станции быстрой зарядки, которые заряжают аккумулятор за 15-20 минут до 80 % ёмкости батареи. Porsche, Renault, Tesla уже построили такие станции в Америке, Европе и собираются строить в Китае, Восточной Европе (в том числе 2 станции в Украине) и т.д.

Ещё один способ решения этой проблемы предложила голландская компания Lightyear. Она создала электромобиль Lightyear One с солнечными панелями на капоте и крыше. Проехать может 725 км, а при хороших погодных условиях - все 800. Начало выпуска – 2021год [8].

Холдинг ДТЭК собирается строить станции быстрой зарядки в Киеве и других крупных городах Украины [9]. Можно сказать, что эта проблема решается и будет решена в ближайшее время.



Ещё один недостаток – стоимость электромобиля. Причем львиная доля стоимости электромобиля приходится на стоимость аккумулятора. Чем больше ёмкость батареи, тем дороже электромобиль. Например, Tesla Model 3 стоит 43000 \$ и может проехать 520 км, а Nissan Leaf - всего 240 километров, при этом стоит 29 900 \$.

По оценкам экспертов в 2022 г. электромобили будут стоить столько же, сколько их аналоги с ДВС. Это удастся сделать за счет снижения стоимости аккумуляторов. Изобретаются всё новые типы аккумуляторов для электрокаров. «За последние несколько лет резко увеличилось количество патентов на разработку новых видов аккумуляторов. Причем увеличение патентов происходит в геометрической прогрессии. Это говорит о том, что в ближайшие 3-4 года мы ожидаем очень серьезный рывок в этом направлении и удешевления стоимости электромобилей», - спрогнозировал аналитик Центра Разумкова Владимир Омельченко [10].

Почему именно Китай является лидером по продажам электромобилей? Правительство, как и в Европе, стимулирует покупку и эксплуатацию электромобилей, но этого не достаточно. Китайцы производят не только дорогие электромобили [11], но и низкоскоростные электромобили, которые стоят недорого - от 3 до 5 тыс. долларов. В Китае такие электрокары пользуются наибольшим спросом благодаря низкой стоимости. Конечно, запас хода не впечатляет (100 - 200 км), но многим достаточно и этого для удовлетворения повседневных нужд. Скорость таких электромобилей не превышает 60 км/ч, но для поездки по городу этого достаточно [12].

Заключение и выводы.

Для того чтобы лозунг «Электромобиль не роскошь, а транспорт будущего» был реализован, необходимо: значительно увеличить количество зарядных станций (особенно быстрой зарядки); наладить выпуск бюджетных электромобилей, доступных большинству покупателей автомобилей.

Литература:

1. Как в ЕС намерены стимулировать рынок электромобилей. Где появятся новые заводы [Электронный ресурс] // AUTO - Consulting [веб-сайт]. – 20.05.2019. – url: <http://www.autoconsulting.com.ua/article.php?sid=43973> – Заголовок с экрана (31.08.2019)
2. Когда в мире начнут исчезать автомобили с ДВС. График по странам. [Электронный ресурс] // Новости от AUTO - Consulting [веб-сайт]. – 20.05.2019. – url: <http://autoconsulting.ua/article.php?sid=40536> – Заголовок с экрана (31.08.2019)
3. Ягудина Д. 7 стран, которые первыми запретят двигатели внутреннего сгорания. [Электронный ресурс] // ХАЙТЕК [веб-сайт].- 11.08.2017. – url: <https://hightech.fm/2017/08/11/ban-gas-diesel-cars> – Заголовок с экрана (31.08.2019)
4. Новый электрокар BMW получил название i4 [Электронный ресурс] // AVTODream [веб-сайт]. – 08.03.2018. – url: <https://avtodream.org/vse-novosti/avtomir/3851-novyy-elektrokar-bmw-poluchil-nazvanie-i4.html> – Заголовок



с экрана (31.08.2019)

5. Хорватія представила в Женеві електромонстра C_Two з чотирма двигунами [Електронний ресурс] // Mind [веб-сайт]. – 08.03.2018. – url: <https://mind.ua/news/20182534-horvatiya-predstavila-v-zhenevi-elektromonstra-c-two-z-chotirma-dvigunami> – Заголовок с экрана (31.08.2019)

6. Доказательство того, что новый Tesla Roadster безумно быстрый [Электронный ресурс] // AVTODream [веб-сайт]. – 25.02.2019. – url: <https://avtodream.org/vse-novosti/avtomir/14124-dokazatelstvo-togo-chto-novyy-tesla-roadster-bezumno-bystryy-video.html> – Заголовок с экрана (31.08.2019)

7. Обзор электромобиля Renault ZOE [Электронный ресурс] // Автоцентр.ua [веб-сайт]. – 06.09.2017. – url: <https://www.autocentre.ua/news/novinka/obzor-elektromobilya-renault-zoe-377494.html> – Заголовок с экрана (31.08.2019)

8. Анонсвали електрокар на сонячних панелях – Lightyear One: фото та відео [Электронный ресурс] // 24tv.ua [веб-сайт]. – 05.07.2019. – url: <https://www.engadget.com/2019/07/04/lightyear-one-solar-car-goodwood/?gucounter=1> – Заголовок с экрана (31.08.2019)

9. Холдинг Ахметова будет развивать сеть электрозаправок [Электронный ресурс] // BIN.ua [веб-сайт]. – 02.03.2018. – url: <https://bin.ua/news/economics/faec/217574-xolding-axmetova-budet-razvivat-set.html> – Заголовок с экрана (31.08.2019)

10. Чекає залишилось недовго: стало відомо, коли подешевшають електрокари. [Электронный ресурс] // Motor Media Review [веб-сайт]. – 02.03.2018. – url: <http://mmr.net.ua/autoworld/news/64520> – Заголовок с экрана (31.08.2019)

11. В Китае выпустили электрокар с запасом хода 500 км. [Электронный ресурс] // Корреспондент.net [веб-сайт]. – 26.02.2018. – url: <https://ua.korrespondent.net/lifestyle/motors/3944949-u-kytai-vypustyly-elektrokar-z-zapasom-khodu-500-km> – Заголовок с экрана (31.08.2019)

12. В мережі показали огляд електромобіля за \$ 3000 з дизайном Mercedes (відео) [Электронный ресурс] // ТвояМАШИНА [веб-сайт]. – 04.05.2019. – url: <http://mashyna.com.ua/auto/news/40087> – Заголовок с экрана (31.08.2019)

References:

1. Kak v YES namereny stimulirovat' rynek elektromobiley. Gde poyavyatsya novyye zavody. [How the EU intends to stimulate the electric car market. Where new plants will appear], *AVTO - Konsalting*, (20.05.2019), (In Russian) Available at: url: <http://www.autoconsulting.com.ua/article.php?sid=43973> (accessed 31.08.2019).

2. Kogda v mire nachnut ischezat' avtomobili s DVS. Grafik po stranam. [When in the world cars with ICE will begin to disappear? Chart by country], *Novosti ot AVTO – Consulting*, (20.05.2019), (In Russian) Available at: <http://autoconsulting.ua/article.php?sid=40536> (accessed 31.08.2019).

3. Yagudina D. 7 stran, kotoryye pervymi zapretyat dvigateli vnutrennego sgoraniya. [7 countries that will be the first to ban internal combustion engines], *KHAYTEK*, (11.08.2017), (In Russian) Available at: <https://hightech.fm/2017/08/11/ban-gas-diesel-cars> (accessed 31.08.2019).

4. Novyy elektrokar BMW poluchil nazvaniye i4 [BMW's new electric car is called i4], *AVTODream*, (08.03.2018), (In Russian) Available at: <https://avtodream.org/vse->



ovosti/avtomir/3851-novyj-elektrokar-bmw-poluchil-nazvanie-i4.html. (accessed 31.08.2019).

5. Khorvatiya predstavila v Zhenevi elektromonstra C_Two z chotyрма dvyhunamy [Croatia unveils four-engine C_Two electric monster in Geneva], *Mind*, (08.03.2018), (In Ukraine) Available at: <https://mind.ua/news/20182534-horvatiya-predstavila-v-zhenevi-elektromonstra-c-two-z-chotyirma-dvignami> (accessed 31.08.2019).

6. Dokazatel'stvo togo, chto novyy Tesla Roadster bezumno bystryy [Proof that the new Tesla Roadster is insanely fast], *AVTODream*, (25.02.2019), (In Russian) Available at: <https://avtodream.org/vse-novosti/avtomir/14124-dokazatelstvo-togo-chto-novyj-tesla-roadster-bezumno-bystryy-video.html> (accessed 31.08.2019).

7. Obzor elektromobilya Renault ZOE [Review electric car Renault ZOE], *Avtotsentr.ua*, (05.07.2019), (In Russian) Available at: <https://www.autocentre.ua/news/novinka/obzor-elektromobilya-renault-zoe-377494.html> (accessed 31.08.2019).

8. Anonsuvaly elektrokara na sonyachnykh panelyakh – Lightyear One: foto ta video [Lightyear One: photo and video announced], *24tv.ua*, (05.07.2019), (In Ukraine) Available at: <https://www.engadget.com/2019/07/04/lightyear-one-solar-car-goodwood/?guccounter=1> (accessed 31.08.2019).

9. Kholding Akhmetova budet razvivat' set' elektrozapravok [Akhmetov holding will develop a network of gas stations], *BIN.ua*, (02.03.2018), (In Russian) Available at: <https://bin.ua/news/economics/faec/217574-xolding-axmetova-budet-razvivat-set.html> (accessed 31.08.2019).

10. Chekaty zalyshylos' nedovho: stalo vidomo, koly podeshevshayut' elektrokary. [It wasn't long to wait: it became known when electric trucks fell], *Motor Media Review*, (02.03.2018), (In Ukraine) Available at: <http://mmr.net.ua/autoworld/news/64520> (accessed 31.08.2019).

11. V Kitaye vypustili elektrokara s zapasom khoda 500 km. [In China, released an electric car with a range of 500 km.], *korrespondent.ua*, (26.02.2018), (In Russian) Available at: <https://ua.korrespondent.net/lifestyle/motors/3944949-u-kytai-vypustyly-elektrokar-z-zapasom-khodu-500-km> (accessed 31.08.2019).

12. V merezhi pokazaly ohlyad elektromobilya za \$ 3000 z dyzaynom Mercedes (video) [Online showed \$ 3,000 electric car review with Mercedes design (video)], *TvoyamASHYNA*, (04.05.2019), (In Ukraine) Available at: <http://mashyna.com.ua/auto/news/40087> (accessed 31.08.2019).

Abstract. Every year, the percentage of electric cars in the total number of cars is growing steadily, especially in developed countries, 90 percent of all sales are from the six EU member states and Norway. These countries plan to completely ban cars with traditional internal combustion engines by 2050. So what prevents electric cars from replacing the old competitor with an internal combustion engine? Until recently, this has been the case with low mileage without recharging, battery charging time, cost and lack of developed infrastructure...

Key words: automobile transport, electric vehicle, performance characteristics of an electric vehicle.

Статья отправлена: 23.09.2019 г.

© Винаков А.Ф., Савёлова Э.В.