

УДК 656.131:629.349-838

АВТОМОБІЛЬНИЙ ТРАНСПОРТ В УМОВАХ ПЕРЕХОДУ ВІД АВТОМОБІЛІВ З ДВИГУНОМ ВНУТРІШНЬОГО ЗГОРАННЯ ДО ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ

В.Є. Олішевська¹, Г.С. Олішевський²

¹кандидат технічних наук, доцент кафедри автомобілів та автомобільного господарства, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: olishevskavye@nmu.one

²кандидат технічних наук, доцент кафедри електроенергетики, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: OlishevskiyHS@nmu.one

Анотація. В роботі проведено дослідження особливостей використання автомобільного транспорту в умовах економічної кризи, дефіциту енергоресурсів і інтенсивного забруднення навколишнього середовища. Перспективним шляхом розвитку автотранспорту є екотранспорт. В якості екотранспорту розглянуто електромобілі. В роботі надана класифікація електромобілів. Зроблено аналіз змін автомобільного транспорту в Україні, які відбуваються в умовах переходу від традиційних автомобілів з двигуном внутрішнього згорання до електромобілів.

Ключові слова: автомобіль з двигуном внутрішнього згорання, особливості використання автомобільного транспорту в Україні, електромобіль, класифікація електромобілів, альтернативні способи пересування.

MOTOR TRANSPORT IN THE CONDITIONS OF TRANSITION FROM CARS WITH A COMBUSTION ENGINE TO ELECTROCAR

V.E. Olishavska¹, H.S. Olishavskiy²

¹ Ph.D., Associate Professor of Automobiles and Automobile Economy Department, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: olishevskavye@nmu.one

² Ph.D., Associate Professor of Power Engineering Department, Dnipro University of Technology, Dnipro, Ukraine, e-mail: OlishevskiyHS@nmu.one

Abstract. In work research of features of the use of motor transport is conducted in the conditions of economic crisis, deficit of power resources and intensive contamination of environment. Ecological transport is the perspective way of development of motor transport. Electrocars are an ecological transport. Classification of electrocars is resulted. The analysis of changes of motor transport is done in Ukraine, which take place in the conditions of transition from traditional cars with a combustion engine to electrocars.

Keywords: car with a combustion engine, features of the use of motor transport in Ukraine, electrocar, classification of electrocars, alternative methods of movement.

Вступ. Однією із найяскравіших характеристик рівня розвитку будь-якої країни є автомобільний транспорт.

Автомобільний транспорт відіграє важливу роль у функціонуванні та розвитку економіки країн, забезпечує зв'язок виробництва й споживання, активізує рух товарно-матеріальних потоків, підтримує мобільність робочої сили та задовольняє потреби населення у перевезеннях.

Але функціонування автомобільного транспорту супроводжується споживанням дефіцитних ресурсів і негативним впливом на навколишнє середовище. Наприклад, найбільш затребуване джерело енергії – нафта, за умов збереження сучасної динаміки видобутку, може скоро вичерпати свої ресурси.

Також негативні соціально-економічні та екологічні наслідки автомобілізації – загибель і поранення людей в дорожньо-транспортних подіях (ДТП), транспортні затори, смог, звалища транспортних засобів і їх частин, що відслужили свій термін, величезні кількості споживаних природних ресурсів – помітно почали виявлятися вже з 60-х років двадцятого століття (тобто майже через десятиліття після початку бурхливої масової автомобілізації).

Перспективним напрямком вирішення складних проблем автомобільного транспорту може бути розвиток електромобілів.

У зв'язку з цим, дослідження, які направлені на вивчення сучасних можливостей і перспектив використання електромобілів в Україні в умовах переходу від автомобілів з двигуном внутрішнього згорання до електромобілів мають особливе значення і актуальність в умовах економічної кризи, дефіциту енергоресурсів і інтенсивного забруднення навколишнього середовища.

Крім того, дані питання недостатньо представлені в учбовій літературі, що особливо важливо в умовах дистанційного науково-освітнього процесу.

Мета роботи. Дослідження сучасного стану розвитку автомобільного транспорту в умовах переходу від автомобілів з двигуном внутрішнього згорання до електромобілів.

Зв'язок роботи з науковими програмами, планами, темами. Матеріали статті є узагальненням досліджень, що виконані у межах комплексних цільових програм, концепцій та наказів: «Національна транспортна стратегія України на період до 2030 року» (Розпорядження Кабінету міністрів України від 30 травня 2018 р. № 430-р); «Про затвердження Правил експлуатації колісних транспортних засобів» (Наказ Міністерства інфраструктури України від 26.07.2013 р., №550).

Матеріал та результати досліджень. Сьогодні в економічно розвинених країнах показник автомобілізації становить 555 автомобілів на 1000 осіб і більше [1]. А число автомобілів, зареєстрованих в масштабах всього світу, перевищило мільярд вже у 2010 році.

Автомобільний транспорт в Україні налічує біля 9,3 млн. транспортних засобів, у тому числі: 6,9 млн. легкових автомобілів, біля 250 тис. автобусів, 1,3 млн. вантажних автомобілів, більш 840 тис. одиниць мототранспорту [2].

Використання автомобільного транспорту в Україні має свої особливості.

По-перше, сьогодні в Україні відбувається швидке зростання рівня автомобілізації. Так, станом на січень 2016 року на 1000 громадян України припадало в середньому 202 автомобіля, у той час як в м. Києві ця цифра досягала 353 автомобіля. В 2020 р. рівень автомобілізації України досягав, в середньому по країні, 245 автомобілів на 1000 осіб.

Стрімко зростаючий парк автомобілів ілюструє інформація AUTO-Consulting, згідно з якою на початок 2021 р. кількість автомобілів на 1000 осіб складала: у Києві – 407 автомобілів, у Волинській області – 314 автомобілів, у Київській області – 311 автомобілів, у Запорізькій області – 300 автомобілів, у Кіровоградській області – 271 автомобіль, у Рівненській області – 269 автомобілів. У Вінницькій і Дніпропетровській областях рівень автомобілізації вище, ніж в середньому по країні. Біля середнього рівня автомобілізації знаходяться Одеська і Харківська області. Рівень автомобілізації нижче середнього – у Львівській, Чернігівській та Закарпатській областях.

По-друге, на автомобільному ринку України спостерігається переважно придбання автомобілів, які вже були в експлуатації. Наприклад, у 2020 році в Україні було куплено 85,5 тис. нових автомобілів і 353,4 тис. автомобілів, які були у використанні. Іншими словами, кількість куплених автомобілів, що були в експлуатації, склала 80,5 % авторинку країни. В результаті такої тенденції, середній вік парку легкових автомобілів в Україні досягає 21,7 років, що в два рази перевищує середній вік парку легкових автомобілів в Європейському Союзі – приблизно 11,5 років. На сьогодні, кількість автомобілів віком більш 10 років в Європейському Союзі складає біля 55 %, в Україні – 83 %.

По-третє, за даними Уряду України, до 60 % екологічного збитку в Україні пов'язане з перевезенням пасажирів легковими автомобілями. На перевезення вантажів припадає близько 27 % і на автобусні перевезення – близько 13 % екологічного збитку.

По-четверте, екологічні дослідження стверджують, що за один рік автомобіль в середньому поглинає приблизно 1...2 т кисню і виділяє 600...800

кг вуглекислого газу, 40 кг оксидів азоту та 200...230 кг незгорілих вуглеводнів [3]. У процентному співвідношенні шкідливих викидів, шкоди навколишньому середовищу і здоров'ю населення від викидів автотранспорту в містах визначають: оксиди азоту (44,5 %), акролеїн (7,5 %), сажу (7,4 %), оксид вуглецю (6 %), діоксин сірки (3,4 %), формальдегід (2,8 %), бензапирен (1,3 %) і ацетальдегід (1,1 %) [3]. За даними Кадастру викидів парникових газів України в 2014 році приблизно 12 % парникових газів в Україні вироблялося транспортом.

По-п'яте, в Україні екологічне навантаження на навколишнє середовище посилюється ще й тим, що, нажаль, і досі трапляється використання бензинів і дизельних палив, які за якістю не відповідають європейським екологічним стандартам «Євро-1», «Євро-2», а деякі вітчизняні бензини містять велику кількість важких металів: свинцю, нікелю, міді, цинку.

Особливості розвитку автомобільного транспорту, що склалися сьогодні в Україні, не тільки наносять шкідливий вплив навколишньому середовищу, але й вимагають багато коштів. Макроекономічні втрати від забруднення навколишнього середовища автотранспортом в Україні оцінюються експертами в еквіваленті 2,5 млрд. євро щорічно.

Тому, Уряд України заявив про підтримку Європейської зеленої угоди і задекларував наміри рухатися до зменшення викидів, у тому числі і від транспорту. В Україні пропонується ввести заборону:

– з 01.01.2027 р. вживаних автомобілів з дизельними двигунами внутрішнього згорання;

– з 01.01.2030 р. нових автомобілів з дизельними двигунами внутрішнього згорання, а також вживаних і нових автомобілів з бензиновими двигунами внутрішнього згорання.

Питання суперечності між користю від автомобільного транспорту та його шкідливим впливом на навколишнє середовище вирішують шляхом удосконалення конструкції автомобілів, використання якісних експлуатаційних матеріалів, підвищення якості діагностування, технічного обслуговування і ремонту автомобілів.

Одним з перспективних напрямів розвитку автомобільного транспорту є розвиток на екологічних принципах шляхом створення екотранспорту і екологічно стійкої транспортної інфраструктури.

Екотранспорт як елемент екорозвитку людського суспільства – це система, що задовольняє розумні потреби в ефективному і безпечному переміщенні людей і вантажів, яка діє на всіх стадіях життєвого циклу [3].

Проблеми та перспективи розвитку екологічно чистого транспорту привертають увагу все більшого числа науковців і практиків як в Україні, так і у

світі. Серед публікацій, присвячених зазначеній проблематиці, слід відзначити наукові праці Щ. В. Аргун, А. В. Гнатова, О.Є. Кондратьєва, В.П. Кужеля, О.В. Харчука, В.С. Гіріна, О.А. Ульянець, А.М. Редзюк, О.І. Відоменко, Я. В. Шевчук, В.А. Кашканова, О.В. Бажинова та багато інших науковців [4]-[8]. Згідно з світовою статистикою, найбільш популярними на сьогодні є бензинові, гібридні і електричні силові агрегати.

Автомобіль з бензиновим двигуном – це автомобіль, що приводиться в рух двигуном внутрішнього згорання (ДВЗ), за допомогою згорання в його циліндрах заздалегідь стисненої паливо-повітряної суміші [5].

Гібридний автомобіль – це транспортний засіб, що використовує для приводу провідних коліс більше одного джерела енергії [5].

Електромобіль – автомобіль, що приводиться в рух одним або декількома електродвигунами з живленням від автономного джерела електроенергії (акумуляторів, паливних елементів, конденсаторів) [5], [8].

До нових засобів сучасного електротранспорту відносяться електромобілі (electric vehicles, EVs), а також електробуси [4]-[8].

Поширеною аббревіатурою електромобіля, який має можливість заряджатися від зовнішніх джерел живлення, є PEV (plug-in electric vehicle).

Електромобілі PEV класифікують на:

– електромобілі, які оснащені виключно електричними двигунами (одним чи декількома), що живляться лише від електричних акумуляторів та потребують зарядки від зовнішнього зарядного обладнання – BEVs (all-electric vehicles або battery electric vehicles);

– електромобілі (автомобілі) з гібридними енергетичними установками, які оснащені як електричними силовими установками (електродвигунами), так і силовими установками на іншому виді палива (наприклад, бензиновими або дизельними двигунами) з різними формами взаємодії силових установок, і які мають можливість заряджатися від зовнішніх джерел живлення – PHEVs (plug-in hybrid electric vehicles) [4].

Крім електромобілів PEV існують, зокрема, електромобілі (автомобілі) з гібридними енергетичними установками, які не мають можливості заряджатися від зовнішніх джерел живлення і можуть заряджатися лише від бортового зарядного обладнання – HEVs (hybrid electric vehicles), а також електромобілі з гібридними енергетичними установками, що працюють на паливних елементах і теж не мають можливості заряджатися від зовнішніх джерел живлення – FCHEVs (або FCEVs чи FCVs) (fuel cell hybrid electric vehicles) [4].

Науковці розглядають як технічні, так і економічні аспекти розвитку транспорту, який не завдавав би шкоди навколишньому середовищу. В бага-

трьох роботах висвітлюється проблеми і переваги електромобілів, перспективи експлуатації електромобілів, вартість обслуговування електромобілів [4]-[8].

Таким чином, в світі і в Україні відбувається перехід від традиційних автомобілів з двигуном внутрішнього згорання до електромобілів.

Але, крім якісного переходу від автомобілів з ДВЗ до електромобілів, важливим питанням є і кількість автомобілів, що швидко зростає. Тому, в розвинутих країнах світу з'явилися альтернативні способи пересування, які в майбутньому, можливо, змінять звичний підхід до організації поїздок. Окрім традиційних способів пересування на особистих автомобілях і автомобілях, що узяті напрокат, у споживачів з'явилася можливість щохвилинної оренди автомобілів (каршерінг) і сумісних поїздок з попутниками (райдшерінг). Розвитку нових способів пересування сприяв активний розвиток Інтернету і мобільних додатків.

Розвиток каршерінга і райдшерінга відбувається на багатьох світових ринках, що обумовлене наступними чинниками: урбанізацією, обмеженнями на пересування і паркування в найбільш завантажених місцях міста, зміщенням споживацьких переваг від володіння до тимчасового користування автомобілем, розвитком мобільних додатків, навігаційних систем і телематики, що значно спростило процеси пошуку, бронювання, використання і повернення орендованого автомобіля.

Очікується, що нові сервіси приведуть до скорочення числа автомобілів в особистому володінні, але збережуть мобільність споживача і зменшать витрати на експлуатацію автомобіля, що сприятливо позначиться на екології і завантаженості доріг.

Висновки. Автомобільний транспорт в Україні сьогодні динамічно змінюється. Швидко зростає кількість автомобілів, впроваджуються альтернативні способи пересування. В роботі проведено дослідження особливостей використання автомобільного транспорту в умовах економічної кризи, дефіциту енергоресурсів і інтенсивного забруднення навколишнього середовища.

Перспективним шляхом розвитку автотранспорту в Україні є екотранспорт. Велика кількість фахівців вважає, що перехід в Україні на електромобілі, в цілому, є перспективним. Але практична реалізація переходу від традиційних автомобілів до електромобілів поки що є досить складним процесом.

Зроблено аналіз змін автомобільного транспорту в Україні, які відбуваються в умовах переходу від традиційних автомобілів з двигуном внутрішнього згорання до електромобілів.

Наукова новизна роботи полягає в системному аналізі нових даних щодо розвитку автомобільного транспорту в Україні.

Практичне значення роботи полягає в тому, що матеріали статті можуть бути використані студентами спеціальності 274 Автомобільний транспорт при вивченні дисципліни «Основи технології виробництва та ремонту автомобілів», студентами спеціальності 141 Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка при вивченні дисципліни «Енергозбереження у промисловому та муніципальному секторах». Дана робота полегшує сприйняття матеріалу, скорочує час на ознайомлення і підвищує інтегральну компетентність студентів в умовах дистанційного науково-освітнього процесу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Як відрізняється кількість автомобілів на душу населення в Україні і ЄС [Електронний ресурс] : сайт «Експрес Online». – Режим доступу: <http://expres.ua/auto/2016/02/22/174495-vidriznyayetsya-kilkist-avtomobiliv-dushu-naselennya-ukrayini-yes>. – Назва з екрану.

2. Статистичні дані по галузі автомобільного транспорту [Електронний ресурс] : сайт «Міністерство інфраструктури України» – 2020. – Режим доступу: <https://mtu.gov.ua/content/statistichni-dani-po-galuzi-avtomobilnogo-transportu.html>. – Назва з екрану.

3. Транспортна екологія / [Запорожець О. І., Бойченко С. В., Матвєєва О. Л. та ін.] ; за заг. ред. С. В. Бойченка. – Київ : НАУ, 2017. – 507 с.

4. Про стан і перспективи використання електромобілів [Електронний ресурс] / А. М. Редзюк, В. Б. Агєєв, В. С. Устименко [та ін.]. – Режим доступу: <http://www.insat.org.ua/files/menu/tk/info/energo/PerspEV.pdf>.

5. Бажинов А. В. Энергетические характеристики автомобилей с разными силовыми установками / А. В. Бажинов, О. Ю. Ткачев // Сучасні технології на автомобільному транспорті та машинобудуванні : Міжнар. наук.-практ. конф., 15-18 жовт. 2019 р. : наук. пр. – Харків, 2019. – С. 311-312.

6. Відоменко О. І. Перспективи розвитку електромобільного транспорту в Україні [Електронний ресурс] / О. І. Відоменко // Наукова думка : Міжнар. наук.-практ. конф., 19 черв. 2017 р. : матеріали. – Одеса, 2017. – Т. 4. – С. 50-54. – Режим доступу: <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/25691/1/%D0%9C%D0%B0%D1%82%D0%B5%D1%80%D1%96%D0%B0%D0%BB%D0%B8%20-06-2017%20%D0%92%D1%96%D0%B4%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%BE.pdf>.

7. Хегай Ю. А. Перспективы развития электромобилей и автомобилей-гибридов / Ю. А. Хегай, Н. О. Тарасова, Е. С. Лукьяненко // Теория и практика общественного развития. – 2014. – №. 20. – С. 76-78.

8. Стан та перспективи розвитку ринку електрокарів в Україні [Електронний ресурс]. – 39 с. – Режим доступу: https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_vcheniy_secretar/%D0%90%D0%92%D0%A2%D0%9E%D0%9C%20%D0%A0%D0%90%D0%9D%D0%A1%D0%9F/%D0%95%D0%90%D0%A2/2020R/%D0%90%D0%A2%20%D0%95%D0%90%D0%A2%20ELEKTROKARY.pdf.