



Стопански
факултет

Социално- икономическа анализа

Книга 1/2022 (21)

DOI: 10.54664/PEOI7412

Ерхан Ахмедов*

ЕКОЛОГИЧНИ ПРОБЛЕМИ И ПРЕДИЗВИКАТЕЛСТВА ПРИ ПРОИЗВОДСТВОТО И РЕЦИКЛИРАНЕТО НА ЕЛЕКТРОМОБИЛИ

Erhan Ahmedov

ENVIRONMENTAL PROBLEMS AND CHALLENGES IN THE PRODUCTION AND RECYCLING OF ELECTRIC CARS

Abstract: The article is divided into two parts, the first of which briefly presents the history of the production of electric cars. Contrary to expectations, it turns out that electric cars have been produced before conventional cars. The second part presents the main problems and challenges facing the production and mass distribution of electric vehicles. The main theoretical problem is the extent to which electric cars pollute the environment compared to conventional cars. In an attempt to find an answer to this question, environmental pollution at different stages of the electric car's life is considered. The main conclusion is that electric cars pollute the environment much less than conventional cars, but the exact percentage is impossible to be given.

Keywords: electric cars; conventional cars; production; problems; challenges

Въведение

Понеже по време на движение електромобилите не отделят вредни емисии се сравнява от достъпните данни отделянето на такива емисии по време на производството на батериите и при тяхното рециклиране с данните за замърсяването от страна на колите с Двигател с вътрешно горене (ДВГ)¹ по време на тяхната работа. Вторият показател на сравнение е отделянето на вредни частици по време на зареждане на електромобила (това зависи от какъв източник е произведената електроенергия) с показателите за замърсяването на природата при добива и преработката на петролни продукти и с изразходваната при този процес електроенергия.

Целта на статията е да анализира трудностите, които възникват при опитите за масово разпространение на електромобилите и тези трудности ги има въпреки масовата протекция от различни държави за налагането им на пазара. При изследването на тази цел се прави анализ на две неща. Първо, доколко електромобилите са по-екологични от колите с ДВГ. Второ, защо делът на електромобилите, които се движат по пътищата продължава да е много малък и то дори в страни с висок стандарт на живот.

* Ерхан Ахмедов е доктор по социология, e-mail: erhan1982pld@gmail.com

¹ Двигател с вътрешно горене.

Вече на всички стана ясно, че бъдещето на автомобилосторенето е в преминаването от такива с бензинови, дизелови и хибридни в такива с електрически двигатели. Този преход обаче няма да е нито бърз, нито лесен. Според данни на агенция Блумбърг, но които се позовава Д. Кастелвечи, основни производители като Ауди и Дженерал Мотърс ще произведат след 2033–2035 г. само електромобили. В много страни има държавни политики насочени към намаляване на емисиите вредни газове, които се отделят в околната среда. Преминаването към производство на електромобили ще подпомогне постигането на тези цели². Европейската комисия води целенасочена политика, чрез която се стреми да наложи електромобилите. Част от тази политика са дискусиите да се въведе допълнителен данък върху петрола, чрез който цената на литър бензин, дизел, газ и метан да се увеличат средно с по един лев и по-този начин ползването на превозни средства различни от електромобилите да излиза скъпо и хората да са принудени да се насочат към електромобилите. Тази скромна научна статия няма за цел да анализира политиката на страните по света да намалят вредните емисии въздуха с определени проценти до 2050 г. Битката между електромобилите и конвенционалните коли не е от вчера, а е на повече от два века. Разликата сега е, че за първи път производството и налагането на електромобили е политика на редица държави и съюзи по света.

Проблемите и предизвикателствата, пред които са изправени производителите на електромобили не са уникални, нито непреодолими. Същите проблеми в началото има и пред производителите на конвенционалните автомобили. Основните проблеми са: високата цена на електромобилите; слабата и неравномерно разпределена мрежа за зареждане на колите и сравнително малкото километри, които се изминават с един електромобил. Повечето електромобили с едно зареждане може да изминават около 200–250 км.

През 1800 г. италианският учен Алесандро Волта е първият, който съхранява електрическа енергия. Волта е очарован от експеримента на професора по медицина Луиджи Галвани, който забелязва, че жабешкият крак потрепва при допир на мускула с медна сонда и свързания с него нерв. Волта сглобява плочи от мед и цинк разделени с картон напоен със солена вода и открива, че така тече непрекъснат електрически ток. Той открива, че като се добавят нови клетки се увеличава и количеството на произведения ток³.

Въпреки, че производството на електромобили се приема за нещо сравнително ново, то справка в историческите данни показва, че първият автомобил захранван от батерии е произведен 1834 т.е. точно половин век преди да бъде произведен първият автомобил с ДВГ. Създателите на първите електромобили през 30-те години на XIX в. са изобретателите Томас Дейвънпорт и Робърт Андерсън. Създадените от тях електромобили са с незареждащи се батерии т.е. колата може да се кара докато изтече живота на батерията. Интересът към електромобилите в САЩ се възражда през 60-те и 70-те години на XX в. заради високите тогава цени на петрола и за да се намали замърсяването на въздуха⁴. Електромобилите са на път да си възвърнат позициите, които имат до 20-те години на миналия век. За разлика от предходните периоди, когато електромобилите нямат държавна подкрепа, този път я имат и това най-вероятно ще доведе до края на ерата на конвенционалните коли. Не трябва да се забравя, че петрола е изчерпаем ресурс, докато вятъра и Слънцето са неизчерпаеми. В този контекст е важно да се увеличи и делът на енергията добивана от възобновяеми източници.

Изложение

В случая не може да се каже, че едни играчи на икономическата сцена разрушават друг сектор, защото производителите на електромобили и на конвенционални автомобили са едни и същи, като се наблюдава преход от едното производство към другото. Също така не може да се каже, че електромобилите са изцяло нов продукт, който сега се появява на пазара, но от друга

² **Castelvecchi D.** Electric car: The battery challenge. *Nature*, vol. 596, 2021, 336.

³ **Westbrook M.**, The electric car: Development and future of battery, hybrid and fuel cell cars. London, UK, *The institution of Engineering and Technology*, Michael Faraday House, 2001, p. 6.

⁴ **Tood J., Clogstron F.**, Creating the clean energy economy. Analysis of the electric vehicle industry. Washington, International Economic Development Council, 2013, p. 24.

страна за първи път се инвестират значителни средства за проучване на производството на все по-качествени електромобили и най-вече в разработването на батерии, които да са качествени и леки в същото време.

Колкото и невероятно да звучи, в статията по-долу става ясно, че електромобилите и колите с ДВГ не са равнопоставени в настоящата ситуация. Протекцията за електромобилите е на всички нива: производство, продажба и дори в редица страни не се плащат данъци за тях, а също така може да се паркират безплатно на места, където другите коли трябва да плащат за престой.

Батериите, които се използват в електромобилите са няколко вида. При първите създадени електромобили се използват оловно-киселинни батерии. Въпреки, че имат над 160 годишна история, няма значително подобрене в тяхната ефективност. Според данни на Консорциума за усъвършенствани батерии в САЩ с такава батерии може да се изминават средно между 240 до 320 км, като за целия експлоатационен живот средно с тях се изминават около 160 хил. км. Дадения живот на батерията е между 5–7 години. Експлоатационния им живот зависи много и от атмосферните условия на ползване⁵. Зависи също така дали колата се кара при градски условия, където трябва често да се спира на кръстовища, а това често спиране води до по-бързо изтощаване на батерията и съответно до съкращаване на нейния живот, защото всеки вид батерия има заложен определен брой зареждания и презареждания преди да приключи така да се каже нейния „първи живот“ т.е. предназначението ѝ като ползване в електромобил.

Най-общо превозните средства замърсяват околната среда по два начина⁶: чрез директни емисии и през целия експлоатационен цикъл. Директните емисии най-общо се изпускат през ауспуха и чрез тях може да се образува смог и други газове изпарения, които вредят на човешкото здраве. В това отношение електромобилите не отделят вредни емисии. Под вредни емисии отделили през целия жизнен цикъл се разбира замърсяването при производството, употребата, рециклирането и подмяната на резервни части. Предимството на електромобилите в това отношение е безспорно, особено това важи за по-дълъг период на употреба.

Във втората част от вече цитираната статия на www.evpoint.bg която е писана две години по-късно се разкриват основните предимства на електромобилите пред колите с ДВГ⁷. Основния недостатък на колите с ДВГ е, че производството на дизел или бензин изисква сериозна енергия. Изчислено е, че само една нефтена помпа на месец хаби 9,960 киловатчаса електроенергия, която е достатъчна да пробег от над 56 хил. км. на една Тесла модел 3. Според видеото на Mark Linthicum достъпно в линка, в САЩ има около 435 000 такива помпи. С електроенергията която те използват за месец може да се заредят 15 156 100 коли Тесла 3 и те да се движат безпроблемно три години напред при среден пробег за периода над 56 хил. км. и това да разходите електроенергия само при добива. Отделно има разход на електроенергия и при преработката. Общия извод от целия анализ е, че колите с ДВГ замърсяват околната среда пряко и косвено стотици пъти повече от електромобилите.

Едно от основните твърдения на противниците на електромобилите е, че при производството на батериите им се замърсява околната среда. Това със сигурност е така. Неминуемо при добива или преработката на частите, от които се правят електромобилите се нанасят щети на природата. Въпросът е, че докато замърсяването причинено от конвенционалните коли може да се измери по време на целия им жизнен цикъл, а нивата стават ясни при ГТП⁸, то при електромобилите замърсяването е само при производството на батериите. Те също така може да замърсят околната среда и при зареждането т.е. при производството на електроенергия, ако не е от възобновяем източник също се нанасят вреди на околната среда, но това не е по вина на колите.

⁵ Westbrook M. The electric car: Development and future of battery, hybrid and fuel cell cars. London, UK, The institution of Engineering and Technology, Michael Faraday House, 2001, p. 69.

⁶ Кой замърсява повече околната среда? (част първа) [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <https://evpoint.bg>

⁷ Кой замърсява повече околната среда? (част втора) [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <https://evpoint.bg/2021/03/11>

⁸ Годишен Технически Преглед.

Според изчисления на германския концерн Фолксваген, като се вземат производствените емисии на въглероден диоксид електрическият e-Golf се сравнява по отношение на екологичността с дизеловия Голф само след като измине 124 хил. км. Според експерти при производството на всеки автомобил в атмосферата се отделят между 0,4–0,7 тона въглероден диоксид⁹.

Статии подобна на горната в Интернет се срещат често. Целта е да се внуши недоверие към електромобилите и да са представят тези коли в негативна светлина. Според твърденията на П. Захариев¹⁰, който се позовава на експерти от лабораторията Аргон в САЩ, общия въглероден отпечатък на автомобилите захранвани с батерии е по-висок от този на колите с ДВГ. Примерът който се дава е, че при производството на електромобила Tesla 3 се отделя въглероден диоксид сравним с това на бензиновия Тойота Корола. Това сравнение се базира на предположението, че електромобила ще се зарежда само на станции, чиито ток се произвежда от въглища. При този вариант електромобила отделя 47 грама въглероден диоксид на всеки 1600 метра, а Королата 32 грама. Извода на експертите е, че и при най-лошия вариант Тесла ще изхвърли в околната среда 4,1 т. Въглероден диоксид, а Королата 4,6 т.

Според анализ на белгийската компания Transport & Environment¹¹ конвенционалните автомобили замърсяват околната среда стотици пъти повече от електромобилите. Посочената причина се базира на факта, че само около 30 кг. от суровините вложени в един електромобил не може да бъдат рециклирани, докато една кола с ДВГ използва по време на жизнения си цикъл около 17 000 литра гориво. Анализаторите правилно подчертават, че когато се говори за електромобилите често се споменава, че все още използват ток, за чието производство са изгаряни въглища, но пропускат да споменат щетите които се нанасят на околната среда при добива и преработката на петрол.

Интересното е, че статиите насочени срещу електромобилите в повечето случаи идват от самите им производители, които се надяват още дълго време да произвеждат коли с ДВГ. Причината е, че електромобилите са все още скъпи и продажбите на производителите им са малки и респективно от там и печалбата им. От известните производители на електромобили само Тесла никога не е произвеждала коли с ДВГ, защото компанията на Илън Мъск е сравнително нова на пазара и следва визията на собственика си за един по-чист свят.

В днешните електромобили основно се използва Литиево-йонната батерия. Тя е плътна и издържа на около 3500 дълбоки разреждания и зареждания. По-нататъшното развитие на тази батерия е свързано със замяна на течния електролит с механично здраво полимерна гел мембрана¹². Тази батерия е най-използваната към момента и по всичко изглежда, че ще изпревари останалите батерии. Този тип батерии са широко използвани в мобилните телефони и в други устройства, които всеки един от нас използва в ежедневието си като таблети и лаптопи. Това е типа батерия, който се налага при електромобилите. Причината е, че тези батерии са по-леки и издръжливи от другите.

Преди да се анализират процесът на рециклиране на батериите на електромобилите е добре да се уточни колко е дълъг живота на една батерия. Според характеристиките дадени от производителите на батерии за електромобили, експлоатационния живот на батерията е около 160 хил. км. Според доклад на изследователи от САЩ обаче в действителност батериите издържат доста повече. Изследователите предвиждат по-дълъг живот на навлизащите на пазара на електромобили и хибриди никел-метал батерии вместо масово използваните в момента литиево-йонни¹³. От

⁹ Руменов, Ц. Производители разкриват колко „чисти“ са електромобилите им. [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <http://journals.uni-vt.bg/sia/bul/req.aspx>

¹⁰ Захариев, П. Производството на електромобил е с 32% по-вредно за околната среда. [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <https://automediamedia.investor.bg/a/2-novini/46266-proizvodstvoto-na-elektromobil-e-s-32-po-vredno-za-okolnata-sreda>

¹¹ Шушков, В. Изследване: Електромобилите замърсяват стотици пъти по-малко. [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <https://money.bg/auto/izsledvane-elektromobilite-zamarsyavat-stotitsi-pati-po-malko.html>

¹² Westbrook, M. The electric car: Development and future of battery, hybrid and fuel cell cars. London, UK, *The institution of Engineering and Technology, Michael Faraday House*, 2001, pp. 83–84.

¹³ Research study on reuse and recycling of batteries employed in electric vehicles [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. www.api.org, с. 7–9.

анализираната литература прави огромно впечатление факта, че нито един от изследователите не споменава за възможността след като приключи жизнения цикъл на батерията тя да се подмени с друга. Колкото и да е важна част батерията при една кола тя не е всичко. Не би трябвало да има проблем батерията да се замени със същата или друга с подобни характеристики. По този начин ще се удължи значително ползването на една кола, защото даденият експлоатационен живот на батерията от 160 хил. км ще се изчерпи много бързо в страни, в които работника изминава на ден по стоина километра за отиване и връщане от работа.

Според данни на Националната Геоложка служба на САЩ към момента запасите на литий се равняват на 21 млн. тона, които са достатъчни за електрифицирането на колите до средата на настоящия век. Тези прогнози обаче са ако се запази настоящия темп на използване на този метал и може да се окажат недостатъчни при нарастване на добива му. Малко по-сложен е въпроса с добива на кобалт. Над две трети от запасите му се намират в ДР Конго и тука възниква въпроса за използването на детския труд за добива му. Кобалтът е токсичен и при неправилен добив има риск за здравето на добиващите¹⁴. Интересното е, че в този случай не се говори нищо за риска за околната среда при добива му, докато при добива на литий се споменава че при самия му добив се изисква доста енергия при добива му от скалите или вода ако се добива от саламури. Друга цел на развитите страни е да намалят доколкото е възможно зависимостта си от вноса на природни елементи от трети страни. В настоящата ситуация с разпространението на коронавируса една от причините за забавяне на производството на автомобили и електромобили е, че не може да бъдат произведени достатъчно количество чипове, които са важни за електрониката на колите, защото се скъса веригата от рутинни доставки на световната икономика. Както беше споменато и в началото на статията, няма данни за щетите, които се нанасят на околната среда при добива на тези елементи, което от своя страна пречи да се оцени цялостния екологичен ефект от производството на електромобили.

Всеки метод за рециклиране на батериите си има своите предимства и недостатъци. При метода на пирометалургията се достига температура от 1500 градуса при която се изгарят и топят всички въглеродни съединения. Недостатък е, че елементи като графит, алуминий и литий не може да бъдат възстановени повече. Също така при този метод са нужни скъпи съоръжения за да не се замърси въздуха при топенето на металите. Чрез метода на хидрометалургията се разтварят метала и лития в киселина. Механично се премахват стомана, фолио и др. Предимството на метода на хидрометалургията пред пирометалургията е в лесното извличане на лития, което се постига чрез утаяване. Третият метод е директното рециклиране. Целта при него е да възстанови първоначалните свойства на катода след това да се използват като нови. Недостатък на метода е, че се нужни сериозна предварителна подготовка изключително сложни стъпки за сортиране на батериите. В някои случаи може да се окаже, че рециклираният материал вече е прекалено стар и няма как да се използва¹⁵. Метода на директното рециклиране е опасен за живота и здравето на рециклиращите, защото има опасност батерията да гръмне или при рециклирането да вдишат частици, които да доведат до разболяването от рак и други болести.

Според данни от доклад пред Конгреса на САЩ в страната се рециклират над 99% от оловно-киселинните батерии и само 5% от литиево-йонните¹⁶. Този факт само потвърждава казаното в горния пасаж, че в съответния момент рециклирането излиза по-скъпо от направата на нова батерия.

Положението с рециклирането на литиево-йонните батерии не е по-различно и в Европа. Това става ясно от доклад, изготвен по поръчка на няколко автомобилни производители свързан с бъдещето на електромобилите и техните възможности за развитие в бъдеще. Според данните от доклада към 2019 г. в Европа има 15 съоръжения в които се рециклират тези батерии, като голяма

¹⁴ **Castelvecchi, D.** Electric car: The battery challenge. *Nature*, vol. 596, 2021, 337.

¹⁵ **Beudet, A., Larouche, F., Amouzegar, K., Bouchard, P., Zagrib, K.** (2020). Key challenges and opportunities for recycling electric vehicle battery materials. 2020, p. 5–6.

¹⁶ **Lattanzio R., Clark C.** Environmental effects of battery electric and internal combustion engine vehicles. *Congressional Research Service*, 2020, p. 21.

част от тях още са на пилотна фаза. Според наблюденията на докладчиците, в тези 15 съоръжения на година се рециклират около 33 хил. тона литиево-йонни батерии. В САЩ капацитета за рециклиране на литиево-йонни батерии към 2019 г. е също около 33 хил. тона батерии годишно, като се очаква още към 2035 г. той да се окаже недостатъчен¹⁷. В тези данни няма нищо изненадващо. Няма как изведнъж да се изгради капацитет за рециклиране на нещо, което до вчера не се е използвало така масово.

Резултатите от едно изследване направено през 2018 г. показват, че в зависимост от жизнения си цикъл и енергийния микс, средно един електромобил изхвърля с около 60% по-малко вредни емисии в сравнение с автомобил с ДВГ. Ако при зареждането се използва 80% възобновяема енергия, емисиите на парникови газове може да бъдат намалени с 85%, а на финни прахови частици с 40%¹⁸. Факт е, че дори без да се добавя замърсяването, което се получава при добива и преработката на петрол електромобилите са далеч по екологични от тези с ДВГ. Данните от следващия пасаж също показват, че използването на електромобили щади околната среда.

Според данни от доклад представен пред Конгреса на САЩ, по време на жизнения си цикъл една литиево-йонна батерия излъчва средно 33% по-малко парникови газове, 61% по-малко органични съединения, 93% по-малко въглероден оксид, 28% по-малко азотни оксиди и 32% по-малко черен оксид в сравнение с конвенционалните автомобили с ДВГ. Въпреки това, избраните за изследване литиево-йонни батерии отделят около 15% повече финни прахови частици и 273% повече серни оксиди, като това зависи от батерията и източника на електроенергия използван при зареждането. Също така избраните литиево-йонни батерии използват общо 29% по-малко общи енергийни ресурси и 37% по-малко ресурси от изкопаеми горива, но 56% повече водни ресурси¹⁹. Казаните данни от доклада са обнадеждаващи за бъдещето на електромобилите и целта да живеем в един по-чист свят.

Към 2019 г. общо произведените електромобили са 7,2 млн., като от тях 2,1 млн. са произведени през същата година. Прогнозите на изследователите и наблюдателите на индустрията са към 2040г. електромобилите да имат превес над автомобилите с ДВГ. Предвижданията са след 2030г. да се произвеждат само електромобили²⁰. Този процес на продажба на електромобили много зависи от три неща. Първо, да спаднат цените на електромобилите. Второ, да се изгради инфраструктурата за зареждане на колите. Трето, да се увеличи измитаното разстояние с електромобил с едно зареждане до поне 400 км. на колите и те да а по джоба на средностатистическия потребител, защото в момента в Европа най-ниската цена на един нов електромобил е около 40 хил. лв. и с нея с едно зареждане може да се изминат около 150–160 км. Представете си семейство, което иска да ходи на море с такъв автомобил от София до Варна това са 500 км. в едната посока. Въпросното семейство трябва по пътя или да зарежда поне три пъти електромобила средно по 9 часа едно зареждане или да има на разположение поне на три места устройства за бързо зареждане с т.нар. прав ток.

Според доклад свързан с развитието на електромобилите в САЩ и предизвикателствата свързани с този процес, цената на зарядните устройства варира в широки граници. При най-слабите зарядни станции, при които се подава ток от 120 волта и със зареждане един час, което позволява изминаването на до 9 км. струват минимум 360 щ.д. При по-мощните зареждащи станции, които работят с ток от 240 волта и със зареждане за един час се изминават между 15 до 32 км. цените започват от 490 щ.д. Най-скъпи са зарядните станции с прав ток, които с 20 минути за-

¹⁷ **Baltac S., Slater S.**, Elementenergy batteries on wheels: the role of battery electric cars in the EU power system and beyond. *June*, 2019, p. 35–38 [онлайн] [прегледан 11.02.2022]. https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2019_06_Element_Energy_Batteries_on_wheels_Public_report.pdf

¹⁸ **Parajuly K., Ternald D., Kuehr R.** The future of electric vehicles and material resources: *A Foresight Brief, UNU/Unitar Scycle (Bonn) & UNEP-IETC (Osaka), 2020, p.14*

¹⁹ **Lattanzio R., Clark C.**, Environmental effects of battery electric and internal combustion engine vehicles. *Congressional Research Service*, 2020, p. 2.

²⁰ **Parajuly K., Ternald D., Kuehr R.** The future of electric vehicles and material resources: *A Foresight Brief, UNU/Unitar Scycle (Bonn) & UNEP-IETC (Osaka), 2020, p.15*

реждане позволяват да се изминат между 90 до 140 км. цените започват от 19 хил. щ.д. При тези цени не се включват разходите за разрешителни за поставянето на тези устройства, нито цената за услугата на техника, който ще ги свърже към електрическата мрежа²¹. Двата процеса на производство на електромобили и на зарядни станции са паралелни и нарастването на производството и продажбите на електромобили би трябвало да доведе до спад на тяхната цена и на тази на зарядните станции.

За да се види предимството на електромобила пред тези с ДВГ е нужно да се направи и едно сравнение с цената на зареждането на ток на един електромобил и цената на горивата. Според пример от анализиранията литература, средната консумация на ток на километър от електромобил е 0,2 киловата на километър и ако от и до работното място се изминават 40 км. колата ще изхаби приблизително 10 киловата електроенергия. За да се зареди изразходваната електроенергия ще са нужни около 8 часа при зареждане за час от 1,25 киловата²². Цената на електроенергията и на горивата е различна в различните части на света. Да предположим, че цената на киловатчас за електроенергия в България към януари 2022 г. за бита е 24 ст. на киловат. В този случай това домашно зареждане на колата ще ни струва 2,40 лв. Разхода на гориво на автомобилите е също различен, но в масовия случай по-старите коли харчат около 10 литра на 100 км. За да се изминат 40 км. колата ще изхаби средно 4 литра гориво. При цена на бензина 3 лв. на литър това прави 12 лв. т.е. електромобила ни излиза по-евтин откъм разходи за гориво. Проблемите са два. Първо, високата все още популна цена на електромобила, която въпреки субсидирането в различните страни си остава висока. Второ, живота на батерията на един електромобил е около 15 години максимум. Никъде в прочетената и анализирана литература не се обсъжда варианта за смяна след това само на батерията, без да се налага да се рециклира цялата кола.

Според данни от доклад изготвен по поръчка на Конгреса на САЩ, към 2018 г. едва 2,1% от всички коли движещите се в страната са хибридни или електромобили. Трябва да се отбележи, че продажбите на хибриди и електромобили бележи ръст от 80% за 2018 г. спрямо предходната година²³. Държавните протекции за производството на електромобили гарантират тяхната победа над тези с ДВГ, но разбира се този процес няма да се случи от днес за утре. Ще изминат десетилетия преди движещите се по улиците електромобили надминат тези с ДВГ.

Към края на 2012 г. отпуснатите от правителството на САЩ безвъзмездни средства за производителите на електромобили и поддържаща инфраструктура достигат до 2,4 млрд. щ.д., от които 1,5 млрд. за производството на батерии за електромобили, 500 млн. за други компоненти и 400 млн. за демонстрационни проекти. Ефекта от помощта е, че делът на САЩ при производството на батерии за електромобили за кратко време се увеличава от 2 на 20%. С тези средства са изградени 10 нови завода за батерии и компоненти, а други 21 са преоборудвани²⁴.

Според данни на Yahoo Finance, Азия има най-голям дал при противосредството на електромобили и батерии за тях. Основните производители на континента са: Китай, Япония и Южна Корея. Според тези данни световният пазар на производството на батерии за електромобили през 2021 г. е приблизително 27 млрд.щ.д. Компаниите: CATL, LG, Panasonic, BYD и Samsung отговарят за 80% от световното производство на батерии за електромобили²⁵.

²¹ **Tood, J., Clogstron, F.** Creating the clean energy economy. Analysis of the electric vehicle industry. Washington, International Economic Development Council, 2013, p. 35.

²² **Westbrook, M.** The electric car: Development and future of battery, hybrid and fuel cell cars. London, UK, The institution of Engineering and Technology, Michael Faraday House, 2001, pp. 178–179.

²³ **Lattanzio, R., Clark, C.,** Environmental effects of battery electric and internal combustion engine vehicles. Congressional Research Service, 2020, p. 5

²⁴ **Tood, J., Clogstron, F.** Creating the clean energy economy. Analysis of the electric vehicle industry. Washington, International Economic Development Council, 2013, p. 38–39.

²⁵ Азия е големият победител в надпреварата за производството на батерии за електромобили 2022 // Aziya e golemiyat pobeditel v nadprevarata za proizvodstva na bateriyi za elektromobili 2022[онлайн] [прегледан 21.04.2022]. Достъпен на адрес <https://money.bg/panorama/aziya-e-golemiyat-pobeditel-v-nadprevarata-za-proizvodstvo-na-baterii-za-elektromobili.html>

Заклучение

Изводите, които може да се направят след анализа са най-общо следните. **Първо**, вследствие на климатичните промени, които водят до затопяване на атмосферата за първи път се наблюдава протекционистка политика от страна на редица държави и региони в полза на електромобилите за сметка на колите с ДВГ. **Второ**, ситуацията при която електромобилите се завръщат на сцената на бял кон не са уникални, защото високи цени на петрола и проблеми с мръсния въздух има най-малкото от 60-те години на миналия век. **Трето**, наблюдава се уникална по същността си трансформация на сектор автомобилостроене, каквато не е имало никога. При този процес е важно да се произвежда максимално качествен продукт на приемлива цена, като това не изключва в никакъв случай пазарна ниша за скъпи електромобили. **Четвърто**, убедено мое да се каже че идва краят на ерата на колите с ДВГ. **Пето**, безспорно е, че електромобилите замърсяват околната среда стотици пъти по-малко от тези с ДВГ. **Шесто**, за да се ускори налагането на електромобилите на пазара е нужно да се извървят още стъпки: спадане на цената на електромобилите; увеличаване на пробег с едно зареждане и подобряване на мрежата за зареждане на електромобилите. **Седмо**, нужно е да ускори производството на електрическа енергия от възобновяеми източници, защото по този начин ще отпадне една от основните критики към електромобилите, а именно, че при зареждането ползват енергия, която се произвежда от въглища. Този аспект не е засегнат, защото темата е много широка и би се загубил фокуса на статията. На последно **осмо**, но не по важност значение е, че в сектора на автомобилостроенето електромобилите са налагат по непазарни механизми, като оправданието за това е, че това се прави за доброто на природата. Последното е неоспоримо, но трябва да се търсят решения, които по-бързо да доведат да падането на цените им. На всеки потребител ще му е приятно да „пропусне“ бензиностанцията и да си зарежда вкъщи или на работното място.

Какъв би бил светът в който всички се движат с електромобили? Ако си представим, че 2050г. всички карат електромобили със сигурност това означава един по-чист свят, в който живее световното население. Наивно е да си представим, че бензиностанциите ще изчезнат с налагането на електромобилите, но даже и в тях ще има колонка за зареждане на електромобили. Поне към този етап на развитието на автомобилостроенето не се предвижда камионите, тировете и други превозни средства използвани за пътувания на хиляди километри да станат електрически и в този смисъл част от най-големите замърсители, ще продължават да се движат по пътищата. Напоследък де правят плахи опити дори тировете и камионите да се карат с батерии на въглеродна основа, но тези изследвания са още на експериментална фаза. Човек трябва да се стреми да пази природата, както пази дома си, в който иска всичко да е чисто и подредено.

ЛИТЕРАТУРА

1. Азия е големият победител в надпреварата за производството на батерии за електромобили 2022 // *Aziya e golemiyat pobeditel v nadprevarata za proizvodstvo na bateriyi za elektromobili 2022* [онлайн] [прегледан 21.04.2022]. Достъпен на адрес <https://money.bg/panorama/aziya-e-golemiyat-pobeditel-v-nadprevarata-za-proizvodstvo-na-baterii-za-elektromobili.html>
2. **Захариев, П.** Производството на електромобил е с 32% по-вредно за околната среда. // *Proizvodstvo na elektromobil e s 32% po-vredno za okolnata sreda.* [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <https://automedia.investor.bg/a/2-novini/46266>
3. Кой замърсява повече околната среда? (част първа) [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <https://evpoint.bg>
4. Кой замърсява повече околната среда? (част втора) [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <https://evpoint.bg/2021/03/11>
5. **Руменов, Ц.** Производители разкриват колко „чисти“ са електромобилите им. // *Rumenov TZ. Proizvoditeli razkrivat kolko "chisti" sa elektromobilite im.* [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <http://journals.uni-vt.bg/sia/bul/req.aspx>

6. **Шушков, В.** Изследване: Електромобилите замърсяват стотици пъти по-малко. // **Shushkov, V.** Izsledvane: Elektromobilite zamarsyavat stotitsi pati po-malko [онлайн] [прегледан 10.02.2022]. Достъпен на <https://money.bg/auto/izsledvane-elektromobilite-zamarsyavat-stotitsi-pati-po-malko.html>
7. **Baltac, S., & Slater, S.** Element Energy Batteries on Wheels: The Role of Battery Electric Cars in the EU Power System and Beyond, June 2019, pp. 1–56, [онлайн] [прегледан 11.02.2022]. https://www.transportenvironment.org/wp-content/uploads/2021/07/2019_06_Element_Energy_Batteries_on_wheels_Public_report.pdf.
8. **Beudet, A., et al.** Key Challenges and Opportunities for Recycling Electric Vehicle Battery Materials. *Sustainability*, 5837(12), 2020, pp. 1–12.
9. **Castelvecchi, D.** Electric Car: The Battery Challenge. *Nature*, 596, 2021, pp. 336–339.
10. **Lattanzio, R., & Clark, C.** Environmental Effects of Battery Electric and Internal Combustion Engine Vehicles. *Congressional Research Service*, 2020, pp. 1–41.
11. **Parajuly, K., Ternald, D., & Kuehr, R.** The Future of Electric Vehicles and Material Resources: *A Foresight Brief. UNU/UNITAR SCYCLE (Bonn) & UNEP-IETC (Osaka)*, 2020, pp. 6–35.
12. Research Study on Reuse and Recycling of Batteries Employed in Electric Vehicles [онлайн] [прегледан 10.02.2022], www.api.org, стр.7-9.
13. **Tood, J., & Clogstron, F.** Creating the Clean Energy Economy. Analysis of the Electric Vehicle Industry. *Washington, International Economic Development Council*, 2013.
14. **Westbrook, M.** The Electric Car: Development and Future of Battery, Hybrid and Fuel-Cell Cars. London, UK, Institution of Engineering and Technology, Michael Faraday House, 2001.