ELEKTROMOBILLARNI EKSPLUATATSIYA QILISHNING O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARI

Esonboyev Behzodbek Murodjon o‘g‘li
Andijon davlat texnika instituti, PhD doktoranti.
E-mail: behzodbek9711@mail.ru
Inoyatxodjaev Jamshid Shuxratullaevich,
Toshkent arxitektura va qurilishi universiteti, t.f.d., prof.
E-mail: j.inoyatkhodjaev@polito.uz,
Yusupov Sarvarbek Sodiqovich,
Toshkent kimyo xalqaro universiteti, PhD dotsent.
E-mail: sarvarbek.83@mail.ru,

Annotatsiya. Maqolada elektromobillarning ishlash xususiyatlari, ularning ichki yoniv dvigateli bilan harakatlanuvchi avtomobillardan farqi hamda texnik xizmat ko‘rsatish jarayoni tahlil qilindi. Elektromobillar ekologik tozaligi, yoqilg‘i tejamkorligi va energiya samaradorligi jihatidan afzalliklarga ega ekanligi ko‘rsatilib, O‘zbekistondagi bozor holati va rivojlanish istiqbollari haqida ma’lumot berildi. Shuningdek, batareya texnologiyalari, zaryadlash tizimlari va ekspluatatsiya xarajatlari bo‘yicha tahlillar o‘tkazilgan. Tadqiqot natijalari elektromobillarning kelajak transportida muhim o‘rin egallashi va ekologik muammolarni hal qilishda samarali yechim ekanligi ko‘rsatilgan.

Kalit so‘zlar: elektromobil, ekspluatatsiya, batareya, energiya samaradorligi, ekologik barqarorlik, yashil texnologiyalar, gibrid, emissiya, rekuperativ, sig‘im, elektrostansiya.

Annotation. The article analyzes the operational characteristics of electric vehicles, their differences from internal combustion engine vehicles, and the process of technical maintenance. It highlights the advantages of electric vehicles in terms of environmental cleanliness, fuel efficiency, and energy effectiveness, while also providing information about the market situation and development prospects in Uzbekistan. In addition, the article presents analyses of battery technologies, charging systems, and operating costs. The research results demonstrate that electric vehicles are set to play a crucial role in the future of transportation and serve as an effective solution to environmental issues.

Keywords: electric vehicle, operation, battery, energy efficiency, environmental sustainability, green technologies, hybrid, emission, regenerative, capacity, power station.

Аннотация. В статье проанализированы особенности эксплуатации электромобилей, их отличия от автомобилей с двигателем внутреннего сгорания, а также процесс технического обслуживания. Показаны

ISSN 3030-3907

преимущества электромобилей в аспектах экологической чистоты, экономии топлива и энергоэффективности, приведены сведения о состоянии рынка и перспективах развития в Узбекистане. Также проведены анализы технологий аккумуляторов, систем зарядки и эксплуатационных затрат. Результаты исследования показывают, что электромобили займут важное место в транспорте будущего и являются эффективным решением экологических проблем.

Ключевые слова: электромобиль, эксплуатация, аккумулятор, энергоэффективность, экологическая устойчивость, зелёные технологии, гибрид, выбросы, рекуперация, ёмкость, электростанция.

Kirish

Hozirgi kunga kelib avtomobil sanoatida ekologik muammolarni hal qilish va yoqilg‘i xarajatlarini kamaytirish maqsadida elektromobillarini ommalashtirishga katta e’tibor berilmoqda. Elektromobillarni ekspluatatsiya qilish an’anaviy ichki yonuv dvigatelli transport vositalaridan farqli jihatlarga ega bo‘lib, ularning samaradorligini oshirish va keng joriy etish uchun muhim masalalar mavjud. Elektromobillar atrof-muhit ifloslanishini kamaytirish, yoqilg‘i resurslaridan foydalanish samaradorligini oshirish va energiya tejash kabi global muammolarga yechim sifatida qaralmoqda. Elektromobillarning jahon avtomobil sanoatida egallayotgan o‘rni yil sayin ortib bormoqda.

ADABIYOTLAR TAHLILI

Sayyoramizning kelajagi haqida gap borar ekan iqlim o‘zgarishi va boshqa ekologik tahdidlarda atrof-muhitni asrash uchun ko‘plab usullari mavjud-chiqindilarni alohida yig‘ishdan tortib, yosh daraxtlarni ekishgacha.

Eng samaralilaridan biri bu avtomobilingizni ichki yonuv dvigatelini elektromobilga almashtirishdir.

Elektromobillarning nafaqat haydovchiga qulayligi, balki ekologiya, atrof-muhitni muhofaza qilishda ham foydaliligi inobatga olinib, O‘zbekistonda ham ommalashtirish maqsadida bir qancha rag‘bat va imtiyozlar yaratish tizimli ravishda yo‘lga qo‘yilgan. Xususan:

-2024 yil 18-mart kungi PQ-132-sonli O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 19-dekabrdagi “Elektromobillar ishlab chiqarishni tashkil etishni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-443-son qarori ijrosini ta’minlash, respublikada “BYD” elektromobillari va gibrid avtomobillarni ishlab chiqarishni tashkil etish hamda mahalliy avtomobilsozlik mahsulotlari nomenklaturasini yanada kengaytirish maqsad qilib olingan [1].

-2024 yil 1-noyabr kungi 732-sonli O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining “Elektromobillardan foydalanish infratuzilmasini rivojlantirish,

ISSN 3030-3907

ushbu yo‘nalishda investorlar uchun qulay sharoitlar yaratish hamda elektromobillarni quvvatlantirish stansiyalaridan foydalanuvchilarni qo‘llab-quvvatlash mexanizmlarini joriy qilish” qarori va ularni amalga oshrish yana bir bor bu borada olib borilayotgan ishlar qanchalik muhimligini takidlamoqda [2].

- 2023 yil 12 sentabr kungi PF-158-son “O‘zbekiston - 2030” taraqqiyot strategiyasida ta’kidlanishicha, “Yashil energiya” texnologiyalarini keng joriy qilish va ulardan foydalanishni rag‘batlantirish tizimi yaratiladi [3].

- 2022-yil 19-dekabr kungi Prezidentning “Elektromobillardan foydalanish infratuzilmasini kengaytirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi PQ-443 va PQ-444 sonli qarorlari imzolangan. Ushbu qarorlarda “Yashil” texnologiyalarni barcha sohalarga faol joriy etish, elektromobillar va ularning butlovchi qismlarini ishlab chiqarishni qo‘llab-quvvatlash orqali havoga chiqariladigan zararli gazlar hajmini qisqartirish maqsad qilib olingan [4].

- 2021-yil 14-sentabr kuni Shavkat Mirziyoyev tomonidan imzolangan qonunda O‘zbekistonda elektromobillar avtotransport yig‘imidan ozod etilishi belgilandi.

- 2019-yilning 9-dekabr kungi PQ-4545 sonli qaroriga asosan O‘zbekistonga import qilinadigan elektromobillarga qayta o‘rnatilgan bojxona boji bekor qilindi[5].

- import qilinadigan elektromobillar aksiz solig‘idan ozod qilindi;

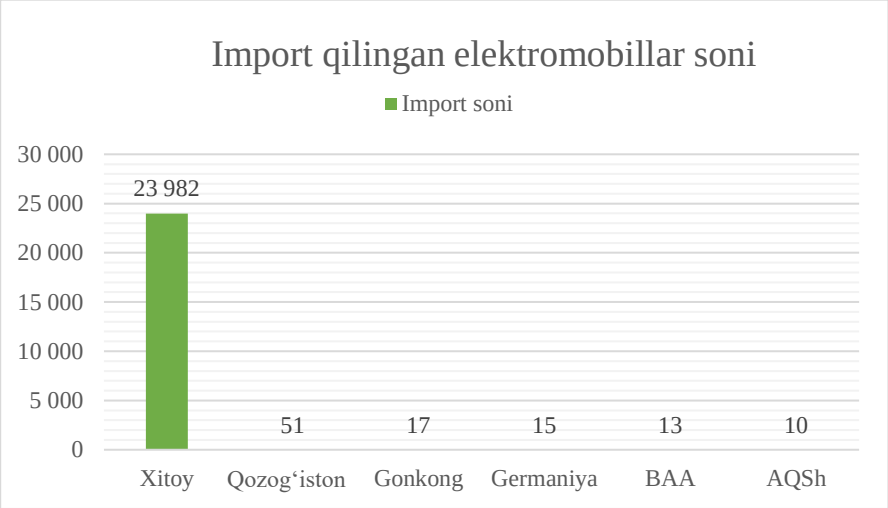
Elektromobil - ichki yoqilg‘i quvvati bilan emas, balki qayta zaryadlanuvchi batareyalarda saqlanadigan elektr energiyasidan foydalanadigan, mustaqil energiya manbai bilan ishlaydigan va uni kinetik energiyaga aylantiradigan bir yoki bir nechta elektr dvigatellari tomonidan boshqariladigan vosita hisoblanadi. U shaharda foydalanishga qulay, yurish qismi va kuzovi yengillashtirilgan alohida transmissiyali, akkumulyatorlari almashtirishga mo‘ljallangan holda yaratilmoqda.

Ushbu transport vositasining asosiy xususiyatlari uning elektr energiyasida ishlash qobiliyatidir. Bu shuni anglatadiki, benzin va dizel kabi qazilma yoqilg‘ilarsiz ishlaydi. Atrof-muhitning ifloslanishi iqlim o‘zgarishiga turtki beradigan jiddiy global muammo hisoblanadi.

Abduvoxidov Saidjaxon Akmal o‘g‘li va Yusupov Sarvarbek Sodiqovich tomonidan yozilgan “Shaharlarda elektromobillar uchun infratuzilmani takomillashtirish istiqbollari” maqolasida elektromobillarning rivojlanish bosqichlari, ularni klassik transport vositalaridan farqli jihatlari, zaryadlash stansiyalarining infratuzilmasini rivojlantirish bosqichlari va elektromobillarni ishlab chiqarish orqali mamlakatda yashil energiya texnologiyalariga o‘tishning mexanizmlari tahlil qilingan.

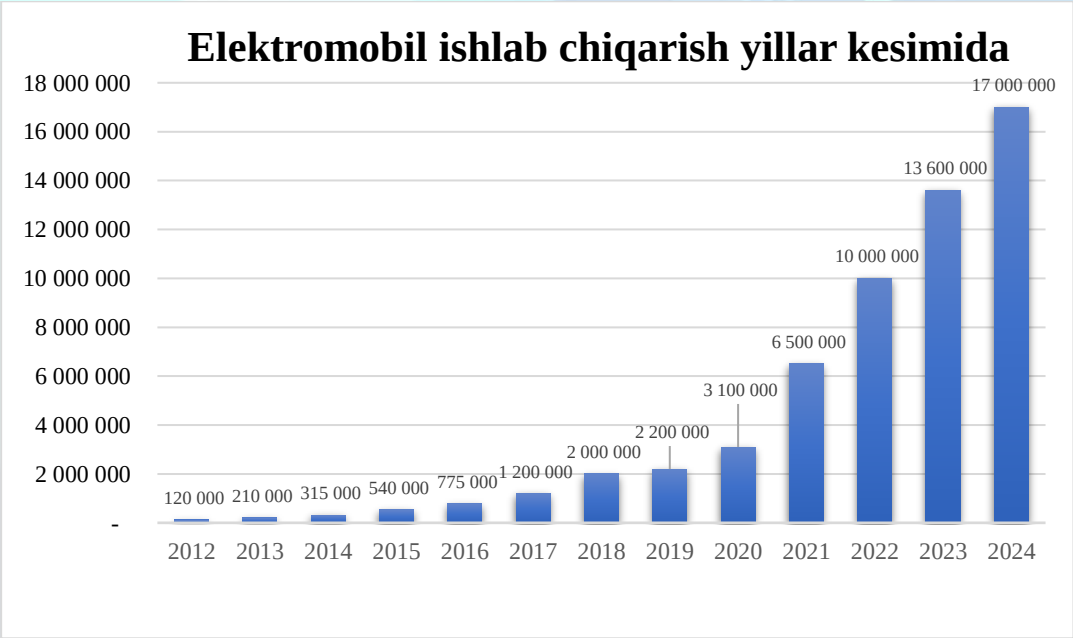
ISSN 3030-3907

Statistika agentligining ma’lumotiga ko‘ra O‘zbekistonning avtomobil bozorida elektromobillar importning dinamikasini aks ettiradi. 2024 yilda mamlakatimizga 24 095 dona elektromobil import qilingan. Bu raqamlar O‘zbekistonga elektromobillarni joriy qilish va yashil texnologiyalarni rivojlantirishga turtki bermoqda.



1-rasm. O‘zbekistonga import qilingan elektromobillar soni

Xalqaro energiya agentligi (IEA) 2025-yil 1-aprelidagi ma’lumotlariga ko‘ra, elektromobillarni ishlab chiqarish soni 2012-2024 yillar davomida sezilarli darajada o‘sdi. Quyidagi 2-rasmda yillar kesimida global miqyosda ishlab chiqarilgan elektromobillarining asosiy raqamlari keltirilgan:



2-rasm. Elektromobil ishlab chiqarish yillar kesimida

Ushbu raqamlar global miqyosda elektromobillariga talabning o‘sishini, xususan, Xitoy, Yevropaning asosiy bozorlarida va AQShda kuchli ekanligini ko‘rsatadi. Elektromobillarga ehtiyojni ortishi ularga muqobil va professional tarzda servis xizmatni talab etadi.

ISSN 3030-3907

Elektromobillarga texnik xizmat ko‘rsatish (TXK) vaqt me’yorlarini to‘g‘ri belgilash ularning uzluksiz ishlashi, xavfsizligi va xizmat muddatini uzaytirish uchun muhim hisoblanadi. TXK muddatlarini noto‘g‘ri belgilash elektromobilning qismlarida nosozliklar paydo bo‘lishiga, ishlash samaradorligining pasayishiga va texnik xizmat xarajatlarining oshishiga olib kelishi mumkin [6].

METODIK QISMI

Ushbu tadqiqot elektromobillarning ekspluatatsiya jarayoni, texnik xizmat ko‘rsatish xususiyatlari va iqtisodiy samaradorligini o‘rganishga qaratilgan.

Bilamizki, elektromobillarning ekspluatatsiyasi faqatgina texnik xizmat va iqtisodiy omillar bilan cheklanmaydi. Iqlim o‘zgarishi, atrof-muhit sharoitlari va ob-havoning beqarorligi elektromobillar samaradorligiga bevosita ta’sir ko‘rsatadi. Mahalliy statistik ma’lumotlariga ko‘ra so‘nggi 13 yil davomida O‘zbekistonda o‘rtacha haroratda sezilarli o‘zgarishlar kuzatilgan. 2010-2024 yillarda O‘zbekistonda o‘rtacha harorat 1,2-1,5°C ga oshgan. Bu, global isish va mintaqadagi iqlim o‘zgarishining ta’siridan kelib chiqadi [7].

Shu sababli, ushbu maqola elektromobillarning ekspluatatsiyasi, texnik xizmat ko‘rsatish jarayonlari va ularning iqtisodiy samaradorligini o‘rganish bilan birga, iqlim o‘zgarishlari va ekologik omillar bilan bog‘liq jihatlarni ham tahlil qiladi. Tadqiqot elektromobillarning ichki yonuv dvigatelli transport vositalaridan farqlarini, texnik xizmat xarajatlarini va O‘zbekistondagi infratuzilma bilan bog‘liq muammolarni tahlil qilish orqali ularning kelajakdagi imkoniyatlarini baholaydi.

Elektromobillarni ekplutatsiya qilishning o‘ziga xos xususiyatlari asosan batareyaning to‘la zaryadi bilan uzoq masofaga yurish, u balki zaryadlash vaqti bilan va uning boshqa ekspluatatsion xarajatlari bilan ham bog‘liq.

Yurish masofasi. Batareya sig‘imiga bog‘liq bo‘lib, zamonaviy modellar 120-700 km masofani bosib o‘ta oladi. BYD va boshqa ilg‘or kompaniyalar tomonidan ishlab chiqilgan modellar esa 900 km va undan ko‘proq masofani ham bosib o‘tishi mumkin. Masalan:

- Kichik batareya (40-50 kWh) – 200-300 km
- O‘rtacha batareya (60-80 kWh) – 350-500 km
- Katta batareya (90-120+ kWh) – 500-800 km. [9]

Elektromobillarni zaryadlash vaqti bir necha omillarga bog‘liq bo‘lib, asosiy faktorlar quyidagilar: zaryadlash turi, batareya sig‘imi, zaryadlash, quvvati tashqi sharoitlar,

Zaryadlash turi:

- 1-daraja (220V) – 8-24 soat
- 2-daraja (240V) – 4-8 soa
- 3-daraja (tezkor DC) – 15-60 daqiqa

ISSN 3030-3907

Batareya sig‘imi:

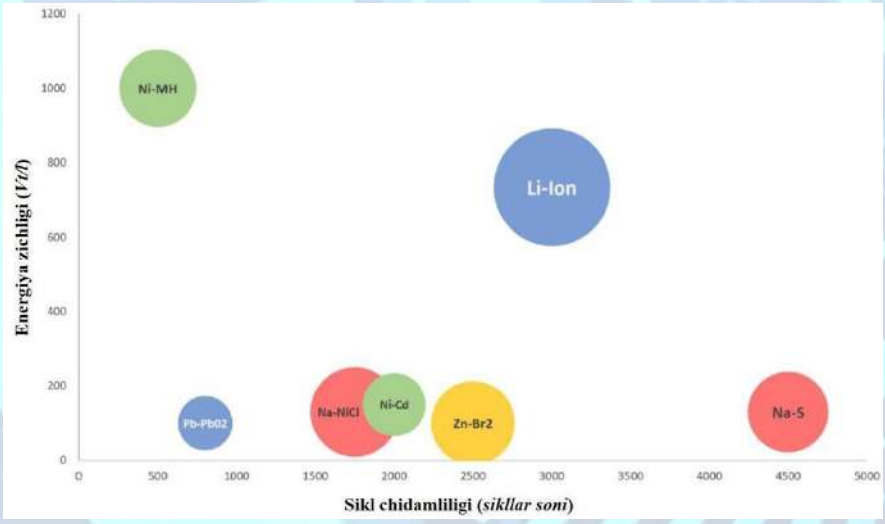
- Kichik batareyalar (40 kWh) – 8 soat (2-daraja), 40 daqiqa (tezkor DC)
- Katta batareyalar (100 kWh) – 12 soat (2-daraja), 20-30 daqiqa (tezkor DC)
- Zaryadlash quvvati:

Uy rozetkasi (3-7 kW) – sekin

- Jamoat stansiyalari (11-22 kW) – o‘rtacha
- Tezkor zaryadlash (50-350 kW) – juda tez
- Tashqi sharoitda sovuq ob-havo zaryadlash tezligini pasaytirishi mumkin. Oddiy uyga o‘rnatiladigan zaryadlash moslamalarida uzoqroq davom etadi, tez zaryadlash stansiyalarida esa tezroq batareyaning 80% gacha zaryadlanishi mumkin. Shuningdek rivojlangan davlatlarda ultra-tez zaryadlash texnologiyalari joriy etilmoqda.

Hozirgi vaqtda batareyalar elektromobillarda ekspluatatsiya qilish uchun eng asosiy muammo hisoblanadi. Yaxshiroq, arzonroq va yuqori quvvatli akkumulyatorlarning ishlab chiqilishi avtomobil avtonomiyasini kengaytiradi va foydalanuvchilar ularni ichki yonuv dvigatelli klassik avtomobillarga mos alternativa sifatida ko‘rishadi.

Batareyalar elektromobillarning asosiy komponenti bo‘lib, ishlab chiqaruvchilar (masalan, LG, Panasonic, Samsung, Sony va Bosch) takomillashtirilgan va arzonroq batareyalarni ishlab chiqishga sarmoya kiritmoqdalar. 1960-yillarda elektromobillarning o‘rtacha harakatlanish masofaso 100 km.ni tashkil etgan. Bu dvigatel quvvatiga va uning batareya sig‘imiga bog‘liq bo‘lgan. Imkoniyatlarga kelsak, 3-rasmda 1983 yildan boshlab turli elektromobillar akkumulyatorlarining sig‘imi, Audi Duo 8 kVt/soat akkumulyator bilan sotilgan bo‘lsa, 2022 yilda Tesla Roadster 200 kVt/soat batareya bilan sotilgan [14].



3-rasm. Akkumulyator batareyalarining sikl chidamliligi, energiya zichligi, o‘ziga xos energiyasi(doira o‘lchami) va ishchi harorati (rangi bo‘yicha) taqqoslanishi.

ISSN 3030-3907

Elektromobil modellari sonining ko‘payishi natijasida har xil turdagi akkumulyatorlar va standartlashtirishning yo‘qligi batareyani almashtirish stansiyalari (Battery Exchange Stations - BES)dan foydalanishni mumkin bo‘lmagan jarayonga aylantirmaydi, chunki BES tomonidan xizmat ko‘rsatadigan barcha transport vositalari bir xil batareyalardan foydalanishi kerak [15]. Litium-ion batareyalar (Li-ion) elektromobillarda keng qo‘llanilsa-da, juda ko‘p turli xil batareyalar mavjud, ular orasida quyidagilar ajralib turadi:Qo‘rg‘oshin kislotali akkumulyatorlar (Pb-PbO_2). Ushbu batareyalar 1859 yilda ixtiro qilingan va qayta zaryadlanuvchi batareyalarning eng qadimgi turi hisoblanadi. Bunday akkumulyator an’anaviy transport vositalarida juda keng tarqalgan bo‘lsa-da, u elektromobillarida ham ishlatilgan;

- Nikel-kadmiyli batareyalar (Ni-Cd). Ushbu texnologiya 90-yillarda qo‘llanilgan, chunki bu batareyalar katta energiya zichligiga ega. Ba’zi sabablarga ko‘ra nikel-kadmiy batareyalari hozirda nikel-metall-gidrid (NiMH) batareyalar bilan almashtirilmoqda;
- Nikel-metall-gidridli batareyalar (Ni-MH). Ushbu turdagi batareyalarda kadmiy (Cd) o‘rniga vodorodni saqlaydigan qotishma salbiy elektrodlar uchun ishlatiladi;
- Sink-bromli batareyalar (Zn-Br_2). Ushbu turdagi akkumulyatorlar ikkita tankda saqlanadigan rux-brom eritmasidan foydalanadi va bromid musbat elektrodda bromga aylanadi;
- Natriy xlorid va nikel batareyalari (Na-NiCl). Zebra deb ham ataladi, ular natriy oltingugurtli batareyalarga juda o‘xshaydi;
- Natriy suyuqligi (Na) va oltingugurt (S) ni o‘z ichiga olgan natriy oltingugurtli batareyalar (Na-S). Ushbu turdagi akkumulyator yuqori energiya zichligi, yuqori yuklama va yuklamasiz samaradorligi (89-92%) va uzoq muddat ishlatilish davriga ega;
- Lityum-ion batareyalar (Li-Ion). Ushbu batareyalar elektrolit sifatida katod va anod o‘rtasida sodir bo‘ladigan teskari elektrokimyoviy reaktsiya uchun zarur ionlarni ta’minlaydigan litium tuzidan foydalanadi [8].
- Batareya umrining uzoq davomiyligi: Zamonaviy lityum-ion batareyalari 8-15 yilgacha xizmat qilish imkoniyatiga ega bo‘lib, ularning siklik zaryadlash vaqti 1000-2000 marta oralig‘ida bo‘lishi mumkin.

Texnik xizmat ko‘rsatish: Ichki yonuv dvigatelli mashinalarga nisbatan elektromobillar kamroq xizmat talab qiladi, chunki ularda yog‘ almashtirish va dvigatelga bog‘liq komponentlar yo‘q.

ISSN 3030-3907

Rekuperativ tormozlash: Elektromobillarda energiyani qayta tiklash imkoniyati mavjud bo‘lib, harakat davomida tormoz bosilganda energiya qayta yig‘ilib batareyaga yo‘naltiriladi, bu esa energiya samaradorligini oshiradi.

Elektron boshqaruv tizimi: Elektromobillarning xavfsiz va samarali ishlashini ta’minlash uchun elektron boshqaruv tizimi muhim ahamiyat kasb etadi. Bunga tortish tartibga solish, optimal boshqaruv rejimi, batareyaning to‘ldirish baholash, tormoz davomida generatsiya tizimni boshqarish kabi funksiyalar kiradi [8].

MUHOKAMA VA NATIJALAR

Tadqiqot natijalari elektromobillarning ekspluatatsiyasi, TXK jarayonlari, iqtisodiy samaradorligi va ekologik ta’sirini baholashga qaratildi. Quyida asosiy natijalar yoritilgan.

Elektromobillarning yurish masofasi ularning batareya sig‘imiga bog‘liq bo‘lib, kichik sig‘imli modellar 200–300 km, o‘rta sig‘imli modellar 350–500 km, katta sig‘imli modellar esa 500–800 km masofani bosib o‘tishi mumkin. Zamonaviy ilg‘or modellar esa 900 km va undan ortiq yurish imkoniyatiga ega.

Zaryadlash vaqti esa quvvat manbai va texnologiyaga bog‘liq. Oddiy 220V elektr tarmog‘ida zaryadlash 8–24 soat, 240V quvvat bilan 4–8 soat davom etadi. Tezkor DC zaryadlash texnologiyalari esa 15–60 daqiqa ichida batareyaning 80% gacha quvvatlanishiga imkon beradi. Bu esa elektromobillarni ommabob holda foydalanish uchun qulaylik yaratadi [10-14].

Tahlillar shuni ko‘rsatdiki, elektromobillar ekspluatatsiya xarajatlari bo‘yicha an’anaviy ichki yonuv dvigatelli avtomobillarga nisbatan sezilarli darajada tejamkor hisoblanadi. 20 000 km masofani bosib o‘tish xarajatlari elektromobillar uchun 4 170 000 so‘mni, klassik avtomobillar uchun esa 20 310 000 so‘mni tashkil etadi 2-jadval. Bu farq asosan yoqilg‘i sarfi va texnik xizmat ko‘rsatish ehtiyojlarining kamligidan kelib chiqadi. Elektromobillar an’anaviy avtomobillarga nisbatan 65,2% kam issiqxona gazlari chiqaradi. Bir yilda elektromobilning ishlashi natijasida atmosferaga chiqariladigan CO_2 miqdori 71,4% ga kamayadi (3,5 tonnadan 2,5 tonnagacha). Bu esa atrof-muhitni himoya qilish va global isishni sekinlashtirishda muhim ahamiyatga ega. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, O‘zbekistonda elektromobillar ekspluatatsiyasi bilan bog‘liq asosiy muammo zaryadlash infratuzilmasining yetarlicha rivojlanmaganligidir. Zaryadlash stansiyalarining soni cheklangan bo‘lib, bu elektromobillarni ommaviy qo‘llash imkoniyatlarini cheklaydi. Shuningdek, batareyalar texnologiyasi rivojlanayotgan bo‘lsa-da, ularning yuqori narxi va ishlash muddati uzoq muddatli foydalanish uchun to‘siq bo‘lib qolmoqda. Hozirgi kunda akkumulyatorlarning yuqori narxi va ularning cheklangan xizmat muddati uzoq muddatli

ISSN 3030-3907

ekspluatatsiyani cheklaydi. Zamonaviy tadqiqotlar va tajribalar shuni ko‘rsatadiki, kelajakda yuqori sig‘imli, arzon va tez zaryadlanadigan yangi avlod batareyalari ishlab chiqilishi elektromobillar ommalashuvining asosiy drayverlaridan biri bo‘lib xizmat qiladi. Shu sababli, bu borada ilmiy izlanishlar va innovatsion ishlanmalarni qo‘llab-quvvatlash dolzarb vazifa sifatida qaralmoqda.

Shuningdek, elektromobillar samaradorligini oshirish uchun zaryadlash infratuzilmasi bilan bir qatorda, energetika tizimini “yashil energiya” manbalari asosida rivojlantirish zarur. Aynan quyosh va shamol elektr stansiyalari orqali ishlab chiqarilgan elektr energiyasidan foydalanish elektromobillarning ekologik samaradorligini yanada oshiradi va mamlakatda uglerod neytralligiga erishish jarayonini tezlashtiradi [15-18].

Elektromobillar ekologik va iqtisodiy jihatdan foydali bo‘lsa-da, infratuzilma va texnologik muammolar ularning keng joriy etilishiga to‘sqinlik qilmoqda. Bu borada rivojlanish istiqbollari mavjud bo‘lib, davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash va xususiy investitsiyalar jalb qilinishi bilan bu soha tezroq taraqqiy etishi mumkin.

Elektromobillar ekspluatatsiyasi bo‘yicha xarajatlar tahliliga ko‘ra (1-javalda), 20 000 km masofani bosib o‘tish xarajati elektromobillarda 3 010 000 so‘mni tashkil etsa, klassik avtomobillarda bu xarajat 20 110 000 so‘mgacha yetadi. Bundan tashqari Elektromobillarning akkumulyatorlari maxsus zaryadlash stansiyalarida zaryadlanadi. O‘zgaruvchan tok dvigatelidan foydalanilganda uni o‘zgarmas tokka aylantiruvchi o‘zgartirgich kerak bo‘ladi. Klassik avtomobillarda elektromobillarning farqi, birinchidan dvigatelning shovqini yo‘q, ikkinchidan, ekologiyani ifloslantirmasligini yuqorida aytib o‘tdik. Mutaxassislarning fikricha, agar shahar ko‘chalarida umumiy avtomobillarning 50 % elektromobillarni tashkil qilsa shahar ko‘chalari atmosferasi tog‘ havosidek bo‘lib qoladi.

Ma’lum qilinishicha elektromobil 15 kVt/soat quvvat bilan 100 km masofaga harakatlanadi. Ba’zi ekektr transport vositalari kamroq ba’zilari ko‘proq iste’mol qiladi. Qishda o‘rtacha 20 % ko‘proq sarf bo‘ladi. Quvvatni 2 xil usulda olish mumkin. 7 kVt/soat sekin quvvat, 60 kVt/soatdagi tez quvvat. 7 kVt/soatli quvvat bu har bir elektromobil bilan birga taqdim etiladigan kichik quvvatlash stansiyasi va undan uyda foydalanish mumkin. Tez quvvatlash stansiyalarida esa har bir kVt/soat energiyasining narxi o‘rtacha 2000 so‘mga teng. Endi bir yilda o‘rtacha 20 000 km harakatlanadigan elektromobil harajatlarini hisob-kitob qilamiz. Demak, elektromobil 20 000 km masofani bosib o‘tishi uchun 3000 kVt/soat elektr toki zarur va bu 1 860 000 so‘m bo‘ladi. Bir yilda 1 860 000 so‘m. Klassik avtomobil egasi 1 yilda 2000 litr benzin sarflab, 82 mln. so‘m sarflaydi. Bu

ISSN 3030-3907

yiliga taxminan 80 mln. so‘m tejalishiga erishiladi. Bu bari-bir 10 litr AI-95 benzinidan 10 baravar. AI-80 dan esa 7 baravar arzon bo‘ladi (1.1-jadval) [19-20].

1-jadval

Elektromobillar bilan klassik avtomobillarda 20.000 km yurishi uchun sarf-harajatlarini tahlili.

№	Xarajat turlari	Elekromobil	Klassik avtomobil
1	Shinalar	1 560 000	1 560 000
2	Tormoz suyuqligi	250 000	250 000
3	Filtrlar	200 000	200 000
4	Moy almashtirish	300 000	1 200 000
5	Qo‘shimcha texnik xizmat	0	500 000
6	Umumiy xarajat	2 110 000	3 710 0000

1.1-jadval

	Elektr toki uyda	**Elekt toki ofisda**	**Metan**	**Benzin AI-80**	**Benzin AI-92**	**Benzin AI-95**
	1 kVt/s= 600 so‘m	**1 kVt/s= 900 so‘m**	**7 m^3 100 km**	**10 litr 100 km**	**10 litr 100 km**	**10 litr 100 km**
km	**Belgilangan masofa uchun harajat (so‘mda)**					
1	93	139	3 700	820	1050	1400
100	9 300	13 900	37 000	82 000	105 000	140 000
1000	93 000	139 000	370 000	820 000	1 050 000	1 400 000
10 000	930 000	1 390 000	3 700 000	8 200 000	10 500 000	14 000 000
20 000	1 860 000	2 780 000	7 400 000	16 400 000	21 000 000	28 000 000
100 000	9 300 000	13 970 000	37 000 000	82 000 000	105 000 000	140 000 000

Elektromobillarning arzonligi yonilg‘i xarajatlari pastligi va kam texnik xizmat talab qilishi bilan bog‘liq. Klassik avtomobillarda esa benzin, moy almashtirish, shinalar, tormoz suyuqligi va boshqa ehtiyot qismlar katta xarajat talab qiladi [21-25].

Xulosa

ISSN 3030-3907

O‘tkazilgan tadqiqotlar natijasida elektromobillarning ekspluatatsiya jarayonidagi afzalliklari, ularning texnik xususiyatlari, iqtisodiy samaradorligi va ekologik ustunliklari to‘liq tahlil qilindi. Elektromobillar ichki yonuv dvigatelli avtomobillarga nisbatan kamroq ekspluatatsiya xarajatlari, past energiya sarfi va minimal texnik xizmat ko‘rsatish ehtiyoji bilan ajralib turadi. Tadqiqot natijalariga ko‘ra, elektromobillar 65% ga kam issiqxona gazlari chiqaradi va yil davomida atmosferaga chiqariladigan CO_2 miqdorini 71% ga qisqartiradi. Shu bilan birga, elektromobillarning texnik xizmat ko‘rsatish intervallarining to‘g‘ri belgilanishi ularning uzoq muddatli va ishonchli ishlashini ta'minlashda muhim rol o‘ynaydi. Zaryadlash infratuzilmasining rivojlanishi va yuqori sig‘imli, tezkor zaryad oluvchi batareya texnologiyalarining tatbiqi ushbu transport vositalarining keng ommalashuvini ta’minlash imkonini yaratadi. O‘zbekistonda elektromobillarni rivojlantirish bo‘yicha qabul qilingan davlat qarorlari, jumladan, soliq va bojxona imtiyozlari, ishlab chiqarishni mahalliylashtirish va xalqaro hamkorlik loyihalari, sohani qo‘llab-quvvatlash va ekologik barqarorlikni ta’minlashda muhim ahamiyat kasb etadi. Kelgusida elektromobillar nafaqat transport tizimi samaradorligini oshiradi, balki iqlim o‘zgarishiga qarshi kurash va ekologik xavfsizlikni ta’minlashda strategik vosita bo‘lib xizmat qiladi.

ADABIYOTLAR RO‘YXATI

1. 2024 yil 18-mart kungi PQ-132-sonli O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 19-dekabrdagi “Elektromobillar ishlab chiqarishni tashkil etishni davlat tomonidan qo‘llab-quvvatlash chora-tadbirlari to‘g‘risida
2. O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2024-yil 1-noyabrdagi 732-sonli qarori "Elektromobillar infratuzilmasini rivojlantirish va investorlar uchun qulay sharoitlar yaratish to‘g‘risida ".
3. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2023-yil 12-sentabrdagi PF-158-sonli farmoni "O‘zbekiston – 2030" strategiyasini tasdiqlash to‘g‘risida.".
4. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 19-dekabrdagi PQ-443-sonli qarori "Elektromobillar ishlab chiqarishni tashkil etishni qo‘llab-quvvatlash choralari to‘g‘risida
5. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019-yil 9-dekabrdagi PQ-4545-sonli qarori "Elektromobillarni import qilishda bojxona bojlari va aksiz solig‘idan ozod qilish choralari to‘g‘risida ".
6. Xalqaro Energiya Agentligi (IEA). Global Electric Vehicle Outlook 2024. – https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2024.
7. Statistika agentligi. O‘zbekiston Respublikasida elektromobillar importi bo‘yicha 2024-yil hisobot ma’lumotlari. – https://stat.uz/uz.

ISSN 3030-3907

8. Yusupov,S.(2023). Mamlakatimizda elektromobillarni qo‘llab-quvvatlash bo‘yicha yaratilayotgan imkoniyatlarning tahlili va infratuzilmani yaratishning ahamiyati. Центрально азиатский журнал stem, 4(1).
9. International Council on Clean Transportation (ICCT). "The role of electric vehicles in reducing global emissions". – 2023.
10. Tesla Inc. "Battery technology advancements and performance characteristics". – 2022.
11. BYD Company Limited. Rasmiy sayt va texnik pasportlar bo‘yicha ma’lumotlar. – https://www.bydglobal.com.
12. Global Climate Report. National Centers for Environmental Information. – 2023-yilgi iqlim o‘zgarishlari bo‘yicha hisobot. – https://www.ncei.noaa.gov.
13. Panasonic Corporation. "Lithium-Ion Battery Developments for Electric Vehicles". – 2021.
14. Bosch GmbH. "Electromobility solutions and battery management systems". – 2020.
15. Samarqand viloyati Ekologiya boshqarmasi. "O‘zbekiston hududlarida issiqxona gazlari chiqarilishi bo‘yicha statistik ma’lumotlar". – 2023.
16. Mirziyoev Sh.M. "O‘zbekiston – yashil energetika sari". Tashkent, 2023.
17. Murodjon o‘g‘li, E. B., Shuxratullaevich, I. J., & Sodiqovich, Y. S. (2024). ELEKTROMOBILLARNING RIVOJLANISH TARIXI. ORIENTAL JOURNAL OF ACADEMIC AND MULTIDISCIPLINARY REASEARCH, 2(6), 24-29. https://innoworld.net/index.php/ojamr/article/view/7
18. Murodjon o‘g‘li, E. B., & Zakirovich, N. I. (2024). ELEKTROMOBILLAR UCHUN DVIGATEL TANLASH. FORMATION OF PSYCHOLOGY AND PEDAGOGY AS INTERDISCIPLINARY SCIENCES, 3(34), 176-182.
19. Murodjon o‘g’li, E. B. (2024). ELEKTROMOBILLARNING ELEKTRON BOSHQARUV TIZIMI. ZAMONAVIY ILM-FAN VA TADQIQOTLAR: MUAMMO VA YECHIMLAR, 1(1), 31-34.
20. Murodjon o‘g‘li, E. B., & Farhod o’g’li, I. S. (2023). SHAHAR YO ‘LLARINI JIHOZLASHDA ME’YORIY TALABLARGA MOSLIGINI O ‘RGANISH VA TAVSIYALAR ISHLAB CHIQISH. Oriental Journal of Academic and Multidisciplinary Research, 1(3), 47-50.
21. Esonboyev Behzodbek Murodjon o’g’li. (2023). O‘ZBEKISTONDA TRANSPORT SEKTORINING ZAMONAVIY XOLATI VA UNING RIVOJLANISH DARAJASI. Scientific Impulse, 2(15),904–911. Retrieved from https://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/13047
22. Esonboyev Behzodbek Murodjon o‘g‘li, Valiyeva Mufazzalxon Kazimjanovna, & Yulbasova Navruzaxon Abduraxmonovna. (2023). Patentlash

ISSN 3030-3907

ma`lumotlarini tayyorlash va patetlashga izlash ishlarini olib borish . Oriental Journal of Academic and Multidisciplinary Research , 1(3), 243-248. https://inno-world.uz/index.php/ojamr/article/view/105

23. Esonboyev Behzodbek Murodjon o'g'li, Abdullayev Zikrillo Hayrullo o'gli, & Zikrillo Abdullayev Hayrullo o'g'li. (2024). LOGISTIKA SOHASIDA AVTOMOBIL TRANSPORTIDANFOYDALANISH SAMARADORLIGINI TAHLIL QILISH. THEORY OF SCIENTIFIC RESEARCHES OF WHOLE WORLD, 3(3), 86–90. Retrieved from https://esiconf.com/index.php/TOSROWW/article/view/621

24. Murodjon o'g'li, E. B., & Sherzodbek o'g'li, T. M. (2023). Texnik ijodkorligini oziga xos xususiyatlari. Oriental Journal of Academic and Multidisciplinary Research, 1(3), 300-302.

25. Murodjon o'g'li, E. B. (2024). INSONIYAT VA JAMIYAT RIVOJLANISHIDA ILM, FANNING AXAMIYATI. TADQIQOTLAR, 29(2), 105-108.

ISSN 3030-3907