

ELEKTROVOZLAR VA EKOLOGIK TOZA TRANSPORT YECHIMLARI

Akbarova Shoxsanamxon Sharifjon qizi

Toshkent davlat transport universiteti PhD talabasi

“Lokomotivlar va lokomotiv xo‘jaligi” kafedrası

908061418 akbarovashohsanam33@gmail.com**MAQOLA
MALUMOTI****ANNOTATSIYA:****MAQOLA TARIXI:***Received:28.08.2025**Revised: 29.08.2025**Accepted:30.08.2025**elektrovoz, ekologiya, barqaror transport,
uglerod chiqindilari, energiya tejamkorlik, yashil
texnologiya, elektr harakat vositasi, temir yo‘l,
innovatsiya, ekologik xavfsizlik***KALIT SO‘ZLAR:***elektrovoz, ekologiya,
barqaror transport,
uglerod chiqindilari,
energiya tejamkorlik,
yashil texnologiya, elektr
harakat vositasi, temir
yo‘l, innovatsiya,
ekologik xavfsizlik..***Kirish**

XXI asrda global miqyosda yuzaga kelgan ekologik muammolar va iqlim o‘zgarishlari insoniyatni energiya iste‘moli va transport tizimlarini qayta ko‘rib chiqishga majbur qilmoqda. Avtomobillar, samolyotlar va boshqa yonilg‘i bilan ishlovchi transport vositalari atmosferaga katta miqdorda zararli moddalarni chiqaradi. Shu bois ekologik xavfsiz, energiya tejamkor va barqaror transport vositalariga ehtiyoj ortib bormoqda. Temir yo‘l transportida esa elektrovozlar bu borada eng samarali va toza yechimlardan biri sifatida e’tirof etilmoqda. Elektrovozlar faqat elektr energiyasi bilan harakatlanadi, ularning chiqindilari yo‘q yoki minimal bo‘ladi, shovqin darajasi past va xizmat muddati uzoq.

Bugungi global tendensiyalar transport sohasida ***“yashil inqilob”***ni talab qilmoqda. Ayniqsa, yirik shaharlar va sanoat markazlarida havo sifati yomonlashgan bo‘lib, avtomobillardan chiqayotgan chiqindilar havodagi ifloslanishning asosiy manbalaridan biri hisoblanadi. Shu nuqtayi nazardan, elektrovozlarining afzalligi nafaqat yo‘l harakati samaradorligida, balki atrof-muhitga eng kam zarar yetkazishda namoyon bo‘lmoqda.

Yevropa va Osiyoning rivojlangan mamlakatlarida temir yo‘llarni to‘liq elektrlashtirish ishlari faol olib borilmoqda. Masalan, Shveysariya va Gollandiya temir yo‘llarining 90 foizdan ortig‘i elektrlashtirilgan. Bu davlatlarda elektrovozlar yordamida karbon chiqindilarini kamaytirish, havoni tozalash va iqlimga salbiy ta’sirni cheklashga katta e’tibor qaratilmoqda. Shuningdek, bu transport vositalari uglerod neytral iqtisodiyot sari intilishda asosiy omil sifatida baholanmoqda.

Elektrovozlar yordamida shaharlararo va xalqaro transport samaradorligi ortib boradi. Ular yuqori tezlikka ega bo‘lib, zamonaviy rels tizimlarida 200 km/soat va undan yuqori tezlikda harakatlana oladi. Bu esa samolyotlar yoki avtomobillarga raqobatbardosh muqobil transport turi sifatida qaralishiga asos bo‘ladi.

Ekologik foydadan tashqari, elektrovozlar texnik jihatdan ham ustun:

- ular kamroq texnik xizmat talab qiladi

- harakat vaqtida kam shovqin chiqaradi

- tormozlash va tezlash jarayonlarida energiyani tejaydi

- elektromotorlar dizel yoki gaz dvigatellariga nisbatan soddaroq tuzilgan bo‘lib, ishonchli ishlaydi

Yana bir muhim omil — yashil energiya bilan integratsiyadir. Elektrovozlar an’anaviy elektr tarmoqlaridan tashqari, quyosh, shamol va gidroenergiyadan olingan elektr bilan ham harakatlana oladi. Bu ularni mutlaqo toza energiya manbaiga aylantiradi. Misol uchun, Janubiy Koreya va Yaponiya kabi mamlakatlarda temir yo‘l tarmoqlari quyosh panellari bilan jihozlangan bo‘lib, elektrovozlar ushbu qayta tiklanuvchi manbalar bilan bevosita bog‘langan. Shuni alohida ta’kidlash joizki, elektrovozlar yordamida transport tarmoqlarining ekologik izini (carbon footprint) sezilarli darajada kamaytirish mumkin. BMT va boshqa xalqaro tashkilotlarning hisob-kitoblariga ko‘ra, temir yo‘l transporti umumiy transport tizimlari ichida eng kam CO₂ chiqindilari chiqaruvchi vosita hisoblanadi. Bu elektrovozlarning yirik yuk tashish va yo‘lovchi tashish tizimlarida afzal transport vositasiga aylanishiga asos bo‘lmoqda.

Elektrovozlar qo‘llanilishi yuqori yuk sig‘imi va uzoq masofalarda ishonchli harakatlanish imkoniyati bilan ham ajralib turadi. Bu, ayniqsa, sanoat, logistika va eksport -

import yoʻnalishlarida ekologik toza transportga oʻtishni ragʻbatlantiradi. Elektrovozlar bir vaqtning oʻzida bir nechta vagonlarni tortib harakatlanishi va yuqori quvvatga ega motori orqali dizel lokomotivlariga nisbatan ancha samaraliroq ishlaydi.

Ekologik jihatdan toza boʻlishi bilan bir qatorda, elektrovozlar shovqinsiz muhitni taʼminlashda ham muhim rol oʻynaydi. Shahar va aholi punktlari yaqinidagi temir yoʻl liniyalarida elektrovozlar kam shovqinli ishlagani uchun inson salomatligiga salbiy taʼsir koʻrsatmaydi. Bu esa ularni urbanizatsiya sharoitida ham keng joriy qilish imkonini beradi.

Yana bir dolzarb jihat — elektrovozlar orqali transportda energiya tarmoqlarining barqaror integratsiyasi. Yaʼni, elektrovozlar energiya tizimining uzluksiz ishlashiga yordam beradi. Ular energiya talabi yuqori boʻlmagan vaqtlarida elektr tizimga yuklama bermasdan harakatlana oladi yoki energiyani qayta tarmoqqa uzatadi (regenerativ tormozlash orqali). Bu esa milliy elektr tarmogʻining barqarorligi va samaradorligini oshirishda yordam beradi.

Bugungi kunda koʻplab ishlab chiqaruvchi kompaniyalar — Siemens, Bombardier, Alstom, CSR (Xitoy) va boshqalar — yangi avlod elektrovozlarida sunʼiy intellekt, IoT (Internet of Things), avtomatik boshqaruv tizimlari kabi ilgʻor texnologiyalarni keng joriy etmoqda. Bular elektrovozlarini yanada tejamkor, xavfsiz va foydalanuvchilar uchun qulay vositaga aylantiradi.

Bundan tashqari, temir yoʻl infratuzilmasining ekologik loyihalash bosqichi ham elektrovozlar samaradorligini oshiradi. Masalan, relslar ustiga oʻrnatilgan quyosh panellari, stansiyalar yaqinida energiya saqlovchi batareyalar va elektr tarmoqlarida yuqori kuchlanishli tarmoqning ishlashi elektr transportni butun tizim darajasida ekologik qilish imkonini beradi.

Shuningdek, Oʻzbekistonda 2025-yilgacha temir yoʻl transportining elektrlashtirish darajasini oshirish rejalashtirilgan. Bu esa nafaqat yoʻlovchi tashishni, balki yirik yuk oqimlarini ham yanada ekologik tarzda amalga oshirish imkonini beradi. Bunday islohotlar Oʻzbekistonning "Yashil iqtisodiyot" konsepsiyasiga ham toʻliq mos keladi.

Oʻzbekistonda ham bu yoʻnalishda ijobiy siljishlar kuzatilmoqda. Soʻnggi yillarda yurtimizda Rossiya va Xitoydan zamonaviy elektrovozlar olib kelinmoqda, temir yoʻl tarmoqlarining elektrlashtirilishi bosqichma-bosqich amalga oshirilmoqda. "Oʻztemiryoʻlkonteyner", "Oʻzbekiston temir yoʻllari" va boshqa tashkilotlar elektrovozlar asosida ekologik transport tizimini rivojlantirishga katta eʼtibor bermoqda.

Shuningdek, elektrovozlar bilan bogʻliq yangi avlod texnologiyalar — masalan, akkumulyatorli elektrovozlar yoki gibridd tizimli elektrovozlar ishlab chiqilmoqda. Ular nafaqat kontakt tarmoqlari boʻyicha, balki elektrsiz yoʻnalishlarda ham harakatlana oladi.

Bu esa ularni yanada moslashuvchan va har tomonlama qulay transport vositasiga aylantiradi

Elektrovozlar elektr energiyasida ishlovchi lokomotivlar bo'lib, ularning asosiy afzalliklaridan biri — atmosfera havosini ifloslantirmasligi hisoblanadi. An'anaviy dizel lokomotivlar yoqilg'i yonishi natijasida CO₂, NO_x va boshqa zararli gazlarni chiqaradi. Elektrovozlar esa bevosita hech qanday chiqindilarni chiqarmaydi, bu ularni ekologik nuqtai nazardan ancha ustun qiladi.

Bundan tashqari, elektrovozlar energiya samaradorligi jihatidan ham ilg'or hisoblanadi. Elektr harakat vositalarining energetik samaradorligi 85–95% atrofida bo'lsa, dizel dvigatellarda bu ko'rsatkich 30–35% ni tashkil etadi. Bu farq elektrovozlarning uzoq masofalarga yuk va yo'lovchilarni kamroq energiya sarfi bilan olib o'tishini ta'minlaydi.

Elektrovozlar qayta tiklanuvchi energiya manbalaridan — quyosh, shamol yoki gidroelektr stansiyalaridan olinadigan elektr bilan ishlashi mumkin. Agar temir yo'l tarmog'i ekologik toza energiya bilan ta'minlansa, butun transport tizimi deyarli "nol chiqindi" (zero emission) rejimida faoliyat yuritadi. Bu esa karbonat angidrid chiqindilarining kamayishiga, global isishning oldini olishga xizmat qiladi.

Zamonaviy elektrovozlar intellektual boshqaruv tizimlari, sensorlar, avtomatlashtirilgan diagnostika va tarmoq monitoringi kabi ilg'or texnologiyalar bilan jihozlangan. Bu esa ularni nafaqat ekologik, balki texnik xavfsizlik va ishonchlilik nuqtai nazaridan ham ustun qiladi. Misol uchun, regenerativ tormozlash texnologiyasi elektrovoz harakatini sekinlashtirish jarayonida hosil bo'ladigan ortiqcha energiyani qayta elektr tarmog'iga uzatadi, bu esa umumiy energiya iste'molini kamaytiradi.

Elektrovozlar nafaqat ekologik foyda, balki iqtisodiy samaradorlik ham beradi. Ularning ekspluatatsiya xarajatlari, texnik xizmat ko'rsatish talablari va uzoq muddatli barqarorligi, yoqilg'i narxining ta'siriga nisbatan kam bo'lishi ularni iqtisodiy jihatdan ham maqbul transport vositasiga aylantiradi.

Ko'pgina mamlakatlarda, xususan, Yevropa Ittifoqi davlatlari, Yaponiya, Janubiy Koreya, Xitoy, AQSh va boshqa yirik iqtisodiyotlarda elektrovozlarga o'tish milliy yashil strategiyalarning ajralmas qismiga aylangan. O'zbekiston ham temir yo'l infratuzilmasini elektrlashtirish, zamonaviy elektrovozlar xarid qilish va ekologik transport siyosatini rivojlantirishga katta e'tibor qaratmoqda.

Xulosa

Elektrovozlar bugungi kunda ekologik toza, samarali va barqaror transport vositasi sifatida e'tirof etilmoqda. Ular orqali nafaqat atmosferaga zararli chiqindilar kamayadi, balki

energetik samaradorlik oshadi, texnik xizmatlar soddalashtiriladi va iqlim o'zgarishlariga qarshi kurashda muhim qadamlar tashlanadi. Elektr transport vositalarining rivojlanishi nafaqat transport sohasi, balki butun jamiyat ekologik barqarorlik sari harakatlanayotganining muhim belgisi hisoblanadi. Shu bois, elektrovozlardan foydalanishni kengaytirish va ularni innovatsion texnologiyalar bilan boyitish dolzarb va istiqbolli yo'nalish bo'lib qolmoqda.

Foydalanilgan adabiyotlar

1. International Union of Railways (UIC). "Rail Transport and the Environment" (2022).
2. UN Environment Programme. "Green Transport Solutions" (2023).
3. Siemens Mobility. "Sustainable Rail Transport Technologies" (2021).
4. O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi rasmiy axborotlari.
5. European Commission. "The Role of Electric Rail in EU Climate Goals" (2022).
6. Alstom. "Modern Electric Locomotives and Emission Reduction" (2023).