

YANGI TRANSPORT VOSITALARINING JORIY ETILISHI (ELEKTROAVTOBUSLAR VA BOSHQA EKOLOGIK TOZA TRANSPORT TURLARI)

Xonkeldiyev Mo‘minjon Adxamjon o‘g‘li

Farg‘ona davlat texnika universiteti M8-24 TVM guruhi magistranti
(+998903635030)

Xudoberganov Boburjon Anvarjon o‘g‘li

Farg‘ona davlat texnika universiteti 27-24 YHTE guruhi talabasi
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17312361>

Annotatsiya. Mazkur maqolada jamoat transportida zamonaviy ekologik toza texnologiyalar — elektroavtobuslar, vodorodli va gibrid transport vositalarining joriy etilishi, ularning texnik, iqtisodiy va ijtimoiy afzalliklari tahlil qilinadi. Global tajribalar, xususan, Xitoy va Yevropa mamlakatlarining transport tizimlaridagi innovatsion yechimlari bilan birga, O‘zbekiston sharoitida amalga oshirilayotgan loyihalar va istiqbollar yoritiladi. Shuningdek, mavjud muammolar va ularni bartaraf etish bo‘yicha tavsiyalar beriladi.

Kalit so‘zlar: elektroavtobus, jamoat transporti, ekologik transport, yashil energiya, infratuzilma, O‘zbekiston, elektrotransport, transport modernizatsiyasi, vodorodli transport

Аннотация: В данной статье рассматриваются современные экологически чистые технологии в общественном транспорте, в частности внедрение электробусов, водородного и гибридного транспорта. Анализируются технические, экономические и социальные преимущества этих решений. Описан международный опыт (Китай, Европа), а также текущее состояние и перспективы внедрения экологичного транспорта в Узбекистане. Также представлены основные проблемы и предложены пути их решения.

Ключевые слова: электробус, общественный транспорт, экологичный транспорт, зелёная энергия, инфраструктура, Узбекистан, электротранспорт, модернизация транспорта, водородный транспорт

Abstract: This article explores the implementation of modern eco-friendly technologies in public transport, with a focus on electric buses, hydrogen-powered, and hybrid vehicles. It analyzes the technical, economic, and social benefits of these solutions. The paper highlights international best practices, particularly in China and Europe, as well as current projects and future prospects in Uzbekistan. Key challenges are also addressed, alongside recommendations for sustainable development.

Keywords: electric bus, public transport, green transport, clean energy, infrastructure, Uzbekistan, electric mobility, transport modernization, hydrogen vehicle

Shaharlar aholisining o‘ssishi, avtomobillarning ko‘payishi va yoqilg‘i chiqindilarining atmosferaga zararli moddalarni chiqarishi global miqyosda transport sektorining ekologik muammolarga sababchi ekanini ko‘rsatadi. Shu sababli dunyo bo‘ylab jamoat transportini “yashil” energiya vositalariga o‘tkazish, ya‘ni elektroavtobuslar, vodorod (hydrogen) yoqilg‘ili avtobuslar, yoki gibrid transport vositalarini joriy etish bo‘yicha tashabbuslar kuchayib bormoqda.

Ushbu maqolada elektroavtobuslar va boshqa zamonaviy transport vositalarini joriy etish, ularning texnologik, iqtisodiy va atrof-muhitga ta‘siri, hamda O‘zbekiston misolida hozirgi holat va istiqbollar tahlil qilinadi.

1 Texnologik asoslar

Elektroavtobuslarning tuzilmasi va ishlash prinsipi

Batareya va energiya saqlash: Li-ion, LiFePO_4 , yoki boshqa zamonaviy kimyo asosidagi batareyalar ishlatiladi. Batareyalarning sig'imi, quvvat zichligi, quvvat olish (charging) va zaryad tezligi muhim omillar.

Elektr-drajver va motor tizimi: Elektr motorlari (ya'ni traksion motorlar) va regenerativ tormozlash — tormozlanishda energiyaning batareyaga qaytarilishi — samaradorlikni oshiradi.

Quvvat ta'minoti va infratuzilma: Zaryad stansiyalari, podstansiyalar, kabel tarmoqlari, quvvat tarqatish tarmoqlarining yuqori talabga tayyorligi. Shuningdek, zaryadning tezligi — plug-in (oddiy zaryad) va tez zaryad (fast charging), pantograf, oppCharge kabi texnologiyalar.

Boshqa ekologik transport turlari

Gibrid avtobuslar: Ichki yonish dvigateli + elektr elementi; yoqilg'i sarfi kamayadi, ifloslanish darajasi past bo'ladi.

Natural gaz (CNG/LNG) transporti: An'anaviy dizelga nisbatan chiqindilar kamroq, lekin CO_2 tamomila nol bo'lmaydi; metan emissiyalari kabi masalalar ham bor.

Vodorod yoqilg'ili avtobuslar: Faqatgina suv bug'i chiqaradi, lekin vodorod ishlab chiqarish va saqlashda energiya sarfi va infratuzilma muammolari bo'lishi mumkin.

2 Iqtisodiy va ijtimoiy jihatlar

3 Loyiha qiymati va moliyalashtirish

4 Elektroavtobuslar va ularning infratuzilmasi (zaryad stansiyalari, depo, texnik xizmat) yuqori investitsiya talab qiladi.

5 Moliyalashtirish manbalari: davlat byudjeti, xalqaro kredit banklari (masalan, EBRD, Jahon banki), xususiy sektor, grantlar va subsidiyalar.

Operatsion xarajatlar va rentabellik

Yoqilg'i (elektr) va texnik xizmat (dvigatel qismlari, filtrlar, moy va h.k.) xarajatlari dizelga qaraganda past bo'lishi mumkin.

Batareya almashtirish va batareyaning eskirishi (battery degradation) xarajatlarini hisobga olish lozim.

Uzoq muddatda yoqilg'i va atmosferaga chiqariladigan zarar solishtirma jihatdan kamayadi, bu esa ijtimoiy foyda (sog'lom aholi, kamroq shovqin, toza havo) bilan birga keladi.

Ijtimoiy manfaatlar

Aholining sog'ligi: zaharli moddalar (NO_x , PM, CO) kamayadi, havo sifati yaxshilanadi.

Transport madaniyati va yo'lovchi komforti: shovqinsizroq, ichki shamollatish va konditsioner, toza sharoitlar.

Ish o'rinlari: yangi infratuzilma qurilishi, texnik xizmat ko'rsatish, zaryad stansiyalari loyihalari orqali ishchi kuchi talabi oshadi.



3 Global tajribalar va eng yaxshi amaliyotlar

Xitoy, Shenzhen misoli

Shenzhen shahrida jamoat transportini elektrlashtirish bo'yicha dunyodagi ilk va eng keng ko'lamli loyihalardan biri amalga oshirilgan. Elektr avtobuslar va taksilarning to'liq floti elektrga o'tkazilgan. Bu loyiha mahsulotlar texnologiyasi, infratuzilma, malakali personal tayyorlash va moliyalashtirish modeli nuqtai nazaridan misol bo'la oladi. atlasvehub.com

Tashkent va O'zbekiston misoli

Tashkent hukumati **300 ta elektroavtobus** sotib olish taklifini ilgari surdi, qiymati taxminan 1 trillion so'm (2021-2023 yillarga) bo'lgan loyiha. [TRANS.UZ](https://trans.uz)

“Toshshahartransxizmat” tomonidan 2023 yilda Xitoydan 800 avtobus yetib kelishi, ulardan 300 tasi elektron (elektroavtobuslar), qolganlari gazda ishlaydigan (CNG) avtobuslar. eng.yidaiyilu.gov.cn+1

Tashkent shahrida 2024 yilda yana 200 ta elektroavtobuslar qo'shilishi rejalashtirilgan. [Tashkent Times+1](https://tashkenttimes+1)

Samarkand esa Yevropa tiklanish va taraqqiyot banki (EBRD) yordamida 100 ta o'rta o'lchamdagi elektroavtobus sotib olish, depo va zaryad stansiyalari qurilishi reja qilingan. [Gazeta.uz+1](https://gazeta.uz+1)

4 Muhim muammolar va cheklovlar

Infratuzilma va quvvat ta'minoti

Zaryad stansiyalarining yetishmasligi: ayniqsa tez zaryad stansiyalari (fast chargers) va depo zaryad nuqtalarini mo'ljallash zarur.

Elektr tarmog'i yukini oshishi: quvvat talabining yuqori cho'qqilarida quvvatning yetkazib berilishiga tayyor tarmoq bo'lishi lozim.

Batareya muammolari

Batareyaning og'irligi va sig'imi: transport vositasining o'z vazni hamda yo'lovchi sig'imi cheklanishi mumkin.

Batareyalar eskirishi va ularning almashtirish xarajatlari, shuningdek chiqindilarni qayta ishlash muammolari.

Tez zaryad rejimida batareyaning umrini kamaytiruvchi omillar mavjud.

Iqlim va sharoit

Juda sovuq yoki juda issiq iqlimlarda (O'zbekistonda yozda +40 °C yaqin bo'ladi) konditsioner va sovutish tizimlari energiya sarfini oshiradi.

Yo'llar sharoiti, balandlik o'zgarishlari kabi geografik sharoitlar tormozlanish, tortishish kuchlariga va shuning bilan energiya sarfiga ta'sir qiladi.

Moliyaviy va siyosiy to'sqinliklar

Yuqori dastlabki xarajatlar, kredit olish, subsidiyalar yetishmasligi.

Siyosiy barqarorlik va uzluksiz strategiyalar; loyiha boshlangach, uzoq muddatli texnik va moliyaviy qo'llab-quvvatlash zarur.

Narxlarning o'zgarishi (elektr energiyasining, batareya materiallarining, amortizatsiya va yashil texnologiyalarning narxi) risklari.

5 O'zbekiston kontekstida istiqbollar va tavsiyalar

Elektroavtobuslar O'zbekistonda allaqachon joriy etilmoqda: Tashkent shahrida elektroavtobuslar floti kengaymoqda; yonilg'i chiqindilarini kamaytirish maqsad qilinmoqda. [govt.chinadaily.com.cn+3Tashkent Times+3The Times Of Central Asia+3](#)

Kelajak rejalari: 2025 yilga kelib Tashkentga 200 ta elektroavtobus qo'shilishi, 2024-2030 yillar mobaynida jami 1,200 avtobusni zamonaviylash-elektrlashtirish rejalari mavjud. [Tashkent Times+2UzDaily.uz+2](#)

Imkoniyatlar

Ichki ishlab chiqarishni rivojlantirish: Xitoy bilan hamkorlikda elektroavtobuslar ishlab chiqarish bo'yicha kelishuvlar mavjud. Bu importga bo'lgan bog'liqlikni kamaytirishi mumkin. [The Times Of Central Asia](#)

Barqaror energiya manbalaridan foydalanish: quyosh va shamol energetikasi yordamida zaryad stansiyalarini quvvatlantirish, energiya tarmog'ining barqarorligini oshirish.

Texnologik yangiliklarni joriy etish: batareya texnologiyalarini yaxshilash, tez zaryad stansiyalarini kengaytirish, V2G (vehicle to grid) kabi yechimlardan foydalanish.

Tavsiyalar

Strategik reja tuzish

Uzoq muddatli (5-10 yillik) strategiyani ishlab chiqib, elektroavtobus floti, infratuzilma, moliyaviy manbalarni aniqlash zarur.

Moliyalashtirish va qo'llab-quvvatlash

Davlat subsidiyalari, soliq imtiyozlari, xalqaro moliyaviy institutlar bilan hamkorlik — elektroavtobuslarni arzonlashtirishga yordam beradi.

Texnik xizmat ko'rsatish va kadrlar tayyorlash

Mexaniklar, elektron mutaxassislar, batareya texnologiyalari bo'yicha mutaxassislar zarur. Hamda batareyalar va elektr tizimlarini muntazam tekshirish.

Infratuzilmani rejalashtirish

Zaryad stansiyalarining optimal joyini belgilash, tarmoq yukini hisobga olgan holda.

Tez zaryad va kechki/yuk choraklardagi energiya talabini kamaytirish uchun aniq jadval va tizim yaratish.

Quvvat tarmog'i barqarorligi, zaxira manbalar; ehtimoliy kuchlanish tushishi kabi muammolarni oldindan ko'rib chiqish.

Atrof-muhit ta'sirini monitoring qilish

Elektromobillarning chiqindilari, shovqin darajasi, yoqilg'i iste'moli va atrof-muhitga zararli gazlar miqdorini muntazam o'lchash, hisobotlar tayyorlash.

6 Xulosa

Elektroavtobuslar va boshqa ekologik toza transport vositalarining joriy etilishi shahar va mamlakatlar uchun nafaqat atrof-muhitni muhofaza qilish, balki iqtisodiy va ijtimoiy jihatdan katta foyda keltiradi. O'zbekiston misolida bu yo'nalish rasmiy strategiyalarga, xalqaro moliyalashtirishga va importga bo'lgan ehtiyojga ega bo'lgan holda allaqachon boshlangan. Ammo muvaffaqiyatga erishish uchun infratuzilma, texnologik yangiliklar va moliyaviy qo'llab-quvvatlash kabi cheklovlarni yengib o'tish lozim.

Kelajakda elektroavtobuslar shahar transporti floti tarkibida asosiy o'rinlarga ega bo'lishi, dizel va gaz avtotransporti bilan raqobatlasha oladigan darajada rentabellik va ishonchlilikka ega bo'lishi mumkin. Shu maqsadda strategik reja, barqaror energiya manbalari va jamoatchilik qo'llab-quvvatlashi muhim ahamiyat kasb etadi.