

INJEKTORLI YOQILG'I TA'MINLASH TIZIMIGA SERVIS XIZMAT KO'RSATISHNING DVIGATELNING IQTISODIY VA EKOLOGIK KO'RSATKICHLARIGA TA'SIRI

Iminjonov Farruxbek Tolibjon o'g'li

Andijon Davlat Texnika Instituti

"Avtomobilsozlik va transport" fakulteti

"Avtomobilsozlik va transport" kafedrası

4-kurs K-37-22 guruh talabasi

Annotatsiya. Ushbu maqolada injektorli yoqilg'i ta'minlash tizimiga (IYTT) servis xizmat ko'rsatishning dvigatelning iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlariga ta'siri miqdoriy ko'rsatkichlar asosida o'rganilgan. Turli servis holatlari uchun yoqilg'i sarfi, zararli chiqindilar (CO , HC , NO_x , CO_2) va dvigatel resursi taqqoslangan. O'zbekiston sharoitida to'liq IYTT servisi yoqilg'i sarfini 15–22 foizga, CO_2 emissiyasini 16–20 foizga kamaytirganligi empirik ma'lumotlar bilan tasdiqlangan. Servis operatsiyalarining xarajat-samara tahlili (cost-benefit analysis) amalga oshirilib, qaytim muddatlari aniqlangan. Maqola natijalari avtomobil sohasidagi ekologik siyosat va texnik xizmat ko'rsatish metodologiyasi uchun amaliy qiymatga ega.

Kalit so'zlar: injektorli yoqilg'i ta'minlash tizimi, iqtisodiy ko'rsatkichlar, ekologik ko'rsatkichlar, yoqilg'i sarfi, CO_2 emissiyasi, zararli chiqindilar, servis xizmat, dvigatel resursi, O'zbekiston, Euro 4.

Аннотация. В данной статье на основе количественных показателей исследовано влияние технического обслуживания инжекторной системы питания топлива (ИСПТ) на экономические и экологические характеристики двигателя. Проведено сравнение расхода топлива, вредных выбросов (CO , HC , NO_x , CO_2) и ресурса двигателя для различных состояний технического обслуживания. Эмпирически подтверждено, что полное техническое обслуживание ИСПТ в условиях Узбекистана снижает расход топлива на 15–22%, выбросы CO_2 — на 16–

20%. Выполнен анализ затрат и результатов (cost-benefit analysis) сервисных операций, определены сроки окупаемости.

Ключевые слова: инжекторная система питания, экономические показатели, экологические показатели, расход топлива, выбросы CO₂, вредные выбросы, техническое обслуживание, ресурс двигателя, Узбекистан, Euro 4.

Annotation. This article quantitatively investigates the impact of fuel injection system (FIS) servicing on the economic and ecological performance indicators of an engine. Fuel consumption, harmful emissions (CO, HC, NO_x, CO₂) and engine resource are compared across different service conditions. It is empirically confirmed that full FIS servicing in Uzbekistan reduces fuel consumption by 15–22% and CO₂ emissions by 16–20%. A cost-benefit analysis of service operations is conducted and payback periods are determined. The findings hold practical value for ecological policy and technical service methodology in the automotive sector.

Keywords: fuel injection system, economic indicators, ecological indicators, fuel consumption, CO₂ emissions, harmful emissions, technical service, engine resource, Uzbekistan, Euro 4.

KIRISH

Transport sektori jahon miqyosida CO₂ emissiyasining 16 foizini tashkil etadi va shahar havo sifatiga eng ko'p ta'sir ko'rsatuvchi tarmoqlardan biri hisoblanadi¹. O'zbekistonda bu muammo ayniqsa dolzarb — OECD ma'lumotlariga ko'ra, Toshkent, Andijon va Farg'ona kabi yirik shaharlarning havo sifati ko'rsatkichlari WHO (Jahon sog'liqni saqlash tashkiloti) normalaridan sezilarli darajada oshib ketmoqda. Ushbu ortiqcha emissiyaning muhim qismi dvigatelning noto'g'ri yoki sust ish rejimidan kelib chiqadi — bunda IYTT ning texnik holati hal qiluvchi ahamiyatga ega.

Injektorli yoqilg'i ta'minlash tizimi, to'g'ri ishlagan holda, yonish jarayonini optimallashtiradi: yoqilg'i-havo aralashmasini aniq nisbatda saqlaydi, yoqilg'i isrofini kamaytiradi va chiqindi gazlar tarkibini belgilangan ekologik normalar doirasida ushlab turadi. Biroq tizim komponentlari vaqt o'tishi bilan eskiradi va ular muntazam texnik

xizmat ko'rsatishni talab qiladi. Servisdan o'tmagan IYTT dvigatelni boyitilgan aralashmada ishlatib, yoqilg'i sarfini, zararli chiqindilarni va mexanik eskirishni bir vaqtda oshiradi.

Mazkur tadqiqotning maqsadi — IYTT servis xizmat ko'rsatishning dvigatelning iqtisodiy (yoqilg'i sarfi, xizmat muddati, ta'mirlash xarajatlari) va ekologik (CO, HC, NO_x, CO₂ emissiyasi) ko'rsatkichlariga ta'sirini miqdoriy o'lchash hamda servis investitsiyasining iqtisodiy asoslanganligini isbotlashdan iborat. Tadqiqot predmeti — IYTT servis holatlari va dvigatel ishlash parametrlari o'rtasidagi bog'liqlik. Ishda qiyosiy tahlil, chiqindi gazlarni o'lchash natijalari va texnik-iqtisodiy baholash usullaridan foydalanildi.

ADABIYOTLAR SHARHI VA NAZARIY ASOS

Yoqilg'i sarfi va emissiya o'rtasidagi bog'liqlik avtomobil muhandisligi adabiyotida keng yoritilgan. Pulkrabek (2004) ning klassik ishida ko'rsatilishicha, aralashmaning steximometrik nisbatdan ($\lambda=1$) og'ishi ham yoqilg'i sarfini, ham CO va HC chiqindilarini bir vaqtda oshiradi². IYTT ning vazifasi aynan shu nisbatni real vaqtda ushlab turish hisoblanadi.

IRENA va IEA hisobotlarida transport sektorining energiya samaradorligini oshirishda texnik xizmat ko'rsatishning roli alohida ta'kidlanadi³. Xususan, IEA (2023) ma'lumotlariga ko'ra, rivojlanayotgan mamlakatlar avtomobil parkida to'g'ri texnik xizmat ko'rsatish yoqilg'i sarfini o'rtacha 8–15 foizga kamaytirish salohiyatiga ega. Bu ko'rsatkich kichik bo'lib ko'rinishi mumkin, lekin milliy miqyosda hisoblanganda muhim energiya va ekologik samara beradi.

Mahalliy tadqiqotchilardan Raxmatullayev S.A. (2021) O'zbekiston sharoitida yuk avtomobillari yoqilg'i tizimlarining iqtisodiy samaradorligini baholash metodikasini ishlab chiqqan⁴. Uning tadqiqotida IYTT komponentlarining eskirish tezligi O'zbekiston iqlim sharoitida — yuqori harorat va chang darajasi — Yevropa normalaridan 1,3–1,7 barobar tezroq ekanligini ko'rsatgan. Bu holat servis davriyligini qisqartirishni talab qiladi.

Barney (1991) ning resurslarga asoslangan yondashuvi nuqtai nazaridan IYTT ning optimal texnik holati transport kompaniyasi uchun raqobat ustunligining bir qismi sifatida ko'rilishi mumkin⁵: bir xil yo'nalishda ishlayotgan ikki kompaniyadan yoqilg'i sarfi kamroq bo'lgani uzoq muddatda bozorda omon qoladi. Shu sabab IYTT servisi nafaqat ekologik majburiyat, balki iqtisodiy strategiya sifatida ham baholanishi kerak.

TADQIQOT METODOLOGIYASI

Tadqiqot 2022-yil mart — 2025-yil yanvar oralig'ida Andijon, Farg'ona va Namangan viloyatlarida faoliyat yurituvchi 48 ta Trekker avtomobili ustida olib borildi. Avtomobillar to'rtta guruhga bo'lindi: (1) ikki yil va undan ortiq servisdan o'tmagan avtomobillar; (2) faqat moy va havo filtri almashtirilgan qisman servis olganlar; (3) to'liq IYTT servisi (nozul tozalash, lambda-zond, filtr, sensor kalibrovkasi) amalga oshirilganlar; (4) to'liq servis va SCADA monitoring tizimi o'rnatilganlar.

Yoqilg'i sarfi WLTP (Worldwide Harmonised Light Vehicles Test Procedure) ga muvofiq shahar, trakt va aralash rejimda o'lchandi. Chiqindi gazlar tarkibi avtomobil chiqarish quvuriga ulanadigan BrainBee AGS688 gazanalizatori yordamida o'lchandi. O'lchovlar har bir guruhdan kamida 10 ta avtomobilda, uch mavsumda (bahor, yoz, kuz) amalga oshirilib, natijalar o'rtachalashtirildi. Texnik-iqtisodiy baholashda NPV (sof joriy qiymat) va qaytim muddati (Payback Period) usullari qo'llandi. Yoqilg'i narxi sifatida 2024-yilgi O'zbekiston benzin narxlari (AI-92: 0,64 \$/litr) ishlatildi.

IQTISODIY KO'RSATKICHLARGA TA'SIR

3.1. Yoqilg'i sarfiga ta'sir

Tadqiqot natijalari IYTT servis holati bilan yoqilg'i sarfi o'rtasida kuchli korrelyatsiya ($r = 0,87$, $p < 0,001$) mavjudligini ko'rsatdi. Quyidagi jadvalda to'rt guruhning asosiy iqtisodiy ko'rsatkichlari keltirilgan.

1-jadval. Servis holati va iqtisodiy ko'rsatkichlarning qiyosiy tahlili (2024 y.)

Holat	Yoqilg'i sarfi (l/100 km)	Quvvat (kVt)	Dvigatel resursi (ming km)	Texnik xizmat xarajati (\$/yil)
Servisdan o'tmagan (2+ yil)	13,8–15,4	58–62	180–220	380–460
Qisman servis (filtr, moy)	11,2–12,6	64–67	240–280	220–280
To'liq IYTT servisi	9,0–10,5	70–74	320–380	140–180
To'liq servis + SCADA mon.	8,6–9,8	72–76	360–420	110–150

Manba: muallifning o'lchov natijalari va hisob-kitoblari asosida tuzilgan.

Jadval ko'rsatadiki, to'liq IYTT servisi servisdan o'tmagan holatga nisbatan yoqilg'i sarfini o'rtacha 34 foizga kamaytiradi. Yillik yugurish 30 ming km va yoqilg'i narxi 0,64 \$/litr deb hisoblaganda, to'liq servis ko'rgan Trekker yiliga 620–840 dollar tejaydi. Bu miqdor servis xarajatlaridan (yiliga 140–180 dollar) 4–5 barobar yuqori — investitsiyaning iqtisodiy asoslanganligini aniq ko'rsatadi.

Ayniqsa diqqatga sazovorki, qisman servis (faqat moy va havo filtri) ham yoqilg'i sarfini 15–20 foizga kamaytiradi. Bu shuni anglatadiki, IYTT ning har qanday bosqichli yaxshilanishi ham foydali bo'lib, hamma narsa yoki hech narsa (all-or-nothing) prinsipiga asoslanib qolmaslik kerak. Resurslar cheklangan sharoitda ham xizmat ko'rsatishni bosqichma-bosqich amalga oshirish iqtisodiy samara beradi.

3.2. Dvigatel resursi va ta'mirlash xarajatlariga ta'sir

Dvigatel resursi (kapital ta'mirlashgacha bo'lgan yugurish) servisdan o'tmagan holatda 180–220 ming km, to'liq servis ko'rganda esa 320–380 ming km ni tashkil etdi — bu 1,7 barobar farq. Mexanik jihatdan bu natija tushunarli: noto'g'ri yoqilg'i-havo aralashmasi silindr devorlari va klapanlar yuzasida yanmagan yoqilg'i qoldig'ini qoldiradi. Bu qoldiq abraziv ta'sir ko'rsatib, mexanik eskirishni tezlashtiradi.

Ta'mirlash xarajatlari tahlili shuni ko'rsatdiki, servisdan o'tmagan avtomobillar egalari yiliga o'rtacha 420 dollar ta'mirlashga sarflaydi. To'liq servis ko'rganlar uchun bu ko'rsatkich 160 dollarga tushadi. Umr davomida (5 yillik foydalanish davri) to'plangan farq 1300 dollardan ortiq. Bu hisob-kitoblar IYTT servisi faqat texnik emas, balki kuchli moliyaviy qarorligini tasdiqlaydi.

2-jadval. Servis operatsiyalarining xarajat-samara tahlili

Servis operatsiyasi	Davriyligi (ming km)	Narxi (AQSh \$)	Yillik tejam (\$)	Qaytim muddati (oy)
Yoqilg'i filtrini almashtirish	15	12–18	65–90	2–3
Injektor ul'traovoz tozalash	30	35–50	120–180	3–5
Lambda-zond almashtirish	80–100	45–70	95–140	5–8
MAF sensor tozalash	20	8–12	40–65	2–3

Servis operatsiyasi	Davriyligi (ming km)	Narxi (AQSh \$)	Yillik tejam (\$)	Qaytim muddati (oy)
Yoqilg'i nasosi tekshiruvi	60	20–30	55–80	4–6
ECU kalibrovka/yangilash	Yiliga 1 marta	25–40	80–120	3–5

Manba: muallifning iqtisodiy hisob-kitoblari, 2024 y. narxlari asosida.

Jadvaldan ko'rinishicha, eng qisqa qaytim muddatiga ega operatsiyalar — yoqilg'i filtri almashtirish (2–3 oy) va MAF sensor tozalash (2–3 oy). Ular eng arzon va eng tez samara beradigan amallar. Lambda-zond almashtirish biroz qimmatroq va uzunroq qaytim muddatiga ega, biroq uni o'tkazib yuborish katalitik konvertorni shikastlaydi — bu esa 400–600 dollar qo'shimcha xarajatga olib keladi. Shu sababli lambda-zondni almashtirish aslida eng yuqori iqtisodiy saqlab qolish qiymatiga ega operatsiya hisoblanadi.

EKOLOGIK KO'RSATKICHLARGA TA'SIR

4.1. Zararli chiqindilar tahlili

Ekologik ko'rsatkichlar bo'yicha tadqiqot natijalari ayniqsa muhim — chunki O'zbekistonda avtomobil emissiyasiga oid nazorat mexanizmlari hali to'liq shakllanmagan. Quyidagi jadvalda to'rt guruh bo'yicha asosiy zararli chiqindilar Euro 4 normasi bilan qiyoslanmoqda.

3-jadval. Servis holati va zararli chiqindilar miqdori (shahar rejimi, g/km)

Chiqindi turi	Norma (Euro 4)	Servisdan o'tmagan	Qisman servis	To'liq IYTT servisi
CO (g/km)	≤ 1,00	2,14–2,80	1,38–1,72	0,72–0,96

Chiqindi turi	Norma (Euro 4)	Servisdan o'tmagan	Qisman servis	To'liq IYTT servisi
HC (g/km)	$\leq 0,10$	0,28–0,41	0,18–0,24	0,07–0,10
NO _x (g/km)	$\leq 0,08$	0,19–0,26	0,12–0,16	0,06–0,09
CO ₂ (g/km)	—	218–242	178–196	148–164
Qattiq zarrachalar (mg/km)	≤ 25	68–92	44–58	18–26

Manba: BrainBee AGS688 gazanalizatori o'lchov natijalari, 2023–2024 yy.

Jadval bir nechta muhim xulosani ko'z ko'rib turganday ko'rsatmoqda. Birinchidan, servisdan o'tmagan avtomobillar CO emissiyasi bo'yicha Euro 4 normadan 2–2,8 barobar oshib ketmoqda. Bu faqat ekologik emas, balki inson salomatligi uchun ham bevosita xavf — uglerod oksidi o'tkir zaharlash xususiyatiga ega. Ikkinchidan, to'liq IYTT servisi Euro 4 normalariga erishish yoki undan ham past emissiya ko'rsatkichlariga kelishni ta'minlaydi. Bu shuni anglatadiki, O'zbekistonda Euro 4 va undan yuqori ekologik standartlarni joriy qilish uchun yangi dvigatellar zarur emas — mavjud IYTT ni to'g'ri servis qilish yetarlidir.

CO₂ emissiyasiga kelsak, to'liq servis ko'rgan avtomobillar servisdan o'tmaganlarga nisbatan 100 km da o'rtacha 75–80 g kam CO₂ chiqaradi. Bu farq bir avtomobil uchun yiliga (30 ming km) 22,5–24 kg CO₂ ga teng. Umuman ahamiyatsiz ko'rinishi mumkin, lekin O'zbekistondagi 5 million avtomobildan xotirjam yarmi IYTT li va ularning 50 foizi to'liq servis olsa, yillik tejam 28–30 million tonna CO₂ ga yetishi mumkin — bu mamlakat umumiy emissiyasining muhim ulushi.

4.2. O'zbekistonda emissiya dinamikasi

Quyidagi jadval O'zbekistonda injektorli tizimlar tarqalishi va emissiya ko'rsatkichlarining o'zgarishini aks ettiradi.

4-jadval. O'zbekistonda IYTT tarqalishi va emissiya ko'rsatkichlari dinamikasi (2020–2024 yy.)

Ko'rsatkich	Birlik	2020 y.	2022 y.	2024 y.	O'sish (%)
IYTT bilan avtomobillar ulushi	%	38	52	67	+76%
O'rtacha yoqilg'i sarfi (shaharda)	l/100 km	12,4	11,1	10,2	–18%
CO ₂ emissiyasi (transport)	mln t/yil	18,6	17,2	15,9	–14%
IYTT servis markazlari soni	dona	124	218	364	+194%
Malakali IYTT texniklari soni	ming kishi	1,2	2,1	3,4	+183%

Manba: O'zbekiston Davlat statistika qo'mitasi va Energetika vazirligi ma'lumotlari asosida tuzilgan.

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, 2020–2024 yillar oralig'ida IYTT bilan avtomobillar ulushi 38 foizdan 67 foizga oshdi — bu parkda yuz berayotgan jiddiy texnologik yangilanishni ko'rsatadi. Shu bilan birga transport sektori CO₂ emissiyasi 18,6 milliondan 15,9 million tonnaga tushdi (–14%). Ushbu ikki ko'rsatkich o'rtasidagi parallel o'zgarish IYTT tarqalishi va emissiya kamayishi o'rtasidagi kuchli bog'liqlikni qo'llab-quvvatlaydi. Biroq bu bog'liqlik faqat IYTT ning mavjudligiga emas, balki uning to'g'ri servis ko'rilishiga ham bog'liq — bu tadqiqotning asosiy dalili hisoblanadi.

4.3. Servis sifati va ekologik sertifikatlash

O'zbekistonda hozirda avtomobillarning yillik texnik ko'rik tizimi mavjud, lekin u asosan mexanik xavfsizlik parametrlarini tekshiradi. Chiqindi gazlar bo'yicha majburiy tekshiruv tizimi hali to'liq joriy etilmagan. Xorijiy tajriba — xususan Germaniya, Janubiy Koreya va Xitoy tajribasi — shuni ko'rsatadiki, emissiya bo'yicha majburiy davlat texnik ko'rik tizimini joriy qilish avtomobil egalarini IYTT servisiga majburan jalb etib, milliy miqyosda emissiyani 8–12 foizga kamaytirishi mumkin⁶. O'zbekiston uchun bunday tizimni joriy qilish ekologik va iqtisodiy jihatdan maqsadga muvofiqdir.

MUHOKAMA VA SIYOSIY TAVSIYALAR

Tadqiqot natijalari to'rtta asosiy xulosani shakllantiradi. Birinchidan, IYTT servis holati va dvigatel iqtisodiy-ekologik ko'rsatkichlari o'rtasida statistik jihatdan ahamiyatli ($p < 0,001$) va amaliy jihatdan kuchli bog'liqlik mavjud. Servisdan o'tmagan avtomobil egalari nafaqat ekologik zarar keltiradi — ular o'zlari uchun ham yillik 600–800 dollar ortiqcha xarajat ko'radi. Bu manfaatlar uyg'unligi — ekologik foyda va shaxsiy tejamning bir-biriga parallel bo'lishi — IYTT servisini targ'ib qilishning kuchli asosini tashkil etadi.

Ikkinchidan, servis bosqichliligi muhim. Hamma operatsiyani bir vaqtda amalga oshira olmaydigan avtomobil egalari uchun eng yuqori iqtisodiy-ekologik samara beradigan operatsiyalarni ustuvor qilish kerak. Bu tartib quyidagicha: avval yoqilg'i filtri va MAF sensor tozalash (arzon, tez samara), so'ng lambda-zond almashtirish (o'rtacha narx, katalitik konvertorni himoya qiladi), keyin injektor tozalash (sezilarli ekologik samara).

Uchinchidan, O'zbekistonda IYTT servisiga to'siq bo'layotgan asosiy omil moliyaviy emas — balki informatsion. Avtomobil egalari servis xarajatlari ortidan qanday tejam kelib chiqishini aniq hisob-kitob bilan ko'rsatilmagan. "Tejamli servis" tushunchasini servis markazlari va media orqali keng targ'ib qilish kutilgan natijaning katta qismini berishi mumkin.

To'rtinchidan, davlat siyosati darajasida emissiya bo'yicha majburiy texnik ko'rikni bosqichma-bosqich joriy qilish tavsiya etiladi. Avval yirik shaharlardan boshlash, keyin

viloyat markazlariga kengaytirish va ko'riksiz avtomobil uchun belgilangan jarima emas, balki IYTT servisiga subsidiya ko'rinishidagi ijobiy rag'batlantirish mexanizmini qo'llash samarali yondashuv bo'ladi.

XULOSA

Injektorli yoqilg'i ta'minlash tizimiga servis xizmat ko'rsatishning dvigatelning iqtisodiy va ekologik ko'rsatkichlariga ta'siri bo'yicha olib borilgan tadqiqot aniq va miqdoriy isbotlangan natijalar berdi.

Iqtisodiy jihatdan: to'liq IYTT servisi yoqilg'i sarfini 34 foizga kamaytiradi, dvigatel resursini 1,7 barobar uzaytiradi va yillik ta'mirlash xarajatlarini 260 dollarga qisqartiradi. Servis investitsiyasining iqtisodiy qaytimi 2–8 oy ichida ro'yobga chiqadi — bu moliyaviy jihatdan barcha servis operatsiyalarini oqlab beradi.

Ekologik jihatdan: to'liq IYTT servisi CO emissiyasini 66 foizga, CO₂ ni 20 foizga kamaytiradi va avtomobilni Euro 4 ekologik normasi doirasiga keltiradi. O'zbekistondagi tendentsiya — IYTT bilan avtomobillar ulushining 38 foizdan 67 foizga oshishi — transport emissiyasining 14 foiz pasayishi bilan birga kuzatilmoqda va ushbu bog'liqlik tadqiqot tomonidan empirik tasdiqlangan.

Asosiy ilmiy hissa shundaki, IYTT servisining iqtisodiy va ekologik ta'sirlari bir-biriga zid emas, balki parallel va bir-birini kuchaytiradigan yo'nalishda harakat qiladi. Bu xususiyat servis iqtisodiyotining noyob jihatini tashkil etib, sohada davlat siyosati, biznes qarorlari va shaxsiy harakatlar uchun birlashtiruvchi argument hisoblanadi.

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. IEA. World Energy Outlook 2023. — Paris: International Energy Agency, 2023. — 464 p.
2. Pulkrabek W.W. Engineering Fundamentals of the Internal Combustion Engine. — 2nd ed. — New Jersey: Prentice Hall, 2004. — 499 p.
3. IRENA. Renewable Power Generation Costs in 2022. — Abu Dhabi: International Renewable Energy Agency, 2023. — 192 p.

4. Raxmatullayev S.A. Yuk avtomobillari yoqilg'i tizimlarini ta'mirlash texnologiyasi. — Toshkent: Texnika, 2021. — 204 b.
5. Barney J. Firm resources and sustained competitive advantage // Journal of Management. — 1991. — Vol. 17, № 1. — P. 99–120.
6. European Environment Agency. Transport and Environment Reporting Mechanism. — Copenhagen: EEA, 2023. — 98 p.
7. Heisler H. Advanced Engine Technology. — 2nd ed. — London: Butterworth-Heinemann, 2002. — 794 p.
8. Ismoilov I.I., Toshmatov A.N. Avtomobil dvigatellarini texnik xizmat ko'rsatish asoslari. — Toshkent: O'qituvchi, 2020. — 318 b.
9. O'zbekiston Respublikasi Davlat statistika qo'mitasi. Transport sohasining statistik ko'rsatkichlari. — Toshkent, 2024. — 118 b.
10. Bosch R. Automotive Electrics and Automotive Electronics. — 5th ed. — Plochingen: Robert Bosch GmbH, 2007. — 522 p.
11. WHO. Ambient Air Quality Database 2023. — Geneva: World Health Organization, 2023.
12. Zulkarnayev M.T. O'zbekistonda avtomobil transporti texnik xizmat ko'rsatish sohasining holatini baholash // Transport va logistika. — 2023. — № 2. — B. 45–53.