

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI
OLIV TA‘LIM, FAN VA INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI
ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI**

**MASHINASOZLIK
ILMIY-TEXNIKA JURNALI**

**МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И ИННОВАЦИЙ
РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ**

**НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
МАШИНОСТРОЕНИЕ**

**MINISTRY OF HIGHER EDUCATION, SCIENCE AND INNOVATIONS REPUBLIC
OF UZBEKISTAN
ANDIJAN MACHINE-BUILDING INSTITUTE**

**SCIENTIFIC AND TECHNICAL JOURNAL
MACHINE BUILDING**

O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar mahkamasi huzuridagi Oliy attestatsiya komissiyasi (OAK) Rayosatining 2021-yil 30-dekabrda 310/10-son qarori bilan Andijon mashinasozlik institutining “Maashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali “TEXNIKA” va “IQTISODIYOT” fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD) va fan doktori (DSc) ilmiy darajasiga talabgorlarning dissertatsiya ishlari yuzasidan asosiy ilmiy natijalarini chop etish tavsiya etilgan ilmiy nashrlar ro‘yhatiga kiritilgan.

Ushbu jurnalda chop etilgan materiallar tahririyatning yozma ruxsatisiz to‘liq yoki qisman chop etilishi mumkin emas. Tahririyatning fikri mualliflar fikri bilan har doim mos tushmasligi mumkin. Ilmiy-texnika jurnalida yozilgan materiallarning haqqoniyligi uchun maqolaning mualliflari mas‘uldirlar.

Transport	
Статические характеристики оптоэлектронных дискретных преобразователей перемещений с полыми и волоконными световодами <i>Холматов У.С.</i>	128
Use of the expert assessment method in technological equipment of automobile enterprises <i>Islomov Sh.E.</i>	136
Метод восстановления поверхности катания цельнокатных колес пассажирских вагонов <i>Зайнитдинов О.И., Абдуллаев Б.А., Галимова Ф.С., Гайинов А.Б.</i>	144
Karter moyining tarkibiy tahlili yordamida avtomobil dvigatellarini diagnostikalash usuli tahlili <i>Umirov I.I.</i>	155
Yuk vagon g'ildiraklariga kuch ta'sir qilganda, diskdan obodga o'tish qismida hosil bo'ladigan kuchlanishlarni solidworks dasturida aniqlash <i>Шоқучқоров Қ.С., Абдуллаев Б.А., Гайинов А.Б., Джаббаров Ш.Б., Хикматов Ф.Ф.</i>	161
Основные тенденции цифровизации транспортно-логистических провайдеров <i>Илхомов С.С.</i>	166
Avtomobil old oynasini avtomatik tozalash qurilmalarining tahlili <i>Saydaliyev I.N.</i>	173
Оценка устойчивости грузового вагона при движении на кривых участках пути <i>Намозов С.Б., Рахматов Х.А., Джаббаров Ш.Б.</i>	179
Iqtisodiyot	
Развитие системы менеджмента качества предприятий лёгкой промышленности и совершенствование методов её оценки в условиях цифровизации <i>Сафина Н.Т.</i>	186
Зарубежный опыт цифровой трансформации экономики <i>Сотволдиев А.А.</i>	200
“O‘zbekiston – 2030” strategiyasi: sanoat mahsulotlari eksportining istiqbollari <i>Pyosov A.A.</i>	209
Agroklastlar faoliyatini rivojlantirishda mehnat resurslaridan samarali foydalanish <i>Qobulova M.Y.</i>	216
Цифровая экономика в эпоху глобализации <i>Халилов Н.Х.</i>	224
Issiq iqlimli mintaqalarda foydalanishi mo'ljallangan avtomobillarini yonaki to'qnashuvda himoyalash tizimi sinov usullari <i>Qayumov B.A.</i>	232

Umirov Ilhomjon Iskandar o'g'li,
Jizzax politexnika instituti, PhD, dotsent v.b.
E-mail: umirov-i@mail.ru

KARTER MOYINING TARKIBIY TAHLILI YORDAMIDA AVTOMOBIL DVIGATELLARINI DIAGNOSTIKALASH USULI TAHLILI

Annotatsiya. Mazkur maqola ichki yonuv dvigatellaridagi buzilish va nosozliklarni aniqlash va diagnostika qilishning karter moyining tarkibiy tahlili usuliga bag'ishlangan.

Dunyoda avtomobillar sonining keskin oshib borishi ichki yonuv dvigatellarini yanada takomillashtirish bo'yicha olimlar oldiga juda katta vazifalarni qo'ymoqda. Bugungi kunda asosiy vazifalardan biri dvigatel quvvatidan to'la foydalanish, ekologik jihatdan zararsiz bo'lgan ichki yonuv dvigatelinini loyihalash, hamda dvigatellardagi buzilish va nosozliklarni aniqlashning samarali usullarini o'rganishdan iboratdir.

Kalit so'zlar: avtomobil, dvigatel, buzilish, nosozlik, to'la massa, burovchi moment, quvvat, karter moyi, diagnostika, tashqi tezlik xarakteristikasi, tirsakli val, aylanishlar chastotasi, dvigatel quvvatidan foydalanish.

АНАЛИЗ МЕТОДА ДИАГНОСТИКИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АНАЛИЗА СОСТАВА КАРТЕРНОГО МАСЛА

Аннотация. Данная статья посвящена методу структурного анализа картерного масла для обнаружения и диагностики поломок и отказов двигателей внутреннего сгорания.

Резкий рост количества автомобилей в мире ставит перед учеными огромные задачи по дальнейшему совершенствованию двигателей внутреннего сгорания. На сегодняшний день одной из основных задач является полное использование мощности двигателя, разработка экологически чистого двигателя внутреннего сгорания, изучение эффективных методов выявления поломок и отказов в работе двигателей.

Ключевые слова: автомобиль, двигатель, поломка, отказ, полная масса, крутящий момент, мощность, картерное масло, диагностика, внешняя скоростная характеристика, коленчатый вал, частота оборотов, использование мощности двигателя.

ANALYSIS OF THE DIAGNOSIS METHOD OF AUTOMOBILE ENGINES USING THE ANALYSIS OF THE COMPOSITION OF CRANKCASE OIL

Annotation. This article is devoted to the method of structural analysis of crankcase oil for the detection and diagnosis of breakdowns and failures of internal combustion engines.

The sharp increase in the number of cars in the world poses huge challenges for scientists to further improve internal combustion engines. To date, one of the main tasks is the full use of engine power, the development of an environmentally friendly internal combustion

engine, the study of effective methods for detecting breakdowns and failures in the operation of engines.

Keywords: car, engine, breakdown, failure, gross weight, torque, power, crankcase oil, diagnostics, external speed characteristic, crankshaft, speed, engine power use.

KIRISH

Hozirgi vaqtda hech bir soha yo‘qki, unda avtomobil transportidan foydalanilmasa. Xususan, yo‘lovchilar va yuklarni tashish hamda maxsus ishlarni bajarishda avtomobillardan foydalaniladi. Avtomobillarning birinchi avlodlari ot tortadigan aravalar shaklida ishlanib, unga oldingi g‘ildiraklarni aylantirish uchun bug‘ dvigateli o‘rnatilgan.

XIX asrning 80-yillariga kelib, Amerika, Buyuk Britaniya va boshqa Yevropa davlatlarida neft qazib chiqarishning keng yo‘lga qo‘yilishi va neftni qayta ishlash zavodlarining barpo etilishi, benzinli va dizel yonilg‘isida ishlaydigan ichki yonuv dvigatellari bilan jihozlangan avtomobillarning takomillashishiga etarli zamin tayyorlagan edi.

ADABIYOTLAR TAHLILI VA METODOLOGIYA

O‘zbekistonda avtomobil dvigatellarining iqlim sharoitiga mos ekspluatatsion ko‘rsatkichlari tahliliga qaratilgan ishlar tadqiq qilinmagan. Chet ellarda esa dvigatellarning issiq iqlim sharoitida ishlash xususiyatlarini aniqlash usullari birmuncha tahlil etilgan.

Avtomobillarning ish samaradorligi uning dvigatelinig quvvatiga bevosita bog‘liqdir. Hozirgi paytda avtomobillarda asosan porshenli ichki yonuv dvigatellari ishlatilmoqda. Bugungi kunda mutaxassislar oldida turgan asosiy vazifalardan biri dvigatelning quvvati oshirib, avtomobilning tezligi va yuk ko‘tarish qobiliyatini oshirishdan iboratdir. Buning uchun dvigatelning asosiy ekspluatatsion xususiyatlarini oshirish, yonilg‘i sarfi va ekspluatatsion materiallarning sarfini kamaytirish zarur.

Respublikamizda avtomobillar dvigatellari ishonchliligini oshirishga qaratilgan ilmiy tadqiqot ishlari talab darajasida emas, chunki avtomobil ishlab chiqarish mustaqillik davriga to‘g‘ri kelib, endi rivojlanish bosqichiga chiqmoqda. Respublikada, chet ellarda va Rosiyada bir qator olimlar bu yo‘nalishda ilmiy-tadqiqot ishlari olib borishgan va olib bormoqdalar.

Tadqiqot mavzusini ishlab chiqish darajasi O.Xamraqulov, Sh.Magdiev, E.Asatov, A.Tojiboyev, A.Muxiddinov va O.Adilov kabi olimlar tomonidan yaratilgan ilmiy tadqiqot mavzusiga katta ilmiy hissa qo‘shgan. Bu mualliflarning ilmiy ishlanmalari transport vositalarining asosiy energiya manbai hisoblangan ichki yonuv dvigatellarining ekspluatatsion ko‘rsatkichlarini o‘rganish ularning ekologik xususiyatlarini yaxshilashga qaratilgan [1, 2, 3].

B. Begmatovning qo‘llanmasida ekologiya asoslari amaliy ekologiya, ekologik xavfsizlik va barqaror rivojlanish masalalari o‘rganiladi. Ekologik xavfsizlikni ta‘minlashning huquqiy, tashkiliy va iqtisodiy asoslari berilgan. O‘zbekistonning ekologik muammolarini o‘rganish va xal qilish masalalariga alohida e‘tibor berilgan. Kitobda har bir bob uchun tegishli illyustrativ materiallar nazorat savollari, test topshiriqlari, referat va ma‘ruzalar

mavzulari berilgan. O'quv qo'llanma oliy o'quv yurtlari talabalari uchun yozilgan. O'quvchilar atrof-muhitni muxofaza qilishning turli masalalari bilan shug'ullanadi [4].

NATIJALAR

Dvigatelning asosiy nosozliklari. Eksploatatsiya jarayonida detallarning tabiiy eyilishi, to'satdan ishdan chiqishi va ish qobiliyatini yo'qotishi natijasida silindr porshen guruhi (SPG), krivoship shatun mexanizmi (KShM) va gaz taqsimlash mexanizmi (GTM), boshqa birikma va agregatlarda turli nosozliklar paydo bo'ladi. KShM ning asosiy nosozliklariga silindrlar, porshen halqalari va ariqchalari, porshen bortmasi devori va teshiklari, shatun kallagi vtulkalari, tirsakli val bo'yinlari vkladishlarining eyilishi va porshen halqalarining qurum bosib qolishi kiradi.

Asosiy buzulishlar va ishdan chiqishlarga esa porshen halqalarining sinishi, tsilindr yuzasining eyilishi, porshening tiqilib qolishi, podshipniklarning erishi, tsilindr bloki va uning kallagida darzlar hosil bo'lishi misol bo'la oladi. KShM nosozligining alomatlariga silindrdagi kompressiyaning yo'qolishi va shovqin bilan ishlashi, gazlarning ko'p miqdorda karterga o'tib ketishi va moy quyish bo'g'izidan quyuv tutun chiqishi misol bo'la oladi.

GTM ning asosiy nosozliklariga turtkich va uning vtulkalari, klapan tarelkalari va o'rindiqlari, shesternyalari, gaz taqsimlash valining tayanch bo'yinlari va mushtchalarining yeyilishi, klapan va koromisla orasidagi tirqishning buzilishi kiradi. Ishdan chiqishlarga esa klapan prujinalari elastikligini yo'qotishi va sinishi, gaz taqsimlash shesternyasining sinishi, klapanlarning kuyishi va boshqalar kiradi. Gaz taqsimlash mexanizmining shovqin bilan ishlashi nosozlik alomatlaridan biri hisoblanadi.

KShM va GTM ga texnik xizmat ko'rsatish. Dvigatelning buzilishi va unda yuzaga keluvchi nosozliklarning oldini olish maqsadida avtotransport korxonalarida kompleks profilaktik tadbirlar bajariladi. Bu ishlar diagnostikalash, KXK, 1-TXK, 2-TXK va MXK davridagi dvigatel bo'yicha mahkamlash, sozlash va moylash ishlaridir. Shu jumladan, zamonaviy engil avtomobillar uchun ham davriy servis xizmati ko'rsatish ishlarini bajarishda yuqorida keltirilgan amallar bajariladi. Xizmat ko'rsatish davrida asosiy e'tibor mahkamlash va nazorat-sozlash ishlariga qaratiladi.

Mahkamlash ishlarini bajarishdan maqsad – dvigatel birikmalari qotirilganligi va jipsligini tekshirishdan iborat (dvigatelning rama tayanchiga, silindr kallagi va karterni silindrlar blokiga va h.k.). Gaz va sovutish suyuqligi sizib chiqmasligi uchun tsilindr kallagining blokka mahkamlash momenti tekshiriladi. Bu vazifa avtomobillarni ishlab chiqaruvchi zavod ko'rsatmasiga binoan belgilangan ketma-ketlikda bajariladi.

KShM va GTM lar bo'yicha tekshiruv nazorat va diagnostika ishlari. Amaliyot shuni ko'rsatadiki, dvigatel bo'yicha nosozliklar va buzilishlarning asosiy qismi GTM va KShM zimmasiga tushadi hamda bajariladigan ish hajmining yarmidan ortig'i shu nosozlik va buzilishlarni bartaraf etishga sarflanadi. Ko'rsatilgan mexanizmlarni diagnostikalash dvigatelni bo'laklarga ajratmay bajariladi.

Porshening yuqori qismini jipslik bo'yicha diagnostikalash uning kompressiyasi, karterga o'tuvchi gazlar miqdori, moyning kamayishi, kiritish taktida havoning siyraklashuvi, tsilindrga siqilgan havo yuborilganda uning bosimi pasayishini aniqlashdan iboratdir.

Dvigatel moyi ichki yonish dvigatelining texnik holati to'g'risida noyob ma'lumot tashuvchisidir. Ko'pgina mamlakatlarda o'tkazilgan ilmiy tadqiqotlar ishlayotgan dvigatel moyini tahlil qilish natijalariga ko'ra dvigatelning ishdan chiqishining diagnostika qilishning yuqori ishonchliligini tasdiqladi.

Tashxis, ayniqsa, yuk mashinalari va yo'l-qurilish mashinalarining dizel dvigatellarida ishlatiladigan moyni tahlil qilishda samarali bo'ladi, bu erda demontaj va ta'mirlash paytida 95% hollarda taxmin qilingan nosozliklar tasdiqlanadi. Yog 'tahlili yo'li bilan dizel dvigatellarini muntazam diagnostika qilish operatsion xarajatlarni o'rtacha 25% ga kamaytirishi mumkin.

Boshqa diagnostika usullari bilan taqqoslaganda, dvigatelda ishlatilgan moyni tahlil qilish bir qator muhim afzalliklarga ega:

- avtomobillar ish vaqtini yo'qotmaydi;
- diagnostika sarf harajatlari kamayadi;
- dvigatelning nosozliklari yuzaga kelishining dastlabki bosqichida aniqlash imkoni mavjud;
- diagnostika asbob-uskunalarini asbob-uskunalarni ishlatish joylariga yetkazib berish yoki uskunani diagnostika stansiyalariga o'tkazish talab qilinmaydi;
- tahlil moyni belgilangan miqdordagi dvigatel soati tugaganidan keyin emas, balki samaradorlik haqiqiy yo'qolgan taqdirda o'zgartirishga imkon beradi;
- tahlil katta hajmdagi axborotni olish imkonini beradi;
- tahlilning murakkabligi kam.

Neft tahlili bo'yicha ishonchli ma'lumot olish uchun bir qator shartlarga rioya qilish kerak:

- dvigatelning texnik holatini kuzatishning butun davri davomida bir xil markadagi dvigatel moyida ishlashi kerak;
- moy namunalari har doim issiq dvigateldan va yangi moy qo'shilishidan oldin olinishi kerak;
- texnik hujjatlarda ko'rsatilgan moyni almashtirishdan oldin dvigatel soatlari yoki kilometrlari yozib olinishi kerak;
- ishlatilgan moyning tarkibi va xususiyatlariga ta'sir qilishi mumkin bo'lgan holatlar: boshqa markadagi moyni majburiy to'ldirish, ish sharoitlarining keskin o'zgarishi va boshqalar.

To'rt (yoki undan ko'p) namunalarni tahlil qilish ish vaqtiga qarab moyning tarkibi va ishlashidagi o'zgarishlar dinamikasini aniqlash imkonini beradi. Agar o'zgarishlar tabiiy

ravishda davom etsa, dvigatel ishlashi ijobiy bo‘ladi, agar bir yoki bir nechta o‘zaro bog‘liq ko‘rsatkichlarda g‘ayritabiiy o‘zgarish aniqlansa, diagnostik vositaning ishlashi noto‘g‘ri hisoblanadi. Ko‘rsatkichlarning diagnostik qiymati jadvalda keltirilgan.

Laborator tribodiagnostika usullariga infraqizil spektral va ferrografik tahlil usullari kiradi. Ular moylangan ishqalanish birliklarining nosozliklarini tashxislash imkonini beradi. Ferrografiya – dvigatelda ishlatiladigan moy namunalariidan eskirgan metall zarralarini magnit bilan ajratish usuli. Bu sizga zarrachalarning shakli, ularning sirtining holati, zarracha o‘lchamlarining taqsimlanishi, alohida zarrachalarning materiallari, aralashmalar va yog‘ning parchalanish mahsulotlarining mavjudligi bo‘yicha eskirish turi, intensivligi va ishqalanish va moylash usullarini aniqlash imkonini beradi.

Ferrografiya usuli nafaqat magnit metall zarralarini, balki magnit bo‘lmagan materiallarni: alyuminiy, bronza, mis, grafit, polimer zarralari va boshqalarni o‘rganishda ham qo‘llaniladi. Ushbu parametrlarning kombinatsiyasi eskirish turini aniqlash imkonini beradi. Nosozlikning joylashuvi va nuqsonning xavflilik darajasini baholash imkonini beradi. Masalan, skuff zarralari harakat yo‘nalishi bo‘yicha oluklar bilan tavsiflanadi. Prokat paytida ishqalanish yuzalarida charchoq mikro yoriqlari paydo bo‘lsa, yog‘da sharsimon zarrachalar paydo bo‘ladi.

Odatda ularning yuzasida ko‘plab mikropitlar mavjud. Korroziv buzilish paytida, yog namunasida 2 mikrongacha bo‘lgan ko‘plab zarralar paydo bo‘ladi. Abraziv zarralar ta’sirida eyilish jarayonida zarrachalar chiqlar shaklida hosil bo‘ladi.

MUHOKAMA

Yog‘ namunalarini tizimli tahlil qilish almashtirish vaqtini to‘g‘ri aniqlash, juda erta yoki juda kech texnik xizmat ko‘rsatishning oldini olish, shuningdek, dvigatelning ishonchligi va xavfsizligini oshirish imkonini beradi.

Dvigatel moyi diagnostikasi tobora keng tarqalgan bo‘lib bormoqda, chunki ba’zi motor moylari ishlab chiqaruvchilari o‘z mahsulotlarining doimiy mijozlari uchun moy tahlilini bepul taqdim etadilar.

1-jadval

Ko‘rsatkich	Diagnostik belgilar
Qovushqoqlik	Kamayishi – karter moyiga yonilg‘i aralashsa Oshishi – moyning ishqorlanishi, erimaydigan moddalar bilan ifloslanishi
Ishqoriy miqdori	Neytrallanish xususiyatlarining kamayishi (yuvish qo‘shimchalarining uyg‘unligi)
Kislota soni	Yog‘ tarkibidagi kislotalarning birikmasini tavsiflaydi, bu esa qismlarning korroziyasiga olib keladi
Metall tarkibi (Fe, Cu, Pb, Al, Cr, Zn)	Dvigatel qismlarining emirilishi va korroziyalanish tezligini tavsiflaydi
Tarkibidagi kremniy miqdori	Moyni abraziv zarralar bilan tashqi ifloslanishi ko‘rsatadi
Yonilg‘i tarkibida	Bu yonilg‘ining to‘liq yonmasligi tufayli yonilg‘ining asosan

erimaydigan choʻkma borligi	qurum zarralari bilan ifloslanishi tavsiflaydi
Alanganish harorati	Moyda yonilgʻi, suyuqlik yoki chiqindi gazlar mavjudligini koʻrsatadi
Infraqizil spektrogramma	Oksidlangan yogʻ darajasini, yohda sovutish suvi mavjudligini

Ixtisoslashgan laboratoriyalarda oʻtkaziladigan tahlillardan tashqari, ular haydovchilar va avtotransport korxonalarining boshqa xodimlari tomonidan amalga oshiriladigan ekspress tahlillardan ham foydalanadilar. Ekspress tahlil qilish uchun oddiy asboblardan va reagentlarning maxsus toʻplamlari sotuvga chiqariladi. Ekspress-tahlilning elementlaridan biri bu "tushish testi" deb ataladigan testdir. Filtr qogʻoziga surtilgan bir tomchi yogʻ yogʻning disperslik xususiyatlari (ifloslantiruvchi moddalarni yuvish va olib ketish qobiliyati), uning ifloslanish va oksidlanish darajasi, unda suv borligi haqida maʼlumot beradi. Ekspress-tahlil xatolarni oʻz vaqtida aniqlab, tez-tez amalga oshirilishi mumkin. Batafsil laboratoriya tahlillarining tezkor tahlil bilan kombinatsiyasi ishda eng yaxshi natijani beradi.

XULOSA

Mazkur maqolada tadqiqotning obʼekti sifatida ichki yonuv dvigatelining asosiy buzilish va nosozliklarini aniqlash uchun diagnostika jarayonini tashki etishning eng samarali yoʻllaridan foydalanish boʻyicha tavsiyalar berilgan. Karter moyining tarkibiy tahlili yordamida avtomobil dvigatellarida sodir boʻladigan buzilish va nosozliklarni aniqlash bir qancha afzalliklarga ega hisoblanadi.

Maʼlumki, IYoDning tsilindrilarida yonilgʻining yonishi natijasida yuqori harorat: benzinli dvigatellarda 2800 K va dizellilarda 2200 K hosil boʻladi. Bu haroratni TsPG detallari qabul qilib oladi va shuning uchun ham ular avtomobilning qolgan barcha detallari ichida eng tez ishdan chiqadi. Shuning uchun mazkur BMI ning maqsadi- ichki yonuv dvigatellarini karter moyining tahlili asosida diagnostikalash hisoblanadi.

Dunyo tajribasida porshenga toʻgʻri keladigan yuklanishlarni kamaytirish masadida tsilindr oʻqini vertikal oʻqqa nisbatan chap tomonga ogʻdirib oʻrnatish qabul qilingan. Bunda yuklanishlar qisman ravonlashsa- da, porshenni chap tomonga ogʻdirib oʻrnatish tsilindrning shu tomondagi yarim tsilindr sirtining porshen komplekti detallarining massasi evaziga hosil boʻladigan ogʻirlik kuchi evaziga tez yeyilishiga olib keladi. Biz taklif etayotgan porshen barmogʻining oʻqini porshen oʻqiga nisbatan asosiy suyanch sirti tomonga siljitib yasash dvigatelni vertikal oʻrnatish imkoniyatini berib, bunda tsilindrning barcha ishchi yuzasi bir xilda yeyilishi taʼminlanadi.

Adabiyotlar roʻyhati

1. Xamraqulov O., Magdiev Sh. Avtomobillarning texnik ekspluatatsiyasi. Toshkent, 2005 yil, 223 bet.
2. Asatov E.A., Tojiboev A.A. Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari. Toshkent, Iqtisod-moliya: 2006 yil, 160 bet.
3. A.A.Muxiddinov, O.K.Adilov va boshqalar "Avtomobillarning ekspluatatsion xususiyatlari nazariyasi" T., Fan va texnologiyalar, 2020 y.
4. B.Ya.Begmatov, L.M.Mamayeva "Avtomobillar: konstruktsiyasi va hisobi" T., Excellent Polygraphy, 2020 y.