

**ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI
PHD.03/30.09.2020.T.124.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

KOSIMOV ILXOMJON SOLIJONOVICH

**AVTOTRAKTOR DVIGATELLARI VALSIMON DETALLARI
RESURSINI ROTATSION ISHQALAGICH YORDAMIDA OSHIRISH
(TIRSAKLI VALLAR MISOLIDA)**

05.08.06-G'ildirakli va gusenitsali mashinalar va ularni ishlatish

**TEXNIKA FANLARI BO'YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Andijon – 2024

**Texnika fanlari bo‘yicha falsafa doktori (PhD)
dissertatsiyasi avtoreferati mundarijasi**

**Оглавление автореферата диссертации
доктора философии (PhD) по техническим наукам**

**Contents of the dissertation abstract of doctor of philosophy
(PhD) on technical sciences**

Kosimov Ilhomjon Solijonovich

Avtotraktor dvigatellari valsimon detallari resursini rotatsion ishqalagich yordamida oshirish (tirsakli vallar misolida)..... 3

Косимов Илхомжон Солижонович

Повышение ресурса валовых деталей автотракторных двигателей с помощью ротационной щетки(на примере коленчатых валов)..... 22

Kosimov Ilkhomjon Solizhonovich

Increasing the service life of shaft parts of automobile and tractor engines using a rotary brush (using crankshafts as an example)... ..42

E‘lon qilingan ishlar ro‘yhati

Список опубликованных работ

List of published works46

**ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI
HUZURIDAGI ILMIY DARAJA BERUVCHI
PHD.03/30.09.2020.T.124.01 RAQAMLI ILMIY KENGASH**

ANDIJON MASHINASOZLIK INSTITUTI

KOSIMOV ILXOMJON SOLIJONOVICH

**“AVTOTRAKTOR DVIGATELLARI VALSIMON DETALLARI
RESURSINI ROTATSION ISHQALAGICH YORDAMIDA OSHIRISH
(TIRSAKLI VALLAR MISOLIDA)”**

05.08.06- G‘ildirakli va gusenitsali mashinalar va ularni ishlatish

**TEXNIKA FANLARI BO‘YICHA FALSAFA DOKTORI (PhD)
DISSERTATSIYASI AVTOREFERATI**

Andijon – 2024

Texnika fanlari bo'yicha falsafa doktori (PhD) dissertatsiya mavzusi O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi huzuridagi Oliy Attestatsiya komissiyasida B2022.2.PhD/T2950 raqami bilan ro'yxatga olingan.

Dissertatsiya Andijon mashinasozlik institutida bajarilgan.

Dissertatsiya avtoreferati uch tilda (o'zbek, rus, ingliz (rezyume)) Ilmiy kengash veb-sahifasida (www.andmiedu.uz) va «Ziyonet» Axborot ta'lim portalida (www.ziyonet.uz) joylashtirilgan.

Ilmiy rahbar:

Almataev Tojiboy Orziqulovich
texnika fanlari nomzodi, professor

Rasmiy opponentlar:

Bazarov Bahtiyor Imomovich
texnika fanlari doktori, professor

Qosimov Karimjon Zuxriddinovich
texnika fanlari doktori, professor

Yetakchi tashkilot:

Jizzax politexnika instituti

Dissertatsiya himoyasi Andijon mashinasozlik instituti huzuridagi ilmiy daraja beruvchi PhD.03/30.09.2020.T.124.01 raqamli Ilmiy kengashning 2025 yil "10" yanvar soat 10-00 dagi majlisida bo'lib o'tadi. (Manzil: 170119, Andijon shahar, Bobur shoh ko'chasi 56 Tel: (+99874) 223-43-67; faks: (+99874) 223-43-67, e-mail: info@andmiedu.uz; e-xat: andmi@exat.uz)

Dissertatsiya bilan Andijon mashinasozlik instituti Axborot-resurs markazida tanishish mumkin (20 raqami bilan ro'yxatga olingan). (Manzil: 170119, Andijon shahar, Bobur shoh ko'chasi 56 uy Tel: (+99891) 612-30-06; faks: (+99874) 223-43-67, e-mail: andmi-arm@umail.uz)

Dissertatsiya avtoreferati 2024 yil "28" dekabr kuni tarqatildi.
(2024 yil "28" dekabr dagi №20 raqamli reestr bayonnomasi).



U.M.Turdialiyev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengashning raisi, t.f.d., katta ilmiy xodim

Sh.X.Yo'ldashev
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash ilmiy kotibi, texnika fanlari
bo'yicha falsafa doktori (PhD), dotsent

K.Qosimov
Ilmiy darajalar beruvchi ilmiy
kengash qoshidagi ilmiy seminar
raisi, t.f.d., professor

KIRISH (falsafa doktori (PhD) dissertatsiyasi annotatsiyasi)

Dissertatsiya mavzusining dolzarbligi va zarurati. Jahonda har yili 90 million donadan ortiq ichki yonuv dvigatelli avtomobillar ishlab chiqarilayotganini va ularning dvigatellari avtomobilning barcha agregatlari orasida eng resursi past ekanligini hisobga olsak, ushbu dvigatellarni ishlab chiqarishda va ta'mirlashda ularning ishonchligini sezilarli darajada ortiradigan texnologik operatsiyalarni, vositalarni va jihozlarni yaratish, mavjudlarini takomillashtirish hamda ularni amaliyotga joriy etishni taqozo etadi. Shu jihatdan, dvigatel va derallarni ta'mirlash jarayonida yakuniy texnologik operatsiya bo'lgan silliqlash va obkatalash (moslashtiruv) jarayonlari sifatini oshirish hamda energiya-resurs tejankor texnika vositalar va qurilmalaridan foydalanish muhim ahamiyatga ega hisoblanadi.

Jahonda avtomobil dvigatellarini ta'mirlash uchun resurstejamkor texnologiyalar va texnika vositalarining yangi ilmiy-texnikaviy yechimlarini ishlab chiqishga yo'naltirilgan ilmiy-tadqiqot ishlari olib borilmoqda. Ushbu yo'nalishda jumladan, avtomobil dvigatellari ba'zaviy detallarini ishlab chiqarish, ularning resursini oshirish imkonini beradigan yangi usul va texnologiyalarni yaratish bo'yicha tadqiqotlar ustivor yo'nalish hisoblanadi. Bu borada, avtomobil dvigatellarini ta'mirlashning barcha bosqichlarida – yuqori sifatli ehtiyot qismlardan foydalanish, texnologik operatsiyalarni bajarishda yuqori ish sifatini ta'minlash hamda energiya va resurslarni tejash, ta'mirlashning yakuniy operatsiyasi bo'lgan dvigatelni chiniqtirish va ishqalanib ishlovchi juftli detallarni silliqlashga alohida e'tibor berilmoqda.

Respublikamizda avtomobil sanoati rivojlanishi bilan birga xalq xo'jaligida foydalanilayotgan avtomobillarni samarali ishlatish uchun ularga texnik xizmat ko'rsatish va ularning detallarini sifatli ta'mirlash, ishchi yuza g'adir-budirliklarini samarali silliqlash imkonini beradigan ishqalagich konstruksiyalaridn foydalanish, energiya-resurs tejankor texnika va texnologiyalarni ishlab chiqish yuzasidan keng ko'lamli chora-tadbirlar amalga oshirilib, muayyan natijalarga erishilmoqda. 2022–2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasida, jumladan, «Sanoat tarmoqlarida yo'qotishlarni kamaytirish va resurslarni ishlatish samaradorligini oshirish» bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarni amalga oshirishda, jumladan, ishchi organlarni texnologik jihatdan modernizatsiyalash, ish organlarining resursini jahonning ilg'or korxonalarini ishlab chiqarayotgan ish organlar resursi darajasiga yetkazish hisobiga, foydalanishdagi xarajatlarni kamaytirish va ularning tannarxini pasaytirish muhim ahamiyat kasb etmoqda.

O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi «2022 — 2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi» to'g'risidagi PF-60-son farmoni¹, O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 1 fevraldagi “Transport sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan

¹ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2022-yil 28-yanvardagi «2022 — 2026 yillarga mo'ljallangan yangi O'zbekistonning taraqqiyot strategiyasi» to'g'risidagi PF-60-son farmoni

takomillashtirish chora- tadbirlari to'g'risida"gi PF 5647-sonli farmoni² va O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 18 iyuldagi "O'zbekiston respublikasi avtomobil sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi PQ-4397-son qarori³ hamda mazkur faoliyatga tegishli boshqa me'yoriy-xuquqiy hujjatlarda belgilangan vazifalarni amalga oshirish bo'yicha muhim vazifalar belgilab berilgan. Ushbu vazifalarini amalga oshirishda, jumladan, avtomobil ichki yonuv dvigatellarini ta'mirlash sifatini oshiradigan va ta'mirlash jarayonining yakuniy texnologik operatsiya bo'lgan obkatkalash va ishqalanib ishlovchi juft detallarini silliqlash texnologik operatsiyalarini hamda unda qo'llaniladigan texnik vosita va jihozlarni yaratish va mavjudlarini takomillashtirishda ushbu ilmiy tadqiqot ishi muayyan darajada xizmat qiladi.

Tadqiqotning respublika fan va texnologiyalari rivojlanishining ustuvor yo'nalishlariga mosligi. Dissertatsiya ishi bo'yicha tadqiqotlar fan va texnologiyalar rivojlanishining II «Energetika, energiya va resurstejamkorlik» ustuvor yo'nalishiga mos keladi.

Muammoning o'rganilganlik darajasi. Oldin olib borilgan tadqiqotlar va statistik ma'lumotlarning tahlili shuni ko'rsatdiki, «Uz AutoMotors» AJ korxonasi tomonidan ishlab chiqarilayotgan avtomobil va uning ichki yonuv dvigatellarning birinchi ta'mirlashgacha bosib o'tgan yo'li o'rtacha «Damas» avtomobili uchun 200 000 km, «Matiz» avtomobili uchun 300 000 km, «Neksiya» avtomobili uchun esa, 500 000 kmni tashkil etmoqda. Umuman olganda, agar avtomobillarni ta'mirlash va chiniktirish qoidalariga rioya etilsa, ta'mirlangan ichki yonuv dvigatelining resursi birinchi ta'mirlashgacha bo'lgan resursga nisbatan 80-100% ni tashkil etadi. Agar, bunda, dvigatel sifatli obkatka qilinmasa, ushbu resurs yana 20-30% ga pastlab ketadi.

Avtomobil dvigatellari ishqalanib ishlovchi juft birikmalari detallarini silliqlash ustida V.I. Balabanov, D.N. Garkunov, P.P. Dudko, V.P. Duradji, Yu.S. Zaslavskiy, V.I. Kravsov, P.M. Krivenko, S.S. Nekrasov, L.I. Nosixin, L.I. Pogodaep, Yu.V. Rodionov, V.V. Strelsov va boshqalar ilmiy tadqiqotlar olib borishgan.

Respublikamizda ushbu soha bo'yicha tadqiqotlar professorlar T.S.Xudayberdiev, S.M.Qodirov, B.Bozorov, B.Tulaev, K.Z.Qosimov, T.O.Almatayev, dotsentlar N.Karimxodjaev I.Nosirov va boshqalar tomonidan bajarilgan.

Olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda qator ijobiy natijalar olinganligiga qaramasdan, ularda dvigatel ishqalanib ishlovchi juft birikmalari detallarini ta'mirlashning yakuniy bosqichi bo'lgan ichki yonuv dvigatellarni silliqlashning eng maqbul usuli va vositalarini ishlab chiqish bo'yicha tadqiqotlar yetarlicha o'tkazilmagan.

² O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 1 fevraldagi "Transport sohasida davlat boshqaruvi tizimini tubdan takomillashtirish chora- tadbirlari to'g'risida"gi PF 5647-sonli farmoni

³ O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 18 iyuldagi "O'zbekiston respublikasi avtomobil sanoatini jadal rivojlantirishga oid qo'shimcha chora-tadbirlar to'g'risida" gi PQ-4397-son qarori

Tadqiqotning dissertatsiya bajarilayotgan oliy ta'lim muassasasining ilmiy-tadqiqot ishlari rejalari bilan bog'liqligi.

Dissertatsiya tadqiqoti Andijon mashinasozlik institutining ilmiy-tadqiqot ishlari rejasiga muvofiq bajarilgan.

Tadqiqotning maqsadi. Avtotraktor dvigatel tirsakli vallari ishchi yuzalarini rotatsion ishqalagich yordamida yaxshilash hisobiga ularning resursini oshirishdan iborat.

Tadqiqotning vazifalari:

avtomobil dvigatellarining ta'mirlangan tirsakli vallari ishchi yuzalariga ishlov berish bo'yicha oldin olib borilgan tadqiqotlarni o'rganish va tahlil qilish;

avtomobil dvigatellarining ta'mirlangan tirsakli vallari ishchi yuzalarini silliqdashning nazariy asoslalarini o'rganish;

avtomobil dvigatellarining ta'mirlangan tirsakli vallari ishchi yuzalarini silliqdashning eksentrik rotatsion ishqalagichining konstruktiv parametrlarini asoslash va uning ishchi rejimlarini aniqlash hamda laboratoriya tadqiqotlarini o'tkazish;

avtomobil dvigatellarining ta'mirlangan tirsakli vallari ishchi yuzalarini silliqdashda yangi eksentrik rotatsion ishqalagich va mavjud usullari ustida solishtirma sinovlar o'tkazish;

yangi eksentrik rotatsion ishqalagichining texnik-iqtisodiy samaradorligini aniqlash.

Tadqiqotning ob'yekti yengil avtomobil dvigatellarining tirsakli vallari.

Tadqiqotning predmeti tirsakli vallarini bo'yinchalarini silliqdashda qo'llaniladigan eksentrik rotatsion ishqalagichining parametrlari.

Tadqiqotning usullari. Tadqiqot jarayonida matematikaning hisoblash qoidalaridan, statistik tahlil usullari, avtomobil dvigatellari ishqalanib ishlovchi juft birikmalari detallarini silliqdash parametrlarini aniqlash va eksperimentlarni rejalashtirish metodlari hamda mavjud me'yoriy hujjatlarda belgilangan usullardan foydalanilgan.

Tadqiqotning ilmiy yangiligi quyidagilardan iborat:

tirsakli vallarning ishchi yuzasiga ishlov berish uchun eksentrik rotatsion ishqalagichning konstruksiyasi yaratilgan va ushbu ishqalagichning ishchi parametr o'lchamlari ya'ni diskining diametri va aylanishlar tezligi, ishqalagich tolalarining diametri va uzunligining me'yoriy ko'rsatkichlari aniqlangan;

avtomobil dvigatellari tirsakli vallari ishchi yuzasini silliqdashda o'zgaruvchan qattqlik bilan ta'sir etuvchi rotatsion ishqalagichdan foydalanib valsimon detallarga ishlov berish texnologiyasi ishlab chiqarish sharoitiga mos takomillashtirilgan;

tirsakli vallarning ishchi yuzasiga ishlov berish sifatini oshirish va vaqtini kamaytirish maqsadida eksentrik rotatsion ishqalagich yordamida, abraziv aralashmali emulsiyadan foydalanib ishlov berishning texnologik rejimlari ishlab chiqilgan;

tirsakli vallar ishchi yuzasining g'adir-budirlik o'lchamlari va eksentrik rotatsion ishqalagich parametrlari orasidagi analitik va korrelyatsion bog'lanishlarning me'yoriy ko'rsatkichlar yechimi yordamida nazariy miqdorlarini

aniqlash usuli konkardasiya koeffitsiyenti yordamida asoslangan.

Tadqiqotning amaliy natijalari quyidagilardan iborat:

tirsakli vallarning ishchi yuzalarini silliqlash usuli yaratildi va eksentrikli rotatsion ishqalagichning tajribabiy nusxasi ishlab chiqilgan;

avtotraktor dvigatellari tirsakli vallarining ishchi yuzasiga ishlov berish uchun eksentrik rotatsion ishqalagichning konstruksiyasi yaratilgan, ishlov berish rejimlari aniqlanib, eksentrik rotatsion ishqalagich parametrlari bilan tirsakli valning ishchi yuzasi g'adir-budirliги orasidagi analitik va korrelyatsion bog'linishlari aniqlandi;

avtotraktor dvigatellari tirsakli vallari ishchi bo'yinchalarining yeyilgan yuzalariga ishlov berish abraziv donachali emulsiya yordamida o'zgaruvchan aylanma harakatli eksentrik rotatsion ishqalagich yordamida amalga oshirilgan. Tadqiqot uchun 24 ta avtomobil tirsakli vallari olinib, bulardan 12 tasi eksentrik rotatsion ishqalagichi yordamida, qolgan 12 tasi boshqa 4 xil turdagi ishqalagichlar yordamida silliqilgan. Eksentrik aylanish markaziga ega bo'lgan rotatsion ishqalagich yordamida silliqilashning sifati bo'yicha eng yuqori natijalari olingan;

avtotraktor dvigatellari tirsakli vallari ishchi yuzasini silliqilash uchun rotatsion ishqalagichda ishlov berish usuli Andijon "Avtotexxizmat" MChJ ishlab chiqarishiga joriy etilgan.

Tadqiqot natijalarining ishonchliligi. Tadqiqot natijalarining ishonchliligi aprotatsiyadan o'tgan usul va vositalardan foydalanilib eksperimental va nazariy tadqiqotlar o'tkazilganligi, nazariy va amaliy tadqiqotlar natijalarining o'zaro mosligi, olingan natijalar amaliyotga Andijon "Avtotexxizmat" AJ ishlab chiqarish bazasida joriy qilinganligi, shuningdek, turli ilmiy konferentsiyalarda muammoning keng muhokama qilinganligi, O'zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasi qoshidagi Oliy attestatsiya komissiyasining taqriz qilinadigan ilmiy jurnallarida tadqiqot natijalarining chop etilganligi bilan asoslanadi.

Tadqiqot natijalarining ilmiy va amaliy ahamiyati. Tadqiqot natijalarining ilmiy ahamiyati avtomobil dvigatellari tamirlangan tirsakli vallari ishchi yuzalarini silliqilash uchun yavgi eksentrikli rotatsion ishqalagichning konstruktiv parametrlari va ish rejimlari asoslanganligi; silliqilash parametrlari va rejimlari orasidagi korrelyatsion bog'lanishlar aniqlanganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining amaliy ahamiyati avtomobil dvigatellari tamirlangan tirsakli vallari ishchi yuzalarini silliqilash usuli va eksentrikli rotatsion ishqalagich konstruksiyasi yaratilganligi, "Detal yuzini ishqalash usuli va ishqalagich"ga №IAP 03685-sonli ixtiro patent olingani va "Valsimon detallarni ishchi yuzalarini sayqallashda eksentrik rotatsion ishqalagich yordamida ishlov berish" nomli dastur yaratilganligi hamda yangi silliqilash usulining animatsion ishlanmasi yaratilib, o'quv jarayoniga tadbiiq qilinganligi bilan izohlanadi.

Tadqiqot natijalarining joriy qilinishi. Avtotraktor dvigatellari valsimon detallari resursini rotatsion ishqalagich yordamida oshirish (tirsakli vallar misolida) bo'yicha olingan natijalar asosida:

ishlab chiqilgan uslubiiy tavfsiiyanoma O'zbekiston Respublikasi Transport vazirligi Andijon viloyat boshqarmasiga qarashli korxonada ichki yonuv dvigatellarining tirsakli vallari ishchi yuzalarini silliqilash usulini ishlab chiqarishga

tadbiq qilingan (“O‘zAvtosanoat” AJning 2024 yil 24 apreldagi 17/07-25-0567-son ma’lumotnomasi). Natijada avtomobillarni ta’mirlash sifati 25-30% ga ortirish imkonini bergan;

ishlab chiqilgan uslubiy tavsifanoma tirsakli vallarning ishchi yuzasiga ishlov berishda detal yuzasini ishqalash usulini va eksentrik rotatsion ishqalagichni qo’llash orqali takomillashtirilgan texnologiyasi Andijon “Avtotexxizmat” MChJ tamonidan ishlab chiqarish jarayoniga joriy etilgan. Natijada tirsakli vallarga ishlov berish sifati ortgan, ishlov berish vaqti 15-20 % ga qisqargan, tirsakli valning resursi 7-12% ga tirsakli vallari ishchi yuzasini silliqlash uchun rotatsion ishqalagichda ishlov berish usulini ishlab chiqarishga joriy etilish natijasida ortgan.

Tadqiqot natijalarining aprobatsiyasi. Tadqiqot natijalari 3 ta xalqaro va 2 ta respublika ilmiy-amaliy anjumanlarida muhokamadan o‘tkazilgan.

Tadqiqot natijalarining e’lon qilinganligi. Dissertatsiya mavzusi bo’yicha jami 13 ta ilmiy ish chop etilgan, shulardan, O‘zbekiston Respublikasi Oliy attestatsiya komissiyasining dissertatsiyalar asosiy ilmiy natijalarini chop etishga tavsiya etilgan ilmiy nashrlarda 7 ta maqola, jumladan, 5 tasi respublika va 2 tasi xorijiy jurnallarda nashr etilgan. O‘zbekiston Respublikasi Intelektual Mulk Agentligi tomonidan №IAP 03685 “Detal yuzini ishqalash usuli va ishqalagich” nomli 1 ta ixtiroga patent olingan.

Dissertatsiyaning tuzilishi va hajmi. Dissertatsiya tarkibi kirish, to’rtta bob, umumiy xulosalar, foydalanilgan adabiyotlar ro’yxati va ilovalardan iborat. Dissertatsiya hajmi 120 betni tashkil etgan.

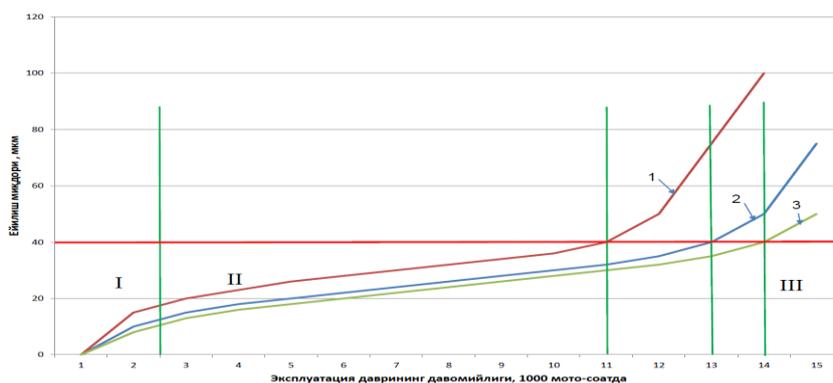
DISSERTATSIYANING ASOSIY MAZMUNI

Dissertatsiyaning “**Kirish**” qismida tadqiqotning dolzarbligi va ahamiyati asoslangan hamda uning maqsadi va vazifalari shakllantirilgan. Tadqiqot ob’ekti va predmeti tavsiflangan hamda respublikada ilm-fan va texnologiyalarni rivojlantirish bo’yicha ustuvor yo’nalishlarga mosligi aniqlangan. Ishning ilmiy yangiligi va tadqiqotlarning amaliy natijalari bayon qilingan. Olingan natijalarning ilmiy va amaliy ahamiyati, ishning aprobatsiyasi natijalari, nashr etilgan ilmiy ishlar, dissertatsiya tarkibi va tadqiqot natijalarining joriy qilinishi to’g’risidagi ma’lumotlar keltirilgan.

Dissertatsiyaning “**Masalaning qo’yilishi va tadqiqot vazifalari**” deb nomlangan birinchi bobida mummoning holati o’rganilgan. Bugungi kunda foydalanilayotgan o’rtacha sinfga kiradigan zamonaviy avtomobillar 15-18 mingta detallardan tashkil topgan, ulardan 7-9 mingtasi ishlatish jarayonida o’zining boshlang’ich xossalarini yo’qotib boradi. Bunda 3-4 mingga yaqin detallar avtomobilning o’ziga nisbatan kam xizmat muddatiga ega bo’ladi va ular ishlatish jarayonida alohida e’tibor talab etadi. Ushbu detallarning 200-400 tasi ishonchligi o’ta past hisoblanib, boshqalarga nisbatan tezroq yangisiga almashtirishni talab etadi, bu o’z navbatida ekspluatatsiya jarayonida avtomobillarni ko’proq bekor turib qolishiga, mehnat, material va ehtiyot qismlar sarfini ortib ketishiga olib

kelmoqda. Zamonaviy avtomobillarda ko‘proq almashtiriladigan va umumiy ehtiyot qismlar sarfining 2-3% ini tashkil etadigan detallarning umumiy narxi sarflanadigan barcha ehtiyot qismlar umumiy narxining 40-50% ini tashkil etadi. Bundan ko‘rinib turibdiki, avtomobillardan foydalanish samaradorligini oshirish uchun, ularni kapital ta‘mirlashda, ehtiyot qismlar sarfini kamaytirish muhim ahamiyatga ega bo‘lgan masalalardan biri ekan.

Ma‘lumki, detallar notekis yeyiladi. Ko‘p detallar uchun yeyilish ortib boruvchi egri chiziq orqali ifodalanadi (1-rasm).



1-rasm. Yeyilishni vaqt davomida o‘zgarib borish egri chizig‘i

I- chiniqish davri. II- turg‘un yeyilish davri. III- jadal yeyilish davri.

Yuqoridagi 1-rasmda ko‘rinib turibdiki, agar chiniqtirish sifatsiz bajarilsa, detalning turg‘un ishlash davrining davomiyligi 2,5 dan 11 qiymatgacha (1-chiziq) agar chiniqtirish o‘rtacha sifatda bajarilsa detalning turg‘un ishlash davrining davomiyligi 2,5 dan 13 oraliqdagi qiymatga (2-chiziq) va agar chiniqtirish sifatli bajarilsa, detalning turg‘un ishlash davrining davomiyligi 2,5 dan 14 qiymat oraliqida bo‘ladi

Detallarga mexanik ishlov berish davrida ishqalanish yuzasidagi texnologik g‘adir-budirlikka ega bo‘lgan sirt silliqlanib, ekspluatatsion sirtga aylanadi, bunda yuzaning yeyilish tezligi monoton ravishda turg‘un yeyilish davriga mos bo‘lgan $\gamma = \text{const}$ qiymatgacha kamayib boradi va ikkinchi turg‘un yeyilish davriga o‘tadi.

Ma‘lumki, silliqlashning sifatli o‘tkazilishi detallarning ikkinchi turg‘un yeyilish davrining davomiyligiga sezilarli darajada ta‘sir ko‘rsatadi. Ya‘ni, agar, detalni silliqlash sifatsiz o‘tkazilsa, bu davr oxirida detalning yeyilish miqdori ko‘proq bo‘ladi va detalning chegaraviy yeyilish miqdori o‘zgaras va ma‘lum qiymatga ega bo‘lganligi sababli, detalning chegaraviy yeyilish miqdorigacha ishlash davri sifatli chiniqtirilgan detalning chegaraviy ishlash davridan sezilarli darajada oz bo‘ladi. Buni 1-rasmdagi 1-, 2- va 3- egri chiziqlardan ko‘rish mumkin. Ya‘ni silliqlash sifatsiz bajarilsa, detalning turg‘un ishlash davri 2,5 dan 11 gacha, o‘rtacha sifatda bajarilsa, 2,5 dan 13 gacha, sifatli bajarilsa, 2,5 dan 14 gacha davom etadi. Bundan detallarni silliqlashni sifatli olib borish orqali ularning ishlash davomiyligini 35% gacha oshirish mumkinligi kelib chiqadi.

Silliqlash jarayonining boshlang‘ich bosqichida metall yuzasidagi g‘adir-budirliklarning o‘sib chiqqan uchlari qisman qirqiladi, keyin kristall yuzasidagi

mikroskopik o‘tkir uchli qirralarini tekislanib amorf yuzaga aylanishi sodir bo‘ladi. Bunda ulardagi uchli qirralar plastik deformatsiya va siljish oqibatida g‘adir-budirliklardagi chuqurliklarni to‘ldiradi.

Quyidagi 1-jadvalda detal ishchi yuzalariga ishlov berish usullari keltirilgan.

1-jadval

Detal ishchi yuzalariga ishlov berish usullari

№	Kesib ishlov berish usuli	Boshlang‘ich aniqlik, kvalitet	Ta‘minlanadigan aniqlik, kvalitet	Yuza hadir-budirliigi, mkm
1	Yo‘nish	16...18	15...16	100 dan katta
2	Homaki ishlov berish	15...16	12...14	75...125
3	Yarim toza ishloa berish	12...14	11...12	40...60
4	Toza ishlov berish	11...12	8...11	10...15
5	Nozik ishlov berish	8...11	7...8	2,5
6	Pardozlash	7...8	6...7	0,63
7	Xoninglash	6...7	4...6	0,16
8	Silliqlash (jilolash)	4...6	5 gacha	0,05 gacha

Ichki yonuv dvigatellarini ta‘mirlashda detallarning ishchi yuzalariga yakuniy mexanik ishlov berishning jilvirlash va xoninglash operatsiyalaridan foydalaniladi. Keyin ushbu detallar 0,68-1,0 mkm g‘adir- budirlik bilan birikmaga yig‘iladi. Ushbu g‘adir-budirliklar silliqdash jarayonida qirqiladi va plastik deformatsiyalanadi. Bu o‘z navbatida dvigatelni ta‘mirlash muddatini kamaytirradi va natijada, ichki yonuv dvigatelining ta‘mirlashlararo resursini qisqarishiga olib keladi.

Respublikamiz va horijiy olimlar tomonidan olib borilgan ilmiy tadqiqotlarda qator ijobiy natijalar olinganligiga qaramasdan, ta‘mirlangan ichki yonuv dvigatellarining ta‘mirlashlararo resursi xali ham past bo‘lib qolmoqda. Bunday holatning asosiy sabablaridan biri, ichki yonuv dvigatellarini ta‘mirlashning yakuniy bosqichi bo‘lgan obkatkalash (moslashtiruv) va silliqdashning eng samarali texnologiyasi, maqbul usuli va vositalari ishlab chiqilmaganligi hamda ularni ishlab chiqish bo‘yicha yetarlicha tadqiqotlar o‘tkazilmaganligidir.

Yuqorida ta‘kidlanganlardan kelib chiqqan holda mazkur ish respublikamizda ishlab chiqariladigan va yo‘lovchilarni tashishda keng qo‘llanilayotgan «Damas» avtomobilining ta‘mirlangan ichki yonuv dvigatellari detallarini silliqdash jarayonini takomillashtirishga yo‘naltirilgan.

Dissertatsiyaning “**Nazariy tadqiqotlar**” deb nomlangan ikkinchi bobida ishlov berilgan ishchi yuzani silliqdashning hisoblash usullari keltirilgan.

Avtomobil dvigatellari detallarning boshlang‘ich holatdan ishchi holatga o‘tish bosqichi murakkab mexanik, fizik va kimyoviy jarayonlarni o‘z ichiga oladi. Kontakt yuzalarga tushayotgan bosim maydonining kichikligi va ishqalanuvchi

juftliklar yuzalarining ikkilamchi tuzilmalar tomonidan yetarli darajada himoyalalmaganligi sababli deformatsiyalangan yuvelir yuzalarning yaqinlashuviga olib keladi, natijada metall birikmalarining qattiqlashishi va shuningdek, yemirilishi sodir bo‘ladi. Ishlov berish jarayonida sirtlarning nafaqat geometriyasi o‘zgaradi, balki metall strukturasi tubdan qayta tuzilishi va yupqa sirt qatlam xususiyatlarini ham o‘zgarish holati sodir bo‘ladi.

Shu munosabat bilan biz ichki yonuv dvigateli detallarini turli asboblardan silliqlash usullarini hisoblaymiz.

Biz ko‘rib chiqilayotgan usullar qayish(tasma) va chinni kesgich yordamida ohirgi ishlov berish jarayonining ish rejimlari va parametrlarini aniqlash nazariy tadqiqotlar o‘tkazishni talab qiladi.

Ichki yonuv dvigatelleri detallarini qayish va chinni kesgichlar yordamida silliqlash jarayonida detallarning geometrik va boshqa xususiyatlari o‘zgaradi, ya’ni, ular ishqalanish sababli yeyiladi. Detaillarning yeyilishga qarshiligi ularning ishqalanish davridagi qattiqligiga bog‘liq bo‘lib u quyidagicha ifoda orqali aniqlanadi:

$$\epsilon = b \text{ HB}$$

Bu yerda: b- mutanosiblik koeffitsienti. Asbobning (HB_a) va metallning (HB_m) qattqlik nisbati quyidagilarni ko‘rsatadi:

$$\text{HB}_a / \text{HB}_m \leq 0,7 \dots 1,1 \text{ da yeyilish yo‘q va yeyilish qarshiligi katta.}$$

Yeyilish jarayoni asbobning kesish burchagiga bog‘liq: abraziv zarrachalar konsentratsiyasi, ularning shakli, qattqligi, dinamik kuchi, shuningdek, yeyilish materiallarning fizik-mexanik xususiyatlari yeyilish intensivligiga ta’sir qiladi, yani;

$$I = a \cdot V^m$$

Bunda: I -yeyilish intensivligi, $\frac{gr}{mm^2 \cdot c}$

a -detailning materialiga va kesish burchagiga dog‘liq proporsionallik koeffitsiyenti (jadvaldan tanlanadi).

m – daraja ko‘rsatkichi, detailning materialiga bog‘liq (sopol uchun, $m = 2,3$; qayish (charm) tasma uchun, $m = 1,1$)

V – ishlov berayotgan asbobning harakat tezligi, ayl/min

Silliqlash jadalliligi ishlov beriladigan detailning aylanishlar soniga, asbobning qattqligiga bog‘liq.

$$J_{pr} = (K_1 \cdot K_2 \cdot \epsilon \gamma_m \cdot I) / (180 V_a \cdot d_{cr}^3 \cdot \gamma_\alpha), \frac{gr}{mm^2 \cdot c}$$

bunda K_1 – juftliklar orasidagi tirqishning o‘lchamiga mos keladigan

zarrachalar sonini hisobga olish koeffitsiyenti;

K_2 - ishqalanuvchi yuzalarning qattqligidan kattaroq qattqlikka ega bo‘lgan massa birligidagi abraziv zarralarni hisobga oladigan koeffitsiyent;

ϵ - moy tarkibidagi abraziv zarrachalarning og‘irlik konsentratsiyasi,

%;

Q - kontakt tirqishlaridan oqib o'tadigan moy hajmi, L

γ_m, γ_a - mos ravishda moy va abraziv zarrachalarning zichligi, kg/dm³;

l – juftliklar orasidagi tirqishlar orasida abraziv zarrachalarning yo'li uzunligi (tirqish uzunligiga teng deb hisoblanadi), mm.

Va - abraziv zarrachalarning tashqi muhitdan yog'ga oqib o'tish tezligi, kg/soat;

d_{cr} - bitta abraziv zarrachaning o'rtacha diametri, mm.

Mikrokeshish davrida yeyilish massasining intensivligi;

$$J_a = b \cdot h \cdot I \gamma_{met} h, \frac{gr}{mm^2 \cdot c}$$

Bunda: b-tirnalish kengligi (b =14 R olinadi, R -abraziv zarrachaning radiusi); mm

h - botish chuqurligi, mm;

l - abraziv zarrachaning ishqalanish yo'li, mm;

γ_{met} - metallning zichligi, g/mm³;

n - bir vaqtning o'zida tirqishda joylashgan abraziv zarralar soni.

Ushbu formula yordamida silliqdash darajasini aniqlaymiz:

$$\Delta P = \frac{Ra_r - R_o}{Ra_{ob}} \cdot 100\%;$$

bunda Ra_r - ta'mirdan keyingi detal g'adir-budirligining o'rtacha arifmetik qiymati, mkm.

Ra_{ob} – silliqdashdan keyingi detal g'adir-budirligining arifmetik o'rtachasi, mkm

R_o - yangi detal yuzasi g'adir-budirligining o'rtacha arifmetik qiymati, mkm.

Ishlov berrish rejimi ikki komponentdan iborat - tezlanish va yurib ketish, ularning soni ishlov berish davomiyligini belgilaydi.

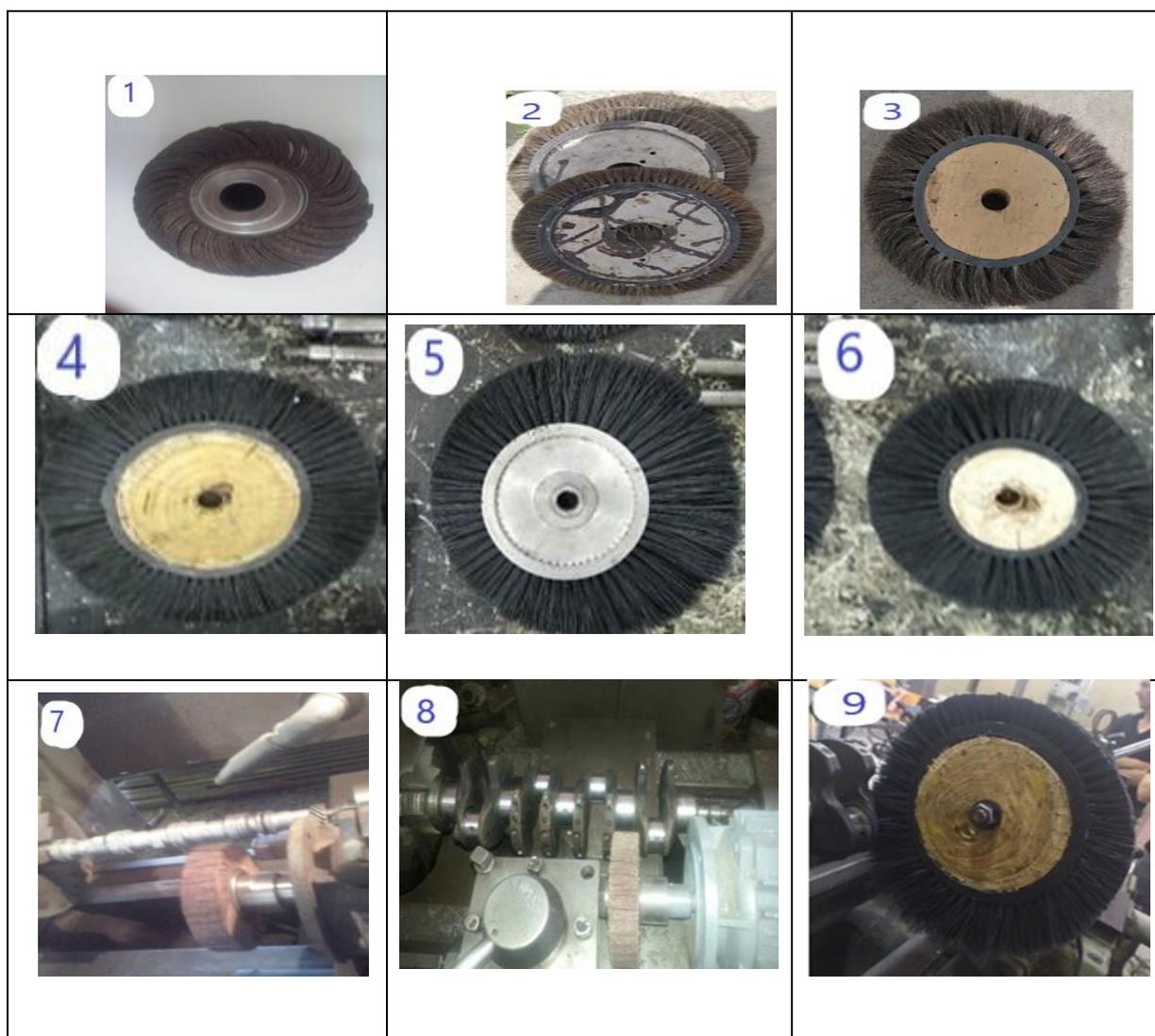
Dissertatsiyaning “**Eksperimental tadqiqotlar**” deb nomlangan uchinchi bobida eksperimental tadqiqotlar dasturi, uslubiyati va natijalari tadqiq etilgan.

Laboratoriya tadqiqotlari natijalari bo'yicha ichki yonuv dvigateli detallarining sirtini silliqdash uchun ishchi asbobning shakli tanlandi. Tokarlik dastgohlarida detallar sirtini turli shakldagi ishchi organlar bilan silliqdash jarayoni sinovdan o'tkazildi. Bunda, ishlov beriladigan detallarning hamda asbobning (rotatsion ishqalagichining) aylanishlar soni, silliqdash sifati va ishlov berish vaqti qayd etildi. 2-jadvalda dvigatel detallarini turli ishqalovchi ishchi organlar bilan silliqdash bo'yicha o'tkazilgan sinov natijalari keltirilgan. Har bir ishchi organ bilan silliqdash vaqti bir xil bo'lib o'rtacha 5 minut davomida o'tkazildi va silliqdash sifati 10 ballik shkala bo'yicha baholandi. 2-jadvaldan ko'rinib turibdiki, rotatsion ishqalagichi bilan ishlov berilganda silliqdash sifati eng yuqori ballga ega bo'lgan. Shuningdek, natijalarning ishonchliligini oshirish uchun ishlov berilgan yuzalar toza salftetka bilan artilib, ular elektron tarozida tortildi. Aniqlandiki, rotatsion ishqalagichi ta'sir ettirilgandan keyin salftetkaning kirlanishi eng kam bo'ldi. Natijada, keyingi tadqiqotlar uchun rotatsion ishqalagichi tanlandi.

Turli ishchi organlar va rotatsion ishqalagichi bilan ishlov berishning sinov natijalari

№	Ko'rsatkichlar nomi	Jilvirlash toshi va emulsiya	Qayish tasmali brus	Keramik brus 4-5	Rotatsion ishqalagichi va abraziv aralashmali emulsiya
1	Silliqlash sifati, ball	6	8	7	9
2	Salfetkaning kirlanishi, g	1,25±0,51	1,02±0,31	1,12±0,22	0,85±0,13
3	Tirsakli val bo'yinlarini silliqlash vaqti, min	5	5	5	5

Detallarning sirtini silliqlash asboblari konstruksiyasining taxlili asosida, tirsakli valning ishchi bo'ynini silliqlash sifatini oshirish maqsadida turli xil elastik tolali va xar xil o'lchamli barabanli rotatsion ishqalagichilar tayyorlandi.



2-rasm. Turli xil tolali va diametrlari xar xil o'lchamli ekssetrikli rotatsion ishqalagich turlari.

1-abraziv jilvir qog'ozli ishqalagich, 2-baraban diametri 200 mm bo'lgan tabiiy jundan tayolangan ishqalagich, 3- baraban diametri 150 mm mayin elastik tolali ishqalagichi, 4- baraban diametri 150 mm elastic tolali ishqalagichi, 5- baraban diametri 150 mm elastic tolali diametri 1 mm li ishqalagich ovalsimon qirqilib tayyorlangan, 6- baraban diametri 100 mm elastic tolali diametri 0,75mm li ishqalagich, 7-kiygizli ishqalagich, 8-yaprokchasimon abraziv lentadan tayyorlangan ishqalagich, 9- baraban diametri 170 mm elastic tolali ishqalagich, 10- baraban diametri 150 mm elastic tolali diametri 1.2mm li ishqalagich ma'qul variant.

3-jadval.

Tirsakli valni eksentrikli rotatsion ishqalagich bilan silliqlash ko'rsatkichlari

	Ko'rsatkichlar nomi	D=70 mm, silindr simon	D=20 mm, silindr simon	Eksentrik shaklli rotatsion ishqalagich
1	Silliqlash sifati, bal	8,3	8,7	9,2
2	Salfetkaning kirlanishi, g	0,89±0,14	0,92±0,23	0,72±0,19
3	Tirsakli val bo'yinlarini silliqlash vaqti, min	5	5	5

Sinov natijalari ko'rsatdiki, aylanma markazi siljirilgan rotatsion ishqalagichlar bilan ishlov berilganda silliqlash sifati va sarflangan vaqti bo'yicha eng yuqori ko'rsatkichlarga ega bo'ldi (2-rasm va 3-jadval).

Dissertatsiyaning **“Olingan natijalar taxlili va texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar”** deb nomlangan to'rtinchi bobida eksperimental tadqiqotlar natijalari keltirilgan.

Nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijasida rotatsion ishqalagichining sifat ko'rsatkichlarini yaxshilash uchun quyidagi parametrlarning maqbul qiymatlari aniqlandi: barabanning diametri, barabanning aylanishlar soni; ishqalagichi elastik tolaining minimal va maksimal uzunligi.

Rotatsion ishqalagichining maqbul parametrlarini aniqlashda eksperimentlarni rejalashtirish usuli qo'llanildi. Buning uchun to'liq faktorli V_4 eksperiment rejasi tanlandi, bunda, jarayonga ta'sir etuvchi omillar uchta satxda o'zgartirildi va 24 ta tajriba o'tkazildi. Reja matritsasi ilovalarda keltirilgan.

Bu usulning afzalliklari shundan iboratki, unda bir vaqtning o'zida barcha omillar $X_1 \dots X_k$ o'zgarib turadi, ularning ta'siri javob funksiyalarida keltirilgan.

$F = f(X_1 \dots X_k)$ orqali tadqiqot jarayoni o'rganildi. Cheklangan miqdordagi tajriba nuqtalarga ega bo'lgan eksperimentlar natijalari bo'yicha F uchun tanlangan baxolashga polinom ko'rinishda analitik ifodani olish mumkin:

$$Y = V_0 + \sum V_i X_i + X_i X_j + \sum V_i X_i^2 + \dots \quad (1)$$

bu yerda: B_0 - ozod xad;

V_i - regressiya koeffitsienti;

X_i, X_j - boshqarilmaydigan mustaqil omillar.

Shu yo'nalishda avvaldan ma'lum bo'lgan ma'lumotlar, nazariy tadqiqotlar va o'tkazilgan laboratoriya sinovlari natijalarining tahlili rotatsion ishqalagichning

ishiga ta'sir ko'rsatuvchi omillarning darajasi va qadamini belgilab olish imkonini berdi (4-jadval).

Rotatsion ishqalagich barabani diametrining chegara o'lchamlari tirsakli vallarning o'lchamlaridan kelib chiqqan holda 150 dan 250 mm gacha belgilab olindi. Rotatsion ishqalagichning aylanishlar soni mavjud jilvirlash va tokarlik stanoklarining quvvati va aylanishlar tezligi pog'onalari asosida tanlandi. Rotatsion ishqalagich tolasining maksimal va minimal uzunliklari olib borilgan nazariy va eksperimental tadqiqotlar natijalari asosida tanlandi.

4-jadval

Omillar va ularni o'zgarish chegaralari

	Omillar	Belgisi	O'lchov birligi	O'zgarish chegaralari	Shartli belgisi	Omilning o'zgarishi		
						Pastki -1	Bazaviy 0	Yuqorigi +1
	Baraban radiusi	r	mm	50	X ₁	150	200	250
2	Baraban ning aylanish lar soni	n	ayl/min	500	X ₂	1000	1500	2000
3	Tolaning minimal uzunligi	h _{min}	mm	10	X ₃	20	30	40
4	Tolaning maksimal uzunligi	h _{mak}	mm	10	X ₄	50	60	70

Eksperiment natijalarini yozib borishni va kuzatilayotgan qiymatlarni qayta ishlashni soddalashtirish maqsadida o'lchov birlikli o'zgaruvchilarni o'lchovsiz kattalikka aylantirib olamiz.

$$X_i = (X_{ji} - X_{j0}) / \Delta X_i$$

bunda X_{ji} -i- nchi eksperimentning j- nchi natijasi

X_{j0-j} - nchi eksperimentning asosiy omil;

ΔX_i - i-omilning o'zgarish qadami (intervali).

Olinadigan qiymatning o'rni f₁(X) va f₂(X) kiymatlari noma'lum bo'lganligi uchun u chegara qiymatlar orasida joylashgan deb qabul qilamiz

$$-1 \leq X_i \leq +1 \quad (i = 1,2,3,4)$$

Olingan eksperimental tadqiqotlarning natijalarini qayta ishlash orqali quyidagi regressiya tenglamasi olindi:

Detal yuza sirtini silliqdash (tekislanish) darajasi

$$\tilde{Y} = 83,63 - 0,81X_1 + 2,69X_2 + 1,33X_3 - 1,25X_4 - 1,13X_1X_2 + 1,24X_1X_3 + 1,95X_2X_3 - 6,06X_1^2 - 3,38X_3^2, \quad \% \quad (2)$$

Detal yuzasini silliqdash vaqti

$$\hat{Y} = 0,973 - 0,045X_1 + 0,049X_2 + 0,24X_3 - 0,025X_4 - 0,007X_1X_2 + 0,124X_1X_4 - 0,009X_2X_3 + 0,004X_2X_4 - 0,007X_3X_4 + 0,122X_1^2 + 0,011X_2^2, 0,020X_3^2 + 0,012X_4^2, \quad \text{minut} \quad (3)$$

Ushbu ko‘p omilli tajribalarning asosiy maqsadi kam vaqt sarflab tirsakli val bo‘yinini yuqori darajada tekislanishini ta‘minlaydigan parametrlarini aniqlashdan iboratligidan kelib chiqib olingan ikkala regressiya tanglamasidan shartli ekstrimum qiymatlarni aniqlaymiz.

Olingan natijalar quyidagi 5-jadvalda keltirilgan.

5-jadval

Maqbullashtirish (optimallashtirish) natijalari

№	Omillarning qiymatlari	Omillar			
		X ₁ (D)	X ₂ (n)	X ₃ (h _{min})	X ₄ (h _{mak})
1	Kodlangan	0,0274	0,8472	0,3635	-0,1074
2	Haqiqiy	211,36	1354	31,23	58,49
3	Yaxlitlangan	212	1350	32	60

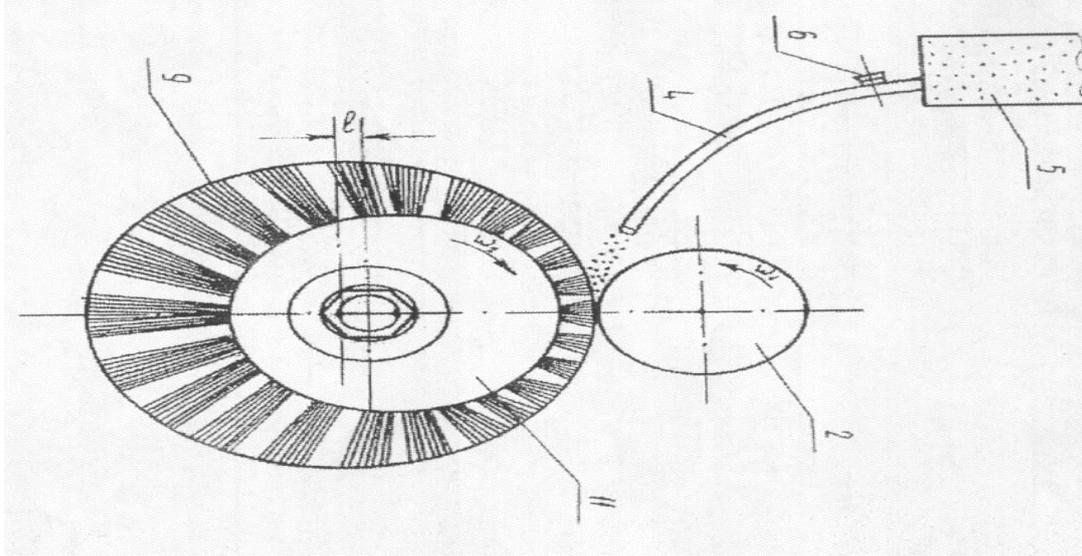
Tenglama(2)ning taxlili barabanning aylanishlar soni va ishqalagich tolasining minimal uzunligi detal yuzasining g‘adir-budirligini tekislanishiga sezilarli ta‘sir etishini ko‘rsatdi. Rotatsion ishqalagich barabanining diametrini ortishi va ishqalagich tolasining maksimal uzunligi g‘adir-budirlikni tekislanish darajasiga salbiy ta‘sir etgan. Ushbu holatni aylanishlar chastotasini ortishi va tolaning minimal uzunligi ularni detal yuzasiga urilish ehtimolini oshirishi bilan, baraban diametrini va tola uzunligini ortishi tolalar orasidagi masofani ortishi ularni detal yuzasiga urilish ehtimolini kamaytirishi bilan izoxlash mumkin.

Keyingi tenglama (3) ning tahlili barabanning aylanishlar soni va diametri detal yuzasini tekislanishiga sezilarli ta‘sir etishini ko‘rsatdi. Agar ishqalagich tolasini uzaysa, detal yuzasini tekislash vaqti ortib ketadi, baraban diametri ortsa, u holda ushbu vaqt qisqaradi. Ushbu holat baraban aylanishlar sonining ortishi natijasida baraban diametrini ortishi va dinamik kuchlarning kamayishi bilan izoxlanadi. Chunki bunda barabanni detal yuzasini qamrab olish burchagi ortib ketadi.

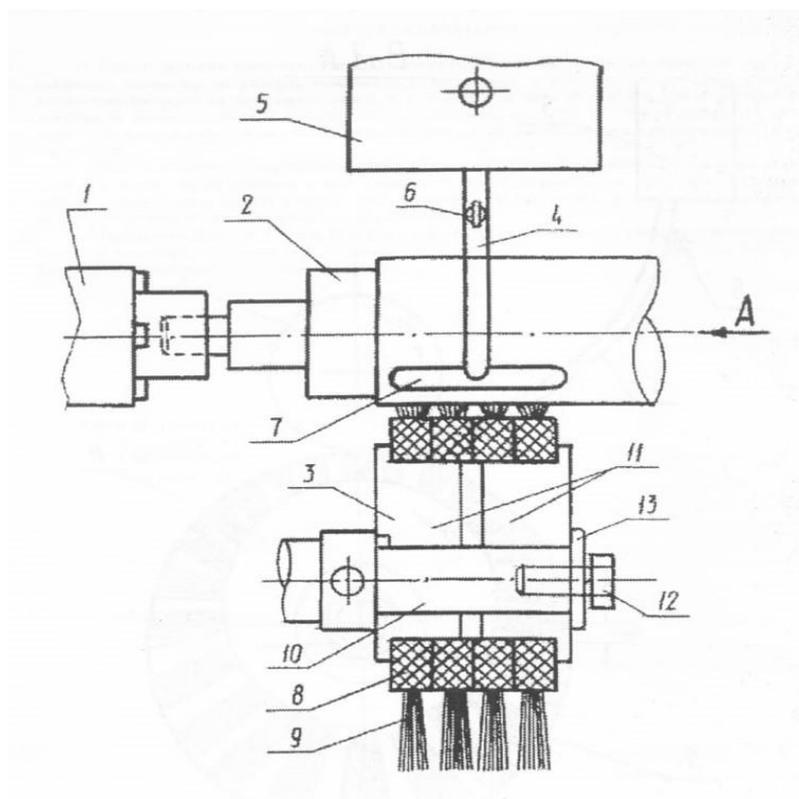
Ma‘lumki, detalning ishchi yuzasi ehtiyotkorlik bilan ishlov berilmaganligi sababli, mikronotekisliklar doimo yuzada qoladi. Ushbu g‘adir-budirligni yumshatish va metall sirtidan olib tashlash uchun biz ishchi gipoteza sifatida eksentrik aylanadigan ishqalagich yordamida detalni silliqlash usuli berilgan (Patent №IAP 03685 “Detal yuzini ishqalash usuli va ishqalagich”). Ixtiro mashinasozlik texnologiyasiga, xususan, mashina qismlari va qurilmalarining yuqori aniqlikdagi sirtlarini yakuniy ishqalash (pardozlash) usullariga taalluqlidir va xususan, ishlov berishdan keyin ichki yonuv dvigateli (IYoD) qismlarining sirtlarini silliqlashda foydalanish mumkin. *Ixtiro mohiyati:* aylanish imkoniyati bilan o‘rnatilgan pardozlagichning ishchi yuzasiga bog‘lovchi suyuqlik bilan abraziv donalari surtiladi. Detal yuzasiga ta‘sir davriy ravishda o‘zgarib turadigan qattqlik va kuchlanish bilan amalga oshiriladi. Pardozlagich rotatsion eksentrik chetka ko‘rinishida bajarilgan va detal aylanish tezligidan ko‘proq tezlik bilan

ishlov berilayotgan detal qarshisiga aylanish imkoniyati bilan val ustiga o'rnatilgan.

3- rasmda eksentrik aylanadigan ishqalagich yordamida detalni silliqdash diagrammasi, yuqoridan ko'rinishini. 4-rasm esa uning yon ko'rinishi berilgan.



3-rasm. Detalni aylanuvchi ishqalagich orqali silliqdash qurilmasi (yuqori ko'rinishi)



4-rasm.. Detalni aylanuvchi ishqalagich orqali silliqdash qurilmasi (yon ko'rinishi)

Detailni silliqdashning tavsiya etilgan usuli quyidagicha amalga oshiriladi. Mashina 1 yoqilganda, ishlov beriladigan qism val 2 aylanadi. Ekssentrik aylanuvchi ishqalagich 3 ishlov beriladigan yuzani silliqdash uchun aylanadi.

Ishlov beriladigan val yuzasi 2ga ta'sir ko'rsatib, lappingni amalga oshiradi. Ish qismi 2 va eksentrik aylanuvchi ishqalagich 3 orasidagi bo'shliqqa trubka 4 va soplo 7 orqali abraziv aralashma kiritiladi. Val 2 ning sirt q'adir-budirliklarni elastik tolalarning notekis tegishi tufayli ishlov beriladigan qismga ta'sir qilishning bir xilligini oshirish uchun aylanadigan ishqalagich 3 ishlov beriladigan val 2 aylanishini qondirish uchun ikki yoki undan ko'p tez aylanadi.

Qayta ishlangan sirt sifatini yaxshilash uchun detalni erkin abraziv donalar bilan ishqalash taklif qilindi, ular biriktiruvchi suyuqlik bilan aralashtiriladi va eksentrik aylanadigan ishqalagich yordamida sirtni ishlov berishni amalga oshiradi.

Soplo 7 orqali suyuqlik bilan kiritilgan abraziv emulsiya va elastik tolalar 9 o'zaro ta'siri detalning sirt q'adir-budirliklarni tekislanishini ta'minlaydi, bu esa val sirtining tozaligini va silliqlash sifatini oshiradi.

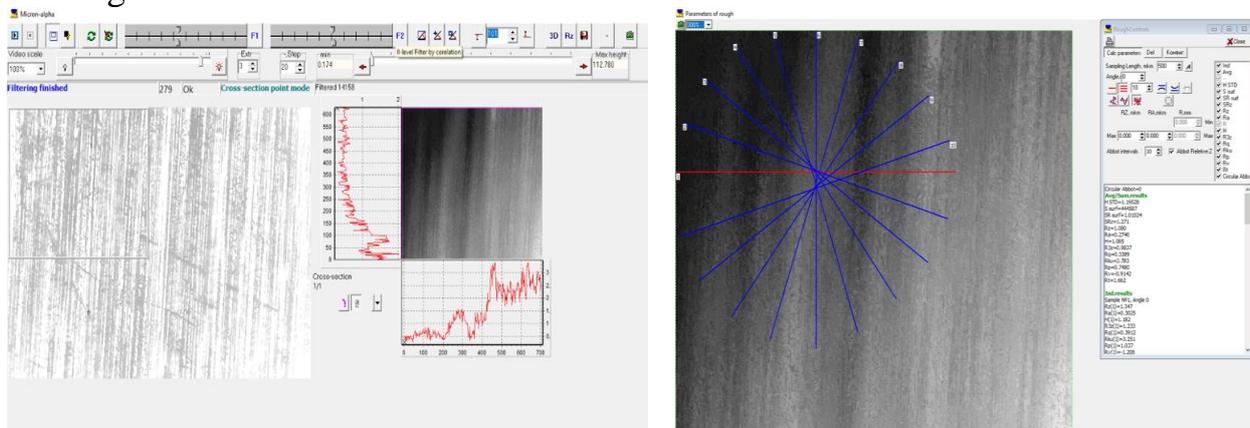
“DAMAS” avtomobili tirsakli valining ishchi yuza bo'yinchalarini turli ishqalash usullari bilan sinab ko'rdi. Sinov natijalari 6-jadvalda keltirilgan.

6-jadval

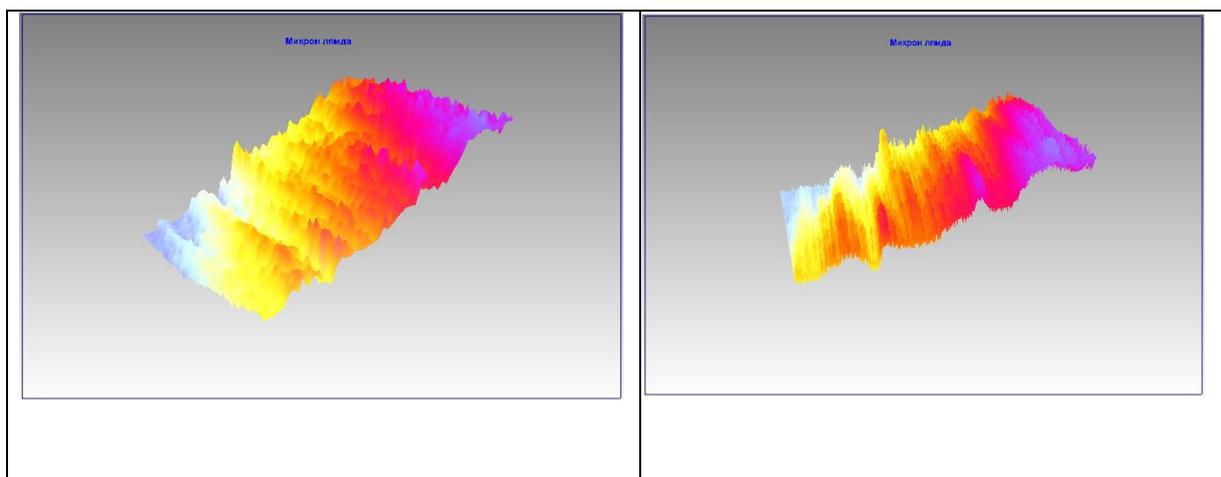
“DAMAS” avtomobili tirsakli valining ishchi yuza bo'yinchalarini har-hil usullarda ishlov berish natijalari

№	Ishqalash usuli	1ta ishchi yuza bo'yinchani ishqalash vaqti	G'adir-budirlik, mkm	
			R _a	R _z
1.	Q'o'lda ishqalash (nazorat)	22,6	0,08-0,06	0,1-0,085
2.	Qayish tasma bilan ishqalash	12,8	0,06-0,04	0,1-0,060
3.	Ekssentrik rotatsion ishqalagich va abrazivli emulsiya	5,3	0,04-0,02	0,05-0,025

Quyida 5-6-rasmlarga avtomobil dvigatellari valsimon detallar materiallarining sirt g'adir-budiriligini turli ta'sirlar bo'yich o'zgarish natijalari keltirilgan.



5-rasm. Tirsakli val materiallarining sirt g'adir-budiriligini



6-rasm. Material yuzasining 3D vizual formatining 4x va 8x ko‘rinishi.

5 va 6- rasmlarda avtomobil dvigatellari valsimon detallar materiallarining sirt g‘adir-budirligini turli ta’sirlar bo‘yicha ularning 3D vizual formatining 4x va 8x ko‘rinishi olingan va ularni optimal miqdorlari aniqlangan.

Olingan natijalar asosida Damas avtomobili tirsakli valni ishchi yuzasining rotatsion ishqalagich yordamida silliqlash marshrut texnologik xaritasi ishlab chiqildi(7-jadval).

7-jadval

Damas IYoD tirsakli valni ishchi yuzasining rotatsion ishqalagich yordamida silliqlash marshrut texnologik xaritasi

№	Texnologik jarayon nomi
1	Jilvirlashdan (shlifovka) so‘ng ishlov berilgan tirsakli valni ishchi yuzasini vizual nazoratdan o‘tkazish.
2	Nuqsonlarni aniqlash
3	O‘lchamlari aniqlash
4	Tirsakli valni tokarlik dastgohiga o‘rnatish
5	Tirsakli valni dinamikaviy muvozanatlashtirish
6	Tokarlik dastgohiga ishqalagich moslamasini ishlov berishga tayorlash
7	Silliqlashning yangi usulda maxsus ishqalagich moslamasida ishlov berish uchun rejimlarni tanlash.
8	Shatun buyinchalarini silliqlash
9	O‘zak buyinchalarini silliqlash
10	Ishlov berilayotgan tirsakli valni o‘lchamlarini tekshirish
11	Tirsakli valni vizual nazoratdan o‘tkazish
12	Asboblarda yordamida nazorat

Ushbu marshrut texnologik xaritasi 12 ta operatsiyasidan iborat bo‘lib(7-jadval), masalan, 1-operatsiyada jilvirlashdan (shlifovka) so‘ng ishlov berilgan tirsakli valni ishchi yuzasini vizual nazoratdan o‘tkazilsa, 8- va 9- operatsiyalarda shatun va o‘zak buyinchalarini silliqlash bajariladi, 12- operatsiyada standart o‘lchov asboblarda yordamida val buyinchalari nazorat qilinadi.

UMUMIY XULOSALAR

Avtotraktor dvigatellari tirsakli vallari ishi yuzasini silliqdashda o'zgaruvchan qattqlik bilan ta'sir etuvchi rotatsion ishqalagichdan foydalanish usuli ishlab chiqilgan.

1. Avtotraktor dvigatellari tirsakli vallarning ishchi yuzasiga ishlov berish uchun yangi eksentrik rotatsion ishqalagichning konstruksiyasi yaratildi, ishlov berish rejimlari aniqlanib, eksentrik rotatsion ishqalagich parametrlari orasidagi analitik va korrelyatsion bog'linishlar aniqlandi.

2. Avtotraktorl dvigatellari tamirlangan tirsakli vallarning ishchi yuza sirtlarini silliqdashning takomillashgan texnologiyasi ishlab chiqildi va o'zgaruvchan aylanma eksentrikli rotatsion ishqalagichi yordamida ishchi yuzalarni silliqdash usuliga "Detal yuzini ishqalash usuli va ishqalagich" nomli IAP 03685-sonli ixtiro patenti olindi.

3. Avtotraktor dvigatellari tamirlangan tirsakli vallari ishchi bo'yinchalarining yeyilgan yuzalarini ta'mirdan so'ng ishlov berish abraziv donachali emulsiya yordamida o'zgaruvchan aylanma eksentrikli rotatsion ishqalagichi yordamida amalga oshirilgan. Buning uchun 24 ta avtomobil tirsakli vallari olinib, bulardan 12 tasi eksentrik rotatsion ishqalagichi yordamida, qolgan 12 tasi boshqa 4 xil turdagi ishqalagichlar yordamida silliqdashdi. Natijada eksentrik aylanish markaziga ega bo'lgan rotatsion ishqalagichi yordamida silliqdashning sifati bo'yicha eng yuqori natijalar olindi.

4. Avtotraktor dvigatellari tamirlangan tirsakli vallari ishchi yuzasini silliqdash uchun texnologik marshrut kartasi ishlab chiqildi.

5. Avtotraktor dvigatellari tamirlangan tirsakli vallarning ishchi yuzasiga rotatsion ishqalagichda ishlov berish orqali silliqdash jarayoni tezlashgan, obkatlash samaradorligini 15-20 % ga va uning resursini 7-12% oshirishga erishildi.

6. Avtotraktor dvigatellari tamirlangan tirsakli vallari ishchi yuzasini silliqdash uchun rotatsion ishqalagichda ishlov berish usulini ishlab chiqarishga joriy etilishi natijasida yiliga 137 814 250,20 (bir yuz o'ttiz yetti million sakizyuz o'n to'rt ming ikki yuz ellik ikki) so'm kutilayotgan iqtisodiy samaraga erishildi. Ushbu usulning o'zini oqlash muddati 0,85 yil va samaradorlik koyefitsiyenti 0,20 tashkil qildi.

**НАУЧНЫЙ СОВЕТ ПО ПРИСУЖДЕНИЮ УЧЕНЫХ СТЕПЕНЕЙ
PhD.03/30.09.2020.Т.124.01 ПРИ АНДИЖАНСКОМ
МАШИНОСТРОИТЕЛЬНОМ ИНСТИТУТЕ**

АНДИЖАНСКИЙ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ

КОСИМОВ ИЛХОМЖОН СОЛИЖОНОВИЧ

**ПОВЫШЕНИЕ РЕСУРСА ВАЛОВЫХ ДЕТАЛЕЙ
АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ РОТАЦИОННОЙ
ЩЁТКИ (НА ПРИМЕРЕ КОЛЕНЧАТЫХ ВАЛОВ)**

05.08.06- Колесные и гусеничные машины и их эксплуатация

**АВТОРЕФЕРАТ
ДИССЕРТАЦИИ ДОКТОРА ФИЛОСОФИИ (PhD) ПО ТЕХНИЧЕСКИМ НАУКАМ**

Андижан – 2024

Тема диссертации доктора философии (PhD) по техническим наукам зарегистрирована в Высшей аттестационной комиссии при Кабинете Министров Республики Узбекистан за номером B2022.2.PhD/T2950

Диссертация выполнена в Андижанском машиностроительном институте
Автореферат диссертации написан на трех языках (узбекский, русский, английский (резюме)) размещен на веб-странице Научного совета (www.andmiedu.uz) и информационно-образовательном портале «Ziynet» по адресу (www.ziynet.uz).

Научный руководитель: **Алматаев Тожибой Орзикулович**
кандидат технических наук, профессор

Официальные оппоненты: **Bozorov Bahtiyor Imomovich**
доктор технических наук, профессор

Qosimov Karimjon Zuxriddinovich доктор
технических наук, профессор

Ведущая организация: **Джизакский политехнический институт**

Защита диссертации состоится 10.01.2025 года в «10-00» часов на заседании Научного совета PhD.03/30.09.2020.T.124.01 при Андижанском машиностроительном институте по адресу: 170119, г. Андижан, ул. Бобуршоҳ, 56. Тел: (+99874) 223-43-67; факс: (+99874) 223-43-67, e-mail: info@andmiedu.uz; e-xat: andmi@exat.uz

С диссертацией можно ознакомиться в информационно-ресурсном центре Андижанского машиностроительного института (зарегистрирован под номером 20). (Адрес: 170119, г. Андижан, ул. Бобуршоҳ, 56. Тел: (+99891) 612-30-06; факс: (+99874) 223-43-67, e-mail: andmi-arm@umail.uz)

Автореферат диссертации разослан 28.12.2024 г.
(реестр протокола рассылки №20 от 28.12.2024 г.)



У.М. Турдалиев
Председатель научного совета по присуждению
ученых степеней, доктор технических наук,
старший научный сотрудник.

Ш.Х. Йулдашев
Ученый секретарь научного совета по
присуждению ученых степеней, доктор
философии по техническим наукам(PhD), доцент.

К. Қосимов
Председатель научного семинара при научном
совете по присуждению ученых степеней,
доктор технической наук, профессор.

ВВЕДЕНИЕ (аннотация диссертации доктора философии (PhD))

Актуальность и востребованность темы диссертации. Актуальность и необходимость темы диссертации. Учитывая, что в мире ежегодно выпускается более 90 миллионов автомобилей с двигателями внутреннего сгорания, а их двигатели являются наименее ресурсоемкими из всех агрегатов транспортных средств, необходимо создание технологических операций, инструментов и оборудования, существенно повышающих их надежность в производстве. и ремонт этих двигателей, и совершенствование существующих и требует их внедрения. В связи с этим важно повысить качество процессов шлифовки и полировки (регулировки), которые являются завершающей технологической операцией в процессе ремонта двигателя и двигателя, и использовать энергоресурсосберегающее оборудование и приспособления.

В мире проводятся научно-исследовательские работы, направленные на разработку новых научно-технических решений ресурсоэффективных технологий и технических средств ремонта двигателей автомобилей. В этом направлении, среди прочего, приоритетными являются исследования по созданию новых методов и технологий, позволяющих производить некоторые детали автомобильных двигателей и повышать их ресурс. В связи с этим особое внимание уделяется использованию для обеспечения и экономии энергии и ресурсов особое внимание уделяется полировке двигателя и шлифовке трущихся деталей, что является завершающей операцией ремонта.

Наряду с развитием автомобильной промышленности в нашей республике для эффективного использования автомобилей, используемых в народном хозяйстве, необходимо обеспечить их техническое обслуживание и качественный ремонт их деталей, применение абразивных составов, позволяющих для эффективного сглаживания неровностей рабочей поверхности внедряются энергоресурсосберегающие устройства и широкомасштабные мероприятия в связи с развитием технологий и достигаются определенные результаты. В новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы, среди прочего, определены важные задачи по «сокращению потерь в отраслях промышленности и повышению эффективности использования ресурсов». В реализации этих задач, среди прочего, имеют значение технологическая модернизация рабочих органов, доведение ресурса рабочих органов до уровня ресурса рабочих органов производства ведущих предприятий мира, снижение издержек использования и снижение их стоимости. большое значение.

Указ Президента Республики Узбекистан от 28 января 2022 года №ПФ-60 «О новой стратегии развития Узбекистана на 2022-2026 годы», Указ Президента Республики Узбекистан от 1 февраля 2019 года «В сфере транспорта ПФ о мерах по коренному совершенствованию системы государственного управления Указ № 5647 и Постановление Президента Республики Узбекистан от 18 июля 2019 года № PQ-4397 «О

дополнительных мерах по опережающему развитию автомобильной промышленности Республики Узбекистан» и другие меры, связанные с данной деятельностью. определены задачи по реализации задач, определенных в публично-правовых документах. При реализации этих задач, в том числе, в создании и совершенствовании технологических операций полировки и шлифования деталей пар трения, что повышает качество ремонта двигателей внутреннего сгорания автомобиля и является завершающей технологической операцией процесс ремонта, а также используемые в нем технические средства и оборудование и совершенствование существующих научно-исследовательских работ на определенном уровне.

Соответствие исследования приоритетам развития республиканской науки и техники. Диссертационное исследование выполнено в соответствии с приоритетным направлением развития науки и технологий республики II «Энергетика, энергия и ресурсосбережение».

Степень изученности проблемы. Анализ ранее проведенных исследований и отдельных статистических сведений показали, что двигатели внутреннего сгорания производства АО «Уз Авто Моторс» до первого капитального ремонта в среднем имеют следующий пробег: автомобиль «Дамас» - 200 000 км, автомобиль «Матиз» - 300 000 км и автомобиль «Нексия» - 500 000 км. В целом, если следовать всем рекомендациям по проведению ремонта и последующей обкатки двигателей, то ресурс двигателя до следующего ремонта должен составить 80-100% от первоначального ресурса. Однако, на практике из-за некачественного проведения ремонтных работ и обкатки ресурс двигателя снижется ещё на 20-30%.

За рубежом проблемами притирки деталей трущихся пар и соединений а также обкатки автомобильных двигателей занимались В.И. Балабанов, Д.Н. Гаркунов, П.П. Дудко, В.П. Дураджи, Ю.С. Заславский, В.И. Кравцов, П.М. Кривенко, С.С. Некрасов, Л.И. Носихин, Л.И. Погодаев, Ю.В. Родионов, В.В. Стрелцов и другие.

В республике в этом направлении исследования проводили профессора Т.С.Худайбердиев, С.М.Қодиров, Б.Бозоров, Б.Тулаев, К.З.Қосимов, доценты Н.Каримходжаев И.Носиров и другие.

Проведенные научные исследования процессов притирки деталей трущихся пар и соединений двигателей в целом дали положительные результаты. Однако, вопросы разработки оптимальных способов и технических средств для притирки и обкатки двигателей внутреннего сгорания, являющиеся заключительным этапом их ремонта, изучены ещё недостаточно.

Связь темы диссертации с планами научно-исследовательских работ высшего учебного заведения, где выполнена диссертация. Диссертационные исследования выполнены в соответствии с планом научно-исследовательских работ Андижанского машиностроительного института.

Цель исследования. Увеличение ресурса автотракторных двигателей за счет улучшения рабочей поверхности их коленчатых валов с помощью ротационной щётки.

Задачи исследования включают в себя:

изучение и анализ ранее проведенных исследований по обработке рабочей поверхности отремонтированных коленчатых валов автомобильных двигателей;

изучение теоретических основ притирки рабочей поверхности отремонтированных коленчатых валов автомобильных двигателей;

обоснование конструктивных параметров и определение режимов работы эксцентриковой ротационной щётки для притирки рабочей поверхности отремонтированных коленчатых валов автомобильных двигателей, а также проведение лабораторных исследований;

проведение сравнительных испытаний притирки рабочей поверхности отремонтированных коленчатых валов автомобильных двигателей эксцентриковой ротационной щёткой и другими существующими способами притирки;

определение экономической эффективности способа притирки рабочей поверхности отремонтированных коленчатых валов автомобильных двигателей эксцентриковой ротационной щёткой.

В качестве **объектом исследования** являются отремонтированные коленчатые валы двигателей легковых автомобилей.

Предметом исследования являются параметры и закономерности изменения режимов работы эксцентриковой ротационной щётки, применяемой для притирки коленчатых валов отремонтированных двигателей.

Методы исследования. В процессе исследований применены законы и правила высшей математики, теоретической механики, математической статистики, эксперименты проводились с использованием методов математического планирования экспериментов а также методики опытов, приведенные в существующих нормативных документах.

Научная новизна исследования:

разработана конструкция эксцентрикового ротационного притира для обработки рабочей поверхности коленчатых валов и определены численные значения размеров рабочих параметров притира, т.е. нормативные показатели диаметра и скорости вращения диска, диаметр и длина щетинок притира;

усовершенствована технология обработки валовых деталей автомобильных двигателей, с использованием ротационного притира, действующего с переменной твердостью для притирки рабочей поверхности валовых деталей в соответствии с условиями производства;

разработаны технологические режимы обработки рабочих поверхностей коленчатых валов с целью повышения качества и сокращения времени их обработки с использованием эмульсии с абразивной смесью;

обоснован метод определения теоретических величин аналитической и корреляционной связи между размерами шероховатостей рабочей

поверхности колленчатых валов и параметрами эксцентрикового ротационного притира с использованием метода решения показателей Майёра, основанный коэффициентом конкордации.

Практические результаты исследования включают в себя:

создан способ притирки рабочих поверхностей колленчатых валов и разработан опытный экземпляр эксцентрикового ротационного притира;

создана конструкция эксцентрикового-ротационного притира для обработки рабочей поверхности колленчатых валов автотракторных двигателей, определены режимы обработки, установлены аналитическая и корреляционная связь между параметрами эксцентрикового-ротационного притира и шероховатости рабочей поверхности колленчатого вала;

обработаны рабочие поверхности колленчатых валов автотракторных двигателей абразивной эмульсией с использованием эксцентрикового-ротационного притира. Для эксперимента отобраны 24 автомобильных колленчатых валов, 12 из которых были отполированы с использованием эксцентрикового-ротационного притира, а остальные 12 – различным типами притиров четырех видов. Наиболее высокие результаты по качеству притирки получены при использовании ротационного притира, имеющего центр эксцентрикового вращения;

способ притирки рабочей поверхности колленчатых валов автотракторных двигателей ротационным притиром внедрен в производство ООО Andijon “Avtotexxizmat”.

Достоверность результатов исследования подтверждается тем, что исследования проведены с применением современных методов и средств измерений, теоретические исследования выполнены в соответствии с правилами и методами высшей математики, теоретической механики, обработка результатов испытаний проводилась методами математической статистики и планирования экспериментов, а также адекватностью полученных результатов теоретических и экспериментальных исследований, положительными результатами испытаний способа притирки поверхности деталей новой эксцентриковой ротационной щёткой и их внедрением в производство.

Научная и практическая значимость результатов исследования.

Научная значимость результатов исследования заключается в обосновании конструктивных параметров и режимов работы новой эксцентриковой ротационной щётки для притирки рабочей поверхности колленчатых валов двигателей внутреннего сгорания. также установлены аналитические и корреляционные связи между параметрами притирки и режимами работы рабочего органа.

Практическая значимость полученных результатов заключается в том, что создан способ притирки рабочих поверхностей от отремонтированных колленчатых валов автомобильных двигателей и

конструкция эксцентрикового ротационного притира, получен патент на изобретение «Способ притирки поверхности деталей и притир», свидетельство №27 №IAP 03685, разработана программа притирки рабочих

поверхностей валовых деталей при помощи эксцентрикового ротационного притира и использованием анимации в учебном процессе.

Внедрение результатов исследования. По результатам повышения ресурса валовых деталей автотракторных двигателей с помощью ротационного притира (на примере коленчатых валов):

разработанное методическое рекомендация о возможности применения метода притирки рабочих поверхностей коленчатых валов двигателей внутреннего сгорания внедрена на предприятии, принадлежащем Андижанскому областному управлению Министерства транспорта Республики Узбекистан (справка АО «УзАвтосаноат» от 24 апреля 2024 года №17/07-25-0567). В результате качество ремонта автомобилей возросло на 25-30%;

разработанная методическая рекомендация по усовершенствованной технологии обработки рабочей поверхности коленчатых валов методом притирки рабочей поверхности детали с эксцентриковым-ротационным притиром внедрена в производство ООО «Andijon “Avtotexxizmat»». В результате внедрения в производство метода обработки рабочей поверхности коленчатых валов эксцентриковым-ротационным притиром повысилось качество обработки коленчатых валов, сократилось время обработки на 15-20%, а ресурс коленчатого вала увеличился на 7-12%.

Апробация результатов исследования. Результаты исследований были обсуждены на 3 международных и 2 республиканских научно-практических конференциях.

Публикация результатов исследования. По теме диссертации опубликовано 13 научных работ, из них: 7 в научных журналах, рекомендованных высшей аттестационной комиссией Республики Узбекистан для публикации основных научных результатов диссертации доктора философии (PhD), в том числе 5 в республиканских и 2 в зарубежных журналах, а также получен 1 патент на изобретение Агенства по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан.

Структура и объем диссертации. Диссертация состоит из введения, четырёх глав, общих выводов, списка использованной литературы и приложений. Объем диссертации составляет **120** страниц.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ДИССЕРТАЦИИ

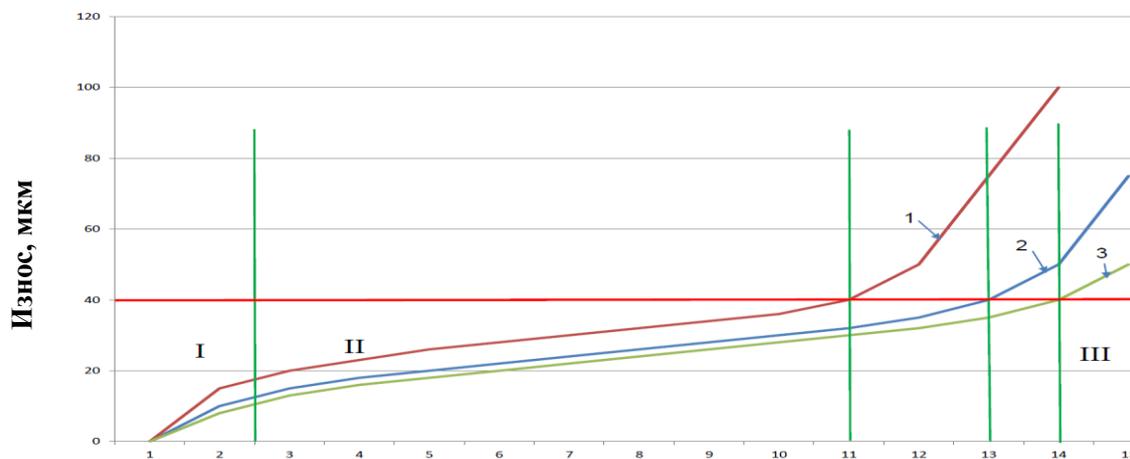
Во **«введении»** приведено обоснование актуальности и востребованности проведенного исследования, сформулированы цели, задачи, объект и предмет исследования, показано её соответствие приоритетным направлениям развития науки и технологий республики, изложены научная новизна и практические результаты исследования, освещены теоретическая и практическая значимость полученных результатов, приведены сведения о внедрении результатов исследований в практику, о результатах апробации работы, о публикации материалов исследования и структуре диссертации.

В первой главе диссертации «**Постановка проблемы, цели и задачи исследования**» изучено состояние проблемы, сформулированы цели и задачи исследования.

Эксплуатируемые в настоящее время автомобили среднего класса состоят в среднем из 15-18 тыс деталей, 7-9 тысяч из них в процессе эксплуатации постепенно теряют первоначальную работоспособность. Около 3-4 тысяч деталей имеют меньший срок службы чем сам автомобиль и требуют особого ухода в период эксплуатации а из них 200-400 деталей отслуживших свой срок подлежат замене на новые во время технического обслуживания и ремонта. Всё это приводит к снижению эксплуатационных показателей, увеличению затрат труда, материало и запасных частей.

При ремонте современных автомобилей часто заменяемые запасные части составляющие 2-3% от общего расхода запасных частей по стоимости составляют 40-50% от их общей стоимости, 8-9% запасных частей – по стоимости составляют 80-90% от их общей стоимости а 20-25% запасных частей – по стоимости составляют 95-98% от их общей стоимости. Отсюда видно, что для повышения эффективности эксплуатации автомобилей необходимо совершенствовать выполнение ремонтных работ с целью повышения ресурса их работы после ремонта и снижения расхода запасных частей.

Известно, что детали с течением времени изнашиваются неравномерно. Процесс износа многих деталей с течением времени характеризуется возрастающей кривой показанной на рисунке 1.



Продолжительность периода эксплуатации, мото-час

Рис. 1. Кривая изменения износа с течением времени

I- период приработки. II- период равномерного износа, III- период интенсивного износа.

Из рис.1 следует, что обкатка если выполнена с низким качеством, то продолжительность период стабильной работы детали находится от 2,5 до 11 делений (1-кривая); если обкатка выполнена со средним качеством, то продолжительность стабильной работы детали находится в пределах от 2,5 до 13 делений (2-кривая); если выполнено качественно, то

продолжительность стабильной работы детали находится в пределах 2,5 до 14 делений (3-кривая).

Во время механической обработки деталей их поверхности трения, имеющие технологическую шероховатость выравниваются, превращаясь в эксплуатационную поверхность, при этом, эта поверхность в процессе обработки из стадии монотонного устойчивого износа, соответствующую $\gamma = \text{const}$ переходит во вторую стадию устойчивого износа.

Известно, что проведение качественного притирки заметно влияет на продолжительность второй стадии устойчивого износа, т.е. при некачественном проведении притирки поверхности детали в конце этой стадии интенсивность и величина износа увеличивается. Кроме этого, так как величина предельного износа детали постоянна и имеет определенное значение, то период работы детали до предельного значения износа, по сравнению с периодом работы закаленной детали до предельного износа будет существенно меньше. Это видно из закономерности изменения кривых 1-, 2- и 3- показанных на рисунке 1. Так, при некачественном притирки поверхности детали период её устойчивой работы составляет от 2,5 до 11 тысяч моточасов, при среднем качестве – от 2,5 до 13 тысяч моточасов, а при высоком качестве притирки – от 2,5 до 14 тысяч моточасов. Таким образом, при проведении качественной притирки поверхности деталей ресурс работы деталей можно увеличить до 35%.

В начальный период притирки выступающие части шероховатости на поверхности металла, с пера выравниваются строганием, затем микроскопические неровности сглаживаются, превращаясь в аморфную структуру. При этом микроскопические шероховатости т.е. острые выступы пластически деформируются и заполняют неровности поверхности (таб.1).

Таблица 1.

Методы обработки поверхности деталей

№	Метод обработки резанием	Начальная точность, квалитет	Обеспечиваемая точность, квалитет	Шероховатость поверхности, мкм
1	Строгание	16...18	15...16	более 100
2	Черновая обработка	15...16	12...14	75...125
3	Получистовая обработка	12...14	11...12	40...60
4	Чистовая обработка	11...12	8...11	10...15
5	Тонкая обработка	8...11	7...8	2,5
6	Зачистка	7...8	6...7	0,63
7	Хонингование	6...7	4...6	0,16
8	Притирки	4...6	до 5-ти	до 0,05-ти

При ремонте двигателя внутреннего сгорания заключительной операцией механической обработки рабочей поверхности деталей является

их зачистка и хонингование. Затем с допустимой шероховатостью рабочей поверхности деталей, равной 0,68-1,0 мкм выполняется сборка соединений. Эта шероховатость в процессе притирки выравнивается и пластически деформируется. Это приводит к ухудшению качества ремонта и в результате снижается межремонтный ресурс двигателя.

Несмотря на то что проведенные в республике и за рубежом научные исследования в этом направлении имели определенные положительные результаты, межремонтные ресурсы отремонтированных двигателей по прежнему остаются низкими. Причиной такого положения является то что не разработаны эффективная технология, оптимальный способ и технические средства для проведения заключительного этапа ремонта двигателей внутреннего сгорания - процессов притирки деталей и обкатки двигателей, а также недостаточно проведены исследования в этом направлении.

Исходя из вышеизложенного, настоящая работа направлена на совершенствование процесса притирки рабочей поверхности деталей отремонтированного двигателя внутреннего сгорания автомобиля «Дамас», производимого в нашей Республике и широко используемого для перевозки пассажиров и мелких грузов.

Во второй главе диссертации «Теоретические исследования» приведены методы расчета показателей притирки обработанной поверхности деталей.

Переход деталей автомобильного двигателя из начального положения в рабочее состояние охватывает сложные механические и физико-химические процессы. Из-за малой площади контактной поверхности на которую падает давление и слабой степени защищенности трущихся поверхностей от вторичных образований приводит к сближению деформированных микроповерхностей, в результате, это приводит к затвердеванию и интенсивному износу металлических соединений. В процессе обработки поверхности детали меняется не только геометрия обрабатываемой поверхности но и в корне меняется структурное строение металла, а также свойства тонкого слоя поверхности детали.

В работе выполнен расчет методов притирки различными рабочими органами поверхности деталей двигателей внутреннего сгорания.

Для определения режимов работы и параметров рассматриваемых способов заключительной обработки поверхности деталей с помощью кожанного ремня и осколков керамики требуется проведение теоретических исследований.

Сопrotивление деталей процессу износа зависит от их твердости в период трения, т.е.:

$$\varepsilon = b \frac{HV}{HB}$$

где: b – коэффициент соответствия. Соотношение твердости рабочего органа (HVi) и металла (HVm) показали следующее :

при $HVa / HVm \leq 0,7 \dots 1,1$ нет износа так как сопротивление износу высокое.

Процесс износа зависит от угла взаимодействия деталей, на интенсивность износа также влияет концентрация абразивных частиц, их форма, твердость, динамическая сила взаимодействия и физико-механические свойства изнашиваемого материала деталей:

$$I = a \cdot V^m$$

где: I - интенсивность износа, $\frac{gr}{mm^2 \cdot c}$

a - коэффициент пропорциональности в зависимости от материала детали и угла взаимодействия деталей (выбирается из таблицы);

m - показатель степени, зависит от материала детали (для керамики $m = 2,3$, для кожанного ремня $m = 1,1$);

V - скорость движения рабочего органа по поверхности обрабатываемой детали.

Интенсивность притирки обрабатываемой детали зависит от его частоты вращения и твердости рабочего органа:

$$I_{pr} = (K_1 \cdot K_2 \cdot \varepsilon \gamma_m \cdot I) / (180 V_a \cdot d_{cr}^3 \cdot \gamma_\alpha), \frac{gr}{mm^2 \cdot c}$$

где: K_1 - коэффициент учитывающий количество частиц соответствующих размеру зазора между парами;

K_2 - коэффициент учитывающий массу абразивных частиц имеющих большую твердость чем твердость трущихся поверхностей деталей;

ε - концентрация абразивных частиц по весу в составе масла, %;

Q - объём масла вытекающий из контактного зазоров, л или dm^3 ;

γ_m, γ_α - плотности, соответственно масла и абразивных частиц, kg/dm^3 ;

l - длина пути абразивных частиц в зазоре между деталями трущихся пар (считается равной длине зазора), мм.

V_a - скорость истечения абразивных частиц из внешней среды в масло, $kg / час$;

d_{cr} - средний диаметр одной абразивной частицы, мм.

Массовая интенсивность износа в период микрорезания:

$$I_a = b \cdot h \cdot I \gamma_{мет} h, \frac{gr}{mm^2 \cdot c}$$

где: b - ширина тирналиш (принимается $b = 14 R$, R - радиус абразивной частицы), мм;

h - глубина вхождения, мм;

l - путь трения абразивной частицы, мм;

$\gamma_{мет}$ - плотность металла, g/mm^3 ;

n - количество абразивных частиц одновременно расположенных в зазоре.

На основании этих формул определяем степень притирки поверхности:

$$\Delta P = \frac{Ra_r - R_o}{Ra_{ob}} \cdot 100\%$$

где: Ra_r – среднее арифметическое значение шероховатости поверхности детали после ремонта, мкм.

Ra_{ob} – среднее арифметическое значение шероховатости поверхности детали после притирки, мкм.

R_o - среднее арифметическое значение шероховатости поверхности новой детали, мкм.

Режим обработки состоит из двух компонентов – ускорение и начало движения, их значения определяют продолжительность обработки

В третьей главе диссертации «**Экспериментальные исследования**» приведены программа, методика и результаты экспериментальных исследований.

По результатам лабораторных исследований выбиралась форма рабочего органа для притирки поверхности деталей двигателя внутреннего сгорания. Для этого на токарном станке были проведены испытания процесса притирки поверхности деталей рабочими органами различной формы. При этом фиксировались такие показатели как число оборотов ротационной щётки, затраченное время на обработку поверхности детали и качество притирки. В таблице 2 приведены результаты проведенных испытаний по обработке поверхности деталей различными типами шлифовальных рабочих органов. При этом, время затраченное на обработку детали каждым рабочим органом устанавливалось одинаковым и равным 5-ти минутам. Качество притирки оценивалось по 10-ти бальной шкале.

Из таблицы 2 видно, что обработка поверхности деталей ротационной щёткой имеет самый высокий балл. Для повышения достоверности полученных результатов обработанная поверхность после притирки протиралась чистой салфеткой, затем эта салфетка взвешивалась на электронных весах. По результатам опытов установлено, что наименьшее загрязнение салфетки наблюдалось после обработки ротационной щёткой. Поэтому для дальнейших исследований была выбрана ротационная щётка.

Таблица 2.

Результаты испытаний обработки различными рабочими органами и ротационной щёткой.

№	Наименование показателей	Наждачный камень и эмульсия	Брус с кожаным ремнем	Керамический брус 4-5	Ротационная щётка и эмульсия с абразивной смесью
1	Качество притирки, балл	6	8	7	9
2	Загрязнение салфетки, г	1,25±0,51	1,02±0,31	1,12±0,22	0,85±0,13
3	Время притирки шейки коленчатого вала, мин	5	5	5	5

На основании анализа конструкций шлифовальных приспособлений, с целью повышения качества притирки шеек коленчатого вала, были подготовлены ротационные щётки с различными типами ворсов и разными диаметрами барабанов.

Результаты испытаний показали, что при обработке поверхности детали ротационной щёткой со смещенным центром вращения можно добиться самых высоких показателей качества притирки при наименьших затратах времени (рис.2 и таблица 3).

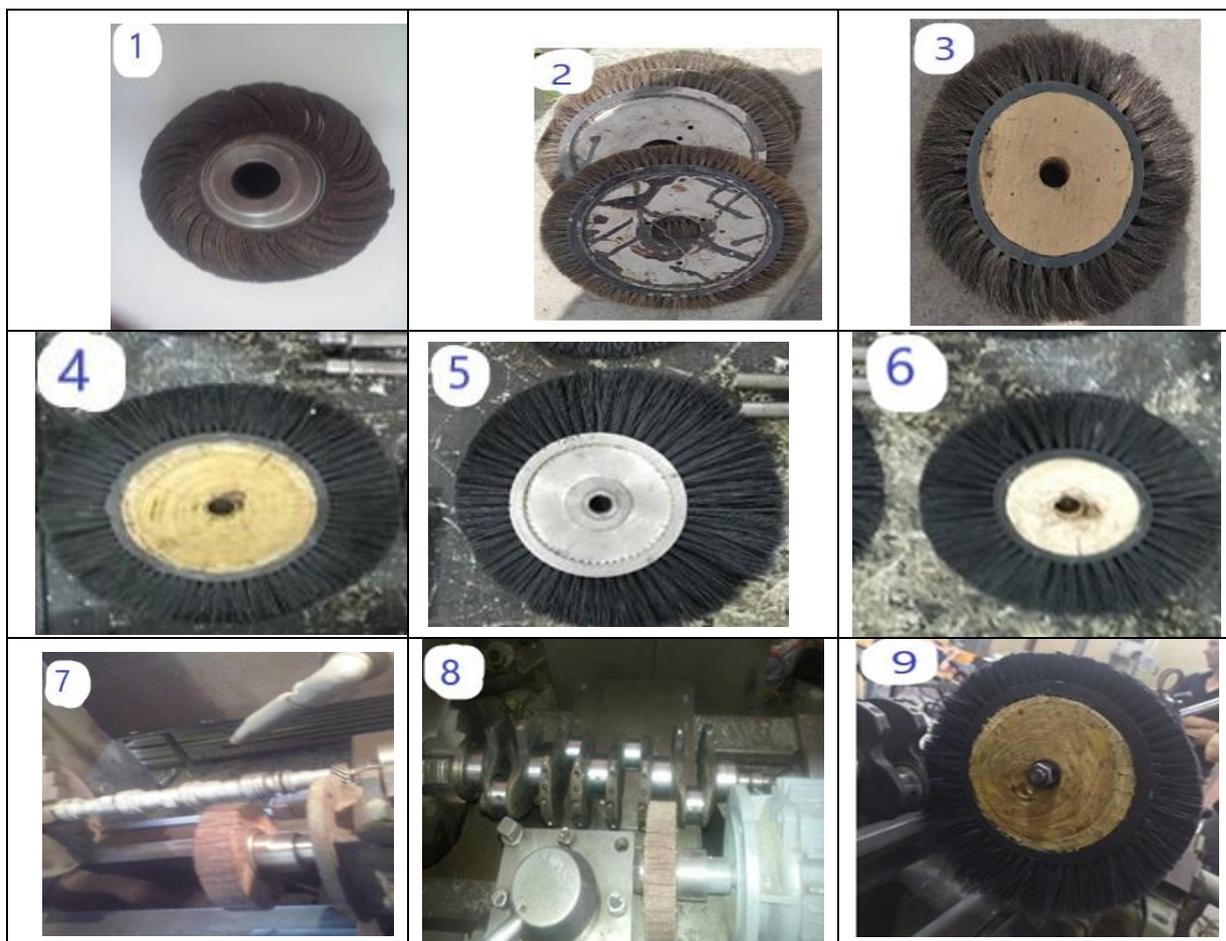


Рис 2. Типы ротационных щёток с различным ворсом и с различным диаметром.

**Таблица 3.
Показатели притирки коленчатого вала эксцентриковой ротационной щёткой**

	Наименование показателей	D=70 мм, цилиндрической формы	D=20 мм, цилиндрической формы	Ротационная щётка эксцентриковой формы
1	Качество притирки, балл	8,3	8,7	9,2
2	Загрязнение салфетки, г	0,89±0,14	0,92±0,23	0,72±0,19
3	Время притирки шейки коленчатого вала, мин	5	5	5

В четвёртой главе диссертации «Анализ полученных результатов и технико-экономические показатели» приведены результаты экспериментальных исследований.

В результате теоретических и экспериментальных исследований для улучшения качественных показателей ротационной щётки её следующие оптимальные параметры: диаметр и частота вращения барабана, минимальная и максимальная высота щетинок щётки.

Для определения оптимальных параметров ротационной щётки применен метод планирования экспериментов. Для этого принят полный многофакторный план экспериментов V_4 , составлена матрица плана и при проведении 24-х опытов факторы влияющие на процесс изменялись на трёх уровнях.

Преимущества данного метода состоят в том, что факторы $X_1... X_k$ изменяются одновременно, и их влияние изучается процесс исследований посредством ответных функций $F=f(X_1... X_k)$. По результатам экспериментальных исследований, имеющих ограниченное количество опытных точек, можно получить аналитическое выражения в виде полинома для выбранной оценочной функции F :

$$Y = V_0 + \sum V_i X_i + X_i X_j + \sum V_i X_i^2 + \dots \quad (1)$$

где: V_0 - свободный член;

V_i - коэффициент регрессии;

X_i, X_j - неуправляемые независимые факторы.

Анализ ранее известных сведений в этом направлении, результатов теоретических исследований и проведенных лабораторных испытаний позволили установить степень и интервалы факторов влияющих на работу ротационной щётки (таблица 4).

Исходя из размеров коленчатого вала выбраны предельные размеры диаметров барабана ротационной щётки от 150 до 250 мм. Число оборотов вращающейся ротационной щётки выбрано с учетом мощности и числа ступеней скорости вращения имеющихся шлифовального и токарного станков. Максимальная и минимальная длина ворса ротационной щётки установлена на основе проведенных теоретических и экспериментальных исследований.

Таблица 4.

Факторы и пределы их изменений

	Факторы	Обозначения	Единица измерения	Границы изменений	Условное обозначение	Изменение факторов		
						Нижнее -1	Базовое 0	Верхнее +1
1	Радиус барабана	r	мм	50	X_1	150	200	250
2	Число оборотов барабана	n	об/мин	500	X_2	1000	1500	2000

3	Минимальная длина волокна	$X_{\text{мин}}$	мм	10	X_3	20	30	40
4	Максимальная длина волокна	$X_{\text{мак}}$	мм	10	X_4	50	60	70

С целью упрощения записи результатов экспериментальных исследований и наблюдений а также их обработки размерные величины значений преобразуем на безразмерные сдующим образом:

$$X_i = (X_{ji} - X_{j0}) / \Delta X_i$$

где: X_{ji} - i -тый результат j -того эксперимента;
 X_{j0} - основной фактор j -того эксперимента;
 ΔX_i - интервал изменения i -того фактора.

Так как значения полученных величин X_i по $f_1(X)$ и $f_2(X)$ неизвестны, то принимаем их значения расположенные в граничных пределах:

$$-1 \leq X_i \leq +1 \quad (i = 1, 2, 3, 4)$$

Путем обработки результатов экспериментальных исследований получены следующие уравнения регрессии:

степень притирки поверхности детали

$$\tilde{Y} = 83,63 - 0,81X_1 + 2,69X_2 + 1,33X_3 - 1,25X_4 - 1,13X_1X_2 + 1,24X_1X_3 + 1,95X_2X_3 - 6,06X_1^2 - 3,38X_3^2, \% \quad (2)$$

время притирки поверхности детали

$$\tilde{Y} = 0,973 - 0,045X_1 + 0,049X_2 + 0,24X_3 - 0,025X_4 - 0,007X_1X_2 + 0,124X_1X_4 - 0,009X_2X_3 + 0,004X_2X_4 - 0,007X_3X_4 + 0,122X_1^2 + 0,011X_2^2, 0,020X_3^2 + 0,012X_4^2, \text{ минут} \quad (3)$$

Учитывая, то что основной целью многофакторного эксперимента является определение параметров обеспечивающих высококачественное притирки шейки коленчатого вала при малом расходе времени, определяем значения условного экстремума обоих уравнений регрессии.

Полученные результаты приведены в таблице 5.

Таблица 5.

Результаты оптимизации

№	Значения факторов	Факторы			
		$X_1(D)$	$X_2(n)$	$X_3(X_{\text{мин}})$	$X_4(X_{\text{мак}})$
1	Закодированное	0,0274	0,8472	0,3635	-0,1074
2	Фактическое	211,36	1354	31,23	58,49
3	Усредненное	212	1350	32	60

Анализ уравнения (2) показал, что на качество притирки шероховатости поверхности детали существенное влияние оказывает частота вращения и минимальная длина ворса ротационной щетки. Установлено, что увеличение

диаметра и максимальной длины ворса ротационной щётки отрицательно влияет на степень притирки шероховатости поверхности деталей, Это объясняется тем, что с увеличением частоты вращения и минимальной длины ворса ротационной щётки повышается вероятность более плотного соприкосновения с обрабатываемой поверхностью. А увеличение диаметра и максимальной длины ворса снижает вероятность соприкосновения ротационной щётки с обрабатываемой поверхностью так как увеличивается расстояние между её ворсинками.

Анализ следующего уравнения (3) показал, что частота вращения и диаметр барабана также оказывают существенное влияние на процесс притирки поверхности деталей. Если диаметр барабана уменьшается т.е. увеличивается длина ворса то увеличивается и время притирки детали, если увеличивается диаметр барабана то это время уменьшается. Это объясняется ещё и тем, что с увеличением частоты вращения увеличиваются динамические силы воздействия на обрабатываемую поверхность, также увеличение диаметра барабана приводит к уменьшению этих динамических сил, так как увеличивается угол захвата барабаном обрабатываемой поверхности детали.

Известно, что из-за неосторожной обработки поверхности детали, микронеровности остаются на её поверхности. Для смягчения шероховатости и снятия металлической пыли с поверхности деталей в качестве рабочей гипотезы выбран способ притирки поверхности детали с помощью вращающейся эксцентриковой ротационной щётки (рис. 5 и 6 а также патент IAP 03685). Изобретение относится к технологии машиностроения, в частности к методам чистовой окончательной обработки особо точных поверхностей деталей машин и приборов, и может быть использовано, в частности, при притирке поверхностей деталей двигателей внутреннего сгорания (ДВС) после механической обработки. **Сущность изобретения:** на рабочую поверхность установленного с возможностью вращения притира наносят абразивные зерна со связующей жидкостью. Воздействие на поверхность детали производят с периодически изменяющимися жесткостью и усилием. Притир выполнен в виде ротационной эксцентриковой щетки и установлен на валу с возможностью вращения навстречу обрабатываемой детали со скоростью большей, чем скорость вращения детали.

На рисунках 3 и 4 показаны схемы притирки поверхности детали с помощью вращающейся эксцентриковой ротационной щётки, соответственно - вид сверху и вид сбоку.

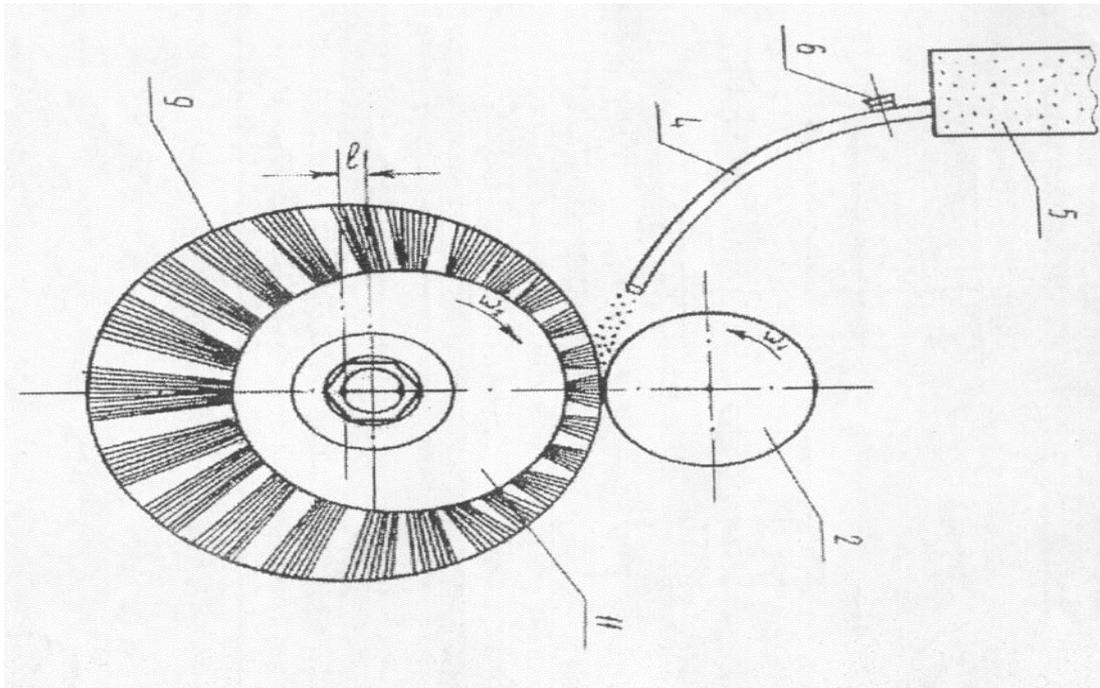


Рис.3. Устройство с эксцентриковой вращающейся щёткой для притирки детали (вид сверху)

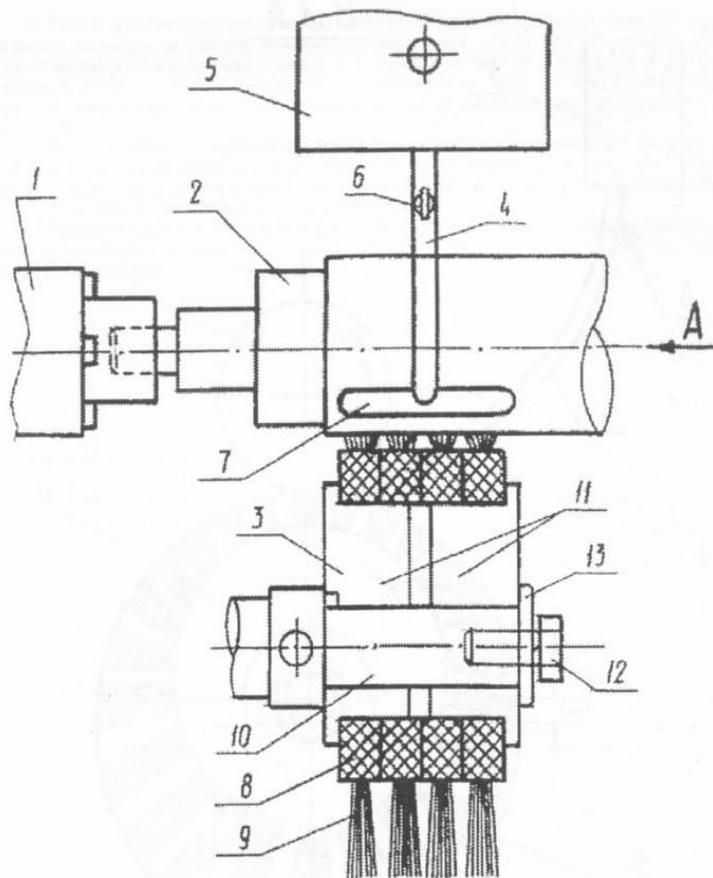


Рис.4. Устройство с эксцентриковой вращающейся щёткой для притирки детали (вид сбоку).

Для улучшения качества обработки поверхности при повторном её проведении предлагается наносить на эту поверхность свободные абразивные частицы, которые смешиваются с закрепляющей смесью образуя абразивную эмульсию, которая применяется для нанесения на поверхность колена обрабатываемой поверхности с помощью вращающейся эксцентриковой щётки.

Притирки поверхности детали предлагаемым способом осуществляется следующим образом. При включении машины 1 эксцентричная ротационная щётка 3 вращаясь по обрабатываемой поверхности 2 и соприкасаясь и прижимаясь к ней заставляет её вращаться. В пространство между вращающейся эксцентриковой ротационной щёткой и обрабатываемой поверхностью поступает абразивная эмульсия по направляющей 4 и штуцеру 7. Так как ворсы ротационной щётки соприкасаются по шероховатости обрабатываемой поверхности детали неравномерно из-за разной длины ворса, то для равномерной обработки поверхности детали ротационная щётка 3 вращается в 2 и более раз быстрее чем обрабатываемая поверхность. Кроме этого равномерность воздействия ротационной щётки на обрабатываемую поверхность детали обеспечивается её эксцентричностью.

Вносимые эмульсией абразивные частицы распределяются на поверхности детали планкой 7 и при их взаимодействии с ворсяной щеткой 9 обеспечивается притирки шероховатости поверхности детали, а это в свою очередь приводит к улучшению чистоты поверхности и в целом к повышению качества притирки.

Проведены сравнительные испытания различных способов притирки рабочей поверхности шеек коленчатого вала двигателя автомобиля “ДАМАС”. Результаты испытаний приведены в таблице 6.

Таблица 6.

Результаты обработки различными способами рабочей поверхности шейки коленчатого вала автомобиля “ДАМАС”.

№	Метод притирки	Время притирки 1-ой рабочей поверхности шейки, мин	Шероховатость, мкм	
			R_a	R_z
1.	Ручное притирки (контрольное)	22,6	0,08-0,06	0,1-0,085
2.	Притирки с кожаным лентой	12,8	0,06-0,04	0,1-0,060
3.	Притирки эксцентриковой ротационной щеткой с абразивной эмульсией	5,3	0,04-0,02	0,05-0,025

Ниже (рис.5) приведены результаты изменения шероховатости поверхности материалов валообразных деталей двигателей внутреннего сгорания под воздействием различных эксплуатационных факторов.

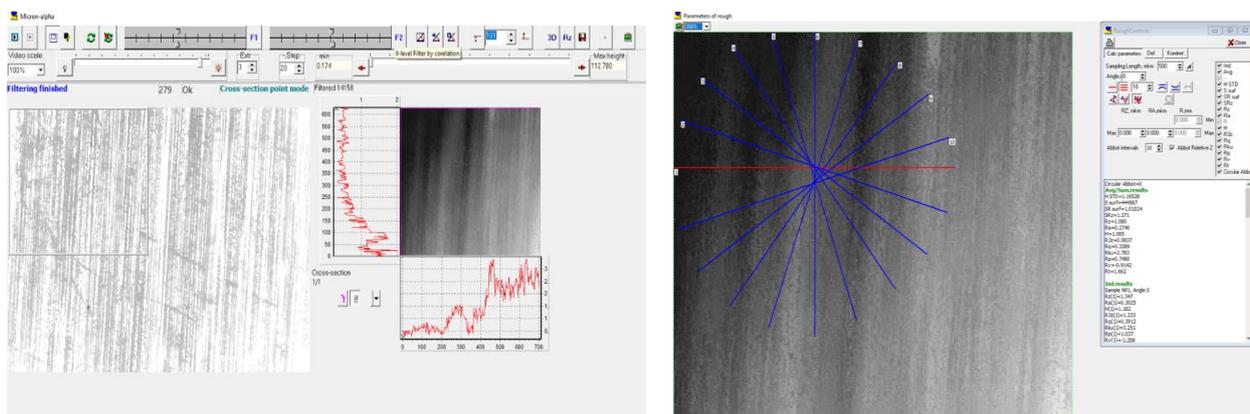


Рис.5. Шероховатость поверхности материалов коленчатого вала.

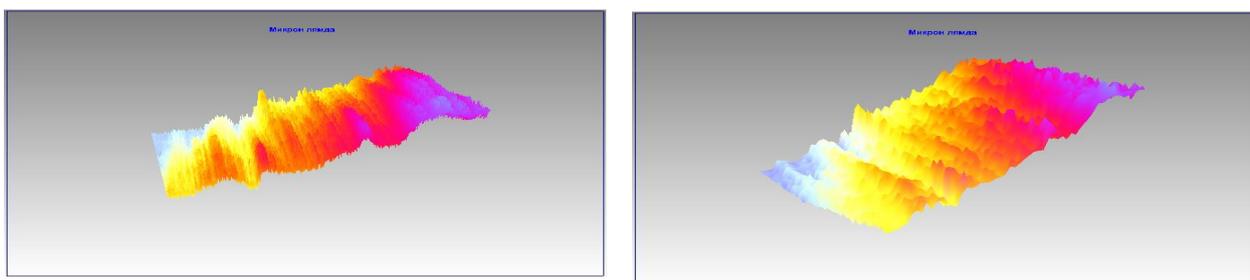


Рис.6. Вид 4x и 8x поверхности материала в визуальном 3D формате.

На рисунках 5 и 6 показаны 4x и 8x виды в 3D формате шероховатости рабочей поверхности материалов волообразных деталей двигателей внутреннего сгорания под воздействием различных эксплуатационных факторов и определение их оптимальных значений.

На основании полученных результатов исследований разработана маршрутно-технологическая карта притирки рабочей поверхности коленчатого вала двигателя автомобиля Дамас с помощью эксцентриковой ротационной щётки (таблица 7).

Таблица 7.

Маршрутно-технологическая карта притирки рабочей поверхности коленчатого вала двигателя «Дамас» с помощью ротационной щётки

№	Название технологического процесса
1	Визуальный контроль рабочей поверхности коленчатого вала после притирки.
2	Определение шероховатости.
3	Определение размеров.
4	Установка коленчатого вала на токарный станок.
5	Динамическое уравнивание коленчатого вала.
6	Подготовка притирочного приспособления для установки на токарный станок.
7	Выбор режима обработки новым способом специальным притирочным приспособлением.
8	Притирание шатунных шеек.
9	Притирание коренных шеек.

10	Проверка размеров обрабатываемого коленчатого вала.
11	Проведение визуального контроля коленчатого вала.
12	Проведение контоля с помощью измерительны приборов.

Данная маршрутно-технологическая карта состоит из 12 операций (табл. 7), например, на 1-й операции после шлифовки (притирки) визуально осматривают рабочую поверхность коленчатого вала, на 8-й и 9-й операциях - проводится шлифовка шатунног и опорного шеек вала, на 12-й операции с помощью измерительных приборов осуществляется контроль размеров шеек вала.

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

1. Разработан способ использования ротоционной щетки с дествующий переменной твердости для приирки рабочей поверхности коленчатых валов автотракторных двигателей.

2. Создана конструкция нового эксцентриковой ротоционной щетки для обработки рабочей поверхности коленчатых валов автотракторных двигателей, определены режимы обработки, а также установлены аналитическая и корреляционная связи между их параметрами

3. Разработана усовершенствованная технология притирки рабочей поверхности коленчатого вала двигателей с помощью вращающейся эксцентриковой ротационной щёткой, на которую получен патент на изобретение IAP №03685 «Способ притирки поверхности деталей и притир».

4. Проведенные сравнительные испытания предлагаемым способом притирки рабочих поверхностей шеек коленчатого вала автотракторных двигателей после их ремонта, с помощью вращающейся эксцентриковой ротационной щётки и абразивной эмульсии показали высокое качество обработки поверхности детали по сравнению с другими способами с применением 4-х видов щёток.

5. Разработана маршрутно-технологическая карта притирки рабочей поверхности коленчатого вала автотракторных двигателей.

6. Установлено, что при применении эксцентриковой ротационной щётки сокращается время притирки рабочей поверхности коленчатого вала автотракторных двигателей, повышается эффективность процесса обкатки на 15-20% и увеличивается его ресурс работы на 7-12% .

7. В результате внедрения в производство способа притирки рабочей поверхности коленчатого вала автотракторных двигателей эксцентриковой ротационной щёткой ожидаемая экономическая эффективность в год составит 137 814 250,20 сум. Срок окупаемости этого способа - 0,85 лет, а коэффициент экономической эффективности – 0,20.

**SCIENTIFIC COUNCIL AWARDING SCIENTIFIC DEGREES
PhD.03/30.09.2020.T.124.01 AT ANDIJAN MACHINE-BUILDING
INSTITUTE**

ANDIJAN MACHINE BUILDING INSTITUTE

KOSIMOV ILXOMJON SOLIJONOVICH

**INCREASING THE SERVICE LIFE OF SHAFT PARTS OF
AUTOMOBILE AND TRACTOR ENGINES USING A ROTARY BRUSH
(USING CRANKSHAFTS AS AN EXAMPLE)**

05.08.06 – Wheeled and tracked vehicles and their operation.

**ABSTRACT OF DISSERTATION FOR THE DOCTOR OF PHILOSOPHY (PhD)
OF TECHNICAL SCIENCES**

Andijan – 2024

The dissertation subject of Doctor of Philosophy (PhD) is registered at Supreme Attestation Commission of the Cabinet of Ministers of the Republic of Uzbekistan in number B2022.2.PhD/T2950.

Dissertation was carried out at the Andijan machine-building institute.

The abstract of the dissertation is posted in three languages (uzbek, Russian, English (resume)) on the scientific website (www.andmiedu.uz) and on the website of «Ziyonet» information and educational portal (www.ziyonet.uz).

Scientific adviser: **Almataev Tojiboy Orziqulovich**
Candidate of Technical Sciences, Associate Professor.

Official opponents: **Bozorov Bakhtiyor Imomovich**
doctor of technical sciences, professor

Kasimov Karimjon Zukhriddinovich
doctor of technical sciences, professor

Lead organization: **Jizzah Polytechnic Institute**

Defence will take place on 10.01.2025 at 10-00 o'clock at the meeting of scientific council PhD. 03/30.09.2020.T.124.01 under Andijan machine-building institute. Address: 170119, Andijan, Bobur shoh street, 56. tel: (+99874) 223-43-67; факс: (+99874) 223-43-67, e-mail: info@andmiedu.uz; e-xat: andmi@exat.uz

Dissertation can be reviewed at the Information-resource Centre at the Andijan machine-building institute (registration number 20) (Address: 170119, Andijan, Bobur shah street, 56. Tel: (+99891) 612-30-06; Fax: (+99874) 223-43-67, e-mail: andmi-arm@umail.uz

Abstract of dissertation sent out on of 28.12.2024 y.
(mailing report № 20 on 28.12.2024 y.)



U.M. Turdialiev
Chairman of scientific Council on award of academic degrees,
Doctor of technical sciences, Senior Research Fellow.

Sh.X. Yuldashev
Scientific secretary of the scientific council
for award of academic degrees, doctor of philosophy
of technical sciences, associate professor

K. Qosimov
Chairman of scientific council seminar at the
Scientific council for the awarding academic degrees,
Doctor of technical sciences, professor

INTRODUCTION (Abstract for the dissertation of (PhD))

The purpose of the study. Increasing the service life of automobile and tractor engines by improving the working surface of their crankshafts using a rotary brush.

The objectives of the research:

The purpose of this is to increase the life of tractor engine crankshafts by improving their working surfaces using rotary friction.

The object of the research work crankshafts of passenger car engines.

Research methods. In the process of research, the laws and rules of higher mathematics, theoretical mechanics, and mathematical statistics were applied; experiments were carried out using methods of mathematical planning of experiments, as well as experimental methods given in existing regulatory documents.

The scientific significance of the research results

The design of an eccentric rotary grinder for machining the working surface of crankshafts was created and the working parameters of this grinder, namely the diameter and speed of the disk, the diameter and length of the grinding fibers, were determined;

The technology of machining cylindrical parts using a rotary grinder with variable hardness when grinding the working surface of crankshafts of automobile engines was improved in accordance with production conditions;

In order to improve the quality and reduce the time of machining the working surface of crankshafts, technological modes of machining using an eccentric rotary grinder using an emulsion with an abrasive mixture were developed;

The method of determining the theoretical values of the roughness dimensions of the working surface of crankshafts and the parameters of the eccentric rotary grinder using the solution of standard indicators is based on the concordance coefficient.

Implementation of research results.

Based on the results obtained on increasing the resource of shaft-shaped parts of autotractor engines using a rotary grinder (on the example of crankshafts):

The developed methodological recommendation was applied to the production of a method for grinding the working surfaces of crankshafts of internal combustion engines at an enterprise under the Andijan Regional Department of the Ministry of Transport of the Republic of Uzbekistan (Reference of UzAvtosanoat JSC dated April 24, 2024 No. 17/07-25-0567). As a result, the quality of car repairs increased by 25-30%;

The developed methodological recommendation improved the technology of grinding the working surface of crankshafts using the method of grinding the part surface and an eccentric rotary grinder, and was introduced into the production process by Andijan Avtotekhnizmat LLC. As a result, the quality of crankshaft machining has increased, machining time has been reduced by 15-20%, and the crankshaft resource has increased by 7-12% due to the introduction of the rotary grinding method for grinding the working surface of crankshafts.

Structure and scope of the dissertation. The dissertation consists of an introduction, four chapters, general conclusions, a list of references and appendices. The volume of the dissertation is 120 pages.

E'LON QILINGAN ISHLAR RO'YXATI
СПИСОК ОПУБЛИКОВАННЫХ РАБОТ
LIST OF PUBLISHED WORKS

I bo'lim (I част; part I)

1. Nasirov I., Almatayev T.O., Kosimov I.S. Detal yuzini ishqalash usuli va ishqalagich. O'zbekiston Respublikasi davlat patenti idorasining IAP 03685 raqamli patenti. Byul.№6. 30.06.2008. -61 bet.

2. Kosimov I.S. Val yuzasini pardoqlashda eksentrik rotatsion ishlov berishning samaradorligi oshirish // Namangan muhandislik-texnologiya instituti ilmiy-texnika jurnali. -2020. Tom 5. Maxsus son №2,. 320-325 betlar. (05.00.00. OAK 2019 №33)

3. Karimxodjayev N., Kosimov I.S., Almatayev T.O. Avtotraktor dvigatellarining ovalsimon detallari yuzasining sifatini ishqalagich yordamida ishqalash usuli orqali oshirish // FarPI ilmiy-texnika jurnali. 2021. Tom 25. №5, 174-178 betlar. (05.00.00. OAK R. 30.12.2013 y. №201/3)

4. Karimxodjayev N., Kosimov I.S. Mashinalar val detallarining ishchi yuzalarini silliqdash //Buxoro muhandislik-texnologiya instituti Fan va texnologiyalar taraqqiyoti ilmiy-texnikafiy jurnal. -2023. №6, 12-15 betlar (05.00.00. OAK R. 29.03.2017, №239/5) .

5. Almatayev T.O., Kosimov I.S. Avtomobil dvigateli vallarining ishchi yuza sirtini sayqallashda eksentrik rotatsion ishqalagichini asosiy parametrlarni optimallashtiris // Scientific and Technical Journal of NamIET ISSN 2181-8622 - Namangan. Volume 8 Sp. Issue 2 2024. 817-822 betlar. (05.00.00. OAK 2019 №33)

6. Karimxodjaev N., Qosimov I.S. Lapping of restored shaft parts of autotractor engine // Journal «The scientific heritage» Budapest. 2023. № 111 (111). pp.50-52. (05.00.00. ISSN 9215 — 0365)

7. Косимов И.С. Повышение эффективности притирки деталей двигателя с использованием ротационной щётки // Universum: Технические науки : электрон. научн. журн. 2020 .№ 12 (81). С. 45-48 (05.00.00. № 12 (81))

8. Kosimov I.S. Ichki yonuv dvigatellarining valsimon detallari ishchi yuza sirtlarining yeyilishi jarayoni va g'adir-budirligining o'zgarishi.// Andijon mashinasozlik institutituning MASHINASOZLIK ilmiy-texnika jurnali -2023 Maxsus son №2 -1529-1536 betlar. (05.00.00. OAK R. 310/14.2, 30.12.2021)

II bo'lim (II част; part II)

9. Nasirov I.Z., Kosimov I.S. Choosing Method of Grinding Crankshaft Neck // Yeastern Yeuropean Scientific Journal (ISSN 2199-7977). DOI 10.12851/EESJ201905. Dusseldorf – Germany: www.auris-verlag.de., 2019. Pp.60-62.

10. Косимов И., Салижонов М.И. Выбор формы рабочего инструмента для притирки поверхности деталей ДВС // Международная научно-практическая конференция по теме: «Современные проблемы инновационного развития науки. Образования и производства» Андижан. - 2020. С. 150-161.

11. Nasirov I.Z., Qosimov I.S., Tes'haboev U.M. Avtomobil dvigatelining tirsakli valini silliqas'h usullarining solishtirma sinovi natijalari //Innovation in the modern education system: a collection scientific works of the International scientific conference (25th March, 2021) – Washington, USA: "CESS", 2021. Part 4, Issue 1. – pp. 318-322.

12. Kosimov I.S., Xojimaxamadov Sh. Ovalsimon yuza sirtlariga ishlov berilgandan so'ng qattiqligini oshirish loyixalasi // Zamonaviy ilm-fanning innovatsion rivojlanishi mavzusida Respublika miqyosidagi ilmiy-amaliy anjuman to'plami. Andijon. 2019. -603-606 betlar

13. Kosimov I.S. Ichki yonuv dvigatellarining ovalsimon detallarini yuza sirtlarini sayqallashda eksentrikli rotatsion ishqalagichi bilan yakuniy ishlov berish // Ekologiya, aholi havfsizligi va mehnat muhofazasining hozirgi kundagi dolzarb masalalari va istiqbollari" mavzusidagi respublika ilmiy-amaliy anjumani. Andijon. 2023.-911-915 betlar.

Avtoreferatning o‘zbek, rus va ingliz tillaridagi matnlari Andijon mashinasozlik institutining “Mashinasozlik” ilmiy-texnika jurnali tahririyatida tahrirdan o‘tkazildi.

Bosishga ruxsat etildi: 28-dekabr 2024 yil.
Bichimi: 84/60 1/16. «Times New Roman» garniturasida.
Raqamli bosma usulda bosildi.
Shartli bosma tabog‘i: 3,25. Adadi: 100 dona. Buyurtma №20/24.

«Number One» MChJ bosmaxonasida chop etilgan.
Andijon shahar Boburshoh ko‘chasi 57A uy.