

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI
JIZZAX POLITEXNIKA INSTITUTI**

Qo'l yozma huquqida

UDK: 656.131

(575.1)

Azimov Otabek

Yer usti transport vositalari detallarining ish qobiliyatini oshirish uslubiyati

Magistr akademik darajasini olish uchun

DISSERTASIYA

Ish ko'rib chiqilgan va

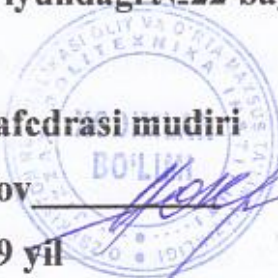
himoyaga tavsiya qilingan

2019 yil 22-iyundagi №22 bayon

«YUTT» kafedrasi mudiri

dots O.Adilov

14 iyun 2019 yil



Ilmiy rahbar

p.f.n., dots. S.Usmanov

JIZZAX – 2019

«Тасдиқлайман»

ЕУТТ кафедра муdiri

доц. О.Адилов

« 30 » 11 2017 йил

Магистирлик диссертациясини ёзиш буйича топшириқ

Жиззах политехника институти ректорининг 2017 йил,

« 30 » 11 даги « 22 » сонли буйруг'и билан тасдиқланган

“Ер усти транспорт воситалари деталларининг иш қобилиятини
ошириш услубияти”

мавзудаги магистирлик диссертацияси илмий раҳбари

ЕУТТ кафедрасининг доценти С.Усманов

(илмий раҳбарнинг исми, фамилияси, лавозими, илмий даражаси ва
илмий унвони)

бошчилигидаги магистрант О.Азимов

томонидан тугалланган ҳолда 2019 йил 15 июнда

ЕУТТ кафедрасига ҳимоя учун тақдим этилсин.

Ишда қуйидаги масалалар (муаммолар) ечилиши лозим.

1. Автомобилларни ишлаб чиқишни ташкил этишни талаб қилиш
технологияси

2. Тадқиқотларни назарий асослаш

3. Тадқиқотнинг экспериментал тадқиқи

Топшириқ берилди 2017 йил 30 ноябр

Илмий раҳбар доц С.Усманов

2017 йил 30 ноябр имзо _____

Магистрлик диссертациясининг дастлабки нусхасини тайёрлаш жадвали

1-БОБ. Автомобилларни ишлаб чиқишни ташкил этишни талаб қилиш
технологияси - 2018 йил июн

МУНДАРИЖА

KIRISH		
1-БОБ.	Avtomobillarning tashkil qilishi ishlab chiqarilishi faoliyatini talab qilish. Tadqiqotlarning maqsadi	
1.1.	<i>Avtomobillar va tarkibiy qismlarining sog'lomligini ta'minlash strategiyasini tahlil qilish.</i>	
1.2.	Kayma rulmanlarining ishonchliligi va mustahkamligini oshirishning dolzarb muammolari Ko'pgina mamlakatlarda keng miqyosli tadqiqotlar olib borilmoqda.	
1.3.	Qayta tiklash muammolari	
	Xulosa	
2-БОБ.	Tadqiqotlarni nazariy asoslash. Qayta ishlab chiqarish elementlari ishlab chiqarish innovatsion ta'mirlash texnologiyasi	
2.1.	Amortizatorning bloki uchun ta'mirlangan yotoq qismini takomillashtirish	
2.2.	<i>Aylanadigan tekis silindrsimon elementning milya ustidagi va teshikdagi elementlarini aniqlash</i>	
2.3.	Prujina vkladishining geometrik parametrlarini hisoblash	
	Xulosa	
3-БОБ.	TADQIQOTNING EKSPEMENTAL TADQIQI	
3.1	Eksperimental tadqiqotlar umumiy tuzilishi	
3.2	Eksperimental tadqiqotlar umumiy tuzilishi	
3.3	Eksperimental tadqiqotlar uchun ishlatiladigan asboblarning xususiyatlari	
	Xulosa	
XULOSALAR		

Kirish

Tadqiqotning dolzarbligi. 2020 yilgacha bo'lgan davrda Respublikamizning avtomobilsozlik sanoatida strategiyasida belgilangan LADA va GMUZ avtomobillarini innovatsion rivojlantirish uchun bazani shakllantirish bo'yicha ishlarni o'z ichiga oladi. Yo'l transportining harakatlanadigan tarkibiy qismlari sonining osishi uning ishonchliligi va xavfsizligini ta'minlash uchun yangi qiyinchiliklar tug'diradi, bu asosan detal va mexanizmlarning texnik holati bilan aniqlanadi.

Avtotransport vositalarining ishonchliligini tahlil qilish uning tarkibiy qismlari operatsion davr mobaynida bir xil chidamlilikka ega emasligini ko'rsatdi: ularning ba'zilari butun hayot aylanish jarayoniga, boshqalar esa tez-tez aylanishga ega. Uchinchi guruhni ta'mirlanmagan elementlar, xususan, bloklar va amortizatorlar tashkil etadi. Operatsion sharoitda ishlab chiqarish assotsiatsiyalarining teng qobiqlarning yangi printsiplari va ta'siriga asoslangan yangicha innovatsion ta'mirlash to'plamlari bilan eskirib qolgan elementlarni almashtirish orqali ularning xizmat ko'rsatish xususiyatlarini tiklash texnologiyasini takomillashtirish yo'li bilan ta'minlanishi tashkil etish mumkin. Bu yondashuv ta'mirlash va ta'mirlash operatsiyalari avtomobillarning ishlab chiqarishni rivojlantirishni anglatadi.

Shunday qilib, ushbu tadqiqot ta'mirlash jarayonida ishlab chiqarish va joriy etish, silliq bloklarga mo'ljallangan innovatsion ta'mirlash to'plamlari va amortizatorlarning qistirmalari, avtotransport vositalarining to'xtatib turadigan qismlarining chidamliligini va teng qulayligini oshirishga, shuningdek, uning ishlash vaqtida ishlashini ta'minlash uchun moddiy va mehnat xarajatlarini kamaytirishga imkon beradi.

Tadqiqot maqsadi.

Avtomobillarning ish qobiliyatini saqlash va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirish.

Tadqiqot vazifalari

- chidamlilikni oshirishning mavjud usullarini (amortizatorning panjarasi va piston bilan maxkamlanishi) va boshqa transport vositalari qismlarini tahlil qilish;
- ta'mirlangan qismlar detallarini yangi qismlarga almashtirish uslubini ishlab chiqish yo'li bilan silliq bloklar va piston juftlarini texnik xususiyatini tiklash imkoniyatlarini nazariy jihatdan asoslash;
- amortizatorni pistonli birikuvchi silindrsimon jufti va jim bog'lovchining konusli liniyalik ekspluatatsion ishlari (tezligi, ish va manbai) ni amalga oshirish;

- innovatsion ta'mirlash vositalarining afzalliklari qo'lash va xizmat ko'rsatuvchi korxonalar uchun amortizatorlarning bloklari va piston juftlarini qayta tiklash texnologiyasini ishlab chiqish;
- avtoullovni to'xtatib turish ko'rsatkichini tiklashda innovatsion ta'minot komplektlarini joriy etish natijalarining texnik va iqtisodiy samaradorligini baholash.

Ilmiy yangiligi.

- ishlab chiqarish elementlarini innovatsion ta'mirlash vositasi bilan tiklash imkoniyatini nazariy asoslash;
- amortizatorni innovatsion piston bilan bog'laydigan ta'mirlash vositasidan foydalanib ilmiy asoslash;
- innovatsion ta'mirlash vositasi yordamida avtomobillarni ishlab chiqarish elementlarini qayta tiklashning yangi usullari;
- Innovatsion ta'mirlash vositasi bilan amortizatorlarning silliq bloklari va piston juftlarini qayta tiklash texnologiyasi.

Nazariy ahamiyati:

Ishlar avtoullovning ishlab chiqarish elementlarini yangicha innovatsion ta'mirlash vositasi bilan tiklash imkoniyatini oqlashdir nazariy pozitsiyalar va silliq blokli xarakteristikasini aks ettiruvchi matematik model.

Amaliy ahamiyati:

- innovatsion piston ishtiyoqi va amortizatorning bloki ishlatilgan, uning ish qobiliyatini tiklash va operatsion chidamliligini oshirish imkonini beruvchi ta'mirlash uslubi ishlab chiqildi;
- 1,5 ts.dan 2 barobar arzonlashtirilgan avtomobillarni amortizatorlarini sinovdan o'tkazishda xizmat muddati qo'lga kiritildi.

- Innovatsion ta'mirlash vositasi bilan prototipli amortizator MChJ shartlarida tekshirildi

Metodika va tadqiqot usullari.

Suzib chiqadigan elementlarni innovatsion ta'mirlash vositasi bilan tiklash imkoniyatini nazariy tadqiqotlar va silliq blokning xususiyatlarining matematik modeli ehtimollik nazariyasi va matematik statistika metodlari, kompyuter modellari usullarini qo'llash. Amaldagi LADA GMUZ avtomobillari bilan eksperimental tadqiqotlar innovatsion matematik statistika va tajriba rejalashtirish usullari yordamida amalga oshirildi. Sinovlar tebranish yordami bilan amalga oshirildi "kuch-quvvati" yoki tezlik ko'rsatkichlari uchun "amortizatsiya tezligi" uchun amortizatorning sinovli teleskopik statistik diagrammasi yordamida ma'lumotlar qayt etildi.

Mudofaa masalalari:

- innovatsion ta'mirlash vaqitida ishlatiladigan zarba changni yutish blokining sekin-asta yotqizgichining prujina instruksiyasini aks ettiruvchi matematik model;
- Innovatsion piston juftini o'z ichiga olgan ta'mirlash vositasidan foydalanib, amortizatorni tiklash texnologiyasini takomillashtirish, shuningdek konusning jim bloklar uchun buloq astar echimi;
- samaradorlik va afzalliklarni tiklash uchun yangi usullarni qo'llash bilan amortizatorning innovatsion ta'mirlash to'plamini eksperimental tadqiqotlar natijalarini joriy qilinishi;
- tadqiqot natijalarini ishlab chiqarishni texnik-iqtisodiy asoslash.

Natijalarning ishonchliligi.

Ilmiy bayonotlar, xulosalar va tavsiyalar ilmiy-asoslangan o'lchash vositalaridan foydalangan holda eksperimental ishlab chiqarish tadqiqotlari va eksperimental ma'lumotlarni qayta ishlash, shuningdek, tadqiqot natijalarining zamonaviy darajaga muvofiqligi bilan tasdiqlangan.

Nashrlar.

Dissertatsiya materiallariga ko'ra, 4 ta maqola chop etildi, shu jumladan 1 ta maqola ilmiy jurnalda chop ettirilgan.

Ishning tarkibi va ko'lami.

Kirish, uchta bob, xulosalar va adabiyotlardan iborat.

I-BOB.

AVTOMOBILLARNI ISHLAB CHIQRILISHI TASHKIL QILISHI TALAB QILISH TEXNOLOGIYASI. TADQIQOTLARNING MAQSADI

1.1. Avtomobillar va tarkibiy qismlarini ta'minlash strategiyasini tahlil qilish.

Yengil avtomobilni ishlab chiqarish jarayonida ekspluatasiya qilishda nosozliklar alomatlari, uning asosiy sabablari: plastik deformasyon, charchoq va haroratni shikastlash, korroziyani qisqartirish texnikasi va tizimlarining o'zgarishi orqali sodir bo'ladi [1-10]. Bu transport vositasining birligi yoki qismi, ya'ni ishlamay qolishi yoki texnik xususiyatlarining to'liq yoki qisman yo'qolishiga olib keladi [53]. Amalga oshirish jarayonida noto'g'ri ishlash va nosozliklar paydo bo'lib, ularning oldini olish, profilaktika va ta'mirlash ishlari, shuningdek, xizmat sifatini takomillashtirish va ularning ishlashini bir vaqtning o'zida operatsion chidamliligini oshirish hisobiga qayta tiklash orqali amalga oshirish lozim. Profilaktik ish mahsulotni ish sharoitida saqlab turish va bunday noto'g'ri ishlashning oldini olish maqsadida ishlab chiqilgan va ta'mirlash ishlari uning paydo bo'lishi natijasida ishlashini tiklashga qaratilgan bo'lishi lozim. Ta'mirlash ishlari olib borilganda zamonaviy ta'mirlash vositalaridan foydalanish mumkin, bir xil ishonchli avtotransport vositalarining operativ chidamliligini oshirish uchun zamonaviy jihozlardan foydalanish talab etiladi.

Mashinaning eng tipik qobiliyatsizligi mumkin bo'lgan barcha majmui tabiatiga ko'ra ikki guruhga bo'linadi: oldini olish mumkin va oldini olish mumkin emas [11-13]. Ikkinchidan, kutilmagan (xato to'satdan to'xtab qolishlar - 27-39% [14]), yoki iqtisodiy yoki boshqa sabablarga ko'ra oldini olish maqsadga muvofiq emas. Old va orqa osmalarni, g'ildiraklarni va shinalarni tashhisni tekshirishga chiqish yo'li bilan amalga oshiriladi, bu avtomobilning tekis harakatlanishini, dumaloqlarni, shovqinlarni va suspenziyalarning shov-shuvini saqlab qolish qobiliyatini e'tiborga olib, teleskopik paychalarining ishlashi (amortizatorlar), g'ildiraklarning muvozanati tufayli tebranish vujudga kelishini bartaraf etish talab etiladi. Vizual tekshiruvlarda old va orqa osma elementlari, ularning birikmalari va holatiga e'tibor beriladi, burimalar va o'tiradigan joylar, shuningdek, to'plangan birikmalarning himoya qoplamlari holati o'rganilishi talab etiladi. Mexanik shikastlanishlar va qismlarning deformatsiyasi, shuningdek, stakanlardan (amortizatorlar) suyuqlik oqimiga yo'l qo'yilmaydi. Avtomobillar oldingi g'ildiraklaridagi LADA GMUZ avtomobili oldingi va orqa osmalarining ishonchliligini tahlil qilish [V.V. Savelyevning fikriga ko'ra] [53] uning

elementlarining (~ 90%) katta qismining teleskopik amortizatorlar, orqa amortizatorlar va g'ildirak uyasi podshipniklari ishlamay qolish sabablari o'rganildi (1.1-rasm).

Old va orqa osmalarning asosiy elementlari etishmovchiligi chastotasini taqsimlash va ularni yo'qotishning oldingi g'ildiraklarining LADA va GMUZ rusumli avtoulavlarning murakkabligi Teleskopik amortizatorlar LADA va GMUZlar va orqa amortizatorlar ulushi 25,8% va 17,2% ini tashkil etadi (1.1-rasm). Amortizatorning ishdan chiqishining sababi, oldindan (orqa) qismini urib, stokdagi suyuqlikning oqib ketishi oqibatida nosimmetrik yo'llarda harakatlanayotganda shovqin sifatida namoyon bo'ladi. Suyuqlikning qochishi (amortizator), asosan, so'ndruchi kostryksiyalarining yirtilmasi va xrom qoplama taglik ustidagi qoplama, shuningdek, o'rash sizdirmazligining ustiga tushgan begona zarralar, siqilish yoki zararga O-ring rezervuari buzilishi sabab bo'ladi. Teleskopik amortizatorning va zarba changni yutish qurilmasining ishlashi, yana oqishidan kelib chiqadigan qarshilik (bosim) davomida etarli qarshilik tufayli yuzaga kelishi mumkin. Orqaga qaytish (bosim) yoki kirish vanalariga, shuningdek, qismlarga shikastlanish oqibatida pistonli interfeysning etarli darajada yopilishiga olib kelishi mumkin. Bunday holda, vujudga kelgan tebranishni susaytira olmaydi yo'llarning nosozliklari va samarasiz to'xtatib turish osma qismlariga salbiy t'asir ko'rsatadi. Orqa amortizatorlar uchun bu nuqta "singan ko'z" bo'lib, bu 10-15% ni tashkil etadi[53].

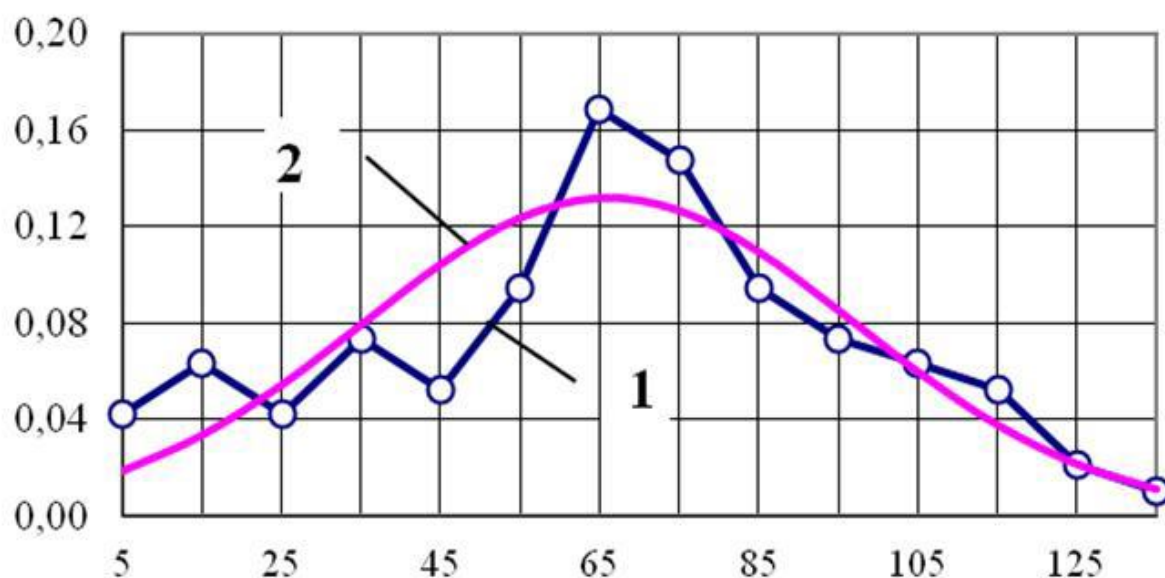
Bundan tashqari, avtomobilning yukidagi o'zgarishlardan kelib chiqadigan blokning shtokidagi nosozliklar natijasida, shuningdek, ko'p qirrali yo'llar natijasida, orqa amortizatorning stok blokining yorilishi mumkin, teng bo'lmagan yo'llarda paydo bo'lgan kuchlar xisobiga vujudga keladi. Rostlagichlarning texnik holati (zarbalangan amortizatorlar) subyektiv ravishda yoki stendlarda [10, 15, 16, 17, 18, 19, 20] baholanadi va amortizatorlar sinovlari ularni olib tashlash avtomobilda va to'g'ridan-to'g'ri avtomobilda (amortizatorlar olinmagan holda). Ikkinchidan, ularni tashxis qilishdan avval, amortizatsiya buloqlari, rezina naychalar va kauchuk-metall naychalarning yaxshi ahvolda ekanligiga ishonch hosil qilish kerak, bu holat amortizatorlarning xususiyatlarini ishonchliligiga sezilarli ta'sir ko'rsatishi mumkin. Teleskopik tayanchning yuqori qismi oldingi g'ildiraklarning burilish ehtimoli uchun kauchuk damping elementi va doimiy dvigatel bilan ta'minlanadi. Qopqog'i plastik siqish apparati va / yoki rulman ashinmasinin yuqori siqilish rulmanida (5,9% xatolar) yo'qolishi, shuningdek old süspansiyona urishni ham olib keladi. Odatda, ustki rulmanni yotqizish notekis ravishda chiqadi - "rivojlanish", shuningdek, Har doim harakatlanadigan joylarda

mavjud bo'lgan yugurish yo'llarida to'plar. Shu sababli, to'g'ri harakatlanish paytida nosozlik paydo bo'lsa, u mashina qaytib kelganida yo'qoladi, yuqoridagi rulning teleskopik tayanch.

Bulok birikmasining asosiy buzilish sababi (ishlamay qolgan qismlarning 21,6%) uning ishchi yuzasining ashinmasligidir. Qurilmaning radial bo'shliqqa ruxsat etiladigan qiymati 0,7 mm [1, 8]. To'planning ishlaydigan sirtlarining tashqi ko'rinishi o'rtasidagi masofa aniqlanishi mumkin pastki qo'l va tormoz disklari, bu esa yukni qo'llashda 0,8 mm dan ortiq [1,8] dan ortiq o'zgarmasligi kerak. Agar eskirgan menjet, kichik to'siqlar ustida surish paytida o'tkir tig'lar paydo bo'lishiga sabab bo'ladi. Ko'rib turganimizdek (60-65%) buzilishlarining katta qismi, ularning charchashdan yoriqlari, metall taglikdan mexanik shikastlanish oqibatida himoya qoplamalarining mustahkamligi bilan bog'liq. Ko'pgina hollarda rulni taqillatishning sababi qo'pol amaliyot izlari mavjudligi, masalan, "yopishish", ya'ni. barmoq barmoqlarini aloqa qoldig'i ustida izlari. Harakatlanadigan transport vositasining old yoki orqa süspansiyonunda periyodik bir urish, zarba changni yutish teshiklari yoki piyodalarga qarshi tirgak ustunlarini ashinmasi, menteshe eklemlerinde ashinmasi va gevshetici mahkamlash elementlari.

Avtoulovning 50-90 km / soat tezlikda tomonga burilishi old g'ildiraklar burchaklarining noto'g'ri o'rnatilishi yoki g'ildirakning muvozanati nosoz ekanligini ekanligini ko'rsatadi. Avtomobil, odatda, g'ildiraklarning "quli" ga, yoki aylanish o'qining kamroq uzunligiga burchakka burchagi mavjud g'ildirak tomon yo'naltiriladi. Natijalar LADA va GMUZ transport vositalarining ishonchliligini o'rganish [53] sfera, g'ildirak va shinalarning noto'g'ri ishlashi, shuningdek old g'ildirakning burchak burchaklarining buzilishi yoqilg'i va shinalar bo'yicha

operatsion xarajatlarning 20-30 foizga ortishiga olib keladi [10, 146-148].



1.1-rasm. - LADA va GMUZ avtomashinalarining orqadagi amortizatorlari ishlamay qolgan vaqtni taqsimlash. 1 va 2- haqiqiy va hisoblangan taqsimot.

Xizmat ko'rsatish stantsiyalarining statistik ma'lumotlariga ko'ra, avtotransportning ish sharoitiga va egasining haydash uslubiga bog'liq holda muntazam havoni tozalash manbasi 70 ming km dan oshmaydi (1.1-rasm). Mashinada turli guruhlar qismlar va mexanizmlar bir xil darajada ishonchli emas, ularning ba'zilari barcha operatsion tashxislash kuzatuvlaridan o'tadi, boshqalari uning qismidir va boshqalar esa butun mashina muddati bilan solishtirganda ancha vaqt ishlaydi. Zavodlar avtomobillarning ehtiyot qismlari va tarkibiy qismlarining ishonchligini oshiradi. Operatsion davr mobaynida turli xil xizmat turlarining ehtiyojlari, jumladan tuning: tashqi tuning, ichki (ichki) tuning, chiplarni sozlash, avtomatizatsiya sozlamalari mavjud [51]. Funktsional sozlash uchun mo'ljallangan. Dizaynerlar dizayni bosqichida, masalan, turbochargers, kardan elementlar, amortizatorlar va boshqalar bilan ta'minlamagan turli qismlar va agregatlarning bir xilligini nazarda tuting. innovatsion ta'mirlash vositalaridan foydalanish.

Masalan, og'ir holatlarda, masalan, LADA va GMUZni kichik shkala va katta normal yuklangan salqin rejimda ishlaydigan kardan qo'shmasida ishlatganda, chashka va o'murtqa o'murtqa ishqalanish yuzasida "noto'g'ri brinelling" deb ataladigan igna tishlari hosil bo'ladi va undan keyingi operatsiya mumkin emas va xavfli. Chidamli (salinimli) rejim uchun rulmanlarin ishonchligi va ashinma qarshilik muammosi hal etilmaydi [52].

1.2. Yrish qurulmanlarining ishonchliligi va mustahkamligini oshirishning dolzarb muammolari.

Ehtiyot qismlar va tarkibiy qismlarni loyihalashni takomillashtirish asosida avtotransport vositalari va texnologik uskunalari sifatini, ishonchliligi va uzoq muddatliligini oshirish muammolari, operativ chidamlilikni yaxshilash uchun yangi tribotexnik usullardan foydalanish talab etiladi.

Yo'l transportining nisbatan past narxlardagi moslashuvchanligi va harakatchanligi yangi iqtisodiyotni rivojlantirishda hal qiluvchi rol o'ynashi kerak bo'lgan sanoat mahsulotlarini ishlab chiqarishga yordam beradi.

Shuning uchun transportning eng muhim LADA va GMUZ avtomobilaridan foydalanishlaridan biri ularning ishonchliligini ta'minlash, uzoq muddatliligini va transport iqtisodiyotini oshirish orqali avtotransport vositalarining ekspluatatsion xususiyatlarini yaxshilashdan iborat. Ushbu LADA va GMUZlarining ahamiyati doimo bir-birlari bilan turli xil transport turlari raqobatiga bog'liq ravishda ortib bormoqda. Avtotransport va boshqa transport turlarining ishonchliligi asosan mashinasozlik markazlarida ishqalanish va ashinma hodisalari bilan bog'liq.

Yrish qismlarga keskinligining buzilishiga olib keladi, ehtiyot qismlar va harakatlarning aniqligi yo'qoladi. Noqonuniy, zarba, vibratsiyaga olib keladigan, zarar yetkazadigan. Ishqalanish energiya yo'qotilishiga olib keladi haddan tashqari issiqlik mexanizmlari, uzatilgan harakatlarni kamaytirish, yoqilg'i sarfini ortishi va boshqa materiallar. Ishqalanishning ijobiy tomoni tormozlar, debriyajlar va g'ildirak harakatlarining ishlashini ta'minlab berishdir.

Ishqalanish va emirilish hodisalari bir-biri bilan bog'liq: ishqalanish eyilishga olib keladi va ish paytida ishqalanish o'zgarishiga olib keladi. Emirilish ta'sirini bartaraf qilish uchun, eskirgan qismlar va mexanizmlar almashtiriladi yoki ta'mirlanmoqda. Amaliyotda emirilishni muntazam parvarish qilish orqali kurashadi [30].

Asosiy tadqiqot ishonchliligi, chidamliligi, xavfsizligi, atrof-muhitni tozalash, iqtisodiy samaradorlik va eskirib qolgan avtoulavlarni tiklash xarajatlarini qisqartirishga qaratilgan bo'lib, ular ko'p marta yangi narxdan oshib ketishi [30].

1.3. Qayta tiklash muammolari

Yer usti transport vositalarida qo'llaniladigan qo'shimchalardagi qismlarning tobora ortib ketishi mashinaning ish joyini (pistonli mashinalar) keskinligini buzadi, boshqalarida esa normal rejimini buzadi, shuningdek mexanizmning kinematik aniqligini yo'qotadi. Suyuqlik tarkibi buzilishi natijasida amartizator ish rejimi buziladi, yonilg'i sarfini oshiradi, kompressor ko'rsatkichi pasayadi; transport vositalarining sifati, avtomashinalarni boshqarishni yomonlashishi; ishlashi kamayadi; Mashina asboblarida mahsulotni qayta ishlash sifati pasayadi.

Dvigatel piston-silindrli guruhlar foydalanilganda, chiqindi gazlardagi havo ifloslanishi ortadi: 100 ta eskirgan mashinalar havoni 125 ta yangi mashina kabi chiqindi gazlar bilan ifloslaydi.

Qo'ng'iroq natijasida, aks qutilarini ishlab chiqarilgan bronza Brajmtslar (bosim bilan ishlov berilmagan tinsiz bronza) juda kam ashinmaya chidamli edi spirt-glycerin aralashmasi bilan soqol olish shartlari. Ushbu aralashmaning AMG-10 yog'i bilan almashtirilishi aks qutilarining ortib borishini kamaytirdi.

1.3.1. Avtomashinaning toymasin rulmanlari

Yelkanlar va shilingli jurnallar kiyish natijasida mashinalarning operatsion ishlashi yomonlashadi: samaradorlik, moy iste'moli va rejimlarni o'zgartirganda operatsion stabilligi. Resursni ko'paytirish uchun mo'ylov bo'yinlarining sirt qatlami qo'llaniladi (sirt qirish, sementatsiya va boshqalar.), changni yog 'va ashinma mahsulotlari, sovutish rulmanlarini tozalash.

Faoliyat rejimining tez-tez o'zgarib turishi sharoitida liniyalarning sirt qatlaminig charchoqni yo'qotishi, masalan, qishloq xo'jaligi, yo'l va transport vositalarini yotqizish kuzatiladi.

Ishlab chiqarishda noto'g'ri ishlanish va deformatsiyalar ta'sirini pasaytirish uchun liner va milya jurnalining sirt hajmlarini ashinma va qirg'in qilish bo'yicha

o'z-o'zini moslashtirish liniyalari ishlatiladi. Bunday rulmanlarning konstruksiyasi linerning bükme momentinin harakat tekisligiga perpendikulyar bo'lgan bir eksa atrofida qisqa döndürülmesini beradi.

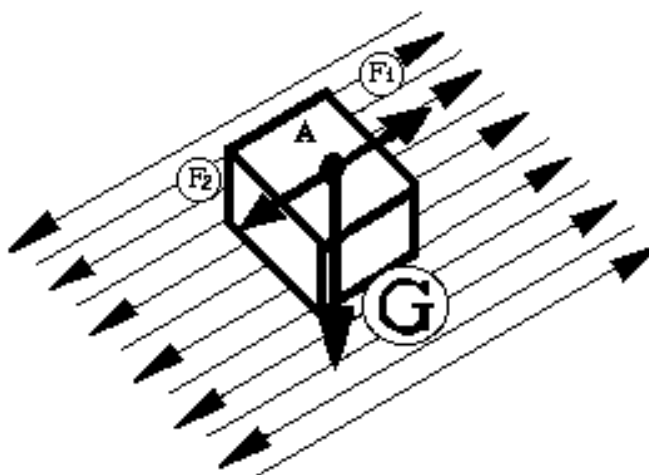
Yuqori ortiqcha yuklanish natijasida pin yoki valavo rulmani ko'ptok bo'lishi mumkin. Ishqalanish yo'qotishlarining keskin ortishi, keyinchalik mato materialining erishi natijasida qizg'in isitish. Kichkina yuklarni almashtirish bilan ishlaydigan mashinalarni ishlatishning oldini olish uchun gidrostatik rulmanlar zich bosim ostida yog 'yetkazib berish bilan milning konusning liniyasiga ulanishi bilan ishlatiladi. Avtotransportda faqat rulda emas, balki faqat amortizatorlar, sarkaç qo'li, Rulda birliklari kabi boshqa birliklarda ham foydalaniladi.

1.3.2. Professor Jukovskiyning ishqalanishi bo'lmagan harakat haqida ikkita fikr mavjud

Kayma rulmanlarning ishonchliligi va mustahkamligini oshirish uchun biz professor N.E.ning ikkita g'oyasini qo'llaymiz. Jukovskiy ishqalanishsiz harakatda. Ishqalanishsiz harakatlanish qobiliyati avval professor N.E. Jukovskiy - rus aviatsiyasining otasi, kelajak avlodlar uchun murosasiz ishqalanishsiz harakat haqida ikkita g'oyani tark etdi. Bunday holatda, umuman ishqalanishsiz harakat, lekin uni ishchi organga qisqartirish haqida emas. Total energiya yo'qotilishi ham bu bilan ortadi [22].

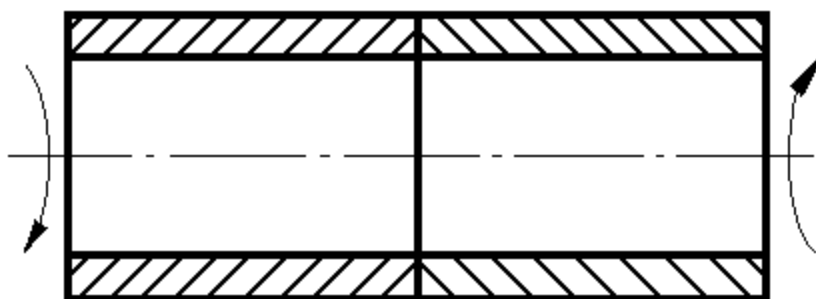
N.E.ning birinchi fikri. Jukovskiy tashqi energiya manbai tomonidan qo'zg'atuvchi vositachilik yordamining kelgusida keladigan harakati tufayli ishqalanishni bartaraf etishi kerak edi (1.2-rasm). 1.2-rasmdan ko'rinib turibdiki, turli yo'nalishlarda bir tekis va bir nechta iplarni harakatga kelganda, ikki qarama-qarshi ishqalanish kuchlari paydo bo'ladi:

$F_1 = fG_1$ va $F_2 = fG_2$; (1.1) bu erda G_1 va G_2 - bitta va bir nechta iplardagi yuklarning qismlari; f ishqalanish koeffitsienti.



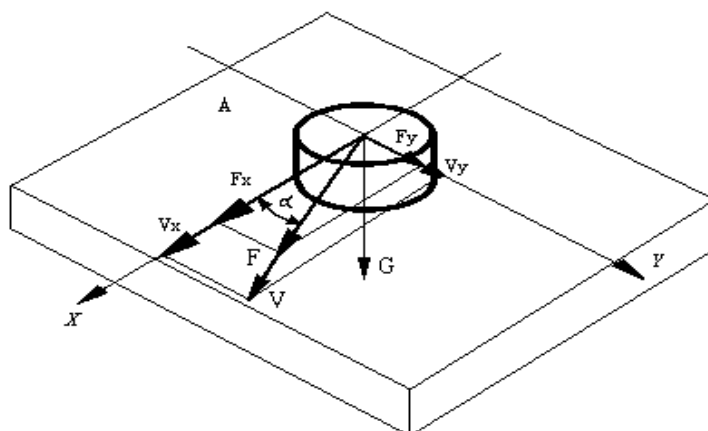
1.2-rasm. Jukovskiyning kompensatsiya g'oyasi haqidagi misol oraliq qo'llab quvvatlashning kelgusida harakatida ishqalanish.

Agar tizim nosimmetrik bo'lsa va $G_1 = G_2$ bo'lsa, keyin $F_1 = F_2$ va yuk G ishqalanishsiz ish oqimining harakat yo'nalishi bo'yicha harakat qiladi (ishqalanish kuchi tezlikka bog'liq bo'lmagan holatlar uchun). Professor N.E. hayotida bu g'oya. Jukovskiy bir sirenin yordami bilan tasdiqlangan bo'lib, u bronza tirsak shaklida layneri bilan siljish bilan to'xtatildi va to'xtab turishdan oldin bir nechta tebranishlarni amalga oshirdi. Biroq, kol qisqichlari yarmida kesilgan (rasm 1.3) va har bir yarmi qarshi tomondan begona manbalardan aylantirildi, bu sarkas to'xtab turishdan oldin bir necha ming tebranishlarni amalga oshirdi.



1.3. rasm. Mayatnikli vtulkaning qirqimi.

N.E.ning ikkinchi fikri. Jukovskiy rasmni 1.4-rasmga ishora qiladi. A platformasidagi G tezligi surish tezligidan juda katta bo'lishi kerak bo'lgan platformaning lateral yordam harakatining (kelayotgan o'rniga) foydalanishda farq qiladi.



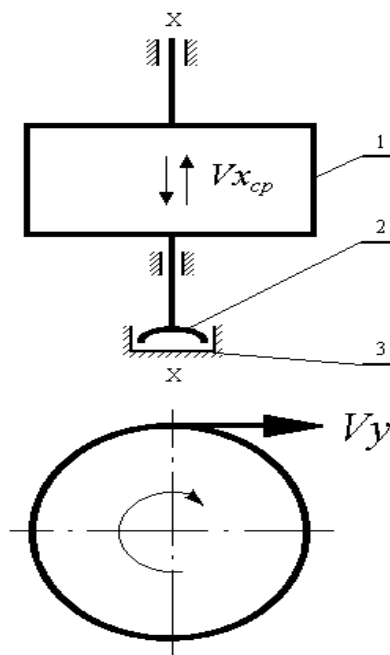
1.4-rasm. Ikkinchi ishqalanish tovon fikri tasvirlangan yordamchi platformalar harakati yordamida Shakl 1,5 dan ko'rinib turganidek, $V_x \gg V_y$ bo'lganda, Y yo'nalishidagi ishqalanish kuchi X burchagidan kamroq bo'ladi, bu α burchagiga bog'liq. Ishqalanish kuchining tarkibiy qismlari X va Y o'qlari bo'ylab joylashtiriladi [52].

$$F_y = f G \sin \alpha = f G \frac{V_y}{\sqrt{V_y^2 + V_x^2}};$$

$V_x \gg V_y \sin \alpha \rightarrow 0$ va $F_y \rightarrow \min$.

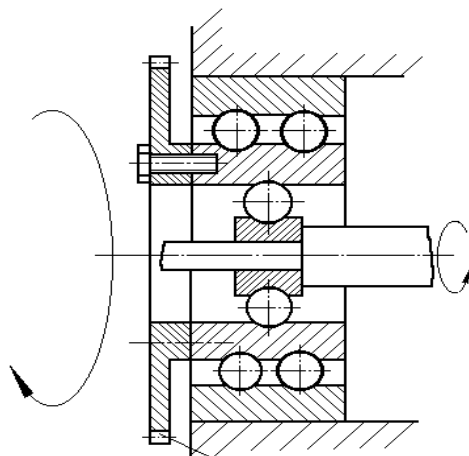
Ikkinchi g'oyani amalga oshirish uchun, masalan, tashqi energiya manbai bo'lmagan holda, turli xil dizaynlarni ishlatishingiz mumkin (masalan, aylanma massaning qoldiq muvozanati) (1.5-rasm).

X o'qi bo'ylab elastik elementni 2 kiritish orqali kuchaytirilishi mumkin bo'lgan tebranishning chastotasi va amplitudasi ortishi bilan yordamchi harakat V_{xcp} ning o'rtacha tezligi V aylanish tezligidan ancha yuqori bo'lishi mumkin va shuning uchun X o'qi atrofida aylanish paytida ishqalanish kuchi kamayadi.



1.5-rasm. X o'qi bo'ylab tebranishning ortishi sababli ishqalanishning qisqarishini tasvirlash; 1-aylanadigan massa; 2 – elastic tayanch; 3–tayanch Ushbu g'oyalar geroskopik qurilmalarda eng katta rivojlanishga erishildi, buning uchun maxsus "reversal-aylanuvchi tayanchlar" yaratildi - ikki qatorli to'p va qidiruv uzukli rulmanlar [22] (1.6-rasm).

Ushbu g'oyalarni majburiy aylantirish yoki oraliq yordamning tebranishi yordamida ishlash organida ishqalanishni kamaytirish imkoniyati tasdiqlandi. Biroq, ishqalanishning haqiqiy qisqarishi kamroq edi hisoblangan. Bu farq, ehtimol, professor N.E. Jukovskiy, ishqalanishni mutlaq geometrik mulohazalar bilan qisqartirishni tushuntirib berdi va tez harakatlanish holatidan tobora tezlashuvga o'tish jarayonida adezyon komponentining kamayishini hisobga olmadi.



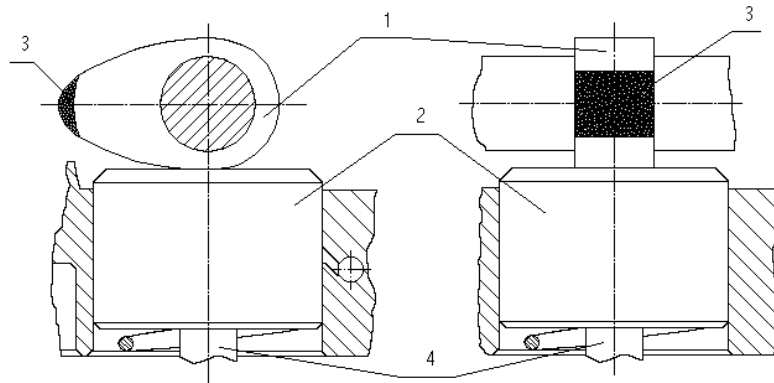
1.6-rasm. Qo'shimcha elektr motoridan gero yordamining qidiruv halqasini majburiy aylanishini amalga oshirish

Dam olishdan harakatlarga o'tish va ishqalanishning ajralmasligi elastik er o'zgartirish va yopishqoq bog'lanishlarning shakllanishiga bog'liq. Elastik elementning qattiqligini kamaytirish va surilish tezligi ortadi dam olish vaqtida ko'proq ishqalanish munosabatlari shakllanishi uchun vaqt bor, bu esa tiklanish ishqalanish kuchini olib qo'yishga olib keladi. Bu haydovchida elastik aloqa mavjud bo'lganda yaxshi kuzatiladi (elektromagnit aloqalar, motorlar, sovutish kompressorlari va boshqalar). Elektr aloqalarida [21] bu fenomeni yalang'och ko'z bilan ko'rish mumkin, ayniqsa elastik elementning qat'iyligi va toymasin tezligi, amplitudani keskin oshirganda va ishqalanish o'z-o'zidan titraydigan chastotalar kamayib ketganda, tezlik va qat'iylik oshib ketganda salinimlar sezilmaydi. [52, 68]

1.3.3. Jukovskiyning avtomobil qismlarida fikrlarini ishlatish

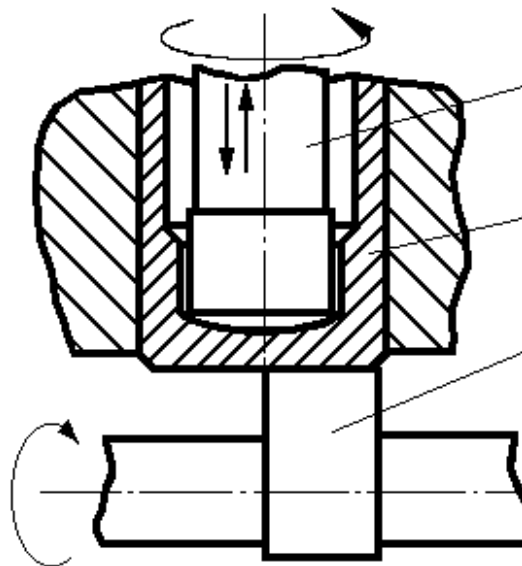
Avtomobil dvigatellarida, vaqt mexanizmini (zanjirli, tishli tasma) haydashda elastik bog'lanishni joriy etish, sozlamali rejimning paydo bo'lishiga va kamxo'rlikdagi kameralarning anomal ashinmasina olib keldi (ayniqsa, Jiguli avtomobillarining birinchi modellarida). Bu ta'sirga boshqa omillar ham ta'sir

ko'rsatdi: shisha teparoqda yuqori aniq yuklar, yog 'plyonkasini (yog' ochlik rejimida) yirtib tashlash, kontakt materiallarning etishmasligi, haydovchilarning minimal tezlikda barqarorligini ta'minlash istagi va boshqalar. (1.7-rasm).



1.7-rasm. Hidrokompensator va taqsimlash mexanizmi orasidagi o'tkazish bo'linmasida dvigatel kulachogini noodatiy eskirishi. 1 – naqsimlash vali kulachogi; 2 – gidrokompensator; 3 – eskirish kulachogi;

Biroq, tishli vintlardek qattiq diskdan foydalangan "past tezlikli" dvigatellarda ko'p yillar mobaynida g'ayritabiiy kamqoplik kuzatilmadi. Kamroq eksantrik millardagi motorlar va klapanlarga harakatlanuvchi quvurlarni uzatuvchi vositalar orqali yuborish (1.8-rasm), g'ayritabiiy shisha qiyofasining yo'qligi, professor Jukovskiyning ikkinchi fikrining haqiqiy bajarilishi bilan izohlanadi: yordamchi lateral harakat (aylanuvchining aylanishi) va surma ishqalanishini surma ishqalanishiga tarjima qilishdir, bu esa kamerani nisbatan moslashtiruvchi o'qning aylanish o'qiga qarab o'zgarishi bilan ta'minlanadi.



1.8-rasm. Shisha aylanish o'qining almashinishida (tashqi energiya ishlatilmasdan) yordamga yordamchi (yon) harakatni amalga oshirish sxemasi,

Ushbu sxemaning o'ziga xos xususiyati shundaki, u tashqi energiyani qo'llab-quvvatlashning yordamchi harakatini yaratish uchun talab qilmaydi. Magnitolaning aylanishini surish kuchi bilan amalga oshiriladi, biroq ayni paytda umumiy energiya iste'molida o'sish bo'lmaydi. Ishlatilgandan so'ng, shisha yuzalar uzoq muddatli operatsiya davomida barqaror normal oksidativ ishqalanish rejimida ishlaydi va sezilmaydigan ashinmaya ega emas.

N.E.ning fikrlarini ishlatishning ikkinchi usuli. Jukovskiy avtomobil dvigatellarining vaqt mexanizmining gidravlik kompensatorlari ishlash ko'rsatkichlarini yaxshilashdan iborat. Shaffoflik gidravlik kompensatorlari vosita vana mexanizmi ishlayotganida vana tozalash sozlamalarini olib tashlaydi va shovqin darajasini pasaytiradi. Ammo, (52-ra'iamli) va shpektorning o'qiga nisbatan sharsimon shkalasi (1.8-rasm) orasidagi bo'shliq bo'lmasa, eng yuklangan sirtlarning moylash shart-sharoitlari yomonlashadi va sozlash nuqtalarining paydo bo'lishi va g'ayritabiiy ashinma muqarrar ravishda sodir bo'ladi. Bu LADA GMUZifa bo'lishi mumkin turli xil usullar bilan hal etilardi: maxsus qattiq qattiq materiallar, piyodalarga qarshi zararli moddalar [79-81] va hokazolarni ishlatish, lekin bu kutilgan natijani bermaydi. Bu muammoni hal qilish uchun juda ham oson va arzon variant "ta'siri N.E. Jukovskiy "ning tashqi energiyadan foydalanishini talab qilmaydi, bu erda yordamning yordamchi harakatlari ichki vositalar orqali amalga oshiriladi manbalari. Professor Jukovskiy ishchi organda ishqalanishni bostirish uchun mexanik energiyadan foydalanishni taklif qildi. Lekin keyinchalik u biz bilan aloqa qilish mexanizmlari mexanizmlari haqida ma'lumotga ega bo'lmadi hozir bor. Boshqa turdagi energiyani ishqalanish va ashinma jarayonlarini nazorat qilish uchun ishlatishingiz mumkin.

Ma'lumotlarimizga ko'ra, ishga tushirish paytidagi pasayish, shuningdek, ikki oygacha saqlash vaqtida saqlanadigan rulmanli yog '(30% gacha) lazer nurlanishidan keyin kuzatildi. Yuzaki radiatsiya ta'sirida ishqalanishning anormal qisqarishi ma'lum [23, 24]. Biroq, bu surishlarni bostirishning barcha usullari tashqi energiya manbalaridan foydalanishga asoslangan. Jahon avtomobilsozlik sanoatining asosiy yo'nalishlarini hisobga olgan holda, murakkablik va xarajatlarni kamaytirish uchun doimo orzuni ko'rishingiz mumkin

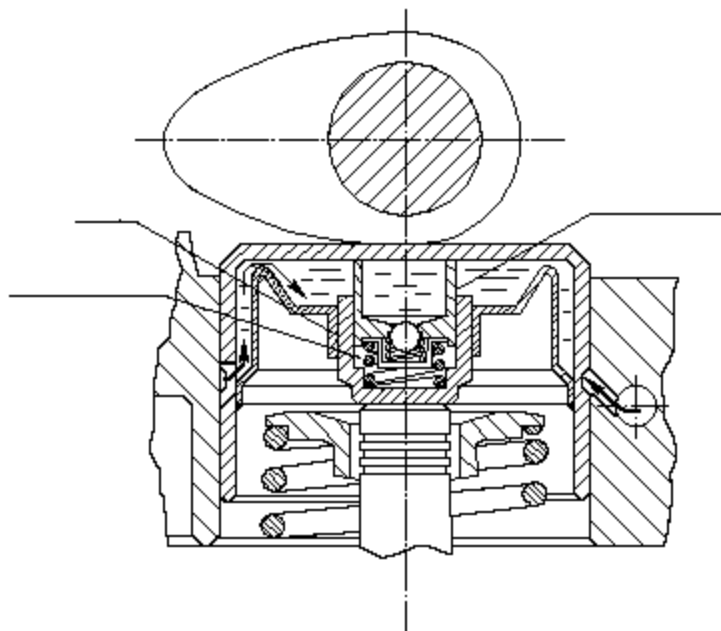
mashina texnikasi. Shunday qilib, agar 40s - 50slarda ko'pgina tugunlar davriy almashtirish yoki yog'larni to'ldirish uchun juda ko'p sonlarga ega bo'lsa, Masalan, ishlab chiqarish assotsiatsiyalari, rulet, hatto tekis g'ildiraklar ham qarovsiz qolishi va chidamliligi buzilmaydi. Xuddi shu narsa vosita uchun ham amal qiladi. Bugungi kunda, hatto kichik avtomobillarda ham bir qator chet el kompaniyalari davriy inspeksiya va valf mexanizmidagi bo'shliqlarni sozlash kabi bunday operatsiyani talab qilmaydigan dvigatellarni o'rnatadi. Bunga turli xil gidravlik vositalarni qo'llash orqali erishiladi bosuvchi yoki bo'shliq kompensatorlari.

Avtomatik uzluksiz texnik xizmat ko'rsatishdan tashqari, vana haydovchisida bunday elementlar bilan gaz taqsimlash mexanizmi zarur bo'shliq, bir qator afzalliklarga ega. Gidravlik "taqsimotning deyarli noto'g'ri ishlashiga imkon beradi mil - valf tarmog'i "yoki" eksantrik mil - valfi ".

Natijada, vosita kam shovqinli bo'ladi, chunki vanalarning keskin urilishi umumiy fondan o'chib ketadi va tarqatish mexanizmining tafsilotlari uzoqroq davom etadi.

Bugungi kunda avtomobillarga o'rnatilgan kompensator shakl 1.9da ko'rsatilgan. Vana tappetasida o'rnatilgan gidravlik yordam. Gidroenergiya kompressorining qurilmasi va ishlash tamoyili 1.9-rasmdan aniq va adabiyotda tasvirlangan [25, 26, 27, 28, va boshqalar]. Uning uchun uning yog'I Ish silindiri boshidagi bir truba orqali amalga oshiriladi.

Shlangi kompensatorlarning po'latlari va burmalarlari ularni qotish va qattiqashtiruvchi ta'sirga chidamli qotishma po'latdan yasalgan bo'lib, ularga zarur bo'lgan qattqlik va ashinma qarshiliklarini beradi. Yakuniy ishlov berish bilan pistonning tashqi yuzasi va qisman ichki yuzasi yerga egilib, lapping bilan o'rnatiladi. Singdiruvchi sirtlarning aniqligi 6 sifatan yuqori bo'lishi kerak, chunki ular orasidagi bo'shliq (10-12 mikron) o'zgaruvchanlik va mehnat sharoitlari talablari bilan belgilanadi.



1.9-rasm. Shlangi kompensatorni ishlaydigan suyuqlik sifatida vosita soqish tizimidan yog 'yordamida qopqoq mexanizmiga qo'llash diagrammasi.

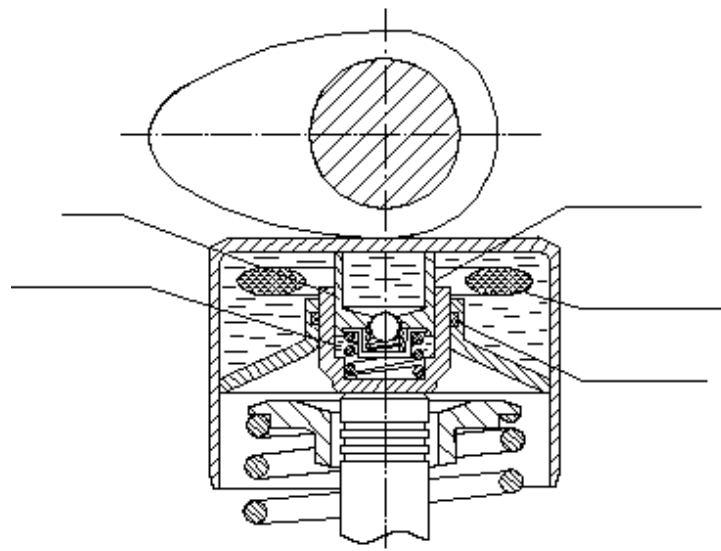
Kichikroq bo'shliq bilan ishlab chiqarish xarajati sezilarli darajada oshib boradi va moy filtrining filtri elementi kerakli darajada yog 'tozalash darajasini ta'minlay olmasligi sababli pistonni siqib chiqish xavfi mavjud ("kechikish"). Keyinchalik katta bo'shliqqa ega bo'lgan pistonni tortish jarayoni sezilarli darajada ortadi, bu esa vana vaqtining qisqarishiga olib keladi va natijada ishlashga ta'sir qiladi.

Chet el ishlab chiqarishlarida dvigatellar uchun gidravlik kompensatorlardan foydalanish quyidagi afzalliklarni ko'rsatdi: Dvigatellarda gidravlik kompensatorlarni o'rnatish shovqinning xususiyatini sezilarli darajada o'zgartiradi. Muntazam gaz taqsimlash mexanizmidan kelib chiqadigan yuqori chastotali komponentlar umumiy spektrdan yo'qolib ketadi.

Shlangi kompensatorlardan foydalangan holda gaz taqsimlash mexanizmining tafsiloti [8-9] va boshqalar. Bundan tashqari, mexanik soqol tizimidan yog'ni ishlaydigan suyuqlik sifatida ishlatadigan gidravlik kompensatorlarning ba'zi kamchiliklari ham mavjud:

- Shlangi kompensatorlarni o'rnatish vosita soqish tizimining talablariga javob beradi va yog 'filtrini o'z vaqtida almashtirish, agar sharsimon moydan qattiq zarrachalar vilkasi va qisqichi orasidagi bo'shliqqa kirsa, Shlangi kompensatorning ishdan chiqishi xavfi tufayli muhim ahamiyatga ega.
- yog 'ochish rejimida dvigatelning ishlashini istisno qilish kerak (yog' filtrining yuvish quvuri ëtqizish naychasining ishlamay qolishi yoki ishlamay qolgan yog 'bosimi tufayli).
- Dvigatelni ishga tushirish vaqtida, yog 'ochlik rejimi ham vana mexanizmida har doim taqiqlanadi. Ushbu taqirboshlar zarba yuklarini ko'rsatadi, natijada ular Shlangi kengayishning bo'g'inlari qismlarining etishmasligiga olib keladi.

Afsuski, mahalliy dvigatellar va yog 'filtrlari, yuqorida aytib o'tilganidek, Shlangi kompensatorlarning ishlashiga olib kelishi mumkin bo'lgan yog' tozalashni ta'minlamaydi, shuning uchun izolyatsiya qilingan kompensatorlar alohida e'tiborga ega bo'lishi mumkin. Haqiqatan ham bunday o'zgarishlar mavjud. Ulardan biri shakl 1.10 da taqdim etilgan [6, 7, 8]. Ushbu dizayndagi o'zgaruvchan tovushga ega element sifatida, gözenekli kauçuçtan qilingan bir torus (qobiq yoki ichi bo'shlig'ida) ishlatiladi. Mehnat suyuqligi vosita moyi yoki turli kompozitsion aralashmasidan foydalanish mumkin. mumkin.

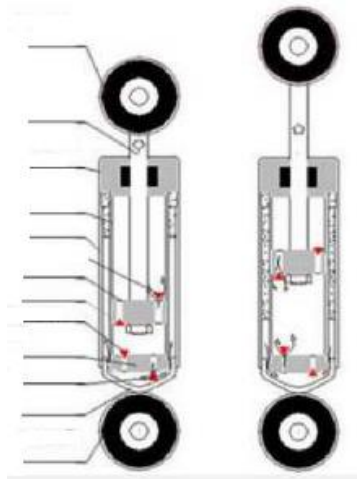


1.10-rasm. Dvigatel qopqog'i mexanizmida izolyatsiya qilingan gidroksidi kompensatorni ishlatish sxemasi [13]

1.3.4. Avtotexnikaning amortizatorlarida trirides tahlil qilish.

Tuzilmaviy jihatdan amortizator turi va dizaynidan qat'i nazar, bir necha asosiy komponentlardan iborat. Har qanday minadigan avtomobilning amortizatorining asosiy elementi quloqli uyga biriktiriladigan qul tsilindr bo'lib hisoblanadi. Shlangi suyuqlik o'z ichiga oladi. Shuningdek, bu silindrda rodga biriktirilgan piston bor. Pistonda siqishni va chig'anoq uchun maxsus o'chirish vanalar mavjud, Shlangi uzuklar. Silindagi suyuqlikni pistonni harakatga

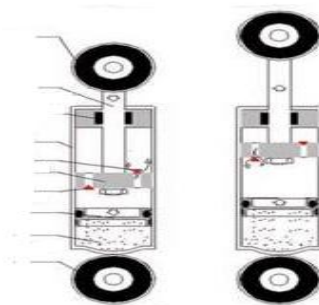
keltirish orqali siqib chiqarayotganda silindrning bo'shlig'iga tushiriladi. Amaldagi changni yutish vositasi avtomobil tanasiga bir novda bilan va haydovchining ichidan ishlab chiqarish uchun o'rnatiladi. Silindrning ichki bo'shlig'ini himoya qilish uchun va to'g'ridan-to'g'ri novda, amortizatorlarning ustki qismida himoya qoplami yoki paypoq o'rnatilgan. Va suyuqlikni silindrdan tashqariga chiqishga to'sqinlik qilish uchun uning yuqori qismida hidoyat yo'lakchasiga maxsus mahkam o'rnatilgan. Bu elementlar eng oddiy Shlangi amortizatorning bir qismidir, shuningdek, murakkab tuzilmalarda. Bunga qo'shimcha ravishda, amortizator qurilmasi bir qator qo'shimcha tafsilotlarda farq qilishi mumkin. Yuqorida aytib o'tilganidek, qurilma dizayniga bog'liq amortizatorlar juda farq qilishi mumkin. Amaldagi amortizatorlarning asosiy sinflarini va ularning strukturaviy farqlarini ko'rib chiqing. Birinchi amortizatorlar arxitektura bilan ajralib turadi bir va ikkita quvur (rasm 1.11).



1.11-rasm. Qurilma ikkita tube amortizator hisoblanadi

Ushbu amortizator, silindr (plyonka), piston va rodga qo'shimcha ravishda, suyuqlik va pistonli shishaning yashirilgan joyida yana bitta silindrga ega. Ish paytida piston suyuqlikni siqib chiqaradi va u valentani pastdan tashqi tsilindigacha oqadi. Kiruvchi suyuqlik tufayli qo'shimcha havo siqishni hosil qiladi. Bu amortizatorning siqilganligi va pistonning pistonning o'zida joylashgan valflarning ochilishiga bog'liq bo'lgan reboundda (piston shishasigacha ko'tarilganda) ishlaganda tashqi tsilindagi suyuqlik yana shishaga kiradi. Amortizatorning ushbu dizayni soddaligiga qaramay, bir necha muhim kamchiliklarga ega. Birinchidan, ishlaydigan suyuqlikning oqimi bir tankdan ikkinchisiga amortizatorning yuqori qismida yuqori havo bosimiga ega bo'lgan turli xil vanalar orqali amalga oshiriladi. Bu qisman suyuqlikda ataladigan fenomen deb ataladi havo bilan aralashadi, bu uning xususiyatlarini sezilarli darajada kamaytiradi. Bunga qo'shimcha ravishda, er-xotin korpusdan foydalanilgani sababli bunday amortizatorlar salqinroq yomonlashadi va bu ularning ishlashi va samaradorligiga salbiy ta'sir ko'rsatadi.

Bunday amortizatorlarni rod pastga o'rnatish mumkin emas, chunki bu ularning noto'g'ri ishlashiga olib keladi. Monotube amortizatorlar (rasm 1.12).



1.12-rasm. Qurilmaning bir naychali amortizatori

Yagona tube amortizatorlarida tashqi tsilindr yo'q va suyuqlik oqimining barcha jarayoni to'g'ridan-to'g'ri pistoniga (De Karbon tizimi deb ataladi) o'rnatilgan vanalar tufayli sodir bo'ladi. Agar suyuqlikdan tashqari bo'lsa amortizatorning gazga egaligi, u shuningdek, amortizatorning yuqori qismida, suyuqlikdan qo'shimcha erkin yuruvchi piston bilan ajralib turadi. Ushbu turdagi amortizatorlar kamroq siqishni vanalariga ega emasligi sababli, piston kompleks o'rnatilgan siqilgan vanalar va o'chirish vanalar. Ba'zan vanalar bilan birga maxsus oluklar va teshiklar nayzalangan. Yaxshiroq sovutish hisobiga bunday zarbani yutuvchi vositalar avtomobilni yo'lda yanada samarali saqlashadi.

Bundan tashqari, bir xil o'lchamdagi yagona silindr ishlatilganda, bitta quvurli amortizator ikkita trubka bilan solishtirganda katta hajmga ega va bu ham muhim ortiqcha. Va gaz piston bilan yog 'ajratilganligi sababli, bunday zarba changni yutish uchun tayoqchani yuqoriga va pastga o'rnatish mumkin. Bu sizga avtomobilning LADA va GMUZlarda sezilarli darajada kamaytirish imkonini beradi.

Birinchi va eng muhimi, bunday amortizatorlarning mexanik shikastlanishiga zaifligi. Amaldagi faqat bir dent etarli, shuning uchun amortizatorni o'zgartirish kerak. Bundan tashqari, yuqori issiqlik almashinuvi tufayli, bitta trubkali amortizatorlarni tashqi ta'sir ko'rsatadi ularning harorati bo'yicha harorat. Yuqori haroratlarda issiqlik tufayli gaz bosimi oshib boradi va shuning uchun suspenziya og'ir ishlaydi, salbiy haroratlarda uning teskarisi bo'ladi. Biroq, bunday salbiy hodisalarni bartaraf etish uchun ishlab chiqaruvchilar odatda zararli absorbsion silindrdan tashqarida qo'shimcha gaz va gidravlik kameralarni egallaydilar. Bu nafaqat ish haroratiga bog'liq kuchli ta'sirni istisno qilishga imkon bermaydi zarb changni chiqaruvchi ichidagi gaz va neft hajmini oshirib, uning hajmini o'zgartirmang. Shuningdek, tayog'chining ish zarbasini sezilarli darajada oshiradi.

Ayrim ishlab chiqaruvchilar amortizatorlarning maxsus sozlashlari uchun kanallarda maxsus siqish vanalaridan foydalanishadi, ular orqali neft qo'shimcha xonadan shok changni yutuvchi silindrga oqib boradi, bu esa ikki tube amortizatorida klapanlarga o'xshashdir. Bu amortizatorlarning samaradorligini ko'p marta ko'paytirish imkonini beradi va shu bilan birgalikda amortizatorlar uchun keng xil sozlamalarni ta'minlaydi. Sozlamalar soni (operatsion rejimlari) birdan 10gacha o'zgarishi mumkin. Shu bilan birga, nafaqat qattqlik, balki

boshqa ko'plab parametrlar: po'latning kontur uzunligi, pistonning harakat tezligi va boshqalar.

Shlangi amortizatorlar. Amortizatorlarning strukturaviy arxitekturaviy xususiyatlaridan tashqari, tarkibida o'zgaruvchan bo'lishi mumkin - ishchi suyuqlikning turi. Yaqin vaqtga qadar, eng keng tarqalgan bo'lib, maxsus yog 'plomba sifatida ishlatiladigan Shlangi amortisörlerdi. So'nggi paytlarda ko'plab etakchi ishlab chiqaruvchilar gaz-gidravlik amortizatorlar ishlab chiqarishga o'tmoqda. Suyuqlikka qo'shimcha ravishda ular shuningdek yuqori bosimli pompalanadigan gazlarni ham o'z ichiga oladi (4 dan 20 atmgacha MPa). Kamroq faqatgina gaz pompalanadigan amortizatorlar mavjud. Ushbu turdagi amortizatorlar ichidagi gaz bosimi 60 atmga yetishi mumkin.

Qurilma gaz-gidravlik amortizatorlar. Ushbu turdagi amortizatorlarning keng tarqalgan va keng tarqalgan foydalanishini hisobga olib, ularning asosiy dizayn xususiyatlari e'tiborga olinishi lozim. Ushbu turdagi amortizatorlarning konstruktsiyasi an'anaviy Shlangi bilan deyarli bir xil. Gaz-gidravlik konstruktsiyalarda amortizatorning ichki qismida gazni yuqori bosim ostida ushlab turishga qodir bo'lgan maxsus paypoq va manfalar mavjud. Ko'pincha, havo o'rniga, bu zarbalanuvchida inert gaz ishlatiladi.

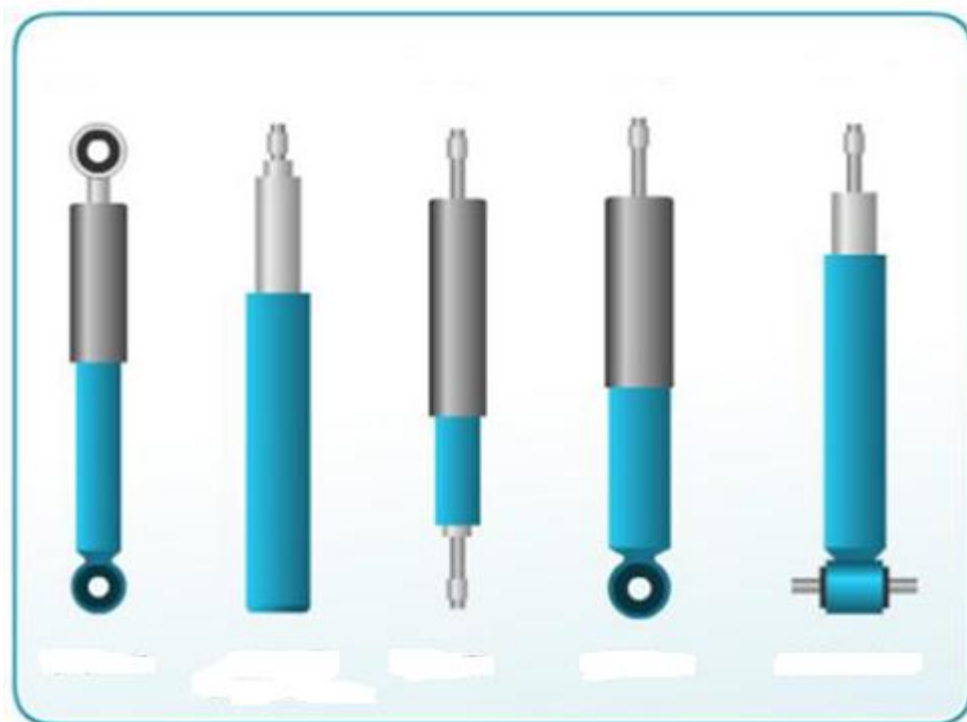
Siz zararli absorberning diametri qanchalik katta bo'lsa, unda gazning ozligi va shunga mos ravishda, aksincha, bilishingiz kerak. Bundan tashqari, oldingi amortizatorning nima bo'lishiga bog'liq yoki orqa bosim ham o'zgarishi mumkin. Dizayn funktsiyalarida amortizatorli sterkalar (1.13-rasm).



1.13-rasm. Avtomobillarda qo'llaniladigan amortizatsiya stantsiyasining ko'rinishi.

Amortizatorlarni LADA va GMUZ klassida buloqlardan alohida o'rnatish mumkin. Va ba'zilari prujina bilan birga o'rnatiladi. Ichki zarba changni yutish vositasi va maxsus bog'lam bilan ulangan bulutdir. Va bu shaklda, rack mashinaga o'rnatilgan. Avtomobil modeliga qarab, zarbani qabul qiluvchi

ustidagi prujina ham qo'shimcha, ham katta rol o'ynashi mumkin. Bunga qo'shimcha ravishda, juda tez-tez zarb changni yutish apparatini maxsus non bilan ta'minlaydi yordami bilan siz raftaning balandligini osonlik bilan o'zgartirishingiz mumkin va shuning uchun avtomobilning joyini o'zgartirasiz.



1.14-rasm. Amortizatorlarni ishlab chiqarish va avtomobil tanasiga o'rnatish uchun mumkin bo'lgan imkoniyatlar

Avtomobil modeliga qarab, ishlab chiqarishdagi amortizatorlar turli xil modellarga o'rnatilishi mumkin (1.14-rasm). Eng keng tarqalgan o'rnatish moslamalari ko'z ko'zi, ko'z pinasi, pin-pindir. Ushbu o'rnatish moslamalaridan tashqari, bundaylar ham mavjud pinxoch, plugin amortizatori.

Amaldagi changni yutish vositasi, avvalambor, avtomobilning korpusining vertikal tebranishlarini notekis bo'lmagan yo'l yuzasi bo'ylab harakatga keltirib chiqarishi uchun mo'ljallangan.

Avtomobil harakatlanayotganda tanadagi vertikal tebranishlar yuz berishi mumkin. Bu faqat teshiklar va zarbalar orqali emas, balki yuqori tezlikda ham manevr qilishdir [87]. Dinamik tezlashtirish bilan, katta yuk va tana LADA GMUZni orqa aksga o'tkaziladi va shu bilan old g'ildiraklarni tushiradi, bu esa yo'lning sirtiga sezilarli darajada tushiradi. Favqulodda tormozlash holatlarida LADA va GMUZ keskin farq qiladi. Yuqori tezlikda burilish vaqtida mashina og'irligi navbatning tashqarisiga o'tadi, bu ham yo'ldagi avtomobilning g'ildiraklariga beqaror ta'sir ko'rsatadi. Shuningdek, turli xil g'ildiraklardagi

bunday turdagi yukni kamaytirish uchun turli turdagi va dizayndagi amortizatorlar qo'llaniladi. "Etika", floroplastik siqish, bronza mikropartikulyarli piston. Piston konsolidatsiyasining bir qismi bo'lgan bronza changni ta'minlaydi:

- yuqori pistonli sizdirmazlik va ashinma qarshilik;
- yuqori issiqlik qarshiligi (160°Sgacha).

"Eskiz" bilan zarba changni yutuvchi piston SS20 yuqori yuklangan sharoitda ishlaydigan zarbalangan amplituda foydalanish uchun javob beradi (1.15-rasm).



1.15-rasm. Sovutgich pardasi SS20 "yubka"

"Etika", floroplastik siqish, grafit va molibden bilan birgalikda ishlatiladigan amortizatsiyali piston oldingisiga nisbatan ancha tejamli bo'lib, u afzalliklarga ega:

- piston va ish tsilindri o'rtasida ishonchli sizdirmazlik;
- 120°S gacha bo'lgan temperaturada muvaffaqiyatli ishlaydi.

Ushbu pistonlar faqat ommaviy ishlab chiqarish vaqtida emas, balki ta'mirlash vaqtida ham amortizatorlarning xususiyatlarini olish imkonini beradi. "Yuzlar" qachon yuzaga kelgan barcha muammolarni bartaraf etishga imkon beradi ish silindrining o'lchamiga to'liq mos kelmasligi va pistonning o'zi (rasm 1.16). Bularning barchasi amortizatorning barqarorligini ta'minlaydi va xizmat muddatini oshiradi.



1.16-rasm. PTFE qistirmali va spiral yivli SS20 amortizatori

Amortizatorning pistoni pistonning floroplastik muhrining joyini blokirovka qiluvchi ko'ndalang chok hosil qildi (1.17-rasm).



1.17-rasm. Tirnoqli ko'ndalang chig anoqlari bilan mustahkam plyus Plitkani ko'tarish uchun teleskopik shlangli silindrli echinish moslamalari mavjud. Damperli yuk mashinalarida ishlatiladigan gidravlik silindrli qurilma 1.18-rasmda keltirilgan. Shlangi silindrga moyni quyish taglikka o'rnatiladi. Pufaklar 2, 3, 4, tanasi 8 va quyi 5 datchiklarini yopish uchun 11, 12, 13, 14 dairesel sizdirmazlik rishtalari ishlatiladi, pistonun chang va axloqsizlik bilan o'ralgan sirtlarini himoya qilish uchun, plastik, himoya qilish uzuklari 15, 16, 17 o'rnatilgan. pistonlarni pastga tushirish pistonlarning pastki qismi prujinaning saqlanadigan devorlarini 18, 19 ga o'rnatdi.

Shlangi silindrning ustki va pastki 20 cho'ntaklariga o'rnatilgan ikkita to'pi boshi bor va 9 ta murvat va prujina yuvish vositasi yordamida ularga o'rnatiladi. Yuqori va pastki rulmanlar yog'lanishi kerak - agar gidroksidi silindrni ta'mirlash yoki almashtirishda o'rnatilgan bo'lsa.

Shlangi silindrlarni tavsiflovchi asosiy parametrlar ichki diametr, piston zarbasi, ildiz diametri va ishlaydigan suyuqlikning nominal bosimi bo'lib, ular chovgum, piston yoki tsilindrning o'zi bo'lishi mumkin bo'lgan chiqish (harakatlanuvchi) aloqasi bo'lib, o'zaro harakatni amalga oshiradi (1.19-rasm).). Shlangi shilingan bir nechta turi bor: piston, teleskopik, piston, ikki tomonlama va bir martalik. Shlangi tsilindrni biriktiruvchi vositalar bilan mentesheli va qattiq modellarga bo'linadi.

Yagona ta'sirli gidravlik tsilindr faqat bitta yo'nalishga (silindrli) yo'naltiriladigan harakatlanuvchi liniyada harakat qiladi. Qarama-qarshi yo'nalishda, harakatlanuvchi aloqa faqat pastga qarab harakatlanadi gravitatsiya

yoki qaytib kelish kabi mexanizm. Ushbu tsilindrlarda faqat bitta ishlaydigan tekislik mavjud. Ikki marta ishlaydigan gidravlik tsilindrlarda bir necha variant mavjud. Ular ikkita ishchi samolyotga ega, ya'ni ular ikkita ishlab chiqarish kuchlarini yaratishi mumkin ko'rsatmalar. Suyuqlikning o'zaro harakatini ta'minlash uchun silindrning bo'shlig'ida bosim ostida o'zgaradi. Bo'shliqlardan biri suyuqlik bilan to'ldirilgan bo'lsa, ikkinchisi drenajga ulanadi. Shlangi silindrda ikkita kavis bor: rod joylashgan rod kavisi va piston bir. Harakatlarga o'rnatilgan ekskavatorlar, kranlar, manipulyatorlar va yuk ko'taruvchilarning paqirlari harakatlanadigan gidravlik tsilindrlarning barcha zarur ishlarni bajarish uchun boshqa qurilish va qishloq xo'jaligi texnikasiga yordam beradi (1.20-rasm). Faoliyatning ko'plab sohalarida turli mexanizmlar va asboblarning qo'llaniladi, unda asosiy mexanizm bo'lgan gidravlik silindr mavjud. Qurilmalar ishlaydi o'zaro harakatlar - Shlangi shilinglar bir tomonlama, ikki tomonlama va teleskopik ta'sirga ega. Shuning uchun, tanlov Shlangi shiling texnik xususiyatlariga muvofiq bo'lishi kerak. Natijada, har qanday uskunalarning hosildorlikni sezilarli darajada oshirishi va maksimal foyda olishlari mumkin.

G'ildirakli yuk mashinalari, mashinalar, ekskavatorlar va Shlangi shilingga ega bo'lgan boshqa uskunalarning rod va buloq tufayli ishlaydi. Va ularning taraqqiyoti silliq va uzluksiz bo'lishi uchun ishonchli himoya talab etiladi - ishchi suyuqlik (Dvigatel yog'lari va Shlangi suyuqliklar). Odatda, yuqori viskozite indeksiga va boshqa talablarga javob beruvchi ishchi suyuqlik turli xil harorat sharoitlarida ishlash uchun ishlatiladi, bu toksik va xavfsiz emas. Shlangi tsilindr mashinalar, Shlangi Ko'rgazmalar, maxsus uskunalarning ishlab chiqarishida ishlatiladigan muhim tarkibiy qismlardan hisoblanadi. Mahalliy va xorijiy gidravlik tsilindrlarni ta'mirlash va ishlab chiqarish jarayonining muhim tarkibiy qismi va Shlangi tsilindrni ishlatadigan asboblarning ishlashida ajralmas qismi hisoblanadi. Buning tashqari, Shlangi shilingning foydalanish to'liq xavfsiz va juda oddiy.

Suyuq kolonni o'z ustidagi gidrostatik ta'sirining printsipli Shlangi silindrning ishidir. O'z navbatida, dizaynerlar doimo Shlangi shilingni yaxshilash va yaxshilashga harakat qilmoqdalar. zarur ehtiyojlar uchun. Shlangi silindrni tanlashda muhim parametr (chiziq va pistonning bosimi, urishi va diametri). Asosiy omil - Shlangi silindrning nominal quvvati, piston va rod diametri esa qurilma tomonidan bajariladigan ish kuchini ifodalaydi.

Metall soqol halqalarni odatda po'latdan, quyma temirdan, bronzadan yoki kamdan-kam hollarda alyuminiydan tayyorlanadi. Ular yaxshi sizdirmazlik xususiyatlariga ega bo'lish uchun etarli darajada yumshoq bo'lishi kerak va ayni paytda operatsiya davomida paydo bo'lgan zerikkani qarshi etarli darajada kuchli bo'lishi kerak. Metallni muhrlash uzuklari aylanadigan qismlarni yopish uchun ishlatiladi va ular joylarda o'rnatiladi qaysidir joyda qochqinlarga ruxsat beriladi. Bunday qochqinlarning mavjudligi rulmanlar va burmalarni soqol qilishga imkon beradi.

Qopqog'i asosan aylanadigan qismlarni yopishtirish uchun mo'ljallangan, lekin ba'zida ular Shlangi shiling va pnevmatik shlang pistonlarining o'zaro harakatini yopish uchun ishlatiladi. Metall zanjirlar ham sobit bo'g'inlarni yopish uchun ishlatilishi mumkin, lekin ularning avtomatik uzatishda foydalanish juda cheklangan. Metallni muhrlash uzuklari mexanik piston halqalariga o'xshashdir. Dazmollash shkaflari piston halqalari kabi bir xil quyma temirdan ishlab chiqariladi va nikel, xrom yoki kalay bilan qoplangan. Misol uchun, Ford AXOD yuqori tezlikda uzatuvchi regulyatorida ishlatiladigan alyuminiy halqalar teflon bilan qoplangan. Shakl 1.22. Metall halqaning sizdirmazlik ta'siri metall halqaning sizdirmazlik ta'siri, yivning devoriga va teshikning silindrsimon yuzasiga qarshi yog 'bosimi bilan bosib erishiladi (1.22-rasm). Metall qopqog'i halqalari ikki turga ega ikki uchining: yuz va qulfdagi ulanishlari. Oxirgi aloqa, masalan, ba'zi hollarda avtomatik transmision elementini soqol uchun ishlatiladigan, masalan, muhr halqasi orqali kichik oqish mumkin bo'lgan holatlarda qo'llaniladi. Qopqog metall muhr uzuklari ohakli yog 'oqimi talab qilinmasa ishlatiladi.

1-bobdagi xulosalar

1. Tahlillar shuni ko'rsatdiki, amortizatorlarda ekspluatasiyaga bog'liq ko'plab nosozlik alomatlari mavjudligi kuzatildi. Shuning uchun, ushbu tadqiqot maqsadi, ishqalanish natijasida amortizatorlarda yangi printsiplaridan foydalanadigan innovatsion ta'mirlash to'plamlari bilan amortizatorlarning silliq bloklari va piston juftlarini almashtirish orqali transport vositalarini ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish xarajatlarini kamaytirishdan iboratligi aniqlandi. Ushbu maqsadga erishish uchun quyidagi LADAv va GMUZlar:

- chidamlilikni oshirishning mavjud usullarini (amortizatorning panjarasi va piston bilan birikishi);
- konusning va silindrsimon buloqli linzalar bilan mos ravishda ta'mirlangan to'plamlarni yangicha qismlarni almashtirish va zarralar va osmalarning modelini ishlab chiqish yo'li bilan silliq bloklar va piston juftlarini nosozliklarini tiklash imkoniyatlarini nazariy jihatdan asoslash amalga oshirildi;
- amortizatorning innovatsion pistonli kamon silindrsimon jufti va jim bog'lovchining konusli kamonli liniyali ekspluatatsion ishlanmalarini (tezlik, ish va resurslar) bo'yicha amalga oshirish bajarildi;
- innovatsion ta'mirlash vositalarining afzalliklarini va xizmat ko'rsatuvchi korxonalar uchun amortizatorlarning bloklari va piston juftlarini qayta tiklash texnologiyasini ishlab chiqish;
- avtoullovni to'xtatib turish ko'rsatkichini tiklashda innovatsion ta'minot komplektlarini joriy etish natijalarining texnik va iqtisodiy samaradorligini baholash.

2-BOB. Tadqiqotlarni nazariy asoslash

Qayta ishlab chiqarish innovatsion ta'mirlash texnologiyasi

2.1. Amortizatorning bloki uchun ta'mirlangan qismini takomillashtirish

Amortizatorning blokida kauchuk rezina burikmasi ishlaydi, natijada uning ekspluatatsiyada yorilishi yuz beradi. Yaxshi siljuvchi blok bilan o'zaro harakat qilish uchun birikib ishlash uchun o'z ichiga oladi, bu kamchiliklardan mahrum bo'lgan prujina lineykasi doim to'g'ri harakatni amalga oshirishga yordam beradi. Plastinka deformatsiyalari va oksidlovchi jarayonlarni bartaraf qilish orqali ishchi sirt faollashishi uchun shartlar bajarilishi talab etiladi[29]. Buning uchun silindrsimon bulok shaklidagi harakatlanuvchi qism bilan jihozlangan element, u bir xil rejimda faqat bir yo'nalishda majburan aylanadi.

Bu esa, Amortizatorning blokidagi suyuqlikning tekis taqsimlashga va taqsimlanishiga olib keladi. Mikroplastik deformatsiyalarga erishish uchun zarur bo'lgan prujinaning zichligi uning siqilishidan hosil bo'ladi. Taklif etilgan dizayni oksidlovchi jarayonlarni texnologik jarayonlarni amalga oshirish bilan osongina erishiladi. Buning uchun tashqi energiya manbaidan foydalanmasdan, ishqalanishning (ishqalanishning davom ettirilishi) va NI Jukovskiyning "ishqalanishsiz harakatlar to'g'risida" fikrlarini qisqacha tatbiq etilishida ijobiy ta'sir ham paydo bo'ladi. Rulman (rasm 2.1) Pervanel milining igna yotqizgichlari, suspenziya jimjit bloklari, ruxsheli bo'g'inlar va o'zaro tutashish rejimida ishlaydigan boshqa mentli birikmalar o'rniga foydalanish mumkin.

Rejimning barqarorligi va yupqa turishning bir xilligiga erishish, kamonning egiluvchanligi yoki yoyilishiga bog'liq ravishda qismning yoki tashqi halqaning teskari aylanishida ichki va tashqi sirtlarda tormozlanish yuzaga keladi va rejim buzilishi sodir bo'ladi prujinani yo'naltirish yo'nalishiga qarab, faqat bitta yo'nalishda qaytib ketadi. Bundan tashqari, ish jarayonida doimo ishlaydigan sirtlardagi aloqa liniyasi o'zgaradi, bu esa ularning ashinmalarinin pasayishiga olib keladi.

Muhitni sozlash uchun, masalan, ta'mirlash vaqtida nosozlikni bartaraf qilish uchun, rejimli sozlash, qo'llab-quvvatlash tayanchlardan biriga va kamon birikmasi oxiriga o'rnatish mumkin. Amortizator rejimini ishga tushirish va saqlab turish uchun maxsus adabiyotda tasvirlangan turli uslublar (yuqorida ko'rsatilgan shartlarda) qo'llanilishi

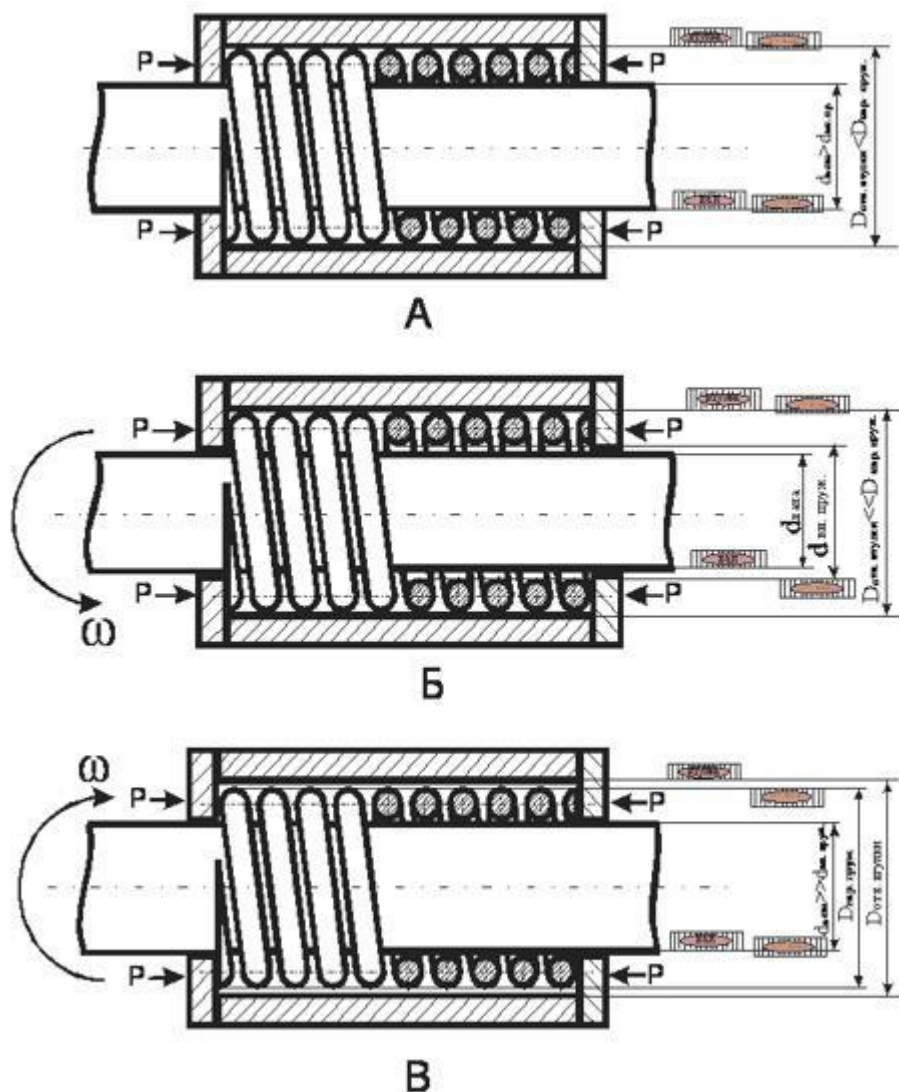
mumkin: yo'naltiruvchi qismlarga metall qoplamali qo'shimchalar kiritish, maxsus FABOni qayta ishlash, metall qoplama komponentlarini o'z ichiga olgan materiallarni qo'llash va boshqalar [7].

Bundan tashqari, ishlaydigan sirtlardan biriga yotqizishni (bir tomonga burilganda), kuchlanish kuchayadi, ikkinchisida esa bo'shliq hosil bo'lishiga kamayadi. Agar siz bo'shliq bo'lgan sirt yuzasidan boshqa tomonga (rasm 2.2B) o'girilsa, keskinlik va aksincha bo'ladi. Amartizatorlarning ishlaydigan sirtlariga oksidlovchi jarayonlarning oldini olish (cheklash) tizimli ravishda ta'minlanishi kerak. Kislorod va boshqa oksidlovchi moddalarni ishlaydigan sirtlarga kirishini yo'qotadigan yoki yog 'moddasiga qo'shimchalar kiritish orqali texnologik yo'l bilan jarayoni amalga oshirish o'rnatilgan (8).

Konstruksiyada bo'shliqlar va keskinliklar paydo bo'lish ehtimolligi Laplas integral teoremasi yordamida aniqlanishi mumkin [33]. Shunday qilib, agar har bir variantda A hodisasi yuzaga kelishi ehtimolligi p sodir bo'lsa va bu noldan bir-biridan farq qilsa, unda K1 k2 koefitsientlarida n ko'rinishida paydo bo'lgan A hodisasi taxminan ma'lum bir integralga teng qaerda va qandaydir voqea yuz bermasligi ehtimoli $q = 1-p$.

Laplas integral teoremasidan foydalanib, muammolarni hal qilishda maxsus jadvallar qo'llaniladi, chunki noaniq integral elementar funksiyalar uchun ifodalanmaydi. Izlanishlarda integral uchun jadval mavjud [33].

$$P_n(k_1, k_2) \cong \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{x''}^{x'} e^{-z^2/2} dz ,$$



2.2-rasm. Elastik kamon bilan qoplangan konstruktsiyaning ishlaydigan sirtlarida qo'nish sxemasi: A - bu - yotiq dam;

B va V - eksa aylanishining turli yo'nalishlarda Oddiy o'lchov qonunini qabul qilib, biz x ning qiymatini x_1 dan $x_i + 1$ oralig'idagi formulalar bo'yicha topamiz:

$$P(x) = F(x_{i+1}) - F(x_i),$$

bu erda $F(x)$ funktsiyaning qiymatlari ma'lum bir intervalda tasodifiy o'zgaruvchining x ni topish ehtimoli.

Biz bo'shliqlarning minimal qiymatiga ega bo'lishimiz kerak, chunki natyagov, o'tuvchi o'tish joyidan foydalaning. Metrologiyada, aralashuvning an'anaviy belgilanishi – N tozaligi - Z.

Laplas funktsiyasini ishlatish uchun z_i va $z_i + 1$ qiymatlari bir o'lchamga ega bo'lib, o'lchovsiz x_1 va $x_i + 1$ qiymatlariga aylantirilishi kerak. Buni amalga oshirish uchun biz o'tish inshootlari uchun standart og'ishlarni aniqlaymiz:

$$\sigma_z = (Z_{p\max} - N_{p\max})/6. \quad (2.3)$$

Keyin z_i va z_{i+1} intervallari qiymatlari bilan almashtiriladi

$$\begin{aligned} x_i &= [Z_i - Z_m(N_m)]/\sigma_z, \\ x_{i+1} &= [Z_{i+1} - Z_m(N_m)]/\sigma_z. \end{aligned} \quad (2.4)$$

Bu erda $Z_m(N_m)$ tanlangan tanlov uchun quyidagi formuladan foydalanib belgilangan keskinlikning o'rtacha qiymatidir:

$$Z_m(N_m) = 0.5 \{ Z_{p\max}(N_{p\max}) + Z_{p\min}(N_{p\min}) \}. \quad (2.5)$$

$Z_i(x_i) \dots z_{i+1}(x_{i+1})$ intervalidagi konjugatsiyaning paydo bo'lish ehtimoli $P(x)$ formula 2.2 bilan belgilanadi.

Vaqtinchalik hodisa faqatgina 4 ... 8 talablariga muvofiq amalga oshiriladi. Ushbu samolyotlarda milning aniqligi teshikning aniqligi bilan bir xil sifatli bo'lishi kerak [52, 63, 64, 65]

2.2. Aylanadigan tekis silindrsimon elementning birikuvchi element ustidagi va teshikdagi elementlarini aniqlash

Silindrsimon birikmaning elementlarini aniqlash uchun muammoni hal qilamiz.

Nominal hajmi - 20 mm

Hole - H_5

Shaft - p_4

Hole - $D_D = 0.009\text{mm}$

Val - $T_d = 0,006\text{ mm}$

Maksimal burilish:

Teshik:

$E_{20N5}: E_I = 0; E_S = E_I + T_D = 0.000 + 0.009 = + 0.009\text{mm};$

Val:

$$E_{20p4}: e_i = 0,022; e = e_i - T_d = 0,022 + 0,006 = 0,028\text{mm}$$

2. Limit hajmi:

Teshik:

$$D_{\max} = d_n + R_{dI} = 20 + 0.009 = 20.009 \text{ mm},$$

$$D_{\min} = d_n + E_I = 20 + 0.000 = 20 \text{ mm}.$$

Val:

$$d_{\max} = d_n + e_s = 20 + 0.028 = 20.028\text{mm},$$

$$d_{\min} = d_n + e_i = 20 + 0.022 = 20.022\text{mm}.$$

3. bo'shliqlarni cheklash va keskinlik:

$$S_{\max} = D_{\max} - d_{\min} = 20.009 - 20.022 = -0.013 \text{ mm};$$

$$S_{\min} = D_{\min} - d_{\max} = 20 - 20.028 = -0.028 \text{ mm};$$

$$N_{\max} = d_{\max} - D_{\min} = 20.028 - 20 = 0.013 \text{ mm};$$

$$N_{\min} = d_{\min} - D_{\max} = 20.022 - 20.009 = 0.013 \text{ mm}.$$

Landing guruhi:

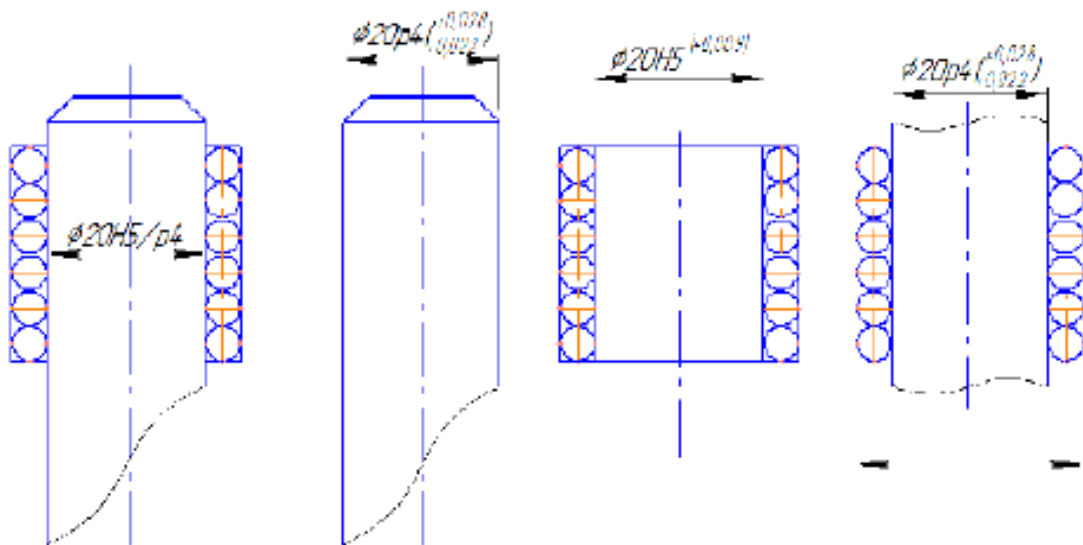
-420 5s

H - chidamliligi bilan qo'nish.

Landingtolerantligi:

$$T_{II} = S_{\max} - S_{\min} = -0,013 - (-0,028) = 0,015\text{mm};$$

$$T_{II} = T_D + T_d = 0,009 + 0,006 = 0,015\text{mm}.$$

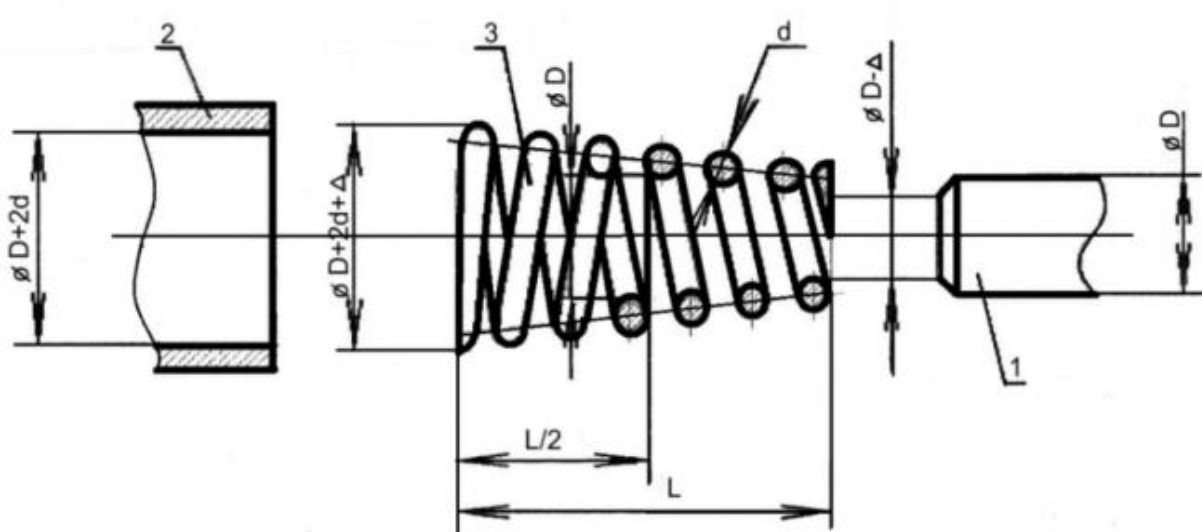


Belgilangan aloqaning nomi		20H5/p4		
Ulanish elementlarining qiymati	Nominal hajmi, mm		20	
	Oraliq masofa, mm		-0,013	
			-0,028	
	Ruxsat etilgan qiymat, mm T_n		0,015	
	Qiymat guruhi		Zo'riqish bilan	
	Qiymat tizimi		CO	
Ulanish detallarining qiymati	Teshik	Shartli belgilar		20H5
		Ruxsat, mm TD		0,009
		Asosiy og'ishning qiymati, mm		0
		Maksimal burilishlar, mkm	yuqori ES	+0,009
			past EI	0
			D_{max} , mm	20,009
	D_{min} , mm		20	
		Shartli belgilar		20 p4
val	ruxsat, mm Td		0,006	
	Ruxsat etilgan qiymat, mkm		0,022	
	Maksimal burilishlar, mkm	yuqori, es	0,028	
		past, ei	0,022	
		d_{max} , mm	20,028	
		d_{min} , mm	20,022	

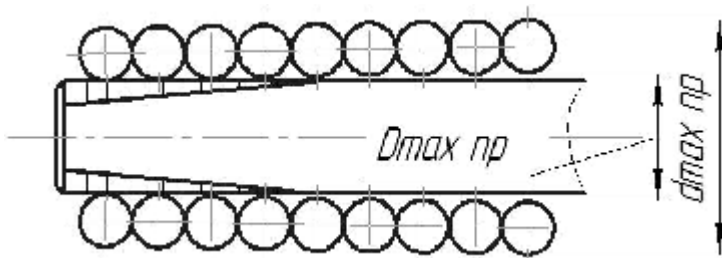
Hisob-kitoblarga ko'ra, bu an'anaviy maydonchada ishlab chiqarishni zarur aniqligi, shuningdek, shunga o'xshash hisoblash bir ko'char prujina astar bilan sirg'alish rishtasi uchun qo'llanilishi mumkin, deb u qismlari bilan bir prujina INSERT va kuyinchalik ishlab chiqarish uchun iqtisodiy foydali aniqlik uskunalar va asbob talab qiladi. Shu nuqtai nazardan, prujina konusning konstruksiyasini va qolgan sirtining qismlarini ishlab chiqarish taklif etildi, qismlari silindrsimon sirtlarga yopishqoqligi bilan ta'minlash uchun silindrsimonligi ta'minlanishi lozim [5].

2.2.1 Amortizatorning surtqi bloki uchun kamoncha liniyalı printsiپی

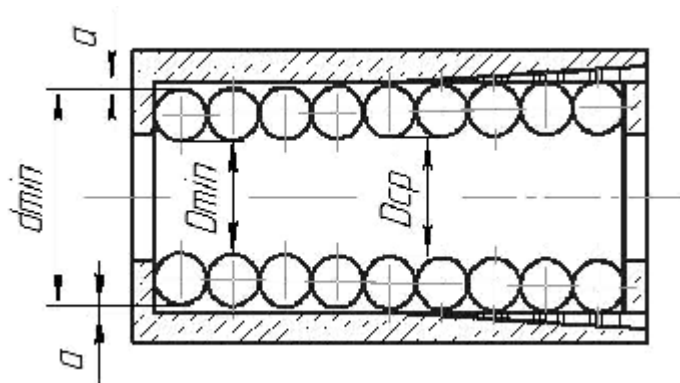
Shakl 1, tashqi halqa 2 va spiral liner 3 tashkil etuvchi qaytib, harakatlanish uchun bir sirtida yotqizadigan, ta'mirlash jarayonida ular orasida spiral yoy shaklida joylashtirilgan. Spiral liner harakatlanuvchi, konusning konusning burchagi 1° dan 5° gacha bo'lgan konusning konstruksiyasi bilan ta'minlanadi, prujinaning diametri D diametri va $D + 2d$ qo'shimchasining teshik diametri orasidagi yarmiga teng bo'ladi. Shu bilan birga, u "tishli ta'sir" ning barqarorligini ta'minlash uchun ichki va tashqi sirtlarda keskinliklar bilan birga uchlari bo'yicha kuchlanish bilan o'rnatiladi [6].



2.5-rasm. Orqaga harakatlanish uchun konveksion quymali podshipnik



2.6-rasm. Uning uzunligi yarmida taranglik bilan taqilgan prujina joyi

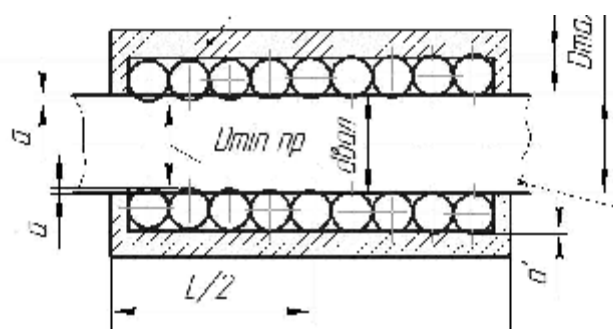


2.7-rasm. Prujinaning o'ri joyga to'ldirilgan yuzasi

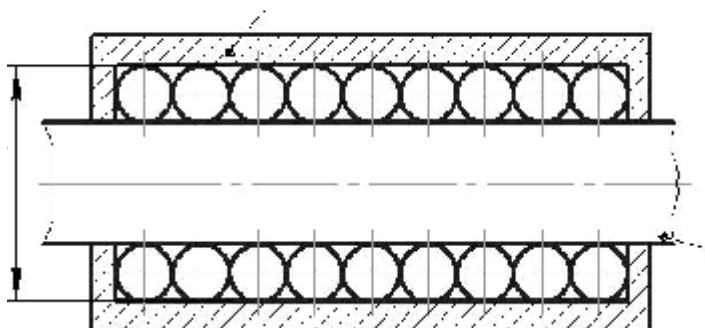
Biz bir konusli kamonni bir shamchaga to'ldirib, o'rtacha diametrlil aniqalaymiz.

$$a = (d_{\text{всст}} - d_{\text{min. пр}}) / 2$$

$$a' = (d_{\text{max. пр}} - D_{\text{ем}}) / 2$$



a) - prujinaning joylashuvi;

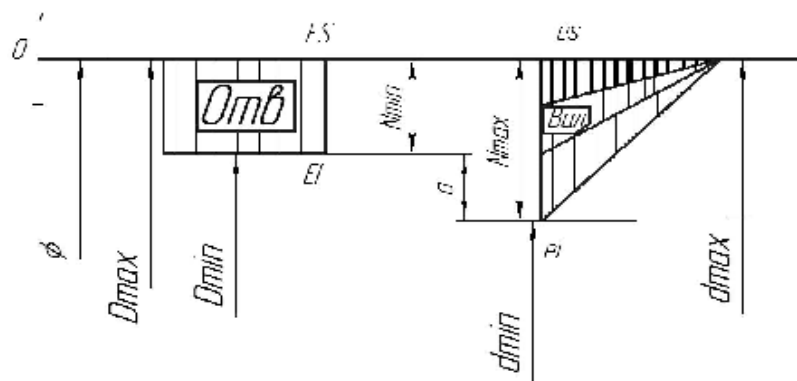


b) - prujina va qo'lqop

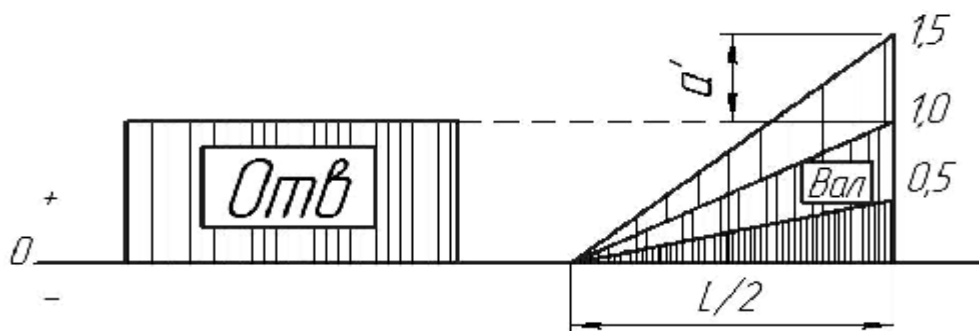
2.8-rasm. Prujinaning o'chirib qo'yilgan joyi:

Amartizator konusning bir bulog'ini ishlab chiqarish va uni qo'lqop oralig'ida joylashtiriladi, shunda materiallari deformatsiya qobiliyatiga egaligi tekshiriladi. Bunday holda, prujina ustidagi bir pozitsiyani egallaydi va ishlaydigan sirtlarga nosimmetrik bosim bilan o'tadi. Amartizator so'ndiruvchi qism diametri va yo'laltiruvchi qismning teshik diametri orasidagi bo'shliqning yarmiga teng bo'ladi, lekin prujina konusning kontur ekanligi uchun prujinaning diametrlaridan biri talabdan 0,5 mm dan kamroq bo'ladi va boshqa tomondan diametric yengi nisbatan 0,5 mm katta. Bu, odatdagidek tarqalmagan elastik kuchlanishni butun sirtida uzatadi, lekin 30 gradus burchagida pasayadi va manba o'rtasidagi bosim 0,8 darajaga etadi. Bir tomondan, silindr ichida tortishish va boshqa tomondan, qisish zo'riqishi yuzaga keladi.

Elastik old yukning kattaligi prujinaning burchagiga bog'liq. Bunday holatda, oldingi yuk uzunligi doimiy bo'lmaydi va bardoshlik maydoni odatdagidek emas, balki uchburchak sifatida tasvirlanadi va oldindan yuklanish o'zgaruvchan bo'ladi (rasm 2.9).



a) juftlashuv manbalari va teshiklari



b) - prujina va elkaning ulanishi

2.9-rasm. Konusning prujinalari uchun bag'rikenglik joylari:

a) buloqlar va teshiklarni juftlashtirish

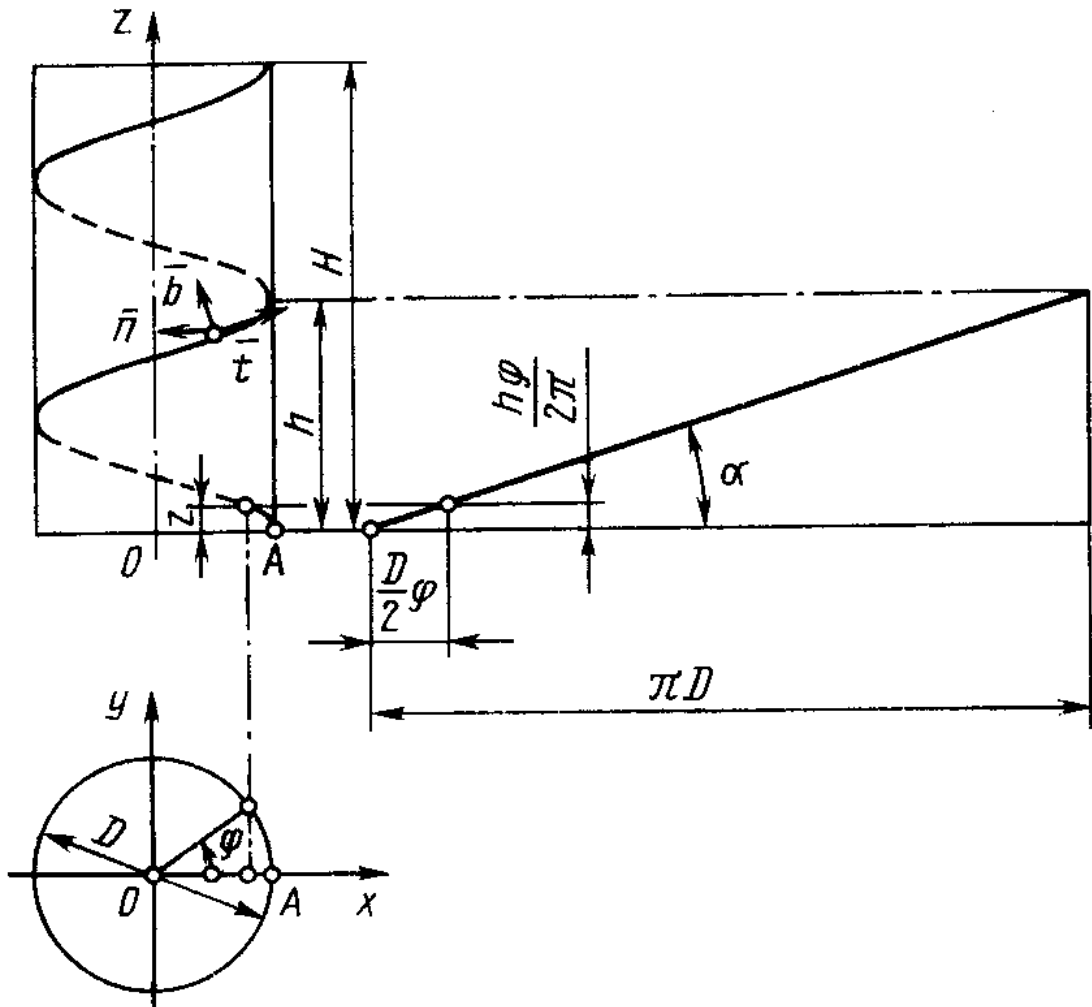
b) prujina va milni juftlashtirish

2.3. Prujina vkladishining geometrik parametrlarini hisoblash

Silindrsimon lenta, prujinada yotqizilgan qobiqdir, uning o'qi silindr shaklida silindrsimon liniya bo'ylab joylashadi. Spiral kamonni tashkil etuvchi bu satrning o'qi uchta mustaqil parametr bilan belgilanadi, buning uchun quyidagilar qulay bo'lishi kerak: D - shakllantirish tsilindrining diametri (prujinaning o'rtacha diametri); α vida chizig'ining o'qining ko'tarilish burchagi; L - vida chizig'ining ish qismining o'qi uzunligi (ish aylanishini tashkil etuvchi asosiy qism). Ushbu qadriyatlar prujinaning asosiy parametrlari deb ataladi [34,60].

Silindrli konstruksiyasida o'qingi qism uchun tenglamalar (2.10-rasm):

$$x = \frac{D}{2} \cos \varphi; y = \frac{D}{2} \sin \varphi; z = \frac{D \varphi}{2} \operatorname{tg} \alpha. \quad (2.7)$$



2.10-rasm. Silindrni burg'ulashning geometrik parametrlari

Z o'qi prujina o'qi bo'ylab yo'naltiriladi, x o'qi uzunlik l ning kelib chiqishi bo'lgan A nuqtadan o'tadi. Polara burchagi j o'qi bo'yicha hisoblanadi.

Eng katta polar burchakni j_i , keyin esa $j_i = 2\pi i$ deb belgilang, bu yerda i - prujinaning ishlash burilishlari soni [6].

$$\pi D i = \frac{D}{2} \varphi_i = l \cos \alpha, \text{ TO } \varphi_i = \frac{2l \cos \alpha}{D}.$$

Bu yerdan prujinaning navbatdagi turlarini ifodalashimig mumkin:

$$i = \frac{l \cos \alpha}{\pi D}. \quad (2.8)$$

$$h = \pi D t g \alpha. \quad (2.9)$$

Prujjaning ishchi qismining uzunligi

$$H = h i, \text{ или } H = l \sin \alpha. \quad (2.10)$$

2.3.1 Elastik deformatsiyalari va spiral prujina harakatlari hisobi

Elastik xarakat yuki ostida prujina elementining uzunligi o'zgartirganda uning asosiy parametrlari yuklanish hisobiga o'zgaradi:

$$\begin{aligned} D &= D_0 + \Delta D; \\ \alpha &= \alpha_0 + \Delta \alpha; \\ l &= l_0 + \Delta l; \end{aligned} \quad (2.11)$$

Bu erda: D_0 - amortizatorni tashkil etuvchi silindrning boshlang'ich diametri;

D_D - amortizator silindrining diametrining o'zgartirish;

α_0 - tushiriladigan kamoning vintlar panel o'qining ko'tarilishining dastlabki burchagi;

l_0 - amortizator silindri ish qismining elka boshlang'ich uzunligi;

Δl - vida chizig'ining ish qismi o'qi uzunligining o'zgartirishini hisobga olish miqdori.

Eng muhimi prujinaning burilishlari va prujinaning diametridagi bog'liqlik o'zgarishi burchagi o'zgarishi hisobga olinishi lozim. Kichkina bo'limi uchun, Dl qiymatini inobatga olish mumkin emas va shtok qadamini uzaytirilishi mumkin emas, masalan, $\Delta l = 0$ bo'lsin.

D_D va Aa qiymatlari yuk R ning funktsiyalari va silindr boshlang'ich o'lchamlari, shuningdek materialning elastik xususiyatlariga bog'liq.

Adabiyotda [34, 35, 36] biz uchun ko'proq qiziqish uyg'otuvchi D_D diametri o'zgarishini aniqlash uchun ma'lum hisob-kitob formulalari [61]:

$$\Delta D = -\frac{D^2 \cos 2\alpha}{2 \cos^2 \alpha} \Delta N - \frac{D^2 \sin \alpha}{\cos \alpha} \Delta k. \quad (2.12)$$

Formuladagi minus prujinani siqib chiqaradigan kuch salbiy hisoblanadi.

Prujinaning moslashuvchan almashinuvi mos keladigan o'lchovlarga nisbatan kichikligini inobatga olib, dastlabki o'lchovlar prinsipini qo'llash mumkin, ya'ni. $D = D_0$ ni, $a = a_0$. Bunday holda, prujinaning diametridagi o'zgarish quyidagicha formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$\Delta D = -PD_0^3 \sin \alpha_0 \left(\frac{1}{2C} - \frac{\cos 2\alpha_0}{4B \cos^2 \alpha_0} \right) - M \frac{D_0^2}{2 \cos \alpha_0} \left(\frac{2 \sin^2 \alpha_0}{C} + \frac{\cos 2\alpha_0}{B} \right). \quad (2.13)$$

O'z navbatida, ekstremal kuch-quvvat bilan bog'langan kamoning bir uchini boshqasiga o'tkazmaslik uchun, $M = M_0$ ni bir chetga oxirigacha ulash lozim:

$$M_0 = -\frac{PD_0(B - C) \sin 2\alpha_0}{4(B \sin^2 \alpha_0 + C \cos^2 \alpha_0)}. \quad (2.14)$$

Ekstremal kuch P , liftning burchakka funksiyasi sifatida ifodalanishi mumkin:

$$P = \frac{4BC}{D_0^2} \sin(\alpha - \alpha_0) \frac{\cos^2 \alpha_0}{\cos \alpha} \cdot \frac{B \cos \alpha \cos \alpha_0 + C \sin \alpha \sin \alpha_0}{(B \cos^2 \alpha + C \sin^2 \alpha)^2}. \quad (2.15)$$

Yo'lni ko'tarish jarayonida ko'tariladigan burchak asta-sekin o'zgaradi. Tiklanishsiz bosim kamoni bo'lmagan burchaklar uchun:

$$D = D_0 \frac{\cos \alpha}{\cos \alpha_0}. \quad (2.16)$$

Deformatsiyalangan prujina diametri D ni formulalar 2.16 dan qiymatiga almashtirish uchun ekstremal kuchni aniqlash mumkin: R :

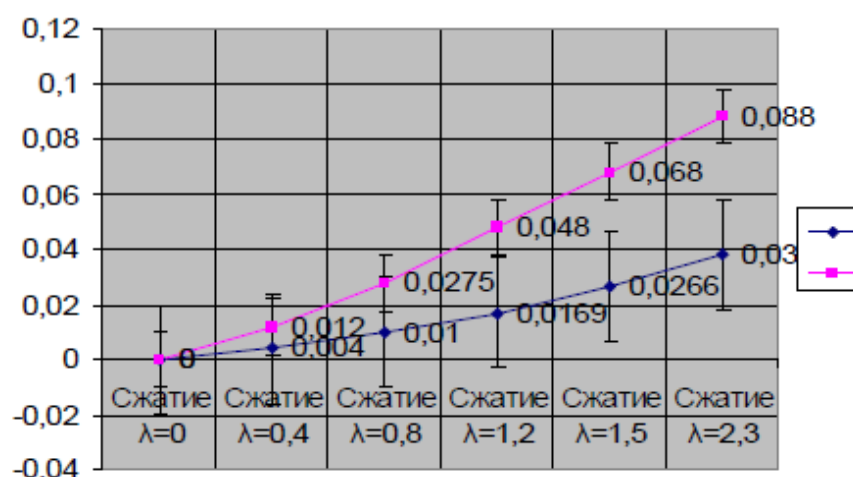
$$P = \frac{4\cos^2\alpha_0}{D_0^2} \left[C(\sin\alpha - \sin\alpha_0) - B\sin\alpha \left(1 - \frac{\cos\alpha_0}{\cos\alpha}\right) \right]. \quad (2.17)$$

Prujina harakatlari

$$D = D_0 \frac{\cos\alpha}{\cos\alpha_0}. \quad (2.16)$$

A ko'tarish burchagi α ga teng ketma-ketlik qiymatlarini hisobga olgan holda, P kuchini va prujina uchlari l ni mos keladigan eksenel bo'shliqni hisoblashi mumkin va koordinatalar L , R (ko'rsatkichlar 2.11) da aniqlik kiritilishi mumkin.

D_D qiymatini qo'lga kiritgan holda, prujina kamorning uzunligidagi o'zgarish bilan birga P kuchi bilan zichlashganda hosil bo'lgan kuchlanish miqdorini hisoblash mumkin. Masalan, ichki ishni birlashtirish kerak tashqi halqaning tashqi yuzasi va kamorning tashqi yuzasi nol zichlik oralig'ini ta'minlaydi va ichki ichki yuzani birlashtiradi. zanjirlar - qoplamaning ichki yuzasi chidamlilikni ta'minlaydi, uning qiymati konstruktsiya paytida astarni qisqartirganda yarmiga qisqaradi. Tashqi halqaning ish yuzasida va yig'ilishdan keyin qoplamaning tashqi yuzasida, kuchlanish ham paydo bo'ladi (2.2A rasm). Rulman qismlarini ishlab chiqarish jarayoni soddalashtiriladi va o'rnatish jarayonida talab qilinadigan ish yuzasi olinadi. Soddalashtirilgan va yig'ish jarayoni o'zi.



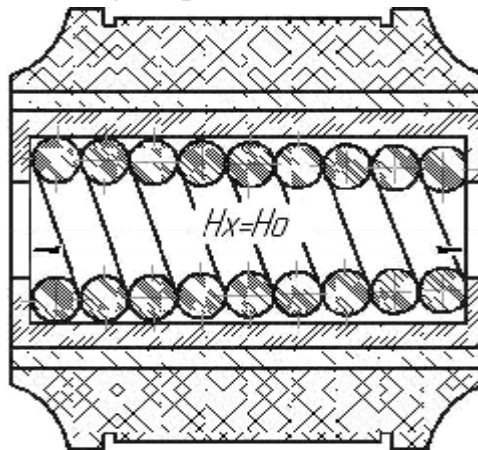
2.11-rasm. Hisoblangan va eksperimental xususiyatlar

Konusning shakli sirtini takomillashtirishdandan ko'ra texnologik jihatdan yanada tejamkor qilish maqsadga muvofiqdir. 1 dan 5 ° gacha konusning burchagi sirtning yarmiga oldindan yuklanish uchun kerak, chunki konusning qoplamasining tor qismi zichlik bilan yopiladi va keng qism ichki yuzasida kuchlanishni ta'minlaydi. Bundan tashqari, burchakka qanchalik yuza katta bo'lsa, bosim kattaroq bo'ladi. Prujina burchagini 5 ° dan oshiqroq qilish uchun, unchalik foydasizdir u juda katta bo'lib, bosim hosil bo'lishiga salbiy ta'sir qiladi va 1° dan kam burchakka ham foydasizdir, chunki keskinlik normal ishlashi uchun etarli bo'lmaydi [52,54, 67].

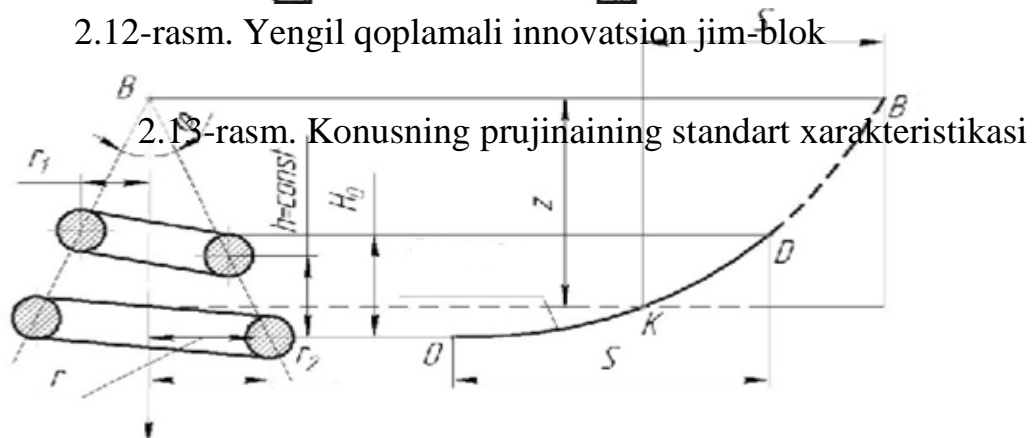
2.3.2 Konusning kamoni o'lchash uchun matematik model

Silindrsimon elementning nazariy hisob-kitobi to'g'ri ekanligi va prujina elastigligining nazariy xarakteristikasi eksperimental jihatdan 1 ning kichik qiymatlari bilan yaxshi bog'liq va katta qiymatlar uchun Ixtiloflar mavjud bo'ladi, unda konusning yuzasini tekislash liniyasidan foydalanish konstruktiv formulalarni moslashtirishni talab qiladi.

Konusning katakchasini hisoblashda, prujina 1.4 mm kvadratdan iborat bo'lgan 65G kvadrat kamon miqdorda ishlab chiqilgan deb hisoblab, uni tadqiq qilish ob'ekti bo'lgan LADA va GMUZ oilasining orqa blokli kamonlarini ishlab chiqarish uchun eng mos bo'lgan qism deb xisoblash mumkin.



2.12-rasm. Yengil qoplamali innovatsion jim-blok



2.13-rasm. Konusning prujinaning standart xarakteristikasi

Ruxsat etilgan ishlab chiqarish materiallaridan - konusning kamoni liniyasini (rasm 2.12 va 2.13) hisobga olganda - 1.4 mm yon tomoni bo'lgan kvadrat bo'lakning 65G kamli simli - quyidagi taxminlar amalga oshiriladi:

- buloqli f_x ning mutlaq to'g'ri chiziqli deformatsiyalari silindr blokida prujina liner deformatsiyasining ahamiyatsizligi tufayli 1 mm ga teng;
 - prujinaning yuklanganligi sababli yuklangan holatdagi H_x prujinaning uzunligi H_0 ga teng;
 - kamoni (erkin) holatda prujina linerining burchaklarining burchagi $\alpha = 1.83^\circ$;
 - tushirilgan kamoning vintlar panelining o'qining dastlabki burchagi $\alpha = 0$;
- Aylanadigan yoritgich qattiq nosozlik sifatida ifodalanishi mumkinligi sababli, bukme paytida huzmenin qattiqligi quyidagi formula bilan hisoblanabilir

$$B = Eba^3/12 \quad (2.19)$$

Bizning holatda ishlatilgan buloqli simning kesimi kvadrat, ya'ni $a = b$

Keyinchalik hisoblash prujina linerining taqdim etilgan ketma-ketligini qattiq nosozlik shaklida amalga oshiriladi.

$$B = E a^4/12, \quad (2.20)$$

bu erda $E = 20 \cdot 10^4$ MPa - birinchi turdagi moslashuvchanlik moduli;

Burilish paytida yog'ochning qattiqligi quyidagicha formula bilan aniqlanishi mumkin:

$$C = \eta ba^3 G = \eta ba^3 E/2(1+\mu) \quad (2.21)$$

$A = b$ bo'lagi uchun, bu formulada quyidagilar ifodalanishi mumkin:

Torsiyonning qattiqligi

$$C = \eta a^4 G = \eta a^4 E/2(1+\mu), \quad (2.22)$$

bu erda m - Porshinning ma'lumot nisbati.

Prujina balandligi (uzunligi) yuklangan holatda

$$l_0 = \pi D_0 / \cos \alpha_0, \quad (2.23)$$

Prujina linerining ishchi qismining uzunligi

$$H_0 = l_0 \sin \alpha_0, \quad (2.24)$$

Ekstremal quvvat, konusning kamoni chegarasiga siqiladi

$$P_{xn} = \frac{4 \cos^2 \alpha_0}{D_0^2} \left[C(\sin \alpha - \sin \alpha_0) - B \sin \alpha \left(1 - \frac{\cos \alpha_0}{\cos \alpha} \right) \right], \quad (2.25)$$

Ruxsat etilgan momenti

$$M = M_0 = -\frac{PD_0(B-C) \sin 2\alpha_0}{4(B \sin^2 \alpha_0 + C \cos^2 \alpha_0)}, \quad (2.26)$$

Burulsion kamoning o'rtacha qiymati

$$R = M/F, \quad (2.27)$$

H_x balandlikda doimiy qadam bilan konusning prujinaini qo'yish vaqtida qaytariladigan kuch

$$F_x = \frac{f_x \cdot 2 \cdot C}{p \cdot n \cdot (r_2^2 + r_1^2) \cdot (r_2 + r_1)^2}, \quad (2.28)$$

Bu erda $f_x = H_0 - H_x$; $x = 1, 2, 3$; r_1, r_2 - konusning bahosining ishchi qismining eng kichik va eng katta nominal o'rtacha radiusi.

P konussimon prujinaini miqdori

$$\lambda \approx \frac{0,25(H_0 - H_m)}{(1-n)} * \left(4 - 3 * \sqrt[3]{\frac{P_{H.n.}}{P}} - \frac{P}{P_{H.n.}} n^4 \right); \quad (2.29)$$

$(r_2 - r_1) < ia$; i - ish tartibining soni; tortishish boshlangan kuch.

H_0 - to'liq siqilgan konusning buralgan boshlang'ich balandligi

$$H_m = \sqrt{(ia)^2 - (r_2 - r_1)^2} \quad (2.30)$$

$$n = \frac{r_1}{r_2} \quad (2.31)$$

n - prujinaning ishlashdagi burilishlar soni

Konusning chidamliligiga ta'sir qiladigan hisob-kitobda muhim bo'lgan prujina halqasining diametri AA (radius [B]) ortish kattaligi, uning oxirgi shaklida

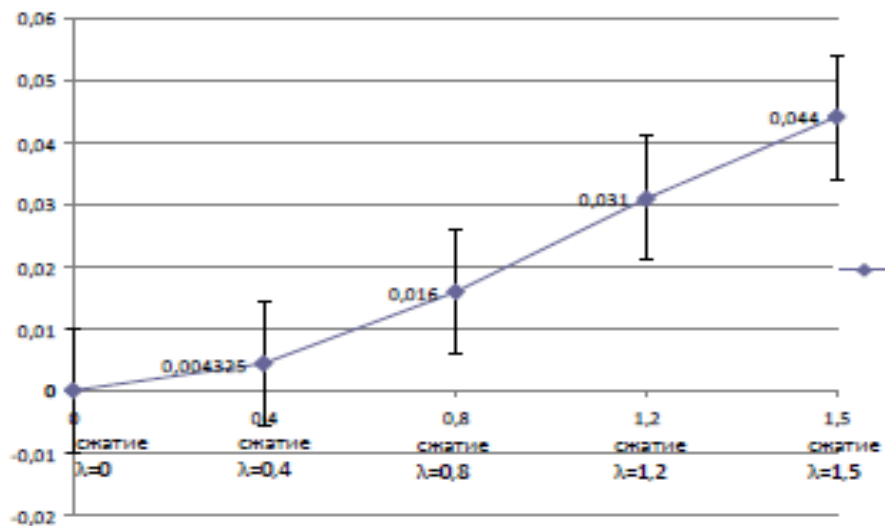
$$\Delta D(\Delta\lambda) = - \left[(P\Delta\lambda^3 \sin(\alpha_0)) \left(\frac{1}{2C} - \frac{\cos(2\alpha_0)}{4B\cos(\alpha_0)^2} \right) \right] - M \frac{\Delta\lambda^2}{2\cos(\alpha_0)} \left(\frac{\sin(\alpha_0)^2}{C} + \frac{\cos(2\alpha_0)}{B} \right) \quad (2.32)$$

$$[f'] = \frac{3 \cdot \pi \cdot [P] \cdot R^3}{E \cdot a^4} \quad (2.33)$$

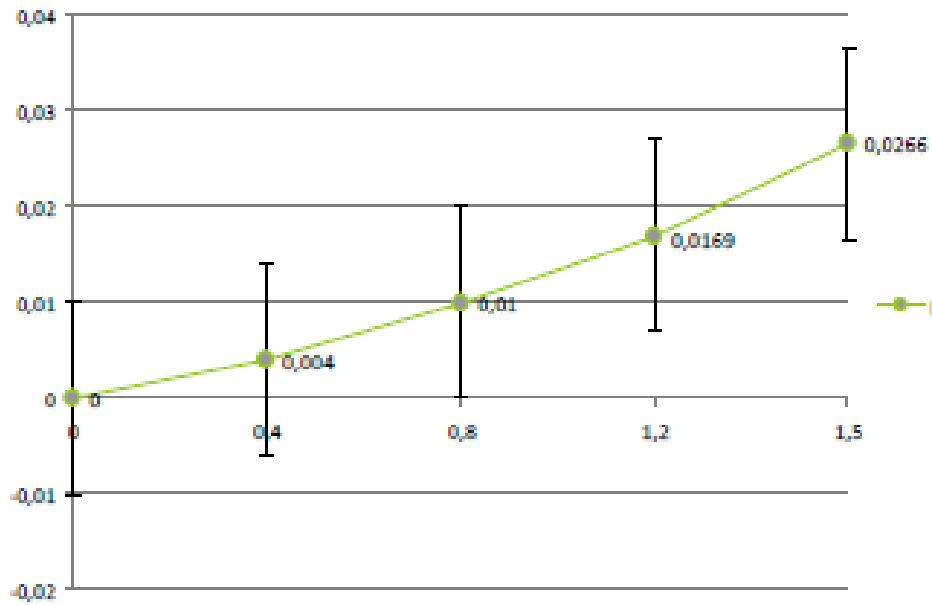
bu erda [E] prujina halqasining radiusini oshirish uchun ruxsat etilgan kuchdir

$$[P] = \frac{[\sigma] \cdot a^2}{\left\{ \frac{\epsilon \cdot R}{a} + 1 \right\}} \quad (2.34)$$

$[\sigma]$ - ruxsat etilgan egiluvchanlik



2.14-rasm. Konus kamoning nazariy xarakteristikasi



2.15-rasm. Amortizator blokining silindrsimon qismi uchun nazariy xarakteristikasi

2-qism bo'yicha xulosalar

1. Konusli kamonni innovatsion ta'mirlash uchun qismning xarakteristikasiga bog'liqlig hisoblash bajarildi, bu konusli qurilmaning matematik modelini ifodalaydi.
2. Hisoblashda hosil bo'lgasn natijani ta'mirlash vositasini hisoblash va amortizatorning jim bloğinin ish faoliyatini tiklashda foydalanish mumkin.
3. Silent blokning innovatsion ta'mirlash to'plami bilan birgalikda nayzalar bilan konusning kamon naychalarining an'anaviy bo'lmagan qismlariga nazariy echimlari ishlatildi.

3-BOB. TADQIQOTNING EKSPMENTAL TADQIQI

3.1. Eksperimental tadqiqotlar umumiy tuzilishi

Eksperimental tadqiqotlar tezkor xarakteristikalarini olish usullarini va tanlangan omillarga qarab, zarba changni yutish qurilmasida siqishni va ta'sirini baholashni o'z ichiga oladi. Bizning holatlarimizda, xuddi shunday mustaqil ishlab chiqarish uskunalari bo'yicha eksperimental ishlarni olib boradi.

Eksperimental tadqiqotlar ob'ekti va shartlari

Ishlab chiqarishni to'xtatib turish muddatini, shuningdek, transport vositasining xavfsizligini va qulayligini oshirish uchun, innovatsion ta'mirlash vositalarini qo'llash orqali amortizatorlarni loyihalashni takomillashtirish sozlash talab etiladi. Bunday ta'mirlash vositasi ikkita innovatsion loyihani o'z ichiga oladi: piston birikmasida va amortizatorning jim blogunda.

Tajriba davomida amortizatsiya pistonining harorat va harakat tezligini LADA va GMUZ avtomobilining standart va ilg'or amortizatorlaridan siqishni va qaytarish kuchlariga ta'sirini o'rganish rejalashtirilgan (3.1-rasm).



3.2-rasm. LADA va GMUZ avtomashinasi amortizatori

Amortizatorni loyihalashning texnik parametrlari 3.1-jadvalda keltirilgan.

Parametrning nomlanishi	Birligi	2108-2915004-01
Turi		Moyli
Shtok yo'li	mm	230
Shtokning rezba qizmi uzunligi	mm	21.2

Shtok diametri	mm	9
Siqish yo'li	N	247
Qo'yib yuborish yo'li	N	565
Og'irligi	kg	2.2

Eksperimental sinovlarda temperaturaga bog'liq bo'lgan temperatura o'zgarishiga (OST 37.001.440-86 ga ko'ra haroratni nazorat qilish), shuningdek qarshilik kuchini o'zgartirish amortizatorning haroratiga qarab zarba kuchini yutish qurilmasi ishlaydi.

Tajribaning boshlanishidan oldin standart va yaxshi ishlab chiqilgan amortizator bosim paytida ish rejimining xususiyatlarini sekinlashtirish va siqilish vaqtida, $+ 3^{\circ} C$, $+ 26^{\circ} C$ va $+ 45^{\circ} S$ haroratlarda ishlatilganda sinovdan o'tkaziladi. Orqa amortizatorning o'ziga xos xususiyati regressiv bo'lib, tebranishlarni susaytirishi bilan yaxshi ishlaydi va o'tkir manevr vaqtida tebranishni pasaytiradi, biroq u yo'lning pog'onasidan titrashlarni o'tkazib yubormaydi. Pistonning past tezlikda harakatlanishi natijasida, qattqlik o'rtacha bo'lib, tezlik o'sishi va amortizatorning ish rejimiga o'tishi bilan u ozgina pasayadi.

$+6^{\circ} C$, $+ 26^{\circ} C$ va $+ 45^{\circ} C$ haroratlarda standart amortizatorning rebound vaqtida va bosimdagi ish rejimida xarakteristikalarini olib tashlagach, zarb chiqaruvchi ehtiyotkorlik bilan chiqarib yuboriladi. Amortizatorda floroplastik qistirmali va vintli piston mavjud bo'lib, quydagi rasmda qayd etilgan(3.3-rasm).



3.3-rasm. Spiralsimon piston

Pistonda elka uchun joy chuqurlashdi va kengaytirildi. Uning o'rniga metall yoyni qistirmalari o'rnatilgan. Shilindr shaklida tayorlangan prujina laboratoriya maxsuloti sifatida ishlaydi. Prujina A520 modelida ishlab chiqarilgan bo'lib, 65 mm kvadrat bilan qoplangan mis qoplama simdan ishlab chiqarilgan. Yan uzunligi 1,4 mm. (3.3-rasm).



3.4-rasm. prujinani silliqdash

Prujinani avtoyoqilg'i namlagichiga sargardiktan so'ng, prujina tashqi diametrga qarab maydalanadi, kerakli uzunlikka kesiladi va keyin bosib chiqariladi va zarbani qabul qiluvchi pistoni qo'yishadi (3.5-rasm). Sizdirmazlik kamon ashyosi AI-80 benzin bilan yaxshilab yuvindi, undan keyin siqilgan havo bilan tozalanadi. Orqa amortizator yangi zaryadlantiruvchi neft moylari aralashmasi bo'lgan yangi "AJ 12T" suyuqlikdagi yangi suyuqlik suyuqligi bilan qayta o'rnatildi. Organosilikon birikmalarining 8-10% pompalanadi.



3.5-rasm. Piston birikmalari mis bilan qoplangan kamon

3.2. Eksperimental tadqiqotlar uchun ishlatiladigan asboblarning xususiyatlari

LADA va GMUZ avtomashinasining standart va takomillashtirilgan amortizatorlarini eksperimental tadqiqotlar bilan shug'ullanishda tajriba-konstruktorlik bo'yicha ishlab chiqarilgan indikator kompressor kuchlari yordamida amortizatorlarni o'rganish uchun stollı burg'ulash mashinasidan foydalanildi (3.6-rasm). Ushbu tadqiqot ekspertizasi Jizzax avtotexxizmat MCHJ bilan hamkorlikda tayyorlandi.

Tadqiqot shartlari

Klapan rejimida 0,25 m / s tezlikda (LADA va GMUZ avtomobilining ishlash va ta'mirlash qo'llanmasiga rioya qilingan holda) va shtokning uzunligi 100 ± 1 mm.

O'lchangan kuch diapazoni:

- siqilish davomida - 300 N,
- ishlash davomida - 700 N.

Quvvatni o'lchashdagi xato ± 5 N.

Tezlikni o'lchash aniqligi ± 0.02 m / s dir.



3.6-rasm. Siqish va qaytarilish kuchiga amortizatorlarni o'rganish uchun korxonada ishlab chiqarishni eksperimental o'rganish

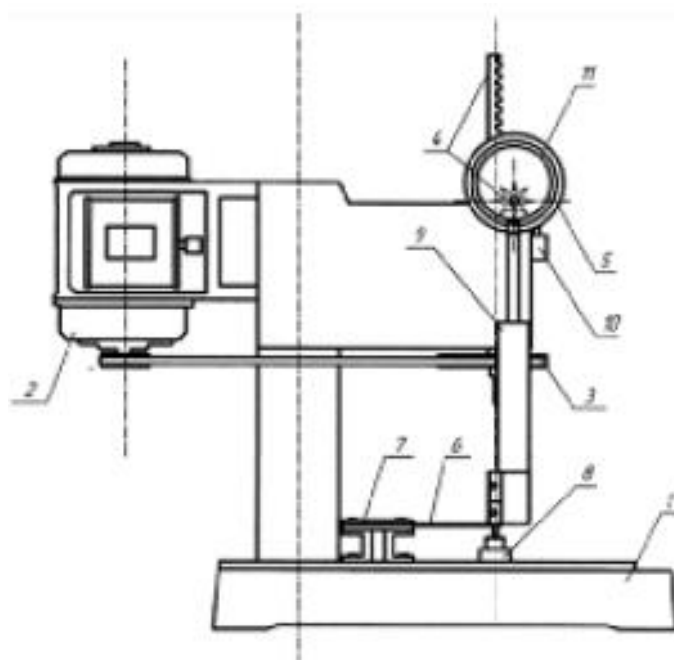
Avtotransport vositalarini sinab ko'rish uchun korxonada ishlab chiqarishni tashkil etish (37-rasm), 1-tayanch o'z ichiga olgan elektr motoriga ega, eksentrik 5 bilan uzatish silindri 4ga o'rnatiladi. Eksentrik yon yuzasida roluk 11, Eksentrik

profil yuzasining maksimal eksentrikligi, amortizatorning maksimal konturiga teng. Shuning uchun amortizatorni 9 turli xil ish sharoitlarida sinovdan o'tkazish mumkin. Uning harakatlanishi ro'yxatga olish moslamasining 10 sensori tomonidan belgilanadi. Qatlam asosida elastik element 6 o'rnatilgan, bu vibratsiyani haydovchi mexanizmdan qarshilik sezgich 8 joylashtirilgan Shlangi amortizator orqali sezish uchun mo'ljallangan.

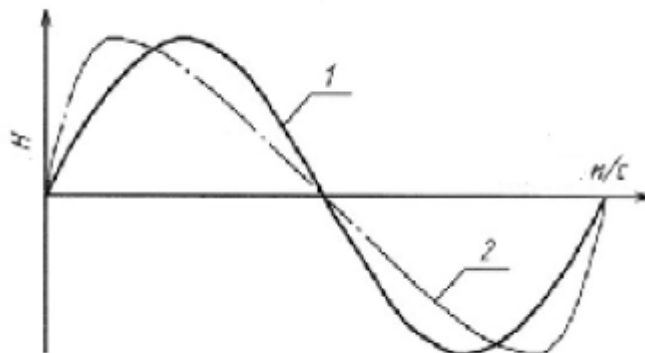
Qurilma quyidagicha ishlaydi. Tajribadagi amortizator 9 mahkam elastik elementga va tayanchning ustidagi rolikga o'rnatiladi. elektr motoridan qaytib haydovchi uzatish silindrni va eksantrik 5-dan eksantrik holat bo'yicha to'rtburchaklar kesimning 11 zarbani yutish paneliga ulanadi va bishqariladi.

Natijada, kerakli shaklning tebranishlari zarba kuchini yutish paneli orqali hosil bo'ladi, ular ro'yxatga olish moslamasining 10 sensoriga uzatiladi. Keyin elastik element 6,(7) zinapoyaning (7) bir uchiga o'rnatilgan qilingan va erkin uchigacha, zarba kuchini yutish naychani (9) qarshilik kuchining (8) tomonidan o'rnatilgan moslamasi orqali tebranishlarini aniqlaydi.

Amortizatorni o'rnatish paytida sinovdan o'tkazilganda, egri 2 ga mos keluvchi amortizatorning xarakteristikasi (3.8-rasm), eksantrik 5 tufayli protetib chiqarilgan egri 1dan farqli ravishda chiqariladi. 5-sonli eksantrik 5 tufayli, amortizatorni turli xil ish rejimlarida sinovdan o'tkazish mumkin eksantrik profilidagi bo'yalgan to'rtburchaklar kesim, yivning maksimal eksantrikligi Amortizatorning maksimal konturi. O'rnatishning kompakligi o'rnatishning kuchlanish pallasi va kombaynli transmisyon tishli qutisi 4 va eksantrik 5 kompakt dizayni bilan ta'minlanadi.



3.7-chizma. Siqish va qaytarilish kuchiga amortizorlar o'rganish uchun korxonada ishlab chiqarishni eksperimental o'rnatishni tuzish diagrammasi



3.8-rasm. Amortizatorning xarakteristikasi.

ENA "ENGA" stendlari avtoulavlar uchun turli turdagi teleskopik paychalarni va amortizatorlarni sinash uchun mo'ljallangan. Sinov, harmonik tebranish usuli va ish diagrammasini qurish yordamida amalga oshiriladi. sinov amortizatori (koordinatalar "Quvvatni almashtirish") yoki tezlik ko'rsatkichlari ("kuch-tezligi" ni muvofiqlashtiradi). Sinov jarayoni avtomatik ravishda amalga oshiriladi tizimli, boshqarish kompyuter bilan amalga oshiriladi.

ENGA stendining ko'rinishi ko'rsatilgan (rasm 3.9). Stolda ijro etuvchi modul, boshqaruv va ro'yxatga olish moduli mavjud. Ijroiya moduli portalning bazasidan va skeletidan iborat. Skeletning pastki qismida quyidagilar mavjud: elektr uzatuvchi vosita-reduktor, KSHM burilish burchagi, krank mexanizmi, slayder, sinash amortizatorining korpusini mustahkamlash uchun yoritgich, quvvat manbai. Stendning yuqori qismiga unga o'rnatilgan yuk ko'taruvchi moslama va amortizatorning rodini sinovdan o'tkazish uchun qurilma bilan shpal o'rnatilgan. Boshqarish paneli va ro'yxatga olish (shaxsiy kompyuter) maxsus raftga o'rnatiladi.



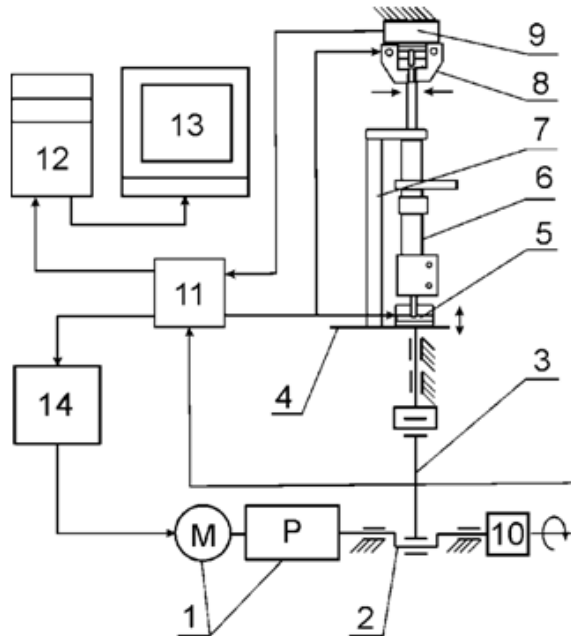
3.9-rasm. "ENGA" stendining ko'rinishi.

Stendning chizma diagrammasi (rasm 3.10). Stendni chalg'ituvchi dvigatel 1 dan iborat bo'lib, uning chiqish mil esa krank mili 2 ga ulanadi, unda ulash panjarasining 3 pastki uchi qo'yilgan bo'ladi. 4-gachasi toymasin pichog'i (4), sinov mahsuli changni yutish uchun mahkamning (6) va tirsak (7) biriktiruvchi qurilma (5), zarba changni yutish paneli (6) stendning harakatlanishiga qattiq rigid bo'lgan kuch-o'lchash moslamasining 9 erkin uchiga o'rnatilgan yuqori qurilma 8. Stendning tanasining old panelida KSHM burchak sensori mavjud (Krank mexanizmi) 10, bu krank mili 2 ga o'ralgan holda bog'langan.

Stend quyidagicha ishlaydi. Tekshirish klaviaturasidan foydalanib, amortizatorni sinovdan o'tkazish jarayoni boshlandi (mexanik siqish apparatida oldindan o'rnatilgan) - mikrokontrol 11 dan elektron variator 14) o'ziga xos chastota va amplituda ega bo'lgan elektr chalg'igan 1 elektr motorini o'z ichiga oladi. Krank mili 2 ning aylanishi KSHM 10 burchak sensori tomonidan o'rnatiladi va amortizatorning 6 qarshilik harakati yuk o'lchash qurilmasiga uzatiladi. KSHM 10 burchak sensori ma'lumotlari va yuk o'lchov moslamasining 9 deformatsiyasi mikrokontrolörning mos keladigan kirishiga oziqlangan elektr signallarga aylanadi 11. Keyin ma'lumot kompyuterga kiradi. 12. Jigar rejimida sinovdan o'tgach, mikrokontroller 11 aktuatorni 1 boshqa tartib va sinov jarayoni takrorlanadi. Monito'rdeki tegishli transformatsiyalar 13, amortisörün 6 sinov natijalari haqida ma'lumot beradi.

Stend quyidagi rejimlarda ishlashi mumkin:

- Tajribali amortizatorni sinovdan o'tkazish;
- Kuch-o'lchash moslamasining boshlang'ch va oxirdi qiymatini sozlash;
- Muammolarni bartaraf etishda stendning alohida qismlarini sinab ko'rish;
- Ma'lumotlar bazasi bilan ishlash.



3.10-rasm. “ENGA” qurulmasining joylashuvi

Stend bilan ishlash tartibi
 Sinov rejimini (avtomatik yoki yarim avtomatik) o'rnatiladi.
 Amortizatorni (teleskopik stendni) sinash uchun uni stendga qo'yiladi.

Amortizatorni sinash jarayoni quyidagicha:

1. Moslama yoqiladi, sinov jarayoni TDC burchak sensori bilan sinxronlanadi va amortizator ikki marta aylanadi.
2. Parametrlarni chizish va hisoblash bilan bir zarbani sinov sikini ($n = 60 \text{ min}^{-1}$) amalga oshiriladi.
3. Moslamani sinov tezligiga qaytarish ($n = 20 \text{ min}^{-1}$). Sinov jarayonini takrorlash.
4. Ishga tushishga yordam bergan tishli motor yopiladi.
5. $0,105 \text{ m/s}$ va $0,314 \text{ m/s}$ tezlikka ($0,084 \text{ m/s}$ va $0,251 \text{ m/s}$) mos keladigan sinov davri, siqish harakati o'rtasida takroriylikni tahlil qililnadi.
6. Tahlil natijalariga ko'ra, testning "Protokoli" ni va amortizator TU ning muvofiqligi to'g'risidagi "Natija" ni to'ldiriladi. Parametrlar mos kelganida "Xulosa" foni yashil rangga aylanadi, agar bo'lmasa, "Natijalar" foni qizil rangga aylanadi.
7. Agar kerak bo'lsa, test hisoboti chop etiladi.
8. Ma'lumotlar bazasida qayd etilgan har bir sinov amortizatorining natijalari.

Foydalanish shartlari:

Atrof muhitdagi havo harorati, $^{\circ} \text{S } 20 \pm 10$ Nisbiy havo namligi, ortiq emas, % 80
 Atmosfera bosimi, mm. 630 ... 800

3.2. 1. Eksperimental tadqiqotlar o'tkazish usullari

Eksperimental tadqiqotlar [37, 38] LADA GMUZifasi harorat va pistonning almashinishining siqishni va qaytarilish kuchlariga ta'sirini o'rganish edi.

Amaldagi changni yutish vositasini siqib chiqarayotganda roddagi quvvat va changni yutish chovgumni o'chirganda roddagi kuch javobning funktsiyasi hisoblanadi.

Bundan tashqari, piston tayoqchasining silliqlash ko'rsatkichi ham javob funktsiyasi sifatida harakat qilishi mumkin. Piston rodining pardasi silliqlashi chiziqshakli bilan aniq ko'rinib turganidek, bizning holimizda, biz o'zimizni PFS va POTning rebound kuchiga va siqish parametrlariga chegaralay olamiz. Dastlabki eksperimentlar va adabiy manbalardan olingan ma'lumotlarni tahlil qilish natijasida [39, 40 va boshqalar] bu parametrlar harorat va pistonning tezligi V_p .

Harorat ko'tarilgach, soqol ko'proq suyuqlik hosil qiladi, natijada amortizatorning rebound va siqish kuchlari o'zgarishi mumkin. Past haroratlarda yog 'qalinlashadi, amortizatorlar shoklarni avtomobil tanasiga uzatadi tebranish va qochib ketish jarayonida - kechikish. Bu esa mashinaning konforini yomonlashtiradi va amortizatorlarning biriktiruvchi nuqtalarida tanaga yorilish bo'lishi mumkin, shuningdek qismlarga va qismlarga nisbatan dinamik yuklarni ko'paytirishi mumkin.

Tezlik o'zgarishi ham siqishni va rebound kuchlarining o'zgarishiga ta'sir qilishi mumkin, bu ham o'z navbatida amortizatorning xususiyatiga ta'sir qiladi.

Shunday qilib, nihoyat, amortizatorning parametrlariga ta'sir etuvchi omillar sifatida biz haroratni tanlaymiz, keyin V_p . Shu bilan birga, tajriba rejasi kamida uchta darajadagi har bir omilni o'zgartirish imkonini berishi kerak. Natijada eksperimentlar soni $k + 2$ kombinasyonlari soniga teng bo'lgan koeffitsientlar sonidan kam bo'lmasligi kerak, ya'ni:

$$N \geq C_{k+2}^2 = \frac{(k+2)(k+1)}{2},$$

bu erda k - omillarni o'zgartirish darajasining soni. Q_2 , eng samarali ikki omil tajribasi [41].

Shunday qilib, 2 omil 2 darajali o'zgarish bilan mustaqil tajribalar umumiy soni:

$$N = S_k,$$

bu erda S - mustaqil omillar soni.

Modeldagi koeffitsientlarni hisoblashning qulayligi uchun, kupe mustaqil o'zgaruvchan X_0 rejasi matritsaga kiritildi, bu barcha tajribalarda +1 qiymatini oladi.

Keyinchalik hisob-kitoblarni soddalashtirish va tajriba natijalarini ixcham shaklda taqdim etish uchun yozuvning matritsa shakli ishlatilgan [52].

To'liq faktor eksperimentining 22 rejalashtirish matritsi Jadvalda ko'rsatilgan.

3.2-jadval

Rejalashtirish matritsasining to'liq rejsi					
Reja nuqtasining raqami	Kodlangan belgilanishlarning factor belgilari			Kombinatsiyalangan faktorlarning kodlangan belgilanishlari	Eksperimentlarni amalga oshirishda optimallashtirish parametrlarini haqiqiy ko'rsatkichlari
№	x_0	x_1	x_2	x_1x_2	Y
1	+	-	-	+	Y_1
2	+	+	-	-	Y_2
3	+	-	+	-	Y_3
4	+	+	+	+	Y_4

Rejaning har bir nuqtasida talab qilinadigan tajribalar usuli bilan aniqlanadi [42]. Uchta takroriy tajriba 95% ishonchli natijalarni ta'minlash uchun etarli. Tajribalar ketma-ketligi bir xil tarqalgan tasodifiy sonlar jadvalidan foydalanib tanlangan [43]. Faktorlarning belgilari, ularning darajasi va o'zgaruvchanlik oralig'i 3.3-jadvalda keltirilgan.

Javob funksiyasini ta'riflash uchun to'liq bo'lmagan kvadratik modeldan (regressiya tenglamasining lineer modeli) foydalanamiz:

$$Y = b_0 + b_{1x_1} + b_{2x_2} + b_{12x_1x_2},$$

bu erda Y optimallashtirish parametri;

b_i - model parametrlari (regression koeffitsientlari);

kodli shaklda x_i - jarayon omillari.

Tajribalarning takrorlanuvchanligini tekshirish uchun ta'sir qiluvchi omillar o'zgarishining barcha sohalarida parallel tajribalar o'tkazildi. Har bir tajriba uch marta takrorlangan [52].

Parallel tajribalarda optimallashtirish parametrining o'rtacha qiymati quyidagi formula bo'yicha aniqlandi:

$$\bar{Y}_j = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k Y_{ji} ,$$

bu erda k - parallel tajribalarning soni (k = 2).

3.3-jadval

Real qadriyatlar bo'yicha tekshiriladigan omillar		
darajasi	Birliklardagi jarayon omillari	
	Temperature T °C	Tezligi V m/s
Yuqori	45	0,34
Past	7	0,25
Asosiy	26	0,295
O'zgaruvchan interval	19	0,045
Kod belgilari	X ₁	X ₂

Parallel tajribalarning o'zgarishi tenglama bilan belgilanadi:

$$S_j^2 = \frac{1}{k-1} \sum_{i=1}^k (Y_{ji} - \bar{Y}_j)^2 .$$

Eksperimentlarning takrorlanuvchanligini tekshirish uchun, o'zgaruvchanlikning eng katta qiymatini barcha varyans tahminlari yig'indisiga nisbati aniqlandi:

$$G_p = \frac{S_{j \max}^2}{\sum_{j=1}^N S_j^2} ,$$

bu erda G_p Cochren testining hisoblangan qiymati hisoblanadi.

Cochren testining hisoblangan va jadvallangan qiymatlarini G_p ≤ G_T bilan taqqoslagandan so'ng tajribalarning takrorlanuvchanligi aniqlandi va dispersiyalarning bir xilligi baholandi.

Keyinchalik, takrorlanuvchanlik dispersiyasini baholash aniqlandi:

$$S(y)^2 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N S_j^2 .$$

Eksperiment xatosi ifodadan topilgan:

$$S(y) = + \sqrt{S^2(y)}.$$

Regression denklemidagi koeffitsientlar formulalar yordamida aniqlandi:

$$b_0 = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N y_j,$$

$$b_1 = \frac{1}{N} \sum X_{ji} y_j.$$

Polinom koeffitsientlari matematika dasturlari to'plami Mathcad plus 7.0 ... 11 PRO dasturi yordamida aniqlandi va matris sifatida taqdim etildi.

Katsayishlarning statistik jihati t-test yordamida tekshirildi. Agar regressiya koeffitsienti shart bo'lsa:

$$b \geq S_b t,$$

bu erda t - talabning mezonining jadval qiymati.

Regressiya koeffitsientlarining xatosi quyidagi formula bilan aniqlandi:

$$S(b_i) = \frac{S(y)}{\sqrt{Nr}}$$

va bir-biri bilan taqqoslanadi.

Keyin, biz 2D bi uzunlikdagi ishonch oralig'ini o'rnatdik:

$$\Delta b = t_{kp} S(b_i).$$

Qiymat qiymati t_{cr} 3-ilovadan [44] tanlangan.

Olingan regressiya tenglamasi Fisher mezonini qo'llash uchun etarli darajada sinovdan o'tkazildi, bu formadagi nisbat:

$$F_p = \frac{\max(S_{\epsilon, B}^2, S_-^2)}{\min(S_{\epsilon, B}^2, S_-^2)},$$

Quyidagi formulada moslikning farqliligini taxmin qilamiz:

$$S_{ad}^2 = \frac{1}{N-B} \sum (y_j^3 - y_j^p)^2,$$

bu erda N - to'liq faktorial eksperimentning tajribalar soni;

B - kerakli tenglamaning regressiya koeffitsientlari soni, shu jumladan erkin terim;

Muvofiqlikni baholash bo'yicha erkinlik darajalarining soni aniqlanadi formula:

$$f_{ad} = N - B,$$

regressiya tenglamasi $F_p \leq F$ holatining bajarilishi bilan kifoyalanadi, bu erda F Fisher mezonining qiymati.

Tenglikni kuchaytirgandan so'ng va omillarning tabiiy qiymatlarini almashtirishdan so'ng, o'rganilayotgan jarayonning matematik modeli qo'lga kiritildi.

Ushbu model optimallashtirish parametrining tanlangan omillarga bog'liqligini taxmin qiladi [52].

3.2.2. Amortizatorning ish rejimlarini eksperimental tadqiqotlar natijalarini qayta ishlash va tahlil qilish

Eksperimental natijalarni qayta ishlash va modellarning mosligini tekshirish protsedura bo'yicha amalga oshirildi [45]. ($V = 0,25$ m/s, $V_2 = 0,34$ m / soniyasiga) va amortizatorning harorati ($t = +7$ °C, $t = 0$), zarb changni yutish tayanchining (Pszhatiya, Rotboy) $+45$ °C). Ushbu bog'liqliklar kuch funksiyasi sifatida ifodalanishi mumkin:

$$P_{CK} = C_{P_{CK}} V^{b_{P_{CK}}} T^{b_{P_{CK}}},$$

$$P_{OT} = C_{P_{OT}} V^{b_{P_{OT}}} T^{b_{P_{OT}}}.$$

Ko'p funktsiyali eksperimentni o'tkazishda regressiya tenglamasining lineer modelini qo'llaymiz, buning uchun o'ng va chap tomonlarni kiritishimiz kerak:

$$\ln P_{CK} = \ln C_{P_{CK}} + b_{P_{CK1}} \ln V^{b_{P_{CK}}} + b_{P_{CK2}} \ln T,$$

$$\ln P_{OT} = \ln C_{P_{OT}} + b_{P_{OT1}} \ln V + b_{P_{OT2}} \ln T,$$

bu erda $C!$ S_G - mutanosiblik koeffitsienti;

$b! s_{zh} >$ - eksponent.

Shunday qilib, Y javob funktsiyasi yordamida biz rebound va siqishni kuchining logaritmini va X_1, X_2 omillari tomonidan formulalar

$$X_i = \frac{2(\ln X_i - \ln X_{i_{max}})}{\ln X_{i_{max}} - \ln X_{i_{min}}} + 1,$$

$$X_i = \frac{X_i - X_{i_0}}{\Delta X_i},$$

X_i - i-faktorning kod qiymati;

X_i - i-faktorning tabiiy oqim qiymati;

$X_{i\max}$, $X_{i\min}$ - i-faktorning yuqori va pastki darajadagi o'zgarishlari;

D X_i i-faktorning o'zgarish oralig'i:

$$\Delta X_i = \frac{X_{i\max} - X_{i\min}}{2}.$$

Siqilishni sinash uchun

$$X_1 = \frac{2(\ln V - \ln V_{\max})}{\ln V_{\max} - \ln V_{\min}} + 1,$$

$$X_2 = \frac{2(\ln T - \ln T_{\max})}{\ln T_{\max} - \ln T_{\min}} + 1,$$

Rebound eksperimenti uchun

$$X_1 = \frac{2(\ln V - \ln V_{\max})}{\ln V_{\max} - \ln V_{\min}} + 1,$$

$$X_2 = \frac{2(\ln T - \ln T_{\max})}{\ln T_{\max} - \ln T_{\min}} + 1,$$

Tadqiqot ob'ekti sifatida "LADA GMUZ" avtomobilining orqa amortizatori tanlangan. O'zgartirish muhrining pistoniga almashtirildi, uni silindrsimon buloq liniyasi bo'lgan yopishtiruvchi element bilan almashtirdi. Sizdirmazlik kamon ashyosi AI-76 benzin bilan yaxshilab yuvindi, undan keyin siqilgan havo bilan tozalanadi. Orqa Amortizator yangi amortizatorli suyuqlik bilan qayta ishlangan va pompalanadi. Siqishni va qaytarish kuchlari uchun standart va takomillashtirilgan amortizatorning tajriba-rejalashtirish loglari (12-ilovada).

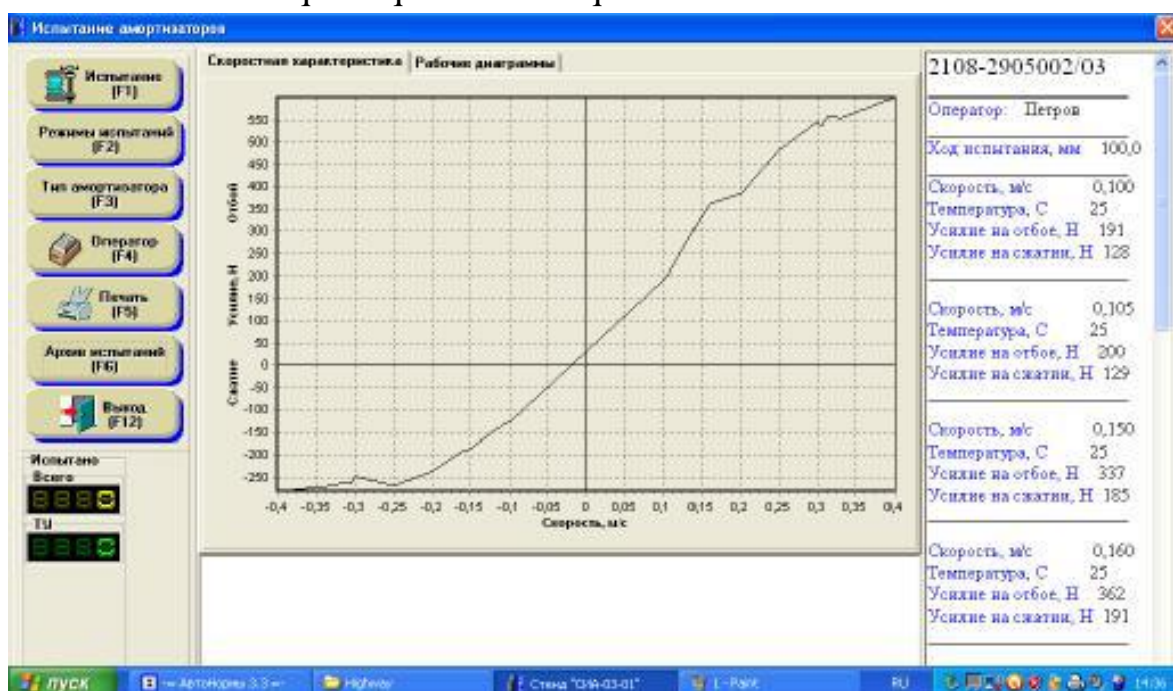
3.2.3. Stend ustidagi amortizatorlarning qiyosiy xususiyatlarini olib tashlash SIA-04 ENGA va natijalarni baholash

SIA-04 stantsiyasida "ENGA" stantsiyasida amortizatorlarni o'rganishda ikkita asosiy qabul qiluvchi ko'rsatkich bor:

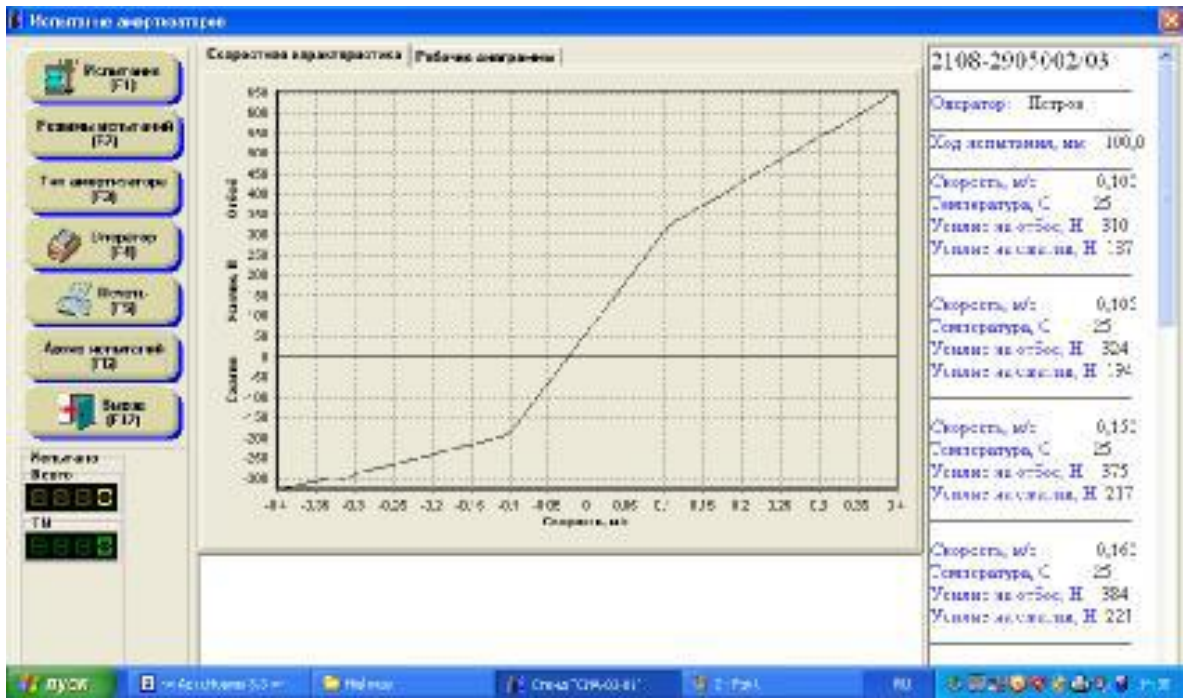
1) Gaz quvvati tezligi rejimi - piston yoki supaplar yuqorida va pastda, past tezlikda harakatlanadigan juftlarning sifatini va buzilishlarini tavsiflaydi - ushbu rejim normal sharoitda avtomobil ishida qo'llaniladi.

2) Valf tezligi rejimi - zarba changni yutish elementi va butun suspenziya va tanani butunlay ochiq qilish uchun tushirish valfi, siqishni klapani yoki o'chirish valfi. Ushbu tartib avtomobil katta va chuqur teshiklardan harakatlanayotganda yoki tekis bo'lmagan yo'llarda yuqori tezlikda harakatlanayotganda sodir bo'ladi.

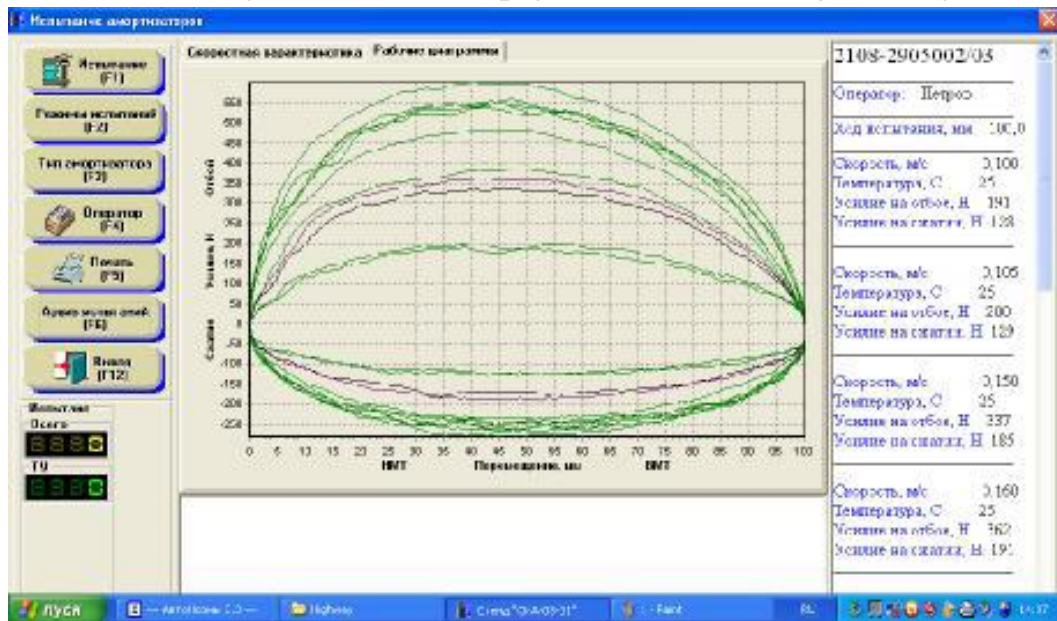
100 mm qalinlikdagi gaz rejimida 20 min-1 va vana rejimida 60 min-1 100 mm strokda. Gaz chiqib ketish tezligi 0,105 m / s va vana tezligi 0,314 m / sek. Ushbu usullar amortizatorni qabul qilish testida qo'llaniladi.



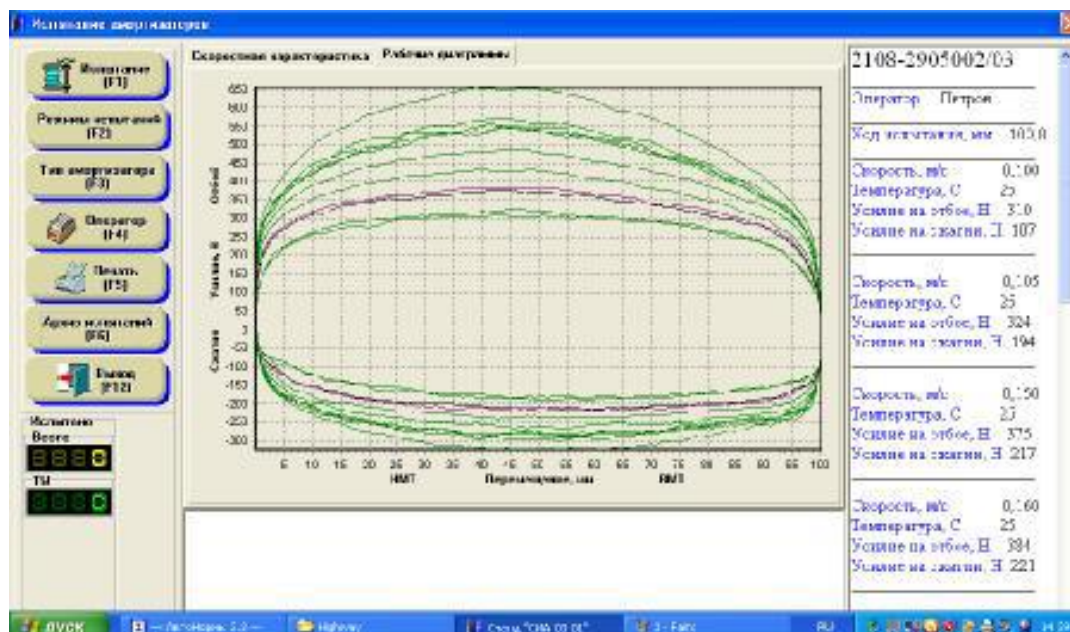
4.12-rasm. Tajribali standart shok assimilyatsiya tezligini ta'minlash



4.13-rasm. Tajribali ishlab chiqilgan amortizatorning tezkor javob



4.14-rasm. Tajribali standart zarba changni yutish diagrammasi



4.15-rasm. Tajribali kengaytirilgan amortizatorning ishchi diagrammasi

GOST R 53816-2010 "Avtotransport vositalari texnik talablari va sinov usullari" ko'rsatkichlarini tartibga soladi: kuch va tezlik ko'rsatkichlari, shuningdek yumshoqlik indikatori. Shu bilan birga, siqishni paytida va pasayish davrida tayoqning siljishi va piston harakatining silliqiligi baholandi.

4.12-rasmda. standart zarba changyutgichi uchun ma'lum tezliklarda sezilarli to'lqinlar va tomchilar mavjud bo'lgan ish diagrammasi ko'rsatiladi. Bu 0,3 m / s (valfi ochish va yopish) tezligida vaqtinchalik jarayonlar sodir bo'lganda va kuch ishlatilganda valf muntazam ravishda ochilishi va yopilishi mumkin, natijada grafadagi grafadagi ba'zi nosimmetrikliklar mavjud va amortizator barqaror emas, aniqroq aytiladi keng amplituda. Shakl 4.13da ishlab chiqilgan amortizator uchun ushbu hodisa kuzatilmaydi. Mehnat diagrammasi 4.14. standart amortizator stabiligi kuzatilgan amortizator amplitudasi kengaytirildi. 4.15-rasmda. Ushbu hodisani yaxshilangan amortizatorining ishchi diagrammasi ham emas kuzatiladi.

Amalga oshirilayotgan pistonli kamon silindrsimon muhr bilan tezlikni va changni yutish qurilmasining ishlash ko'rsatkichlarini eksperimental tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki, zarb changni yutish tayanchidagi kuch 0,25 m / sek tezlikda 608,9 N ni tashkil etdi, bu standart amortizatoridan 9,4% ko'pdir, boshqa barcha tartibga solingan holda chidamlilik talablar.

Amortizatorlarning qiyosiy sinovlari natijalari 3-jadvalda keltirilgan (11-ilovala). Raqamlar 1,2 standart amortizatorning gaz keladigan tezligini belgilaydi,

3.2. 4 Amortizatorning silliq blokini kamonni tekislaydigan kaymali yotqizgich yordamida yaxshilash

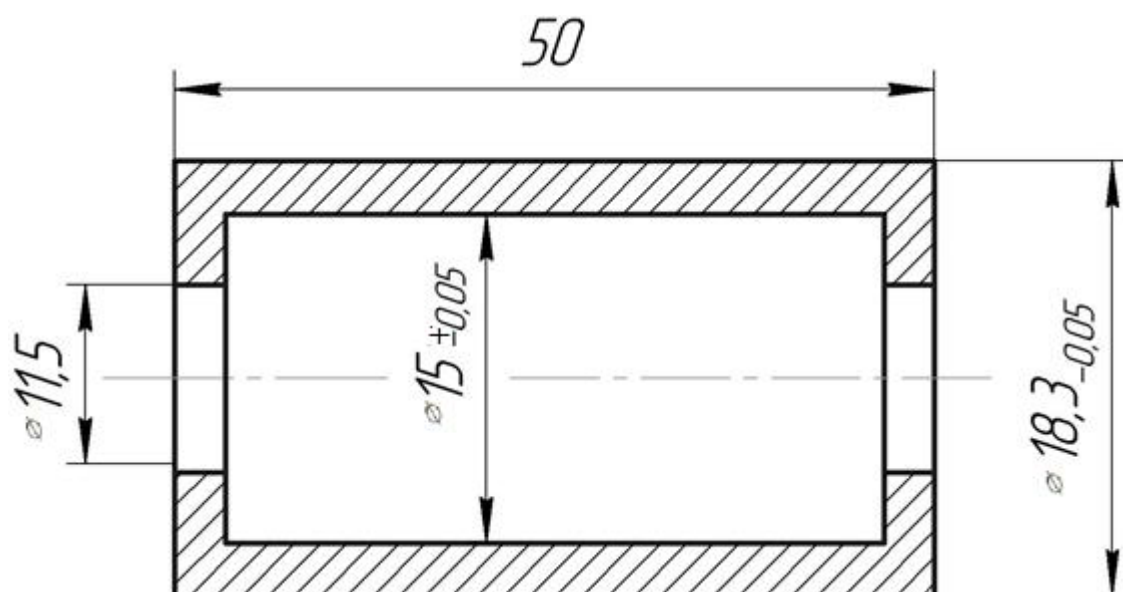
Tuzatish to'plamining ikkinchi yig'ilishida zarb changyutgichi jim blok, zerikkani uchun o'rnatilgan konusli buloqli liniyali toymasin rulman teshiklari. Bunday singdirish amortizatorning sukutli blokining kauchuk markazini burilishga imkon bermaydi, balki faqat radiusli yukni sezish uchun imkon beradi. natijada uni mustahkamlaydigan damping LADA GMUZifasini bajaradi operatsion chidamlilik.

Amortizatorning sokin blokida quyidagi o'zgarishlar amalga oshirildi: Jim blokning alyuminiy sleeve 18,3 millimetrga (~ 4.16-rasm) tortildi.



4.16-rasm. Tarmoqning alyuminiy burmalarining ichki diametrining teshiklari

2. Bir po'lat quvur ishlab chiqarildi, unda kamon konusning qoplamini o'rnatishda bo'shliq tanlangan, (4.17-rasm).



4.17-rasm. Prujina koni liniyasi uchun po'lat quvurlar

3. Qopqoqni silentblock ichiga bosib o'tadi.

4. Konusning prujinaini joyiga qo'yish.

5. Konusning kamon qisqichi qisman ichiga vidalanadi, chunki kolning ichki diametridagi troyniklar bilan ishlaydi.

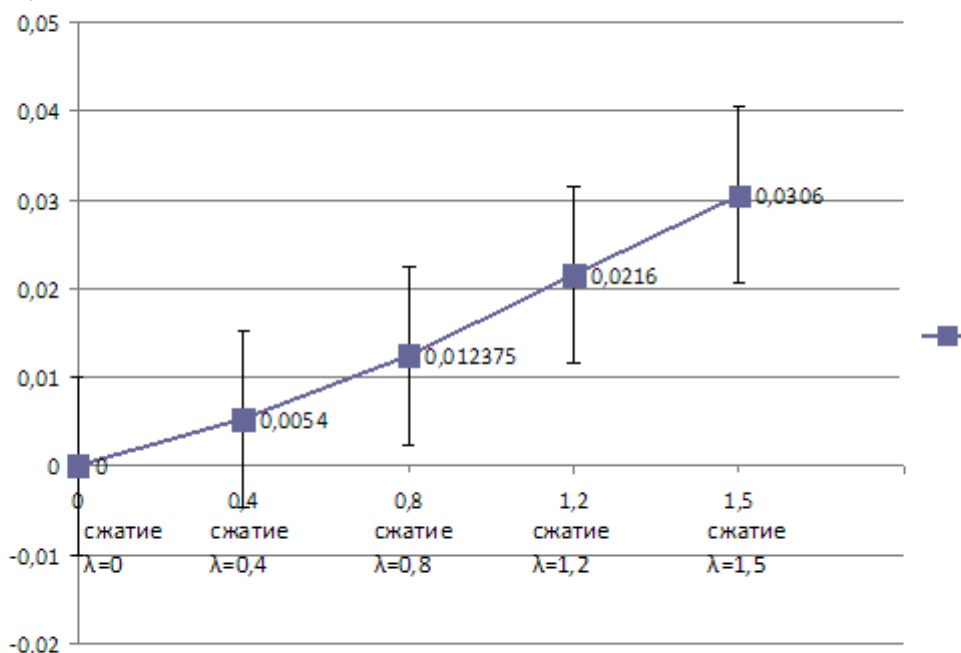
Prujinani ishlab chiqarish texnologiyasi issiqlik bilan ishlov berishni o'z ichiga olgan standart operatsiyalarni o'z ichiga oladi.

A-520 seriyali avtomat mashinasida, burchakli 65g kvadrat teldan iborat, burchakda 1.4 mm. Tovushli blokda konusli balsa uchun mo'ljallangan avtoulodagi yukning o'zgarishidan kelib chiqadigan rezina shoxlardagi bosimdan qutulish, shuningdek, yo'l harakatsizligidan kelib chiqadigan siqilish-qaytarilish kuchlarining natijasi. Silent blok qattiq tarzda o'rnatilgandan buyon kauchuk kolida po'rtaklar paydo bo'lib, bu kauchukni sindirishga olib keladi. Shuning uchun, yuk o'zgarganda, kamon liniyasi to'g'ri yo'nalishga aylanadi, shu bilan birga jim blokning kauchuk sleeve ichidagi stressni bartaraf qiladi.

Tuzilmalar faqatgina kuchsizlantirish uchun mo'ljallangan va burish uchun ishlamaydi. Bu, silentblockning xizmat muddatini uzaytiradi, bu esa odatda amortizatorning o'zidan ancha oldin bajarilmaydi. Jim blokni almashtirish uchun ta'mirlash uchun to'plam qismlari shakl 4.18da ko'rsatilgan.

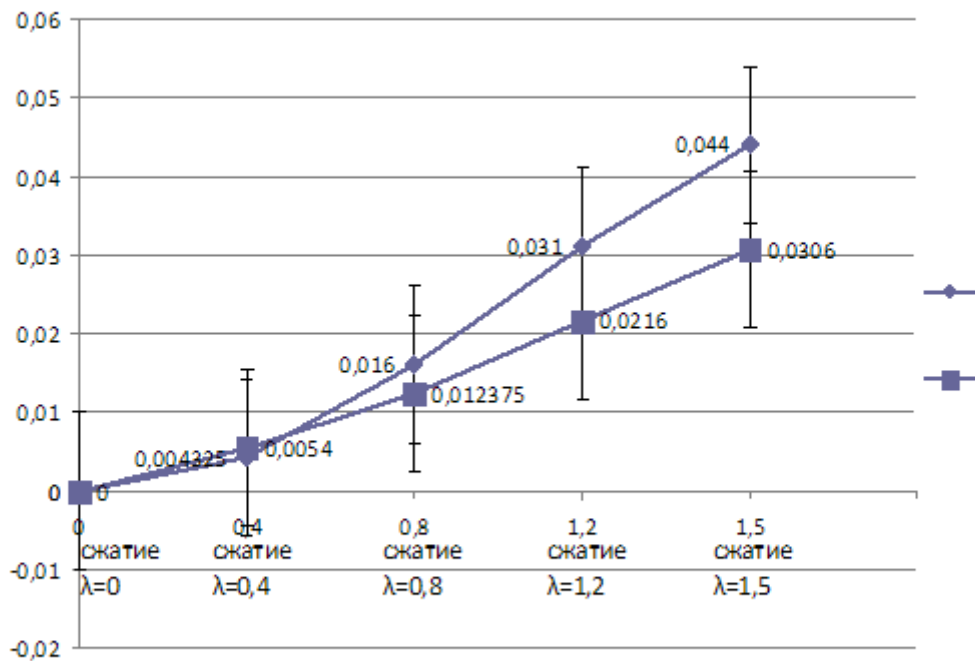


4.18-rasm. Innovatsion jim bloklar uchun ta'mirlash kiti qismlari 1 - jim bloklar, 2 konusning kamoni plyonkali, 3 - po'latdan buta
Eksensional yuk qo'llanganda konusning kamoni diametri o'zgarishining natijalari (4.19-rasm).



4.19-rasm. Nozik yotqizilgan konusning kamoni xususiyatlari

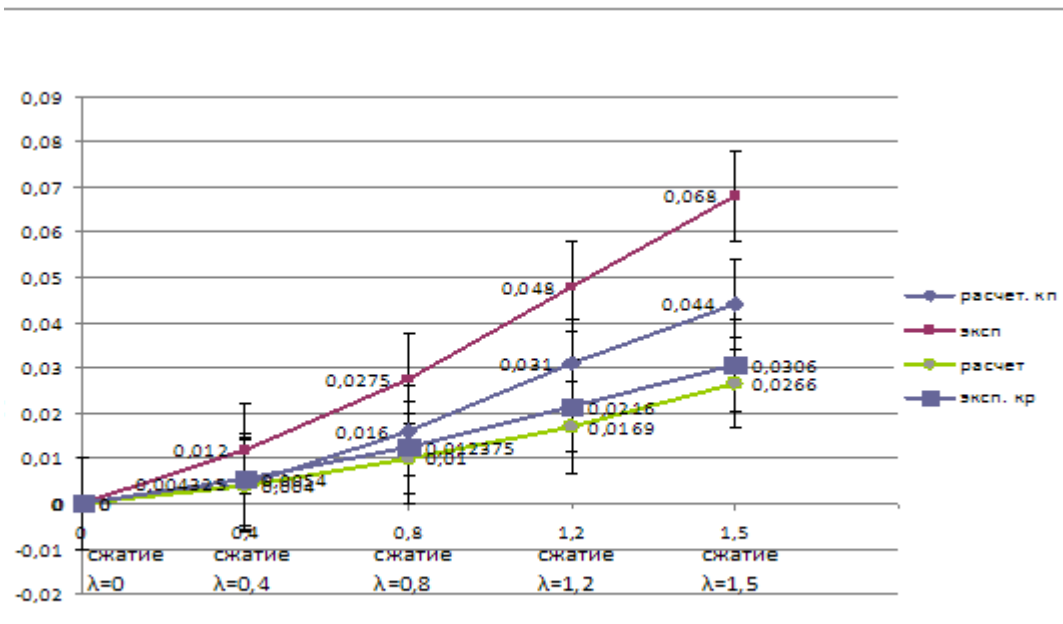
Yuqoridagi algoritmdan foydalangan hisob-kitoblardan so'ng biz eksperimental va hisoblangan bog'liqliklarni aniqladik, bundan ishonchli intervallarni qurish hisobga olinsa, mos kelmaslik 10% ni tashkil etadi, bu ancha 0-1,5 mm gacha bo'lgan qiymatlar bo'yicha qabul qilinadi (4.20-rasm).



4-rasm. Tov-shuvli blokning konusli kamon yotoqlari burulmalarining qiyosiy ko'rsatkichlari (hisoblangan va eksperimental)

Agar biz hisoblash va eksperimental graflarni toymasin rulmanlarning silindrsimon va konusning kamoni uchun aylanadigan aylanish harakati uchun birlashtirsak (4.21-rasm), Konusning kamon qatlamining eksperimental egri deyarli bir-birining yonida joylashgan va silindrsimon buloq astarining hisoblash va eksperimental egri o'rtasida joylashgan.

Konusning kamon uchun mo'ljallangan hisob-kitob va eksperimental chiziqlar prujina lineykasi ishlashi paytida yuzaga keladigan o'zgarishlarni ko'proq mos ravishda tasvirlab beradi.



4.21-rasm. Silindrli va konusli buloqli yotqiziqalar silindr blokining qiyosiy ko'rsatkichlari Konusning harakatlanuvchi buloq astarli toymasin rulmani bo'shlig'ida «milya-kamon paqirbog'lari» va «yengil buloqli liner» interfeyslari bo'ylab ishlaydigan sirtlarning yarmigacha qisqartiriladi.

Turmushdagi kuchlanish tomonlarining birida aylanish harakati "milktagi kamon pardalari" nolga va hatto bo'shliq paydo bo'lishiga olib keladi. Va "burqa-buloqli liner" interfeysida kuchlanish maksimal qiymatga oshadi. Mana shu nuqtada manba bilan buloq kiyimi milga buriladi. Boshqa yo'nalishda aylanayotganda, har bir narsa teskari belgisi bilan sodir bo'ladi, ya'ni. "supershinkli liner" juftligi maksimal kuchlanishni oladi va birgalikda oladi

"Burilish-buloqli liner" bo'shlig'i paydo bo'ladi va rulman uning ichida aylanadi. Konusning kamon qatlami rulman operatsiyalari shartlaridan biriga mos kelishini ta'minlaydi - ish sirtida elastik oldindan yuklanishni ta'minlaydi. Ikkinchi shart - bu ish bo'shlig'ini muhrlash ishlatilgan oksidlanish jarayonlarini blokirovkalash.

3. Eksperimental tadqiqotni o'tkazish joyi va ob'ektini tanlash

Bu magistrlik dissertasiya ishining eksperiment qismini Jizzax shaxridagi Avtotexxizmatda o'tkazildi. Bu "GM-Uzbekistan" kompaniyasining rasmiy dileri bo'lib, bu erdagi avtosalonda "GM-Uzbekistan" zavodi tomonidan ishlab chiqariladigan barcha markadagi avtomobillar savdosi mavjud. Bu avtosalonda yiliga 1500 ta avtomobil sotiladi. Servisda esa yiliga 1300 ta avtomobillarga texnik xizmat va ta'mirlash ishlari amalga oshiriladi. SHulardan 20 % ini kafolatli xizmat ko'rsatiladigan avtomobillar tashkil etadi. Bu Texnik xizmat ko'rsatish stansiyasida barcha ishlar juda tartibli, ishchilar malakasi yuqori va zamonaviy asbob uskunalar bilan ta'minlangan. Olib borilayotgan eksperimental tadqiqot uchun eng qulay joy deb hisoblandi.

Ob'ekt sifatida quyidagi avtomobillar tanlab olindi:

Jadval 3.1

№	Avtomobil markasi	Kuzov turi	Dvigatel quvvati (ot kuchi)	Ishlab chiqaruvchi
1	Kaptiva	Krossover	167, 171, 184, 258	"GM-Uzbekistan" YOAJ
2	Kobolt	Sedan	142, 156	
3	Lasetti	Sedan	109	
4	Neksiya	Sedan	75, 109	
5	Matiz	Xetchbek	49, 62	
6	Damas	Miniven	39	

Avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan, oylarda yoki avtomobilning bosib o'tgan masfasi bilan belgilanadi. Misol uchun, "GM-Uzbekistan" avtomobillari uchun kafolat davri 12 oy yoki 20000 km belgilanib, ulardan qaysi biri oldin tugasa, bunda kafolat davri tugagan hisoblanadi. Ammo kafolat davri avtomobil zavodidan jo'natilgan sanadan boshlab 18 oydan oshmasligi lozim [13].

Ba'zi xorijiy avtomobil kompaniyalari kafolat davrini uzaytirish orqali haridorlarni ko'proq jalb qilish siyosatini ham olib boradilar.

"Servis daftarchasi"da ko'rsatilgan sotilgan kundan boshlab hisoblanadi. Agar bu davr ichida avtomobil boshqa haridorga sotilsa, kafolat davri muddatining qolgan qismi keyingi haridorga o'tkaziladi.

Avtomobilga 3 ta servis xizmati o'tkazish mo'ljallangan bo'lib, talon №1 bo'yicha amallar avtomobil 1000-2000 km yo'l bosganda bepul o'tkaziladi, faqat sarf bo'lgan materiallar (moy, filtr) uchun haq to'lanadi. Qolgan servis xizmatlari 10000 va 20000 km yo'l bosganda bajariladi va ular uchun avtomobil egasi to'la hisob-kitob qiladi [12].

Kafolat davrida o'tkaziladigan texnik xizmat ko'rsatishning profilaktik ishlaridan tashqari agregat, tizim va uzellarni texnik holati ham tekshiriladi, uchragan nosozliklar bartaraf etiladi. bu nosozliklarni bartaraf etish kafolatli ta'mirlash yo'li bilan bajariladi. Avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan belgilangan ekspluatasiya qoidalari buzilmagan taqdirda kafolatli ta'mirlash hisobidan, aks holda mijoz hisobidan amalga oshiriladi.

"GM-Uzbekistan" avtomobil ishlab chiqaruvchi kompaniyasi kafolatli xizmatni quyidagi tartib va shartlar asosida amalga oshiradi:

Kafolatli xizmat ko'rsatiladi:

- Avtomobilga o'z vaqtida kompaniyaning rasmiy dilerlari qoshidagi servislardan birida muntazam va tartibli ravishda texnik xizmat ko'rsatilgan bo'lsa;
- Avtomobilning ekspluatasiya qoidalariga to'liq amal qilinsa.

Kafolatli xizmat ko'rsatilmaydi:

- Muntazam va tartibli texnik xizmat ko'rsatish qoidalari buzilsa;
- Har qanday detallardagi me'yordagi eyilishlar, detallarni tabiiy eskirishi, rezina detallarga;
- Sifatsiz yoqilg'i quyish natijasida ta'minot tizimidagi buzilish va nosozliklar;
- Kompaniyaning rasmiy dilerlaridan boshqa servislar va ustaxonalarda texnik xizmat ko'rsatilgan holatlarda;
- Kompaniya tavsiya etgan original ehtiyot qismlardan boshqa ehtiyot qismlar o'rnatilgan holatlarda;
- Yo'l-transport hodisasi, avtomobilga beparvolik bilan qarash va ehtiyotsizlik oqibatida yuzaga kelgan nohush holatlarda;
- Kimyoviy vositalar, kislotali yomg'irlar, turli tabiat hodisalari, yong'inlar, oqibatida yuzaga kelgan tashqi o'zgarishlar;
- Salonga va yukxonaga mumkin bo'lmagan yuklarni yuklash, ortiqcha yuk yuklash va yuk tashish qoidalari buzilgan hollarda;
- Sarflanadigan yonilg'i-moy maxsulotlariga, shinalar va g'ildirak disklari, tormoz kolodkalari va shunga o'xshash boshqalarga [27].

3.2 Avtomobillarning ishlatiladigan ehtiyot qismlar sarfini eksperimental aniqlash

Ekspiriment uchun 3-Texnik xizmat ko'rsatish stansiyasida kafolatli xizmat ko'rsatilayotgan avtomobillardan 70 tasi kuzatuvga olindi. Kuzatuvga olingan

avtomobillar servisga kuzatuv davrida qanday nosozlik, buzilishlar va shikoyatlar bilan kirganligi, necha marotaba kafolatli xizmat ko'rsatilganligi, nechta va necha nomdagi ehtiyot qismlar almashtirilganligi to'g'risidagi ma'lumotlarga ega bo'lindi.

Jadval 3.2

№	Almashtirilgan qism nomi	Detallarning guruxlari			
		Mexanik	Elektro- texnik	Plastmassa	Ta'minot tizimi
1	Amortizator	+			
2	Magnitola		+		
3	Akkumulyator batareyasi		+		
4	Kompressor trubkasi	+			
5	Oyna tozalagich motorchasi	+			
6	Ovoz so'ndirgich	+			
7	Termostat		+		
8	Krivoship shatun mexanizmi	+			
9	Rul mexanizmi	+			

10	Tormoz diski	+			
11	Injektor		+		
12	Elektron boshqaruv bloki		+		
13	Oyna tozalagich bachogi			+	
14	YOnilg'i nasosi				+
15	Drossel zaslonkasi	+			
16	Differensial	+			
17	Ventilyator	+			

Butlovchi qismlarni ishlab chiqaruvchi mamlakatlar

Jadval 3.3

№	Almashtirilgan qism nomi	Ishlab chiqaruvchi	Buzilishlar miqdori	
			dona	%
1	Amortizator	Janubiy Koreya	24	31,17
2	Magnitola	O'zbekiston	2	2,60
3	Akkumulyator batareyasi	O'zbekiston	8	10,39
4	Kompressor trubkasi	Janubiy Koreya	3	3,90
5	Oyna tozalagich motorchasi	Janubiy Koreya	1	1,30

6	Ovoz so'ndirgich	O'zbekiston	2	2,60
7	Termostat	Janubiy Koreya	2	2,60
8	Uzatmalar qutisi	Janubiy Koreya	3	3,90
9	Rul mexanizmi	Janubiy Koreya	4	5,19
10	Tormoz diski	O'zbekiston	6	7,79
11	Injektor	Janubiy Koreya	8	10,39
12	Elektron boshqaruv bloki	Janubiy Koreya	2	2,60
13	Oyna tozalagich bachogi	O'zbekiston	1	1,30
14	YOnilg'i nasosi	Janubiy Koreya	4	5,19
15	Drossel zaslonkasi	Janubiy Koreya	2	2,60
16	Differensial	Janubiy Koreya	4	5,19
17	Ventilyator	Janubiy Koreya	1	1,30
		Jami	77	100

Kafolat davrida 2 oy ichida servisdan almashtirib berilgan butlovchi qismlarning umumiy miqdori 77 tani tashkil etdi. Bundan 60 tasi (78 %) chet eldan keltirilgan qismlar va 17 tasi (22 %) mahalliy sharoitda ishlab chiqarilgan detallar. Bu ma'lumotlardan ko'rinib turibdiki, kafolat davrida O'zbekiston Respublikasida ishlab chiqarilayotgan butlovchi qismlar Janubiy Koreyadan keltirilayotgan ehtiyot qismlarga nisbatan sezilarli darajada kam buzilgan. O'zbekiston Respublikasida avtomobillarning butlovchi qismlarini mahalliyashtirish dasturi qabul qilingandan so'ng o'zimizning tadbirkorlar tomonidan juda ko'p (65 %) butlovchi qismlar mahalliyashtirildi. Ular tomonidan ishlab chiqarilayotgan butlovchi qismlar dunyo standartlariga to'la mos kelmoqda deb bemalol aytishimiz mumkin. Misol uchun, bugungi kunda **99** ta korxonalar bevosita «GM-Uzbekistan» korxonasiga mahsulot etkazib beradi. SHu jumladan

mahalliyashtirilgan korxonalarining eng yirik bir nechtasini quyida keltirib o'tamiz.

YOAJ «Uz-Koram» qo'shma korxonasi: 1997 yilda "O'zavtosanoat" va Janubiy Koreyaning «Koram Plastic Co LTD» bilan hamkorlikda tashkil qilingan. Zavod avtomobillar uchun asboblar paneli va bamperlar ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan.

YOAJ «Uz-Dong YAng» qo'shma korxonasi: 1996 yilda "O'zavtosanoat" va Janubiy Koreyalik investorlar bilan bilan hamkorlikda tashkil qilingan. Zavod avtomobillar uchun ichki (eshik qoplamalari, patalok va pol qoplamalari va boshqa) qismlarni ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan.

YOAJ «Uz-Dong Von» qo'shma korxonasi: 1996 yilda butlovchi qismlarni mahalliyashtirish dasturiga muvofiq "O'zavtosanoat" va Janubiy Koreyalik investorlar bilan bilan hamkorlikda tashkil qilingan. Zavod avtomobillar uchun ovoz so'ndirgich va bir qancha boshqa qismlarni ishlab chiqarishga ixtisoslashtirilgan.

OAJ «Avtooyna»: 1998 yilda tashkil qilingan. Korxonada avtomobillar uchun oynalar ishlab chiqarish bilan shug'ullanadi.

«Uz-SeMyung Ko» qo'shma korxonasi: 1998 yilda "O'zavtosanoat" va Janubiy Koreyaning «SeMyung Ko LTD» kompaniyasi bilan bilan hamkorlikda tashkil qilingan. Zavod avtomobillar uchun yonilg'i baki va boshqa 156 nomdagi qismlarni ishlab chiqaradi.

«Uz-Tong Xong Ko» qo'shma korxonasi: 1995 yilda "O'zavtosanoat" va Janubiy Koreyaning «TongXong Elektrik Ko. LTD» kompaniyasi bilan bilan hamkorlikda tashkil qilingan. Zavod avtomobillar uchun o'rindiqlar va boshqa qismlarni ishlab chiqaradi.

Bunday korxonalar ro'yhatini uzundan uzun keltirish mumkin. Mamlakatimizda shu va shunga o'xshash korxonalarni tashkil etish orqali mamlakatimizda juda ko'p yoshlar ish bilan ta'minlanmoqda. Bugungi kunga kelib mamlakatimizda bu tarmoqda **18000** dan ortiq kishilar faoliyat ko'rsatmoqdalar. SHu jumladan «GM Powertrain Uzbekistan» qo'shma korxonasini ochilishi bilan **1200** nafar inson ish bilan ta'minlandi. Xozirgi kunda dunyoning bir qator mamlakatlarida ishsizlik muammosi avj olayotgan bir paytda, mamlakatimizda bu borada olib borilayotgan rejali va maqsadli sa'y-harakatlar olib borilmoqda. Xozirgi kunda O'zbekiston Respublikasida avtomobillarni mahalliyashtirish darajasi 65 % etdi. Bu asosan yuqorida keltirilgan va shunga o'xshash korxonalar hamda kasanichilik, butlovchi qismlar ishlab chiqaruchi kichik korxonalar hisobiga amalga oshirilmoqda. Toshkent viloyatidagi avtomobil dvigatellari ishlab chiqaruvchi zavod ishga tushishi bilan bu ko'rsatkich 80 % ga qisqargan.

Avtomobillarning ehtiyot qismlarga bo'lgan ehtiyojni nomenklatura va soni bo'yicha prognozlash

Ko'rilayotgan butlovchi qism: **Tormoz diski**

Jadval 4.1

№	Ko'rsatkichlar nomlari	Belgilanishi	O'lch.birl	Qiymatlar
1	Kuzatuvga olingan avtomobillar soni	A	dona	70
2	i – avtomobilni buzilishgacha bosib o'tgan masofasi	L_i	ming.km	12,0...20,0 o'rtacha 16,0
3	Avtomobillarning me'yoriy kafolatli bosib o'tadigan masofasi	L_{gar}	ming.km	20,0
4	Ko'rilayotgan nomdagi detallarni buzilishlar (almashtirishlar) soni	m	buzilish	6
5	Ishonchlilik ehtimolligi	α		0,95
6	Berilgan ishonchlilik ehtimolligi	U_α		1,645

	bo'yicha kvantil normal taqsimoti			
--	-----------------------------------	--	--	--

Jadvalda keltirilgan eksperimental ma'lumotlar asosida, 100 avtomobil uchun kafolat davrida ishlatiladigan ehtiyot qismlar miqdorini ikki holat bo'yicha ko'rib chiqamiz:

- Kafolat davri mobaynida detalning yuzaga kelgan buzilishlargacha bo'lgan ishlash muddati (2.1) formulaga binoan:

$$L_H = \frac{244 * 20 + 6 * 16}{6} = 829 \text{ ming km.}$$

Bunda 100 avtomobil uchun talab etiladigan ehtiyot qismlarning o'rtacha miqdori:

$$H = \frac{20 * 100}{829} = 2 \text{ ta ni tashkil etadi.}$$

Ishonchlilik ehtimolligi $\alpha=0,95$ bo'yicha berilgan kvantil normal taqsimoti $U_\alpha=1,645$ ni hisobga olinsa:

$$H = \frac{20 * 100}{829} + 1,645 \sqrt{\frac{20 * 100}{829}} = 5 \text{ ta}$$

Keyin shu usulda kafolat davrida buzilgan boshqa nomdagi bir nechta detallar uchun hisob ishlari amalga oshirildi va quyidagi natijalar kelib chiqdi:

Jadval 4.2

№	Butlovchi qism nomi	Hisoblashdan olingan natijalar (100 avtomobil uchun talab etiladigan ehtiyot qismlar soni N)
1	Amortizator	15
2	Magnitola	2

3	Akkumulyator batareyasi	6
4	Kompressor trubkasi	3
5	Oyna tozalagich motorchasi	1
6	Ovoz so'ndirgich	2
7	Termostat	2
8	Uzatmalar qutisi	3
9	Rul mexanizmi	4
10	Tormoz diski	5
11	Injektor	6
12	Elektron boshqaruv bloki	2
13	Oyna tozalagich bachogi	1
14	YOnilg'i nasosi	4
15	Drossel zaslonkasi	2
16	Differensial	4
17	Ventilyator	1

- Avtomobillarning kafolat davrida buzilishlar bo'lmagan holat uchun hisoblaganda xi-kvadrat kvantil taqsimoti $\frac{X_{\alpha}}{K}$, $K=2$, $\alpha=0,95$, $X_{\alpha}=6$,

$\frac{X_{\alpha}}{K}=3$, bunda $r_0 = \frac{1}{2}6 = 3$ koeffisientdan foydalaniladi.

Xi-kvadrat kvantil taqsimoti $\frac{X_{\alpha}}{K}$

Jadval 4.3

α	0,8	0,9	0,95	0,975
----------	-----	-----	------	-------

K				
2	1,61	2,30	3	3,69

Bulardan kelib chiqib, detallarda buzilishlar bo'lmagan holatlar uchun, ishonchlilik ehtimolligi $\alpha=0,95$ bo'lganda, buzilishgacha ishlash muddati:

$$L_{H\alpha} = \frac{16 * 250}{3} = 1333 \text{ ming km. ni tashkil etadi.}$$

Endi 100 avtomobil uchun kafolat davrida ishlatiladigan ehtiyot qismlar miqdori quyidagi formula orqali aniqlanadi:

$$H_{\alpha}^1 = \frac{100 * 20}{1333} = 1,5 \approx 2 \text{ ta.}$$

SHu usulda avtomobilning kafolat davrida buzilmagan 4 nomdagi qismlarigabo'ladigan talab hisoblanib, quyidagi natijalar olindi:

№	Butlovchi qism nomi	Hisoblashdan olingan natijalar (100 avtomobil uchun talab etiladigan ehtiyot qismlar soni N)
1	Generator	2
2	Starter	2
3	Katalizator	2
4	YUkxona qulfi	2

SHu natijalar asosida hisob ishlarini amalga oshirish mumkin.

Tadqiqotning texnik-iqtisodiy samaradorligini hisoblash

Tadqiqot natijasida avtoservisga keladigan texnik-iqtisodiy samaradorlik quyidagicha:

1. Avtomobillarning ba'zi ehtiyot qismlariga uzoq vaqt davomida ehtiyoj bo'lmasligi sababli ehtiyot qismlarni pul mablag'larini band qilib turishi oldi olinadi;

2. Ehtiyot qismlarni sarfini to'g'ri prognozlash natijasida avtoservis omboridagi saqlash joylari band bo'lib qolishi oldi olinadi;

3. Avtoservisga keluvchi mijozlar talabini vaqtida qondiriladi, ehtiyot qismni yo'qligi bahona sifatida ishlatilmaydi. Mijozlarga noqulaylik tug'dirilmaydi.

Ko'p avtoservislarda vaqtida mijozga talab qilingan ehtiyot qismlarni etkazib berilmasligi natijasida avtoservis o'zining ko'plab qimmatli mijozlarida ayrilib qoladi, bu esa umumiy daromadga va avtoservisga bo'lgan ishonchni pasayishiga olib keladi.

Texnik-iqtisodiy samaradorlikni hisoblashda avvalo texnik xizmat ko'rsatish stansiyasini avtomobil ehtiyot qismiga bo'lgan yillik talabi Q hisoblanadi (tormoz diski misolida):

$$Q = \frac{5}{100} \cdot 1500 \cdot \frac{15000}{16000} = 70 \text{ ta}$$

SHu detallarni bir partiya olib kelish uchun sarflanadigan xarajat 30000 so'm deb hisoblab, bir partiyada shu nomdagi detallarni nechtadan olib kelinganida optimal bo'lishi hisoblanadi:

$$q_{opt} = \sqrt{\frac{2 \cdot 70 \cdot 30000}{0,15 \times 38900}} = 27 \text{ ta}$$

Q - ko'rilayotgan detal bo'yicha, texnik xizmat ko'rsatish stansiyasida yil davomida kerak bo'ladigan ehtiyot qismlar hajmi, dona;

q - beriladigan optimal buyurtma (olib kelinadigan partiya) hajmi, dona;

Bitta butlovchi qism (tormoz diski) uchun optimal buyurtma berish hajmi grafigi tuziladi:

Bir yil davomida texnik xizmat ko'rsatish stansiyasida 70 ta tormoz diskiga ehtiyoj bo'ladi. Bu ehtiyot qismlarni tashib keltirish va saqlashdagi optimal ko'rsatkich 27 taga to'g'ri keldi. SHunda umumiy harajatlar 156364 so'mni tashkil etdi.

SHu hisoblash usuli yordamida 17 nomdagi butlovchi qismlarga texnik xizmat ko'rsatish stansiyasida 100 avtomobil uchun talab etiladigan o'rtacha ehtiyoj, yillik ehtiyoji hamda optimal buyurtma berish hajmi topildi va ular quyidagicha:

Harajatlar va ularni hisoblash uchun kerak bo'ladigan qiymatlar

Jadval 4.2

№	Butlovchi qismlar nomi	Butlovchi qismning narxi, so'm	H	Q	Q _{opt}	Transport harajati, so'm	Saqlashga ketadigan harajat, so'm	Umumiy harajatlar (optimal), so'm
1	Amortizator (Neksiya)	41200	15	210	45	139 529	148 831	288 360
2	Magnitola (Lasetti)	291300	2	32	7	144 767	154 418	299 184
3	Akkumulyator batareyasi (Neksiya)	242800	6	87	12	217 764	232 281	450 045
4	Kompressor trubkasi (Neksiya)	31800	3	42	23	55 006	58 673	113 678
5	Oyna tozalagich motorchasi (Lasetti)	40250	1	20	14	42 841	45 697	88 537

6	Ovoz so'ndirgich (Damas)	59100	2	32	15	65 207	69 554	134 760
7	Termostat (Epika)	17300	2	32	27	35 279	37 631	72 911
8	Uzatmalar qutisi (Epika)	1 999 000	3	42	3	436 114	465 188	901 302
9	Rul mexanizmi (Lasetti)	313700	4	52	8	191 145	203 888	395 034
10	Tormoz diski (Matiz)	38900	5	70	27	78 182	83 394	161 576
11	Injektor (Neksiya)	101700	6	87	18	140 936	150 332	291 268
12	Elektron boshqaruv bloki (Neksiya)	400000	2	32	6	169 640	180 949	350 589
13	Oyna tozalagich bachogi (Matiz)	29300	1	20	17	36 552	38 988	75 540
14	YOnilg'i nasosi (Lasetti)	107000	4	52	14	111 759	119 210	230 969
15	Drossel zaslonkasi (Matiz)	143000	2	32	9	101 430	108 192	209 622

16	Diferensial (Damas)	278000	4	52	9	180 142	192 151	372 293
17	Ventilyator (Matiz)	75100	1	20	10	58 519	62 420	120 938

Ehtiyot qismlarni olib kelish va ularni saqlash uchun ketadigan harajatlar umumiy harajatlar u quyidagicha topiladi:

$$K = \frac{Q}{q}A + \frac{q \times J}{2}C \quad (4.1)$$

Bu formulaning birinchi qismida ehtiyot qismlarni olib kelish harajati va ikkinchi qismida ularni saqlash uchun ketadigan harajatlar hisoblanadi.

q - beriladigan buyurtma(olib kelinadigan partiya) hajmi, dona;

A - buyurtma partiyasini tashib kelish va tayyorlash uchun o'zgarmas xarajatlar, so'm;

J - ehtiyot qismlarni saqlash harajatlarini e'tiborga oluvchi koeffisient (taxminan 0,15...0,35);

C - ehtiyot qismning narxi, so'm.

Ushbu formula yordamida ehtiyot qismlarning optimal buyurtma hajmi uchun umumiy harajatlar hisoblandi va ular quyidagilar:

Optimal buyurtma hajmini olib kelish va ularni saqlash uchun ketadigan sarf-harajatlar, ular bilan boshqa ikki holat orasidagi farqlar

Jadval 4.2

№	Butlovchi qismlar nomi	Harajat (optimal), so'm	Harajat (+ 50 %), so'm	Harajat (- 50 %), so'm	Farq (+ 50%), so'm	Farq (- 50 %), so'm
1	Amortizator	288 360	348 823	302 313	60 463	13 953
2	Magnitola	299 184	361 916	313 661	62 732	14 477
3	Akkumulyator batareyasi	450 045	544 410	471 822	94 364	21 776
4	Kompressor trubkasi	113 678	137 514	119 179	23 836	5 501
5	Oyna tozalagich motorchasi	88 537	107 102	92 821	18 564	4 284
6	Ovoz so'ndirgich	134 760	163 017	141 281	28 256	6 521
7	Termostat	72 911	88 198	76 439	15 288	3 528
8	Uzatmalar qutisi	901 302	1 090 285	944 914	188 983	43 611
9	Rul mexanizmi	395 034	477 864	414 148	82 830	19 115
10	Tormoz diski	161 576	195 455	169 394	33 879	7 818

11	Injektor	291 268	352 340	305 361	61 072	14 094
12	Elektron boshqaruv bloki	350 589	424 100	367 553	73 511	16 964
13	Oyna tozalagich bachogi	75 540	91 379	79 195	15 839	3 655
14	YOnilg'i nasosi	230 969	279 398	242 145	48 429	11 176
15	Drossel zaslonkasi	209 622	253 575	219 765	43 953	10 143
16	Differensial	372 293	450 354	390 307	78 061	18 014
17	Ventilyator	120 938	146 296	126 790	25 358	5 852
	Jami				955 418	220 481

Texnik xizmat ko'rsatish stansiyasida ombor xo'jaligini rejalashtirishda, ehtiyot qismlarni olib kelish va saqlash uchun ketadigan sarf-harajat uncha ahamiyatli deb hisoblanmasligi mumkin. Vaholanki yuqoridagi jadvaldan ko'rinib turibdiki, ehtiyot qismlarni olib kelish va ularni saqlash ishlarini to'g'ri tashkil qilmaslik oqibatida texnik xizmat ko'rsatish stansiyasi yaxshigina zarar ko'rishi mumkin. Ehtiyot qismlarni optimal buyurtma miqdoridan 50 % kam olib kelish oqibatida texnik xizmat ko'rsatish stansiyasi **955418** so'm, ehtiyot qismlarni optimal buyurtma miqdoridan 50 % ko'p olib kelish oqibatida esa texnik xizmat ko'rsatish stansiyasi **220481** so'm zarar ko'radi. Ehtiyot qismlarni kam olib kelishda ko'riladigan zarar, transport harajatlarini ortib ketishi hisobiga hamda ehtiyot qismlarni ko'proq olib kelishda ko'riladigan zarar esa ularni saqlashdagi harajatlarni ortib ketishi hisobiga yuzaga keladi.

Eksperiment o'tkazish jarayonida ba'zi ehtiyot qismlarni etishmasligi to'g'risidagi va ularning texnik xizmat ko'rsatish stansiyasi omborida uzoq vaqtlardan buyon saqlanib turganligi xaqidagi ma'lumotlar olindi. Taklif qilinayotgan hisoblash usuli yordamida avtomobillarni kafolat davrida joriy ta'mirlash ishlarida turib qolish vaqtini qisqartiriladi va firmaning mavqeini oshadi.

XULOSA

1. Nazariy va eksperimental tadqiqotlarga asoslangan holda, avtomobil osma elemanlarini operatsion dinamikligini oshirish va birikuvchi bloklar konusining kamon LADA va GMUZlarida qo'llanilgan innovatsion ta'mirlash vositalarini ishlatish va uning ish qobiliyatini saqlab qolish xarajatlarini kamaytirishdan iborat bo'lgan dolzarb ilmiy muammo hal qilindi.
2. Shok changni yutish vositasining ishlab chiqilgan jimjimador bloklari va piston juftlarini o'z ichiga olgan innovatsion ta'mirlash to'plamlarini nazariy jihatdan asosli va ishlab chiqildi, shuningdek ularni hisoblash usuli amalga oshildi.
3. Amaldagi pistonli kamon silindrsimon element bilan amortizatorning tezligi va ishlash ko'rsatkichlarini eksperimental tadqiq qilish shuni ko'rsatdiki, 0,25 m / sek tezlikda zarba changni yutish tayanchidagi kuch 608,9 N (standart amortizatoridan 9,4% ko'proq). Operatsion tadqiqotlar Innovatsion jim blokning resursi standart resursdan 1,5 barobar ko'proq ishlashi isbotlandi.
4. Amortizatorlarning element bloklari texnik holatidagi o'zgarishlarning avtotransportga bog'liq parametrlari aniqlandi va uning asosida eng qulay amortizatorlarning silliq bloklari prujina konusning va silindrli burg'ullari xususiyatlarining matematik modellari taklif qilindi. Avtomobil konstruksiyalarini innovatsion ta'mirlash to'plamlari bilan qayta tiklash uchun yangi texnologiya uchun tavsiya etilgan konusli buloqli liner bilan afzalligi isbotlandi.
5. Ta'mirlash xarajatlarini qisqartiradigan va to'xtatuvchi komponentlarning operativ chidamliligini oshiradigan innovatsion ta'mirlash to'plamlarini qo'llash bo'yicha amaliy tavsiyalar ishlab chiqildi. Tadqiqot natijalarini joriy etishdan iqtisodiy samaralar yiliga 380 mil so'mdan ortiq bo'ldi.

Фойдаланилган адабиётлар.

1. O'zbekiston respublikasi vazirlar mahkamasining Qarori Yo'l harakati qoidalariga o'zgartirish va qo'shimchalar kiritish to'g'risida (o'zbekiston respublikasi vazirlar mahkamasining «o'zbekiston respublikasi yo'l xavfsizligini ta'minlash tizimini yanada takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida» 2018 yil 19 maydagi 377-son qarori) toshkent sh.,2019 yil 9 aprel,292-son qarori
2. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2006 йил 9-мартдаги “Автомобиль транспортида йўловчи ташиш соҳасидаги тадбирлар фаолиятининг алоҳида турларини амалга оширишни тартибга солиш тўғрисида”ги ПҚ №-303 сонли қарори.
3. Адиллов.О. Хусусий АТКларда ҳаракат хавфсизлик хизмати, “Илмий техник тараққиётнинг ҳалқ хўжалигидаги роли” мавзусидаги Республика илмий-амалий конференцияси материаллари.56 бет, 2005 йил 18-19 май, ЖизПИ.
4. Афанасьев Л.Л. и др. Гаражи и станции технического обслуживания автомобилей. Москва, Транспорт. 1980-год.
5. Исломов Ш ва бошқалар. Жиззах шаҳар транспорт бозорида хусусий транспортнинг ўрни. Республика Илмий – амалий конференция материаллари. 112 бет, ЖизПИ - 2005 й.
6. Исломов Ш ва бошқалар. Жиззах шаҳар хусусий транспорт субъектларининг ишлаб чиқариш техник базаси билан таъминланганлиги таҳлили, “Транспорт ва қурилиш иншоатларининг замонавий муаммолари” Республика Илмий–амалий конференцияси материаллари, 115-бет. ЖизПИ - 2006 й.
7. Исломов Ш ва бошқалар. Хусусий транспорт субъектларининг фаолияти самарадорлигига ишлаб чиқариш техник базасининг таъсири., “Транспорт ва қурилиш иншоатларининг замонавий муаммолари” Республика Илмий–амалий конференцияси материаллари, 119-б. ЖизПИ-2006 й.

8. Исломов Ш Бозор иқтисодиёти шароитида транспорт хизматини ташкил қилиш вазифалари, ЖизПИ магистрларининг Илмий – амалий конференцияси материаллари. ЖизПИ - 2006 й.

9. Карташов В.П. “Развитие производственно – технической базы автотранспортных предприятий”- М., Транспорт, 1991-г.

10. Напольский Г.М. “Технологическое проектирование АТПИСТО” учебник для вузов. Москва, Транспорт, 1985-год.

11. Прончак Александр . 335 постов технического обслуживания в пограничном Бресте. (Интернет 2006г.).

12. Салов А.И. “Охрана труда на предприятиях автомобильного транспорта”. Учебник для студентов автомобильных вузов, 3 изд., переработанная и доп. М, Транспорт 1985г.

13. Табель технологического оборудования и специализированного инструмента для АТП, АТО и БЦТО –М:-ЦБНТИ Минавтотранса РСФСР. 1983-г.

14. «Ўзбекистон Республикаси автомобиль транспорти ҳаракатдаги таркибининг техник хизмати ва таъмири ҳақидаги Низом» Тошкент, “Ўзавтотранс” коорпорацияси 1998-йил.

15. Файзуллаев Р. Шаҳар транспорти бозор иқтисодиёти шароитида. Тошкент Меҳнат 2001 йил.

16. Ўзбекистон Республикаси Президентнинг 2007 йил 21 майдаги «Ўзбекистон Республикасида хизматлар ва сервис соҳасини 2010-йилгача бўлган даврда жадал ривожлантириш кўшимча чоралари ҳақида» қарори.

17. М. А. Икрамов таҳрири остида. Автотранспорт воситалари сервиси. Тошкент. Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси нашриёти. 2010.

18. Э. А. Уткин. Курс менеджмента. Москва. Зерцало. 1998.

19. Афанфсьев Сергей Витальевич. Разработка методики управления потенциалом производственной мощности предприятия автосервиса. Кондидатическая диссертация. Москва 2003.

20. Исматов Абдуҳалил Абдусаматович. Повышения эффективности использования автомобилей принадлежащих гражданам, как фактор улучшения транспортного обслуживания населения. Кондидатическая диссертация. Ташкент

21. Власов Иван Владимирович. Повышение эффективности системы гарантийного обслуживания автомобилей. Кондидатическая диссертация. Москва 2008.

22. Сидиқназаров Қ.М. умумий таҳрири остида. Автомобиллар техник эксплуатацияси. -Т.: “Voris nashriyoti” 2008.

23. Сидиқназаров Қ.М. умумий таҳрири остида таржима. Автомобиллар техник эксплуатацияси. -Т.: “Voris nashriyoti” 2006.

24. Мусажонов М.З. Автотранспорт тармоғи корхоналарини лойиҳалаш. –Т.: “Voris nashriyoti”, 2006

25. Хўжаев Б. А. Автомобил транспорти иқтисодиёти. ,Т. “Ўқитувчи”, 1992

26. Э. А. Асатов, А. А. Тожибоев. Ишончлилик назарияси ва диагностика асослари. Т: “Iqtisod-moliya” 2006.

27. Ғ. М. Қосимов. Транспорт корхоналарида менежмент. Т: “Ўзбекистон” 2001.

28. О’ DSt ISO 9000:2002 «Сифат менежменти тизими. Асосий тамойилар ва луғат».

29. О’ DSt ISO 9001:2002 «Сифат менежменти тизими. Талаблар».

30. O' DSt ISO 9004:2002 «Сифат менежменти тизими. Сифатни яхшилаш бўйича тавсиялар».

31. O' DSt ISO 190011:2004 «Сифат менежменти тизимида ва атроф-муҳит менежменти тизимида аудит ўтказиш бўйича қўлланма».

32. Нормы времени на техническое обслуживание и ремонт автомобилей производства «УзДЭУавто». «O`ZAVTOSANOAT» 2007.

Интернет сайтлари:

33. <http://www.rolf.ru/for-owners/service/diagn/>

34. <http://www.nauka-shop.com>

35. <http://www.dissercat.com>

36. <http://kia.alliance-motors.ru/services quality/>

37. <http://hyundai.431263.ru/engine-hyonday.html>

38. <http://mag4x4ugli.ru/service/>

39. <http://www.online-bmw.ru!/GPS. ABS/>

30. <http://www.auto-sib.com/aroundauto/detail/3415.html>

41. <http://www.znaj.ru/referats/transport/>

42. <http://www.azbukadvs.ru/>

44. <http://www.uzavtosanoat.uz/>

45. <http://chevrolet-uz.com/>