

**A.A. Tojiboyev, T. Qodirshoev,
K.I. Ibrohimov**

AVTOTRANSPORT VOSITALARINING DIAGNOSTIKASI



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

TOSHKENT DAVLAT TRANSPORT UNIVERSITETI

A.A.Tojiboev, T. Qodirshoev, K.L. Ibrohimov

AVTOTRANSPORT VOSITALARINI DIAGNOSTIKALASH

Darslik

Toshkent - "NIF MSH" - 2020

UDK: 6T 2
BBK: -39.38
T 69

A.A.Tojiboev, T. Qodirshoev, K.I. Ibrohimov
Avtotransport vositalarini diagnostikalash/darslik/.Toshkent:"NIF MSH", 2020, 192 bet.

Darslik O'zbekiston Respublikasi oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligi tomonidan tavsiya etilgan bo'lib, oliy o'quv yurtlarining mexanika 5310600-Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (avtomobil transporti), 5313100— Avtomobil transporti, yo'l qurilish mashinalari va jihozlarining ekspluatatsiyasi (avtomobil transporti bo'yicha), 5610100 –Xizmatlar sohasi (avtomobil transporti) ta'lim yo'nalishlari va boshqa yo'nalishlari bo'yicha oliy o'quv yurtlarida ta'lim olayotgan bakalavriat va professional ta'lim muassasalari talabalari, magistrantlar, doktorantlar, o'qituvchilar, avtotransport va avtoservis korxonalari muhandis-texnik xodimlariga mo'ljallangan.

Taqrizchilar:

B.I.Bazarov –

Toshkent davlat transport universiteti
“Transport energetik qurilmalari” kafedrası
professori, t.f.d.,

A.Irgashev-

I.A. Karimov nomidagi Toshkent davlat
texnika universiteti “Xizmat ko'rsatish
texnikasi” kafedrası professori, t.f.d

**O'ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY VA O'RTA MAXSUS TA'LIM
VAZIRLIGI TOMONIDAN NASHRGA TAVSIYA ETILGAN.**

ISBN 978-9943-6793-8-2

**© Tojiboyev A. A va boshq. 2020.
© “NIF MSH”, 2020.**

KIRISH

Hozirgi kunda xalq xo'jaligining barcha sohalarida har xil turdagi minglab avtotransport vositalari ishlab turibdi. Mamlakat transport arteriyasini beto'xtov va samarador ishlashi, yuk va yo'lovchini kerakli manzilga o'z vaqtida yetkazishi katta iqtisodiy ahamiyatga ega. Ma'lumki, ekspluatatsiya davrida texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash uchun ketadigan sarf-xarajatlar avtotransport vositasining boshlang'ich narxidan ancha ortiqdir.

Avtotransport vositalarining samarali ishlashi, ish unumi, tashish tannarxi va harakat xavfsizligi asosan avtotransport vositasining texnik holatiga bog'liq. Hozirgi vaqtda avtotransport vositalarining texnik ekspluatatsiyasini optimallashtirish hamda ularning ishonchlilik va texnik tayyorligini ta'minlash asosiy muammolardan hisoblanadi.

Avtotransport vositalarining konstruksiyasi yildan yilga murakkablashib va turli modellari ishlab chiqarilmoqda. Natijada ularning buzilish va nosozliklarini aniqlash murakkablashmoqda. Shu sababli avtotransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish jarayonlarini takomillashtirishda tashqi texnik diagnostik vositalar bilan birgalikda o'ziga doimiy o'rnatilgan va keragida o'rnatiladigan aqlli kompyuter dasturlarini qo'llash davr talabidir.

Nosozlik sabablari, turlari va joylarini aniqlaydigan zamonaviy qurilmalar ekranida qaror qabul qilish bo'yicha tavsiyalar beradigan yangi elektron avtomatlashtirilgan diagnostik tizimlar doimiy ravishda ishlab chiqilmoqda. Xizmat ko'rsatuvchi diagnostik operator tomonidan tavsiyalarni qabul qilish yoki qo'shimcha diagnostik o'lchovlarini o'tkazish to'g'risida qaror qabul qilish talab etiladi. SHu munosabat bilan avtotransport vositalarini diagnostikalovchi operatorlar malakasiga qo'yiladigan talablar keskin oshib bormoqda. Diagnostikalovchi operatorning texnik malakasi va qo'llaydigan diagnostik usullari va vositalarining texnik darajasi qancha yuqori bo'lsa, shu joriy vaqtdagi avtotransport vositasining texnik holati shuncha aniqroq aniqlanadi.

Shuning uchun samarali diagnoz qo'yish uchun diagnostikachidan ekspluatatsiya jarayonida diagnostik obyektning texnik holatidagi o'zgarishlar kuzatishini, buzilish va nosozliklar vujudga kelish ehtimolligini yaxshi bilish talab etiladi. SHu bilan bir qatorda buzilish va nosozliklar, ularning diagnostik parametrlarini boshlang'ich va chegaraviy qiymatlari, diagnostik algoritmlari, diagnostik modelini qurish va qoldiq resursini oldindan bilish haqida bilimga ega bo'lishi zarur.

Texnik taraqqiyot "Avtotransport vositalarini diagnostikalash" fani oldiga avtotransport vositalarini loyihalash, ishlab chiqarish va ularning ekspluatatsiyasi, og'ir sharoit va favqulodda vaziyat vujudga kelgandagi ish qobiliyatini ta'minlash, texnik holatini diagnostikalash, prognozlash (oldindan aytib berish) hamda eng optimal (oqilona) konstruksion yechimlarni topish bo'yicha vazifalarni qo'yadi.

"Avtotransport vositalarini diagnostikalash" fani texnik qurilma va tizimlar sifat ko'rsatkichlarining o'zgarish qonunlarini, texnik holatini diagnostikalashni va shu asosda eng kam sarf-xarajatlar bilan ularning buzilmasdan ishlash muddatlarini oshirish usullarini o'rganadi.

Fanni o'qitishdan maqsad — ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslarini mukammal o'rganish, shu asosda avtotransport vositalari ekspluatatsiyasi bo'yicha uslub va me'yorlarni ishlab chiqish hamda ularni amalda samarali qo'llashdir.

Fanning vazifalari:

— avtotransport vositalari ekspluatatsiyasidagi ishonchlilik ko'rsatkichlari va diagnostikalash tizimi to'g'risida tasavvur hosil qilish;

— avtotransport vositalarining ishonchliliigi va ishlash qobiliyatini ta'minlashni, ularning ishonchliliigini baholash hamda diagnostika usullari va vositalarini amalda tatbiq qilishni o'rganish;

— avtotransport vositalari asosiy ekspluatasion xarakteristikalarini tajribaviy aniqlash, ekspluatatsiya sharoitida ma'lumotlarni yig'ish, ishlov berish va tahlil etish bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish.

"Avtotransport vositalarini diagnostikalash" darsligi "Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari" fanining ikkinchi bo'limi **"Avtotransport vositalari diagnostikalash asoslari"** bo'yicha yozilgan.

Ushbu darslik oliy o'quv yurtlarining mexanika "Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (avtomobil transporti)", "Avtomobil transporti, yo'l qurilish mashinalari va jihozlarining ekspluatatsiyasi (avtomobil transporti bo'yicha)", Xizmatlar sohasi (avtomobil transporti) bakalavr ta'lim yo'nalishlari davlat ta'lim standartlari, malaka talablari, o'quv rejalari va fan dasturi asosida yozilgan.

Fani o'zlashtirish uchun bakalavr ta'lim yo'nalishlari o'quv rejalariidagi tabiiy-ilmiy va gumanitar fanlar blokidagi ("Oliy matematika", "Texnik tizimlarda axborot texnologiyalari", "Fizika", "Kimyo", umumkasbiy fanlar blokidagi ("Muhandislik grafikasi va kompyuterli loyihalash", "Materialshunoslik", "Nazariy mexanika. Materiallar qarshiligi", "Mashina va mexanizmlar nazariyasi. Mashina detallari", "Elektrotexnika va elektronika" va h.k) fanlaridan yetarli bilim va ko'nikmalarga ega bo'lishlik talab etiladi.

Ekspluatatsiya jarayonida avtotransport vositalari bo'yicha vujudga kelayotgan buzilishlarning tasnifi, texnik holat parametrining o'zgarishi va uning oldini olishga ta'sir etish, ishonchlilik xususiyat ko'rsatkichlari va ularni tadqiqot yo'li bilan aniqlash hamda ushbu ko'rsatkichlarni amalda qo'llash usullariga katta e'tibor beriladi.

Avtotransport vositalarini diagnostikalash tizimining tarkibi, obyekt modellari, diagnostik tashqi belgi(simptom)lar, parametrlar va me'yorlar, diagnostikaning umumiy jarayonlari, texnik diagnostik vositalari va usullari,

diagnoz qo'yish shartlari, texnik diagnostikaning samaradorligi va rivojlanish istiqbollari yoritilgan.

Talabalar fan bo'yicha olgan bilim, ko'nikmalaridan avtotransport va avtoservis korxonalarida avtotransport vositalarining ishonchliligi bo'yicha ma'lumotlar to'plash, ularga ishlov berish, tahlil etish va kerakli tavsiyalar ishlab chiqishda hamda avtotransport vositalarini diagnostikalash ishlarini tashkil etishda keng foydalanadilar.

Talabalar ushbu darslikni o'zlashtirishlari uchun o'qitishning ilg'or va zamonaviy usullaridan foydalanish, yangi informatsion pedagogik texnologiyalarni tadbiq qilish muhim hamiyatga egadir.

Darslik O'zbekiston Respublikasida qabul qilingan qonunlarga, standartlarga va boshqa me'yoriy hujjatlarga hamda ko'p yillar davomida mualliflar tomonidan o'tkazilgan ilmiy-tadqiqot ishlari natijasiga asoslangan holda tayyorlangan.

Birinchi bo'lim. Avtotransport vositalari texnik holatining o'zgarishi

I BOB. AVTOTRANSPORT VOSITALARINING TEXNIK HOLATI VA ISHLASH QOBILIYATI

1.1. Avtotransport vositalarining texnik holati va ishlash qobiliyati tushunchalari va ko'rsatkichlari

O'zining turi va bajaradigan vazifasidan qat'iy nazar, zamonaviy avtotransport vositalari juda ham murakkab hisoblanib, bir-biri bilan o'zaro bog'langan va o'zaro harakatda bo'lgan ko'pgina elementlardan - detal, uzal va agregatlardan tashkil topgan. Elementlarning resurslari, ular mustahkamligining har xilligi natijasida, bir-biri bilan teng emas. Bunga sabab - elementlarning har xil yuklama va haroratlarda ishlashi, mexanik va fizik-kimyoviy xususiyatlari bilan farq qiladigan turli materiallardan tayyorlanishidir. Shu sababli ekspluatatsiya sharoitlarida avtotransport vositalari elementlarining belgilangan ishonchliligini ta'minlash dolzarb muammolardan biridir.

O'rta sinfdagi zamonaviy avtotransport vositalari 15... 20 ming detallardan tashkil topgan bo'lsa, shulardan 7...9 mmggi ekspluatatsiya jarayonida o'zining dastlabki xususiyatlarini yo'qotadi, shu jumladan 3...4 minggining xizmat muddati avtotransport vositalari xizmat muddatidan kam. Ulardan 80...100 tasi harakat xavfsizligiga ta'sir etsa, 150...300 tasi "Ishonchlikka keskin ta'sir etuvchi" detallar hisoblanadi va boshqa detallarga qaraganda ko'proq almashtirishni talab etadi, avtotransport vositalarini ta'mirlashda ko'proq turib qolishlarga, ko'p mehnat va moddiy sarf-xarajatlarga sabab bo'ladi. Bu detallar guruhlarida ekspluatatsiyada, ishlab chiqarishda va ta'minot tizimida alohida diqqatga sazovor detallardir.

Hozirgi zamon avtotransport vositalari qiymati ehtiyot qismlar umumiy qiymatining 40...50 foiziga to'g'ri keladi. SHunday ekan, avtotransport vositalarining texnik holatiga bog'liq bo'lgan mexanizm, detal va agregatlarning ishonchliligi bo'yicha olinadigan axborotning naqadar muhimligini ta'kidlash lozim.

Har bir agregat, mexanizmlarni bir biriga ulanishi konstruktiv parametrlariga mos ravishda bajariladi. Masalan, detalda o'lcham, material turi, shakli va boshqalar kabi konstruktiv parametrlari bo'lishi mumkin. 1.1-jadval

Avtomobilning konstruktiv elementlari va ularning parametrlari

Konstruktiv element	Soni	Konstruktiv parametri
Agregat	15...20	Kinematik tuzilishi, harakatlanish darajasi, tarkibiy formulasi, ulanish turi, uzatmasi, tayanchlari va zichlanishi

Birikma, mexanizm	70...90	Bir biriga ulash o'Ichamlari, tirqishlari, lyuftlari, erkin yo'llari
Detal	15000.....25000	O'lchami va konfiguratsiyasi. Materialning turi, mustahkamligi. Ishlov berishning sifati va aniqligi O'zaro ta'sir, harakatlarning belgilari va boshqalar

Avtotransport vositalarining konstruktiv parametrlarining joriy qiymatlari asosan ishlash davomiyligiga bog'liq holda o'zgaruvchan xarakterga ega ekanligini e'tiborga olgan holda ularni o'rganishni boshlaymiz.

Avtotransport vositasi (agregat, mexanizm, birikma)ning texnik holati deb, uning ishlash qobiliyati va sozlik darajasini baholovchi holat parametrlarining nominal qiymatidan o'zgarishi (chetga chiqishi) majmuyiga aytiladi. Avtotransport vositasining texnik holati konstruksion parametrlarning joriy qiymati *Yi* orqali aniqlanadi.

Yo'l yurish ortishi bilan avtotransport vositasining texnik holati yeyilish, nosozlik va boshqa sabablarga ko'ra yomonlashadi. Bunda uning ekspluatatsion sifat ko'rsatkichlari ham pasayadi. Avtotransport vositasining ekspluatatsion sifat ko'rsatkichlari bir vaqtning o'zida uning texnik holati ko'rsatkichlari bo'lib xizmat qiladi. Quyida avtotransport vositasi agregat va tizimlarining texnik holat ko'rsatkichlari keltirilgan:

Kompleks ko'rsatkichlar: avtotransport vositasining mukammal (kapital) ta'mirlashgacha yurilgan yo'l; tezlik (tezlanish) olayotgan vaqtidagi yyetakchi g'ildraklardagi quvvati (yoki tortish kuchi), yonilg'i sarfi; yyetakchi g'ildirakning tezlanish hamda erkin dumalash yo'li va vaqti, kabinadagi shovqinning umumiy darajasi.

Dvigatel va uning tizimlari: ishga tushirishning yengilligi, tirsakli valdagi quvvat va uni aylantirish uchun sarflanadigan quvvat, dvigatel silindridagi siqish taktining oxiridagi bosim, burqsish; moy sarfi; moy va suvning sizib oqishi; sovutish suyuqligining harorati; moy bosimi; guvullash va shovqinli ishlashi; silindr-porshen guruhining yeyilganlik belgilari (siqilish bosimining kamayishi, gazlarning karterga o'tishi va h.k.); moy va filtr holati.

Ta'minot tizimi: kiritish kollektoridagi siyraklanish, yonilg'i nasosi tomonidan yaratilgan bosim va unumdorligi, yonilg'ini purkash bosimi, yonilg'ining sizib oqishi; havo tozalagichning ifloslanish darajasi; ishlatilgan gazlar tarkibidagi *CO* (uglerod oksidi) va *CH* (uglevodorod miqdori).

Elektr jihozlari: elektr tarmog'idagi kuchlanish, o't oldirishni o'rnatish burchagi; uzgich kontaktlarining tutashgan holati burchagi; shamlar, g'altak va kondensator ishlaridagi buzilish belgilari; fara nurlarining kuchi va yo'nalganligi; generator, rele-sozlagich, starter, akkumulator batareyasi va elektr zanjirlari hamda elektron boshqaruv bloki (ЭАО) ning ishlash qobiliyati.

Transmissiya: avtotransport vositasining transmissiyasi va yyetakchi g'ildiraklarini aylantrish uchun sarflanadigan quvvat, transmissiya agregatlarining g'uvullash, shovqinli ishlash, tebranishlar va qizib ketishi, ilashmaning charx urishi, ilashma tepkisining uzish kuchi, ilashma tepkisining erkin yo'li, uzatmalar qutisi, kardan uzatmasi va bosh uzatmadagi umumiy lyuft miqdori, transmissiyaning va foydali ish koeffitsiyenti.

Yurish qismi: old g'ildiraklardagi yon tomon kuch, boshqarish g'ildiraklarining yon tomonga siljishi (uvod), old va orqa g'ildiraklar o'qlarining parallelligi, shinalardagi havo bosimi; g'ildirak diskklarining mahkamlanishi; shkvoren luflari; boshqaruv g'ildiraklarini o'rnatish burchaklari; amortizatoridagi nosozliklar belgilari; g'ildirak podshipniklaridagi luflar.

Tormoz tizimi: kolodka va tormoz barabanlari orasidagi tirqishlar; tormoz yo'li va avtotransport vositasining sekinlashish tezlanishi; tormoz kuchi; g'ildirak tormozlarining bir vaqtda ishlashi (sinxronligi); tepkinining erkin yo'li va kuchi; tormoz suyuqligining sizib oqishi va havoning sirqib chiqishi, blokirovkaga qarshi tormoz tizimining (ABS- Antiblokirovochnaya sistema) ishlash qobiliyati va boshqalar.

Rul boshqarmasi: rul boshqarmasidagi umumiy luflar; rul chamberagi, tortqi sharnirlari, mayatnikli (tebrangichli) richag va h.k.; burilish jarayonida rul chamberagida sodir bo'ladigan kuch (kuchlanish); rul kolonkasining mahkamlanishi; moyning sathi; gidrokuchaytirgichdagi moy bosimi; tizimga havo kirib qolishi.

Kuzov: pachoqliklar, darzlar; bo'yoqlarning holati; zanglash (korroziya); mahkamlangan joylarning bo'shab qolishi; tebranishlar; chang va ishlatilgan gazlarning kuzov ichiga kirib qolishi; ifloslanganlik va boshqalar.

Avtotransport vositasining texnik holati ko'rsatkichlari texnik xizmat ko'rsatish jarayonida muhim o'rin tutadi. U avtotransport vositasi sozligini nazorat qilish, kerakli sozlash, ta'mirlash ishlari hajmini aniqlash, texnik resurs yoki navbatdagi texnik xizmat ko'rsatishgacha bo'lgan buzilishlarsiz ishlash davomiyligini aniqlash imkonini beradi.

Bu ko'rsatkichlar yangi avtotransport vositasi ishlay boshlaganidan to buzilish sodir bo'lguncha o'zgaradi. Shuning uchun uning chegaraviy me'yorlarini (ish muddatlarini) bilish va mabodo, chegaraviy me'yorlar namoyon bo'lsa, avtotransport vositasi ekspluatatsiyasi to'xtatilishi shart. Undan tashqari, vaqt o'tishi bilan me'yorlarning o'zgarish dinamikasini ham bilish

lozim, zero, buning natijasida navbatdagi texnik xizmat ko'rsatish va hamroh joriy ta'mirlashgacha bo'lgan resursni aniqlash mumkin.

Ko'p hollarda agregat va mexanizmlarning konstruksion o'lchamlarini (parametrlarini) aniqlash uchun ularni qisman yoki to'liq bo'laklarga ajratishga to'g'ri keladi. Lekin agregat va mexanizmlarning texnik holat parametrlarini boshqacha yo'l bilan ham aniqlasa bo'ladi, ya'ni diagnostik parametrlar yordami bilan.

Misol: dvigatelning quvvati, moyning sarf bo'lishi, silindrdagi kompressiya (ikkinchi taktidagi bosim) va h.k.

Avtotransport vositasining texnik holati parametrlari ekspluatatsiya jarayonida o'zining boshlang'ich qiymatidan (Y_b) to'g'ri chegaraviy qiymatigacha (Y_{ch}) o'zgaradi (1.1-rasm). Masalan, tormoz mexanizmi ishlaganda baraban bilan ust qo'yma (ishqalanish qoplamasi) orasidagi tirqish oshib boradi.

Tormozlanish yo'lining chegaraviy qiymati S_{TCh} va unga to'g'ri keladigan Y_{Ch} 1-oraliq avtotransport vositasi yoki agregatning ishlash qobiliyatini, ya'ni $0 < L_1 < L_n$ yoki $Y_b \leq Y_i \leq Y_{ch}$ avtotransport vositasining ishlash shartini ko'rsatadi.

2-oraliq avtotransport vositasi yoki agregatning ishlamasligini $Y_b > Y_i > Y_{ch}$, ya'ni buzilganligini ko'rsatadi.

Boshlang'ich yoki nominal texnik holat parametrining qiymati (Y_b) – bu shunday miqdorki chiniqtirish va moslashuv davridan o'tgan yangi va soz buyum (avtotransport vositasi yoki uning detali) holatining dastlabki qiymatidir.

Ruxsat etilgan texnik holat parametrining qiymati (Y_{RE}) – bu qiymatgacha sozlash va profilaktik ishlar o'tkazmasdan, yuqori texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlar bo'yicha buyumning buzilmasdan ishlashi ta'minlanadi. Ushbu qiymat bo'yicha har bir obyekt uchun texnik xizmat ko'rsatish davriyligi belgilanadi.

Chegaraviy texnik holat parametrining qiymati (Y_{Ch}) – bu buyumning oxirgi holati bundan keyin undan foydalanish mumkin emasligi (konstruksion, iqtisodiy, ekologik va boshqa sabablarga ko'ra) hamda uning ishlash qobiliyatini tiklashning iloji yo'qligi yoki maqsadga muvofiq emasligi bilan aniqlanadi (GOST 27.002—2015).

Texnik holat parametrlari miqdorlarining nominal (Y_b), chegaraviy (Y_{Ch}) va ruxsat etilgan (Y_{RE}) qiymatlari qonunlar, davlat standartlari, hukumat qarorlari, me'yoriy-texnik va loyiha-konstruktorlik hujjatlari bilan belgilanadi, ma'lumotnomalarda, shu jumladan, xalqaro nashrlarda tartibga keltiriladi.

Avtotransport vositasining *ishlash davomiyligi (narabotka)* soatlar yoki bosib o'tilgan yo'l yordamida o'lchanadi. Ular orqali kundalik, yillik va istalgan vaqt uchun, birinchi buzilishgacha, buzilishlar orasidagi hamda asosiy ta'mirlashgacha yurilgan yo'llar aniqlanadi.

Avtotransport vositasining oxirgi texnik holati qiymatigacha yurgan yo'li yoki ishlagan soatlari miqdori (muddati) uning *resursi* deb ataladi. Resurs–ishonchlilikning chidamlilik xususiyati ko'rsatkichidir. Buyum resursi

aniq bo'lsa, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ishlari hajmi, ehtiyot qismlar sarfi va boshqalarni rejalashtirish mumkin.

Buyumning chegaraviy holati – ekspluatatsiyani davom ettirish mumkin emasligi yoki ishlash qobiliyatini tiklashning iloji yo'qligidir.

Chegaraviy holat mezon – bu, obyektning chegaraviy holatini me'yoriy–texnik hujjatlarda keltirilgan belgilari majmuyidir.

Qoldiq resurs – bu, obyektning texnik holati nazoratini o'tkazgan vaqtdan boshlab, to uning chegaraviy holatga o'tishgacha bo'lgan ishlash davomiyligi yig'indisidir.

Avtotransport vositasi texnik holatini aniq belgilash va buzilishsiz ishlash resursini oldindan aytib berish uchun uning har birini alohida tekshirish kerak. Avtokorxona sharoitlarida agregat va mexanizmlarni yechmasdan tekshirish maqsadga muvofiq. Bunday tekshirish texnik diagnostikalash deyiladi.

Avtotransport vositasining *ishlash qobiliyati* – bu uning belgilangan parametrlar miqdorlarini me'yoriy–texnik hujjatlarda keltirilgan chegaralarda saqlagan holda o'z vazifalarini bajarishidir.

Misol. Agarda buyumning texnik holat parametrining chegaraviy qiymati $Y_{Ch} = 0.4$ bo'lsa va texnik holati $Y = 0.2 + 0.002L$ qonuniyati bo'yicha o'zgarsa, u holda buyumning chegaraviy holatigacha ishlash yo'li (L_{Ch}) nechaga teng bo'ladi?

Yechish: Buyumning texnik holati ifodasiga $Y = Y_{Ch}$ deb yoziladi, u holda ifoda quyidagicha bo'ladi $Y_{Ch} = 0.2 + 0.002L_{Ch}$. Buyumning chegaraviy holatigacha ishlash yo'li (L_{Ch}) teng;

$$L_{Ch} = \frac{0.4 - 0.2}{0.002} = 100 \text{ ming km.}$$

Texnik holat ko'rsatkichlari yangi avtomobil ishlay boshlagandan, to buzilish sodir bo'lguncha o'zgaradi. Shuning uchun ularning chegaraviy me'yorlarini (ishlash muddatlarini) bilish kerak va, mabodo, chegaraviy me'yorlar namoyon bo'lsa, avtomobilning ekspluatatsiyasi to'xtatilishi shart. SHuning bilan bir qatorda, vaqt o'tishi bilan me'yorlarning o'zgarish dinamikasini ham bilish lozim, zero buning natijasida navbatdagi TXK va hamrox JT bo'lgan resursni aniqlash mumkin. Ko'p hollarda agregat va mexanizmlarning tuzilmaviy o'lcham(parametr)larini aniqlash uchun ularni qisman yoki butunlay bo'laklarga ajratishga to'g'ri keladi. Lekin agregat va mexanizmlarning texnik holat parametrlarini boshqacha yo'l bilan, ya'ni diagnostikalash yordamida ham aniqlasa bo'ladi. Masalan: dvigatel quvvati, moy sarfi, silindrdagi kompressiya va h.k. Shubxasiz, avtomobil texnik holati va ekspluatasion ko'rsatkichlarni yuqori darajada saqlab uning ish unumiga va tashishlar tannarxiga jiddiy ta'sir etish mumkin. Avtomobilning ekspluatasion xususiyatlari uning agregat va mexanizmlarining texnik holatiga bevosita bog'liqdir. Shu sababli, ekspluatasion xususiyatlarni oqilona boshqarish va

eksploatatsiyaning texnik-iqtisodiy ko'rsatkichlarini ko'tarish uchun avtomobil texnik holati o'zgarishlari sabablari va qonuniyatlarini bilish lozim.

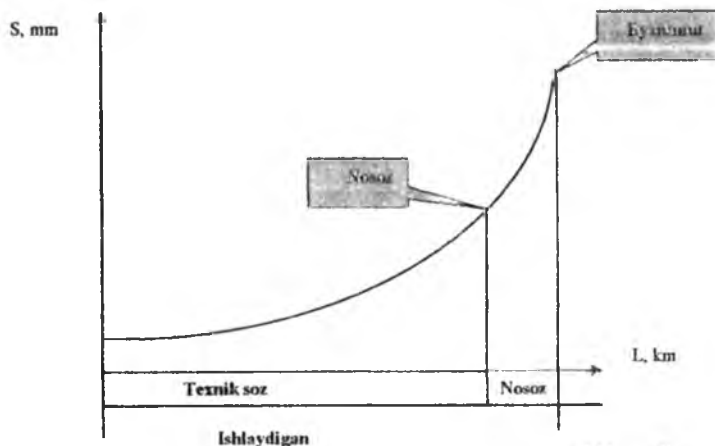
1.2 Buzilish(nuqson) va nosozlik

Avtotransport vositalari texnik eksploatatsiyasida texnik xizmat ko'rsatish (TXK), ta'mirlash, ehtiyot qismlar, boshqa eksploatatsion materiallarni me'yorlash va ishlarni tashkil etishda buzilish va nosozlik tushunchalarini bilish zarurdir.

Buzilish deb avtotransport vositasi (agregat, birikma yoki tizim) ishlash qobiliyatining to'liq yoki qisman yo'qotilishi tushuniladi. Buzilish ro'y berganda avtotransport vositasi o'z vazifasini me'yoriy-texnik hujjatlarda keltirilgan parametrlar talablari darajasida bajara olmaydi, ya'ni avtotransport jarayoni to'xtaydi.

Nosozlik deb avtotransport vositasi (agregat, uzal yoki tizim)ning texnik holatini harakterlovchi parametrlardan loaqal bittasining ruxsat etilgan chegaradan chetga chiqishi tushuniladi, ya'ni bu holda u ishlashni davom ettirishi mumkin, lekin o'z vaqtida nosozlik bartaraf etilmasa, ta'mirlashga bo'lgan ehtiyoj oshib ketadi.

Avtotransport vositasining texnik holat parametrining nosozlik holatidan buzilish holatiga o'tish sxemasi (1.2-rasm) da keltirilgan. Ushbu sxemadan ko'rish mumkinki, agar nosozlik o'z vaqtida bartaraf etilmasa, obyekt bo'yicha buzilish vujudga kelish ehtimolligi oshib boradi. SHuning uchun nosozliklarni o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatish yoki ta'mirlash yo'li bilan bartaraf etish zarur.



1.2-rasm. Texnik holat parametrining nosozlik holatidan buzilish

Nuqson - bu obyektning berilgan, talab etiladigan yoki undan kutiladigan xususiyatiga mos kelmasligini bildiradi. Buzilish va nosozlik nuqson bo'lishi mumkin. Avtotransport vositalarini kafolatli va diagnostikalash davrlarida uchragan nosozliklar nuqson deb qaraladi.

Texnik tizimlarning (avtotransport vositalarining) buzilish sabablari:

- loyihalashdagi xatoliklar;
- ishlab chiqarish texnologiyasini buzilishi va sifat nazoratini yo'qligi;
- nostandart qismlar (butlovchi detal va birikmalar);
- ortiqcha yuklamalardan himoya qilinmasligi;
- sifatsiz xizmat ko'rsatish;
- eskirish, yeyilish;
- insoniy xatoliklar va h.k.

Avtotransport vositasi va uning elementlarida vujudga keladigan buzilishlar bo'yicha ma'lumotlarni korxonalarda qo'llaniladigan hujjatlar (1, 2, 3, 4-ilovalar)da va ularning xarakteri 1.2-jadvalda keltirilgan.

1.2-jadval

Avtotransport vositasi va uning elementlarida vujudga keladigan buzilishlar xarakteri

Buzilishlar xarakteri	Elementlar buzilishi bo'yicha misol	
Yeyilish	Ishchi organlar, birikmadagi detallar yuzasi	
Singan joy (Izlom)	Metallokonstruksiya elementlari	

Darz ketish	Rama, kronshteynlar, baraban	
Deformastiya	Kolodka	
Rezbaning girqilishi	Rezbali birikmalar	
Bikrlikni yo'qolishi	Prujinalar	
Uzilish	Shlang, tasma, zanjir, trubkalar	
Qatlamlarga ajralish	Shlang, tasmalar	
Jipslikni yo'qolishi	Gidravlik va pnevmatik tizimlar	

1.3. Buzilishlar tasnifi

Avtotransport vositasi va agregatlarning ishonchlilik xususiyatlari ko'rsatkichlarini hisoblash, ularni tahlil qilish va texnik ekspluatatsiya uchun tadbirlar ishlab chiqishda har doim buzilishlar tasnifi o'tkaziladi. Buzilishlar quyidagicha tasniflanadi:

1. Avtotransport vositasining ishlash qobiliyatiga ta'sir etishi bo'yicha:

- *element (agregat, mexanizm yoki tizim)lardan birining buzilishi* avtotransport vositasining nosozligini bildiradi (salon lampochkasining kuyishi, kuzovdagi kichik deformatsiyalar, dvigatel gaz taqsimlash mexanizmidagi issiqlik tirqishining o'zgarishi va boshqalar);

- *avtotransport vositasining ishlash qobiliyatini butunlay yo'qotishiga* olib keladi va u o'z funksiyasini bajara olmaydi (ressorning sinishi, ventilyator tasmasining uzilishi va boshqalar).

2. Buzilishlarning kelib chiqish manbai bo'yicha:

- *konstruktiv buzilishlar* - avtotransport vositasini loyihalash va modellashtirish davrlarida yo'l qo'yilgan xatoliklar natijasida vujudga keladi. Bunday buzilishlar, asosan, Avtotransport vositasining kafolat davrida aniqlanadi (agregat, mexanizm, detallarning belgilangan muddatdan ancha oldin ishdan chiqishi hamda TXK va JT ishlarini tashkil etishning qiyinlashishi va boshqalar);

- *texnologik buzilishlar* quyidagilar ta'sirida vujudga keladi: texnik shartlarning asossizligi; texnologik jarayonning ishonchsizligi; texnologik nuqsonlarning uchrashi va boshqalar. Bunday buzilishlar avtotransport vositasining kafolat davri ichida, moslashuv jarayonida namoyon bo'ladi (detallarning darz ketishi, sinishi hamda sozlash va qotirish birikmalaridagi nosozliklar va boshqalar);

- *ekspluatatsion buzilishlar* - bu turdagi buzilishlar ekspluatatsiya davrida elementlarning ishlash muddati chegaraviy holatga etganda yoki avtotransport vositasidan foydalanish vaqtida texnik hujjatlarda keltirilgan tartibotlarga rioya etmaslik natijasida vujudga keladi (haddan tashqari yuklash, ruxsat etilmagan yonilg'i, moy materiallarini qo'llash va o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatmaslik oqibatida detallarning eyilishi, kuyishi, sinishi va boshqa sabablarga ko'ra almashtirilishi).

- *tabiiy buzilish* - bu avtotransport vositasini loyihalash, konstruksiyalash, ekspluatatsiyasi bo'yicha belgilangan qoida, me'yorlarga rioya qilinganida tabiiy eskirish, yeyilish, zanglash va charchash jarayonlari natijasida vujudga keladigan buzilishdir (tormoz, ilashuv mexanizmlarining ust qo'ymalari, kuzov elementlari va h. k. almashtirilishi).

3. Boshqa elementlar buzilishiga bog'liq bo'lgan va bog'liq bo'lmagan buzilishlar bo'yicha:

- *bog'liq bo'lgan buzilishlar* avtotransport vositasining boshqa elementlari buzilganda yoki nosozligi natijasida vujudga keladi (rele-sozlagichning buzilishi akkumulator batareyasining «qaynashiga», ya'ni uning buzilishiga olib keladi);

- *bog'liq bo'lmagan buzilishlar* -elementning boshqa elementlar ta'sirisiz buzilishi (shinaning teshilishi, ressora barmog'ining yeyilishi va boshqalar).

4. Buzilishlarning vujudga kelish tabiati bo'yicha: asta-sekin va to'satdan sodir bo'ladigan buzilishlar:

- *asta-sekin sodir bo'ladigan buzilishlar* avtotransport vositasi texnik holati ko'rsatkichlari boshlang'ich qiymatlarining yomonlashish tomoniga o'zgarishi natijasida vujudga keladi. Bu buzilishlarning asosiy alomati – ko'rilayotgan masofa ichida buzilish ehtimolligining paydo bo'lishidir, ya'ni masofa oshgan sari buzilish ehtimolligining ham qiymati oshib boradi. Bunday turga buyumlarning eyilishi, zanglashi, charchashi va materiallar eskirishining boshqa jarayonlari natijasida vujudga keladigan buzilishlar kiradi (tormoz, ilashuv mexanizmlarining ustqo'ymalari, manjetalar, kuzov elementlari va boshqalar).

- *to'satdan (tasodifiy) sodir bo'ladigan buzilishlar* avtotransport vositasi ishlash qobiliyatini aniqlovchi bitta yoki bir necha ko'rsatkichlarning birdaniga sakrab (diskret) o'zgarishi natijasida vujudga keladi. Bu buzilishlarning asosiy alomati - buzilish ehtimolligining masofaga bog'liq emasligi. Ularga quyidagilar kiradi: silindrlar blokining darz ketishi; detallarning sinishi; yurish qismi va kuzov detallarining deformatsiyasi; kamera, diafragma, qistirma va boshqalarning teshilishi. Bu turdagi buzilishlarning paydo bo'lishi avtotransport vositasi konstruksiyasini hisoblangan yuklamadan ortiq yuklash va uni noto'g'ri usullar bilan ekspluatatsiya qilish bilan izohlanadi.

5. Qaytalanish davriyligi bo'yicha buzilishlar quyidagilarga bo'linadi:

-*har 10...12 ming km* da sodir bo'ladigan buzilishlar TXK va JT ishlari sifatisiz bajarilganda vujudga keladi, ya'ni sifatisiz bajarilgan qotirish va sozlash ishlari sababli nosozliklar qaytalanadi. Past sifatli yonilg'i - moy materiallari qo'llanilganda esa filtrlar ifloslanib, dvigatelning ravon ishlashi ta'minlanmaydi.

-*har 20...24 ming km* da sodir bo'ladigan buzilishlarga tez yeyiladigan detallar kiradi (tormoz ustqo'ymasi, manjetalar, eksstentrikalar);

-*70...80 ming km* dan keyin sodir bo'ladigan buzilishlarga ishonchlilikka keskin ta'sir etuvchi detallarning ekspluatatsiya davrida yeyilish, eskirish, ko'mir holatga kelib qolish va h.k. sabablarga ko'ra almashtirilishi kiradi (val, podshipnik, salnik, vtulka va boshqalar).

6. Bartaraf etish mehnat hajmi bo'yicha buzilishlar quyidagilarga bo'linadi:

- nisbatan **kam mehnat hajmi** talab etadigan (2 ishchi - soatgacha) buzilishlar (old va orqa g'ildiraklardagi gupchak podshipniklari va salniklar, manjeta va boshqa detallarni almashtirish, sozlash, qotirish va kichik payvandlash);

- **o'rta mehnat hajmi** talab etadigan (2 ishchi-soatdan 4 ishchi-soatgacha) buzilishlar (TXK va JT yo'li bilan tuzatiladigan barcha qolgan buzilishlar);

- **katta mehnat hajmi** talab etadigan (4 ishchi-soatdan ko'p) buzilishlar (dvigatelni avtotransport vositasidan yechib olib ta'mirlash, katta hajmdagi kuzov ishlari, ta'mirlash korxonalarida avtotransport vositasi va uning agregatlarini asosiy ta'mirlash).

7. Avtotransport vositasi ish vaqtining yo'qotishlariga ta'siri bo'yicha:

- **ish vaqtini yo'qotmay** bartaraf etiladigan buzilishlar (TXK vaqtida hamroh JT o'tkazish hamda smenalar orasida JT ishlarini bajarish);

- **ish vaqtini yo'qotib** bartaraf etiladigan buzilishlar (Avtotransport vositasining ish smenasi vaqtida JT ishlarini bajarish: agregatlar va ulardagi detallarni almashtirish, kuzov ishlari va h.k.).

8. Buzilishlarning vujudga kelish joyi bo'yicha:

- **yo'lda sodir bo'ladigan buzilishlar** - bu turdagi buzilishlar avtotransport vositasi ishlayotgan vaqtida sodir bo'ladi. Ularni bartaraf etish uchun texnik yordam chaqiriladi yoki haydovchi o'z kuchi bilan ish vaqtini yo'qotib, tuzatadi (kameraning teshilishi, boshqaruv mexanizmlaridagi nosozliklar, yo'l - avtotransport hodisalari va boshqalar);

- **korxonada aniqlanadigan buzilishlar (talabnomaga asosan)** - bu turdagi buzilishlarga avtotransport vositasi yo'ldan qaytib kelganidan so'ng haydovchining xabari yoki diagnostikalash va texnik xizmat ko'rsatish vaqtida aniqlangan buzilishlar kiradi (avtotransport vositasining funksional ishlashidagi o'zgarishlar, ya'ni uning agregatlaridan chiqayotgan shovqinlar, tebranishlar va boshqalar).

9. Buzilishlarni aniqlash xarakteri bo'yicha - aniq va yashirin buzilishlar:

- **aniq buzilishlar** - avtotransport vositasidan o'z vazifasi bo'yicha foydalanish uchun tayyorlash jarayonida ko'zdan kechirish yoki diagnostikalash yo'li bilan aniqlanadigan buzilishlar (ressorning sinishi, shinadagi havo bosimining pasayishi va h.k.)

- **yashirin buzilishlar** - avtotransport vositasini ko'zdan kechirish yoki nazorat vositalari orqali aniqlab bo'lmaydigan, lekin texnik xizmat ko'rsatish yoki maxsus diagnostikalash yo'li bilan aniqlanadigan buzilishlar (dvigatel o't olishining qiyinligi, yonilg'i sarfining oshishi va h.k.)

Avtotransport vositalar texnik ekspluatatsiyasida buzilishlar tasodifiy hodisa, bosib o'tilgan yo'l esa tasodifiy miqdor deb qaraladi.

Misol. Avtotransport vositasining sovutish tizimidagi suyuqlik kafolat davrida qizib ketmoqda, sababi-termostat buzilgan, buzilishlar tasnifini keltiring.

Yechish: buzilishlar tasnifi tartibi bo'yicha ko'rib chiqamiz:

1. Avtotransport vositasining ishlash qobiliyatiga ta'sir etishi bo'yicha — *obyektning buzilishiga olib keladi*;

2. Buzilishlarning kelib chiqish manbai bo'yicha — *texnologik*, ya'ni, avtotransport vositasini yig'ish vaqtida nosoz termostat qo'yilgan;

3. Boshqa elementlar buzilishiga bog'liqligi bo'yicha — *bog'liq bo'lmagan*;

4. Buzilishlarning vujudga kelish tabiati bo'yicha — *to'satdan* sodir bo'ladigan;

5. Qaytalanish darajasi bo'yicha — *tasodifiy* masofada sodir bo'ladigan;

6. Bartaraf etish mehnat hajmi bo'yicha — *kam mehnat hajmini talab etadigan*, ya'ni 2 ishchi-soatgacha;

7. Avtotransport vositasining ish vaqti yo'qotishlariga ta'siri bo'yicha — *ish vaqtini yo'qotib bartaraf etiladigan*;

8. Yuzaga kelish joyi bo'yicha — *yo'lda sodir bo'ladigan*, ya'ni avtotransport vositasining ishi jarayonida vujudga keladigan.

9. Buzilishlarni aniqlash xarakteri bo'yicha — *aniq*.

1.4 Buzilishlarni avtotransport jarayoniga ta'siri

Avtotransport jarayonning xususiyatidan kelib chiqib (mijozlarning ehtiyojlari va ish vaqti), muayyan avtotransport vositalaridan stiklik tarzda foydalaniladi, ya'ni bevosita ish vaqti tashkiliy va texnik to'xtab turishlar bilan almashinadi. Shuning uchun avtotransport vositasiga nisbatan buzilishlarning tasnifi nafaqat texnik hodisa bilan (texnik holat chegaraviy qiymatlari parametrlarining oshib ketishi), balki shu hodisaning paydo bo'lish vaqti va ish qobiliyatini tiklash davomiyligi bilan ham bog'liq.

Avtotransport korxonalari va muayyan avtotransport vositalari ishining bir-biridan farq qiluvchi quyidagi fazalari yoki sikllari bor (1.3-rasm).

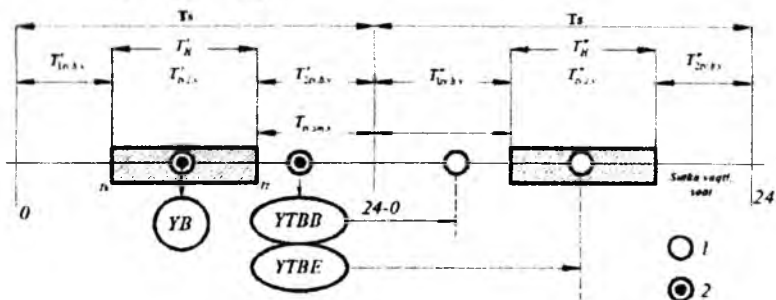
$T_{k.i.v.}$ — korxonaning ish vaqti yoki sutkaning muayyan qismi; uning davomida avtotransport korxonalari o'zining mijozlariga xizmat ko'rsatadi, ya'ni yo'lda ishlaydi. Odatda $T_{k.i.v}$ shartnoma (kontrakt) bo'yicha va mijozning (zavod, qurilish, omborxona, magazin, aholi) ish tartibotiga qarab aniqlanadi.

Bu vaqt davomida avtotransport korxonasi mijozga kelishilgan miqdorda tegishli yuk ko'tarish qobiliyatli, sig'imli avtotransport vositalarini yuborishi kerak. Yuk tashiydigan avtotransport korxonasining ish vaqti 12...15 soatni, yo'lovchilar tashiydigan korxonaniki esa 20...22 soatni tashkil etishi mumkin.

$T_{iv.i.v}$ avtotransport vositasining ish vaqti, yoki naryaddagi (T_n) vaqt ($T_{n.i.v} = T_n$). Bu vaqt davomida avtotransport vositasi yo'lda bo'lib, avtotransport jarayonida qatnashishi kerak. Uning davomiyligi mehnat qonunchiligi va ichki tartib qoidalar (bir smenali, bir yarim smenali, ikki smenali ish) bilan aniqlanadi. Muayyan avtotransport vositasi uchun ish jadvali tuziladi, unda ish vaqtining boshlanishi - t_b , ya'ni avtotransport vositasining yo'lga chiqishi; ish vaqtining tugashi - t_f , ya'ni avtotransport vositasining korxonaga qaytib kelishi va kerakli tashkiliy va texnik tanaffuslar, qayd etiladi, $T_{n.i.v} = t_f - t_b$. Odatda $T_{n.i.v} < T_{k.i.v}$.

$T_{iv.b.v}$ - avtotransport vositasining bo'sh (ishlamaydigan) vaqti, bu vaqt ichida avtotransport vositasi

yo'lda ishlamasligi va korxonada turishi kerak. $T_{n.b.v} = T_s - T_n$. Avtotransport vositasining sutka davomida (T_s)gi bo'sh vaqti $T_{iv.b.v}$, naryaddan oldingi ($T_{1n.b.v}$) va undan keyingi ($T_{2n.b.v}$) sutka qismlarini o'z ichiga oladi, ya'ni: $T_{n.b.v} = T_{1n.b.v} + T_{2n.b.v}$.



1.3-rasm. Avtotransport vositasi texnik holatining avtotransport jarayoniga ta'siri

T_s - 24 soat (sutka); T_n - naryaddagi vaqt - avtotransport vositasining yo'ldagi ishi, $T_{iv.i.v}$ - ish vaqti; 1 - buzilishni bartaraf etish bo'yicha ishlarning tugallanish vaqti. 2 - buzilishning paydo bo'lish, aniqlanish yoki qayd etish vaqti.

$T_{iv.sm.v}$ - avtotransport vositasining smenalararo vaqti - avtotransport vositasining yo'ldagi ketma-ket keladigan ish stikllari orasidagi vaqt. $T_{iv.sm.v}$ avtotransport vositasining navbatdagi naryaddan keyingi ishlamaydigan vaqti ($T_{1n.b.v}$) va keyingi naryadgacha ishlamaydigan vaqtini ($T_{2n.b.v}$) o'z ichiga oladi.

Buzilishlar paydo bo'lishi va vaqtiga qarab bir-biridan farqlanadi. (1.3-rasm):

YB - yo'ldagi buzilishlar - ular avtotransport vositasining ishi vaqtida yo'lda sodir bo'ladi va avtotransport jarayonini buzadi;

YTB – yo'ldan tashqaridagi buzilishlar – ular avtotransport vositasining smenalararo vaqtida sodir bo'ladi yoki aniqlanadi.

Yo'ldagi buzilishlar quyidagi turlarga bo'linadi:

YBB – yo'lda ish vaqtini yo'qotib bartaraf etiladigan (haydovchi, texnik yordam xizmati tomonidan):

YBE – yo'lda bartaraf etilmaydigan va buzilishni bartaraf etish uchun avtotransport vositasini korxona, texnik xizmat ko'rsatish stansiyasi yoki ustaxonaga olib kelish talab etiladi.

Bartaraf etish davomiyligi (t_b) bo'yicha yo'ldan tashqaridagi buzilishlar quyidagilarga bo'linadi:

YTBB – smenalararo vaqtda bartaraf bo'ladigan va avtotransport jarayoniga ta'sir etmaydigan: $t_b^I < T_{n,im}$;

YTBE – smenalararo vaqtda bartaraf etilmaydigan, ish vaqti hisobiga avtotransport vositasini to'xtab qolishga olib keladigan va avtotransport jarayoniga ta'sir etadigan.

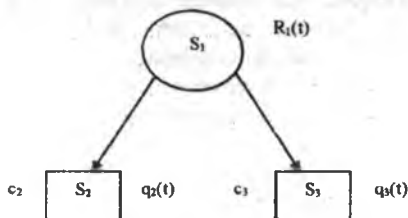
Ekspluatatsiya jarayonida avtotransport vositalari ishonchli bo'lishi hamda ish vaqtida uzluksiz ishlashini ta'minlashi kerak. Biroq, ish paytida barcha avtotransport vositalari to'liq ishlay olmaydi, ya'ni ba'zilarida buzilishlar vujudga keladi. SHuning uchun ishga chiqan avtotransport vositalarini holatiga qarab uch guruhga ajratish mumkin (S_1, S_2, S_3):

– birinchi guruh (S_1) – ATVlari smena davomida marshrutda to'liq ishlaydigan;

– ikkinchi guruh (S_2) – ATV marshrutda buzilib, buzilishni bartaraf etish uchun korxonaga qaytadigan.

– uchinchi guruh (S_3) – ATV marshrutda buzilib, buzilishni bartaraf etish uchun texnik yordamdan foydalanib korxonaga qaytadigan.

Tizim holatining grafigi (ATV marshrutda ishlashi) va shu holatlarning parametrlarini tuzilishi (1.4-rasm) keltirilgan.



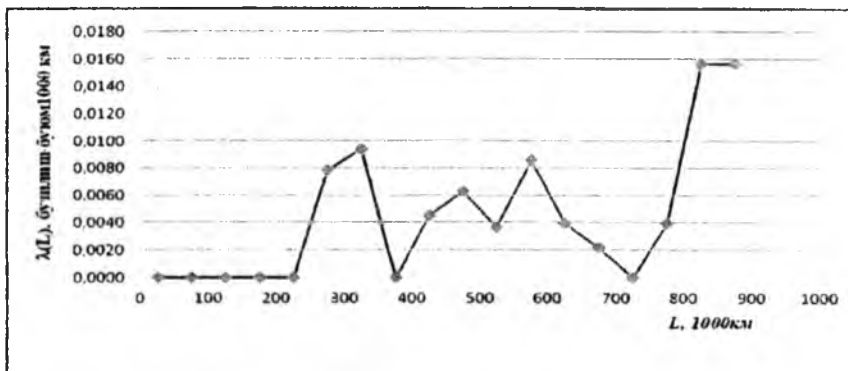
1.4-rasm. Tizim holati grafigi va ushbu holatlarning parametrlari

bu yerda $R_1(t)$ – smena davomida ATVning to'liq ishlash ehtimolligi;
 $q_2(t)$, c_2 – ATVlarning korxonaga o'z vaqtidan oldin qaytib kelish ehtimoligi va sarf miqdori;

$q_1(t)$, c_3 – ATVlarning texnik yordam orqali korxonaga muddatidan oldin qaytib kelish ehtimoligi va sarf miqdori.

Ushbu ibora orqali ma'lum (kun, hafta, oy va boshqa) muddat davomida yo'nalishda to'liq vaqt ishlamagan ATVlariga ketadigan sarf xarajatlar aniqlanadi.

Ekspluatatsiya jarayonida o'tkazilgan sinov natijalariga ko'ra ATVlarning yoshi (foydalanishdan bosib o'tgan masofasi) bo'yicha yo'nalishda buzilish natijasida korxonaga oldin qaytib kelish holati 1.5-rasmda keltirilgan.



1.5-rasm. ATV yo'nalishdan oldin qaytib kelishining buzilish jadaligini masofa bo'yicha o'zgarishi.

Yo'nalishdan buzilish natijasida qaytishini oldini olish uchun ekspluatatsiya jarayonida o'z vaqtida va sifatli texnik ta'sirlarni amalga oshirish hamda yangi ATV sotib olish, eskisini esa hisobdan chiqarish kerak.

Tayanch iboralar: aniq buzilish; asta-sekin sodir bo'ladigan buzilish; boshlang'ich texnik holat parametri; bog'liq bo'lgan buzilish; buzilish; bog'liq bo'lmagan buzilish; ishlash davomiyligi; ishlash qobiliyati; yo'lda sodir bo'ladigan buzilish; konstruktiv buzilish; korxonada aniqlanadigan buzilish (talabnomaga asosan); nosozlik; oxirgi texnik holat parametri; resurs; ruxsat etilgan texnik holat parametri; texnik holat; texnologik buzilish; tabiiy buzilish; to'satdan (tasodifiy) sodir bo'ladigan buzilish; element; ekspluatatsion buzilish; yashirin buzilish.

Nazorat savollari

1. Avtotransport vositasining texnik holati deb nimaga aytiladi?
2. Avtotransport vositasining ishlash qobiliyati deb nimaga aytiladi?
3. Avtotransport vositasining qanday texnik holat ko'rsatkichlari mavjud?
4. Avtotransport vositasining ishlash qobiliyati shartini yozing.
5. Buzilishlar qanday turlarga bo'linadi?

II BOB. ISHONCHLILIK XUSUSIYATLARI VA ULARNINGNING DIAGNOSTIKALASH JARAYONIDA QO'LLANISHI

2.1. Ishonchlilikning asosiy atama va ta'riflari

Ishonchlilik va diagnostikalash bir qator atamalarni qamrab olgan, shuning uchun ularga aniq ta'rif berish kerak. Texnikada ishonchlilikka oid atamalar GOST 27.002-2015 da belgilangan.

Buyum deganda element, tizim yoki ularning qismlari tushuniladi. Barcha turdagi avtomobillar va ularning agregat, uzal, detallari ham buyumdur.

Obyekt – bu buyum atamasi kabi to'plamlar, guruhlar va boshqalar rolini o'ynaydigan ixtiyoriy toifadagi elementlarni belgilash uchun ishlatiladigan atama.

Buyumning **ekspluatatsiyasi** deganda esa, uning ishi davomidagi hamma fazalari majmuyi, shu jumladan uni eltish (tashish) va saqlash muddati, vazifasi bo'yicha ishga tayyorlash, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash va h.k.lar tushuniladi.

Tiklash- ishlash qobiliyatini yo'qotgan obyektni ishlash qobiliyatiga o'tkazish jarayoni.

Xizmat ko'rsatiladigan obyekt – me'yoriy-texnik hujjatlarda texnik xizmat ko'rsatish belgilangan obyekt.

Tiklanadigan obyekt – ko'rilayotgan holat uchun me'yoriy-texnik hujjatlarda ishlash qobiliyatini tiklash belgilangan obyekt.

Ta'mirlanadigan obyekt – ta'mirlash me'yoriy-texnik hujjatlarda belgilangan va muhim bo'lgan obyekt.

Ta'mirlanmaydigan obyekt – ta'mirlash me'yoriy-texnik hujjatlarda belgilangan va muhim bo'lmagan obyekt.

Buyumning o'z vazifasi bo'yicha ishlatish mumkinligi darajasini aniqlovchi xususiyatlar majmuyi uning **sifati** deb ataladi.

Buyumning shikastlanishi – bu, uning ishlash qobiliyatining yo'qolishi. Har qanday buyum uchun nuqson, nosozlik, buzilish, to'xtab qolish va xatolik tushunchalari mavjud.

Diagnostika - bu belgi (simptom)lar orqali nosozliklarni kuzatib borish, bilimlarni qo'llash va tekshirish natijalarini tahlil qilish.

Tizim– avtotransport vositalarining diagnostikasini amalga oshiruvchi komponentlar to'plami (diagnostika usullari va vositalari).

Parametr - bu tizim, element yoki hodisaning xususiyatlarini tavsiflovchi sifat ko'rsatkichidir. Parametrning qiymati bu parametrning miqdoriy o'lchovidir.

Sifat. Bu buyumning maqsadiga muvofiq ma'lum ehtiyojlarni qondirishga yaroqliligini aniqlaydigan xususiyatlar to'plami.

Buyumning **ishonchliligi** deb uning belgilangan davr (masofa) mobaynida va ma'lum ekspluatatsiya sharoitlarida buzilmay, ishchi xarakteristikalarini yo'l

qo'yilgan chegaralarda saqlab qolgan holda o'z vazifalarini bajarish xususiyatiga aytiladi.

Boshqacha so'z bilan aytganda ishonchlilik – sifatning vaqt bo'yicha yoyilmasidir.

Ishonchlilik nazariyasining asosiy tushunchasi buzilishdir.

“Ishonchlilik” tushunchasi faqat buyumlarga taalluqli bo'lib qolmasdan “inson-mashina” hamda “ahborot – boshqarish” tizimlariga ham taalluqlidir.

Amaliyotda va texnik hujjat-me'yorlarida puxtalik deganda obyektning vaqt davomida o'z vazifasini bajara olishini tavsiflaydigan barcha ko'rsatkichlarini belgilangan chegarada ishlatish, texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash, saqlash hamda tashish tartib va sharoitlarini topshiriqda belgilangandek bajarish yo'li bilan ta'minlanadi.

Buyumning puxtaligi uning turiga qarab, puxtalik xususiyatlarining faqat bir qisminigina o'z ichiga olishi mumkin. Masalan, buyum ta'mirlanmaydigan bo'lsa (televizorning kineskopi, yumalatish podshipnigi va boshqalar), bunday buyumlarning puxtalik xususiyatlariga ko'pga chidamlilik va ta'mirlashga yaroqlilik xususiyatlari kirmaydi, ular uchun eng muhimi buzilmay ishlashlik, uzoq saqlanadigan buyumlar uchun eng muhimi esa saqlanuvchanlik xususiyatidir.

2.2. Ishonchlilikning xususiyatlari

Buyumning ishonchliliigi uning *buzilmaslik*, *chidamlilik*, *ta'mirlashga moyillik* va *saqlanuvchanlik* xususiyat lari bilan baholanadi.

Buzilmaslik – avtotransport vositasining ma'lum vaqt yoki yo'l o'tishi davomida o'zining ishlash qobiliyatini uzluksiz saqlash xususiyati.

Chidamlilik deb avtotransport vositasining o'z ishlash qobiliyatini chegaraviy holatgacha (hisobdan chiqarilguncha) saqlash xususiyatiga aytiladi. Bunda texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ma'lum belgilangan tizim bo'yicha amalga oshiriladi.

Ta'mirlashga moyillik yoki ekspluatatsion qulaylik deb avtotransport vositasining texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash jarayonlarida buzilish hamda nosozliklarning oldini olish, ularni aniqlash va bartaraf etishga moyilligiga aytiladi.

Saqlanuvchanlik – avtotransport vositasining buzilmasdan ishlashlik, chidamlilik va ta'mirlashga moyillik ko'rsatkichlari miqdorlarini uzoq vaqt saqlash hamda o'zining tashish muddati davomida saqlanib qolishlik xususiyati.

Ishonchlilikning miqdoriy xarakteristikalarlari uchun ishonchlilik ko'rsatkichlari qo'llaniladi. Ishonchlilik ko'rsatkichlarining tasnifi 2.1-jadvalda keltirilgan.

Yakka ko'rsatkich ishonchlilik xususiyatlaridan birini xarakterlaydi, ya'ni buzilmaslik, chidamlilik, ta'mirlashga moyillik va saqlanuvchanlikni. *Kompleks ko'rsatkich* esa, ishonchlilikning bir nechta xususiyatini xarakterlaydi.

Aniqlash usuli bo'yicha quyidagi ko'rsatkichlar farqlanadi:

- *hisobiy*, hisoblash usuli asosida aniqlanadigan;
- *eksperimental*, sinov natijasida aniqlanadigan;
- *ekspluatatsion*, ekspluatatsiya ma'lumotlar bo'yicha aniqlanadigan;
- *ekstrapoliyasiya*, ekstrapoliyasiya usuli bilan har xil ekspluatatsiya

sharoitlari yoki uzoq ekspluatatsiya davomiyligi bo'yicha aniqlash.

Qo'llash sohasi bo'yicha ishonchlilik ko'rsatkichlari *me'yoriy* va *baholovchi* turlarga bo'linadi. Me'yoriy-texnik yoki konstruksion hujjatlarni reglamentlaydigan ishonchlilik ko'rsatkichlariga *me'yoriy* deyiladi. *Baholovchi* ko'rsatkichlarga ilmiy-tadqiqot va loyiha-texnologik ishlanmalarni taqqoslab baholashda qo'llaniladigan ko'rsatkichlar kiradi.

2.1-jadval

Ishonchlilik ko'rsatkichlarini tasnifi

T/r	Alomati	Ko'rsatkichi
1	Ishonchlilik xususiyatini xarakterlovchi soni	Yakka Kompleks
2	Ishonchlilik xususiyatlari	Buzilmaslik Chidamlilik Ta'mirlashga moyillik Saqlanuvchanlik
3	Aniqlash usuli	Hisobiy Eksperimental Ekspluatatsion Ekstrapoliyasiya
4	Qo'llash sohasi	Me'yoriy Baholovchi
5	Joriy etish sohasi	Yakka (alohida) Guruhlar bo'yicha

Joriy etish sohasi bo'yicha ishonchlilik ko'rsatkichlari *yakka (alohida)* va *guruhlar* bo'yicha turlarga bo'linadi. *Yakka (alohida)* ishonchlilik ko'rsatkichlariga sinov yoki ekspluatatsiya natijalariga asoslanib ko'rilayotgan obyekt ishonchliligini reglamentlovchi talablariga mos yoki mos emasligi haqida xulosa chiqarish. *Guruhli* ishonchlilik ko'rsatkichlari deb, obyekt ishonchliligini reglamentlovchi talablarga mos ekanligini, ma'lum nazorat ostidagi buyumlar soni asosida nisbiy xulosa chiqarishga aytiladi.

Ishonchlilik ko'rsatkichlarini me'yorlash. Buyum ishonchlilik ko'rsatkichlarini tanlash buyurtmachi talabidan yoki ishlab chiqaruvchi tomonidan belgilanishida standart va buyum modelining yuqori darajaga erishilgan natijalariga asoslanadi.

Me'yorlash birinchi navbatda buyumning buzilmasdan ishlash ehtimolligi $R(t)$ – ish davomiyligi bo'yicha baholanadi, yuqori ishonchlilik talab etiladigan

tizimlarda ($R(t) \rightarrow 1$) bo'lganligi uchun ularga ishonchlilikni zaxira koeffitsiyenti K_N va gamma foizli resurs T_γ belgilanadi (2.2-jadval).

2.2-jadval

Ishonchlilikni ruxsat etilgan buzilmasdan ishlash ehtimolligi bo'yicha tasnifi

Ishonchlilik sinfi	R(t) ruxsat etilgan qiymati	Buzilish oqibati	Mashinalar
0	$<0,9$	Oqibati sezilsiz	Mashinaning texnik xususiyatlariga ta'sir etmaydigan elementlar
1	$\geq 0,9$	Iqtisodiy yo'qotishlar	Avtomatlashtirilmagan ishlab chiqarishlardagi texnologik jihozlar.
2	$\geq 0,99$	Katta iqtisodiy yo'qotishlar	Avtomatlashtirilgan tizimlardagi texnologik jihozlar. Avtomobil.
3	$\geq 0,999$	Manaviy ziyon	Maishiy mashinalar
4	$\geq 0,9999$	Avariya, halokat, muhim vazifalarni bajara olmaslik	Ko'tarish-tashish mashinalari, uchish apparatlari, kimyo sanoati mashinalari, tibiyot jihozlari, harbiy texnika
5	1		

2.3 Buzilmaslik va uning ko'rsatkichlari

Buzilmaslik ko'rsatkichlari:

Buzilmasdan ishlash ehtimolligi – bu ma'lum ekspluatatsiya sharoitlarida va belgilangan ish davomiyligi chegaralarida buzilishning sodir bo'lmash ehtimolligidir. Uning qiymati tasodifiy kattalik bo'lib, unga juda ko'p omillar ta'sir etadi (yo'l sharoitlari, haydov, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash sifati va h.k.), shuning uchun uni baholashda ehtimollik tushunchasi ishlatiladi. Buzilmasdan ishlash ehtimolligi $R(L)$ – ma'lum davr yoki o'tilgan yo'l (L) ichida buzilmasdan ishlagan buyumlar (hodisalar) sonining umumiy buyumlar (hodisalar) soniga nisbati bilan aniqlanadi.

$$R(L) = \frac{N_0 - \sum m(L)}{N_0} \quad (2.1)$$

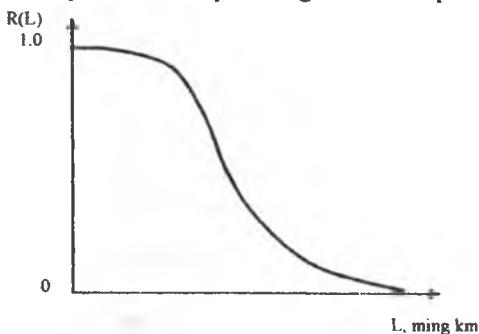
bu erda: N_0 – kuzatuvga olingan buyumlar soni, dona; $\sum m(L)$ – kuzatuv davri (L masofasi) ichida buzilgan buyumlar soni, dona.

Misol. Agarda sinovga olingan $N_0=30$ ta buyumdan ma'lum yo'l bosganidan keyin 18 tasi buzilgan bo'lsa, u holda uning buzilmasdan ishlash ehtimolligini toping.

Yechish: Buzilmasdan ishlash ehtimolligi (4.1) formula orqali topiladi:

$$R(L) = \frac{30 - 18}{30} = 0.4$$

Demak, buyumlardan faqat 40% gina ishlash qobiliyatiga ega.



2.1-rasm. Buyumlar
buzilmasdan ishlash
ehtimolligi

Buzilish ehtimolligi (funksiyasi) $F(L)$ - buzilmasdan ishlash ehtimolligiga teskari hodisadir.

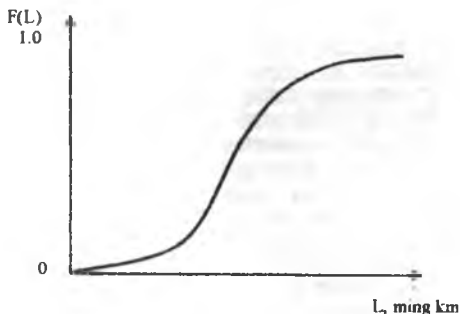
$$F(L) = 1 - R(L) = \frac{\sum m(L)}{N_0} \quad (2.2)$$

Misol. Yuqorida keltirilgan misol bo'yicha buyumlarning buzilish ehtimolligi (funksiyasi)ni toping.

Yechish. Buzilish ehtimolligi (2.2) formula orqali topiladi:

$$F(L) = 1 - 0.4 = 0.6 \quad \text{yoki} \quad F(L) = \frac{18}{30} = 0.6$$

Buyumlarning buzilmasdan ishlash ehtimolligi $R(L)$ vaqt (yurilgan yo'l) bo'yicha 1.0 dan 0 gacha, buzilish ehtimolligi (funksiyasi) $F(L)$ esa 0 dan 1 gacha o'zgaradi.



2.2-rasm. Buyumlar
buzilish ehtimolligi
(funksiyasi)

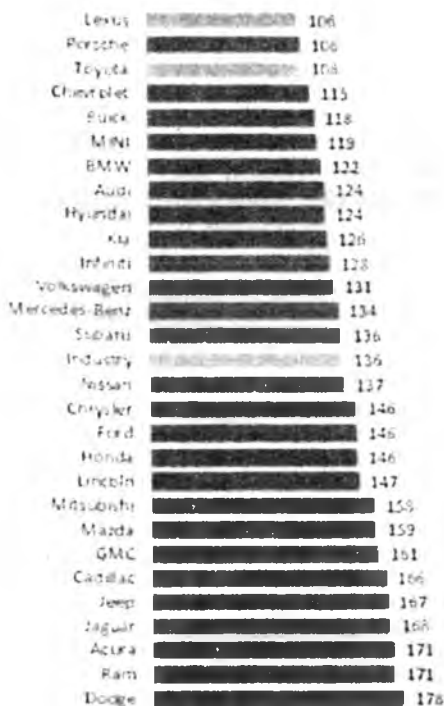
Dunyo avtomobillarining ishonchiligi bo'yicha Brendlar Reytingi 2019 yil bo'yicha (2.3-rasm) keltirilgan. Bunda 100 ta avtomobilga bir yilda to'g'ri keladigan nosozliklar (RR 100) soni e'tiborga olingan.

O'rtacha buzilishgacha yurilgan yo'l L_b – bu kuzatuv davomida avtotransport vositalari bosib o'tgan yo'llari yig'indisining shu davr ichida sodir bo'lgan buzilishlar yig'indisiga nisbatidir.

$$L_b = \frac{\sum_{i=1}^{N_b} L_i}{\sum_{i=1}^{N_b} m_i} \quad (2.3)$$

bu erda: L_i – i-nchi avtotransport vositasining kuzatuv davomida bosib o'tgan yo'li, ming km; m_i – shu davr ichida i- avtotransport vositasi bo'yicha sodir bo'lgan buzilishlar soni.

Misol. Sinovga 5 ta buyum olingan edi. Ular bo'yicha kuzatuv davomida bosib o'tgan yo'li va sodir bo'lgan buzilishlar soni 2.2 – jadvalda keltirilgan. Buyumlarning o'rtacha buzilishgacha yurilgan yo'lini toping.



2.3-rasm. 2019 - yil bo'yicha dunyo avtomobillarining ishonchliligi bo'yicha Brendlar reytingi.

Buyum	Kuzatuv davomida bosib o'tgan yo'li (L_i), ming km	Sodir bo'lgan buzilishlar soni (m_i)
1	100	3
2	80	2
3	120	4
4	150	4
5	130	3

Yechish. Buyumlarning o'rtacha buzilishgacha yurilgan yo'l (2.3) formula orqali topiladi:

$$L_s = \frac{100 + 80 + 120 + 150 + 130}{3 + 2 + 4 + 4 + 3} = \frac{580}{16} = 36.25 \text{ ming km}$$

Buzilishlar jadalligi (tiklanmaydigan buyumlar uchun). Buzilishlar jadalligi $\lambda(L)$ buzilish ehtimolligi zichligining buzilmasdan ishlash ehtimolligiga nisbati bilan baholanadi

$$\lambda(L) = \frac{f(L)}{R(L)} \quad (2.4)$$

bu erda: $\lambda(L)$ – buzilish sodir bo'lishi ehtimolligining shartli zichligi, buzilish/buyum ming km; $f(L)$ – buzilish ehtimolligi zichligi, 1/ming km; $R(L)$ – buzilmasdan ishlash ehtimolligi.

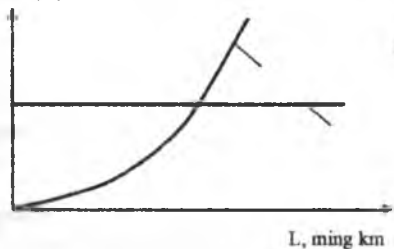
Buzilish jadalligi sinov natijalari bo'yicha quyidagicha aniqlanadi

$$\lambda(L) = \frac{N(L) - N(L + \Delta L)}{N(L) \Delta L} \quad (2.5)$$

bu erda: $N(L)$, $N(L + \Delta L)$ – mos ravishda (L) va ($L + \Delta L$) masofalardagi texnik soz buyumlar soni; ΔL – oraliq qiymati, ming km.

Agar buzilishlar jadalligi $\lambda(L)$ ma'lum bo'lsa, xohlagan vaqt uchun buzilmasdan ishlash ehtimolligini $R(L)$ aniqlash mumkin. Boshqacha aytganda, buzilishlar jadalligi avtotransport vositasi yo'l birligi davomidagi buzilishlar sonining kuzatuvdagi avtotransport vositalari soniga nisbati bilan baholanadi (bu sharoitda buzilgan avtotransport vositasi yangilanmaydi va ta'mirlanmaydi). 2.4 - rasmda buzilishlar jadalligining to'satdan va asta sekin sodir bo'ladigan buzilishlari bo'yicha o'zgarishi keltirilgan.

$\lambda(L)$ 2



2.4-rasm. Buzilishlar jadalligining masofa bo'yicha o'zgarishi: to'satdan (1) va asta-sekin (2) sodir bo'ladigan buzilishlar uchun

Buzilishlar oqimining parametri (tiklanadigan buyumlar uchun). Vaqt birligida buyumlar buzilishlarining o'rtacha miqdori buzilishlar oqimining parametri deb ataladi:

$$\omega(L) = \frac{m(L)}{N_0 \cdot \Delta L} \quad (2.6)$$

bu erda: $\omega(L)$ - buzilishlar oqimining parametri, buzilish/buyum ming km, N_0 – kuzatuvdagi buyumlar soni, $m(L)$ – vaqt birligi davomida buzilgan buyumlar soni.

Boshqacha aytganda $\omega(L)$ – buzilishlar sodir bo'lishi ehtimolligining xuddi shu vaqt uchun aniqlangan zichligidir:

$$\omega(L) = \sum_{k=1}^{\infty} f_k(L) \quad (2.7)$$

bu erda: $f_k(L)$ – k - buzilishlar sodir bo'lishi ehtimolligining zichligi.

Agar ayrim buyumning ishonchligini baholashda buzilishlar sonining o'tilgan yo'lga nisbati olinsa, ko'p buyumlarning ishlashi natijasida sodir bo'ladigan buzilishlar oqimini baholashda esa ularning tegishli ishlab chiqarish bo'linmalari ish vaqtiga nisbati olinadi.

Misol. Sinovga 30 ta buyum olingan bo'lib. Ulardan 50 ming km va 60 ming km oralig'ida 2 tasi buzildi. Buyumning buzilishlar oqimi parametrini toping.

Yechish. Buyumning buzilishlar oqimi parametri (4.6) formula orqali topiladi:

$$\Delta L = 60 - 50 = 10 \text{ ming km}; \quad m(L) = 2; \quad N_0 = 30$$

$$\omega(L) = \frac{2}{25 \cdot 10} = 0.008 \text{ buzilish/buyum ming km}$$

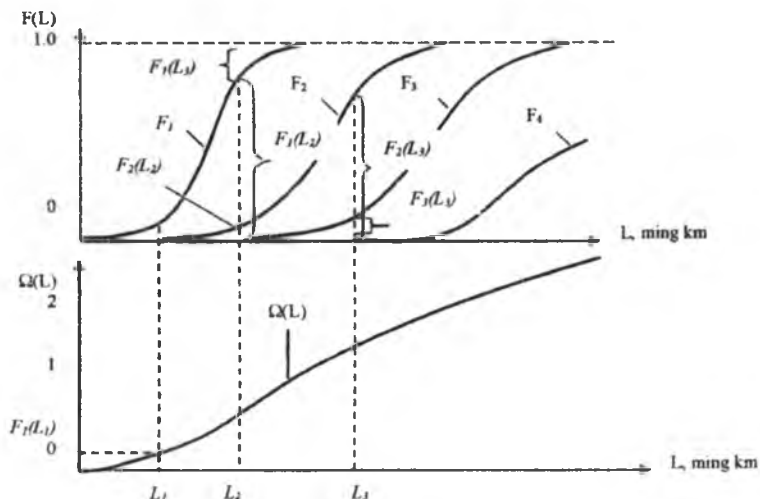
Buzilishlar oqimi parametrining yetakchi funksiyasi (tiklash funksiyasi) – buyumning ma'lum masofa davomida vujudga kelgan birinchi va keyingi buzilishlar umumiy sonini aniqlaydi (2.5 - rasm):

$$\Omega(L) = \sum_{k=1}^{\infty} F_k(L) \quad (2.8)$$

bu erda: $\Omega(L)$ -buzilishlar oqimi parametrining yetakchi funksiyasi, buzilishlar soni, $F_k(L)$ - k - buzilishning ehtimollik funksiyasi.

Buzilishlarga to'g'ri keladigan ishlash davomiyliklarining variatsiyasi natijasida buzilishlarning aralashishi ro'y beradi, birinchi va keyingi buzilishlar ehtimolliklari funksiyalari $F_1(L)$, $F_2(L)$, ..., $F_k(L)$ esa qisman bir-birini qoplaydi. $F_k(L)$ -buyumning L ishlash davomiyligidagi k -sonli (1, 2, ... k) buzilish ehtimolligi.

	Ishlash davomiyligidagi buzilishlar soni	Sodir bo'ldi
L_1	$\Omega(L_1) = F_1(L_1)$	Faqat birinchi buzilishlar
L_2	$\Omega(L_2) = F_1(L_2) + F_2(L_2)$	Birinchi va ikkinchi buzilishlar
L_3	$\Omega(L_3) = F_1(L_3) + F_2(L_3) + F_3(L_3)$	Birinchi, ikkinchi va uchinchi buzilishlar



2.5-Rasm. Buzilish va buzilishlar oqimi parametri yetakchi funksiyalari

2.4 Chidamlilik va uning ko'rsatkichlari

Chidamlilik ko'rsatkichlari:

Xizmat muddati — Avtotransport vositasining chegaraviy holatgacha ishlash taqvimiy davomiyligini ko'rsatadi. Avtotransport vositasining xizmat muddati fizik va ma'naviy eskirishlari bo'yicha aniqlanadi.

Avtotransport vositasining **fizik eskirishi** natijasida ekspluatatsion sarflar oshib boradi. Shu sababli avtotransport vositalarini o'z vaqtida hisobdan chiqarish maqsadga muvofiq.

Avtotransport vositasining **ma'naviy eskirishi** uning ishonchlilik xususiyati ko'rsatkichlarining va samaradorligining pasayib ketishi hamda sarf-xarajatlarning o'sib ketishi bilan bog'liqdir.

Resurs - avtotransport vositasining texnik hujjatlarda belgilangan chegaraviy holatigacha yuradigan yo'li yoki buzilishlarsiz ishlash vaqtlarining yig'indisidir.

Resurs ko'rsatkichlari:

O'rtacha resurs ($L_{o,r}$) – bir xil turdagi buyumlar resurslari yig'indisining o'rtacha arifmetik miqdori. U quyidagicha aniqlanadi:

$$L_{o,r} = \frac{1}{N_0} \sum_{i=1}^{N_0} L_i \quad (2.9)$$

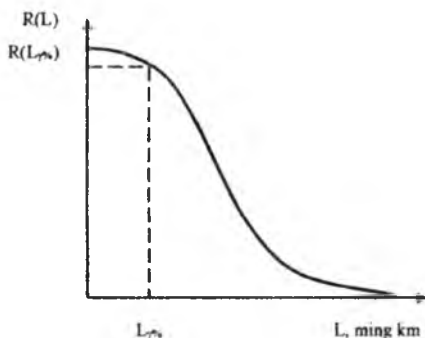
bu erda: N_0 - kuzatuvga qo'yilgan buyumlar (avtotransport vositalari) soni;
 L_i - i - buyumning chegaraviy holatgacha yurgan yo'li.

Misol. Sinov vaqtida kuzatuvga qo'yilgan buyumlar soni 5 tani tashkil etardi va ularning har birini buzilishgacha ishlash davomiyligi quyidagicha 15, 25, 30, 40, 20 ming km. Buyumlarning o'rtacha resursi nechaga teng?

Yechish. Buyumlarning o'rtacha resursi (4.9) formula orqali topiladi:

$$L_{o,r} = \frac{15 + 25 + 30 + 40 + 20}{5} = \frac{130}{5} = 26 \text{ ming km}$$

Gamma-foizli resurs (L_{γ}) – agar buzilmasdan ishlash ehtimolligi $R(L_{\gamma\%}) = \gamma\% / 100$ miqdori aniq belgilab qo'yilgan bo'lsa (odatda $\gamma = 80, 90, 95\%$), unga tegishli resurs ($L_{\gamma\%}$) – gamma foizli resurs deyiladi (2.6-rasm).



2.6- rasm. Buzulmasdan ishlash ehtimolligi orqali gamma foizli resursni aniqlash.

Gamma-foizli resurs bo'yicha hisoblangan ishga yaroqli buyumlar soni o'rta resurs bo'yicha hisoblanganidan ko'p bo'ladi. Gamma-foizli resurs bilan avtotransport vositalarining kafolat davri, texnik xizmat ko'rsatish davriyliklarini va boshqa ko'rsatkichlarni aniqlashda qo'llaniladi.

Belgilangan resurs (L_{RB}) – buyumni ishlash davomiyliklar yig'indisi belgilangan resurs miqdoriga etganida, uning texnik holatidan qati' nazar ekspluatatsiya qilish to'xtatiladi (filtrlar, remenlar, harakat xavfsizligiga ta'sir etuvchi, majburiy almashtiriladigan detallar va boshqalar).

O'rnatilgan (rasmiyashtirilgan) resurs (L_{RO}) – buyumni konstruksiyasi, texnologiyasi va ekspluatatsiyasi bo'yicha ta'minlanadigan, texnik asoslangan

yoki berilgan resurs miqdori, bu oraliq ichida u chegaraviy holatiga kelmasligi kerak (texnik xizmat ko'rsatish davriyliklari, kafolat davri va boshqalar).

2.5 Ta'mirlashga moyillik va uning ko'rsatkichlari

Ta'mirlashga moyillikning asosiy ko'rsatkichlari:

- o'rtacha ta'mirlash vaqti;
- mehnat, texnik xizmat ko'rsatish uchun ketgan pul mablag'i sarflarining o'rtacha va solishtirma qiymatlari;
- ishonchlikning umumiy ko'rsatkichlari;
- texnik tayyorgarlik va texnik foydalanish koeffitsiyentlari berilgan sharoitdagi ta'mirlash ehtimolligi. Undan tashqari ta'mirlashga moyillikni baholashda boshqa xususiy ko'rsatkichlardan ham foydalansa bo'ladi:
- avtotransport vositasi yoki agregatdagi ta'sir ko'rsatish nuqtalarining soni; joylashuvi; agregatlarning yengil yechilishi; almashinuvchanlik darajasi; agregat, uzal, detal, tizim, mahkamlov detallarining bixillashtirish (unifikatsiya) darajasi.

O'rtacha ta'mirlash vaqti deb avtotransport vositasi ish qobiliyatini tiklash vaqtining matematik kutimiga aytiladi. Agar taqsimlanish qonuni aniq bo'lsa, u holda o'rtacha ta'mirlash vaqti quyidagicha aniqlanadi:

$$T_v = M[t_v] = \int_0^{\infty} t f_v(t) dt \quad (2.10)$$

bu erda: $M[t_v]$ - ta'mirlash vaqtining matematik kutilishi, soat; $f_v(t)$ - ta'mirlash vaqtining taqsimlanish zichligi, 1/soat (1/ming km).

Avtotransport vositasining o'rtacha ta'mirlash vaqti statistik ma'lumotlarga asoslangan holda quyidagicha aniqlanadi:

$$\bar{T}_v = \frac{1}{m} \sum_{i=1}^m t_{vi} \quad (2.11)$$

bu erda: t_{vi} - i - buzilishni tuzatish uchun ketgan vaqt, soat, m - nazorat vaqtida vujudga kelgan buzilishlar soni.

Bu ko'rsatkich bo'yicha har bir texnik xizmat turlarining mehnat hajmi hamda joriy ta'mirlash ishlarining solishtirma mehnat hajmlari aniqlanadi.

Berilgan vaqtdagi **ta'mirlash ehtimolligi** - buzilishni aniqlash va tuzatish uchun ketgan vaqt berilgan vaqtdan oshib ketmaslik ehtimolligini ifodalaydi:

$$R_v(t) = \int_0^t f_v(t) dt \quad (2.12)$$

Statistik ma'lumotlarga asoslangan holda berilgan vaqtdagi ta'mirlash ehtimolligi quyidagicha aniqlanadi:

$$R_v^*(t) = 1 - \frac{n_v(t + \Delta t)}{N_v(t + \Delta t)} \quad (2.13)$$

bu erda: $n_v(t + \Delta t) - t + \Delta t$ vaqt ichida ta'mirlanmagan buyumlar soni;
 $N_v(t + \Delta t) - t + \Delta t$ vaqt ichida ta'mirlanishi lozim bo'lgan buyumlar soni.

Ta'mirlash ehtimolligini aniqlash uchun buzilishlarning taqsimlanish qonunini bilish zarur. Ta'mirlash ehtimolligi har bir avtotransport vositasining konstruksion xususiyati va uni ta'mirlash sharoitiga bog'liq.

Ta'mirlashga moyillikning iqtisodiy ko'rsatkichlari asosan texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlashga ketgan o'rtacha sarf-xarajatlar – $C_{\text{ex-jt}}$; o'rtacha mehnat sarflari – $T_{\text{ex-jt}}$; sarf-xarajatlar yig'indisi – C_{Σ} ; mehnat sarflarining yig'indisi – T_{Σ} .

Qo'yiladigan topshiriq va masalalarga bog'liq holda ushbu ko'rsatkichlar avtotransport vositasining faqat texnik xizmat ko'rsatishga yoki ta'mirlashga moyilligini aniqlashda hamda avtotransport vositalarini bir-biriga solishtirishda qo'llanishi mumkin.

Ishonchlilikni kompleks ko'rsatkichlari:

Texnik tayyorlik koeffitsiyenti K_T , tasodifan olingan ma'lum vaqt davomida buyumning ishlash qobiliyati ehtimolligini ko'rsatadi (reja asosida o'tkaziladigan texnik xizmat ko'rsatish davriyligi bundan mustasno):

$$K_T = \frac{T}{T + T_v} \quad (2.14)$$

bu erda: T – buyumning buzilishgacha bo'lgan davrdagi ishlash muddati, soat; T_v – tasodifan olingan ma'lum vaqt davomida buyumni tuzatishga ketgan vaqt, soat.

Ushbu ko'rsatkich avtotransport vositasining ishonchlilikini faqat buzilmaslik funksiyasi orqali, balki ta'mirlashga moyillik ko'rsatkichlari orqali ham ifodalanadi.

Misol. Agarda bitta buzilishni tiklash uchun o'rtacha vaqt $T_b = 5$ soat va o'rtacha buzilishgacha ishlash muddati $T = 600$ soat ekanligi ma'lum bo'lsa, u holda buyumning texnik tayyorlik koeffitsiyenti nechaga teng.

Yechish. Texnik tayyorlik koeffitsiyentini aniqlash uchun 2.14 formuladan foydalanamiz:

$$E_T = \frac{\bar{O}}{\bar{O} + \bar{O}_v} = \frac{600}{600 + 6} = 0,990$$

Texnik foydalanish koeffitsiyenti K_{tf} quyidagicha aniqlanadi:

$$K_{\text{tf}} = \frac{t_i}{t_i + t_T + t_{\text{TK}} + t_{\text{BK}}} \quad (2.15)$$

bu erda: t_i – ko'rilayotgan vaqt oralig'ida avtotransport vositasining ishlash muddatlari yig'indisi, soat (ming km); $t_{\text{OB}}, t_{\text{O}}, t_{\text{OO}}$ – ko'rilayotgan vaqt oralig'ida buyum buzilganidagi tuklash, ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish uchun ketadigan vaqtlar, soat (ming km).

Misol. Agar buyumlar bir yil davomida ishlayotgani ma'lum bo'lsa ($T_Y = 365 \cdot 12 = 4380$ soat, bunda 12-naryaddagi vaqt). Buyumning ushbu ishlash muddati davomida buzilishlarni tiklash uchun umumiy ketgan vaqt $t_{TK} = 40$ soatni, texnik xizmat ko'rsatish vaqti esa $t_{TX} = 72$ soat, buyumni ishlatish davrida ta'mirlash ishlariga sarf qilingan umumiy vaqt soatni $T_T = 120$ tashkil etadi. U holda Texnik foydalanish koeffitsiyenti nechaga teng.

Yechish. Buyumning umumiy ishlash vaqti:

$$t_I = \dot{O}_T - (t_{TX} + t_T + t_{TK}) = 4380 - (72 + 120 + 40) = 4148$$

$$\dot{E}_{ov} = \frac{t_I}{t_I + t_{OX} + t_T + t_{TK}} = \frac{4148}{4148 + 72 + 120 + 40} = \frac{4148}{4380} = 0,947$$

2.6. Saqlanuvchanlik va uning ko'rsatkichlari

Saqlanuvchanlik ko'rsatkichlari:

Saqlanuvchanlik muddati. Buyumning texnik hujjatlarda belgilangan ma'lum sharoitlarda taqvimiy davomiylikdagi saqlanuvchanlik xususiyati.

Saqlanuvchanlikning o'rtacha muddati – bir xil turdagi buyumlar saqlanuvchanligi muddatlari yig'indisining o'rtacha qiymati:

$$T_{ov} = \int_0^{\infty} f_s(t) dt \quad (2.16)$$

bu erda $f_s(t)$ - saqlanuvchanlik muddatining taqsimlanish zichligi, 1/kun.

Gamma – foizli saqlanuvchanlik muddati – buyumning o'rtacha saqlanuvchanlik muddatidan yuqori belgilangan gamma - foiz bo'yicha aniqlanadigan muddat:

$$\int_{T_\gamma}^{\infty} f_s(t) dt = \frac{\gamma\%}{100} \quad (2.17)$$

bu erda T_γ - gamma - foizli saqlanuvchanlik muddati, kun

Avtotransport vositasining saqlanuvchanligi uni ishlab chiqarish sifatiga, avtotransport vositasi elementlaridagi eskirish jarayonining jadlligiga, tashqi omillarga (harorat va namlik, atrof-muhitning tajovuzkorligi, quyosh radiatsiyasi) bog'liq.

Bu ko'rsatkichlardan buyumlarning ekspluatatsiyasi jarayonida foydalaniladi, masalan, avtotransport vositasi bo'yicha – uni uzoq muddat davomida saqlashda (konservatsiya qilishda) yoki avtotransportning o'zini tashish jarayonida materiallar va boshqa buyumlar uchun (moy, texnik suyuqliklar, bo'yoqlar, shinalar, akkumulator batareyalari va h. k.) – qisqa va uzoq muddatlar davomida saqlashda.

Tayanch iboralar: buyum, buyumning shikastlanishi, buzilmaslik, buzilmasdan ishlash ehtimolligi, buzilish ehtimolligi (funksiyasi), buzilishgacha yurilgan yo'l, buzilishlar jadalligi, buzilishlar oqimining parametri, buzilishlar oqimi parametrining yyetakchi funksiyasi, ishonchlilik, ma'naviy eskirish, resurs, saqlanuvchanlik, sifat, tiklash, ta'mirlanadigan obyekt,

ta'mirlanmaydigan obyekt, ta'mirlashga moyillik, tiklanadigan obyekt, fizik eskirish, xizmat ko'rsatiladigan obyekt, xizmat muddati, chidamlilik, ekspluatatsiya.

Nazorat savollari

1. Ishonchlilik qanday xususiyatlarni o'z ichiga oladi?
2. Buzilmaslik xususiyati ko'rsatkichlarining qaysilarini bilasiz?
3. Chidamlilik xususiyati ko'rsatkichlarining qaysilarini bilasiz?
4. Ta'mirga moyillik xususiyati ko'rsatkichlarining qaysilarini bilasiz?
5. Saqlanuvchanlik xususiyati ko'rsatkichlarining qaysilarini bilasiz?
6. Buzilishlar oqimi parametri qanday amaliy masalalar Yechishda ishlatiladi?

II-BO‘LIM. AVTOTRANSPORT VOSITALARINI DIAGNOSTIKALASH ASOSLARI

3 BOB. DIAGNOSTIKANING MAQSADI VA VAZIFALARI

3.1 Texnik diagnostika

ATV diagnostikalash belgilangan texnik va ekologik ishonchligiga erishishga hamda uning sifat ko‘rsatkichlarini baholash uchun kerakli ishonchlilik darajasiga erishishga imkon beradi. ATV ishonchligi loyihalashda belgilanadi, ishlab chiqarishda amalga oshiriladi va ekspluatatsiya davrida namoyon bo‘ladi, shuning uchun ushbu uch bosqichida ATV diagnostika qilish vazifalari ta‘minlash tabiiydir. Konstruksiyalash, ishlab chiqarish texnologiyasi bo‘yicha vujudga keladigan nuqsonlarini va ekspluatatsiya davrida uchraydigan nosozliklarni ushbu bosqichlarida aniqlash va yo‘q qilish hamda ATV konstruksiyalash ishonchligini uzoq vaqt saqlab turishga imkon beradi.

Diagnostika muammosi – bu ATV ishlash jarayoni haqida ma‘lumot olish, ushbu ma‘lumotlarni uzatish, qabul qilish va qayta ishlashdir. Qanchalik ko‘p ma‘lumot olinsa, ATV ishlash jarayonlari va tartibotlarini optimallashtirish (muqobillashtirish), uning joriy vaqtdagi texnik holatini aniqlash uchun ko‘proq imkoniyatlar bo‘ladi.

Avtotransport vositasi, uning tarkibiy qismlari ma‘lum ekspluatatsiya sharoitlarida namoyon bo‘ladigan va xususiyatlar deb ataladigan miqdor va sifat xarakteristikallari bilan tavsiflanadi. Xususiyatlar majmuyi avtotransport vosita yoki uning elementining vazifasi bo‘yicha ishlatish uchun yaroqlilik darajasini aniqlaydi va boshqa avtotransport vositasi (element)lardan farqi va o‘ziga xos xususiyatini ifoda etadi. Obyekt (tizim, element, hodisa, jarayon)ning xususiyatlarini tavsiflaydigan sifat darajasi parametrlar deb ataladi. Parametrlar ularning o‘lchamlarini belgilaydigan miqdoriy qiymatlar bilan tavsiflanadi.

Avtotransport vositasi yoki uning elementining texnik holatini ma‘lum vaqt va tashqi muhit sharoitlarida tavsiflaydigan parametrlar miqdorlari texnik hujjatlar bilan belgilanadi.

Avtotransport vositasi atrof-muhit bilan, uning tarkibiy qismlari esa o‘zaro bir-biri bilan harakatda bo‘lib, o‘z vazifalarini bajaradi. Buning natijasida avtotransport vositasining xususiyatlari asta-sekin yomonlashadi. Iqlim sharoitlari, eskirish, sozlash ishlari, TXK va JT jarayonida buzilgan elementlarni almashtirishning ta‘siri ostida avtotransport vositasi texnik holatini tavsiflovchi parametrlar qiymati o‘zgaradi.

Avtotransport vositasi, uning tarkibiy qismlari texnik holatini aniqlash usul va vositalari, nazariyasini qamragan bilimlar sohasi texnik diagnostika deb ataladi. Diagnostika (grekcha-diagnosticos) – aniqlashga qodir, demakdir.

Avtotransport vositasi yoki uning tarkibiy qismini bo‘laklarga ajratmasdan yoki qisman ajratib va texnik diagnostika vositasini ulab texnik holatini aniqlash, texnik diagnostikalash deb ataladi.

GOST 20911-89ga muvofiq texnik diagnostikalashning vazifalari-texnik holatni nazorat qilish, buzilish yoki nosozlikning sababini aniqlash, uning joyini qidirish va ATV texnik holatini bashoratlash (prognozlash)dir.

Nazorat vazifasi texnik holat parametrlari joriy miqdorlari va ularning texnik hujjatda keltirilgan parametrlar bilan o'zaro bog'liq holda texnik holatlarini (soz, ishga qobiliyatli, nosoz, ishga qobiliyatsiz va h.k.) aniqlash orqali hal topiladi. Texnik holat nazorati parametrlarning texnik hujjatda ko'rsatilgan chegaraviy miqdorlardan og'ishini belgilaydi.

Avtotransport vositasi yoki uning elementi parametri miqdorlarining texnik hujjat talablariga mosligini tekshirish va uning asosida Hozirgi ondagi texnik holatni aniqlash texnik holat nazorati deb ataladi. Diagnostikalash (nazorat) natijasi texnik diagnoz (nazorat natijasi) deb ataladi.

Avtokorxonalarda avtotransport vositalarini diagnostikalashning iqtisodiy samaradorligi quyidagicha: joriy ta'mirlash sarflari 8...12% ga, ehtiyot qismlar sarflari 10...12% ga, yonilg'i sarfi 2...5% ga kamayadi; avtoshinalarning suradigan yo'li esa 3...5% ga oshadi.

Diagnostikalash sarflari avtotransport vositasining samaradorligi va ishonchligini boshqaruv bilan bog'langan bo'lib, uning yuqori ishonchlilik darajasini ta'minlashga xizmat qiladi.

3.2 Diagnostikaning maqsadi va vazifalari

Texnik diagnostika deb, avtotransport vositasidagi nosozliklar va buzilishlarning namoyon bo'lishini aniqlaydigan, ularni topish usullari va diagnostika tizimlarini loyihalash tamoyillarini ishlab chiqadigan ilmiy fandir.

Texnik diagnostikaning maqsadi – avtotransport vositasini bo'laklarga ajratmasdan turib, uning texnik holati va nosozliklari sabablarini eng kam vaqt va mehnat sarflari yordamida aniqlash hamda unga tegishli texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash bo'yicha tavsiyanomalar berishdir.

Texnik diagnostikaning vazifalari–avtotransport vositasining ishonchlilik xususiyatlari ko'rsatkichlarini yuqori darajada saqlab, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash uchun ehtiyot qismlar va ekspluatatsion materiallar sarfini kamaytirishdir. Pirovard natijada diagnostika avtotransport vositasining yuqori texnik tayyorgarligini ta'minlash, unumdorligini oshirish va tashish tannarxini kamaytirishga qaratilgan.

Ekspluatatsiya jarayonida sodir bo'ladigan buzilishlarni aniqlash va oldini olish - avtotransport vositalari ishonchligini va yuqori samaradorligini saqlab turishning asosiy shartlaridan biridir.

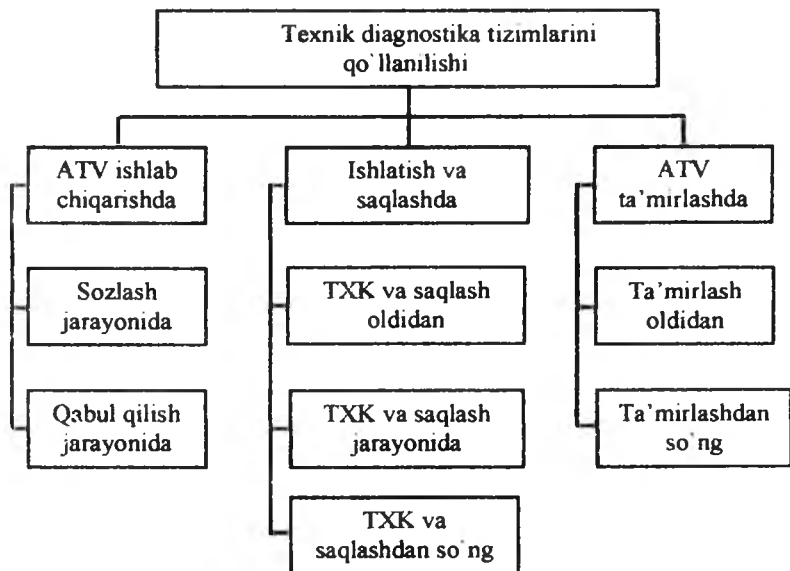
Diagnostika deb, avtotransport vositasi, uning agregat va mexanizmlari texnik holatini bo'laklarga bo'lmasdan aniqlash texnologik jarayoniga va kerakli texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash o'tkazish bo'yicha xulosa chiqarishga aytiladi.

Diagnostikalash jarayoni mexanizmning texnik holati to'g'risida axborot beruvchi tashqi belgilar bo'yicha olib boriladi. Bunda mexanizmning namoyon

bo'lmagan nosozlik va buzilishlari, ularni bartaraf etish uchun kerakli ta'mirlash ishlarning hajmi, mexanizmning istiqboldagi soz ishlash resursi va bajarilishi kerak bo'lgan profilaktik ishlar ro'yxati aniqlanadi.

ATV joriy vaqt bo'yicha texnik holati to'g'risida ma'lumotni olish hamda samarali texnik xizmat ko'rsatish, ekologik xavfsizligi va texnik tayyorligini ta'minlash uchun eng optimal strategiyasini aniqlashga imkon beradi (3.1, 3.2 - rasmlar).

Avtotransport vositalarining texnik holatini diagnostika orqali boshqarish tizimi, ularni loyihalash va ekspluatatsiya jarayonlarida samaradorligini maksimal darajaga oshirish imkonini beradi.

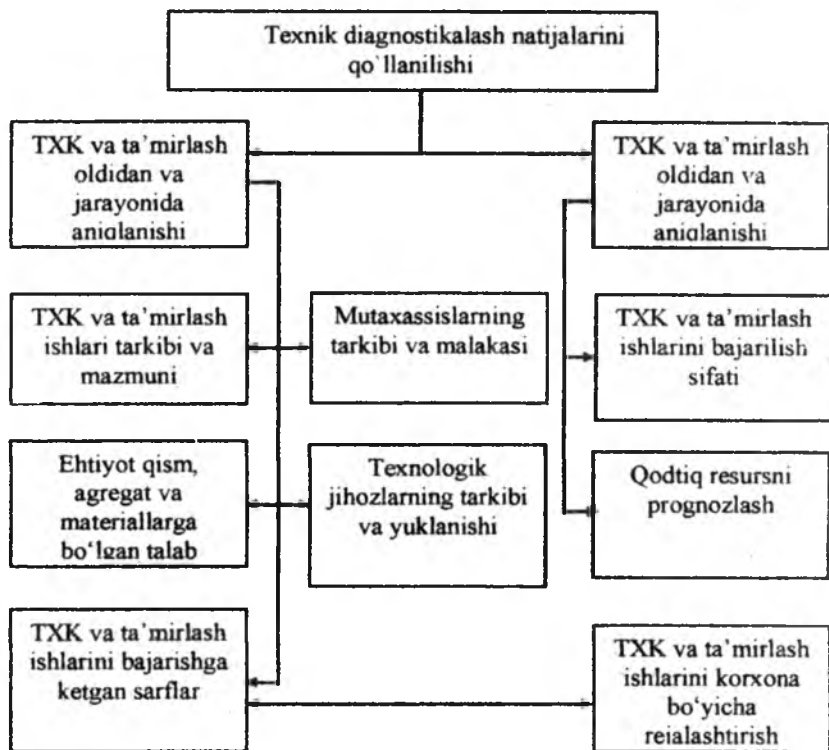


3.1-rasm. Texnik diagnostika tizimlarini qo'llanilishi

Texnik diagnostikaning predmeti bular:

- loyihalash, ishlab chiqarish va ekspluatatsiya davridagi nosozliklar;
- diagnostika parametrlari, nuqson (simptom)lar va nosozliklar belgilari;
- diagnostikalash usullari va vositalari;
- diagnostika parametrlarining boshlang'ich, ruxsat etilgan va chegara qiymatlarini aniqlash;
- qoldiq resurslarni prognoz (bashorat)lash usullari;
- diagnostikalash davriyligini aniqlash usullari;

- diagnostika operatsiyalarini bajarish usullari, qoidalari va algoritmlari;
- diagnostikalash tartiboti, nosozliklarning kodlari va boshqalar.

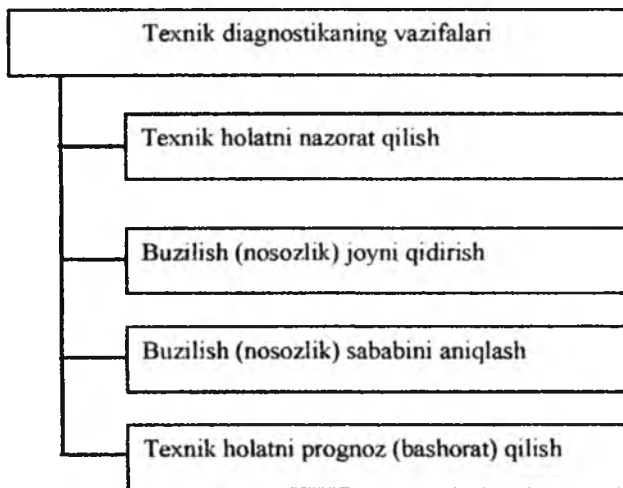


3.2-rasm. Texnik diagnostikalash natijalarini qo'llanilishi

Texnik diagnostikaning vazifalari (3.3-rasm):

- texnik holatini nazorat qilish;
- buzilish (nosozlik) joyini qidirish va buzilish (nosozlik) sababini aniqlash;
- texnik holatini prognoz qilish.

Har qanday diagnostik vazifani (3.3-rasmga qarang) hal qilish uchun faqat texnik diagnostikalash vositalaridan foydalanilgan holda amalga oshiriladi. Bunda diagnostikalash jarayonida qo'llaniladigan vositalar va dasturlar hamda obyektni tavsiflovchi – diagnostik modellardan foydalaniladi.



3.3-rasm. Texnik diagnostikaning vazifalari

Avtotransport vositasi diagnostikasi korxonada texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash jarayonlarining bir qismi hisoblanadi. Nosozliklarni aniqlash va ularni bartaraf qilish hamda o'z vaqtida profilaktika ishlarini o'tkazish yeyilish sur'atini pasaytiradi, buzilmasdan ishlash ehtimolligini oshiradi va joriy ta'mirlash ishlari hajmini kamaytiradi.

Shunday qilib, diagnostika avtotransport vositasining buzilmasdan ishlashlik va samaradorlik xususiyatlarini miqdor jihatidan baholash va bu xususiyatlarni qoldiq resurs yoki berilgan masofa chegaralarida oldindan aytib berish imkonini yaratadi.

Ko'pgina yetakchi firmalarda ("FIAT" - Italiya, "GOFMAN" - Germaniya, "SUN", "GM" - AQSh - Janubiy Koreya, "TOYOTA" - Yaponiya, va h.k.) diagnostikalash vositalarining ko'p sonli konstruksiyalari ishlab chiqilgan.

Diagnostika jihozlari ishlab chiqaradigan chet el firmalari mutaxassislarining fikricha, texnik ekspluatatsiya sohasi avtotransport vositalari ishlab chiqarish sohasidan orqada qolmoqda. Shuning uchun ular diagnostikani shu ikki soha rivojlanishi darajalarini bir-biriga yaqinlashtirish va yuqori malakali avtomexaniklarga bo'lgan talabni kamaytirish vositasi deb qaraydilar.

Chet ellarda avtomatlashtirilgan diagnostik tizimlarni ishlab chiqarish rivojlangan, masalan: motor-testerlar, skaner. Bunday vositalarda hamma o'lchov va diagnoz qo'yish jarayonlari avtomatik ravishda mikroprotsessorlar

yordamida olib boriladi hamda kompyuterda qanday o'lchov natijalari asosida diagnoz qo'yilganligi ko'rsatiladi

3.3 Avtotransport vositalarini yaratish va ekspluatatsiya bosqichlarida diagnostik ta'minlash

ATV yaratishda har doim ularning avtomatizatsiya, ish tartibotlari, tezlik, yuklanish, harorat darajasini oshirish, hamda gabarit o'lchamlari va vaznini pasayishi, ishlash aniqligi va xavfsizligini oshirishni. Yuqori samaradorligi bilan ularning ishlashi – ish unumi, quvvati, foydali ish koeffitsiyenti (FIK), manevrligi va o'tag'onligi, tortishish–tezlik sifatlarini hamda mexanik qurilmalar va elektronikani yagona axborot boshqaruvi tizimlari bilan birlashtirish uchun doimiy izlanishlar olib boriladi.

Ammo, agarda ATV kerakli ishonchililigi ega bo'lmasa, bunday texnik va boshqa sifat ko'rsatkichlari amalda o'z qiymatini yo'qotadi, chunki ulardan samarali foydalanish pasayib ketadi.

Loyihalash davrida diagnostikaning asosiy maqsadi – konstruksiyalash bosqichida tuzilmaviy va diagnostik parametrlarini optimallashtirish natijasida, avtotransport vositalarini ishlab chiqarish va ekspluatatsiya jarayonlarida ularning belgilangan ishonchililigi va ishlash muddatini ta'minlash.

Avtotransport vositasini loyihalayotganda (texnik topshiriqni ishlab chiqish bosqichida) quyidagilar belgilanadi:

- ekspluatatsiya sharoitlaridan kelib chiqqan holda diagnostika turlari, davriyligi va mehnat hajmi;
- diagnostikaning qoidalari va ketma-ketligi;
- diagnostika parametrlarining ro'yxati va avtotransport vositasining texnik holatini bildiradigan, nuqsonlar qidirishni ta'minlaydigan sifat belgilari;
- tuzilmaviy, diagnostik parametrlarning nominal, yo'l qo'yilgan va chegaraviy miqdorlari va parametr qiymatlarining yuriladigan yo'lga bog'liqligi;
- parametr o'lchamlarining aniqligiga qo'yiladigan talablar;
- diagnostika vositalari ro'yxati, avtotransport vositasi va tarkibiy qismlarining diagnostika o'tkazilayotgandagi ish tartibotlari;
- avtotransport vositasining nazoratga yaroqlilik ko'rsatkichlariga qo'yiladigan talablar;
- diagnoz qo'yish vaqtida mehnat muhofazasi, xavfsizlik texnikasiga qo'yiladigan talablar va boshqalar.

Texnik ta'minlash axborotni olish va qayta ishlash (diagnostik asboblari, datchiklar, axborot beruvchi apparatlar, kuchaytirgichlar va boshqalar) uchun zarur asboblari to'plamidir.

Diagnostikani keng qo'llash zaruriy tuzatishlar ro'yxatidagi elementlardan biri bo'lishi mumkin. Natijada diagnostika hisobot berish, tahlil qilish va tartibga solish jarayonlarini kiritish, shuningdek diagnostika talablarini belgilash imkonini beradi.

Hisobot, tahlil va tuzatuvchi faoliyatning yaxshi ishlaydigan tizimi oqilona diagnostik vositalarni yaratishning asosiy talablari hisoblanadi. SHuni ham ta'kidlash kerakki, hisobot berish, tahlil qilish va tartibga solish tizimini diagnostika talablarining yagona manbai emas. Bundan tashqari, qonunchilik talablari va xavfsizlikka tegishli talablar ham bo'lishi mumkin. Hisobot, tahlil va tartibga solish tizimiga asoslangan tarix (oldingi holati) haqida hech qanday ma'lumot yo'q bo'lganda yangi dizayn uchun diagnostikaning dastlabki talabi shu tizimlarning avvalgi tajribalari bilan belgilanadi.

Axborot bilan ta'minlash tizimida axborot olish va zarur axborotni qayta tiklash mumkin bo'lgan texnik ma'lumotlar, diagnostika ma'lumotlarini to'plash, tizimlashtirish, ularni saqlash usullari mavjud. Avtotransport vositalarini diagnostikalashga qaratilgan asosiy konstruktiv chora-tadbirlar:

- texnik holatni nazorat qilishni talab qiluvchi joylarning mavjudligi;
- agregatlarni oqilona yig'ish va parametrlarini bo'laklarga ajratmasdan nazorat qilish;
- texnik holatni nazorat etish amallarining xavfsizligi;
- avtotransport vositalarining konstruksiyasini soddalashtirilishi, uni ratsionalizatsiya qilish yo'li bilan elementlarning sonini kamaytirish;
- texnik holatni o'zgarishlari va avtotransport vositasining asosiy elementlarining buzilishi bo'yicha yuzaga keladigan signallarni aks ettiruvchi turli xil datchiklar, asboblari va yozuv qurilmalarini o'rnatish;
- avtotransport vositalarining ta'mirlashga moyilligini yanada oshirish va uning elementlarini oqilona joylashtirish;
- avtotransport vositalarining diagnostika jarayoniga moslashuvchanligini oshirish.

Avtokorxona avtotransport vositasini ishlatishdan oldin, texnik shartlar va texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlashni o'tkazish bo'yicha yo'riqnomaga asoslanib diagnostikani tashkil qiladi va o'tkazadi. Har bir diagnoz qo'yish natijasi diagnostik xarita va jamg'arma xaritasiga yoziladi. Diagnoz qo'yish natijalari asosida avtotransport vositasini kelgusida ishlatish yoki unga texnik ta'sir ko'rsatish to'g'risida qaror qabul qilinadi.

Avtotransport vositalarini ekspluatatsiya qiladigan korxona texnik xizmat ko'rsatish, joriy ta'mirlash va ekspluatatsiya bo'yicha qo'llanmaga binoan quyidagilarni ishlab chiqadi:

- texnik xizmat ko'rsatish, joriy ta'mirlashlarni bajarayotganda diagnostikani tashkil etish va o'tkazish bo'yicha namunaviy texnologik jarayon xaritasi;
- diagnostik xarita (3.4-rasm),
- jamg'arma xaritasi (3.5-rasm);
- diagnoz, jamg'arma ma'lumotlari va axborotga ishlov berish bo'yicha hisob-kitob hujjatlari majmuyi.

Diagnostic xarita hamma holatlarda bajarilgan diagnostika natijalarini qayd etish, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash jarayonlarida bajariladigan ishlar bo'yicha qaror qabul qilish uchun xizmat qiladi. U jamg'arma xaritaning to'ldirishida dastlabki hujjat bo'lib hisoblanadi.

Diagnostic xarita (1-shakl)			
ATK _____		2-TXKdan oldin (tanlab)	
D-2 diagnostic xaritasi			
Avtomobil rusumi _____	Davlat raqami № _____	Spidometr ko'rsatkichi _____	Haydovchi: _____
Garaj raqami № _____			
Umumiy xulosa			
Mintaqaga yuborish (kerakligi belgilansin)		Qo'shimcha ishlar	
2-TXK JT		2-TXK yoki JT mintaqalari	
Diagnoz qo'yuvchi: _____ (imzo)		mutaxassisleri sardori: _____ (imzo)	
D-2 operatorlari soni Oldingi D-2 dan keyingi bosilgan masofa: _____ km		Diagnoz qo'yish sanasi _____ Boshlanishi _____ Tugatilishi _____	

3.4-rasm. Diagnostic xarita

Jamg'arma xarita avtotransport vositasi ekspluatatsiyasi jarayonida diagnostic parametrlarning o'zgarishi to'g'risidagi axborotni yig'ishga, qoldiq resursni va ikki nazorat o'rtasidagi buzilmasdan ishlash ehtimolligini oldindan aytib berish uchun axborot yig'ishga mo'ljallangan. Bu xarita har bir avtotransport vositasi uchun ochilib, to'ni hisobdan chiqarilgunigacha to'lg'izib boriladi.

D-2 jamg'arma xaritasi (2-shakl)		
Avtomobil rusumi _____		Ishlab chiqarilgan yili _____
Davlat raqami _____		Garaj raqami _____
	Parametr ko'rsatkichlari	Spidometr ko'rsatkichlari

Diyagnostik parametr nomi	Chegaraviy	Nominal	Sana _____ km	Sana _____ km	va h.k.
			Diyagnostikalash jarayonida parametrlar qiymatlari		

3.5-rasm. Diyagnostik jamg'arma xarita

3.4 Avtotransport vositalarining texnik diyagnostikasiga qo'yiladigan talablar

Avtotransport vositalarining diyagnostikaga yaroqliligi konstruksiyalashning murakkab xususiyati bo'lib, u boshqariladigan moslamalar bilan jihozlangan bo'lib, moslama va jihozlarning boshqarilishi hamda ularga qulay ulanish, yengil yechiluvchanligi, bixillashirilgan, standartlashtirilgan va ATV doimiy o'rnatilgan nazorat vositalari, amallarning murakkabligi bilan xarakterlanadi.

Avtotransport vositalarining diyagnostikaga yaroqliligiga qo'yiladigan talablarda avtotransport vositalari konstruksiyasini nazoratga yaroqliligi, diyagnostikalash usul va vositalari, diyagnostik vositalari bilan ulanish talablari mavjud.

Texnik diyagnostika o'zining vazifalarini bajarishi uchun quyidagi shartlarni ta'minlashi kerak:

- konstruksiyaga doimiy o'rnatilgan diyagnostikalash vositalarini rivojlantirish;
- diyagnostik parametrlar nomenklaturasini kengaytirish;
- yakka diyagnostik ma'lumot olish;
- texnik diyagnostika vositalarida (TDV), axborotni saqlash va qayta ishlash jarayonida, diyagnostik parametrlarni qiymatini emas, balki tayyor xulosalar ko'rinishida axborot berish uchun mikroprotsessor texnologiyalaridan foydalanish;
- tashqi va o'rnatilgan texnik diyagnostika vositalarini muvofiqlashtirish;
- tizimning tarkibiy elementlari holati to'g'risida eng haqqoniy axborot beradigan, qayd etish va o'lchash uchun qulay bo'lgan chiqish jarayonlari parametrlari majmuyini aniqlash;
- chiqish jarayonlari parametrlari eng ko'p darajada kerakli axborot beradigan avtotransport vositasi ishi tartibotlarini aniqlash va ajratib olish;
- avtotransport vositasi yurgan yo'lining funksiyasi sifatida parametrlarning o'zgarish qonunlarini aniqlash va ularning boshlang'ich chegaraviy va ruxsat etilgan miqdorlarini topish (ishonchlilik xususiyatlari shartlari bo'yicha).

– tegishli texnik diagnostika vositalarini tanlash va ularni diagnostik axborotni olishda hamda tizim elementlari texnik holatining belgilariga aylantirishda qo'llash.

– elementlar va tizim nosozliklarini aniqlashning maqsadga muvofiq strategiyasini aniqlash.

Tayanch iboralar: Diagnostika, diagnostikalash jarayoni, diagnoz qo'yish; diagnostik xarita; jamg'arma xaritasi; tuzilmaviy parametr; texnik diagnostika.

Nazorat savollari

1. Texnik diagnostikaning maqsadi nima?
2. Texnik holat bo'yicha diagnostika qo'yish qanday axborotlarga asoslanadi?
3. Eksploatatsiya davrida qanday holatlarda diagnostikalash o'tkaziladi?
4. Avtotransport vositasi texnik holatini diagnostikalash bo'yicha chet el tajribasi nimalarga asoslangan?
5. Texnik diagnostikaga qanday talablar qo'yiladi?

4 BOB. DIAGNOSTIKALASHNING ASOSIY TUSHUNCHALARI VA TA'RIFLARI

4.1. Asosiy tushunchalar

Avtotransport vositasining texnik holatini diagnostikalashda qo'llaniladigan asosiy atamalar ma'lum tizim, ya'ni obyektning tuzilishi va sifat ko'rsatkichlariga asoslanadi.

Parametr - bu tizim, element yoki hodisaning xususiyatlarini tavsiflovchi sifat ko'rsatkichidir. Parametrning qiymati bu parametrning miqdoriy o'lchovidir.

Konstruktiv (strukturaviy) parametr - bu avtotransport vositasining texnik holatini (ishlash qobiliyatini) darhol tavsiflovchi miqdor (masalan, juftlashuvchi detallarning o'lchamlari va ular orasidagi tirqishlar).

Strukturaviy parametrlar asosiy va ikkinchi darajali bo'lishi mumkin.

Ularining **asosiysi** tizimning belgilangan funksiyalarni bajarish qobiliyatini tavsiflaydi, **ikkinchi darajaligi** - esa ekspluatatsiyaga qulay, tashqi ko'rinishda bo'ladi (joylashish, xizmat ko'rsatish, bo'laklarga ajratish- yig'ish qulayligi) va boshqalar.

Diagnostika - bu belgi (simptom)lar orqali nosozliklarni kuzatib borish, bilimlarni qo'llash va tekshirish natijalarini tahlil qilish.

Tizim - avtotransport vositalarining diagnostikasini amalga oshiruvchi komponentlar to'plami (diagnostika usullari va vositalari).

Faol tizim - har doim ishlaydigan tizim (masalan, rul boshqaruvi).

Passiv tizim - voqea sodir bo'lishidan oldin uni kutib turadigan tizim (masalan, xavfsizlik yostig'i).

Nosozlikni topish - bu obyektدا haqiqatan ham nuqson bor yoki yo'qligini aniqlashdir.

Nosozlikni qidirish - bu obyektدا nuqsoni bor joyni berilgan aniqlik bilan ko'rsatishdan iborat.

Nazorat - bu obyektning texnik holatini aniqlash maqsadida axborot yig'ish va unga ishlov berish jarayonini o'z ichiga oladi.

Kirish parametri - tizimga (avtotransport vositalariga) tashqi tomon ta'sirining sifat ko'rsatkichi (dvigatel quvvati, yonilg'i sarfi, uzatish elementlarining tebranishi chastotasi, tormoz kuchlari va boshqalar).

Chiqish parametri - bu tizim (avtotransport vositalari) xususiyatlarining tashqi namoyon bo'lishining sifat ko'rsatkichidir. Masalan, tirsakli valning o'zak va shatun podshipniklaridagi tirqishning oshishi, moylash tizimidagi bosimini pasayishi, shovqin va taqillashlar.

Avtotransport elementlarining texnik holati tekshiruvlarini ma'lum bir ketma-ketlik asosida baholanadi. Tekshirish - ma'lum bir natijani olish uchun diagnostik obyekt bo'yicha amalga oshiriladigan operatsiyalar majmuyi, bu orqali ma'lum bir elementning holatini baholash mumkin.

Buzilish va nosozliklarni qidirishning Subyektiv va obyektiv farqlash mumkin.

Subyektiv qidirishda diagnostik vositalarni ishlatmasdan inson operatorining tajribasi va mahoratiga asoslanadi. Subyektiv diagnostika deganda tajriba va bilimga ega bo'lgan holda sezgi, mexanik-diagnostika yoki signalni kuchaytirish uchun alohida oddiy vositalardan foydalangan holda baholanadigan diagnostika parametrlarini aniqlash tushuniladi.

Obyektiv qidirish, inson faoliyatidan tashqari, taxminiy parametrlarning aniq miqdoriy qiymatlarini olishga imkon beradigan ishlaydigan diagnostika tizimini ham nazarda tutadi. Obyektiv diagnostika nazorat-o'lchov uskunolari, asboblari va vositalari yordamida amalga oshiriladigan diagnostika jarayonini anglatadi. Avtotransport vositalarining elementlarini texnik holatini aniqlash, chiqish parametrlarining olingan ko'rsatkichlarini ularning oldindan belgilangan qiymatlari bilan taqqoslash orqali amalga oshiriladi.

Diagnostikalash tizimi diagnostik obyekt, diagnostik vosita va algoritmi majmuyini o'z ichiga oladi.

4.2 Diagnostikalash tizimining tarkibi

Texnik diagnostikalash tizimi butun obyekt yoki uning tarkibiy qismlari texnik holatini aniqlash uchun kerak bo'ladigan vosita, obyekt va ijrochilar majmuyini tashkil etadi.

Obyektni (avtotransport vositasi, agregat, mexanizm, uzeli) diagnostikalash texnik hujjatlarda belgilangan algoritmi (obyektga ta'sir etish ketma-ketligi yig'indisi) bo'yicha amalga oshiriladi (4.1-rasm).

Diagnostikalash obyekt avtotransport vositasi va (yoki) uning tarkibiy qismlari bo'lishi mumkin.

Diagnostikalash obyekt diagnostikaning zarurati va imkoniyatlari bilan tavsiflanadi. Uning zarurati texnik holat o'zgarishi qonuniyatlari va iqtisodiy maqsadga bog'liq bo'lsa, imkoniyati - diagnostik ta'minotga bog'liq. Diagnostik ta'minot avtotransport vositasi hayoti stiklining barcha bosqichlarida diagnostikalashni amalga oshirish uchun zarur bo'lgan qoida, usul, algoritmi va vositalarning bir-biri bilan o'zaro bog'langan majmuyini tashkil etadi. Obyektning diagnostikalashga moslashganligini ta'minlash uchun loyihalash bosqichida diagnostik ta'minotni ishlab chiqish kerak. Buning uchun diagnostika modeli tahlil etiladi.

Diagnostik axborotni olish bo'yicha diagnostikalash tizimi *funksional* va *testli* turlarga bo'linadi.

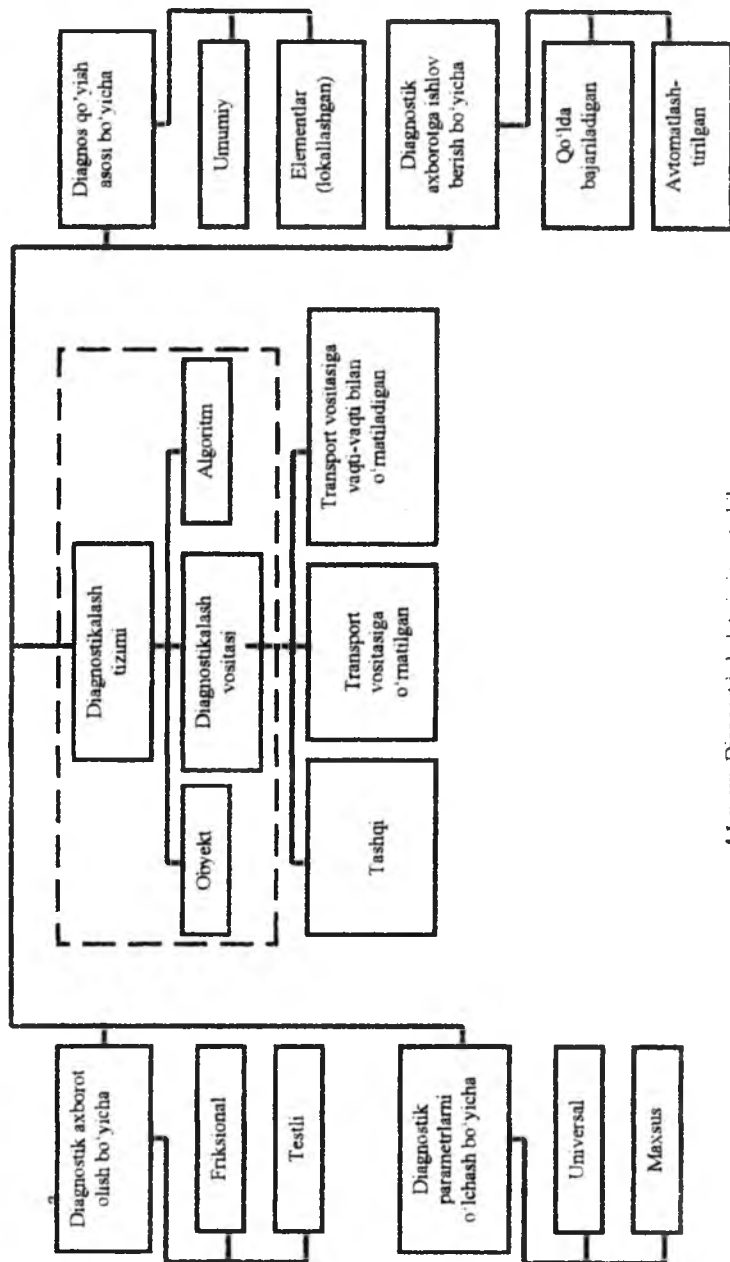
Funksional diagnostikalash obyektning ishlash jarayonida olib boriladi, ya'ni obyekt ishchi tartibotlarida ishlayotganida diagnostikalash amalga oshiriladi.

Testli diagnostikalashda obyektning sun'iy ishlashi tashkil etilib, diagnostik parametrlar o'lchanadi. Bu holda diagnostikalash obyektida odatdagi ekspluatatsiya sharoitlarida uchramaydigan test ta'siri yaratiladi va u ta'sirga

obyektning reaksiyasi bo'yicha, uning texnik holati to'g'risida xulosa chiqariladi

Diagnostic parametrlarni o'lchash bo'yicha diagnostikalash tizimi *universal* va *maxsus* turlarga bo'linadi.

Maxsus diagnostikalash vositasi bitta yoki bir turdagi obyektlar guruhini diagnostikalash uchun mo'ljallangan. **Universal** diagnostikalash vositasi har xil turdagi obyektlarni diagnostikalashga mo'ljallangan. Masalan, tebranma shovqin diagnostikasi jihozi avtotransport vositasining har xil agregatlarini diagnostikalashda ishlatilsa, elektron skaner-testerdan ayrim avtotransport vositalarining elektron jihozlarini diagnostikalashda foydalaniladi.



4.1-rasm. Diyagnostikalash tizimining tarkibi

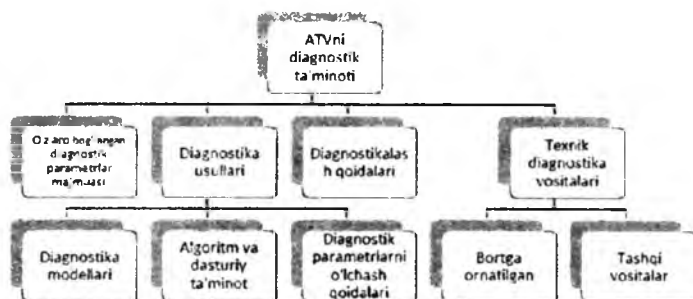
Diagnoz qo'yish asosi bo'yicha diagnostikalash tizimi *umumiy* va *elementar (lokallashgan)* bo'lishi mumkin. Umumiy diagnoz qo'yishda, diagnostik obyekt bir butun tarzda ko'riladi va bunda obyektning holati "yaroqli" va "yaroqsiz" darajasida aniqlanadi. *Elementar(lokallashgan)* diagnoz qo'yish esa obyektning tarkibiy qismlarini diagnostikalash uchun qo'llaniladi. Bunda tor, lokal parametrlar-buzilish (nosozlik)ning joyi va (yoki) uning sababi to'g'risidagi axborotga ega. Masalan, aniq sharoitlarda, stendda o'lchangan g'ildiraklardagi tortish kuchi dvigatel va transmissiya uchun kompleks diagnostik parametr hisoblanadi, lokal diagnoz uchun esa yuqori bosim yonilg'i nasosi har bir forsunkasining unumdorligini aniqlash zarur.

Diagnostik axborotga ishlov berish bo'yicha diagnostikalash tizimi *qo'lda bajariladigan* va *avtomatlashtirilgan* bo'lishi mumkin.

Texnik diagnostikalashning *qo'lda bajariladigan* tizimi diagnostikani avtomatlashtirilgan vositalar va inson ishtirokida o'tkazishni ta'minlaydi, ya'ni o'lchangan diagnostik parametrlarga ishlov berilib, keyin me'yoriy qiymatlar bilan taqqoslanadi va diagnostik xulosa chiqariladi. Masalan, pnevmatik yuritmal tormoz tizimi bo'lgan avtotransport vositasini zamonaviy stendlar bilan diagnostikalashda g'ildiraklardagi tormoz kuchlari, har xil o'qlarda tormozlarning ishlab ketish vaqtlari, tormoz tizimi yuritmasidagi ishchi agentning (suyuqlik, havo) bosimi o'lchanadi va ular belgilangan qiymatlar bilan taqqoslanadi. Operator-diagnost diagnostikalash jarayonida ishtirok etadi, chunki datchiklarni tormoz yuritmasining belgilangan nazorat nuqtalariga ulash va har xil ko'rsatkichlarni o'lchayotganda tormoz tizimi boshqaruv organlarini harakatga keltirish jadalligini o'zgartirib turish kerak.

Diagnostikalashning *avtomatlashtirilgan* tizimi uning natijalarini olish jarayonida insonning bevosita ishtirokisiz o'tkazilishini ta'minlaydi, ya'ni diagnostik parametr o'lchanadi va uning qiymati asosida avtomatik tarzda diagnoz qo'yiladi. Masalan, boshqariluvchi g'ildiraklar o'rnatilish burchaklarining belgilangan qiymatlariga mosligini maydonchali o'tuv stendlarida aniqlash diagnostikalash jarayonida inson yordamidan voz yechish imkonini beradi.

Texnik vositalar va diagnostika parametrlariga qarab, taniqli zamonaviy diagnostika usullari orasida kompyuter diagnostikasi ustunlikka ega. Avtoullovning kompyuter diagnostikasi bort tizimlarining ishlashiga ta'sir qiluvchi turli xil elektron tizimlar va avtomashinaning ijro etuvchi mexanizmlarini sinovdan o'tkazishga, shuningdek avtomashinadagi elektron tizimlarning ishlashi bilan bog'liq nosozliklarni aniqlashga imkon beradi (4.2-rasm).



4.2-rasm. Avtotransport vositalarini diagnostik ta'minoti

Olingan ma'lumotlarga asoslanib, avtoulavlarning elektr jihozlari va ijro etuvchi tizimlari bilan bog'liq keyingi ta'mirlash va muammolarni bartaraf etish uchun nosozliklar diagnostikasi xaritasi tuziladi. Avtotransport vositasining barcha elektron tizimlari o'z-o'zini diagnostika qilish tizimlari bilan jihozlangan. Ushbu tizimlar dvigatelni ishga tushirish va ishlash vaqtida uzluksiz sinovdan o'tkazish, avtomashinaning harakatini boshqarish uchun zarurdir. O'z-o'zini diagnostika qilish tizimlari tarkibiy qismlar va birikmalarning mumkin bo'lgan nosozliklari haqida xabar beradi, shuningdek xizmat ko'rsatish vaqtlarini kuzatib boradi va haydovchiga avtoulovga o'z vaqtida texnik xizmat ko'rsatish zarurligini eslatadi. Kompyuter diagnostikasi uskunlari quyida sanab o'tilgan interfeys standartlarini qo'llab-quvvatlashi kerak: dvigatelni boshqarish modullarini sinovdan o'tkazish uchun protokol (- General Motors tomonidan ishlab chiqarilgan avtotransport diagnostikasi tizimi, - avtoulav ishlab chiqaruvchilarni atmosfera chiqindilarini nazorat qilishga undash niyatlarini tartibga soluvchi bort diagnostikasi) dvigatelni to'liq boshqarishni ta'minlaydi, kuzov qismlarini va agregatlarini kuzatishga imkon beradi va transport vositalarini boshqarish tarmog'iga tashxis qo'yadi.

Yevropa bortdagi diagnostika tizimi ham ATV faoliyatini monitoring qiladi va Yaponiyada sotiladigan avtomobillar uchun chiqindilarni kamaytirish talablarini ishlab chiqishda joriy etilgan.

4.3 Nazorat va diagnoz qo'yish

Nazorat jarayonida tadqiq etilayotgan tizim bir butun tarzda ko'riladi. Diagnoz qo'yish jarayonida esa bir butun tizim va uning elementlari ko'rib chiqiladi, chunki tizimning holati uning elementlari holatining funksiyasidir.

Diagnoz qo'yishning vazifasi-tizimning u yoki bu holati sababini uning elementlari holatiga bog'lab aniqlashdir. Diagnoz qo'yishni nazorat operatsiyalarini bajarmasdan turib amalga oshirish mumkin emas.

Avtomatik nazorat nazariyasi butun obyekt va uning elementlari holatini aniqlash uchun usul va vositalarni ishlab chiqish bilan shug'ullanadi. Diagnoz qo'yish uchun muhim bo'lgan omillar nazorat uchun zarur bo'lmashligi va aksincha, nazorat uchun muhim omil texnik diagnostika uchun muhim bo'lishi mumkin.

4.4 Diagnostika obyektlari modellari

Diagnoz qo'yish jarayonida obyekt bevosita tadqiq etilmasdan, balki uning ideallashtirilgan modeli tadqiq etiladi va real texnik tizim birorta model bilan almashtiriladi. Diagnostika jarayonlari va obyektlarning matematik modellarini qurish quyidagi asosiy vazifalar tahlili bilan birga olib boriladi:

- nosoz va buzilgan elementlarni topishda diagnostik testlar yaratish usullarini ishlab chiqish;

- diagnostikalashning eng maqbul dasturini ishlab chiqish.

Diagnostika obyektlari modellarining quyidagi turlari mavjud:

- tuzilmaviy (strukturaviy) model;

- Funksional model.

Tuzilmaviy modelni qurishda diagnostika tizimi bir-biri bilan bog'langan va chegaralangan elementlardan iborat deb hisoblanadi.

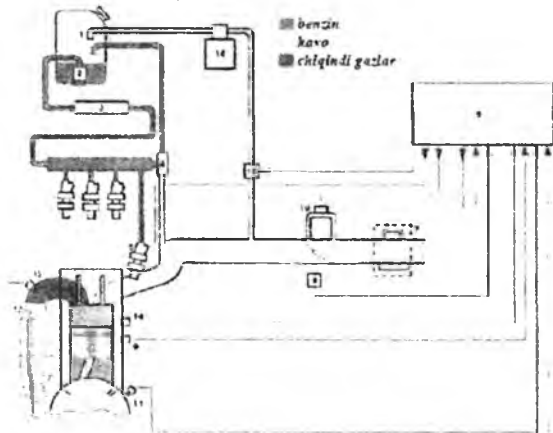
Diagnostikaning biror usuli yoki texnologiyasini ishlab chiqish uchun mexanizm va uzellarning texnik holati o'zgarishlari qonuniyatlarini bilish yetarli emas, balki diagnostika obyektining umumlashtirilgan mantiqiy yoki tahliliy tavsifi talab etiladi. Bu tavsif (model) avtotransport vositasining tez ishdan chiqadigan tegishli elementlari ro'yxatini, tuzilmaviy va diagnostik parametrlarni, ular orasidagi bog'liqliklarni o'z ichiga oladi. Tormoz mexanizmi misolida diagnostika obyektining tuzilmaviy modeli 4.3-rasmda keltirilgan. Rasmdan ko'rinib turibdiki, V pog'onani obyektning diagnostik parametrlari yoki fizik miqdorlari tashkil etadi. Bu shaklda diagnostikalash obyektining asosiy elementlari, uning tuzilmaviy parametrlari ($X_1 \dots X_6$), xarakterli nosozliklari va diagnostik parametrlari (S_1, S_2) o'zaro bog'langan. Tuzilmaviy-natijaviy shakl strukturaviy parametrlarga, ularga tegishli diagnostik parametrlar to'plamini mos qilib qo'yish va tuzilmaviy parametrlar o'zgarishining diagnostik parametrlar o'zgarishiga bo'lgan mantiqiy ta'sirining borligini aniqlash imkonini beradi. Keltirilgan tuzilmaviy - natijaviy sxemadan ko'rinib turganidek, tuzilmaviy parametrlar qiymatlarining o'zgarishi tegishli diagnostik parametrlar qiymatlarining o'zgarishiga olib keladi. Ular yordamida diagnostikalash obyektining ishchi yoki hamroh jarayonlarini o'ichash, ya'ni obyekt texnik holatini uni bo'laklarga ajratmasdan aniqlash mumkin.

Bunday model obyektning muhandislik o'rganilishi, ishlashi, ishonchlilik ko'rsatkichlarining statistik tahlili va diagnostik parametrlarning baholanishi

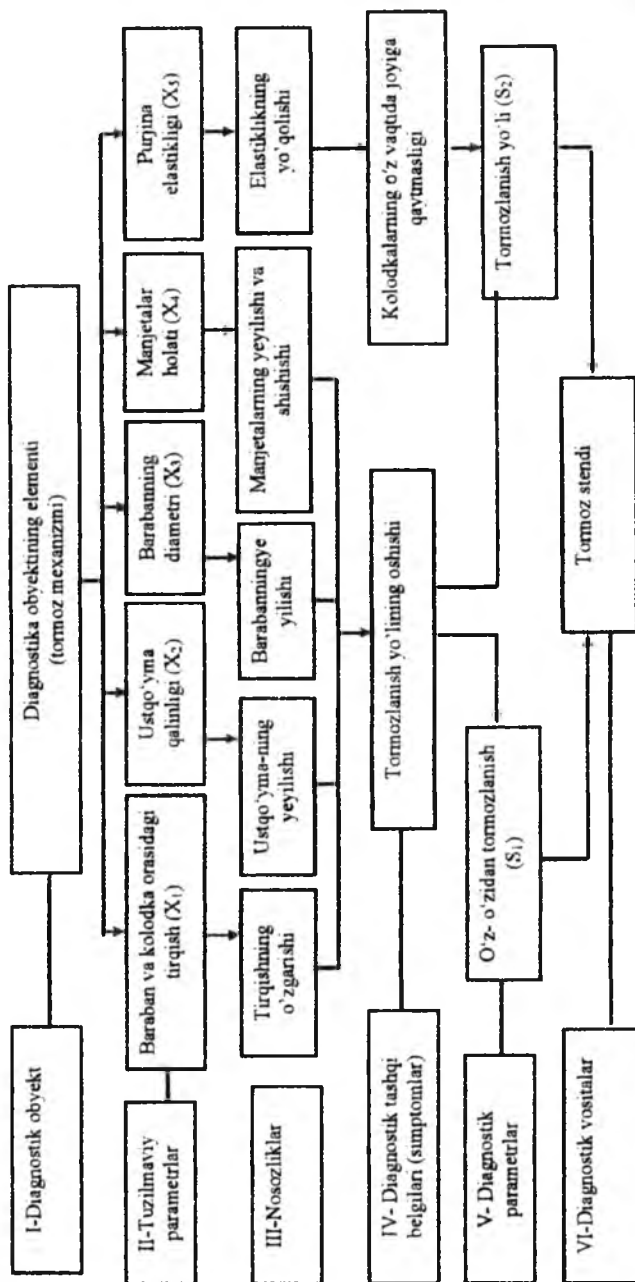
asosida tuziladi. Model obyektning eng nozik va eng muhim elementlari to'g'risida, uning tuzilmaviy, diagnostik parametrlari va ular orasidagi bog'lanishlar to'g'risida ma'lumot beradi. Bu model diagnostika obyektining eng soddamantiqiy tavsifi hisoblanib, uning yordamida eng muhim diagnostik parametrlarni, va demak, diagnostika usullari va vositalarini tanlash mumkin.

Funksional model – uni qurishda diagnostikalash obyektini sifatida qaraladigan tizimni bir-biri bilan Funksional bog'langan elementlarga bo'lish mumkin deb hisoblanadi va bu model diagnostikalashning maqbul texnologik jarayonini aniqlashga imkon beradi.

Murakkab obyektning diagnostikalash texnologik jarayonini ishlab chiqarayotganda tuzilmaviy modeldan tashqari Funksional model ham kerak. Bunda obyekt ketma-ket va parallel ulangan kichik tizimlardan iborat. Misol: injektorli dvigatel ta'minot tizimining Funksional modelini tuzishda alohida – alohida kichik tizim bo'laklariga bo'linadi, ya'ni: yonilg'i bilan ta'minlovchi kichik tizim (yonilg'i baki; yonilg'i nasosi, yonilg'i filtri); yonilg'i purkash kichik tizimi (elektron boshqarish bloki, bosim rostlagich, injektor va datchiklar); havo kiritish kichik tizimi (havo filtri, kiritish quvuri, drossel to'sig'i, salt yurish rostlagichi, adsorberni (benzin parlaridan) tozalash klapani, adsorber) va ishlatilgan gazlarni chiqarish kichik tizimi (katalizator, chiqarish quvuri) (4.4 va 4.5-rasmlar).

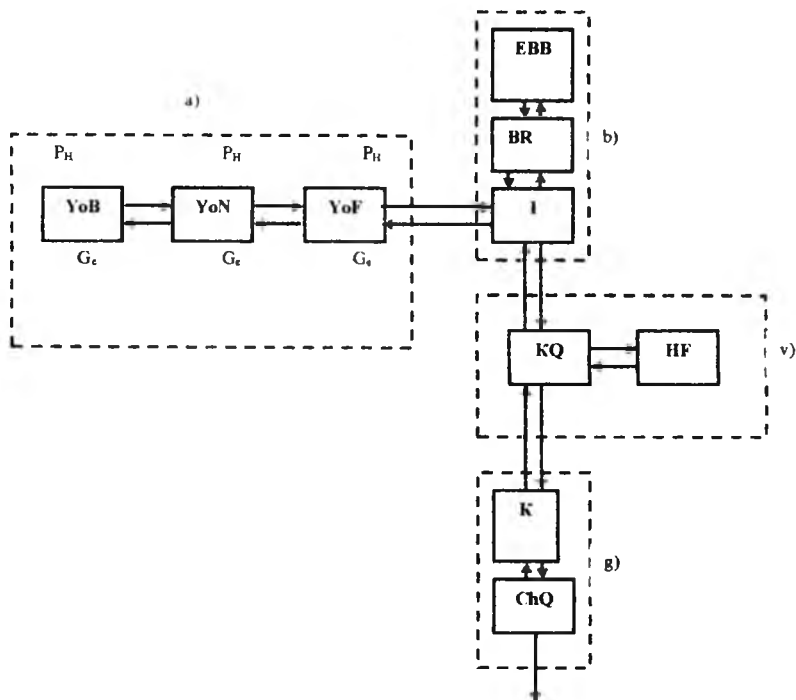


4.4-rasm. Injektorli benzinli dvigatellarni ta'minot tizimining sxemasi. 1-Yonilg'i baki; 2-elektrik yonilg'i nasosi; 3-yonilg'i filtri; 4-bosim rostlagich; 5-Injektor; 6-elektron boshqarish bloki; 7-havoning umumiy sarf datchigi; 8-drossel to'sig'i holat datchigi; 9-sovitish suyuqligini harorat datchigi; 10-salt yurish rostlagichi; 11-tirsakli valning holat datchigi; 12-kislorod datchigi; 13-katalizator; 14-detonatsiya datchigi; 15-adsorberni (benzin parlaridan) tozalash klapani; 16-adsorber (benzin parlarini to'plagich).



4.3-rasm Diagnostika ob'ektlarining tuzilmaviy modeli. (tormoz mexanizmi-misolida)

I pog'ona - tez ishdan chiqadigan, nozik mexanizm va qismlar, II pog'ona - ular o'rtasidagi o'zaro bog'lanishlar yoki tuzilmaviy parametrlar, III pog'ona - tuzilmaviy parametrlarning chegaraviy qiymatlardan chiqib ketadigan miqdori, ya'ni xarakterli nosozliklar, IV pog'ona - tuzilmaviy parametrlarga mos keladigan diagnostik belgilar, V pog'ona - diagnostik parametrlar, VI pog'ona - diagnostik vositalar



4.5-rasm. Injektorli dvigatel ta'minot tizimining Funktsional modeli.

a) - yonilg'i bilan ta'minlovchi kichik tizim; b) - yonilg'i purkash kichik tizimi; v) havo kiritish kichik tizimi; g) - ishlatilgan gazlarni chiqarish kichik tizimi; YoB – yonilg'i baki, YoN - yonilg'i nasosi, YoF – yonilg'i filtri, EBB- elektron boshqarish bloki; BR- bosim rostlagich; I- injektor, HF- havo filtri; KQ- kiritish quvuri; K- katalizator; ChQ- chiqarish quvuri; G_v -dvigatelga kirayotgan havo miqdori; $G_{K.GAZ}$ – dvigatel karteriga o'tayotgan gaz miqdori; G_{mex} -ishlatilgan moy materiallarning fizik-kimyoviy tarkibi; p –yonilg'i nasos valimng aylanishlar soni; G_{Yo} , R_{Yo} – yonilg'ining miqdori va bosimi; R_e – kirish quvuridagi siyraklanish; ΣGa – yonilg'i aralashmasi

4.5 Nazoratga yaroqlilikni baholash ko'rsatkichlari

Avtotransport vositasining berilgan vositalar bilan diagnostikalash (nazorat)ga yaroqliligini tavsiflaydigan xususiyatini diagnostikalashga moslashganlik (nazoratga yaroqlilik) deb ataladi.

Diagnostikalashga moslashganlik avtotransport vositasi konstruksiyasida kirish moslamalari, nazorat nuqtalari, doimiy o'rnatilgan datchiklarning borligi, diagnostika o'tkazishning texnologik qulayligi, diagnostika vositalarini ulash uchun ajratish-yig'ish ishlarini kamaytirish hamda ulardan foydalanishda fiziologik qulaylik talablari bilan tavsiflanadi.

Nazoratga yaroqlilik koeffitsiyenti (bitta diagnostik amalni bajaranda):

$$K_k = \frac{T_n}{T_n + T_q} \quad (4.1)$$

bu erda: T_n – bevosita diagnostikalash mehnat sarflarini tavsiflaydigan asosiy mehnat hajmi (kerakli ish tartibotlari va texnik diagnostikalash vositalarini belgilash, o'lchash, o'lchangan qiymatni me'yoriy qiymat bilan solishtirish, o'lchov natijasini qayd etish); T_q – qo'shimcha mehnat hajmi (diagnostikalash amallarini bajarish uchun kerak bo'ladigan o'lchov o'zgartirgichlari va boshqa moslamalarni o'rnatish (T_{MO}) va Yechish mehnat hajmi va nazorat nuqtalariga kirishni ta'minlash va diagnostikalashdan so'ng obyektni avvalgi holiga qaytarish uchun sarflanadigan mehnat hajmi (T_k)).

$$\dot{O}_q = \dot{O}_{MO} + \dot{O}_k, \quad (4.2)$$

Bo'laklarga ajratmasdan diagnostikalash koeffitsiyenti quyidagicha topiladi:

$$K_{ba} = \frac{P_n}{P_u} \quad (4.3)$$

bu erda: P_n – o'lchash uchun ajratish-yig'ish ishlarini talab etmaydigan mazkur diagnostikalash buyumining nazorat parametrlari soni; P_u – mazkur diagnostikalash nazorat parametrlarining umumiy soni.

Avtotransport vositasining diagnostikalashga moslashganlik xususiyatiga uni loyihalayotganda asos solinadi. Obyekt va uning tarkibiy qismlari konstruksiyasi nazorat nuqtalariga qulaylik bilan yaqinlashishni uzal va mexanizmlarni bo'laklarga ajratmasdan ta'minlashi kerak (texnologik tuynuk va tiqinlarni ochishdan tashqari). Diagnostik jihozlar ulanish joylarining konstruktiv shakli iloji boricha sodda bo'lishi kerak (tiqinli rezbalı teshiklar, qulflash moslamasi, tuynukchalar). Diagnostikalash samaradorligi ko'pincha ijrochi (operator-diagnost)ga bog'liq. Diagnostikalashni yuqori malakali va tajribali avtotransport korxona xodimlari o'tkazishi kerak. Zamonaviy diagnostikalash jihozlari obyektning texnik holati to'g'risida axborot olish bo'yicha katta imkoniyatlariga ega. Olingan axborotdan foydalanish esa ko'nikma va malakani talab etadi. Avtotransport vositalarini diagnostikalashni

ushkil etish, diagnoskualash natijalarini yig'ish va foydalanishda ijrochining roli juda muhimdir.

Odam his etish organlaridan foydalanib o'tkaziladigan Subyektiv diagnostikaning roli jihozning avtomatlashtirilishi va avtotransport vositalarining diagnostikalashga moslashganligining o'sishi bilan pasayib boradi. Ayrim hollarda bu imkoniyatdan dastlabki amallarda foydalaniladi, olingan ma'lumotlar diagnostikalash vositalari yordamida oydinlashtiriladi. Masalan, inson eshitish organlari orqali qabul qilish va baholash uchun qulay bo'lgan dvigatel shovqini tavsifining o'zgarishi diagnostikalash vositalaridan foydalanish zarurligi to'g'risida xulosa chiqarish imkonini beradi va ayrim hollarda, agar diagnostning ko'nikmalari imkon bersa, nuqson qidirishning keyingi yo'nalishlarini belgilaydi. Umuman olganda, Subyektiv omil zamonaviy diagnostik jihozni boshqarishda iloji boricha kamaytiriladi, diagnostikalash natijasiga operator yangilish harakatlarining ta'siri istisno qilinadi.

4.6. Avtotransport vositasining nazoratga yaroqliligi bo'yicha yangi yondashuv

Ilmiy ishlarning sintezi va olib borgan tadqiqotlarimiz shuni ko'rsatdiki, diagnostika vositalari, usullari va joyining texnologik qobiliyatiga, shuningdek, mashinalarning tashxis qo'yish uchun moslashuvchanligi diagnostika samaradorligini belgilovchi omillardan biridir. Zamonaviy avtomobil elektron tizimlarida 5... 10 Mbt va undan ortiq hajmli chiplar ishlatilmoqda. 16 va 32 razryadli mikroprotessorlar asosida murakkab elektron boshqaruv bloklari (EBB) ishlab chiqish davom etmoqda. Diagnostika vositalarining murakkablashi hali kerakli aniqlikda parametrik buzilishlarni aniqlashni ta'minlab berolmayotir. Shuning uchun ATV ni diagnostikaga moyilligi bo'yicha ilmiy izlanishlar olib borilmoqda. Masalan: mualliflar jamoasi [Plaksin] diagnostikani samaradorligi hamda texnik servis va ta'mirlash ishlarining sifatini aniqlash uchun tuzatiladigan va tuzatilmay qoladigan buzilishlar nisbatini belgilovchi buzilish tasnifi koeffitsiyentini taklif etishgan:

$$A = \frac{n_{np}(t)}{n_{np}(t) + n_{nep}(t)},$$

Bu yerda $n_{np}(t)$, $n_{nep}(t)$ — shu avtotransport vositasidagi tuzatiladigan va tuzatilmay qolib ketadigan buzilishlar soni, dona.

Tuzatilmay qolib ketadigan buzilishlar aniqlangan yoki umuman aniqlanmay qolgan ham bo'lishi mumkin

Bajarilgan tadqiqotning analitik tahlili natijasida diagnostika, texnik servis va ta'mir amallarining samaradorligini aniqlash uchun quyidagi ibora taklif etilgan:

$$W = \frac{1}{1 - A(1 - \delta) \cdot \alpha \cdot T_d \cdot P_{np}^{\Phi}},$$

Bu yerda A – buzilish tasnifi koeffitsiyenti,
 δ – o'lov asbobining aniqligi yetarli bo'lmagani uchun buzilish
aniqlanmay qolish ehtimolligi;

α – diagnostikalash vaqtining yetmay qolishi koeffitsiyenti;

T_d – diagnostikalash ishlarining davomiyligi;

P_{to}^{ϕ} – obyektga diagnostika natijasida sifatli xizmat ko'rsatilganligi
ehtimolligi.

Taklif etilgan texnologiya va usul diagnostika sifatini oshirishga xizmat
qiladi.

Tayanch iboralar: Algoritm, diagnostik vosita, diagnostik obyekt,
diagnoz qo'yish, diagnostikalash tizimi, nazorat, nazoratga yaroqlilik, nuqson,
nuqsonni qidirish, Nuqsonni topish, tuzilmaviy (strukturaviy) model, tuzilmaviy
- natijaviy sxema, Funksional model.

Nazorat savollari

1. Nuqson deb nimaga aytiladi?
2. Diagnostikaning Funksional modeli nimadan iborat?
3. Diagnostikaning tuzilmaviy modeli nimadan iborat?
4. Avtotransport vositasining nazoratga yaroqliligi qanday aniqlanadi?
5. Avtotransport vositasining nazoratga yaroqlilik koeffitsiyentini qanday
qilib oshirish mumkin?

5 BOB. DIAGNOSTIK TASHQI BELGILAR, PARAMETRLAR VA ME'YORLAR

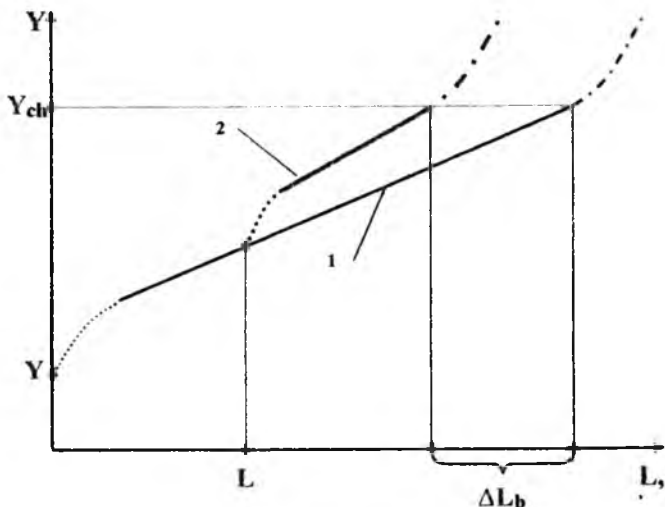
5.1 Tuzilmaviy parametr, tashqi belgi (simptom) va diagnostik parametr tushunchalari

Diagnostikalash avtotransport vositasining texnik holatini aniqlash bilan shug'ullanadi. Har bir diagnostikalash obyekti uchun uning texnik holatini tavsiflaydigan ko'p parametrlarni ko'rsatish mumkin. Ular diagnostikalashning qo'llanilayotgan usul va hal qilinadigan masalalariga bog'liq holda tanlanadi. Masalan, ishchi tormoz tizimi texnik holatni stendda sinash xavfsizlik talablariga mosligini tekshirish uchun O'zbekiston Respublikasining O'zDSt 1057:2004 davlat standartida parametrlarning quyidagi ro'yxati belgilangan: umumiy solishtirma tormoz kuchi, tormoz tizimining ishga tushish vaqti, g'ildiraklardagi tormoz kuchlarining bir xil emasligi.

Avtotransport vositasi, uning birikmasi, agregatining tuzilishi, tuzilmaviy elementlarning bir-biriga ta'siri va bog'liqligi tuzilmaviy (konstrukturaviy) deb atalgan parametrlar bilan tavsiflanadi va baholanadi. Bu bog'liqlik fizik miqdorlar orqali ifodalanadi (tortish kuchi, bosim, tebranish amplitudasi, tovush kuchi, tok kuchi, harorat va h. k.). Tuzilmaviy parametrlar ko'p hollarda obyektning texnik holatini (masalan, yeyilganlik, birikmadagi tirqish) bevosita tavsiflaydi. Tuzilmaviy parametrlarni o'lchash, odatda, oddiy asbob yordamida bajariladi, aniqlik va haqiqiylik bilan tavsiflanadi. O'lchash natijasi diagnostikalash obyekti texnik holati o'zgarishi sabablariga bevosita bog'liqdir. Tuzilmaviy parametr qiymati bo'yicha obyekt texnik holatini baholash mumkin.

Tuzilmaviy parametrlarni, ko'p hollarda, diagnostikalash obyektini bo'laklarga ajratmasdan turib o'lchab bo'lmaydi. Bo'laklarga ajratish diagnostikalash mehnat hajmining o'sishiga va qoldiq resursning kamayishiga olib keladi, chunki ajratish-yig'ish jarayonidan so'ng o'zaro ta'sirdagi detallarning yana moslashuv davri boshlanadi, bu davr esa jadal yeyilish bilan tavsiflanadi (5.1-rasm). Tuzilmaviy parametrlar yordamida murakkab obyektlar texnik holatini kompleks baholashni imkoni yo'q.

Avtotransport vositasi texnik holatini baholash uchun tuzilmaviy parametrlarni bevosita o'lchash imkoniyati cheklanganligi sababli diagnostik parametrlardan foydalaniladi. Ular obyekt texnik holatini aniqlash imkonini beradi va o'lchashlarni ko'proq qulaylik bilan o'tkazish bilan tavsiflanadi. Diagnostik parametrlar buzilish (nosozliklar)ning bilvosita ko'rinishidir. Diagnostik parametr qiymatini obyektini bo'laklarga ajratmasdan turib aniqlash mumkin (masalan, moy bosimi, harorat, ishlatilgan gazlardagi uglerod oksidi miqdori va h.k.).



5.1 - rasmi. Tutash detallar yeyilishi jadalligining o'zgarishi (1-bo'laklarga ajratmasdan, 2-bo'laklarga ajratib yiqqandan so'ng)...

- moslashuv davri;
- — — mo'tadil ish;
- — — jadal veyilish

Diagnostic parametr – bu avtotransport vositasi, uning agregat va uzellari texnik holatining miqdoriy qiymatini bilvosita belgi (simptom)lar bo'yicha bo'laklarga ajratmasdan turib aniqlanadigan sifatli o'lchovidir. Diagnostik parametrlar tuzilmaviy parametrlar bilan bog'langan bo'lib obyektning texnik holati to'g'risida kerakli ma'lumot beradi. Har qanday obyektning chiqish jarayonlari ikkiga bo'linadi:

Dvigatel silindr-porshen guruhining texnik holati bevosita geometrik tuzilmaviy parametrlar bilan tavsiflanadi va dvigatel quvvati, kompressiya, gazlarning dvigatel karteriga o'tishi, yeyilish mahsulotlarining motor moyida to'planishi, moy sarfining ortishi kabi diagnostik parametrlar bilan esa bilvosita baholanadi. Masalan, tirsakli val bo'yinchasi va ich qo'yma (vkladish) orasidagi tirqish tuzilmaviy parametr hisoblanib, uni dvigatelni bo'laklarga ajratmasdan turib o'lchash mumkin emas. Vkladish va tirsakli val bo'yinchasi orasidagi tirqish miqdoriga bog'liq holda o'zgaradigan moy bosimi diagnostik parametr bo'lib xizmat qiladi.

Obyekt texnik holatini diagnostik parametrlar yordamida baholash diagnostikalash mehnat hajmini kamaytirish va uning tezkorligini oshirish imkonini beradi. Diagnostik parametrlar yordamida bo'laklarga ajratilmaydigan elementlar va murakkab tizimlarning texnik holatini baholash mumkin. Lekin

diagnostik parametrlarni o'lchash uchun xodimlarga yuqori talablarni qo'yadigan murakkab va yuqori qiymatli jihozlar kerak bo'ladi.

Tuzilmaviy va diagnostik parametrlar o'z miqdorlari o'zgarishining o'zaro bir biriga bog'liq qonuniyatlariga ega bo'lishi kerak. Rivojlanish xarakteri bo'yicha ular uzluksiz va uzlukli, Funktsional bog'lanish turi bo'yicha esa - chiziqli va darajali bo'lishi mumkin.

Har qanday obyektning chiqish jarayonlari ikkiga bo'linadi:

1) **ishchi jarayonlar** - obyektning ish funksiyalarini belgilaydigan jarayonlar (masalan, dvigatelda yonilg'i va boshqa ekspluatatsion materiallarni sarflash, energiya ishlab chiqarish, ishlatilgan gazlarni chiqarib tashlash) va h.k;

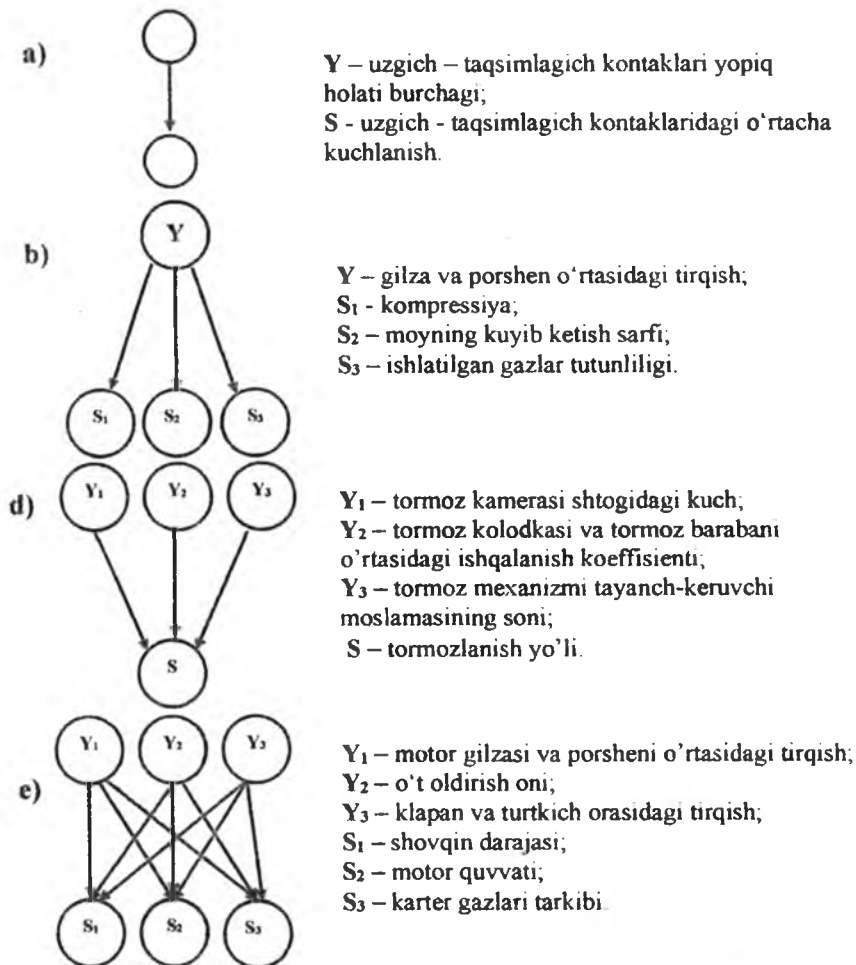
2) **birga sodir bo'ladigan (hamroh) jarayonlar** – ishchi jarayonlar bilan bir yo'lakay paydo bo'ladigan jarayonlar (tebranishlar, urilishlar, issiqlik chiqarish va h.k.). Bunday jarayonlar xarakteristikallari va parametrlarini kuzatish va tashqaridan o'lchash mumkin. Ishchi va hamroh jarayonlar va ularning hosilalari parametrlari diagnostik parametrlar bo'lib xizmat qilishi mumkin.

Avtotransport vositasi texnik diagnostikasi nazariyasi va amaliyoti chiqish xarakteristikallari parametrlari miqdorlarining obyekt tuzilmaviy parametrlariga bog'liqligiga asoslangan.

Ishchi yoki birga sodir bo'ladigan (hamroh) chiqish jarayonlarini obyektning nosoz texnik holatidan darak beruvchi bilvosita tashqi **belgi (simptom)** deb qarash mumkin.

5.2 Konstruktoraviy va diagnostik parametrlarning o'zaro bog'lanishlari

Tuzilmaviy va diagnostik parametrlar o'rtasidagi bog'lanish turlari diagnostikalashning u yoki bu vazifalarini Yechish imkoniyatiga ta'sir etadi, diagnostik parametrlarning serma'noligini tavsiflaydi, va parametrlarni o'lchash navbati hamda olinayotgan axborotga ishlov berish usuliga ta'sir ko'rsatadi. Bog'lanish turlari va ularga tegishli misollar 5.2-rasmda keltirilgan. Sodda bog'lanishlar bitta diagnostik parametrlarning o'zgarishi bo'yicha bitta tuzilmaviy parametrlarning o'zgarishi to'g'risida xulosa chiqarish imkonini beradi. Ko'p miqdorli aloqalarning borligi bir necha diagnostik axborotni tahlil etish, texnik holat to'g'risidagi ma'lumotni aniqlash va takrorlash, mazkur sharoitlarda o'lchash uchun eng texnologik parametrlarni tanlashga imkoniyat yaratadi. Tuzilmaviy parametrlar bilan noaniq bog'lanishlarda bo'lgan diagnostik parametrlardan, diagnostikalash vaqtini qisqartirish va texnik holat nazorati vazifasini o'z vaqtida Yechishda foydalanilishi mumkin.



5.2-rasm. Tuzilmaviy (Y) va diagnostik (S) parametrlar orasidagi bogʻlanish turlari: a) sodda; b) koʻp miqdorli; d) noaniq; e) qurama

5.3 Diagnostik parametrlarning tasnifi

Diagnostik parametrlar quyidagi alomatlar boʻyicha tasniflanadi:

1. Tashkil boʻlish tamoyili boʻyicha:

a) ishchi jarayonlar parametrlari (quvvat, tormozlanish yoʻli va h.k.);

b) birga sodir bo'ladigan (hamroh) jarayonlar parametrlari - diagnostik obyektning texnik holati bo'yicha chegaralangan axborot beradi (isish, tebranish, shovqin va h.k.),

d) geometrik parametrlar - mexanizm detallarining o'zaro tuzilmaviy bog'lanishini aniqlaydi (tirqishlar, erkin yurish va h.k.).

2. Axborot turi bo'yicha:

a) keng axborotli (kompleks);

b) tor axborotli (lokal).

3. Yurgan yo'li funksiyasi bo'yicha:

a) uzluksiz.

b) uzlukli.

4. Tuzilmaviy parametrlarning funksiyasi bo'yicha:

a) to'g'ri chiziqli: $S = a \cdot X + b$;

b) darajali: $S = a \cdot X^b$;

d) hosilali $S = f'(x)$.

5. Axborotning xarakteri, hajmi va o'zaro bog'liqligi bo'yicha:

a) **ayrim diagnostik parametrlar** boshqalariga bog'liq bo'lmagan holda obyektning nosozligini aniq ko'rsatadi (masalan: obyektning podshipnigidagi lokallashgan shovqin yoki tebranishlar yeyilishning ko'payganidan va tirqishning kattalashganidan darak beradi).

b) **umumiy diagnostik parametrlar** - diagnostik obyektning texnik holatini bir butun tarzda baholaydi (masalan: berilgan yuklamadagi dvigatelning quvvati, transmissiya agregatlarining umumiy aylanma lyuflari yig'indisi va h. k.). Bunday parametrlar nosozlikni aniq ko'rsatmaydi.

d) **o'zaro bog'liq diagnostik parametrlar** obyekt nosozligini bir vaqtning o'zida aniqlangan va o'lchangan ko'pgina parametrlar majmuyi orqali ifodalaydi. (Masalan: dvigatel kiritish klapanining zich yopilmasligi natijasida karbyuratoridan tovush chiqishi va dvigatelning katta aylanishlar sonida bir maromda ishlamasligi).

5.4 Diagnostik parametrlarning xususiyatlari

Har qanday chiqish parametri ham diagnostik parametr bo'lib xizmat qilolmaydi, chunki chiqish parametri quyidagi *sezuvchanlik*, *bir ma'nolilik*, *barqarorlik* va *serma'nolik* xususiyatlari talablariga javob berishi kerak.

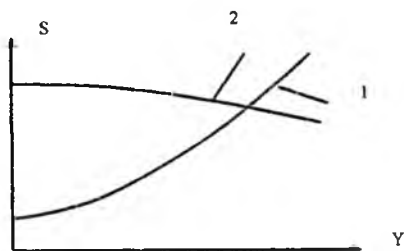
Sezuvchanlik xususiyati. Diagnostik parametr (S)ning sezuvchanligi - bu, uning aniqroq o'lchash uchun tuzilmaviy parametr (Y) o'zgarganda o'zining qiymatini yetarlicha o'zgartirish qobiliyatiga ega bo'lish xususiyatidir. Diagnostik parametrlarning sezuvchanligini baholash uchun sezuvchanlik koeffitsiyenti (K_s) qo'llaniladi, u tegishli tuzilmaviy parametr (dY) o'zgarishiga mos keladigan diagnostik parametrlarning orttirmasi (dS)ni aniqlaydi:

$$K_s = \frac{dS}{dY} \quad (5.1)$$

Diagnostic parametr orttirmasi (ΔS)ning son qiymati uning boshlang'ich va chegaraviy qiymatlari oralig'idagi nisbiy o'zgarishlar bilan aniqlanadi.

$$\Delta S = \left| \frac{S_{ch} - S_b}{S_b} \right| \quad (5.2)$$

bu erda: S_{ch} va S_b - diagnostik parametrning chegaraviy va boshlang'ich qiymatlari.



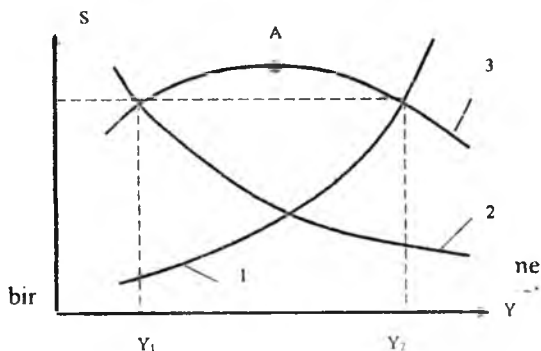
5.3-rasm. Diagnostik parametrlarning yuqori sezuvchan (1) va past sezuvchan (2) xususiyatlari.

5.3-rasmdan ko'rinib turganidek, (1) bog'lanishning sezuvchanligi (2) bog'lanish sezuvchanligidan yuqoriroq.

Bir ma'nolilik xususiyati. Diagnostik parametrning bir ma'noliligi – bu, uning bitta qiymatiga tuzilmaviy parametrning faqat bitta qiymati to'g'ri kelishi xususiyatidir. Diagnostik parametrning bir ma'noliligi uning tuzilmaviy parametrdan bog'liqligining o'sishdan ozayishga, yoki aksincha, ozayishdan o'sishga o'tishning yo'qligini bildiradi. Bir ma'nolilik sharti:

$$\frac{dS}{dY} \neq 0 \quad (5.3)$$

5.4-rasmda bir ma'noli va ko'p ma'noli bog'lanishlar keltirilgan. Rasmdagi 3 chiziqli - A nuqtasida ga ega $dS/dY=0$. Shuning uchun S_y ga ikkita har xil tuzilmaviy parametrlar to'g'ri keladi, bu esa bir ma'noda diagnoz qo'yish imkonini bermaydi/



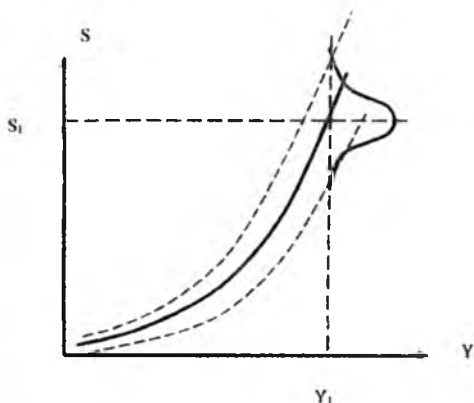
5.4-rasm. Diagnostik parametrning bir ma'nolilik (1 va 2 chiziqlar) va bir ma'noli bo'lmagan (3 chiziqli) - A nuqtasida ekstrumli xususiyatlari tasviri.

tavsiflaydigan xususiyati. Barqarorlik o'rtacha kvadratik og'ish (σ_s) orqali baholanadi:

$$\sigma_s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (S_i - \bar{S})^2}{n-1}} \quad (5.4)$$

bu erda: S_i - i-o'lchashdagi diagnostik parametr qiymati; $\bar{S}$ - diagnostik parametrning i - o'lchovlardan keyingi o'rtacha miqdori; n - o'lchovlar soni.

Bir xil diagnostik parametrlar diagnostikalash obyektining aniq nosozligini ko'rsatsa, boshqalari uning texnik holatini umumlashgan holda tavsiflaydi. Murakkab obyektlarni diagnostikalashda bir necha diagnostik parametrlarni o'lchash zaruriyati tug'iladi, ulardan har biri nosozlikning keyingi qidirish yo'nalishini oydinlashtiradi va uni aniqlashni yaqinlashtiradi (5.5-rasm). Diagnostik parametrlar diagnostikalash objekti texnik holati noaniqligini pasaytirish imkoniyati bo'yicha miqdoran farqlanadi.



5.5-rasm. Diagnostik parametr (S)ning tuzilmaviy parametr (Y_i)dagi o'lchangan qiymatlari taqsimlangan zichligi.

Diagnostik parametrning beqarorligi uning obyekt texnik holatini baxolash aniqligini pasaytiradi.

Serma'nolik xususiyati. Diagnostik parametrning serma'noligi (I_i) shu parametr yordamida topiladigan, diagnostikalash obyektidagi nosozlik borligi ehtimolligining pasayishi bilan miqdoran aniqlanadi.

$$I_i = N_x - N_i \quad (5.5)$$

bu erda: N_x -mazkur diagnostik parametr yordamida aniqlanadigan nosozlikning diagnostikalash obyektida borligi ehtimolligi; N_i -mazkur diagnostik parametrning miqdori to'g'risidagi axborotdan foydalangandan so'ng diagnostikalash obyektida nosozlikning borligi ehtimolligi.

Ma'lum qiymatga erishgandan so'ng ehtimoliy nosozliklardan faqat bittasini ko'rsatadigan diagnostik parametr eng ma'noli, barcha kutilishi

mumkin bo'lgan nosozliklarning sodir bo'lishi bilan o'z qiymatini o'zgartiradigan diagnostik parametr esa kam ma'noli hisoblanadi.

Diagnostik parametrlar sifatida foydalanish uchun parametrlarni tanlashda ularni o'lchash texnologiyabopligi, ulardan foydalanganda diagnostikalash tezligi va bahosi ahamiyatga ega.

Tizimning to'liq entropiyasi quyidagicha topiladi.

$$H_x = - \sum P_j \log P_j \quad (5.6)$$

bu erda: P_j – avtotransport vositasida diagnostikalash yordamida aniqlanadigan j – turdagi nosozlikning vujudga kelish ehtimolligi.

Tizimning texnik holati bo'yicha diagnostik parametr yetarli axborotga ega bo'lsa, u holda tizimning diagnostikadan keyingi entropiyasi H_j past bo'lib, natijada diagnostik parametrning serma'noligi ortadi. Agar j turdagi diagnostik parametr qo'llanilsa, u holda nazoratning to'liqligi quyidagicha aniqlanadi.

$$P = \frac{J}{N} \quad (5.7)$$

Misol tariqasida diagnostik tashqi belgilar va ularga mos keluvchi diagnostik parametrlar 5.1-jadvalda keltirilgan

5.1-jadval

Diagnostik tashqi belgilar va diagnostik parametrlar

Diagnostik obyektlar bo'yicha o'lchanadigan fizik xarakteristikalar

O'lchanadigan diagnostik parametrlar	
Turi	Nomi
Kinematik va mexanik	Vaqt, tezlik, tezlanish, davriy jarayonlar chastotasi va fazasi, sarf, masofa, burchak, sath, qiyalik, aylanishlar chastotasi, suyuqlik yoki gaz sarfi, tebranish va boshqalar
Geometrik	Uzunlik, tirqish, maydon, yuza va chiziqlarning egriligi va boshqalar
Statik va dinamik	Massa, kuch, harakat miqdori, ish, energiya, elastiklik koeffitsiyenti, inersiya momenti va kuchi, sarf va boshqalar
Mexanik va molekular	masofa, burchak, sath, qiyalik, tezlik, aylanishlar chastotasi, tezlanish, tebranish, suyuqlik yoki gaz sarfi, kuch, bosim, chastota, zichlik, solishtirma og'irlik, molyar massa, bo'yлама cho'zilish, kinematik yopishqoqlik va boshqalar
Issiqlik	Harorat, issiqlik oqimi, issiqlik quvvati, yonish harorati, issiqlik o'tkazuvchanligi, issiqlik uzatish koeffitsiyenti va boshqalar
Akustik	Ovoz bosimi, hajm tezligi, ovoz energiyasi, ovoz jadalligi, solishtirma akustik qarshilik, aks ettirish koeffitsiyenti, so'ndirish koeffitsiyenti va boshqalar
Elektrik va magnitli	Elektr zaryadi, elektr maydon kuchlanishi, sig'im, dielektrik doimiyligi, tok kuchi, elektr qarshiligi, induktivlik, magnit oqimi, magnit o'tkazuvchanligi va boshqalar

Radiatsiya parametrlari	Nur oqimi, nur kuchi, yoritish, yorqinlik, sinish koeffitsiyenti, spektral zichlik, va boshqalar
Kimyoviy	Namlik, bug'ning tarkibi, gaz molekulari, suyuqlik molekulari, qattiq jism molekulari va boshqalar

Ma'lum qiymatga erishgandan so'ng ehtimoliy nosozliklardan faqat bittasini ko'rsatadigan diagnostik parametr eng ma'noli, barcha kutilishi mumkin bo'lgan nosozliklarning sodir bo'lishi bilan o'z qiymatini o'zgartiradigan diagnostik parametr esa kam ma'noli hisoblanadi.

Diagnostik parametrlar sifatida foydalanish uchun parametrlarni tanlashda ularni o'lchash texnologiyabopligi, ulardan foydalanganda diagnostikalash tezligi va bahosi ahamiyatga ega.

Diagnostik parametrlar ularni vujudga kelturuvchi jarayonlarning fizik mohiyatiga bog'liq holda tasniflanadi.

Samaradorlik parametrlari diagnostikalash obyekti vazifalarini bajarishining to'liq darajasini tavsiflaydi (dvigatel quvvati, tormozlanish yo'li yoki avtotransport vositasi g'ildiraklaridagi tormozlanish kuchi).

Ishchi hajmlarning jipslik parametrlarini bosim yoki ishchi agent (suyuqlik yoki gaz)ning siyraklashuvi baholaydi.

Geometrik parametrlar (tirqishlar, liqillashlar, erkin yo'llar, tepishlar) diagnostikalash obyekti elementlarining shakllari yoki harakat traektoriyasini tavsiflaydi.

Agregatlarning issiqlik parametrlari obyekt belgilangan nuqtalari haroratining o'zgarishini tavsiflaydi.

Tebranish jarayonlarining amplituda-chastota xarakteristikalari parametrlari vibrasiya, akustik shovqin va tebranish harakatlarini tavsiflaydi. Bu parametrlar, masalan, dvigatel, osma, katta bosim o'zgarishli gidrotizimlarni diagnostikalashda qo'llanadi.

Davriy qaytariladigan harakatlar parametrlari stroboskopik samaradan foydalanish imkonini beradi. Bu parametrlar masalan, o't oldirishni ilgariyatish burchagini o'rnatishda qo'llanadi.

Vaqt parametrlari har xil jarayonlarning kYechish davomiyligini baholaydi. Bu parametrlar, masalan, oyna tozalagich cho'tkalari yuritmasi mexanizmi, o'chib yonadigan signalizatorlar, tormoz tizimlarini diagnostikalashda qo'llanadi.

5.5. Diagnostik me'yorlar

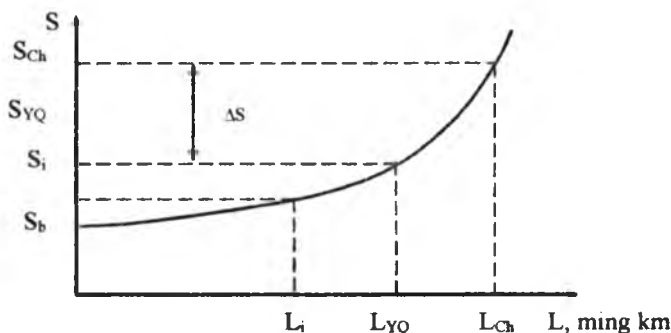
Diagnostik parametrlarning joriy qiymatlarini me'yoriy qiymatlar bilan taqqoslab, texnik holatning turi, avtotransport vositasining sozligi, nosozligi, ishga qobiliyatli yoki qobiliyatsiz ekanligi hamda ekspluatatsiyani davom ettirish yoki keyingi ekspluatatsiyani to'xtatish to'g'risida xulosa chiqariladi.

Ekspluatatsiya jarayonida, ko'p hollarda, ishlash davomiyligining o'sishi bilan asta-sekin o'zgaradigan diagnostik va tuzilmaviy parametrlar uchraydi. Bu

parametrlarning bir qadar o'zgarishiga qaramasdan xavfsizlik va iqtisodiy maqsadga muvofiqlik mezonlari bo'yicha obyektning ekspluatatsiyasi davom ettirilishi mumkin. Shuning uchun texnik hujjatlarda avtotransport vositasining keyingi ekspluatatsiyasi mumkinligini bildiradigan parametrlar miqdorlarining oraliqlari keltirilishi mumkin. Diagnostik me'yorlarga quyidagilar kiradi (5.6-rasm).

Boshlang'ich me'yor (S_b) - Dastlabki (nominal) qiymat diagnostik parametrning miqdoriga, u esa chiniqtirish va ishlatib moslashdan o'tgan yangi, soz avtotransport vositasining tuzilmaviy parametriga mos keladi. Dastlabki qiymat, loyihalashda belgilanadi va ishlab chiqarishda ta'minlanadi, ya'ni obyektни sozlaydilar yoki ta'mirlaydilar. Boshlang'ich me'yor texnik hujjatlarda keltiriladi.

Ekspluatatsiya jarayonida tuzilmaviy parametrlar o'zgaradi (kattalashadi yoki kichiklashadi), bu avtotransport vositasi xususiyatlarining yomonlashuviga olib keladi. Masalan, silindr devori va porshen orasidagi tirqishning yeyilish natijasida kattalashuvi dvigatel quvvatining pasayishiga va avtotransport vositasi dinamikligining yomonlashuviga olib keladi. Tirqishning kattalashuvini "kompressiya" deb ataladigan diagnostik parametr yordamida baholash mumkin.



5.6-rasm. Diagnostik parameter me'yorlarining bosib o'tilgan yo'l bo'yicha o'zgarishi.

S_b – diagnostik parametrning boshlang'ich me'yori,

S_{ch} – diagnostik parametrning chegaraviy me'yori,

S_i – diagnostik parametrning joriy vaqtdagi qiymati,

S_{YQ} – diagnostik parametrning yo'l qo'yilgan me'yori.

L_i , L_{YQ} va L_{ch} – diagnostik parameter texnik holati me'yorlariga tegishli masofalar

Chegaraviy me'yor (S_{ch}) – obyektning shunday miqdorlariki, ularga etishgandan keyin diagnostikalash obyektining ekspluatatsiyasi xavfsizlik, iqtisodiy samaradorlik yoki ekspluatatsiyani davom ettirish nuqtayi nazaridan maqsadga muvofiq bo'lmay qoladi (ayrim hollarda esa imkoni bo'lmaydi). Bu me'yor davlat standartlari talablarida va texnik hujjatlarda keltiriladi.

Diagnostika o'tkazish va profilaktik xizmatlarning davriyligini hamda diagnostik parametrlarni o'lchash vaqtidan texnik ta'sir o'tkazish vaqtigacha tuzilmaviy va diagnostik parametr o'zgarishlarining ehtimollik xarakterini hisobga olgan holda ishlash davomiyligining qandaydir zaxirasi zarur.

Avvalgi diagnostikalashda o'lchangan diagnostik parametrning miqdori chegaraviy miqdorga etmaganligini va nazoratlar oralig'ida bu qiymatning me'yorlangan miqdordan oshib ketganligini ko'rsatishi mumkin. Shu munosabat bilan avtotransport vositalari ekspluatatsiyasida parametrning chegaraviy qiymati o'rniga diagnostik parametrning ruxsat etilgan chegaraviy qiymatidan foydalaniladi.

Chegaraviy va ruxsat etilgan chegaraviy parametrlar qiymatlari orasidagi farq nazoratlar oralig'ida berilgan buzilmasdan ishlash ehtimolligi darajasini ta'minlaydigan "zahira"ni tashkil etadi (5.6-rasm).

Yo'l qo'yilgan me'yor (S_{yq}) – ekspluatatsiya jarayonida diagnostikalashda ko'p hollarda diagnostik parametrning ruxsat etilgan chegaraviy qiymatidan foydalaniladi. Yo'l qo'yilgan me'yor asosida obyekt holatiga diagnoz qo'yiladi va ekspluatatsiyani davom ettirish, profilaktik ta'sir yoki ta'mirlash ishlari bo'yicha tegishli qaror qabul qilinadi.

Diagnostika qilinayotgan ichki yonuv dvigateli (IYOD) ishini tahlil qilish uchun uning soatlik yonilg'i sarfi, me'yoriy texnik hujjatlardan foydalanib hisoblash usuli orqali qurilgan grafik bilan solishtiriladi. Hisoblash natijalari 5.2-jadvalda keltirilgan.

5.6 Diagnostik parametr me'yorlari asosida diagnoz qo'yish

Diagnostikalash objekti, parametrlarning joriy qiymatlari dastlabki va ruxsat etilgan chegaraviy qiymatlar oralig'ida yotganda ishga qobiliyatli holatda bo'ladi (5.6-rasm).

Diagnostikalash obyektining parametri ruxsat etilgan chegaraviy qiymatiga etganida tuzilmaviy parametrlarni profilaktika, sozlash yoki ta'mirlash ishlari yordamida tiklash talab etiladi (5.6-rasm).

Shunday qilib diagnostikalash natijasida to'plangan axborot bo'yicha obyektning texnik holati to'g'risida diagnozlarning birini chiqarib beradi:

- agar diagnostik parametrning joriy vaqtdagi qiymati (S_i) boshlang'ich me'yoriy qiymat (S_b)ga teng yoki katta bo'lgan hollarda "ekspluatatsiya qilish" diagnozi qo'yiladi, ya'ni ushbu shart $S_b \leq S_i < S_{\text{q}}$ bajarilishi kerak;

- agar diagnostik parametrlarning joriy vaqtdagi qiymati (S_i) yo'l qo'yilgan me'yoriy qiymat (S_{yq})ga teng yoki katta bo'lsa hamda uning chegaraviy me'yoriy qiymati (S_{ch})dan kichik bo'lgan hollarda "texnik xizmat ko'rsatish" diagnozi qo'yiladi, ya'ni $S_{yq} \leq S_i < S_{ch}$;

- agar diagnostik parametrning joriy vaqtdagi qiymati (S_i) chegaraviy me'yoriy qiymat (S_{ch})ga teng yoki katta bo'lgan hollarda "ta'mirlash" diagnozi qo'yiladi, ya'ni $S_i \geq S_{ch}$.

Masalan: Dvigatelning yuklanishini aniqlash. Datchiklarning to'g'ri ishlashini "so'roq qilish" orqali «Launch X431 Master» qurilmasi dvigatelining ishlashini batafsil tekshirishga imkon beradi va hokazo. Tizimda ko'rib chiqilayotgan holatda, qurilma ko'rsatkichlariga ko'ra havo sarfi massasini aniqlash sensori (datchigi) muammo bilan ishlaydi. Havo sarfi massasini aniqlash datchigi (HSMD) dvigatel ishlayotganida silindrlarni to'ldirish uchun ketadigan havo miqdorini aniqlash uchun xizmat qiladi. Datchik havo filtridan keyin kirish traktiga o'rnatiladi va boshqaruv tizimlarining elektr jgutiga (shamshiriga) olti kontaktli simlar klodkasi orqali ulanadi. Bu dvigatelga yetkazib beriladigan havo miqdorini o'lchaydi, demak dvigatelni yuklanishini aniqlaydi. Haydovchi gaz pedalini bosganda, drossel zaslonkasi ochiladi va so'rilayotgan havo miqdori ortadi. Odatda bu holatga yuklanish ortdi deyiladi va aksincha, pedal qo'yib yuborilganida yuklanish kamayadi. Real harakatlanish sharoitida dvigatel ish rejimlarining tez-tez o'zgarib turishi bilan ajralib turadi, so'rilayotgan havo qabul qilish tizimidagi turli xil gazodinamik jarayonlarda qatnashadi. Bu sharoitda havo massalarini to'g'ri aniqlash vazifasi juda muhimdir. Havo sarfi massasini aniqlash datchigini (XSMD) ta'mirlash yoki uni almashtirish muammoni to'liq hal etadi va ichki yonuv dvigateli (IYOD)ni optimal rejimga o'tkazadi. Shuni ta'kidlash kerakki, avtomobilning yonilg'i tizimlariga o'z vaqtida va malakali texnik xizmat ko'rsatish me'yoriy talablarga javob beradigan ekspluatasion xususiyatlarni saqlashga imkon beradi.

Nazorat savollari

1. Texnik holatning qanday ko'rsatkichlari tuzilmaviy parametrga kiradi?
2. Qanday ko'rsatkichlar diagnostik parametr bo'la oladi?
3. Diagnostik parametrlar qanday xususiyatlarga ega bo'lishi kerak?
4. Diagnostik parametrlar qanday turlarga bo'linadi?
5. Qanday diagnostik me'yorlar mavjud?
6. Qanday me'yoriy diagnostik parametr asosida diagnoz qo'yiladi?

VI BOB. TEXNIK DIAGNOSTIKA VA AVTOTRANSPORT VOSITALARINING TEXNIK HOLATINI BASHORATLASH

6.1. Obyektning texnik holati bo'yicha uch xil masala

Ekspluatatsiya jarayonida o'tkaziladigan bashoratlash har bir avtotransport vositasining o'ziga xos shartlari va ekspluatatsiya xususiyatlarini hisobga olish imkonini beradi. Bu masalalarning yechimlari avtotransport vositasiga profilaktik xizmat ko'rsatishni rejalashtirish va o'tkazishni faqat yurilgan yo'l bo'yicha emas, balki aniq texnik holat bo'yicha qo'llash imkoniyatini beradi. Bu esa, texnik servis xarajatlarini tejashning bir yo'nalishidir.

Obyektning texnik holatini aniqlashdagi masalalar quyidagilardan iborat (6.1 rasm):

- 1) *texnik diagnostika* masalalari;
- 2) *texnik prognoz* - oldindan aytib berish (bashoratlash) masalalari;
- 3) *texnik genetika* - kelib chiqish masalalari.

Agar texnik diagnostikaning vazifasi joriy vaqt ichida obyekt texnik holatini aniqlash, texnik prognozning vazifasi esa, kelajakda kutiladigan obyekt texnik holatini va o'tkaziladigan texnik ta'sir yoki diagnostika davriyligini oldindan aytib berish bo'lsa, texnik genetikaning vazifasi obyektning avvalgi vaqtdagi texnik holatini aniqlashdir (masalan, obyektning avariya oldi holati).

Texnik holatni prognoz qilish - avtotransport vositasi texnik holatini kelgusi vaqt oralig'i uchun berilgan ehtimollik bilan aniqlashdir. Prognozda obyektning Hozir boshlanadigan holatlari rivojining ehtimoliy yo'llari aniqlanadi.

Avtotransport vositasining zamonaviy rivojlanish bosqichida har bir avtotransport vositasining texnik holatini alohida prognozlash lozim. Ekspluatatsiya jarayonida o'tkaziladigan prognozlash har bir avtotransport vositasining o'ziga xos shartlari va ekspluatatsiya xususiyatlarini hisobga olish imkonini beradi. Bu masalalarning yechimlari avtotransport vositasiga profilaktik xizmat ko'rsatishni rejalashtirish va o'tkazish, yurilgan yo'l bo'yicha emas, real texnik holat bo'yicha qo'llanishi kerak.

Yechish usullari bo'yicha texnik prognoz texnik genetika bilan chambarchas bog'liq. Texnik genetika - bu avtotransport vositasi texnik holatini berilgan ehtimollik bilan o'tgan vaqt intervali uchun aniqlashdir. Yo'l-avtotransport hodisalarini (YTH) tekshirish, kafolat ekspluatatsiyasi davrida yuzaga keladigan buzilishlar bilan bog'liq bo'lgan da'vogarlik ishlari olib borish yoki tadqiq masalalarini hal qilishda texnik genetikaga zarurat tug'iladi. Bunday hollarda avtotransport vositasining Hozirgi vaqtdagi texnik holati bundan bir muncha oldingi, buzilish yoki YTH sabablari vujudga kelishi natijasidagi holatidan farq qiladi.

Diagnostikalash masalalari yechish usullarini prognoz qilish masalalariga mexanik qo'llash mumkin emas. Diagnostikalashda model bo'lib obyektning Hozirgi vaqtdagi tavsifi xizmat qilsa, prognozda model obyektning texnik

xarakteristikalari vaqt bo'yicha o'zgarishini tavsiflaydi (masofaning o'zgarishi bilan).

Avtotransport vositasi texnik holatining o'zgarishi jarayonida diagnostikalash natijasi bitta nuqtani ifodalaydi (6.1-rasm).

Texnik diagnostikalash va bashorat bir-biri bilan chambarchas bog'liq. Davriy (yoki uzluksiz) diagnostikalashning natijalari avtotransport vositasi texnik holatining vaqt davomida o'zgarishini tavsiflaydi (masofaning o'zgarishi bilan) va prognozlash uchun foydalaniladi.

Prognozlash texnik diagnostikaning asosiy elementlaridan biridir. Bashorat qilishdan maqsad - navbatdagi texnik xizmat ko'rsatish yoki ta'mirlashdan oldin avtotransport vositasi agregatlarining muammosiz ishlash muddatlarini aniqlash yoki buzilishlarni oldini olishdir. Avtotransport vositalarning yig'ma birliklarini texnik holatini bashorat qilishning ikki turi mavjud: o'rtacha statistik va ma'lum bir Avtotransport vositasining yig'ma birliklari holati parametrlarining o'zgarishi (qonuniyati) bo'yicha.

O'rtacha statistik prognozlash Avtotransport vositalarning loyihasini ishlab chiqish, ularni ishlab chiqarish va ishlatish jarayonida olingan o'rtacha natijalarga statistik qayta ishlov berish va tahlil qilish asosida, shuningdek, bir xil turdagi mashinalarni bir xil nomli yig'ma birliklari uchun keyinchalik yagona ruxsat berilgan holat parametrlari qiymatlarini va xizmat ko'rsatishni yagona davriyligini o'rnatadi. O'rtacha statistik prognozlashdan foydalanish bir xil turdagi yig'ma birliklarning butun majmuasi uchun rejali texnik xizmat ko'rsatishning bir xil davriyligini talab qiladi. Bu esa ularga texnik xizmat ko'rsatishni va ta'mirlashni rejalashtirish hamda tashkil qilishni sezilarli darajada osonlashtiradi. Bu ushbu turdagi prognozlashning asosiy afzalliklaridan biridir.

Uning kamchiliklari, bir tomondan, xuddi shu turdagi Avtotransport vositalarning bir xil yig'ma birliklarining buzilmasdan ishlash muddatini bir xil emasligi muqarrar bo'lsa, boshqa tomondan, mashinalarga yagona xizmat ko'rsatish davriyligi tufayli ularning ishlash muddatidan sezilarli darajada to'liq foydalanmaslik ehtimolidir.

Parametrlarni o'zgarish bo'yicha bashorat qilish, ularning o'zgarish tezligini va qiymatlarini bevosita o'lchash hamda natijalariga ishlov berishga asoslanadi. Bunday prognozlash Avtotransport vositalarning yig'ma birliklari resurslaridan to'liq foydalanishga imkon beradi. Biroq, o'lchangan miqdorlarni hisobga olish va ularni qayta ishlash bilan bog'liq qiyinchiliklar ushbu usul yordamida barcha Avtotransport vositalarning yig'ma birliklarini qoldiq resursini taxmin qilishga imkon bermaydi. SHuning uchun, aksariyat yig'ma birliklar bo'yicha ularning qoldiq resurslarini o'rtacha statistik prognozidan foydalanadilar.

Bunday holda, nazorat qilinayotgan parametrlarning ruxsat etilgan qiymatlari oldindan hisoblab chiqiladi va diagnostikalash texnologiyasida

qo'llaniladi. Olingan qiymatlar (me'yorlar) usta diagnost tomonidan yo'riqnoma sifatida foydalaniladi.

O'lchov natijalarini o'rnatilgan me'yorlar bilan solishtirish asosida diagnost yig'ma birikmalarning texnik holati bo'yicha xulosa beradi va hech qanday hisob-kitob qilmasdan yig'ma birikmalar ustida o'tkaziladigan texnik xizmat ko'rsatish yoki joriy ta'mir ishlarini aniqlaydi.

Agar o'lchov qiymati ruxsat etilgan qiymatdan kam bo'lsa yoki unga teng bo'lsa, unda yig'ma birikma (mexanizm, uzal) keyingi diagnostikalashga qadar texnik xizmat ko'rsatishni yoki ta'mirlashni talab qilmaydi. Masalan, avtotransport vositalari gidravlik tizimlarining asosiy filtrining ifloslanishi TXK-2 va TXK-3 da drenaj chizig'idagi ishchi suyuqlik bosimi bilan tekshiriladi. Deylik, bunday tekshirish natijasida usta avtotransport vositasida mos ravishda 0.10, 0.25, va 0.27 MPa, ruxsat etilgan bosim 0.25 MPa dan oshmasligi kerak. Natijalarga ko'ra, birinchi va ikkinchi avtotransport vositalarining filtrini yuvib tozalash mumkin emas, uchinchi avtotransport vositalari filtrini yuvib tozalash kerak. Bundan tashqari, keyingi texnik xizmat ko'rsatish (TXK) paytida ikkinchi avtotransport vositasining filtrini oldindan tekshiruvsiz yuvish kerak. Chunki uning ifloslanishi ruxsat berilgan qiymat (0.25 MPa) dan oshib ketgan. Parametrlarning o'zgarishi xarakteriga ko'ra prognoz qilish bunday yig'ma birikmalar uchun ishlatiladi. Ularning muammosiz ishlash muddati butun yig'ma birikma yoki avtotransport vositalarining ishlash muddati bilan belgilanadi. Bularga qimmatbaho yig'ma birikmalar va ehtiyot qismlar kiradi, ularni almashtirish avtotransport vositalarini ta'mirlash ustaxonasiga yoki ixtisoslashtirilgan ta'mirlash ustaxonasiga yuborishni talab qiladi. Avtotransport vositalarida bu krivoship-shatun mexanizmi, kuchli uzatmada shesternya va podshipniklar, buralishlar muftalari, zanjirli uzatma zanjirlari, avtotransport vositasi osmasi, shuningdek, dvigatel bloki hamda kuchli uzatma korpusi.

Prognozning vazifasi obyekt parametrlarining bo'lajak qiymatlarini berilgan ishonchlik bilan aniqlab, obyektning diagnostika o'tkazilganidan keyin erishadigan texnik holatini tavsiflashdan iborat.

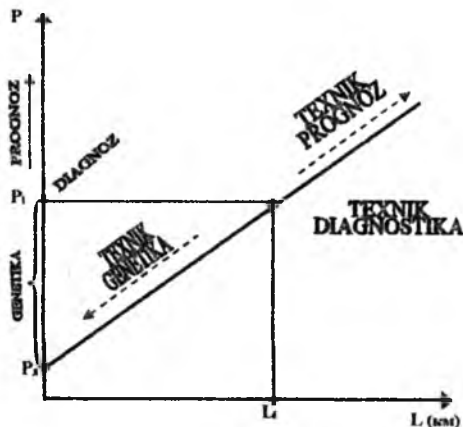
Avtotransport vositalari ekspluatatsiya sharoitlarining har xilligi, prognoz obyektiga ta'sir etuvchi tasodifiy omillarning borligi tufayli, obyekt texnik holatini tavsiflaydigan parametrlar o'zgarishining diagnostikasi tasodifiy xarakterga ega. Bir turli va bir rusumli diagnostikalash obyektlarining xususiyatlari har xil tezlik bilan o'zgaradi. Texnik holat parametrlari o'zgarishining tasodifiy xarakteri parametrlar chegaraviy qiymatlariga erishguncha yurilgan yo'llar har xil bo'lishiga olib keladi.

Diagnostika vazifasini bajarishda ikkita yondoshish mavjud.

Birinchi yondoshish har xil masofalarga taalluqli texnik holat parametrlari qiymatlariga statistik ishlov berish va tahlilga asoslanadi. Bunda parametrlar qiymatlari avtotransport vositalari guruhining ma'lum sharoitlarda (nazorat osti) ekspluatatsiya qilib, to'planadi. Sinovlar natijalari bo'yicha yurilgan yo'l va texnik holat parametrlarining qandaydir qiymatiga erishish ehtimolligi o'rnatiladi.

hug'liqlik turmi aniqlash mumkin. Bu usulni qo'llaganda ehtimollik nazariyasi matematik apparatidan foydalanishadi.

Ikkinchi yondoshish muayyan bashorat obyektining texnik holatini belgilaydigan parametrlar o'zgarishi qonuniyatlarini aniqlashdan iborat. Bu holda parametrlar bevosita o'lchanadi va obyekt o'zgarishining tendensiyalari aniqlanadi. Bunday bashoratning asosiy maqsadi- obyektning qoldiq resursini aniqlashdir.



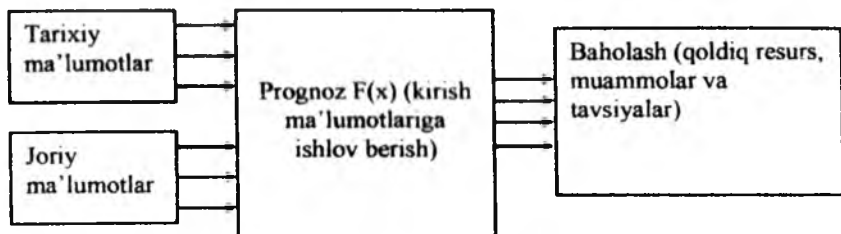
6.1-rasm. Transport vositasining texnik holatini aniqlashda texnik prognoz, texnik genetika, texnik diagnostika:

P_d – texnik holatini tavsiflovchi parametrlarning dastlabki qiymati;

P_i – texnik holatni hozirgi vaqtda tavsiflovchi parametrlar qiymati (L_i masofa uchun)

6.2 Avtotransport vositalari ishini prognozlash (oldindan aytib berish)

Prognoz har qanday diagnostikaga asoslangan xizmat tizimidagi muhim funktsiyadir. Uning maqsadi - mashinaning kelajakdagi holatini aniqlashdir. Bu esa, tizimning foydali ishlash muddatini aniqlashni anglatadi. Ishchi nuqtayi nazaridan, bu tizim hozirgi holati bilan mashinaning to'g'ri ishlamasligi vaqtini taxmin qilishini bildiradi. Prognoz bir necha usul bilan amalga oshirilishi mumkin. Prognoz tuzilmasi quyidagilardan: kiritish ma'lumotlari; kirish ma'lumotlariga ishlov berish va qoldiq resurs blokidan iborat (6.2-rasm). Kirish, buzilishlar va avvalgi chora-tadbirlar bo'yicha joriy va arxivlangan ma'lumotlarni o'z ichiga oladi. Ishlashni baholashda joriy faoliyat, qolgan foydali ishlash muddati, muammolar va tavsiyalar mavjud bo'lishi mumkin.



6.2-rasm. Prognozlash funksiyasining sxemasi.

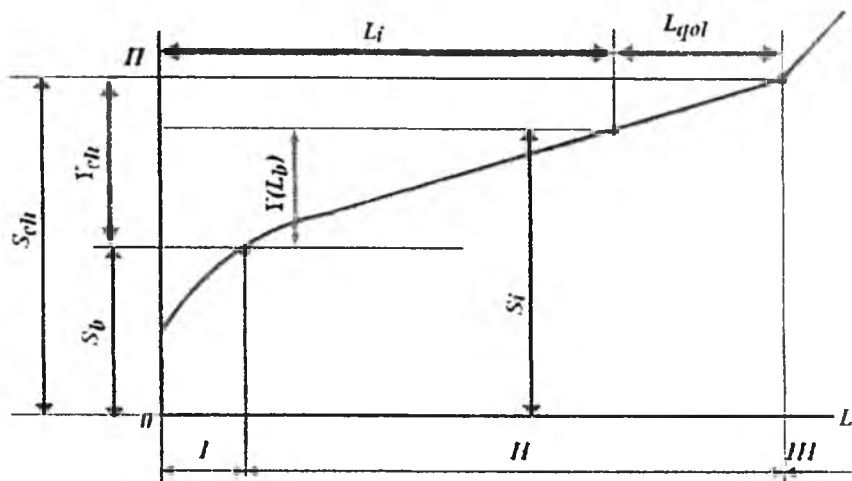
Aniq yig'ma birikmaning qoldiq resersini aniqlash uchun usta-diagnost mutaxassisi 6.1-jadvalda keltirilgan ma'lumotlarga ega bo'lishi kerak.

6.1 – jadval

Qoldiq resersni aniqlash uchun kerakli ma'lumotlar

№	Boshlang'ich ma'lumotlar	Belgilanishi	Ma'lumot manbai
1	Holat parametrini nominal qiymati	S_i	Diagnosticlashning texnologik xaritasi
2	Yig'ma birlik (mexanizm, uzul, agregat) ning ekspluatatsiya boshlanishidan diagnostikalash paytigacha ishlagan vaqti (narabotka)	L_i	Motoschetchikni ko'rsatishi yoki texnikaviy hujjat
3	Diagnosticlash paytidagi holat parametrini qiymati (L_i ishlash vaqtidan keyin)	S_i	O'lchov asbobini ko'rsatishi
4	Holat parametrlarining chegaraviy qiymati	S_{ch}	Diagnosticlashning texnologik xaritasi
5	Holat parametri o'zgarishi funksiyasi darajasini ko'rsatkichi	α	Diagnosticlashning texnologik xaritasi

Yig'ma birlikni qoldiq resursini aniqlash uchun uning parametri qiymatini $S_i(L)$ va o'lchash holatigacha ishlash vaqti (narabotka) L_i larni o'lchash zarur. Qolgan ko'rsatkichlarni qiymati diagnostikalashning texnologik xaritasidan olinadi. Qoldiq resursni bashorat qilish sxemasini ko'rib chiqamiz (6.3-rasm).



6.3-rasm. Yig'ma birlikmani (agregatni) ekspluatatsiya boshlanishidan boshlab ishlagan vaqti (narabotka) ma'lum bo'lganda qoldiq resursini bashorat qilish sxemasi:

I – moslashuv bosqichi;

II – yeyilish tezligi barqarorlashgan me'yorida ishlash bosqichi;

III – diagnostikalanayotgan yig'ma birlikni chegaraviy holadan o'tish bosqichi;

Y_{ch} – parametr holatini chegaraviy o'zgarishi ($Y_{ch} = S_{ch} - S_b$);

$Y(L_H)$ – parametr holatini diagnostikalash paytidagi o'zgarishi (L_H ishlagan vaqtdan keyin $Y(L_H) = S(L_H) - S_b$);

Qoldiq resursni aniqlash masalasining quyidagi formal tavsifini ko'rib chiqamiz (6.4-rasm.).

Diagnostik parametr (S) ning masofaga (L) nisbatan o'zgarishini quyidagicha tasavvur qilish mumkin:

$$S_i = S_b \pm V \cdot L_i^\alpha \quad (6.1)$$

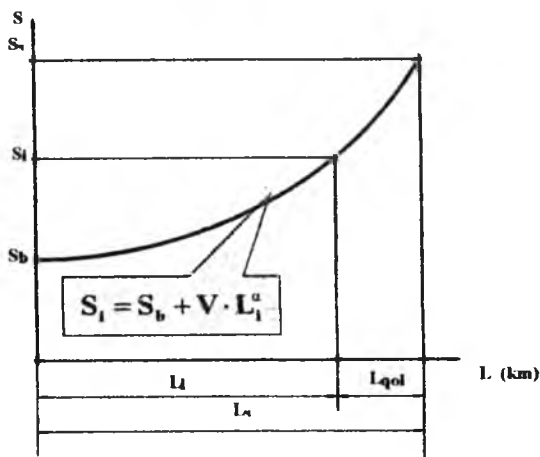
bu erda: S_i – ekspluatatsiya boshlanishidan o'tilgan masofa (L_i) dagi (joriy vaqtdagi) diagnostik parametrining qiymati; S_b – diagnostik parametrning dastlabki qiymati; V – diagnostik parametr (S_i) ning o'zgarish tezligi; L_i – o'tilgan masofa; bunda diagnostik parametri qiymatiga (S_i) erishiladi; α – argumentning daraja ko'rsatkichi.

Diagnostikalash obyekti diagnostik parametrining chegaraviy qiymati:

$$S_{ch} = S_b \pm V \cdot L_{ch}^\alpha \quad (6.2)$$

bu erda: L_{ch} – o'tilgan masofa; bunda diagnostik parametrining chegaraviy qiymatiga (S_{ch}) enishiladi; S_{ch} – diagnostik parametr (S_i)ning chegaraviy qiymati.

$$L_{ch} = a \sqrt{\frac{S_{ch} - S_b}{V}} \quad (6.3)$$



6.4-rasm. Diagnostik parametr (S)ning masofaga nisbatan o'zgarishi S_b , S_b , S_{ch} – diagnostik parametrning dastlabki, joriy va chegaraviy qiymatlari

Agarda $S_b < S_{ch}$ bo'lsa, u holda (6.1, 6.2) formulalardagi “ $\pm$ ” o'rniga “ $+$ ” belgisi, $S_b > S_{ch}$ holati uchun esa “ $-$ ” belgisi qo'yiladi

6.1, 6.2 formulalarni yechish S_b va S_{ch} diagnostik parametrning me'yoriy qiymatlarini bir biriga nisbat ikkita shart bor:

1 shart $S_b < S_{ch}$;

2 shart $S_b > S_{ch}$.

$S_b < S_{ch}$ sharti bo'yicha:

Diagnostik parametrning o'zgarish tezligi:

$$V = \frac{S_i - S_b}{L_i^a}, \quad (6.4)$$

Diagnostik parametrning chegaraviy holatigacha bo'lgan masofa:

$$L_{ch} = a \sqrt{\frac{S_{ch} - S_b}{V}}, \quad (6.5)$$

Diagnostik parametrlarning yo'l qo'yilgan me'yorigacha bo'lgan masofa:

$$L_{\pi} = \sqrt[\alpha]{\frac{S_{\pi} - S_b}{V}}, \quad (6.6)$$

Obyektning qoldiq resursi:

$$L_{qol} = L_i \cdot \left(\sqrt[\alpha]{\frac{S_{ch} - S_b}{S_i - S_b}} - 1 \right), \quad (6.7)$$

Misol. Agarda dvigatel karteriga o'tayotgan gazlar miqdorini diagnostik parametrlarning ko'rsatkichlari quyidagicha bo'lsa: argumentning daraja ko'rsatkichi $\alpha = 1,2$; diagnostik parametrlarning dastlabki qiymati $S_b = 80$; diagnostik parametrlarning yo'l qo'yilgan me'yori $S_{\pi} = 130$; diagnostik parametrlarning chegaraviy qiymati $S_{ch} = 150$; joriy vaqtdagi diagnostik parametrlarning qiymati $S_i = 100$; diagnostik parametr o'lchangandagi masofa $L_i = 90$ ming km, u holda obyektning qoldiq resursi nechaga teng.

Yechish. Ko'rilayotgan misol 1-shart bo'yicha amalga oshiriladi, chunki $S_b = 80$ kichik $S_{ch} = 150$. Shuning uchun obyektning qoldiq resursim (6.7) formula bo'yicha aniqlanadi:

$$L_{qol} = 90 \cdot \left(\sqrt[1,2]{\frac{150 - 80}{100 - 80}} - 1 \right) = 90 \cdot \left(\sqrt[1,2]{\frac{70}{20}} - 1 \right) = 90 \cdot ((3,5)^{1/1,2} - 1) = 90 \cdot (2,84 - 1) = 90 \cdot 1,84 = 165,6 \text{ ming km.}$$

$S_b > S_{ch}$ sharti bo'yicha:

Diagnostik parametrlarning o'zgarish tezligi:

$$V = \frac{S_b - S_i}{L_i^{\alpha}}, \quad (6.8)$$

Diagnostik parametrlarning chegaraviy holatigacha bo'lgan masofa:

$$L_{ch} = \sqrt[\alpha]{\frac{S_b - S_{ch}}{V}}, \quad (6.9)$$

Diagnostik parametrlarning yo'l qo'yilgan me'yorigacha bo'lgan masofa:

$$L_{\pi} = \sqrt[\alpha]{\frac{S_b - S_{\pi}}{V}}, \quad (6.10)$$

Obyektning qoldiq resursi:

$$L_{qol} = L_i \cdot \left(\sqrt[\alpha]{\frac{S_b - S_{ch}}{S_b - S_i}} - 1 \right), \quad (6.11)$$

Misol. Agarda dvigatel karteriga o'tayotgan gazlar miqdorining ko'rsatkichlari quyidagicha bo'lsa: argumentning daraja ko'rsatkichi $\alpha = 1,2$; diagnostik parametrlarning dastlabki qiymati $S_b = 47,8$; diagnostik parametrlarning yo'l qo'yilgan me'yori $S_{\pi} = 41,2$; diagnostik parametrlarning chegaraviy qiymati

S_1 – holat parametrining birinchi o'lchovdagi qiymati;

S_2 – holat parametrining ikkinchi o'lchovdagi qiymati;

S_{nom} – holat parametrining nominal qiymati;

Y_{ch} – holat parametrining chegaraviy o'zgarishi;

Y_1 – holat parametrining Ekspluatatsiya boshlanishidan birinchi o'lchovgacha o'zgarishi;

Y_2 – holat parametrining ekspluatatsiya boshlanishidan ikkinchi o'lchovgacha o'zgarishi;

L_x – Ekspluatatsiya boshidan birinchi o'lchovgacha ishlagan vaqti (qiymati noma'lum);

L_M – ikki o'lchovlar orasida ishlagan vaqti (nazoratlar orasidagi narabotka).

$S_b < S_{ch}$ sharti bo'yicha:

Bu holat uchun qoldiq resurs quyidagicha aniqlanadi:

$$L_{qoi} = L_M \cdot \frac{\sqrt[3]{S_{ch} - S_b} - \sqrt[3]{S_2 - S_b}}{\sqrt[3]{S_2 - S_b} - \sqrt[3]{S_1 - S_b}}, \quad (6.12)$$

Misol. Agarda dvigatel karteriga o'tayotgan gazlar miqdorini diagnostik parametrning ko'rsatkichlari quyidagicha bo'lsa: argumentning daraja ko'rsatkichi $\alpha=1,2$; diagnostik parametrning dastlabki qiymati $S_b=80$; diagnostik parametrning birinchi o'lchangani $S_1=90$; diagnostik parametrning ikkinchi o'lchangani $S_2=110$; ikki o'lchovlar orasida ishlagan vaqti (nazoratlar orasidagi narabotka) $L_M=76$ diagnostik parametrning chegaraviy qiymati $S_{ch}=150$, u holda obyektning qoldiq resursi nechaga teng.

Yechish. Obyektning qoldiq resursini (6.11) formula bo'yicha aniqlanadi:

$$L_{qoi} = 76 \cdot \frac{\sqrt[1.2]{150-80} - \sqrt[1.2]{110-80}}{\sqrt[1.2]{110-80} - \sqrt[1.2]{90-80}} = 76 \cdot \frac{\sqrt[1.2]{70} - \sqrt[1.2]{30}}{\sqrt[1.2]{30} - \sqrt[1.2]{10}} = 76 \cdot \frac{34.48 - 17.02}{17.02 - 6.81} =$$

$$76 \cdot \frac{17.46}{10.21} = 76 \cdot 1.71 = 130 \text{ ming km.}$$

$S_b > S_{ch}$ sharti bo'yicha:

Bu holat uchun qoldiq resurs quyidagicha aniqlanadi:

$$L_{qoi} = L_M \cdot \frac{\sqrt[3]{S_b - S_{ch}} - \sqrt[3]{S_b - S_2}}{\sqrt[3]{S_b - S_2} - \sqrt[3]{S_b - S_1}}, \quad (6.13)$$

Misol. Agarda dvigatelning samarali quvvati quyidagicha o'zgarsa: argumentning daraja ko'rsatkichi $\alpha=0.8$; diagnostik parametrning dastlabki qiymati $S_b=84,6$ kVt; diagnostik parametrning birinchi o'lchangani $S_1=80$ kVt; diagnostik parametrning ikkinchi o'lchangani $S_2=75$ kVt; ikki o'lchovlar orasida ishlagan vaqti (nazoratlar orasidagi narabotka) $L_M=28,5$ ming km,

diagnostik parametrlarning chegaraviy qiymati $S_{ch} = 66,2$ kVt, u holda obyektning qoldiq resursi nechaga teng.

$$L_{qoi} = 28,5 \cdot \left[\frac{\sqrt[0]{84,6-66,2} - \sqrt[0]{84,6-75}}{\sqrt[0]{84,6-75} - \sqrt[0]{84,6-80}} \right] = 28,5 \cdot \left[\frac{(18,4 \wedge 1,25) - (9,6 \wedge 1,25)}{(9,6 \wedge 1,25) - (4,6 \wedge 1,25)} \right] =$$

$$28,5 \cdot \frac{38,1 - 16,9}{16,9 - 6,74} = 28,5 \cdot \frac{21,2}{10,16} = 28,5 \cdot 2,09 = 59,5 \text{ ming km.}$$

SHunday qilib, buyumning ekspluatatsiyasi boshlanishidan boshlab ishlagan vaqti noma'lum bo'lgan taqdirda, uning qoldiq resursini (umrini) aniqlash uchun boshqariladigan parametr qiymatini kamida ikki marta o'lchash va ushbu o'lchovlar orasidagi davr uchun ishlagan vaqtini bilish kerak.

6.3. Tuzilmaviy va diagnostik parametrlarning diagnostik matritsalar

Obyektning murakkabligi va diagnoz qo'yishning vazifalariga bog'liq holda diagnostikalashning «chuqurligi» har xil bo'lishi mumkin. Avtotransport vositasi, agregat yoki mexanizmning ish qobiliyatini baholash uchun "yaroqli" va "yaroqsiz" darajasida umumiy diagnoz qo'yiladi. Ta'mirlash – sozlash ishlariga bo'lgan ehtiyojni aniqlash uchun esa aniq, konkret nosozlik topilishi kerak. Agar bitta diagnostik parametr bilan ishlansa, buning yo'li oson: diagnostik parametrlarning o'lchangan miqdori me'yoriy miqdor bilan taqqoslanadi. Murakkab mexanizmdagi nosozliklarni qidirishda bir necha diagnostik parametrlardan foydalaniladi va ish ancha murakkab kechadi. Bu holda diagnoz qo'yish uchun obyektning ishonchliligi bo'yicha to'plangan axborot asosida uning eng ehtimoliy nosozliklari va diagnostik parametrlari o'rtasidagi bog'liqliklarni aniqlash lozim. Ana shu maqsadda avtotransport vositasi diagnostikasi amaliyotida diagnostik jadvallar (matritsalar) qo'llaniladi.

Bunday matrisa diagnostikalanayotgan mexanizm nosozligini me'yor miqdoriga yetgan tegishli diagnostik parametrlar yordamida ajratib olish imkonini beradi. Masalaning fizik mohiyati – diagnostik parametrlarga to'g'ri kelmaydigan nosozliklarni chiqarib tashlashdir. Amaliy diagnoz qo'yishda matrisa elektron asbob tarzida bajariladi, unga diagnostik parametrlarga tegishli elektr signallari yuboriladi.

Diagnostik matrisa – obyektning diagnostik parametrlari (S_i) va kutilishi mumkin bo'lgan nosozliklari (X_i) o'rtasidagi bog'liqliklarning modelidir (6.2-jadval). Misol uchun, mexanizm 5 xil nosozlik va 4 xil diagnostik parametrlarga ega; u holda diagnostik matrisa quyidagicha yoziladi:

Diagnostik matrisa

Diagnostik parametrlar	Kutilishi mumkin bo'lgan nosozliklar				
	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅
S ₁	1	0	0	0	1
S ₂	0	1	0	1	0
S ₃	1	0	1	1	0
S ₄	0	1	1	0	1

1 - nosozlikning mavjudligi va uning kutilishi;

0 - nosozlikning yo'qligi.

Diagnostik matrisa diagnostik parametrlarning o'zgarishi asosida tuziladi va uning yordamida kutilgan beshta nosozlikdan birining to'rtta diagnostik parametrlar yordamida ajratib olish masalasi hal etiladi. Buning fizik ma'nosi — me'yor tashqarisiga chiqib ketgan diagnostik parametrlar guruhining nosozliklardan bittasiga to'g'ri kelishidan iborat. Masalan, biz ko'rayotgan misolda nosozlik X₁ diagnostik parametrlar - S₂ va S₄ ning bir vaqtda me'yor tashqarisiga chiqib ketishidan paydo bo'ladi va h.k. Bunday jadval avtomatlashtirilgan diagnostik kompleks uchun asos bo'lib xizmat qilishi mumkin.

6.4. Diagnostikalash algoritmi

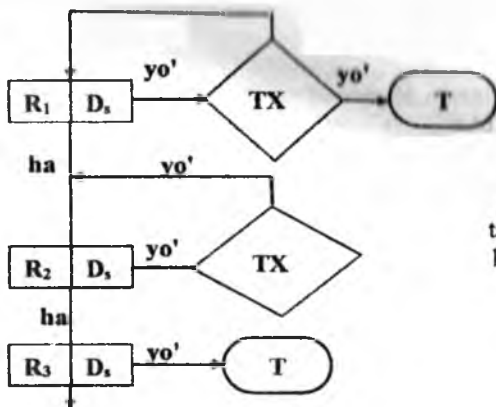
Murakkab mexanizmlarni diagnostikalash ko'pincha avtomatlashtirishni talab etadi va tegishli algoritmlar bo'yicha olib boriladi.

Diagnostikalash algoritmi orqali quyidagilar bajariladi:

- obyektning test rejimiga olib chiqish;
- birlamchi axborotga ishlov berish, ya'ni birinchi diagnoz qo'yish;
- talab etilsa, nosozlikni chuqurlashgan (elementar) o'rinni aniqlash;
- keyingi elementga o'tish;

Diagnostikalash algoritmi umum diagnostika algoritmidan, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bilan birga bajariladigan elementlar diagnostikasi algoritmlaridan tashkil topishi mumkin. Demak, diagnostikalash algoritmi deb diagnoz qo'yish, sozlash va ta'mirlash operatsiyalari maqbul ketma-ketligining tuzilmaviy tasvirini aytiladi (6.6-rasm). Algoritm obyektning va diagnostika vositalarining xususiyatlarini nazarga olgan holda tuziladi va iqtisodiy mezon bo'yicha boshqa variantlar bilan taqqoslab muqobillashtiriladi. Ishlab chiqarish jarayonlarida qo'llash uchun algoritmlar asosida diagnostikalash xaritalari tuziladi. Ularda operatsiyalarning tartib soni, mehnat hajmi, ishlatiladigan jihoz va materiallar, ijrochilar, qaytarilish koeffitsiyentlari keltiriladi.

Diagnostikalash algoritmi obyektning ishlash qobiliyatini aniqlash va nosozliklarni qidirish algoritmlari sintezidan tashkil topadi. Bu algoritmlarning vertikal shoxchasi obyekt nosozligini ketma-ket qidiruvchi asosiy algoritmlar tizimidir. Yon tomon shoxchasi esa maxsus (elementar) algoritmlar bo'yicha nosozlik qidirish boshlanishini ko'rsatadi. Diagnostikalash algoritmi o'z



6.6-rasm. Obyektni diagnostikalash algoritmi tasviri. (TXK– texnik xizmat ko'rsatish; T– ta'mirlash; R_i – rejimlar; D_{ai} – diagnostikalash).

navbatida ikki natijadan iborat: "Ha" holatida yo'nalish bo'yicha pastga qarab navbatdagi qadam qo'yiladi, "yo'q" holatida - yon shoxcha bo'ylab nosozlik qidiriladi.

6.5 Avtotransport kompaniyalarida diagnostikalashning tashkil etish usullari

Nosozliklarni, diagnostikalanayotgan obyektni ishga qobiliyatligini (yaroqliligini), buzilishlarni va (defektlarni) aniqlash va ularning joyini topish, qoldiq resursini bashorat qilish avtomobillarni texnik diagnostilashning asosiy vazifalari bo'lib hisoblanadi.

Avtotransport korxonasida (ATK) va texnik xizmat ko'rsatish stansiyasida (TXKS) ommaviy avtotransport vositalarini diagnostikalashning asosiy muammolaridan biri - bu avtotransport vositalarining bortli va statsionar diagnostikaga moslashuvchanligi yetarli emasligidir.

Ko'pgina avtotransport vositalarida tashqi texnik diagnostika qurilmalari bilan ulanish uchun universal qurilmalar mavjud emas. Shu sababli korxonalar o'z mashinalari uchun statsionar diagnostika liniyalari va komplekslarini (majmualarini) turli xil ishlab chiqarish tuzilmalarini belgilaydi.

Avtokorxonalarda diagnostikalashning umumiy D-1 va chuqurlashtirilgan D-2 usullari qo'llanadi.

Umumiy diagnostikalash (D-1) 1 - texnik xizmat ko'rsatish davriyligi bilan o'tkaziladi. Uning vazifasi- ikki, ketma-ket keladigan 1- TXK oralig'ida harakat xavfsizligini ta'minlovchi mexanizmlarni dastlabki va yakuniy diagnostikalashdir.

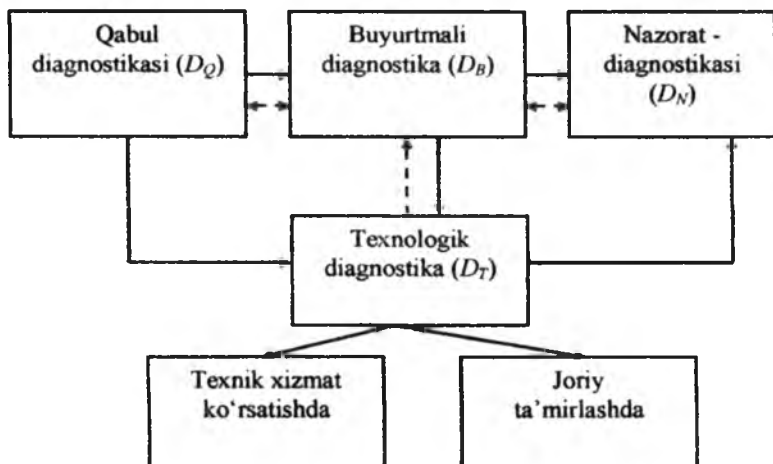
Chuqurlashtirilgan diagnostikalash (D-2) 2 - texnik xizmat ko'rsatish davriyligi bilan o'tkaziladi. Uning vazifasi avtotransport vositalarining tortish

korrsatkichlarini nazoratlash, tiklash hamda joriy ta'mirlashga bo'lgan ehtiyojni aniqlashdir.

Avtoservis korxonalarida diagnostikani tashkil etish turlari

Avtoservis korxonalari (ASK) va markazlaridagi servis va ta'mirlash ishlarini texnologik jarayonini tashkil etishda avtotransport vositalari texnik holatini diagnostikalash katta ahamiyatga ega.

ASK va markazlarda ishlab chiqarish jarayonida quyidagi diagnostika turlari: avtomobillarni qabul diagnostikasi (D_Q); buyurtmali diagnostika (D_B); texnologik diagnostika (D_T); nazorat - diagnostikasi (D_N) qo'llaniladi (6.7. rasm).



6.7-rasm. TXKS texnologik jarayonida diagnostikani qo'llash sxemasi:
 asosiy yo'nalish; yordamchi yo'nalish.

Qabul diagnostikasi (D_Q) ishini o'tkazishdan maqsad avtomobil egasining buyurtmasi bo'yicha "nosoz" deb belgilangan agregatlar va uzellarni tekshirib chiqish hamda xavfsizlikni ta'minlovchi barcha mexanizmlarni texnik holatini nazorat - ko'rikdan o'tkazish. Shuningdek, avtomobilning umumiy texnik holatini belgilovchi agregatlar va tizimlar ham, egasi buyurtmasidan qat'i nazar, ko'rib chiqiladi. Nazorat - ko'rik natijalariga asoslanib, bajariladigan ishlarning tahmini hajmi, bajarish muddati, narxi belgilanadi va mijoz bilan kelishiladi, so'ngra buyurtma - naryadi rasmiylashtiriladi.

Qabul qilish postida quyidagi texnologik va diagnostik jihozlar bo'lishi kerak:

- ko'targich;
- gazanalizator;
- yoritish va ogohlantirish anjomlarini ishlashini tekshirish uchun oyna;
- ishlatilgan gazlarni atmosferaga chiqarib yuborish shlangi;
- ko'chma diagnostik vositalar va boshqalar.

Agarda nazorat – ko'rik vaqtida “nosozlik” sabablari aniqlanmasa, u holda avtomobilni maxsus diagnostika ustaxonasiga yuboriladi.

Buyurtmali diagnostikalash (D_B) ishlari avtomobil egasining buyurtmasi asosida, uning ishtirokida o'tkazilishi maqsadga muvofiq bo'ladi. Bu turdagi diagnostikalash ishlari maxsus diagnostika (avtomobillar, ularning agregat, mexanizm va tizimlarining texnik holatini aniqlash, baholash bilan shug'ullanuvchi) ustaxonasida yoki ixtisoslashtirilgan (boshqarish g'ildiraklarining o'rnatish burchaklarini aniqlash, tormoz tizimini va boshqa tizimlarni diagnostikalash) postlarida o'tkaziladi. Buyurtmali diagnostikalash natijasiga ko'ra aniqlangan nuqsonlar diagnostikalash ustaxonasi (posti)ning o'zida bartaraf etilishi mumkin.

Bunday diagnostikalash ishlarini o'tkazish uchun quyidagi diagnostik vositalar bo'lishi kerak:

- tormoz xususiyatlarini tekshirish uchun barabanli stend;
- shinalarni muvozanatlash stendi;
- boshqarish g'ildiraklarining o'rnatish burchaklarini aniqlash stendi;
- amortizatorlar holatini diagnostikalash stendi;
- tortish xususiyatini diagnostikalash stendi;

- motor-testerlar (ossillograf yordamida, etalon ossillogrammalarga taqqoslash usuli bilan o'zgaruvchan tok generatori ishidagi nuqsonlarni, kondensator, o't oldirish g'altagi birlamchi o'raining holatini, uzgich kontaktlaridagi tirqish, o't oldirish chaqmog'idagi teshib o'tuvchi kuchlanish va o't oldirish g'altagining ish qobiliyatini aniqlash imkonini beradi).

- skanerlar (elektron boshqaruv blokli avtomobillarning motor va boshqa tizimlarini diagnostikalash uchun) va boshqalar.

Texnologik diagnostika (D_T) servis kitobchasida ko'zda tutilgan va mijoz buyurtmasiga asoslanib nazorat-sozlash ishlarini va qo'shimcha bajariladigan ishlar hajmi aniqlash uchun servis va ta'mirlash ustaxonalarida o'tkaziladi.

Servis va ta'mirlash ishlarini bajarishda diagnostik jihozlarni qo'llash ko'pgina nazorat - sozlash ishlarining hajmini kamaytiradi, ularning sifatini oshiradi, ya'ni sababsiz agregat yoki tizimlarni bo'laklarga ajratilmaganligi sababli. SHuning uchun servis va ta'mirlash ishlari o'tkaziladigan ustaxona va mintaqalar o'ziga tegishli diagnostik vositalar bilan jihozlanishi kerak, ya'ni qotirish ishlarini nazoratlash uchun dinometrik kalit, sozlash ishlari bo'yicha: shchup (tirqishlarni o'lchash uchun), lyuft o'lchagichlar, chizg'ich, manometr, indikator, motor-testr, skaner va boshqa o'lchov asboblari.

Nazorat diagnostikasi (D_N) avtomobil, uning agregat va tizimlari bo'yicha bajarilgan servis va ta'mirlash ishlar sifatini aniqlash maqsadida

o'tkaziladi. Bajarilgan texnik ta'sir ishlarining sifati, hajmi ASKda mavjud diagnostik jihozlar yordamida tekshiriladi, masalan avtomobilning tormoz tizimining samaradorligi, tortish sifatlarini, harakat xavfsizligini ta'minlovchi mexanizmlar, ishlatilgan gazlar tarkibini va boshqa diagnostik parametrlari baholanadi. Lekin nazorat diagnostika vaqtida tekshiriladigan parametrlar soni iloji boricha chegaralangan bo'lishi kerak.

Nazorat diagnostika vaqtida tekshiriladigan diagnostik parametrlarni aniqlashda, tekshiriladigan diagnostik parametrlar servis va ta'mirlash ishlari bajarilgandan so'ng avtomobilning agregat yoki tizimini ekspluatatsiyaga "yaroqli" yoki "yaroqsiz"ligi bo'yicha olinadigan ma'lumotga asoslanish kerak.

Tayanch iboralar: Diagnostikalash algoritmi; diagnostik matrisa; qoldiq resurs; texnik genetika; texnik diagnostika; texnik prognoz; umumiy diagnostikalash; chuqurlashtirilgan diagnostikalash.

Nazorat savollari

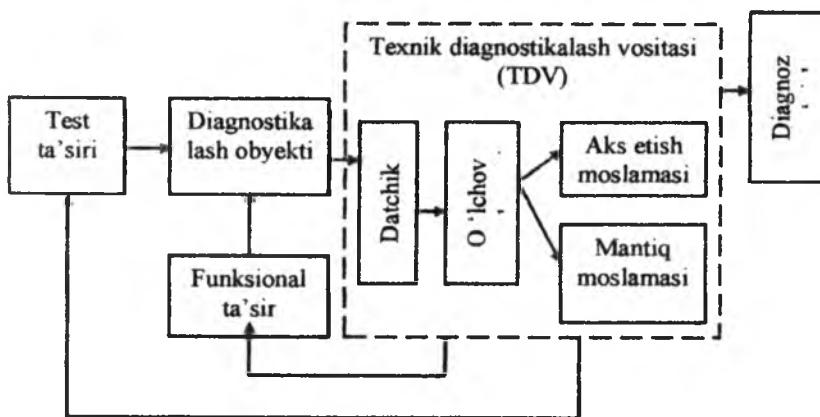
1. Obyektning texnik holatini aniqlashda qanday masalalar mavjud?
2. Nima maqsadda diagnostik matrisa tuziladi?
3. Texnik diagnostika nima?
4. Texnik prognozlash nima?
5. Texnik genetika qaysi vaqtda ishlatiladi?
6. Diagnostik algoritm nima maqsadda qo'llaniladi?

VII BOB. DIAGNOSTIKANING UMUMIY JARAYONLARI VA AVTOTRANSPORT VOSITALARINING TEXNIK DIAGNOSTIKASI VOSITALARIGA QO'YILADIGAN TALABLAR

7.1 Diagnostikalashning umumiy jarayoni

Diagnostikalashning umumiy jarayoni obyektning berilgan kuch, tezlik va issiqlik (p,v,t) tartibotlarida Funktsional yoki test ta'sirida ishlashini ta'minlash, diagnostik parametrlar o'zgarishini datchiklar yordamida signallarga aylantirish, uni o'lchash hamda olingan axborotni me'yoriy qiymat bilan taqqoslab, mantiqiy ishlov berish asosida diagnoz qo'yishni o'z ichiga oladi, ya'ni quyidagi ketma-ketlikda bajariladi (7.1-rasm).

- obyektga Funktsional yoki test ta'sirlari o'tkazish;
- diagnostik parametrlarni o'lchash;
- olingan axborotga ishlov berish;
- diagnoz qo'yish va me'yoriy qiymat bilan taqqoslash.



7.1-rasm. Texnik diagnostikalashning umumiy jarayoni tasviri

Test ta'siri avtotransport vositasining ishi jarayonida yoki tegishli yuritma moslamalari (chopish barabanli stendlar va yuklamali moslamalar) ishlatilganda amalga oshiriladi. U eng kam mehnat va moddiy sarf-xarajatlar yordamida avtotransport vositasi texnik holati to'g'risida to'liq axborot berishga yo'naltirilgan. Masalan, avtotransport vositasining quvvat ko'rsatkichlari dvigatelning maksimal quvvati va burash momenti tartibotlarida aniqlansa, ishlatilgan gazlarning zaharililigi – salt yurishlarda, tormoz xususiyatlari esa katta tezlik va yuklamalarda aniqlanadi. Me'yoriy ko'rsatkichlarning ko'pchiligi diagnoz qo'yishning eng maqbul tartibotlariga asosan ishlab chiqiladi. Diagnostik parametrlar datchiklar yordamida o'lchanadi.

Diagnostika yordamida obyektning nosozligini aniqlash uchun olti bosqichli jarayon. Diagnostikaning oltita bosqichi 7.1-jadvalda keltirilgan.

Tablisa 7.1

Diagnostikalash jarayoni

No T/r	Diagnostikalash jarayoni	Bajariladigan ishlar
1.	Tekshirish	chindan ham nosozliklar mavjudmi, alomatlarni aniqlashtirish mumkinmi?
2.	Ma'lumotlar yig'ish	obyektning nosozliklari, bo'yicha kuzatuv va izlanishlar orqali qo'shimcha ma'lumot olish
3.	Baholash	obyektning ishlash qobiliyati (to'xtang va dalillarni isbotlang)
4.	Diagnostikalash	mantiqiy tartibda obyektning diagnostikalash
5.	To'g'rilash	nosozliklarni bartaraf etish
6.	Tekshirish	tizimning ishlash qobiliyatini (tizimning barcha elementlari to'g'ri ishlaganda)

7.2 Diagnostik datchiklar

Obyektlarning nazorat qilinadigan miqdorlarini (bosim, harorat, chastota, tezlik, yorug'lik kuchi, kuchlanish, elektr toki va boshqalar)ni o'lchash, uzatish, saqlash, qayd etish va boshqariladigan jarayonlarga ta'sir etish uchun qulay, lekin kuzatuvchining bevosita hissiyotiga bo'ysunmaydigan signalga aylantiruvchi moslama datchik deb ataladi. Uning yordamida olingan axborotga o'lchov asbobiga borish yo'lida ishlov beriladi, ya'ni signal kuchaytiriladi, unga xalaqit beruvchi shovqinlar yo'q qilinadi, tahlil etiladi hamda miqdori va fazasi bo'yicha tozalanadi.

Datchiklar quyidagi turlarga bo'linadi (7.2-rasm):

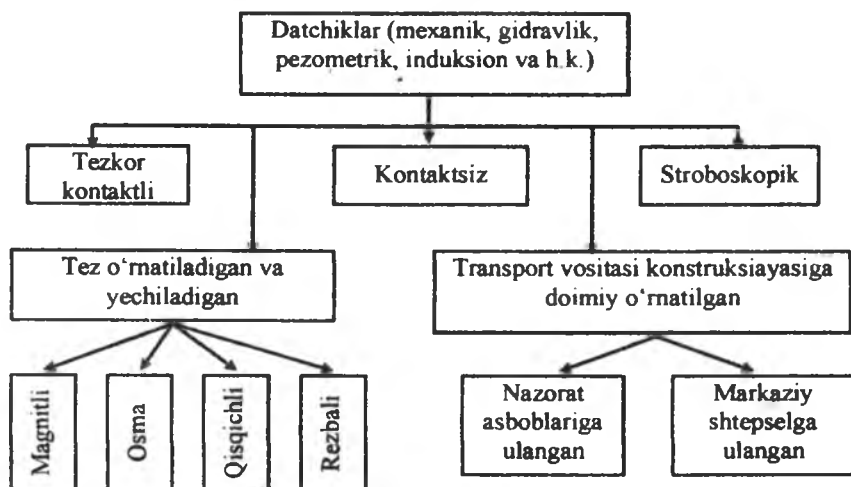
Tezkor kontaktli diagnostik datchiklar. Ular tarkibiga ustiga avtotransport vositasi qo'yiladigan yoki ularni avtotransport vositasi bosib o'tadigan hamma stendlardagi datchiklar kiradi. Bu stendlarda osstillograf shkalali asboblardan bilan almashtirilgan.

Kontaktsiz diagnostik datchiklar. Ular diagnostika qilinayotgan obyekt bilan mexanik kontaktda emas. Kontakt yorug'lik nuri, magnit yoki issiqlik maydoni yordamida amalga oshiriladi.

Stroboskoplar. Stroboskopik samaradan avtotransport vositasining aylanma yoki to'g'ri chiziqli bo'yicha harakatladigan 30 elementidan kam bo'lmagan hollarda foydalanish mumkin.

Avtotransport vositasiga doimiy o'rnatilgan diagnostik datchiklar. Ular agregat va mexanizmlarga o'rnatiladi, diagnostikalash jarayonlarini tezlashtiradi va avtomatik diagnostikalash tizimining elementlari bo'lib xizmat qiladi. O'rnatilgan datchiklar harorat, bosim, kuchlanish, tormoz suyuqligi, yonilg'i va

moy sathidan tashqari ayrim uzellarning yeyilish darajasi haqida ham axborot beradi. Masalan, dumalash podshipniklaridagi yeyilishlar ularning halqalariga yopishtirilgan tenzodatchiklar yordamida aniqlanadi.



7.2-rasm. Transport vositasiga oʻrnatiladigan diagnostic datchik turlari.

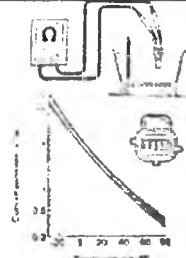
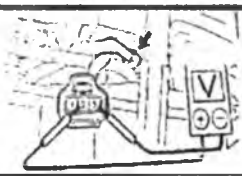
Datchiklarga qoʻyiladigan asosiy talablar:

- oʻlchovlarning haqqoniyligi (aniqlik, qayta oʻlchash imkoniyati, sezgirliigi);
- ishonchliligi (buzilishsiz ishlash, chidamlilik, taʼmirlashga moyillik, saqlanuvchanlik);
- texnologik ishlarga moyilligi (diagnostika jarayonlarining murakkabligi, ish hajmi, universalligi).
- turli xil ish sharoitlarida ishlashi;
- turli xil oʻrnatish imkoniyatlari
- tejamliiligi (bahosi, ekspluatatsiya sarflari, qoʻllashdan olinadigan samaradorlik).

Ichki yonuv dvigatelining elektron boshqaruv blogidagi datchiklarni ulanishi sxemasi va oʻlchaydigan parametrlari qiymatlari 7.2-jadvalda keltirilgan.

7.2-jadval

Ichki yonuv dvigatelining elektron boshqaruv blogidagi datchiklar va ular oʻlchaydigan parametrlari

Datchik nomi	Datchikning chiqish joylari	Qarshilik yoki kuchlanish qiymati	Datchiklarni o'lchash parametrlari va chiqarish joylari, shakli (sxemasi)
Notekis yonish jarayoni (detonasi) datchigi	1 - 2	120 ... 230 kOm	O'lchash sxemasi keltirilmagan
IYOD tirsakli valini holat datchigi	2 - 1	Sovuq holatda 0,985 ... 1,6 kOm	Datchik konstruksiyasi va diagnostika usuli taqsimlash valining holat datchigiga o'xshash
Sovutish suyuqligini harorat datchigi	1 - 2	20°S da 2,32 ... 2,59 kOm 80°S da -0,12 ... 0,3289 kOm	
YOnilg'i bakidagi bug'lar bosimi datchigi	1 - 3 2 - 3	4,4 ... 5, 5 V 26 ... 30 Om	
Keng diapazonli			

7.3 Avtotransport vositalarini texnik diagnostikalash usullari

Avtotransport vositalarini texnik diagnostikalash va diagnostik parametrlarni o'lchash usullari ularning fizik mohiyati bilan ifodalanadi. Diagnostik parametrlarning turiga qarab diagnostikalash usullari uchga bo'linadi:

1. Eksploatatsion xususiyatlardan kelib chiquvchi parametrlar bo'yicha diagnostikalash:

– tortish – iqtisodiy ko'rsatkichlari (yetakchi g'ildiraklardagi tortish kuchi, quvvati, yonilg'i sarfi va h.k.). Diagnostikalashning tortish – iqtisodiy (energetik) usullari tizim va agregatlar ishining samaradorligi, yonilg'i sarfi, ishlab chiqarilgan energiya, uni uzatish va isroflari parametrlarini o'lchashga

asoslangan. Ular, shuningdek, samaradorlik yoki yuklanish-tezlik parametrlari bo'yicha diagnostikalash usullari nomlari bilan ham ma'lum. Energetik usullardan avtotransport vositasi ekspluatatsiyasidagi ish tartibotlari va sharoitlarini imitatsiya qiladigan yuklamali yoki dinamometrik stendlar yordamida umumiy diagnostikalash uchun foydalaniladi.

– **tormoz tizimining samaradorligi ko'rsatkichlari.** Avtotransport vositasining tormozlanishu uning samaradorligi va turg'unligi bilan tavsiflanadi. Tormoz tizimini diagnostikalashda avtotransport vositasining g'ildiraklardagi tormoz kuchi, tormoz yuritmasining ishga tushish vaqti, tormozlanish yo'li va boshq. parametrlari aniqlanadi.

– **yurish xususiyatlari ko'rsatkichlari (boshqaruvchi g'ildiraklardagi yon tomon kuchlari va h.k.).**

– **atrof-muhitga zararli ta'sir ko'rsatkichlari (ishlatilgan gazlar zaharliliigi, quyuq tutun, shovqin va h.k.).** Motoring chiqindi gazlarini har xil moddalar bilan to'yinganligi bo'yicha diagnostikalash usuli nafaqat ichki yonuv dvigateli texnik holatini baholash, balki avtotransport vositasi ekologik xavfsizligini baholash uchun ham muhim ahamiyatga ega.

II. Geometrik parametrlar bo'yicha diagnostikalash

Geometrik parametrlar bo'yicha diagnostikalash usuli (tirqishlar, liqillashlar, erkin yurishlar, tebranishlar)ni transmissiya, rul boshqaruvi, oldingi ko'prik, podshipniklar texnik holatini baholash uchun qo'llaydilar. Masalan, transmissiyadagi umumiy burchak tirqishining o'sishi tishli g'ildiraklar, shlistali va shponkali birikmalar yeyilganligini taxmin qilish imkonini beradi. Ayrim geometrik parametrlardan sozlash ishlari uchun bevosita foydalaniladi. Masalan, boshqariluvchi g'ildiraklar o'rnatish burchaklari, klapanlar issiqlik tirqishlarini sozlashda. Qo'llaniladigan vositalarga bog'liq holda, diagnostikalash Subyektiv va obyektiv bo'lishi mumkin.

III. Hamroh jarayonlar parametrlari bo'yicha diagnostikalash:

– **ishchi hajmlarning jipsligi.** Ishchi hajmlarning jipsligi bo'yicha diagnostikalash usuli gaz yoki suyuqliklar sirqib chiqib ketishini baholashga asoslangan. Bu usulni silindr-porshen guruhining yeyilish darajasi, gaz taqsimlash mexanizmi klapanlari va sovitish tizimi jipsligini baholashda qo'llaydilar. Havoning sirqib chiqishi bo'yicha tormozlar pnevmatik yuritmasi, suyuqlik sirqib chiqishi bo'yicha motorning moylash va oziqlantirish tizimlari holati, avtotransport vositasi karterlari butunligi va boshqalarni aniqlaydilar.

– **issiqlik ajralishining jadalligi.** Issiqlik usullarini qo'llab o'tkaziladigan diagnostikalashda qizitish harorati, uni o'lchash tezligi parametrlari, ajralgan issiqlik miqdori tahlil etiladi. Issiqlik usullaridan sovitish tizimi, uzatmalarni o'zgartirish qutisi, orqa ko'prik reduktori, g'ildiraklar gupchagi podshipniklarining texnik holatini aniqlash uchun foydalaniladi.

– **tebranish jarayonlarining ko'rsatkichlari** (elektr zanjirlaridagi kuchlanishning o'zgarishi, tebranish darajasi, quvur o'tkazgichlarida bosimning o'zgarib turishi va h.k.). Vibroakustik usullar tovush signali yoki titrashlardan

diagnostik parametrlar sifatida foydalanishga asoslanadi. Titrashning manbai mexanik sabablar hisoblanadi: aylanuvchi qismlar muvozanatining yo'qolishi-disbalans (masalan, nasoslarning ishchi va tishli g'ildiraklari, podshipniklar va h.k.), tutashmalarining bo'shashib ketishi hamda gidrodinamik kelib chiqish sabablari - bosimning o'zgarib turishi, suyuqlik kavitatsiyasi va boshqalar. Diagnostika qo'yish uchun tebranish jarayonlarining amplituda-chastota xarakteristikalari tahlil etiladi. Bu usullar silindr-porshen guruhi, gaz taqsimlash mexanizmi, yonilg'ich apparaturasini diagnostikalash hamda shovqinning umumiy darajasini aniqlashda qo'llaniladi. Shovqinning umumiy darajasi avtotransport vositalarining turli toifalari bo'yicha ularning me'yoriy qiymatlari bilan xavfsizlikni ta'minlash maqsadida taqqoslanadi. Bu usulning qo'llanilishi diagnostikalanadigan uzellarni bo'laklarga ajratishni talab qilmaydi va vujudga kelgan nosozlikni aniqlash yoki uning vujudga kelishini oldindan aytib berish imkonini beradi.

– *ishlatilgan ekspluatatsion materiallarning fizik-kimyoviy tarkibi.* Moy tarkibi bo'yicha diagnostikalash usulidan dvigatel va transmissiya detallari yeyilish jadalligi, filtrlash tizimining sozligini aniqlashda foydalaniladi. Parametrlar moy namunalarini tahlil etishda va moydagi koeffitsiyentini mahsulotlarini aniqlashda o'lchanadi. Moy namunasi tahlili bo'yicha ko'p miqdorli tuzilmaviy parametrlarning o'zgarishi koeffitsiyentini mahsulotlari to'yinganligining o'sishi, ma'lum yo'l yurilganidan keyin sodir bo'ladigan falokatdan darak bo'lib xizmat qiladi.

Birinchi usul bo'yicha avtotransport vositasining umumiy ishlash qobiliyati va ekspluatatsion xususiyatlari baholansa, ikkinchi va uchinchi usullar orqali nosozliklarning kelib chiqish sabablari aniqlanadi. Shuning uchun avtotransport vositalari bo'yicha birinchi navbatda umumiy diagnostika o'tkaziladi, undan keyin ularning texnik holati aniqlanadi.

Avtomobil diagnostikasi vositalarida obrazlarini aniqlash nazariyasi hali ham yetarlicha keng tarqalmagan. Masalan, tormoz tizimining holatini tekshirish katta ahamiyatga ega, bu avtomobilning tezlik va tormoz dinamikasining muhim omili hisoblanadi. Shuningdek, uning xavfsizligi ham bo'lib hisoblanadi.

Avtomobilning tormoz tizimidagi nosozliklarni aniqlash muammosini ko'rib chiqamiz. Uni hal qilish uchun tormoz tizimidagi nosozliklar to'g'risidagi ma'lumotlarni batafsil tahlil qilish kerak. Ko'rsatilgan tizimning harakat xavfsizligiga, texnik xizmat ko'rsatish (TXK) va ta'mirlash sarflariga ta'sir etuvchi nosozliklar ro'yxati tuziladi. Bunda diagnostik parametrlarni o'lchash imkoniyatlari hisobga olinishi zarur.

Ushbu ro'yhat eng ishonchli ma'lumotni olishda minimal xarajatlarga ega bo'lishi kerak. Yuqoridagi holatga transport ishlarini bajarish jarayonida, ya'ni yo'l sharoitida diagnostika usullari va vositalarini qo'llash orqali erishiladi. Vaziyatlarni, jarayonlarni, obyektlarni, signallarni tanib olishning asosiy vazifalarini hal qilish jarayonida kattagina xotira resursidan foydalaniladi.

Bunda belgilar, parametrlar, obrazlar haqidagi kirish ma'lumotlari chiqish ma'lumotlariga aylantiriladi. Natijada bizga tanish bo'lgan obraz (obyekt, jarayon va boshqalar) klassi shakllanadi.

Tormoz tizimini astomatik boshqarish tizimi deb hisoblash mumkin. Bu yerda haydovchi tizim ishiga qarab analizator (tahlilchi) vazifasini bajaradi va transport vositasining tezligini boshqarishda asosiy harakatni bajaradi.

Haydovchi tormoz tizimining imkoniyatlarini baholashi, haydash tezligi va ehtimoliy to'siqqacha bo'lgan masofani intuitiv taqqoslashi bilan namoyon bo'ladi. Tezlikni boshqarish vaqti-vaqti bilan tormoz pedaliga ma'lum bir harakatlantiruvchi kuchni qo'llash va uning siljishi bilan amalga oshiriladi.

Tormoz pedalining siljishi - harakatlantiruvchi kuchni (tormoz pedalidagi kuch yoki yurituvchi ichidagi bosim) va tormozlanish vaqtini yozib olinishi, tormoz tizimining sifatini va uning alohida elementlarini tavsifidir.

Haqiqiy yo'l sharoitida tormoz tizimi turli xil rejimlarda ishlaydi. Bu yo'l-iqlim sharoitiga, tezligiga, haydovchining malakasiga, individual mahoratiga, tormoz tizimining texnik holatiga va boshqa omillarga bog'liq.

SHuning uchun diagnostikalashda ushbu omillarning son qiymatlari qisman o'rtacha qabul qilinadi. O'lchov jarayoni statistik xarakterga ega. Olingan ma'lumotlarni qayta ishlash va tahlil qilish, ya'ni buzilishlarni aniqlash statistik xarakterga ega.

Buning uchun eng kam diagnostika parametrlari bilan obrazlarni aniqlashning analitik modeli qo'llaniladi. Umuman olganda, obyektning texnik holati (avtomobil, agregat, mexanizm, tizim) obyekt nosozliklarining alifbosi bilan ifodalanishi mumkin:

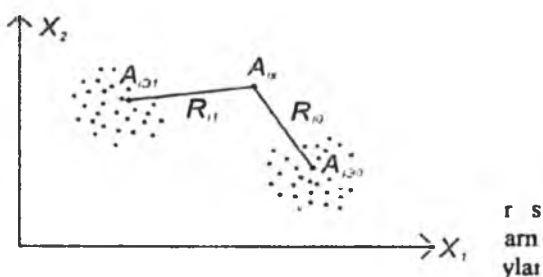
$$A = A_0, A_1, A_2, \dots, A_i, \dots, A_M, \quad (7.1)$$

bu yerda A_0 - texnik soz; A_i - aniq nosozlik; M - nosozliklarning umumiy soni.

Nosozliklar alifbosini tavsiflovchi parametrlar to'plami:

$$X = X_1, X_2, \dots, X_k, \dots, X_N, \quad (7.2)$$

bu yerda X_k - aniq parametr, N - parametrlarning umumiy soni; k - parametrning joriy raqami.



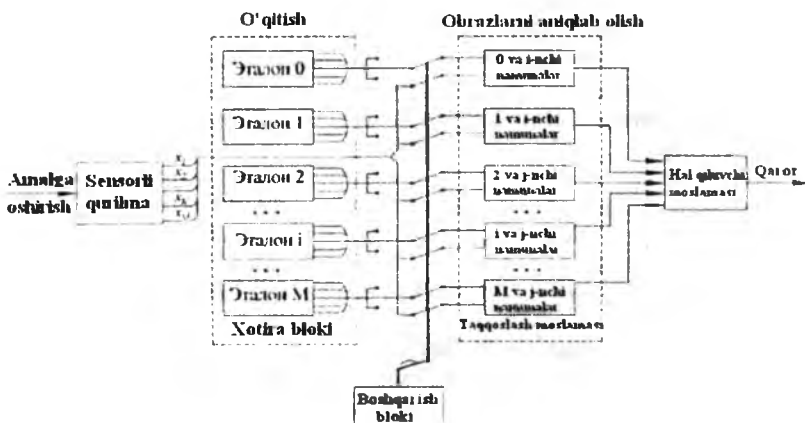
7.3-rasm.

Nuqtalar orasidagi
masofaga qarab
obrazlarni aniqlash

r s
am
ylar

rejimida signallar barcha taniqli nosozliklar standartlarini saqlash uchun mo'ljallangan xotira blokiga yuboriladi. "Tanib olish" rejimida signal taqqoslagichga yuboriladi, u yerga etalon signal kelib tushadi.

Barcha taqqoslash bo'linmalarining chiqish signallari qaror qabul qilish moslamasiga yuboriladi. Bu esa taklif qilingan dasturni standartlardan biri bilan belgilaydi va uni boshqa tartibga ishora qiladi. CHiqishni taniy oladigan qurilmaning ishlashi natijasida olingan raqam bo'yicha diagnoz qo'yiladi.



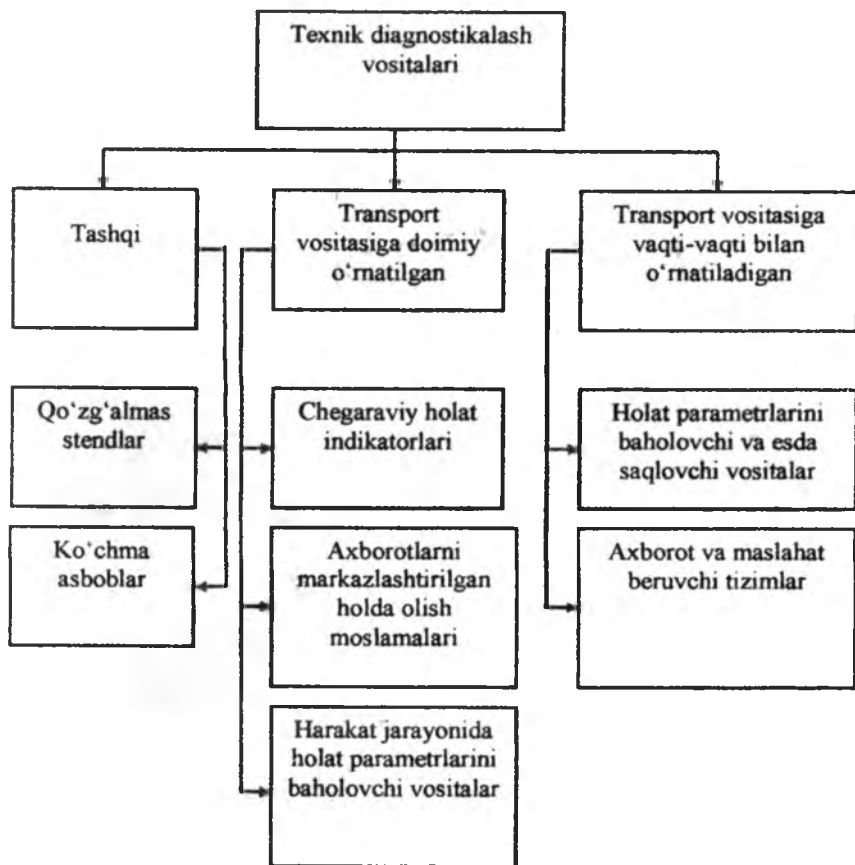
7.4 – rasm. Obrazlarni aniqlab olish tizimining umumiy blok-sxemas

yoki to'g'ridan-to'g'ri holda axborotni qabul qiluvchi datchiklar, o'lchov moslamalari va natijalarni aks ettiruvchi moslamalar (milli, raqam ko'rsatuvchi asboblarda, ossilloqraf ekrani va h.k) dan tashkil topgan. Texnik diagnostikalash vositalari tashqi, doimiy o'rnatilgan va avtotransport vositalariga vaqti-vaqti bilan o'rnatiladigan bo'lishi mumkin ularning tasnifi 7.5-rasmda keltirilgan.

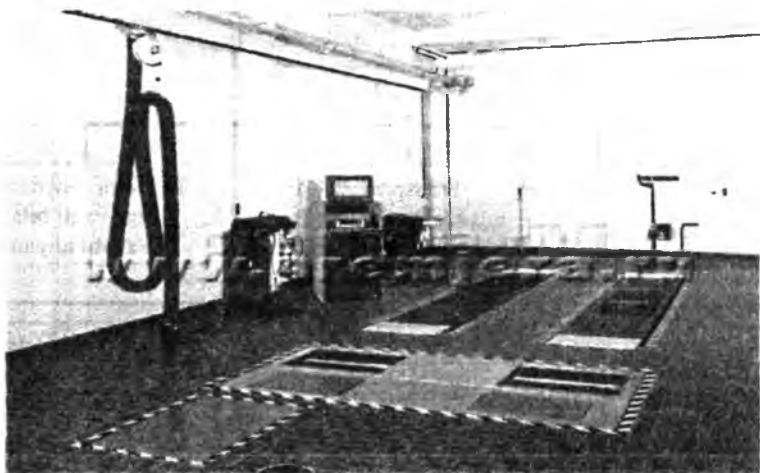
Tashqi texnik diagnostikalash vositalari tarkibiga qo'zg'almas stendlar va ko'chma asboblarda kiradi:

qo'zg'almas stendlar – asosan maxsus xona ichida poydevor (fundament) ga o'rnatilgan bo'ladi; xona chiqindi gazlarni tashqariga chiqarish va shovqin to'sish jihozlari bilan ta'minlanadi (7.6-rasm);

ko'chma asboblarga - qo'zg'almas stendlar majmuyidagi hamda texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash maxsus ustaxona va postlaridagi nosozliklarni aniqlovchi asboblarda kiradi(7.7-rasm); Avtotransport korxonalarida qo'llaniladigan ayrim diagnostik vositalarining texnik xarakteristikasi va rasmlari 5-ilovada keltirilgan.



7.5-rasm. Texnik diagnostikalash vositalarining tasnifi



7.7-rasm. a) benzin motorlari uchun G-324 rusumli kompressometr;
b) Zeca Italya firmasi tomonidan kompressografning ikki rusumi ishlab chiqariladi:
benzinli (362-sonli rusumi) va dizel motorlari (363-sonli rusumi) uchun motorlari uchun

Doimiy o'rnatilgan texnik diagnostikalash vositalari. Texnik diagnostikalashning avtotransport vositasi konstruksiyasi ichiga o'rnatilgan vositasi yoki ichiga o'rnatilgan tekshiruv tizimi avtotransport vositasining tarkibiy qismi bo'lib hisoblanadi, avtotransport vositasi, uning tizimi, uzeli konstruksiyasiga kiradi. Texnik diagnostikalashning tashqi vositalari davriy, odatda, navbatdagi servis xizmati bilan birga o'tkaziladigan tekshiruvni ko'zda tutadi. Boshqa vaqtda avtotransport vositasi texnik holatini haydovchi nazorat qilib turadi. Avtotransport vositasi texnik holatini, uning uzeli va

agregatlaridagi ish jarayonlarini tavsiflaydigan parametrlar to'g'risida to'liq, haqqoniy va doimiy kelib turadigan axborot bo'lishi kerak.

Doimiy o'rnatilgan texnik diagnostikalash vositalari imkon beradi

- avtotransport vositasining texnik holati bo'yicha doimiy nazoratni ta'minlash;

- favquloddagi vaziyatlarda buzilishlarni oldini olish;

- tez-tez tekshiriladigan tizim va mexanizmlarni diagnostikalash davomiyligi qisqartirish;

- tashqi diagnostika vositalari yordamida diagnostikalash operatsiyalarining mehnat hajmini kamaytirish;

- haydovchini avtotransport vositasining texnik holati to'g'risidagi ma'lumotlarni qayta ishlashdan ozod qilish.

Ichiga o'rnatilgan zamonaviy diagnostikalash vositalari axborotni nazorat qilish, ishlov berish, saqlash va uzatishni avtomatlashtirishni ta'minlaydi.

Doimiy o'rnatilgan texnik diagnostikalash vositalari imkon beradi

- avtotransport vositasining texnik holati bo'yicha doimiy nazoratni ta'minlash;

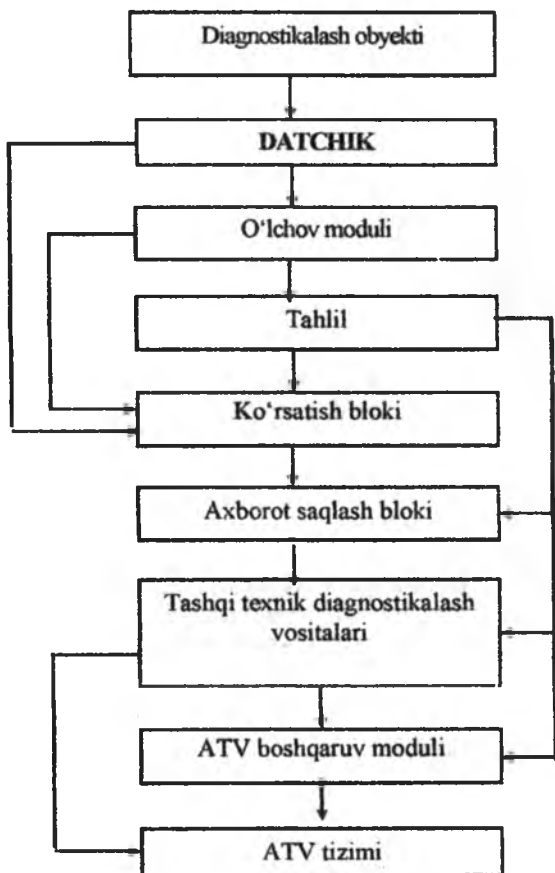
- favquloddagi vaziyatlarda buzilishlarni oldini olish;

- tez-tez tekshiriladigan tizim va mexanizmlarni diagnostikalash davomiyligi qisqartirish;

- tashqi diagnostika vositalari yordamida diagnostikalash operatsiyalarining mehnat hajmini kamaytirish;

- haydovchini avtotransport vositasining texnik holati to'g'risidagi ma'lumotlarni qayta ishlashdan ozod qilish.

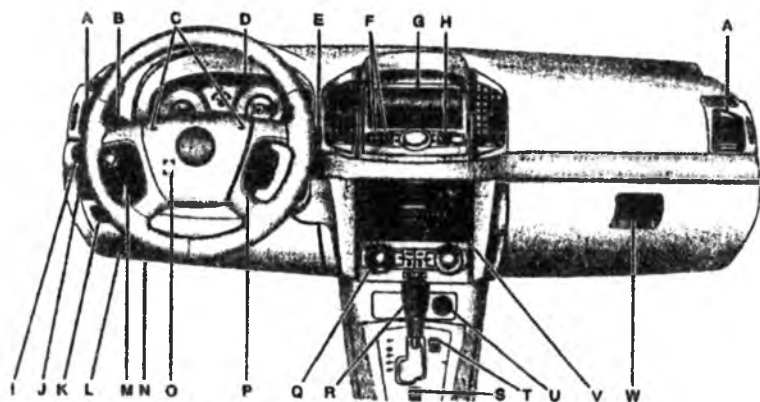
Ular avtotransport vositasi bilan birgalikda loyihalanadi va ishlab chiqariladi. Bunda diagnostikalashning yordamchi ish hajmlari kamayadi (tashqi diagnostika vositalarini o'rnatish va Yechish, nazorat nuqtasiga ulash), ekspluatatsiyaning real ish tartibotlarida texnik holat doimiy nazorat ostiga olinadi. Ichiga o'rnatilgan diagnostikalash vositalari tarkibiga parametrlarni o'lchash, ularga ishlov berish, indikatsiya uchun qulay signallarga o'zgartirish datchiklari, aloqa simlari, o'lchash, ishlov berish va o'lchangan parametrlar miqdorlarini tahlil etish moslamalari, diagnostika natijalarini ko'rsatish, diagnostik axborotni saqlash va uzatish moslamalari, texnik diagnostikalashning tashqi vositalariga ulash uchun bog'lovchi moslamalar kiradi (7.8-rasm).



7.8-rasm. ATV konstruksiyasi ichiga o'rnatilgan diagnostikalash tizimining ishlash blok sxemasi

Ichiga o'rnatilgan diagnostikalash vositalari avtotransport vositalari boshqaruvi tizimlari bilan chambarchas bog'liq. Ular axborotni ko'pincha aynan bir datchiklardan oladi. Natijalarni ko'rsatish uchun raqamli va milli asboblardan, nur va tovush indikatsiyasidan foydalanadi. Ko'rsatish moslamalarining vazifalariga boshqa moslamalardan chiqish signallarini qabul qilish, ularni aniqlash, axborotni displeyda, shkalada, lampa yoki tovush signallarini so'z buyruqlarida aks ettirish kiradi (7.9-rasm).

Zamonaviy avtotransport vositasida ichiga o'rnatilgan diagnostikalash tizimining markazi - bort kompyuteri (elektron boshqaruv bloki) hisoblanadi. U diagnostik axborotni dasturlar bo'yicha taqsimlaydi, ular esa o'z navbatida



7.9 -rasm. O'lchov asboblari paneli

nosozlik tavsiflari va turlarini aniqlaydi, detal va agregatlar resurslari sarfini hisoblaydi, keyinroq texnik diagnostikalash tashqi vositalari tomonidan foydalanish uchun saqlaydi va texnik ta'sirlarni rejalashtirish uchun ishlov beradi.

Detal va uzellar resursini hisoblash avtotransport vositasini buzilishlarsiz ekspluatatsiya qilish imkonini beradi. Etilib kelayotgan buzilishlar oldindan aniqlansa, ekspluatatsiyani to'xtatish, u yoki bu texnik ta'sirlarni o'tkazish to'g'risida qaror qabul qilish imkonini yaratiladi.

Ichiga o'rnatilgan vositalar bilan diagnostikalash insonni faqat diagnoz olish jarayomidan emas, balki undan keyin foydalanish uchun tavsifanomalar ishlab chiqishdan ham ozod etishi mumkin, chunki mikroprotsessor texnikasi vositalari yordamida diagnostikalash natijalariga ishlov berish, mazkur

avtotransport vositasining keyingi ekspluatatsiyasi bo'yicha tavsiyanoma ishlab chiqish va profilaktik texnik xizmat o'tkazishning ma'qul muddatlarini aniqlash imkoni bor.

Zamonaviy kommunikatsiya aloqalari vositalari holati nafaqat haydovchiga, balki avtotransport korxona menejeriga ham xizmat ko'rsatish yoki ta'mirlashni rejalashtirish va tashkil etish bo'yicha real vaqt tartibotida qaror qabul qilish uchun avtotransport vositasi texnik holati to'g'risida axborot uzatish imkonini beradi.

Doimiy o'rnatilgan diagnostika vositalariga moslashganlikni ta'minlash bo'yicha avtotransport vositalariga ma'lum talablar qo'yiladi. Avtotransport vositasi konstruksiyasiga o'rnatilgan diagnostika vositalari uning korxonaga kelmasdan avval texnik holati to'g'risidagi axborotni yig'ish imkonini beradi, ya'ni avtotransport vositalarini soz, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash talab qiluvchi guruhlariga bo'linishini ta'minlaydi. Avtotransport vositasining nazoratga qulay bo'lishini ta'minlash maqsadida uning agregat va mexanizmlariga quyidagilar o'rnatiladi:

1. datchiklar;
2. axborotni markazlashtirgan holda olish moslamalari;
3. nosozlik indikatorlari;
4. kompyuter (texnik holat to'g'risidagi axborotga ishlov berish uchun).

Konstruksiyaga o'rnatilgan murakkab diagnostika vositalari haydovchiga tormoz tizimining holati, yonilg'i sarfi, ishlatilgan gazlarning zaharliligi ustidan doimiy nazorat qilish imkonini beradi.

Doimiy o'rnatilgan TDV yordamida haydovchi tormoz tizimi, uzatma va mexanizm elementlarining ishlashi, yonilg'i sarfi, zaharli chiqindi gazlar miqdorini nazorat qilib borishi mumkin. Lekin bu qurilmalarning ishonchiligi chegaralanganligi sababli, ko'proq **avtotransport vositasiga vaqti-vaqti bilan o'rnatiladigan** TDV hozirgi vaqtda keng qo'llanilmoqda.

Bu moslamalar blok shaklida elektron elementlar bazasi asosida quriladi. Ular avtotransport vositasiga vaqti-vaqti bilan ishga chiqish oldidan qo'yilib, ishdan qaytib kelganda yechiladi, olingan axborotga ishlov berishda kompyuter samarali ishlatiladi.

Doimiy o'rnatilgan diagnostiklash vositasining vaqti-vaqti bilan o'rnatiladiganidan farqi shuki, unda axborotga ishlov berish, saqlash va uzatish ishlarini bajarishda avtotransport vositasi konstruksiyasidagi axborot uzatish elementlaridan foydalaniladi. O'rnatiladigan texnik diagnostika vositasi blok shaklida tayyorlangan bo'lib, avtotransport vositasiga ishga chiqish oldidan qo'yiladi va ishdan qaytgandan keyin yechiladi. Blokda kun davomida yig'ilgan axborotga ishlov beriladi va tahlil etiladi. Masalan, avtotransport vositasiga o'rnatiladigan texnik diagnostika vositasi marshrut davomida quyilgan yonilg'ining hajmi va miqdori haqidagi axborotni esda saqlash qobiliyatiga ega.

"Axborot - maslahat beruvchi tizim". Oxirgi vaqtda o'rnatiladigan texnik diagnostika-nazorat vositasining konstruktiv bazasi asosida – "axborot-maslahat

beruvchi tizim" keng tarqalmoqda. U haydovchiga eng tejamkor harakat rejimini, eng qulay marshrutni va servis xizmatini tanlashga imkon yaratadi hamda yukorida keltirilgan har xil texnik-iqtisodiy omillarning optimal o'zgarishini ta'minlaydi. Texnik xizmat ko'rsatish stansiyasining joylashishidan va ulardan kerakli ehtiyot qismlar olishdan tortib, to valyuta kursining o'zgarishi va har xil yonilg'i quyish shahobchalaridagi yonilg'ining narxi bo'yicha ma'lumot olish imkonini beradi. Bunda ko'p ma'lumotlar *elektron pochta va internet* orqali olinadi.

Texnik diagnostikalash vositalariga quyidagi talablar qo'yiladi:

- ularning universal bo'lishi, har turdagi avtotransport vositasiga qo'llash mumkinligi;

- ayrim nazorat jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish mumkinligi;

- olingan axborotlarning ishonchliligi va barqarorligi, diagnostik asboblarning aniqligi, sezuvchanligi, soddaligi va o'rta malakali ishchi kuchidan foydalanish mumkinligi;

- texnik diagnostikalash ishini olib borishning qulayligi va xavfsizligi;

- avtotransport vositasi ishlayotganda, ishlamay turganda yoki ishlash rejimi o'zgarganda agregatlar texnik holatini diagnostikalashni ta'minlashi.

Tayanch iboralar: Axborot - maslahat beruvchi tizim; diagnostik datchiklar; diagnostikalash usullari, diagnostikalashning umumiy jarayoni; doimiy o'rnatilgan texnik diagnostikalash vositalari; kontaktiz diagnostik datchiklar; ko'chma diagnostik asboblari; stroboskoplar; texnik diagnostikalash vositalari; tezkor kontaktli diagnostik datchiklar; avtotransport vositasiga doimiy o'rnatilgan diagnostik datchiklar; tashqi texnik diagnostikalash vositalari; qo'zg'almas diagnostik stendlar;

Nazorat savollari

1. Obyektga o'tkaziladigan test ta'siri qanday ta'riflanadi?

2. Umumiy texnik diagnostikalash jarayoni qanday tashkil etiladi?

3. Avtotransport vositasini diagnostikalashning qanday usullari mavjud?

4. Avtotransport vositasi texnik diagnostika vositalari qanday tasniflanadi?

5. Texnik diagnostikalash vositalariga qanday talablar qo'yiladi?

6. Doimiy o'rnatilgan texnik diagnostikalash vositalariga qanday talablar qo'yiladi?

VIII BOB. AVTO'TRANSPORT VOSITALARINING HARAKAT XAVFSIZLIGINI TA'MINLOVCHI UZEL VA TIZIMLARINI TEXNIK DIAGNOSTIKALASH

8.1 Harakat xavfsizligini ta'minlovchi uzellarni nazorat qilish uchun me'yoriy negizlar

Ekspluatatsiyadagi avtotransport vositalari texnik holatiga harakat xavfsizligi bo'yicha qo'yiladigan me'yoriy talablar GOST 25478-91 va O'z-DSt 1057.2004 larda keltirilgan. Undan tashqari YeEK OON (BMTning Yevropa iqtisodiy komissiyasi) qoidasi, "Yevro" qoidasi, ISO standartlari kabi xalqaro miqyosdagi me'yorlar ham mavjud.

Avtotransport vositasining tizim, birikma va elementlarining texnik holatiga qo'yiladigan xavfsizlik talablari O'zDSt1057.2004 standarti bo'yicha quyidagilar:

- avtotransport vositasini ishlab chiqaruvchi korxona yoki shunga vakolatli tashkilotning roziligisiz, rul va tormoz boshqarmasini hamda boshqa tarkibiy qismlari konstruksiyasini o'zgartirish, o'rnatilgan elementlarini olib tashlash yoki mo'ljallanmaganlarini o'rnatish man etiladi;

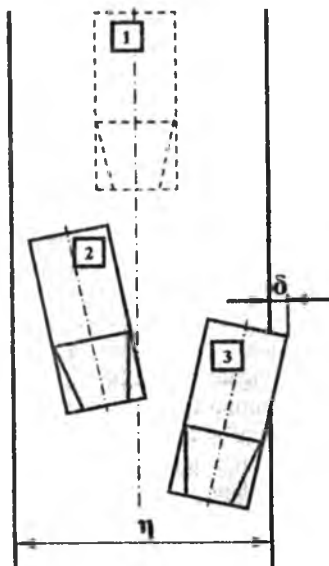
- tormoz va rul boshqarmasida hamda boshqa qismlarida ishlatiladigan ishchi suyuqliklar texnik va me'yoriy-texnik hujjatlar talablariga mos kelmaydigan yoki shunga vakolatli tashkilotning roziligisiz, o'xshash suyuqlik va detallarga almashtirish ruxsat etilmaydi;

- tormoz boshqarmasida to'xtash davomida avtotransport vositasining to'xtash samaradorligi va turg'unligi bo'yicha me'yoriy talablarni ta'minlashi zarur;

- rul chambaragining gardishida siniqlar, darzlar va boshqa nuqsonlar bo'lishi ruxsat etilmaydi;

- tashqi yorug'lik asboblari ishlab-chiqaruvchi belgilangan o'rnatish joyini o'zgartirish mumkin emas;

- o'q balkalarida darzlar, ularning katta deformatsiyasi hamda noto'g'ri ta'mirlangan nuqsonlar bo'lishi ruxsat etilmaydi va boshqalar.



8.1.-rasm. Avtotransport vositasining tormozlanishdagi turg'unlik sxemasi:

- 1- Avtotransport vositasining dastlabki holati;
- 2- avtotransport vositasi me'yoriy yo'lakdan tashqariga chiqmadi;
- 3- Avtotransport vositasi me'yoriy yo'lakdan δ miqdorida tashqariga chiqdi.

8.2 Tormoz tizimini diagnostikalash: tormoz tizimiga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablar

Statistik ma'lumotlarga qaraganda texnik sabablarga ko'ra sodir bo'ladigan falokatlarining 40...45 foizi avtotransport vositalari tormoz tizimining nosozliklari natijasida kelib chiqar ekan.

Tormozlanishning samaradorligi tormoz tizimining avtotransport vositasi harakatiga sun'iy qarshilik ko'rsatish xususiyatini belgilaydi. Avtotransport vositasi turg'unligi esa uning tormozlanish jarayonida me'yoriy yo'lak (koridor) ichida (η) qolish qobiliyatini tavsiflaydi (8.1.-rasm).

Tormoz boshqaruvi texnik holatiga qo'yiladigan xavfsizlik talablari va nazorat uslublari sobiq Toshkent avtomobil-yo'llar instituti "Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi" kafedrası xodimlari tomonidan ishlab chiqilgan O'zbekiston davlat standartlari (O'zDSt 1057:2004 va O'zDSt 1058:2004) bilan belgilanadi.

Avtomobilning xavfsizligi nuqtayi nazaridan yuqoridagi hujjatlarning ijrosi sifatida quyidagi agregat va tizimlarni diagnostikalash ketma-ketligi ko'zda tutilgan:

1. Tormoz boshqarmasi.
2. Rul boshqarmasi.
3. Tashqi yorug'lik texnikalari.

4. Oyna tozalagich va oyna yuvgichlar
5. Shina va g'ildiraklar
6. Dvigatel, zaharli moddalar va shovqin manbai sifatida.
7. Qo'riqlash tizimi
8. Haydovchi ish o'rmi (oynalar, ko'zgular, ovoz signali, spidometr, tasmalar va xavfsizlik yostiqlashi) va b.

Xavfsizlikning asosiy talablaridan birinchisi – bu detallarning mahkam qotirilganligi va barcha agregat va tizimlarning jipsligidir.

Buzilish yoki nosozliklarning o'rmi va sabablarini qidirish va aniqlashda, masalan, quyidagi parametrlarni aniqlaydilar: tormoz qoplamasi va baraban (disk) o'rtasidagi tirqish. Qoplama va baraban (disk) o'rtasidagi ishqalanish koeffitsiyenti (masalan, sirtlarda moylash yoki ekspluatatsiya materiallarining borligi yoki yo'qligi bo'yicha). Tormoz disklarining har xil qalinligi, yon tomon bilan tepish va g'adirbudurligi. Elementlari mexanik buzilgan yoki shikastlangan tormoz boshqaruvini ekspluatatsiya qilish mumkin emas. Tormoz mexanizmining kirlanishi, yuritma elementlarining zanglashi, jipsligining buzilishiga yo'l qo'yilmaydi.

Tormoz tizimi bo'yicha vujudga keladigan nosozliklar asosan diagnostikalash orqali aniqlanadi. Tormoz tizimini diagnostikalash jarayoni ekspluatatsiya sharoitlari va xarakterli nosozliklar ro'yxati asosida diagnoz amalga oshiriladi, unga tegishli ravishda diagnostik parametrlar tanlanadi, me'yoriy ko'rsatkichlar aniqlanadi, diagnostikalash texnologiyasi ishlab chiqiladi.

Diagnostik parametrlar tormoz tizimining nosozliklari ro'yxati asosida tuzilgan tuzilmaviy-sababiy shakllarni tahlil qilish bilan aniqlanadi. Diagnostik-me'yoriy ko'rsatkichlar esa, ekspluatatsiya sharoitlaridan qati' nazar, tormoz tizimining buzilmasdan ishlashi, berilgan tormozlanish yo'li va avtotransport vositasi sekinlashishini ta'minlashi kerak.

Avtotransport vositalarining tormoz tizimiga quyidagi asosiy ekspluatatsion talablar qo'yiladi:

- berilgan tezlikdagi eng qisqa tormozlanish yo'li;
- tormozning hamma g'ildiraklarda bir vaqtda ishlashi;
- tormoz tizimi yuritmasining qisqa vaqtda ishga tushishi;
- chap va o'ng g'ildiraklardagi tormoz kuchlarining tengligi.

Nosozliklarning kelib chiqishi va tuzilmaviy parametr ko'rsatkichlariga asoslangan holda tormoz tizimining diagnostik parametrlarini ikki turga bo'lish mumkin: umumiy va elementar diagnostik parametrlar.

Umumiy diagnostik parametrlarga avtotransport vositasining tormozlanish yo'li va sekinlashishi, tormoz kuchlari va ularning g'ildiraklardagi qiymatlari farqi kiradi.

Elementar diagnostik parametrlarga tepkini bosish kuchi, tormoz kuchining oshishi yoki kamayishi, tormoz mexanizmining ishga tushish vaqti, tormoz kamera shtogining yo'li, tepkining erkin yo'li, kompressorning ish unumdorligi va boshqalar kiradi.

Tormoz tizimining diagnostik parametrlari quyidagi hollarda o'lchanadi:

– avtotransport vositasining harakati jarayonida;
– avtotransport vositasiga doimiy o'rnatilgan diagnostik vositalar yordamida;

– qo'zg'almas sharoitda – tormoz stendlari yordamida.

Avtotransport vositasi ekspluatatsion xususiyatlarining tormoz tizimi bo'yicha asosiy diagnostik parametrlari quyidagilar:

S_T – tormozlanish yo'li, m,

P_T – tormoz kuchlari;

S_S – sekinlashish yo'li, m;

t_S – sekinlashish vaqti, sek;

j_S – sekinlashish miqdori, m/sek².

Avtotransport vositasi texnik holatini baholashda uning harakat xavfsizligiga bevosita yoki bilvosita ta'sir etuvchi agregat va mexanizmlar texnik holatini aniqlash asosiy tadbirlardan hisoblanadi. Avtotransport vositasi tormoz tizimining texnik holati va uning ishlash samaradorligi GOST 25478-91 bo'yicha harakatda sinash va stendda sinash usullari bilan aniqlanadi.

Harakatda sinash. Avtotransport vositasini harakatda sinash asosan tormoz tizimi sifatini umumiy baholash uchun qo'llaniladi. Tormoz tizimini diagnostikalash tekis, quruq, gorizonta va avtotransport harakatidan holi bo'lgan yo'lda o'tkaziladi. Tormozlanish samaradorligining yo'l sinovlarida tormozlanish yo'li, barqaror sekinlashish, tormoz tizimining ishlab ketish vaqti aniqlanadi.

Ilashish koeffitsiyenti (φ) 0.6 dan kam bo'lmagan quruq asfalt yo'lda, avtotransport vositasi tezligini (V_a) 40 km/soat ga yetkazib, so'ng tormozlanadi va tormozlanish yo'li hamda sekinlashishni aniqlash bilan o'tkaziladi. Sekinlashish deselerometr asbobi yordamida aniqlanadi. Bu oddiy usul bo'lib, asosan dastlabki axborot uchun qulay.

Tormozlanish yo'li quyidagicha aniqlanadi:

$$S_T = \frac{K_E \cdot V_a^2}{26\varphi \cdot g} \quad (8.1)$$

bu erda: S_T – tormozlanish yo'li, m;

K_E – ekspluatatsion sharoitni e'tiborga oluvchi koeffitsiyent (engil avtotransport vositalari uchun -1.4; yuk avtotransport vositalari va avtobuslar uchun - 2...2.44);

V_a – avtotransport vositasi tezligi, km/soat;

φ – shinaning yo'l bilan ilashish koeffitsiyenti;

g – erkin tushish tezlanishi, m/sek².

Sekinlashishni esa quyidagi ifoda bilan aniqlash mumkin:

$$j_{\text{max}} = \frac{V_a^2}{26S_T} \quad (8.2)$$

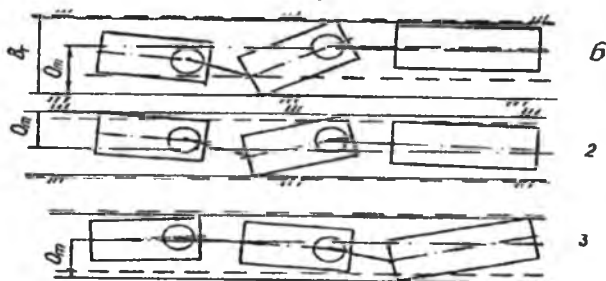
Avtotransport vositasining tezligi $V_a = 30$ km/soat bo'lganda yengil avtotransport vositalarining tormozlanish yo'li 7.2 m, yuk avtotransport vositalari va avtobuslar uchun esa 9.5...11.0 metrni tashkil etadi.

Yengil avtotransport vositalari uchun sekinlashish $j = 5.8 \text{ m/sek}^2$, yuk avtotransport vositalari uchun 5.0 m/sek^2 dan va avtobuslar uchun 4.2 m/sek^2 dan kam bo'lmashligi kerak.

Bekat (to'xtagandagi) tormoz tizimi (qo'l tormozi) yo'l sharoitlarida sinalganda yo'lning nishablik parametridan foydalaniladi; bu nishablikda to'xtagandagi tormoz tizimi avtotransport vositasining qo'zg'almas holatini yoki gorizontal yo'lda uning sekinlashishini ta'minlaydi.

Avtotransport vositasining turg'unligi, boshlang'ich harakat tezligi 50 km/soat bo'lganda tormozlaganda avtotransport vositasi me'yoriy harakat yo'lagida qolish qobiliyati bilan baholanadi.

Hozirgi vaqtda transport oqimining katta qismini avtopoezdlar tashkil qiladi. Ularning tormoz tizimi yengil avtomobillarga qaraganda ancha murakkab bo'lib, ekspluatatsiya sharoitida texnik holatini o'zgarishi yo'lda tormozlanganda avtopoyezdni yig'ilib-buklanib qolishiga olib kelish hollari ko'p kuzatilgan. Masalan, ikki tirkamali avtopoyezdning tormozlanish oxiridagi kuzatilgan holatlari 8.2-rasmda keltirilgan.



8.2-rasm. Ikki tirkamali avtopoyezdning tormoz tizimini yo'l sharoitida tekshirish natijalari. 2, 3, 6 – tajriba tartiblari.

Rasmdan ko'rinib turibdiki, asosiy avtomobil va tirkamalarning tormoz tizimlarini nosozliklari natijasida avtopoezd haqiqiy yo'lagi (to'g'ri chiziq), ruxsat etilgan yo'lakdan (uzukli chiziq) tashqariga chiqib ketgan.

Muhosara (blokirovka)ga qarshi tizimlar (MQT) (ruschada $ААН$ iborasi bilan ma'lum) bilan jihozlangan avtotransport vositalari, 50 km/soat boshlang'ich harakat tezligi bilan jihozlangan holatda tormozlanganda surilib yoki toyib ketish va sirpanish izlarini MQTni uzish tezligiga (15 km/soat dan ko'p emas) etguncha yo'l qoplamasida qoldirmasligi kerak.

Stendda sinash. Tormoz xususiyatlarining nazorati ko'proq stend sinovlari uslubi bilan olib boriladi, chunki yo'l sinovlarining ish hajmlari ko'proq va katta sathdagi maydonlarni talab etadi.

Ishchi, zaxira va bekat (to'xtagandagi) tormoz tizimlari, tormozlanish samaradorligi parametrlari bo'yicha stend sharoitida tekshirilganda, solishtirma tormoz kuchining umumiy qiymati aniqlanadi. Pnevmatik yuritmalı ishchi tormoz tizimi tormozlanish samaradorligi parametrlari bo'yicha tekshirilganda tormoz tizimining ishlab ketish vaqti yoki tormoz yuritmasining ishlab ketish vaqti aniqlanadi.

Umumiy solishtirma tormoz kuchi (γ_T) yakka avtotransport vositasi (shataklagich) va tirkama uchun alohida aniqlanadi (avtotransport vositasi yoki tirkama tormoz kuchlari yig'indisining ularning to'la og'irliklariga nisbati bilan):

$$\gamma_T = \frac{\sum P_i}{M \cdot g} \quad (8.3)$$

bu erda: $\sum P_i$ – avtotransport vositasi va tirkama g'ildiraklaridagi maksimal tormoz kuchlarining yig'indisi, N ;

M – avtotransport vositasi yoki tirkamaning to'liq massasi, kg ;

g – erkin tushish tezlanishi, m/sek^2 .

Tormoz tizimining ishlab ketish vaqti stend tekshiruvida tormozlanish boshlanishidan to tormoz kuchi o'zining maksimal qiymatiga erishgunicha aniqlanadi. Avtopoezdlar uchun tormoz tizimi yoki yuritmasining ishlab ketish vaqti shataklagich va tirkama va yarimtirkamalar uchun alohida-alohida o'lchanadi.

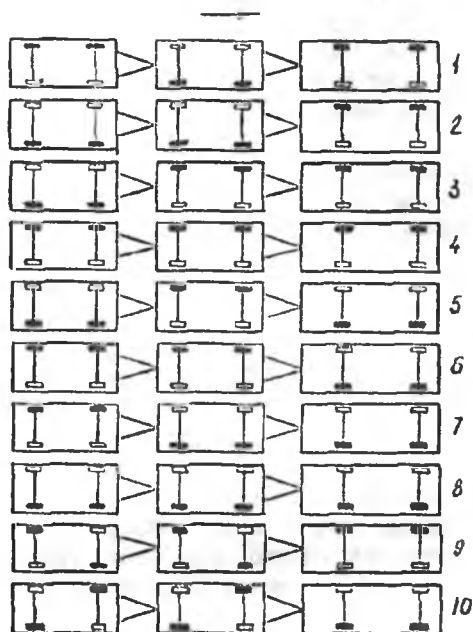
Ishchi tormoz tizimini stend tekshiruvidan o'tkazayotganda avtotransport vositasining tormozlanish barqarorligi o'q g'ildiraklaridagi tormoz kuchlarining bir me'yorda emasligi bilan baholanadi (ΔP_T), %,

$$\Delta P_T = \left| \frac{P_{Tchap} - P_{To'ng}}{P_{Tmax}} \right| \cdot 100\% \quad (8.4)$$

bu erda P_{Tchap} va $P_{To'ng}$ – tekshirilayotgan o'qning chap va o'ng g'ildiraklaridagi tormoz kuchlari, N ;

P_{Tmax} – maksimal qiymatga ega bo'lgan bu o'q g'ildiragining tormoz kuchi, N .

Avtopoezd o'qlarining o'ng va chap g'ildiraklaridagi tormoz kuchlarini o'zgarishini nazariy jihatdan 10 xil variantda (8.3-rasm) tekshirib ko'rilganda tormozlanish turg'unligi ayrim variantlarda keskin tushib ketishi kuzatilgan.



8.3-rasm. Avtopoezd o'qlaridagi o'ng va chap g'ildiraklardagi tormoz kuchining teng emasligi sinash variantlari. Qora rangdagi g'ildirak kuchi 15% ortiq

Olingan natija quyidagi jadvalda keltirilgan.

8.1-jadval

Bir o'qdagi tormoz kuchlarining teng emasligini tormozlanish turg'unligiga ta'siri

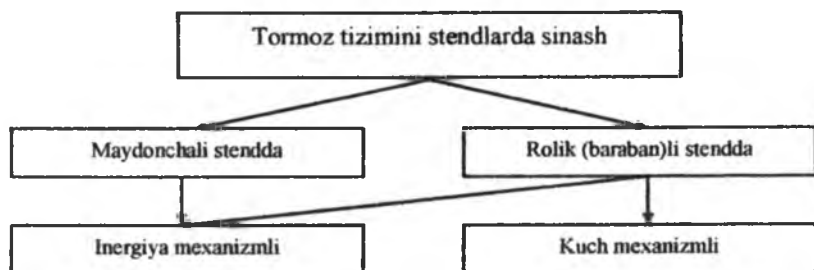
8.2-rasm variantlari	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Bir tomonlama og'ish, m	3.35	3.4	1.35	1.3	3.30	3.26	1.30	1.33	3.40	3.42
Yo'lak kengligi, m	5.65	5.75	2.65	2.60	5.50	5.47	2.60	2.65	5.78	5.80

Jadvaldan ko'rinib turibdiki, 10-variantda yo'lak kengligi maksimal bo'lgan. Chunki avtopoezd o'qlaridagi o'ng va chap g'ildirak tormoz kuchlarining ketma-ket qarama-qarshi qiymatga o'zgarishi, tormozlash jarayonida tirkamalar orasida tebranma kuchlarning paydo bo'lishiga va natijada

yo'lakning keskin oshib ketishiga olib kelgan. Bundan chiqadigan xulosa shuki – diagnostika paytida bir o'qdagi kuchning qiymati 15 % ortiq farqlanmasligi tekshirilishi va zarur bo'lsa sozlash va ta'mirlash ishlari bajarilishi maqsadga muvofiqdir.

8.3 Tormozlanish xususiyatlarini diagnostikalash stendlarining tasnifi

Doimiy qo'zg'almas sharoitda tormoz tizimini diagnostikalash orqali uning texnik holati to'g'risida to'liq axborot olinadi (8.4-rasm).



8.4-rasm. Tormoz tizimini diagnostikalash usullari

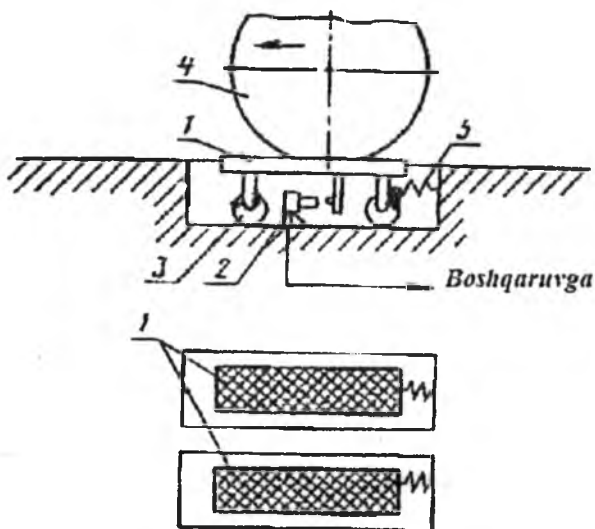
Avtotransport korxonalari va texnik xizmat ko'rsatish stansiyalarida, diagnostikalash asosan stendlarda bajariladi. Stend shunday qurilmaki, unda avtotransport vositasining yo'ldagi harakati shakllantiriladi (taqlid (imitatsiya) qilinadi).

Maydonchali inersion tormoz stendi: Maydonchali inersion tormoz stendida (8.5-rasm) avtotransport vositasining tezligi 6-12 km/soatga yetkazilib, so'ng maydonchani ustida birdan tormoz beriladi va tormozlanish yo'li aniqlanadi.

Bu stend tormoz tizimining ekspress-diagnostikasida ishlatiladi. Ekspress-diagnostikalash oldindan belgilangan vaqt ichida parametrlarning cheklangan soni bo'yicha o'tkaziladi.

Tormozlanish jarayonida yuzaga keladigan avtotransport vositasining inersiya kuchlari hamda shinalar bilan maydoncha orasida paydo bo'ladigan ishqalanish kuchlari platformalarning siljishiga olib keladi, u esa datchiklar yordamida qabul qilinadi. Siljish tormoz kuchiga proporsionaldir. Bunda paydo bo'ladigan inersiya kuchlari avtotransport vositasining tormoz kuchlariga to'g'ri keladi. Agar tormoz samarasiz bo'lsa, u holda avtotransport vositasi g'ildiragi stend maydoni bo'yicha aylanib ketaveradi va maydonchalar siljimaydi. Tormoz samarali bo'lsa, g'ildirak maydonda to'xtaydi, inersiya va ishqalanish kuchlari ta'sirida avtotransport vositasi va u bilan birga maydonchalar oldinga qarab

harakatlanadi. Har bir maydonning siljish miqdorini datchik yordamida o'lchov asbobi yozib boradi.



8.5-rasm. Maydonchali tormoz stendining shartli tasviri
1- maydonchalar; 2- datchik; 3- roliklar; 4- Avtotransport vositasi
g'ildiragi;



8.6-rasm. HEKA Univers UA4
markali tormoz va osmani
tekshiruvchi maydonchali stend.

Stend haqiqiy yo'lning bir qismiday bo'lib, test tekshirishlari haqiqiy sharoitga yaqinlashtirilgan holatda, ya'ni tormozlanish paytida orqa o'qni yengillashishini hisobga olib o'tkaziladi (8.6-rasm).

Tormoz kuchi (va tormoz kuchi farqi) - 4-ta platforma tagiga o'rnatilgan tenzodatchiklar yordamida o'lchanadi. Test - 2 marta to'xtab (1- da: ishchi tormoz tizimi; 2- da: to'xtab turish tormoz tizimi).

Osmaning ishlash samaradorligini (grafik shaklda) baholash – avtomobilni to'xtagandan keyingi qoldiq tebranishlarini solishtirish bilan amalga oshiriladi.

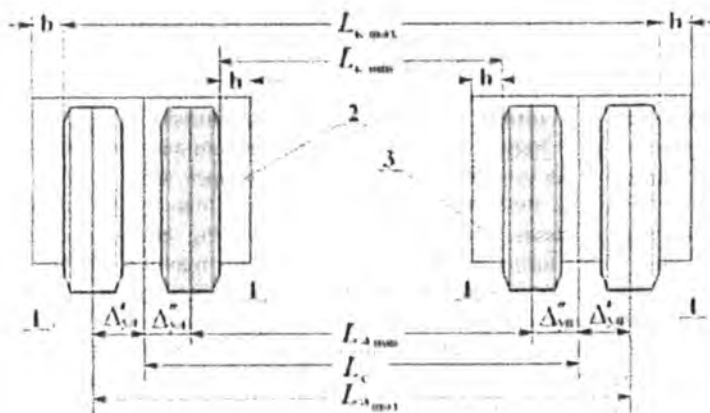
Bunday stendning afzalliklari: tezkorligi; tayyorlanayotganda va ishlatishda kam metall va energiya sarfi; tormozga umumiy baho berishning qulayligi. Kamchiligi: g'ildiraklar bilan maydonchalar orasidagi ilashish koeffitsiyentining o'zgarishi sababli ko'rsatkichlar past turg'unlikka ega. Undan tashqari avtotransport vositasi tormozlanayotganda maydoncha ustida qiyshiq turib qolishi mumkin. Shuning uchun bunday stendlar keng qo'llanmay qolgan edi.

Yuqoridagi kamchiliklar rolikli (barabanli) stendlarda yo'q.

Lekin Rossiya olimlari o'zlarining iqlim sharoitidan kelib chiqib, amalda, ham inersiyali, ham kuch ishlatiladigan maydonchali stendlarni ham qo'llashmoqda. Ularni qo'llashning asosiy foydali tomoni quyidagilar:

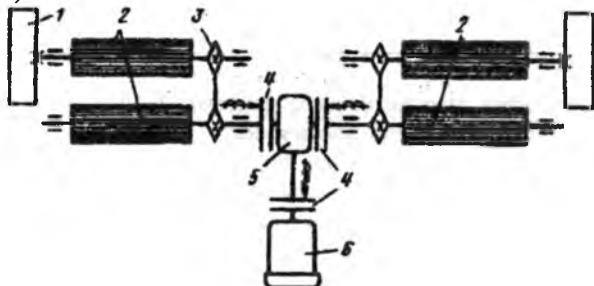
- tayanch maydoncha yuzasi (platforma) tekis va haqiqiy yo'l yuzasiga mos keladi (roliklarning silindrik yuzasidan anchagina ijobiy farq qiladi);
- ATV ni inersiyali maydonchali stendda tekshirganimizda oldingi va orqa o'qlar orasidagi yuklamani qayta taqsimlanishi xuddi haqiqiy yo'l sharoitidagi kabi bo'ladi;
- maydonchali stendlar ixcham, barabanli stendga qaraganda kam metall hajmli, konstruksiya tomonidan ancha sodda.

Maydonchali stend hammabop bo'lishi uchun uning geometrik o'lchami bir xil rusumga kiruvchi ATV ni o'lchamlarini tahlil qilib olingan (8.7-rasm). Bu bilan muammoni to'liq yechilgan deb bo'lmaydi, tekshirish jarayonida tebranish hodisasi mavjud bo'lgani uchun uning aniqlik darajasi rolikli stenddan past ekan.



8.7-rasm. Maydonchali stendning geometrik o'lchamini aniqlash sxemasi. 1-ATV g'ildiagi; 2-chap maydoncha; 3-o'ng maydoncha. Lk max — keng koleyali ATV g'ildiragi tashqi tomonlari orasidagi maksimal masofa; 2) Lk min — tor koleyali ATV g'ildiragi ichki tomonlari orasidagi minimal masofa; 3) b — g'ildirakni maydonchada bimalol kafolatli turishi uchun mo'ljallangan zaxira masofa; 4) Lc — stendning simmetrik o'qlari orasidagi masofa.

Inersiya turidagi tormoz stendi. Bu stend ikki juft barabanlar, zanjir uzatmalari, 55...90 kVtli elektr dvigateli, reduktor, inersion maxoviklardan iborat (8.8-rasm).



8.8-rasm. Barabanli inersion tormoz stendining shartli tasviri.

1-inersion maxovik; 2-baraban; 3-zanjirli uzatma; 4-elektr magnitli ilashuv; 5-reduktor; 6-elektr dvigateli.

Bu stendda tormoz samaradorligini tekshirishning fizik mohiyati quyidagicha: agar haqiqiy yo'lda tormoz mexanizmi yordamida to'g'ri harakatlanayotgan avtotransport vositasining diagnos energiyasi so'ndirilsa, stend sharoitida esa avtotransport vositasi qo'zg'almas bo'lib, tormoz ta'siri ostida maxovik massasi va barabanlar aylanishining energiyasi so'ndiriladi. Haqiqiy yo'l sharoitlarini sun'iy ta'minlash uchun maxovik massasi shunday tanlanishi kerakki, uning va barabanlarning inersiya momenti avtotransport vositasi yurgandagiga o'xshash 112 diagnos energiya bilan ta'minlansin.

Diagnostikalash texnologiyasi: stendga avtotransport vositasi o'rnatilganidan so'ng g'ildirak tezligi 50...70 km/soatga etkaziladi va birdan tormozlanadi, stenddagi hamma muftalar uziladi. Bunda g'ildirak bilan barabanlar o'rtasida tormoz kuchlariga qarshi inersiya kuchi paydo bo'lib, biroz vaqtdan keyin barabanlar va g'ildiraklar aylanishdan to'xtaydi. Tormozlanish

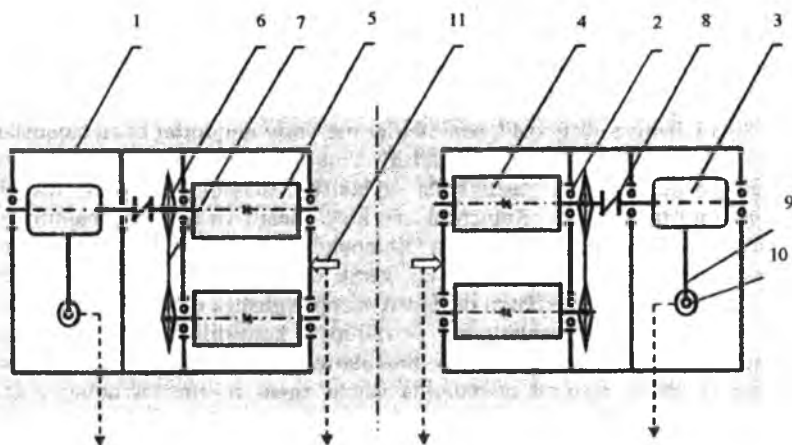
yo'li barabanlar aylanishi soni yoki ularning aylanish davomiyligi bo'yicha, sekinlashish esa burchak deselerometri bilan o'lchanadi.

Deselerometr – sekinlashishni o'lchash asbobi. Asbobning ishlash prinsipi undagi ko'chma inersiya massasining korpusga nisbatan siljishini qayd etishga asoslangan. Bu siljish inersiya kuchi ta'siri ostida ro'y beradi va avtotransport vositasi sekinlanishiga proporsionaldir.

Inerston tormoz stendining afzalliklari: yuqori darajadagi aniqlik; avtotransport vositalarining tormoz tizimini umumiy baholashga qulay. Kamchiliklari: ko'p energiya sarf qiladi, katta 113 iagn hajmli.

Kuchi turidagi tormoz stendi. Tormoz xususiyatlarini tekshirish uchun ko'pincha kuch turidagi barabanli stendlar ishlatiladi. Xuddi inersiya turidagiga o'xshab, ushbu stend ikki juft roliklar (barabanlar), zanjir uzatmalaridan iborat (8.9-rasm). Har bir juft o'zining motor-reduktoriga ega (4...13kVt). Reduktorlar planetar tipida bo'lganligidan uzatmalar nisbati 32...34, tormozlar sinovida roliklarning aylanishi avtotransport vositasining 2...4 km/soat tezligiga to'g'ri keladi.

Stend konstruksiyasining shakli 8.9-rasmda, yengil avtotransport vositalari tormoz tizimlarini tekshiruvchi rolikli stend esa 8.10-rasmda keltirilgan.



8.9-rasm. Tormoz xususiyatlarini tekshirish uchun barabanli stend:

- 1 – rama; 2 – dumalash tayanchi; 3 – elektr motor; 4,5-yugurish barabani;
6 – yulduzcha; 7-zanjir uzatma; 8 – mufta; 9 – pishang (richag); 10 – aks
ta'sir moment datchigi; 11 – massa datchigi.



**8.10-rasm. IW 2 WB rusumli
yengil avtomobillar tormoz
tizimlarini tekshiruvchi kuch
rolikli stendi**

Tormoz kuchi avtomobil g'ildiragining baraban bilan tutash nuqtasida vujudga keladigan reaktiv (aks ta'sir) kuch sifatida o'lchanadi.

Stendning elektr motori barabanlarni, ular esa avtotransport vositasining g'ildiragini aylantiradi. Sekin-asta tormoz mexanizmi ishga tushiriladi va u yugurish barabanlari aylanishiga qarshilikni vujudga keltiradi. Tormoz kuchiga proporsional ravishda reaktiv (aks ta'sir) moment yuzaga keladi. Uni dumalash tayanchlariga balansir ravishda o'rnatilgan elektr motorining korpusi qabul qiladi. Reaktiv moment datchik yordamida o'lchanadi. Datchik kuchni elektr motor korpusidan pishang (richag) orqali oladi. Stend to'plamiga yana tormoz boshqaruvi uchun kuch o'lchagich moslamalar, tormozlanish boshlanishi datchigi (tormoz pedaliga o'rnatiladi) va tormoz tizimi pnevmatik yuritmasi nazorat nuqtalariga ulanadigan bosim datchigi kiradi.

O'lchangan diagnostik parametrlar me'yoriy miqdorlar bilan taqqoslanadi.

Afzalliklari: yuqori darajadagi aniqlik; tormozlarni sinash vaqtida barabanlarning kichik tezliklarda aylanishi stendning yuqori texnologik moyilligini ta'minlaydi. Kamchiliklari: ko'p metall va energiya hajmliligi. Bu stendlar nazorat operatsiyasida ishlatishda qo'l keladi, masalan, tormoz san'atdorligini o'lchagandan so'ng, kerak bo'lsa, sozlash ishlari olib borilib, keyin bajarilgan ishlar sifatini qaytadan nazorat qilishga qulay bo'ladi.

Tormoz barabanlarining ovalligi, konusliligi, darz, tiralish, ariqchalarning borligi. Boshqaruv organlarining har xil holatlarida va tormoz tizimi yuritmasi nazorat nuqtalarida ishchi agent bosimi va uning o'zgarish dinamikasi. Pnevmatik yuritmasi tormoz tizimi kompressorining unumdorligi. Bosh tormoz silindrida tormoz suyuqligining sathi. Tormoz mexanizmlarining harorati. Tormoz kameralari va tormoz silindrlari shtoklaridagi kuchlar, ularning yurishi yo'li. Tormoz tepkisidagi kuch, uning erkin yo'li. Keruvchi musht valini aylantirish kuchi, uning geometrik shakli (yeyilganligi). Tormoz tepkisi prujinasi va tortish prujinalarining qaytuvchanligi elastikligi.

Tormoz tizimi yuritmasining nazorat nuqtalarida ishchi havo (yoki suyuqlik) bosimining o'zgarishini boshqaruv organlarining har xil holatlarida ko'rib chiqamiz. Masalan, Neksiya avtomobilining tormoz kuchlari regulatori quyidagicha tekshiriladi. Tormoz tepkisiga bosilganda oldingi va orqa tormoz

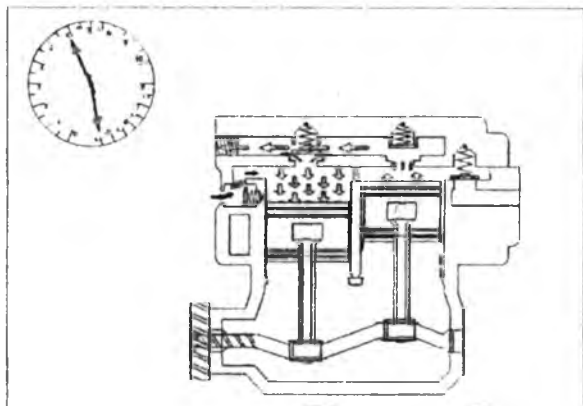
mexanizmida, diagonal bo'yicha joylashgan g'ildirak silindrlaridagi bosimni o'lchanadi. Buning uchun havo chiqarish klapanlari o'miga ulangan manometrlardan foydalaniladi. Quyida tormoz kuchlari regulatorlarini tekshirish uchun test jadvali keltirilgan. Tormoz tepkisi yordamida jadvalda ko'rsatilgan oldingi g'ildirak silindrining sozlanmaydigan bosimi o'rnatiladi. Keyin orqa g'ildirak silindridagi bosimning mosligi tekshiriladi (8.1-jadval).

8.1-jadval

Tormoz kuchlari regulatorlarini tekshirish uchun test jadvali

Neksiya avtomobili motorimng ishchi hajmi, litr	Tormoz kuchlari regulatorining rusumi	Oldingi g'ildirak silindrdagi bosim, MPa	Orqa g'ildirak silindrdagi bosim, MPa
1,5	3/30	0,5	0,5
		6,0	$3,9 \pm 0,2$
		10,0	$5,1 \pm 0,3$

Pnevmatik yuritmalı tormoz tizimlarida (katta sig'imli avtobuslar va yuk avtomobillarida) tizimdagi havo bosimining bir maromda bo'lishi katta ahamiyatga ega. Chunki tizimdagi havo rostlagich va saqlash klapanlarining ishdan chiqishi noxush holatlarga olib kelishi mumkin. Toshkent shahrida ishlatilayotgan Mercedes-Bens avtobuslarida havo bosimini keskin oshib ketishi natijasida rezervuar (ballon)ni portlashi kuzatilgan. Bu xodisani sababini aniqlash uchun o'tkazilgan tadqiqotlar shuni ko'rsatdiki – birinchidan kompressorning bosim rostlagichi ishlamay qolgan, ya'ni u doimiy ravishda havo haydash rejimida ishlagan. Hosil bo'lgan ortiqcha bosim saqlagich (avariya) klapani yordamida tashqariga vaqti-vaqti bilan chiqarilib turilgan. Ma'lum muddat o'tgach ushbu klapan ham ishdan chiqqan va endi havo rezervuarda to'plana boshlagan hamda 2,3 MPa dan oshgandan keyin biroz chirigan rezervuar portlagan. Bunday holatni oldini olish uchun kundalik ertalabki avtomobilni ishga tayyorlayotgan haydovchi kompressorning rostlagichini to'g'ri ishlayotganini tekshirishi shart. Ko'pgina transport vositalariga o'rnatilgan ikki porshenli kompressorda rostlagich bosim me'yorga yetganda avtomatik ravishda kompressorni salt ishlash rejimiga o'tkazadi (8.11-rasm). Buni bosim ko'rsatkich nilining to'xtashi va ovozning (zo'riqib ishlashning) pasayishidan ham sezish mumkin. Agarda bosim me'yordan oshib ketishda davom etsa va maksimal bosimga yetgandan keyin saqlash klapani ishga tushib, rezervuardan havo chiqara boshlasa, demak rostlagich ishdan chiqqan va uni tezlikda tuzatish lozim. Hech qanday maxsus asboblarsiz ham rostlagich ishlamayotganini bilish mumkin. Agar ATV tormoz ishlatmasdan harakatlanib ketayotgan bo'lsa va vaqti-vaqti bilan qisqa muddatli havo chiqarish sodir bo'lib tursa, biling-ki kompressorning rostlagichi buzilgan.



8.11-rasm. Ikki porshenli kompressorning havo bosimini me'yorda ushlab turish mexanizmining ishlash tamoyili.

Kompressor beto'xtov pnevmatik tizimga havo haydab beradi. Natijada anchagina yonilg'i sarflanib havo bosimi hosil etilmoqda va u bekorga tashqariga chiqarib yuborilmoqda.

8.4 Rul boshqaruvini diagnostikalash

Rul boshqarmasi avtotransport vositasining harakat xavfsizligini ta'minlovchi tizimlardan biridir. Shuning uchun uning texnik holatini diagnostikalash kundalik va navbatdagi barcha texnik xizmat ko'rsatish jarayonlarida o'tkaziladi.

Rul boshqarmasi bo'yicha vujudga keladigan ayrim buzilish va nosozliklarga mos diagnostik tashqi belgilar va parametrlar 8.2-jadvalda keltirilgan.

8.2-jadval

Rul boshqarmasi bo'yicha ayrim diagnostik ko'rsatkichlar

T/r	Buzilish va nosozliklar	Tashqi belgilar	Diagnostik parametrlar
1.	Rul chambaragi erkin yo'lining oshishi (rul boshqarmasining tortqi va pishang shamirlari elementlarining yyeyilishi)	Rul chambaragi luftining oshishi	Luft
2.	Rul chambaragining qiyin aylanishi (rul mexanizmi yoki shkvoren birikmalarining yeyilishi va tiqilib qolishi)	Rul chambaragining qiyin aylanishi	Aylantirish kuchi

3.	Rul kolonkasining ko'ndalang siljishi (rul mexanizmi ishchi juftlik birikmasini yeyilishi yoki konussimon podshipnikning yeyilishi)	Siljish	Tirqish
4	Rul kolonkasining o'q bo'yicha siljishi (podshipniklarning yeyilishi)	Siljish	Tirqish
5	Rul gidrokuchaytirgichda tebranish va shovqin chiqishi (moy sathining kamayishi, moy nasosi tasma-sining tarangligi pasayishi, moy tizimiga havo kirib qolishi)	Tebranish va shovqin	Tebranish va shovqin (vishillagano voz)
6	Rulni burganda zolotnikni qisilib qolishi va natijada kuchning kamayishi (nasos saqlagich prujinasining bikirligining pasayishi, bosimli magistralga begona narsalarning tushib qolishi)	Kuchni kamayishi	Kuch

Rul boshqarmasi komponentlari nosozliklarining oldini olish uchun tortqi bo'g'inlarini, pishanglarni, shuningdek, rul mexanizmini tegishli moylash materiallari bilan moylash va ish paytida paydo bo'ladigan kerakli sozlash ishlarini bajarish kerak. Rul boshqarmasi uchun sozlash ishlarini bajarishdan oldin rul mexanizmining elementlari, shuningdek, mustaqil osma va rulni erkin harakatlantiruvchi va boshqaradigan juftliklari tekshiriladi.

Rul mexanizmidagi bo'g'inlar, ularning ishlashi, rulni o'ngga yoki chapga burish orqali tekshiriladi. Shu bilan birga, rulni tayanchlarga nisbatan yetarlicha katta harakati bo'g'imlardagi tirqishlarni kamaytirish zarurligini ko'rsatadi. Buning uchun rostlagichni ochish va maxsus moslama bilan to'xtaguncha qotiriladi va shundan keyin vilkaning teshigi korpus teshigiga to'g'ri keltirilib, shplintlanadi.

Avtomobillarning texnik holatini nazorat qilish uchun hozirgi vaqtda nosozlikni aniqlash va diagnostika qilishning turli usullari va vositalari qo'llanilmoqda. Muammolarni hal qilishning ma'lum usullarini tahlil qilish (istisno, vaqt, ehtimollik, mantiqiy, xarajat) shuni ko'rsatadiki, ba'zi usullar

birlashtirilganda, muammolarni bartaraf etishga har bir usuldan alohida foydalanishga qaraganda kam xarajatli ekan. Nosozliklarni aniqlashning ehtimoliy va mantiqiy usullarining kombinatsiyasi eng samarali ekanligi aniqlandi. Tavsiya etilgan ehtimollik-mantiqiy usul borda kuzatuv tizimmi va avtomobilda uning texnik holati uchun javobgar bo'lgan parametrlar uchun sensorlarni o'rnatishni o'z ichiga oladi. Agar ushbu elementlarning parametrlari qiymatlari ruxsat etilgan qiymatlar chegarasidan tashqarida bo'lsa, unda mantiqiy qidirish va boshqarish operatsiyalari deyarli har qanday nosozlikni aniqlay oladi.

Bordagi diagnostika tizimi transport vositasining texnik holatini kuzatishga imkon beradi. Rul boshqarmasida rul sensori yordamida erkin harakatlanish va uzunlamasiga o'ynashini aniqlash mumkin. Rulda sensor joriy etilishi uning holatini kuzatishga imkon beradi. Agar tarqatish moslamasining ishlash paytida erkin harakatlanish ruxsat etilgan qiymatlardan oshib ketsa yoki rulning uzunlamasiga o'ynashi bo'lsa, u holda so'roq qismidan foydalanib, tarqatish moslamalari nosozliklari aniqlanadi. Tavsiya etilgan diagnostika tizimi eng muhim bo'lgan rul boshqarmasining deyarli doimiy monitoringini ta'minlaydi.

Rul chambaragidagi luft qiymatlari quyidagicha me'yorlanadi: yengil avtomobillar uchun 10^0 ($1^0 \dots 3^0$) gacha, avtobuslar uchun 20^0 ($10^0 \dots 15^0$) gacha va yuk avtomobillari uchun 25^0 ($15^0 \dots 20^0$) gacha.

Rul chambaragi bir maromda va siltanmasdan burilishi kerak. Rul boshqarmasini nazoratlash uchun lyuft o'lchagich hamda aylanadigan maydonchali stendlar ishlatiladi.

Avtotransport korxonalarida rul boshqarmasining to'liq lyutini aniqlash uchun *ENE - i* moslamasi keng qo'llaniladi (8.12-rasm). Qurilma avtoulovlar, yuk mashinalari, avtobuslarning boshqarilishini to'liq o'lchash uchun mo'ljallangan.

Qurilma ikki qismdan iborat, uning bir qismi rulga, ikkinchisi oldingi boshqaruv g'ildiragiga o'rnatiladi va rulning burilish burchagini aniqlaydi. Ushbu pozitsiyada rul va g'ildiraklar to'g'ri chiziqli harakatda bo'lgani kabi o'rnatiladi. Agar avtotransport vositalari rul kuchaytirgichlari bilan jihozlangan bo'lsa, dvigatel ishlayotganda o'lchovlar olinadi. Olingan o'lchov ma'lumotlari GOST ma'lumotlari va avtotransport vositasining pasport ma'lumotlari bilan taqqoslanadi (agar ko'rsatilgan bo'lsa).

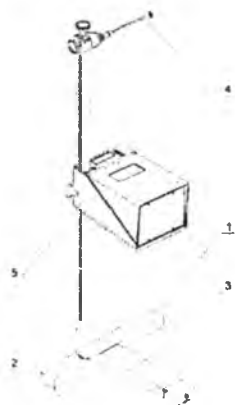


8.12-rasm. - Rul boshqarmasining lyuftlar yig'indisini aniqlovchi ISL-M qurilmasi

8.5 Kuzov tashqi asboblari, oldingi oyna, oyna tozalagich, oyna yuvgichlar texnik holatini diagnostikalash

Kuzovning tashqi asboblari GOST 87091- 92 bo'yicha ularning soni, joylashuvi va ko'rish burchaklari orqali nazoratlanadi. Avtotransport vositasi faralari nurlarining tarqalishini nazoratlash va sozlash uchun maxsus ekranlar yoki ko'chma asboblari qo'llaniladi. Masalan, faralarni tekshirish va sozlash asbobi – K-310 yordamida fara yorug'ligi oqimining yo'nalishi va kuchi aniqlanadi (8.13-rasm) Bunda yorug'lik kuchi bir juft farada bir biriga nisbatan 2 martadan ko'proq oshib ketmasligi kerak. Kuzov yon tomonlaridagi burilishni ko'rsatuvchi kichik faralarni universal o'lchash asboblari orqali tekshiriladi.

Avtotransport vositalari oyna tozalagich va oyna yuvish jihozlari bilan ta'minlashini lozim. Oyna yuzasini tozalash avtobuslar uchun tozalagichning minutiga 10 martali yurishida, boshqa avtotransport vositalari uchun 5 marta yurishida ta'minlanishi zarur. Oldingi oyna darz ketmagan bo'lishi, ko'rish yuzasini kamaytiruvchi qo'shimcha jismlar bo'lmasligi kerak. Ularning yorug'lik o'tkazish xususiyatlarini aniqlash uchun lyuksometrlar qo'llaniladi.



8.13-rasm. Faraning parametrini tekshiruvchi asbob.
 1-arava; 2- tirgak;
 3- chiqariladigan datchiklarni joylash joyi; 4 – turgan joyni (oriyentirlash) aniqlash optik vizir (shayton) tizimi; 5 –o'lchov bloki.

8.6 Shina, g'ildiraklarni diagn

Avtotransport vositasining harakat xavfsizligiga shina va g'ildiraklarning ta'siri kattadir. Shinadagi bosimning miqdori me'yoriy miqdorlardan kam bo'lmashligi va oshib ham ketmasligi shart. Shina protektorining qoldiq balandliklari quyidagilardan kam bo'lmashligi kerak:

yengil avtomobillarda – 1.6 mm;
 yuk avtomobillarida– 1.0 mm;
 avtobuslarda -2.0 mm.

Yirtilgan, kordlari chiqib qolgan va protektorlari qatlamlarga ajralgan shinalarni ekspluatatsiya qilish hamda avtotransport vositasining bir o'qiga (ko'prigiga) har xil turdagi shinalarni qo'yish qat'iyan man etiladi.

Shina murakkab texnologik buyum bo'lib, ko'p sonli va har xil sifatli rezina aralashmasidan, po'lat, tekstil, sintetik materiallardan iborat. Buning natijasida disbalans – massaning bir maromda taqsimlanmasligi oqibatida muvozanatsizlik vujudga keladi.

G'ildirak aylanganida o'zgaruvchan, markazdan qochirma kuch hamda o'qda o'zgaruvchan aylantirish momenti hosil bo'ladi, g'ildirak, rul boshqaruvi va osma elementlarining tebranishiga olib keladi. Harakat xavfsizligi pasayadi, qulaylik yomonlashadi, osma va shina elementlarining barvaqt buzilishi ro'y beradi.

Shinalarning yeyilishiga g'ildiraklarning muvozanatlashmaganligi ham ta'sir etadi. Agar g'ildirakning muvozanatlashmaganligi (disbalansi) ruxsat etilgan chegaradan oshib ketsa, shinalar yeyilishi protektor chetki yo'lkalari aylana bo'yicha bir me'yorda joylashgan ayrim dog'lar shaklida namoyon bo'ladi va faqat muvozanatlashmagan g'ildirak bilan uzoq yurilganda markaziy yo'lka ham yeyiladi. Bunga o'xshash yeyilish g'ildirakning yuqori yon urishida vujudga keladi, masalan, diskning egilgan holatida. Oldingi g'ildiraklarning aylanmasdan siljishi bilan birga kechadigan tormozlanishlari, aylana bo'yicha

bir me'yorda joylashmagan, shina protektorining butun eni bo'yicha ayrim dog'lar shaklidagi yeyilishga olib keladi. Bunday yeyilish g'ildirak disbalansini va keyinchalik shinaning jadal yeyilishini vujudga keltiradi.

Disbalans ikki turli bo'ladi: statik (og'irlik markazi g'ildirak o'qiga to'g'ri kelmagan holda) va dinamik (massaning g'ildirak eni bo'yicha muvozanatlashmaganligi natijasida). G'ildirakni muvozanatlayotganda asosan ikkala disbalansni o'z ichiga oluvchi kombinatsiyalangan disbalans namoyon bo'ladi. Dinamik disbalansni faqat g'ildirak aylanganida aniqlash mumkin. Uni yo'qotish uchun muvozanatlov yukchalaridan foydalanib, massaning bir xil tarkibda bo'lmaganligini kompensatsiya qilish mumkin.

Diagnostikalash ishlarini o'tkazish uchun g'ildirakni stendning elektr motori vali planshaybasiga o'rnatiladi. Aylanayotgan g'ildirakning gorizontal va tik tebranishlarini datchiklar yordamida aniqlanadi. Mikroprotsessor o'lchov tizimlari bo'lgan zamonaviy muvozanatlash stendlari massalar va muvozanatlov yukchalari o'rnatish koordinatlarini aniqlash jarayonlarini avtomatlashtirish imkonini beradi. Ish tartibotlari va muvozanatlanadigan g'ildirak parametrlari to'g'risidagi axborot monitorda aks etadi.

Muvozanatlov stendlari yukchani o'rnatish uchun kerak holatda g'ildirakni to'xtatishni ta'minlaydi, g'ildiraklarni muvozanatlash uchun har xil dasturlar tanlash imkonini beradi: yukchani faqat bitta tekislikda o'rnatish uchun, spistalar orqasiga berkitish uchun yukchani ikkiga bo'lish, disk va rezinaning nomuvozanatlilikini kompensatsiyalash dasturi.

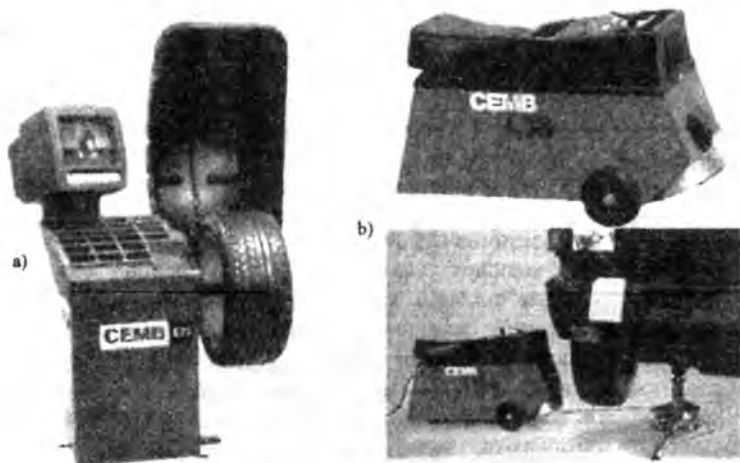
Bir maromda emaslikni qo'shimcha to'g'rilash oxirgi muvozanatlashda – avtomobilning transmissiya, osma va tormoz tizimi aylanuvchi uzellari nomuvozanatlilikini bartaraf etishda olib boriladi. Bu ish bevosita avtotransport vositasida, g'ildiraklarni yechmasdan va ularni muvozanatlagandan keyin bajariladi.

G'ildiraklarni transport vositasidan yechmay muvozanatlash elektron stendi, odatda, g'ildirakni aylantirib yuborish uzeli, tebranishlar induksion datchigi va stroboskopdan iborat. Stendning ishlash prinsipi quyidagicha: ko'tarib qo'yilgan holatda aylanayotgan g'ildirak disbalansini tug'dirayotgan osma tebranishlari, induksion datchik bilan qabul qilinadi va tebranishlar amplitudasiga mutanosib elektr signallariga aylantiriladi. Amplituda maksimal qiymatiga erishganda muvozanatlanadigan g'ildirakni yorituvchi stroboskop ulanadi va operator ko'zi bilan disbalansga tegishli joyda shinadagi nuqtani aniqlaydi. Shu vaqtning o'zida tebranishlarning elektr signali elektron o'zgartirgichga, keyin esa o'lchov asboblarga tushadi. Asbob milining og'ishi g'ildirak disbalansi qiymatiga to'g'ri keladi.

Oxirgi muvozanatlash va avtomobildan yechilgan g'ildirakni muvozanatlash uchun muvozanatlash stendlari 8.14-rasmda keltirilgan.

Shkvoren birikmalari va g'ildirak gupchaklaridagi liqillashlarni bartaraf etib, shinalardagi bosimni tekshirib, g'ildirak disklerini mahkamlangandan so'ng boshqariluvchi g'ildiraklarning o'rnatilish burchaklari tekshiriladi. Buning

uchun maydonli yoki reykali o'tuvchan stendlar kontakt dog'idagi yon kuchning borligi yoki yo'qligi bo'yicha avtotransport vositasi g'ildiragi geometrik holatini ekspress-diaagnostikalaydi. Maydonli (platformali) stendlarni avtotransport vositasining bitta koleya (g'ildirak izlari orasi) ostiga, reykali stendlarni-ikkita koleya ostiga o'rnatiladi. G'ildiraklarning o'rnatilish burchaklari me'yorlarga to'g'ri kelmasa, shinaning kontakt dog'ida yon kuchi paydo bo'ladi va u kuch maydon (reyka)ga ta'sir ko'rsatib, uni ko'ndalang yo'nalishda siljitadi. Siljish o'lchov moslamasi yordamida qayd etiladi.



8.14-rasm. CEMB kompaniyasi muvozanatlash stendlari: a) C-75 rusumli electron muvozanatlash stendi; b) Avtotransport vositalarida so'ngi vakunlovchi muvozanatlash stendi.

Yuguruvchi barabanli stendlar avtotransport vositasining boshqariluvchi g'ildiraklari barabanlar sirti bilan tutashganda vujudga keladigan yon kuchlarni o'lchash uchun mo'ljallangan. Rul g'ildiragi yordamida g'ildiraklarni aylantirib, ikkala g'ildirakdagi yon kuchlar tenglashtiriladi va bu miqdor qayd etiladi. Agar ko'rsatkichlar me'yorga to'g'ri kelmasa, g'ildiraklarning bir-biriga yaqinlashishi sozlanadi.

G'ildiraklar o'rnatilish burchaklarini tekshiruvchi qo'zg'almas stendlar (asboblari) g'ildirak (shkvoren) burilish o'qining bo'ylama va ko'ndalang og'ish burchaklari, vertikal holatdan og'ish, burilish burchaklari nisbati, g'ildiraklarning bir-biriga yaqinlashishini o'lchash imkonini beradi.

Boshqariluvchi g'ildiraklarning o'rnatilish burchaklarini o'lchash jihozi oldingi g'ildiraklar orasiga o'rnatiladigan teleskopik chizg'ich (lineyka) va shovun yoki sath o'lchagichdan fazoviy optik stendlargacha bo'lgan rivojlanish

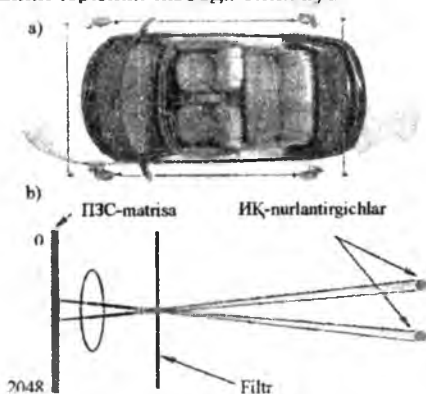
yo'lini bosib o'tdi. Hozirgi zamon stendlari ko'zga ko'rinadigan axborotni tahlil qilishga asoslangan.

Infraqizil nurlantirgichli stendlarda bitta datchikka o'rnatilgan ikkita infraqizil nurlantirgich g'ildirakda o'rnatilgan ikkinchi nurlantirgichning nishon-matritsasiga nur yuboradi (8.15- rasm).

Nishon – matritsa murakkab elektron asbob bo'lib, bir vaqtning o'zida o'lchov vositasi hamdir. O'zaro joylashish (yaqinlashish burchagi) nishonning yoritilgan nuqtalari holati bo'yicha aniqlanadi, yoritilgan nuqtalarning soni esa ular orasidagi masofani (avtotransport vositasi bazasi va g'ildiraklar izlari orasini) o'lchash, bunday tizimning qo'llanishi esa baza va g'ildiraklar izlari orasini hamda g'ildiraklarning bir-biriga yaqinlashishini o'lchash imkonini beradi.

Stend datchiklar tizimini gorizontaal yo'nalishga to'g'rilashni talab etadi. ZD texnologiyani qo'llaydigan stendning tarkibiy qismlari bo'lgan nurlantirgichlar, avtomobil g'ildiraklariga o'rnatiladigan nishon-qaytargichlarga nur signallarini uzatadi. Bunday stend hisob-kitoblar uchun dastlabki axborotni g'ildiraklarga o'rnatilgan nur qaytargich nishonlar holatini qayd etadigan videokamera yordamida oladi. Ularning o'lchamini bilib, tizim masofa va burchaklarni hisoblaydi.

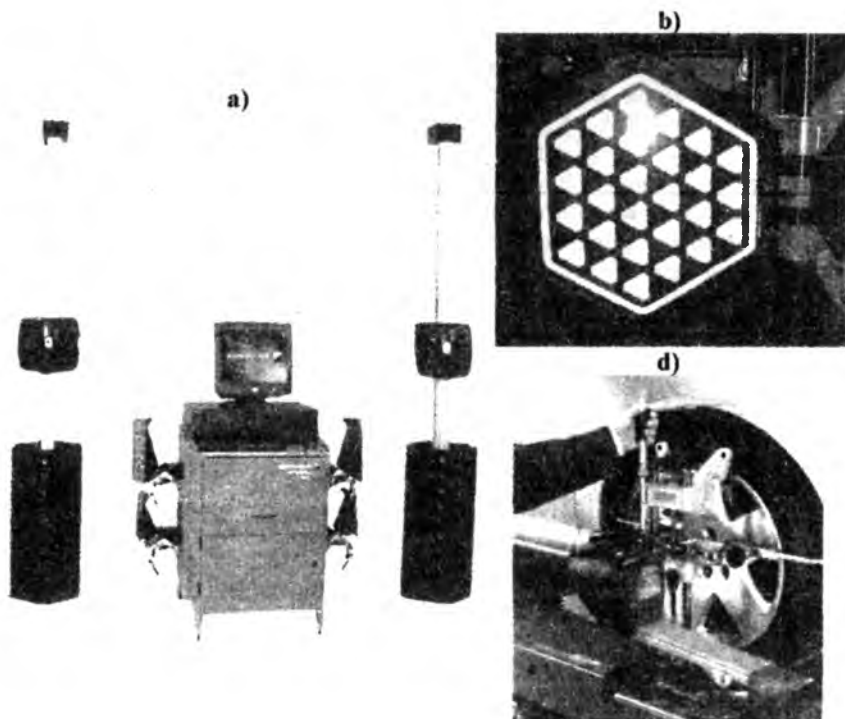
G'ildirak gupchagi yoki pokrishkaning tepishi, nishonning noaniqligi yoki buzilganligi, yuritma valining egikligi o'rnatilish burchaklarini o'lchashda xatoliklarga olib kelishi mumkin. Tepish xatoliklarini bartaraf etish uchun o'lchashlar oldidan kinokameralar qo'llanadigan stendlarda avtomobilni oldinga va orqaga harakatlantiriladi yoki infraqizil nurlantirgichli stendlarda g'ildirak ko'tarib qo'yiladi. Bunda nishonlardagi nuqtalar murakkab tarzda, tizimli egiklikni namoyon qilgan holda shaklmi o'zgartiradi. Bu "hisob boshlanish nuqtalari"ning real holatini aniqlash, g'ildirak gupchagi tekisligiga bog'lanish imkonini beradi. G'ildirak burilganda kompyuter tomonidan qayd etilgan tizimli tepishlar hisobga olinmaydi.



8.15-rasm. Avtotransport vositasi g'ildiraklariga o'rnatilgan datchuk – nurlantirgichlar va matritsalarining joylashuvi (a) va infraqizil nurlantirgichlardan nishon – matritsaga nur yuborish (b)

8.16-rasmda Hofmann nemis kompaniyasining Geoliner 770 rusumli stendi keltirilgan. U avtotransport vositasining o'tib ketishini ta'minlaydi. Uning xususiyati – o'lchov kameralari orasida qattiq bog'lanishning yo'qligidir. Ikkita profil alyumin ustunlar (chap va o'ng) polga mahkamlanadi va uchta kamera avtomatik siljiydigan tizimni tashkil etadi. Ikkita kamera avtotransport vositasi g'ildiraklaridagi nishonni aks ettiradi, xuddi shu vaqtda, chap ustunda o'rnatilgan uchinchi kamera o'ng ustunda o'rnatilgan nishonni aks ettiradi va kameraning balandlik bo'yicha har qanday og'ishlarini to'g'rilaydi.

Tayanch iboralar: Diagnostikalash texnologiyasi; inersiya turidagi tormoz stendi; Kuch turidagi tormoz stendi; lyuft; maydonchali stend; rolik (baraban)li stend; sekinlashish; stendda sinash; tezlik; tormoz tizimi; tormoz tizimini diagnostikalash; tormoz tizimining ishlab ketish vaqti; tormozlanish yo'li; umumiy diagnostikalash; umumiy solishtirma tormoz kuchi; harakatda sinash; harakat xavfsizligini; elementar diagnostikalash;



8.16-rasm. Hofmann Werkstatt-Technir GmbH kompaniyasi tomonidan ishlab

chiqarilgan Geoliner 770 rusumli boshqariluvchan g'ildiraklarni o'rnatish burchaklarini kompyuterli o'lchash stendi a)stendning umumiy ko'rinishi; b)g'ildirakka o'rnatiladigan nishon; d)Hunter Engineering Company kompaniyasi tomonidan ishlab chiqarilgan prujinalar cho'kishini o'lchagich

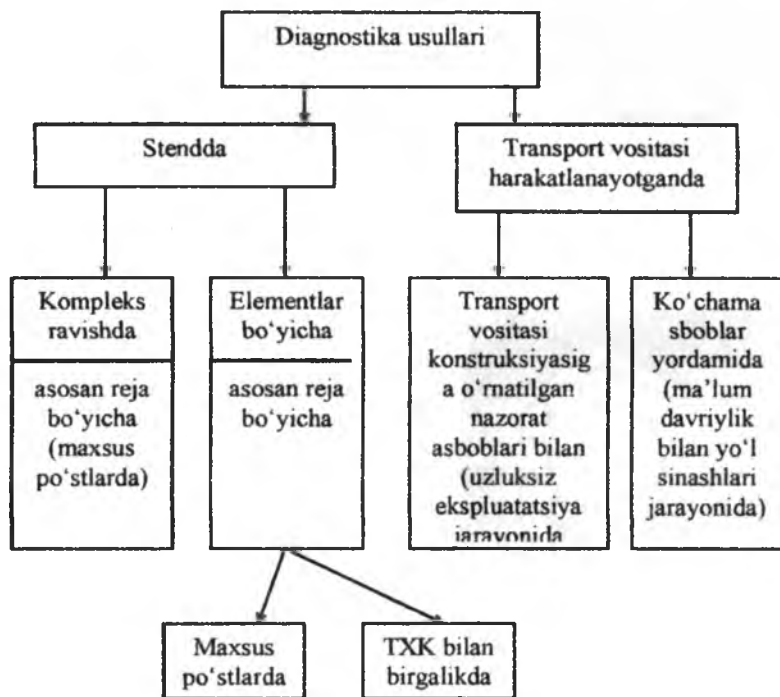
Nazorat savollari

1. Tormoz xususiyatini diagnostikalash vositalari qanday turlarga bo'linadi?
2. Umumiy diagnostikalashda tormoz xususiyatlari ko'rsatkichlaridan qaysilari aniqlanadi?
3. Elementar diagnostikalashda tormoz xususiyatlari ko'rsatkichlaridan qaysilari aniqlanadi?
4. Nima maqsadda tormoz tizimi harakatda sinaladi?

IX BOB. AVTOTRANSPORT VOSITALARI TORTISH SIFATLARINI DIAGNOSTIKA QILISH TEXNIK VOSITALARI

9.1 Tortish sifatlarini diagnostikalash usullari

Bajarilayotgan operatsiyalar hajmi va maqsadlari bo'yicha tortish sifatlarini diagnostikalash kompleks va elementar ravishda stendlarda hamda avtotransport vositasi harakatlanayotganda amalga oshiriladi (9.1-rasm).



9.1-rasm. Tortish sifatlarini diagnostikalash usullari

Kompleks diagnostikalashning maqsadi – avtotransport vositasining ekspluatatsion samaradorligi va harakat xavfsizligini belgilaydigan asosiy ishchi parametrlarni o'lchashdir.

Elementar diagnostikalashning maqsadi – avtotransport vositasi agregat, mexanizm va tizimlarining texnik holatini baholashdir.

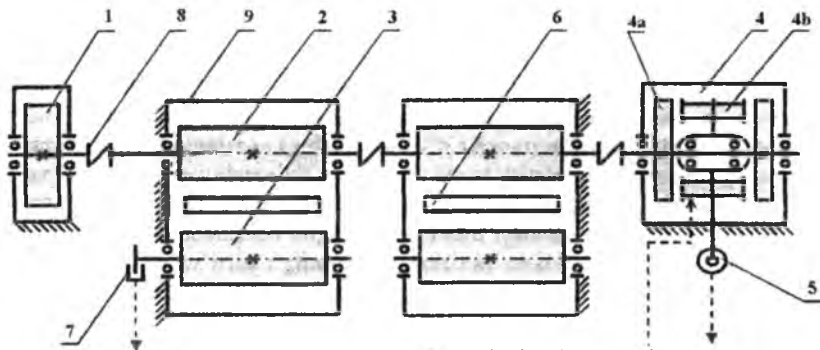
Avtotransport vositasining tortish-tezlik xususiyatlari va yonilg'i tejamkorligi avtokorxonalarda stand sinovlari uslubi bilan baholanadi. Stendlarning ishlash prinsipi tortish kuchiga aks ta'sir etadigan tormoz kuchini yaratish va o'lchash yoki tormozsiz o'lchov uslubiga asoslangan. Hozirgi zamon stendlari g'ildiraklardagi tortish kuchi va quvvat, dvigatelning quvvati va burash momenti, berilgan tezlik oralig'idagi tezlab ketish (shig'ov) vaqti, uzatmalar qutisining har xil uzatmalardagi maksimal tezligini aniqlaydi. Agar qo'shimcha jihozlar bo'lsa, ayrim yuklama tartibotlarida yonilg'i sarfi va ishlatilgan gazlar tarkibini aniqlash imkoni mavjud. Ayrim stendlar harorat zondi yordamida agregatlar karterlaridagi moy haroratini aniqlash imkoniga ega.

Tortish stendlari yordamida transmissiyadagi mexanik yo'qotishlar quvvati, yurish qismi va transmissiyaning qizishi parametrlari bo'yicha holatni baholash, motor tormozi, spidometr, odometr, taxometr, taxograflar ishini tekshirish ham mumkin. Stand yordamida o't oldirishni ilgarilatish optimal burchagini tortish kuchi yoki quvvatini oshirish nuqtayi nazaridan aniqroq o'rnatish mumkin. Tortish stendlari ishlab chiqarish maydonlarini talab etuvchi qimmat, qo'zg'almas jihoz hisoblanadi. Ular atrofiga avtotransport vositasining tortish – iqtisodiy sifatlarini tekshiruvchi uchun diagnostik postning boshqa vositalari o'rnatiladi.

9.2-rasmda tortish stendining prinsipial sxemasi keltirilgan. Avtotransport vositasi g'ildiraklari yuritish (2) va tutib turuvchi (3) roliklarga o'rnatiladi, roliklar rama (9)ga o'rnatilgan. Avtotransport vositasini roliklar ustiga o'rnatish va undan tushirishni ko'targichlar (6) ta'minlaydi. Ko'targich yuqori holatga keltiriladi, keyin ularning ustiga avtotransport vositasi yurib chiqadi, so'ng ko'targichlar tushiriladi va avtotransport vositasi g'ildiraklari stand barabanlari ustida turib qoladi.

Diagnostikalash jarayonida avtomobil motori transmissiya yordamida g'ildiraklarni aylantiradi, g'ildiraklar esa stand roliklarini (2.3) aylantiradi.

Avtotransport vositasi hosil qiladigan tortish kuchiga stendning aylanadigan qismlari inersiyasi (1, 2, 3) va elektr dinamik tormoz (4) yaratadigan tormoz momenti aks ta'sir ko'rsatadi. Stand barabanlari elektr dinamik tormozning yakori (4a) bilan bog'liq. Kompyuter yordamida elektr dinamik tormoz (4)dagi tok kuchini sozlash, avtomobilning real ekspluatatsiyasida unga ta'sir etadigan qarshilik kuchlarini modellashtirish imkonini beradi.



9.2-rasm. Tortish stendining prinsipial sxemasi:

1- zalvon g'ildirak; 2-yuritma rolik (baraban); 3-tutib turuvchi rolik (baraban); 4-elektr dinamik tormoz (4a–yakor va 4b-indikator); 5-dinamometrik datchik; 6-ko'targich; 7-tezlik datchigi; 8-mufta; 9-rama

G'ildiraklardagi tortish kuchi rolikli sinov stendining aylanadigan qismlariga burash momentini beradi. Tezlanayotgan aylanishni sekinlatish uchun elektr dinamik tormoz (4) yordamida roliklarga (2, 3) qarshi tormoz momenti qo'yiladi. Tormoz momentiga mutanosib, aks ta'sir momenti paydo bo'ladi, uni tebranma tayanchga muvozanatli o'rnatilgan tormoz korpusi (indikator 4b) qabul qiladi.

Indikator elektr dinamik tormoz statoridan pishang orqali uzatiladigan kuchni dinamometrik datchik (5) yordamida o'lchaydi. Barabanlarning (2 va 3) aylanish tezligi datchik (7) bilan o'lchanadi, bu esa barabanning ma'lum radiusida avtomobilning chiziqli tezligini hisoblash imkonini beradi.

LPS rusumli tortish stendining umumiy ko'rinishi 9.3-rasmda keltirilgan. Motor quvvatini aniqlashning eng sodda, stendsiz (tormozsiz) usullaridan biri silindrlarni navbatma-navbat o'chirish (uzib qo'yish) usulidir. Uzib qo'yilgan silindrlar motor uchun yuklama moment hosil qiladi va uning samarali quvvatini kamaytiradi, bu esa motor tirsakli vali aylanish chastotasining pasayishiga olib keladi.



9.3-rasm. LPS rusumli tortish stendi (ishlab chiqaruvchi MAHA Maschinenbau Haldenwang GmbH & CO KG)

Uzib qo'yilgan silindrlarning quvvati qancha yuqori va uzilmaganlariniki qancha past bo'lsa, tirsakli valning aylanish chastotasi shunchalik pasayadi. silindrlar soni ko'p bo'lsa, bu usulning aniqligi pasayadi.

Motorning samarali quvvati (N_e)ni, shuningdek, tirsakli valning burchak tezligi va tezlanishini yuklamasiz, shig'ov tartibotidagi tahlil bo'yicha ham aniqlash mumkin (ilashma uzilgan holatida) Buning uchun quyidagi formuladan foydalansa bo'ladi:

$$N_e = J \cdot \varepsilon \cdot \omega \quad (9.1)$$

bu erda: J – motor harakatlanuvchi massalarining keltirilgan inersiya momenti;

ε – motor shig'ovining ma'lum qismida tirsakli valning burchak tezlanishi;

ω – tezlanish o'zgara boshlashidagi burchak tezligi.

O'lchanadigan asosiy diagnostik parametrlar quyidagilardan iborat:

A. Tortish-iqtisodiy parametrlar:

N_k – yetakchi g'ildiraklardagi quvvat va uning hosilalari;

P_k – tortish kuchi;

V_a – harakat tezligi;

P_f – harakatga ko'rsatiladigan qarshilik kuchi;

S_e – erkin yo'l;

S_r – tezlab ketish yo'li;

t_r – tezlab ketish vaqti;

j_r – tezlanish;

Q – xarakterli tezlik va yuklama rejimlarida yonilg'ining solishtirma sarfi;

CO – ishlatilgan gazlarning zahariligi;

A – shovqin miqdori.

B. Yurish xususiyati parametri:

P_b – etaklanuvchi g'ildiraklardagi yon kuchlar.

Parametrlar ikki guruhga bo'linadi: birinchi guruh parametrlari (P_k , V_a , t_r , S_e , Q va h.k.) umumiy diagnostika parametrlari hisoblanadi; ikkinchi guruh parametrlari esa elementlar bo'yicha o'tkaziladigan diagnostikaga mo'ljallangan bo'lib, avtotransport vositasining quvvati va yonilg'i iqtisodiyoti ko'p jihatdan ularga bog'liq. Bu guruh tarkibiga dvigatel kirish traktidagi havoning siyraklanishi - ΔP , transmissiya mexanizmlarining qarshiligi - M_r yoki erkin yo'l - S_e , CO miqdori, tirsakli valning salt yurishlardagi bir maromda aylanishi, o't oldirishning o'rnatilish burchagi, o't oldirish tizimi I va II zanjirlaridagi kuchlanish parametrlari (dizellar uchun – bosim va dvigatel silindrlariga yonilg'i yetkazib, berish parametrlari) va h. k. lar kiradi.

Birinchi guruh parametrlari asosan chopish barabanlari va yuklama moslamalar bilan jihozlangan dinamometrik stendlar yordamida, ikkinchi guruh parametrlari esa ko'chma asboblار yordamida aniqlanadi.

9.2 Tortish sifatlarini diagnostikalash stendlarining tasnifi

Dinamometrik stendlar avtotransport vositalarining xarakterli tezlik va yuklama rejimlarini taqlid (imitatsiya) qiladi, asosiy parametrlarni o'lchaydi hamda agregat va tizimlarning texnik holatini aniqlaydi.

Yuklash usuli bo'yicha stendlar ikkiga bo'linadi:

– **kuch stendlari**: ular yuklama moslamasi bilan jihozlangan va doimiy test rejimida ishlashga mo'ljallangan.

– **inersiya stendlari**: ular maxovik massalari bilan jihozlangan va tezlab ketish test rejimida ishlashga mo'ljallangan.

Kuch stendlarida g'ildiraklardagi tortish kuchi, ularning aylanish tezligi, transmissiya qarshiligi va yonilg'i sarfini to'g'ri uzatmada, berilgan barqaror yuklama va tezlik rejimlarida, maksimal buralish momenti va dvigatelning maksimal quvvati rejimlarida o'lchanadi (9.4-rasm).



9.4-rasm. Tortish xususiyatini aniqlovchi kuch stendining shakli.

- 1-ushlab turuvchi baraban;
2-yuklovchi baraban;
3-yuklama beruvchi moslama (tormoz).

Inersiya stendlarida quvvat to'g'ri uzatmada, drosselning to'liq ochilgan holatida, avtotransport vositasi g'ildiraklarining burchak tezlanishi hamda tezlab ketish vaqtini o'lchagan holda aniqlanadi.

Stendlar asosan avtotransport vositasining bitta yetakchi ko'prigiga moslab chiqariladi, konstruksiyasida ikkita yetakchi ko'prigi bo'lgan avtotransport vositalari uchun stendni yuklama moslamasi bilan bog'liq bo'lmagan qo'shimcha barabanlar bilan jihozlaydilar. Ular tayanch barabanlari bo'lib xizmat qiladi.

Stendlardagi chopish barabanlari yo'lni taqlid (imitatsiya) qiladi. Barabanlar yakka va qo'shaloq bo'lishi mumkin. Avtokorxonalarda asosan bir yetakchi ko'priikka mo'ljallangan qo'shaloq barabanlar ishlatiladi. Tayanch-yuritma moslamalari bir barabanli, ayrim yasalgan-har bir g'ildirakka ikkitadan, bir butun qilinib yasalgan-ikkala g'ildirakka ikkita baraban hamda uch yoki to'rt barabanli bo'lishi mumkin. Stendning bitta chopish barabani yuklama moslamasi bilan, ikkinchisi-avtotransport vositasi "harakati" tezligini o'lchash moslamasi bilan jihozlangan.

Yuklama moslamasi avtotransport vositasi ishi rejimlarini barabanlarni tormozlab taqlid (imitatsiya) qiladi. Yuklama moslamalari sifatida gidravlik, mexanik va elektr tormozlar ishlatiladi.

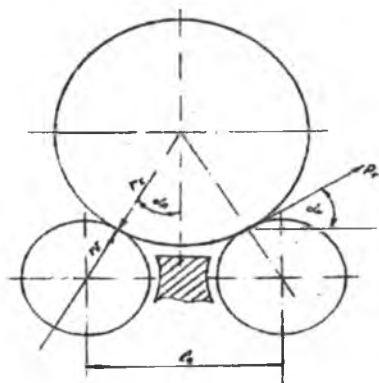
Inerston stendlarda tormozlaydigan yuklama moslamalar yo'q. Ularning vazifasini barabanlar va ularga birlashtirilgan maxoviklarning inersiya massalari bajaradi.

Diagnosticlash stendida avtotransport vositasi g'ildiragiga ta'sir etuvchi kuchning yo'nalishi 9.5-rasmda keltirilgan. Stendning ayrim o'lchamlari quyidagi ifodalar bo'yicha topiladi:

$$r_b = (0.4 \dots 0.6) r_g \quad (9.2)$$

$$l_0 = 2(r_g + r_b) \sin \alpha \quad (9.3)$$

bu erda: r_b – baraban radiusi, m; r_g – g'ildirak radiusi, m; l_0 – barabanlar o'qlari orasidagi masofa, m; $\sin \alpha$ – g'ildirakning barabandan chiqib ketmaslik sharti koeffitsiyenti.



16.5-rasm. Diagnosticlash stendida transport vositasi g'ildiragiga ta'sir etuvchi kuchning yo'nalishi

9.3 Avtotransport vositasi tortish-iqtisodiy sifatini stendsiz diagnosticlash usullari

Hozirgi vaqtda ishlab chiqarish binolarining qimmatligi tufayli avtotransport vositasining tortish-iqtisodiy sifatini stendsiz diagnosticlash usullari keng tarqalmoqda. Bunday diagnosticlashga quyidagilarni kiritish mumkin:

- karter moyining diagnost tahlili;
- ishlatilgan gazlar tarkibining tahlili;
- tebranishlar (akustika) parametrlarining tahlili;
- ishchi hajmlar zichligining tahlili (bosimning o'zgarishi, siyraklanish, gazlarning karterga o'tib ketishi va h.k.)

Karter moyining spektral tahlili. Karter moylari tarkibi va xususiyatlarini tahlil qilishga asoslangan diagnostika usullari agregatlar texnik holatini diagnostikalash va bashoratlash imkonini beradi.

Motorni bunday diagnostikalash usullarini karter moylari tarkibi bo'yicha boshqa agregatlarni diagnostikalashda ham qo'llash mumkin. Karter moylari tarkibi bo'yicha diagnostikalashda nosozliklar o'zlarining eng erta paydo bo'lish bosqichlarida, shovqinlar, titrashlar boshlanishi, haroratning oshishi, ishlatilgan gazlar tarkibining o'zgarishi va ish jarayonlarini tavsiflovchi parametrlarning jiddiy o'zgarishigacha namoyon bo'ladi.

Dizel motori moyining tarkibi bo'yicha diagnoz qo'yishga misollar ko'rib chiqamiz.

Moyda qum (kremniy) zarralarining ko'pligi havodan, metall zarralarining ko'pligi – yeyilishdan. Bunga nosoz havo filtri, blok kallagi bilan kirish kollektori orasidagi qistirmaning ishdan chiqishi natijasida tozalanmagan havoning so'rilishi, sapunning jips emasligi sabab bo'ladi.

Mayda (kremniy) miqdori normal bo'lganda qo'rg'oshin bilan to'yinish, motor moyi kislota sonining o'sishi hamda moyda oksidlanish mahsulotlari borligini bildiradigan infraqizil spektr podshipnik ich qo'ymalarining antifriksion sirtlarida zanglash jarayoni ketayotganligini bildiradi. Buning sababi – uzoq vaqt davomida yuqori haroratlarda ishlash, moy radiatori samaradorligining pasayishidir. Moy tarkibida to'plangan tajovuzkor kislotalar uni almashtirishni talab etadi.

Kinematik qovushqoqlik va moy chaqnashi haroratining pasayishi yonilg'I ta'minlash tizimidagi sirqishlardan, kompressiyaning etishmasligi-porshen halqalarining qurum bosishi, chiqarish klapanining kuyishi, forsunka yonilg'I purkashining buzilishi natijasida yonilg'ining stilindrlarda yonmasligidan dalolat beradi. Bularning hammasi motor moyiga yonilg'ining tushishiga olib keladi.

Moy diagnostik qovushqoqligining o'sishi va benzinda erimaydigan cho'kindining borligi, sinovga olingan tomchidagi markaziy mintaqaning qorayib qolishi o'ta yuklanish natijasida yonilg'ining to'liq yonmasligi, havoning yetarli kirmasligi (turbokompressor yoki filtrning nosozligi), yonilg'I yuborish rostlanishining yoki gaz taqsimlash fazalarining buzilishi yoki moy filtrlari samaradorligining yomonlashuvini ko'rsatadi.

Suv massa ulushining ko'payishi, moy infraqizil spektrida suv yoki etilen-glikol uchun xos bo'lgan infraqizil spektr sovitish suyuqligining sovitish tizimidan motor karteriga oqib o'tganligini ko'rsatadi.

Moydagi temir va xrom miqdorining o'sishi va moy ishqorlik sonining pasayishi, tarkibida yuqori miqdorda oltingugurti bo'lgan yonilg'idan foydalanilganlikni bildiradi. Bu holda silindrlar va porshen halqalarining korrozion yeyilishi kuzatiladi va moyni almashtirish lozim. Yuqori miqdor oltingugurtli yonilg'I muntazam ishlatilgan taqdirda moy resursini kamaytirish zarur.

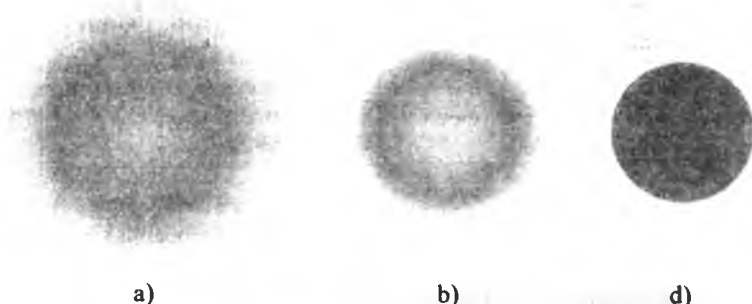
Moy tarkibidagi u yoki bu moddalar miqdorining tahlili motor nosozliklari borligi to'g'risida xulosa chiqarish imkonini beradi. Masalan, dizel motorining texnik holati va ishlatilayotgan moyning resursini aniqlash uchun, moylarning xususiyatlari bo'lgan quyidagi diagnostik parametrlarni aniqlash maqsadga muvofiq:

9.1-jadval

Diagnostik parametr	Tuzilmaviy parametr
Kinematik qovushqoqlik	Moydagi erimaydigan moddalar to'yinmasi, moyning oksidlanish darajasi, moyda yonilg'ining bo'lishi
Ishqorlilik soni	Moy neytrallash xususiyatlarining zaiflashish darajasi
Kislota soni	Moyda kislotalar to'yinganligi
Yeyilish yoki korroziya mahsulotlari-metallar miqdori (<i>Pe, Cu, Pb, Al, Sr, Sn</i>)	Detallarning yeyilish yoki korroziya (zanglash)tezligi
Kremniy miqdori	Motor tashqarisidan tushgan abraziv qismlarning to'yinganligi
Benzindagi erimaydigan cho'kindining miqdori	Yonilg'ining noto'liq yonishidan paydo bo'lgan qurum, moyning chuqur oksidlanishi mahsulotlari va qo'shilmalar buzilishining to'yinganligi
Chaqnash harorati	Moyning yonilg'i bilan suyulish darajasi
Suvning massa ulushi	Sovitish tizimi va karter orasidagi jipslik, karterni shamollatishning buzilishi natijasida namlikning borligi
Namuna tomchi bilan aniqlanadigan yoyilish-barqarorlashish xususiyatlari	Moy yuvish xususiyatlarining zaiflashish darajasi, erimaydigan moddalar va sovitish suyuqligining to'yinganligi
Infraqizil spektr	Moyning oksidlanish darajasi, qo'shilmalarning buzilganligi, suv va eulenglikolning to'yinganligi

Spektral tahlil – elektrodlar orasidagi razryadlanish mintaqasida moy va yeyilish mahsulotlari bug' atomlarining nurlanishi spektrini tahlil qilishdan iborat. Ferrografik usul moy namunalaridagi olmgan metall zarrachalar magnit ta'sirida cho'kishiga va ularni keyin baholashga asoslangan. Magnit tiqinlarini moylash tizimida, yeyilish mahsulotlarining to'planishi, ehtimoli ko'p joylariga o'rnatiladi, yeyilish mahsulotlarining borligi ko'z bilan aniqlanadi. Metall qirindilar ko'payib datchik kontaktlarini qoplaganda signal beriladi.

Oquvchanlik xususiyatlarini aniqlash uchun viskozimetr ishlatiladi. Moyning yuvish-yeyilish xususiyatlari va uning erimaydigan zarrachalar bilan ifloslanganligini filtr qog'ozi yordamida aniqlash mumkin. Moy tomchisi bunday qog'ozda hamma yoqqa tarqaladi va shimiladi. Namuna tomchisining markazi qancha ravshan, tarqalish mintaqasi qancha keng bo'lsa, moyda ifloslantiruvchi qattiq moddalar shuncha kam. Agar filtr qog'ozi bo'yicha tarqalish mintaqasi bo'lmasa, namuna tomchisi esa qora rangda bo'lsa, demak moyda katta miqdorda erimaydigan qattiq zarrachalar bor, moy qo'shilmalari esa yoyilish xususiyatini yo'qotgan (9.6-rasm).



9.6-rasm. Filtr qog'ozidagi tekshirish tomchilari namunalari:

- a) qattiq zarrachalar bilan o'rtacha ifloslangan; b) yuqori darajada ifloslangan, tarqalish mintaqasi kichraygan; d) odatdagidan yuqori ifloslangan, moy tarqalmagan, yoyilish xususiyati yo'qolgan.

Hozirgi zamon avtotransport vositalarida motor moyi parametrlarini nazorat etuvchi konstruktsiya ichiga o'rnatilgan tizimlar mavjud. Ulardagi datchik signallari bort kompyuterlari yordamida tahlil qilinadi.

Ishlatilgan gazlar tarkibining tahlili. Benzinli motorlarning ishlatilgan (chiqindi) gazlardagi uglerod oksidi va boshqa moddalarning miqdori gaz analizatorlari yordamida o'lchanadi.

Gaz analizatorlari alohida asbob yoki ayrim motor-testerlarga o'rnatilgan asboblarda ko'rinishida bo'lishi mumkin. Birinchilarining ishlash prinsipi ishlatilgan gazlar tarkibidagi uglerod oksidi (CO) ning katalitik yondirib tugatilishi va elektr ko'prigi yordamida, yonish oqibatida oshgan haroratni tutib turishga asoslangan. Bu gaz analizatorlarining o'lchash aniqligi past.

Ikkinchilarining ishlash prinsipi chiqindi gazdagi har bir komponent aniq to'liq uzunligida infraqizil nurlarni yutishiga asoslangan. Bunda yutish darajasi gaz komponent bilan to'yinganligiga mutanosibdir.

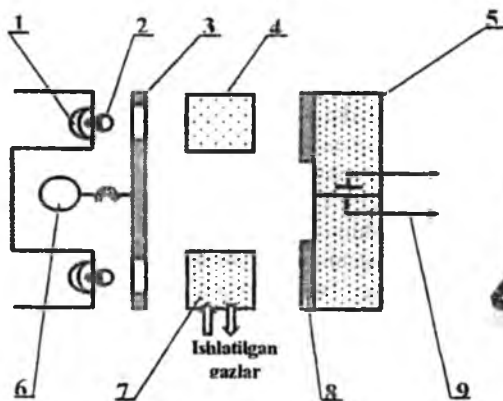
9.7-rasmda infraqizil nurlar prinsipida ishlaydigan ishlatilgan gazlar gaz analizatorining prinsipial shakli keltirilgan. 9.8-rasmda "INFRAKAR 10.02" infraqizil gaz analizatori keltirilgan. U ikki komponentli (CO , CH) bo'lib, tirsakli valning aylanish chastotasini o'lchaydi, printer esa o'rnatilgan axborotni

shaxsiy kompyuterga uzatadi. Ishlatilgan gazlarning boshqa komponentlari tuyinganligi va moy harorati zondini o'lchash imkoniga ega bo'lgan boshqa modellari ham bor.

Bir marta o'lchaganda faqat bir komponentning to'yinganlik darajasini aniqlash mumkin. Infraqizil nurlanish manbalari (2) dan oyna (1)da yig'iladigan infraqizil to'lqinlar tarqaladi. Ular ish kamerasi (7) va taqqoslash kamerasi (4) orqali o'tadi. Ish kamerasi (7) orqali ishlatilgan gazlar aylanib o'tadi. Taqqoslash kamerasi (4) toza havo yoki azot bilan to'ldirilgan. Infraqizil to'lqinlar, kamera devorlari inerstion qizishining oldini olish uchun vaqti-vaqti bilan aylanuvchi to'siq (obtyurator) (3) yordamida uzib turiladi. Ish kamerasi (7) da aylanayotgan ishlatilgan gazlarning har bir komponenti, o'zining to'yinganligiga mutanosib jadallik bilan ma'lum to'lqin uzunligidagi infraqizil nurlanish spektrini yutadi.

Optik filtr (8) o'zi orqali faqat to'yinganligi o'lchanayotgan ishlatilgan gaz komponenti tomonidan yutiladigan to'lqin uzunligidagi infraqizil nurlanishni o'tkazadi. Shunday qilib, ish kamerasi (7) orqali taqqoslash kamerasi (4)ga nisbatan kam jadalli infraqizil nurlanish oqimi o'tadi. Bu ikki infraqizil nurlanish oqimi (4) va (7) kameralar orqali o'tib, nur qabul qilgich (5)ga tushadi. U to'yinganligi o'lchanayotgan mazkur gaz komponenti bilan to'ldirilgan. Shuning uchun bu ishlatilgan gaz komponenti infraqizil nurlanishni yutadi va nur qabul qilgich qiziydi. U ikki qismga bo'lingan, har bir qismiga (4) va (7) kameralar orqali o'tgan nurlanish oqimlaridan biri to'g'ri keladi. Shunday qilib, ish kamerasi (7) orqali o'tgan va infraqizil nurlanishning kamroq jadallik oqimiga to'g'ri kelgan nur qabul qilgichning qismi, taqqoslash kamerasi (4)dan o'tgan va infraqizil nurlanishning ko'proq jadallik oqimiga to'g'ri kelgan qismidan kamroq qiziydi. Natijada nur qabul qilgich (5)ning qismlarida datchik (9) bilan o'lchanadigan haroratlar farqi vujudga keladi. Haroratlar farqi qanchalik ko'p bo'lsa, o'lchanayotgan ishlatilgan gazlar komponentining to'yinganligi shunchalik ko'p bo'ladi.

Dizel motorlarini diagnostikalash chiqindi gazning tutashi darajasi bo'yicha olib boriladi. Tutun o'lchagichning ishi ishlatilgan gazlarni yorug'lik nuri bilan to'g'ridan-to'g'ri yoritish usuli va yorug'lik oqimi yutilishini baholashga asoslangan.



9.7-rasm. Infraqizil gaz analizatorining prinsipial shakli.

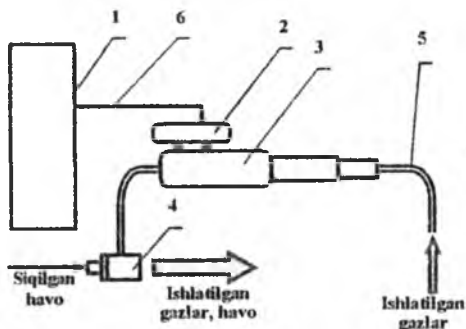
1-sferik oyna; 2-infraqizil nurlanish manbai; 3-obturator; 4-taqqoslash kamerasi; 5- nur qabul qilgich; 6-elektromotor; 7- ish kamerasi; 8-optik filtr; 9-haroratlar farqi datchigi



9.8-rasm. «INFRAKR 10.02» gaz analizatori

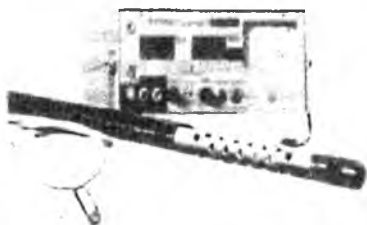
Tutun ishlatilgan gazlar harorati va bosimiga bog'liq bo'lgani uchun, dizel motori ishlatilgan gazlari fotometrga tushishidan oldin barqarorlashishi, ularning bosim va harorati standart miqdorlarga keltirilishi kerak. Bu parametrlarni barqarorlashtirish o'miga tutunlilikni tuzatish qo'llaniladi (nur oqimini kesib o'tadigan ishlatilgan gazlar harorat va bosim datchiklari ko'rsatkichlariga bog'liq holda). 9.9-rasmda tutun o'lchagichning sxemasi, 9.10-rasmda "INFRAKR - D" tutun o'lchagichning umumiy ko'rinishi keltirilgan.

Ishchi hajmlar zichligining tahlili (bosimning o'zgarishi, siyraklanish, gazlarning karterga o'tib ketishi va h.k.). Motoring bosh moy magistralidagi moyning bosimi tez-tez tekshirilib turilishi kerak, shuning uchun uni o'lchashda avtotransport vositasining asboblari taxtachasida joylashgan doimiy o'rnatilgan vositalar – chegaraviy holat signalizatorlari va bosim ko'rsatkichlarini qo'llaydilar. Avtokorxona sharoitlarida silindrlar blokidagi moy bosimi datchigi o'miga ulanadigan namunaviy manometrlardan foydalaniladi.



9.9-rasm. Tutun o'lchagich sxemasi:

1-asboblari bloki; 2-optik datchik-fotometr; 3-teleskopik namuna olgich; 4-ejektor; 5-namuna olgichning egik navchasi; 6-rezina navcha



9.10-rasm. «INFRAKAR-D»

tutun o'lchagichi

Shaxsiy kompyuterga ulanish, motor aylanishlar soni va moy haroratini o'lchash imkoniyati, masofadan boshqaruv pulti bor

Silindr-porshen guruhining yeyilganligi motor karteriga o'tadigan gazlarning jadalligi bilan baholanadi. O'lchash sarf o'lchagich (gaz hisoblagich) yordamida olib boriladi, u, odatda, moy quyish og'ziga ulanadi. O'lchovlarni olib diagnos uchun moy shchupi teshigi, shamollatish quvurchalari va boshqalar zichlab berkitiladi.

Silindr-porshen guruhi holatini tavsiflaydigan parametrlardan biri siqish takti oxirining bosimi-kompressiyadir. Kompressiya miqdoriga shuningdek, klapanlarning jipsligi ham ta'sir etadi. Shuning uchun kompressiyani birinchi marta o'lchagandan keyin porshen halqalarini jipslash maqsadida silindrlarga moy quyiladi va keyingi o'lchashlar o'tkaziladi.

Motor silindrlardagi kompressiyani kompressometr (kompressograf)lar yordamida o'lchaydilar, ular o't oldirish chaqmoqlari yoki forsunkalar o'miga ulanadi (7.5-rasm)

Silindrlardagi kompressiyani starter toki va motorni starter bilan aylantirgandagi akkumulator batareyasi kuchlanishining tushib ketishi bo'yicha ham baholash mumkin, chunki bu miqdorlar silindr-porshen guruhi jipsligiga bog'liq bo'lgan burash momentiga proporsionaldir. Bunda siqish taktlaridagi burish momentining nisbiy notekisligi o'lchanadi. Klapanlar yopiq holatida silindrga yuborilayotgan siqiq havo bosimi (sarf) ning tahlili havo (diagnostik) halqalarning yeyilganligi, elastikligining yo'qolishi yoki qurum bosishi, silindr yoki porshen ariqchalari devorlarining yeyilganligi, klapanlar yoki blok qistirmalari jipsligi buzilganligini baholash imkonini beradi. Detallar birikmalari yeyilgan hollarda silindrga yuborilayotgan havoning bosimi tushib ketadi. Porshen halqalari mintaqasidagi (siqiq havoni silindrga yuborganda) shovqinlar porshen halqalari yeyilganligini ko'rsatadi. Radiator bo'g'izidagi havo

pufakchalarining borligi yoki kallak-blok birikmasidan havoning sirqib chiqishi silindrlar bloki qistirmasining jips emasligini ko'rsatadi.

Agar tashqi moslama yordamida, porshen silindrning yuqori chekka nuqtasida joylashgan holatida, vaqti-vaqti bilan motor silindrida bosim va siyraklanish yuzaga keltirilsa, birikmalar yeyilishi natijasida vujudga keladigan porshenning tirsakli val o'qiga nisbatan liqillashini eshitish orqali aniqlash mumkin. Bu liqillash soat tipidagi diagnostik bilan o'lanadi. Indikator tashqi moslama konstruksiyasiga kiradi, uni chaqmoq yoki forsunka o'rnatiladigan teshikka kiritiladi.

Motor ishining har xil tartibotida kiritish quvuridagi siyraklanishni vakuummetr bilan o'lchaydilar. Gaz taqsimlash fazalarining o'rnatilishi stroboskop yordamida tekshiriladi.

Tebranishlar (akustika) parametrlarining tahlili. Vibroakustik usullar faqat motorni diagnostikalashda emas, balki boshqa uzal va mexanizmlar, masalan, transmissiya diagnostikasida ham qo'llanishi mumkin. Shovqinning ikki xarakterli sinfi mavjud. Bu mikroskopik impulslar bo'lib, diskret tabiatli ishqalanish bilan bog'liq. Ular tutash sirtlar ishlovi xarakteristikalari, usuli va strukturasiga bog'liq. Ikkinchi sinf — bu zarb xarakterli, katta miqdorli mikroskopik impulsdirlar. Kirish va chiqish quvur o'tkazgichlaridagi gazning tebranishi, karbyuratorli motordagi detonasiya, krivoship-shatun, gaz taqsimlash mexanizmi va motorning boshqa tizimlaridagi yuqori daraja dinamikli modul va miqdor bo'yicha yuklamalar (o'zak va shatun podshipniklari, porshen barmoqlari, porshen, klapan, mushtchalarning taqillashi) va tutashmalarda tirqishlarning borligi tebranish va shovqinlarni yuzaga keltiruvchi zarb ta'sirlariga olib keladi. Bu hollarda tebranishlar har bir detalning aniq texnik holatiga xos yoki ish jarayonini tavsiflovchi amplituda faza xarakteristikalari bilan baholanadi.

Titrlashlarni baholash uchun stetoskoplardan foydalanadilar. Stetoskop quloq radiolariga bog'langan metal shchupdan iborat. Elektr stetoskoplar o'z tarkibiga sterjen-shchup bilan mexanik bog'langan pezoelektrik datchikdan, kuchaytirgich orqali, kichik o'lchamli telefonga tushadi.

Vibrotezliklar va vibrotezlanishlarni tor tasmali vibroakustik spektrometrlar yordamida miqdoriy baholash mumkin. Vibroakustik diagnostikalashda vibratsiya qabul qilgichni to'g'ri o'rnatish katta ahamiyatga ega. Eng ko'p axborotni nuqsonlar tufayli titrlashlar darajasi ko'proq o'zgaradigan nuqtalarda oladilar.

9.4 Transmissiyani diagnostikalash

Ekspluatatsiya sharoitlarida transmissiya diagnostikalash uchun yo'l sinovlari (gorizontal va bo'yлама tezlanishlarni va agregatlarning boshqa tavsiflarini o'lchab yurish ravonligiga sinashlar) o'tkazilmaydi.

Subyektiv diagnostikalash yo'li bilan agregatlar haroratining jiddiy o'sishi, avtotransport vositasi erkin yurish harakati davomiyligining kamayishi,

uzatmalar qutisi uzatmalarining qiyin ulanishi va o'z-o'zidan uzilishi, shataksirashi, ilashmaning noto'liq yoki keskin uzilishi, ish shovqinligining o'sishi, yurish ravonligi, boshqariluvchanlik, barqarorlikning yomonlashuvi kabi diagnostik parametrlar o'zgarishini aniqlash mumkin.

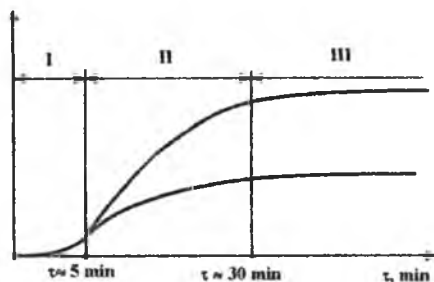
Tashqi nazorat bilan deformastiyalar, detallarning mexanik holati, tutashmalarining jipsligi (ekspluatatsion suyuqliklarning oqishi) tekshiriladi.

Transmissiyaning texnik holatini butunicha tekshirish uchun tortish stendi yordamida mexanik quvvat yo'qotishlari, erkin yo'l, tezlab ketish vaqti, lyufltlar yig'indisi miqdorlari o'lchanadi, shuningdek, shovqin, tebranish, ayrim uzellar ishidagi nosozliklarni ko'rsatuvchi qizish kabi diagnostik parametrlar baholanadi.

Ma'lum tirqishlar bilan ishlaydigan podshipniklar va transmissiyaning tishli g'ildirakli mexanizmlari yuklamaning zarb bilan qo'yilishini ko'zda tutadi va miqdori vibroakustik diagnostika usullari bilan tahlil etiladigan tebranishni vujudga keltiradi. Kardan valining disbalansi past chastotali vibrometr yordamida baholanadi, uni kardan vali shlistali tutashmasi podshipnigining korpusiga mahkamlanadi.

Transmissiyaning issiqlik bo'yicha diagnostikalashda tortish stendidan, doimiy yuklama tartibotida agregatlar harorati o'zgarishi qonuniyatlaridan foydalaniladi. Transmissiya ishi boshlanishidan so'ng, o'tgan vaqt davomida haroratning o'zgarish xarakteri 9.11-rasmda keltirilgan. Agregatlar ishi boshlanishida haroratning o'sish jadalligi beqaror xarakterga ega, signal kam sezuvchanlik bilan tavsiflanadi va diagnostikalashda foydalanilmaydi.

Haroratning eng barqaror qiymati ishning stasionar turg'un davriga to'g'ri keladi, lekin stasionar davrga o'tish muddati ancha uzun. Shuning uchun muntazam davrdan foydalanadilar, bunda harorat eksponensial qonun bo'yicha o'zgaradi. O'lchash uchun rezistorli datchikdan foydalaniladi. Datchik magnit yordamida aniq bir joyga mahkamlanadi (masalan, reduktor oraliq valining chap yoki o'ng qopqog'i yoniga, uzatmalar qutisi karteriga).



9.11-rasm. Vaqt o'tishi bilan transmissiya agregatlari haroratining o'zgarishi:
I - beqaror davr; II - muntazam davr;
III - barqaror davr.

Avtomatik uzatmalar qutisini diagnostikalashning o'ziga xos xususiyatlari.

Avtomatik uzatmalar qutisini (AUQ) umumiy holati tashqi ko'rinish, ishchi suyuqlikni (moy) sathi va holati bo'yicha tekshiriladi. Agar AUQ boshqarish tizimi elektron bo'lsa, unda bort diagnostika tizimi yoki maxsus skaner yordamida avtomobilni ekspluatatsiyasi davrida yozilgan nosozlik kodlari o'qiladi. Nosozlik kodlari asosida buzilgan qismlar tuzatiladi yoki almashtiriladi.

Undan keyin AUQ boshqarish tizimidagi bosim, datchiklar, simlar, uzgich-ulagichlar va ulash joylari tekshiriladi. Zaruriyat tug'lsa avtomobilni harakatlanishda test sinovi o'tkaziladi.

Transmissiya gidrotizimida bosimni tekshirish. AUQ ni friksion boshqarish elementlari har xil rejimda har hil bosimda ishlaydi. Tekshirishdan oldin suyuqlik ishchi haroratgacha qizdiriladi va sathi me'yorlanadi. Avtomobil ko'tarilib, bosim nazorati tiqini burab olinadi va o'rniga manometr trubkasi mahkamlanadi. Dvigatel ishga tushiriladi, tormoz tepkisi bosiladi va ishchi suyuqlik bosimi selektorning har xil holatida tekshiriladi (bosim texnik tavsifda ko'rsatilgan me'yorga mos kelishi shart).

AUQ ning elektrotexnik detallarini tekshirish. Bunda asosan elektromagnit klapanlarning elektron boshqarish blogi bilan hamkorlikda ishlashi tekshiriladi. Oldin ularning kontakt va korpus orasidagi qarshiligi tekshiriladi. Klapanga havo bosimi berilib, uning to'liq ochilishi tekshiriladi. SHundan keyin elektromagnitga tok berib, klapanning elektr qismi tekshiriladi. Harorat datchigidan signal ishchi suyuqlikning harorati taxminan 150 °S bo'lganda keladi (chiroqcha yonadi). yechib olingan datchikni ishchi suyuqlik quyilgan idishga solib, 145...155 °S haroratda elektr o'tkazuvchanligi tekshiriladi va ishlamasa almashtiriladi.

Ishchi suyuqlik sathini tekshirish. AUQ ga ishchi suyuqlikning ATF Dexron tipa ATF D II E: GM Dexron II E-25300 markalari quyiladi. Tekshirishni bir yilda bir marta, yoki har 10 ming km yurilgandan keyin o'tkazsa bo'ladi. Suyuqlik ishchi haroratga keltirilib, (taxminan 60°C), selektorning barcha holatlarida 4...5 s to'xtalib, quti ishlatiladi. 2 daqiqadan keyin suyuqlik sathi tekshiriladi.

9.5 Yurish qismini diagnostikalash

Osmalarning texnik holatini diagnostikalash uchun maydonchali stendlar qo'llaniladi, ular diagnostikalash obyektiga o'z ta'sirini ko'rsatadi. Osmalarning texnik holati ularning tebranishi bo'yicha test ta'sirida aniqlanadi. Osma detallarining yeyilishi boshqaruv g'ildiraklari o'rnatilish burchagining o'zgarishiga olib keladi. Buning natijasida avtotransport vositasini boshqarish qiyinlashadi, shinalarning yeyilishi jadallashadi, yonilg'I sarfi o'sadi Bunday salbiy omillarni bartaraf etish uchun boshqaruv g'ildiraklarining o'rnatilish burchagi stendlarda tekshiriladi. Bu stendlar statik va dinamik turlarga bo'linadi.

Statik stendlar o'z navbatida optik, elektrik va mexanik turlarga, dinamik stendlar esa rolikli va maydonchali turlarga bo'linadi.

Rama va ko'tarib turuvchi elementlar (lonjeronlar, kuzov ustunlari)da hamda avtotransport vositasi ko'priklari va agregatlari mahkamlangan joylarida zanglash, buzilish, darz va deformastiyalar tekshiriladi.

Rama, ferma yoki ko'tarib turuvchi kuzov to'g'ri geometrik shaklga ega bo'lishi, ularning elementlari bir – birlari bilan mustahkam birlashgan bo'lishi lozim. O'qlarning balkalarida darzlar va katta deformastiyalar bo'lmasligi o'q avtotransport vositasiga yaxshi mahkamlangan bo'lishi kerak.

Burish stapfasida darzlar yoki deformastiyalar bo'lmasligi, shkvoren o'q ayrisiga mahkamlangan bo'lishi, vtulkalar va sharsimon tayanchlar eyilmagan bo'lishi kerak.

Shkvoren birikmalaridagi radial va bo'ylama tirqishlar, stapfani vertikal va yon yo'nalishlarida ishorasi o'zgaruvchan siljitib tekshiriladi. Radial tirqish indikator bilan, bo'ylama tirqish esa shchup bilan o'lchanadi. Tirqishlar ikki holatda: g'ildiraklar ko'tarib qo'yilgan holatda va ko'tarib qo'yilmagan holatda o'lchanadi.

Podshipnik halqasi va uning ini orasidagi tirqish, hamda podshipnikning tortib mahkamlanganlik darajasi g'ildirakni ko'ndalang tekislikda tebratish orqali tekshiriladi (boshqariluvchi o'q uchun – shkvoren birikmasidagi tirqishlarni bartaraf etgandan so'ng). Osmaning texnik holati avtotransport vositasi ekspluatatsion xususiyatlarini Subyektiv baholash tahlili, ko'z bilan ko'rish va texnik vositalar yordamida diagnostikalash orqali aniqlanadi.

Tashqi ko'rik yordamida osmaning detal va uzellari – osmani yo'naltiruvchi apparatlar va elastik elementlarning buzilishi, deformastiya va darzlari, uzellarning – ramaga, osma detallarining – boshqa joylarga mahkamlanganligi, amortizator va pnevmoballonlarning nozichligi aniqlanadi. Kirlanishdan himoyalovchi g'ilofning buzilishiga yo'l qo'yilmaydi. Sharnirli birikmalar (sharsimon tayanchlar, saylentbloklar) soz bo'lishi va liqillashlar bo'lmasligi zarur.

Amortizatorlar texnik holatini aniqlash uchun usul va jihozlarni quyidagicha tasniflash mumkin.

Birinchisi – kuzov tebranishlari so'nishlarining butunlay to'xtashigacha baholashga asoslangan.

Ikkinchi usul ekspress – diagnostikada ishlatiladi. Stend pol sathida o'rnatilgan, tik yuklamalar datchiklariga ega bo'lgan maydonchalardan iborat. Diagnostikalashda avtotransport vositasi maydonchaga ohista kiradi va shoshilinch tormozlanadi. Massaning dinamik qayta taqsimlanish miqdori tik yuklamalar datchiklari yordamida qayd etiladi. Tik yuklamalar tebranishlari amortizatorlar ishini tavsiflaydigan so'nish koeffitsiyenti orqali baholanadi.

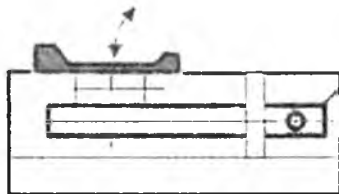
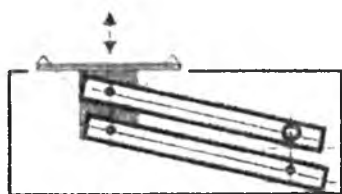
Aniqroq diagnoz osmaga test ta'sirlarini ko'p marta o'tkazuvchi stendlar yordamida olinadi. Ular g'ildirakka doimiy chastotali majburiy tebranish ta'sirlarini o'tkazadi va og'irlikning o'zgarishini tahlil qiladi. G'ildirakning

dinamik og'irligi (tebranish harakatlarini bajarayotgan maydondagi og'irlik) uning statik og'irligidan kam. Og'irlikning kamayishi amortizator xarakteristikalarining yomonlashuvini tavsiflaydi.

MAHA kompaniyasi tebranish amplitudalarini rezonans usuli bilan o'lchaydi. Majburiy tebranish chastotasi osma rezonansiga etguncha ko'payadi, bu holda amortizatorlar maksimal darajada ishlaydi. Keyin majburiy tebranishlarni to'xtatib, tebranishlar so'nishi tahlil etiladi. Amortizatorlarni diagnostikalash stendi konstruksiyalariga misollar 9.12-rasmda keltirilgan.

Osma va rul boshqaruvi birikmalaridagi liqillashlarni aniqlash uchun maydoncha tipidagi lyufidetektorlardan foydalaniladi (9.13-rasm).

Maydon stendlari yordamida kichik amplitudali, har xil belgili siljishlar vujudga keltiriladi, bunda rul boshqaruvi va osma detallarining o'zaro siljishlari kuzatiladi. Lyufidetektor yordamida shkvorenli birikma detallari, yuqori va pastki pishanglar va sharsimon tayanchlar, rul boshqaruvi mayatnigi, rul mexanizmi soshkasi (so'qasi)ning o'zaro siljishlari va liqillashlar, ressa uzangilarining mahkamlanishi, oldingi osmasining lonjeronga mahkamlanishi, amortizatorlarning mahkamlanishi, balka oldingi osmasining lonjeron va ramaga mahkamlangan joylari holati, ressa yostiqlari, oldingi amortizatorlar, ko'ndalang barqarorlik stabilizatori, reaktiv shtangalar, muvozanat osmasi vtulkalarining va oldingi g'ildirak gupchaklari podshipniklarining yeyilganligi tekshiriladi.



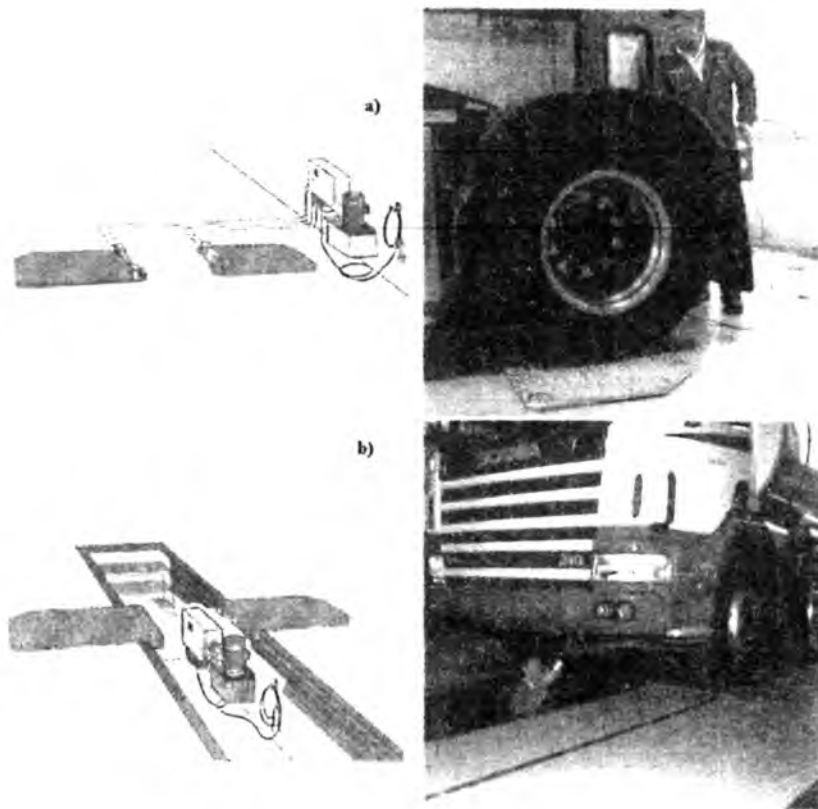
9.12-rasm. Amortizatorlar holatini diagnostikalash stendlari (ishlab chiqaruvchi **MAHA** Maschinenbau Haldenwang GmbH&CO.KG):

a) SA2 EURO; b) FWT1 EURO.

G'ildirak gaykalarining yo'qligi yoki zaifligi, disk va gardishlarda darz va ezilgan joylar, g'ildiraklar deformastiyasiga yo'l qo'yilmaydi.

Tayanch so'zlar va iboralar

Vibroakustika; gaz analizator; yonilg'i tejamkorligi; ishlatilgan gazlarning zaharililigi; kinematik qovushqoqlik; motorning samarali quvvati; spektral tahlili; tezlanish; tezlab ketish yo'li; tezlab ketish vaqti; tortish kuchi; tortish stendlari; tortish-tezlik xususiyati; tutun o'lchagich; harakat tezligi; qarshilik kuchi; erkin yo'l; shovqin miqdori.



9.13-rasm. Liqillash detektori:

a) AM 800:K rusumi (polda o'rnatish uchun) b) AM 900:K rusumi (servis handag'ida o'rnatish uchun)

Nazorat savollari

1. Avtotransport vositasining tortish sifatini qanday usullar bilan diagnostikalanadi?
2. Tortish sifatini aniqlash stendi qanday ishlaydi?
3. Tortish sifatlarini diagnostikalash stendlarining tayanch moslamalari qanday turlarga bo'linadi?
4. Yuklama beruvchi moslamalarning ishlash prinsipi qanday?

X BOB. TEXNIK DIAGNOSTIKANING SAMARADORLIGI VA RIVOJLANISH ISTIQBOLLARI

10.1 Kompyuterli diagnostikalash

Hozirgi vaqtda avtotransport vositalari agregat va tizimlari bo'yicha nosozliklarni aniqlashda keng "kompyuterli diagnostika" qo'llanilmoqda (10.1-rasm). kompyuterli diagnostika zamonaviy avtotransport vositalarini elektron boshqaruv tizim bilan jihozlangan agregat va tizimlarini ishlash qobiliyatini yuqori aniqlikda baholaydi.



10.1-rasm. Dvigatellarni kompyuterli diagnostikalash

Kompyuterli diagnostikalash bo'yicha zamonaviy avtotransport vositalarining quyidagi agregat va tizimlarini texnik holati aniqlanadi:

- dvigatel tizimlari;
- elektr va diagnostik jihozlar;
- avtomatik uzatma qutisi;
- boshqaruv g'ildiraklarining o'rnatish burchaklari va boshqalar.

Hozirgi davrda universal asboblari (motor va dizel testerlar, avtotesterlar) keng qo'llanadi. Ular yordamida motorning juda ko'p diagnostik parametrlarini o'lchash mumkin.

Universal vositalar har xil kombinastiyalarda asboblari to'plamiga ega bo'lishi mumkin, qoida tariqasida bular – diagnostik, taxometr, vakuummetr, gaz analizatori, tutun o'lchagich, o't oldirishni ilgarilatish va uzgich kontaktlari yopiq holati burchaklarini o'lchash uchun asbob, o't oldirishni ilgarilatish burchagini aniqlash uchun stroboskop.

Motor-tester, osstillograf yordamida, etalon osstillogrammalarga taqqoslash usuli bilan o'zgaruvchan tok generatori ishidagi nuqsonlarni, kondensator, o't oldirish g'altagi birlamchi o'rmining holatini, uzgich kontaktlaridagi tirqish, o't oldirish chaqmog'idagi teshib o'tuvchi kuchlanish va o't oldirish g'altagining ish qobiliyatini aniqlash imkonini beradi. Uning

komplektida bo'lgan diagnostik ishga tushirish tizimi va rele – regulatorming ish qobiliyatiga baho beradi. Stroboskop – lampa yordamida o't oldirishni ilgarilatishning dastlabki burchagi, markazdan qochma va vakuum regulatorlar xarakteristikalari o'lchanadi. Vakuummetr va taxometr tekshiruvlarining test tartibotlarini yaratish va saqlab turish, har bir silindrda o't oldirishni navbatmanavbat o'chirish yo'li bilan silindrlar ishi samaradorligini baholash imkonini beradi.

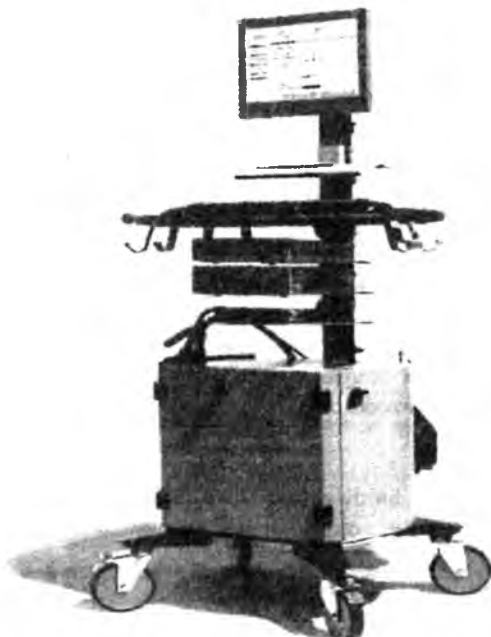
Motor va bort kompyuterli avtomobilning boshqa tizimlarini diagnostikadan o'tkazish uchun skanerlardan keng foydalanilmoqda. Agregatlarning texnik holati to'g'risidagi axborotni "o'qish" uchun skaner bort kompyuteriga ulanadi. Hozirgi zamon skanarlari transmissiya, yurish qismi, tormoz tizimlari va boshqalarni diagnostikalashi mumkin.

Hozirgi vaqtda ikkinchi avlod universal vositalari – diagnostik komplekslar keng qo'llanilmoqda. Ular skanerlar, diagnostikalash universal vositalari va kompyuterlarning imkoniyatlarini birlashtiradi. Bunday komplekslarda mikroprotsessor texnikasidan foydalanish orqali diagnostikalash jarayonlari to'liq avtomatlashtirilgan.

Diagnostik komplekslar (10.2-rasm) avtotransport vositalari, avtotransport vositasini ishlab chiqaruvchilar talablariga mos holda diagnostikalash va kuch agregatlari ishlarining turli tartibotlarida nosozliklarni aniqlash imkonini beradi. Modulli konstruksiya har xil turdagi avtotransport vositalarini diagnostikalash uchun qo'llash va har xil vazifali diagnostik komplekslar yaratish uchun yo'l ochadi – texnik qarovlar, diagnostikalash va sozlash, qurama (tyuning) ishlar uchun. Tashqi kompyuter, tashqi tarmoq va boshqa tashqi moslamalarga ulanish, ma'lumotlar bazasini yangilash va dasturiy ta'minlash uchun Internetga chiqish mumkin. Bloklar va diagnostik modullar ochiq tik ustunga mahkamlanadi, bu esa diagnostik moslamalarning ulanish nuqtalariga yengillik bilan yaqinlashish imkonini beradi.

Shaxsiy kompyuter va printer tik ustunning ichiga joylashtiriladi va tizimni takomillashtirganda ular yengillik bilan almashtirilishi mumkin. Diagnostik komplekslar diagnostika ajralish joylari va motor diagnost uzellari, transmissiya, osma va boshqa diagnostik boshqaruv tizimlari boshqaruv bloklariga ulanish uchun ajralish joylari, adapterlar va oraliq detallar bilan komplektlanadi.

Diagnostik kompleks benzin va dizel yonilg'ilarida ishlaydigan avtotransport vositalari komponentlari va datchiklarni o'lchash va ko'rsatkichlarni ma'lumotlar bankida saqlanayotgan etalon ko'rsatkichlar bilan taqqoslash imkonini beradi, o'zining signallar kutubxonasini tashkil etishi mumkin. Diagnostik kompleksning imkoniyatlari, shuningdek, texnik holatni prognozlash (bashoratlash)ni o'tkazish, avtotransport vositasini nosozliklari "tarixi"ni yig'ish uchun ma'lumotlar bazasini shakllantirish imkonini beradi.



10.2-rasm. Modulli diagnostikalash kompleksi (AVL, Avstriya)

10.2 Ekologik me'yorlar

Avtomobil transporti atrof-muhitni ifloslovchi asosiy manbalaridan biridir. Katta shaharlarda atmosfera havosiga tashlanadigan zararli chiqindilar hajmining yarmidan ko'pi avtotransport vositalariga to'g'ri keladi. Megapolislarda bu ko'rsatkich yanada yuqori. Avtotransport vositalarining atrof-muhit talablariga mos kelmasligi transport oqimlarining davomiy o'sishi va yo'llarning yomon sharoitlari atmosfera havosi, tuproq va suv havzalari ifloslanishining doimiy ravishda oshishiga olib keladi.

Avtotransport vositalari dvigatellaridan chiqadigan ishlab bo'lgan gazlaridagi zararli moddalarning tarkibiy me'yorlari GOST 33062-2014 da keltirilgan.

CHiqindi gazlarning zararli miqdorlarini me'yorlovchi xalqaro standartlar mavjud – ("YEVRO" qoidasi).

Benzinda ishlaydigan dvigatellardan chiqadigan zararli gazlarning tarkibi quyidagicha: uglerod oksidi (CO); uglevodorodlar (CH); azot oksidlari (NO_x) va boshqalar (10.1 - jadval).

10.1- jadval

Benzinda ishlaydigan dvigatelli yengil (M toifali *) avtomobillar uchun yevro standartlari bo'yicha zararli moddalarning me'yorlari, gr./km.

Sinfi	Sanasi	CO	CH	NOx	PM
Yevro 1	1992	2,72	-	-	
Yevro 2	1995	2,2	-	-	
Yevro 3	1999	2,3	0,2	0,15	
Yevro 4	2005	1,0	0,1	0,08	
Yevro 5	2008	1,0	0,1	0,06	0,005*
Yevro 6	2014	0,40	0,08	0,03	0,005*

* faqat yonilg'i purkaladigan dvigatellar uchun qo'llaniladi.

Benzinli dvigatellarning chiqindi gazlaridagi uglerod oksidi va boshqa moddalarning miqdori gazoanalizatorlar yordamida o'lchanadi.

Dizel dvigatellaridan chiqadigan zararli gazlarning tarkibi quyidagicha: uglerod oksidi (CO); uglevodorod (CH); azot oksidlari (NO_x) va boshqalar (10.2 - jadval).

10.2- jadval

Dizel yonilg'isida ishlaydigan dvigatelli yuk avtomobillari va avtobuslar uchun yevro standartlari bo'yicha zararli moddalarning me'yorlari, gr./kVt.coat (gr./km)

Sinfi	Sanasi	CO	CH	NOx	PM
Evro 1	1992	4,5	1,1	8	0,36
Evro 2	1995	4,0	1,1	7	0,15
Evro 3	1999	2,1	0,66	5	0,1
Evro 4	2005	1,5	0,46	3,5	0,02
Evro 5	2008	1,5	0,46	2	0,02
Evro 6	2013	1,5	0,13	0,5	0,01

Dizel dvigatellari chiqindi gazlar tarkibi gazoanalizatorlar va tutun o'lchagichlar yordamida aniqlanadi.

10.3 Texnik diagnostikaning samaradorligi

Avtotransport vositasiga texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash davrida ishonchlilik statistikasi va yakka diagnostik axborot ishlatiladi. Statistik axborot avtotransport vositalarining buzilishi bo'yicha yig'ilgan axborotga ishlov berish natijasida olinadi, yakka diagnostik axborot esa avtotransport vositasining texnik holat ko'rsatkichlarini aniqlash yo'li bilan topiladi.

Avtotransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashni boshqarish uchun diagnostika natijalaridan foydalanish transport vositalarining texnik holati to'g'risida ishonchli ma'lumotlar asosida texnologik jarayonlarni oqilona tashkil etish va moddiy va mehnat resurslarini taqsimlashga imkon beradi.

Texnik holat bo'yicha diagnostik ma'lumotlar transport vositalariga texnik ta'sirlarni rejalashtirishga imkon beradi, bu erta yoki kechiktirilgan (katta iqtisodiy oqibatlariga olib kelgandan keyin) ta'mirlash yoki texnik xizmat ko'rsatishni oldini oladi. Texnik holatni bashorat qilish, ehtiyot qismlar va materiallarda texnologik jarayonlarga bo'lgan ehtiyojni aniq rejalashtirish va ombor zaxiralarini kamaytirish imkonini beradi. Qimmatbaho ehtiyot qismlarning katta zaxiralari, ayniqsa, korxonaning iqtisodiy holatiga ta'sir qiladi. Zamonaviy bozor sharoitida qimmatbaho ehtiyot qismlarni "o'z vaqtida" sotib olish kerak, ya'ni rejalashtirilgan o'rnatish vaqtida. Zaxira qismning yetishmasligi ta'mirning samarasiz to'xtab qolishiga, "zaxirada" sotib olish esa moliyaviy resurslarning o'lik bo'lishiga va ularni kompaniyaning aylanmasidan chiqarilishiga olib keladi.

Diagnostikadan foydalanish texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash xarajatlarining mehnat zichligini pasayishiga, yoqilg'i, ekspluatatsiya materiallari, shinalar narxining pasayishiga, avtoulavlarning ta'mirlash uchun ishlamay qolish vaqtining pasayishiga va liniyada yuzaga kelgan nosozliklarga olib keladi.

Bundan tashqari, diagnostikadan foydalanish texnik sabablarga ko'ra baxtsiz hodisalarni kamaytirishga, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash paytida ish sifatini yaxshilashga yordam beradi. Diagnostika vositalarining joriy etilishi ishlab chiqarish jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish darajasini oshiradi, ish sharoitlarini yaxshilaydi va xavfsizlikni yaxshilaydi. Mikroprotsessorga asoslangan qurilmalardan keng foydalanish avtotransport vositasining texnik holati to'g'risida chuqur qayta ishlangan ma'lumotlarni olish imkonini beradi, bu esa texniklar - diagnostikachilarning mehnat xarajatlarini yengillashtiradi.

Avtotransport vositalarining diagnostikasini samarali qo'llashning muhim natijasi ularning atrof-muhit xususiyatlarini yaxshilashdir.

Diagnostikani amalga oshirishni rejalashtirish iqtisodiy jihatdan asoslanishi kerak. Diagnostikaning iqtisodiy maqsadga muvofiqligini baholaydigan umumiy ko'rsatkich yillik iqtisodiy samaradir.

Statistik axborot ma'lum ehtimollik bilan texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ishlari mehnat hajmini reglamentlaydi, diagnostika asosida esa ushbu ishlar mehnat hajmini ko'rilayotgan avtotransport vositasi bo'yicha aniqlaydi.

Diagnostik axborotni qo'llash natijasida texnik xizmat ko'rsatish ishlarini rejali- ogohlantiruv prinsipi asosida o'tkaziladi, bu esa buzilish natijasida vujudga keladigan ta'mirlash ishlari sarf-xarajatlarini kamaytiradi.

Texnik diagnostikalash vositalari majmuyini avtotransport korxonasida tadbiq etish natijasida olinadigan yillik samaradorlik tejalgan moddiy qiymatlar yig'indisidan iborat.

Diagnostikaning yillik iqtisodiy samaradorligini aniqlashda diagnostikasiz va diagnostikalashni qo'llagandagi variantlarni taqqoslash va quyidagi omillarni hisobga olish lozim:

– yangi diagnostikalash vositasi tadbiriq etilganidan so'ng ishlab-chiqarish ishlarining hajmi;

– vaqt omili;

– diagnostikalash vositasini ishlab-chiqarishda qo'llashga bog'lik bo'lgan joriy ta'mirlash omillari (ta'mirlovchi ishchilarning ishlash sharoiti va xavfsizligini ta'minlash, chiqindi gazlarning zaharililigini yo'qotish va hokazo).

Diagnostikalashni qo'llash natijasida olinadigan iqtisodiy samaradorlikni haqqoniy va to'liq hisoblash uchun quyidagilarni aniqlash talab etiladi:

- tashish tannarxining kamayishi;

- foydaning o'sishi;

- materiallarning tejallishi;

- diagnostik sarmoyalarning qoplanish muddati;

- ta'mirlash ishlarining shartli qisqarishi.

Yuqorida keltirilgan tadbirlarga asosanib, texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ishlariga ketadigan sarf-xarajatlar quyida keltirilgan shartni qoniqtirsa, texnik diagnostikalashni qo'llash maqsadga muvofiq hisoblanadi:

$$C_{tdk-jt}^d < C_{tdk-jt} \quad (10.1)$$

bu erda: C_{tdk-jt} - diagnostika qo'llanilmagandagi texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ishlariga ketadigan yillik sarf-xarajatlar, so'm

C_{tdk-jt}^d - diagnostika qo'llanilgandagi texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ishlariga ketadigan yillik sarf-xarajatlar, so'm

Korxonalarda diagnostikalash jarayonini tadbiriq etish uchun diagnostik jihozlarni olish, o'rnatish, joriy ekspluatatsiyasi va amortizatsiyasi bo'yicha ma'lum kapital mablag'lar sarflash talab etiladi.

Yillik iqtisodiy samaradorlik (E_{SAM})ni aniqlashda quyidagi ko'rsatkichlar e'tiborga olinadi va hisoblanadi.

Kapital sarmoyalar sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$K = C_j + C_{mon} + C_{mat} \quad (10.2)$$

bu erda: C_j - diagnostik jihozning narxi, so'm; C_{mon} - montaj ishlarining narxi, so'm; C_{mat} - materiallar narxi, so'm.

Diagnostik jihozning narxi "texnologik jihozlar tabeli" yoki Internetdan olinadi.

Montaj ishlarining narxi quyidagicha aniqlanadi:

$$C_{mon} = \dot{O}_{mon} \cdot \dot{N}_{mon} \quad (10.3)$$

bu erda: T_{mon} - montaj ishlarining ish hajmi, ishchisoat; C_{mon} - montaj ishlarini olib boruvchi ishning bir soatli ish haqi, so'm/soat.

Diagnostik jihozlarni montaj qilish uchun ishlatiladigan materiallar sarfi quyidagicha aniqlanadi:

$$C_{mat} = \sum_{j=1}^n C_{matj} \cdot Q_{matj} \quad (10.4)$$

bu erda: C_{mat} j-turdagi materialning narxi, so'm /m³, m, pog. M va boshq.; Q_{mat} j-turdagi materialning sarf hajmi, m³, m, pog. M va boshq.

Keltirilgan (privedennyx) kapital sarmoyalar (C_{kel}) sarfini hisoblash:

$$C_{kel} = \dot{E} \cdot A_n \quad (10.5)$$

bu erda: E_n - diagnostik kapital sarmoyalar samaradorligining me'yoriy koeffitsiyenti ($E_n = 0,15$).

Diagnostik jihozning yillik ekspluatatsion (C_{EKS}) sarflarining hisobi:

$$C_{eks} = C_{oper} + C_{OOb-JT} + C_E + C_{elek} \quad (10.6)$$

bu erda: C_{oper} - diagnostchi-operatorning yillik maoshi, so'm; C_{TXK-JT} - TXK va JT uchun ketadigan yillik sarf, so'm; C_K - mukammal ta'mirlash ishlari uchun ajratiladigan amortizatsion chegirma, so'm; C_{elek} - yillik elektr energiya uchun sarf, so'm.

Diagnostchi-operatorning yillik maoshi quyidagicha aniqlanadi:

$$C_{oper} = D_{oper} \cdot \dot{N}_{oper} \cdot D_{yk} \cdot m \cdot a \cdot \eta \quad (10.7)$$

bu erda: P_{oper} - diagnostchi-operatorlar soni; C_{oper} - diagnostchi-operatorning soatbay ishhaqi, so'm/soat; D_{yk} - korxonani yil davomida ishlaydigan kunlar soni; m - smenalar soni; a - smenaning davomiyligi; η - diagnostik postning ish vaqtidan foydalanish koeffitsiyenti (0,6...0,75).

TXK va JT uchun ketadigan yillik sarflar quyidagicha aniqlanadi:

$$C_{JT} = \frac{\dot{E} \cdot d_{OOb-JT}}{100} \quad (10.8)$$

bu erda: gde d_{TXK-JT} - kapital sarmoyadan diagnostik jihozga TXK va JT ishlari uchun ajratilgan ulush (2...3%).

Diagnostik jihozlarni mukammal ta'mirlash ishlari uchun ajratiladigan amortizatsion chegirma (S_K) kapital sarmoyadan olinadi, ya'ni:

$$C_K = \frac{K \cdot d_a}{100} \quad (10.9)$$

d_a - kapital sarmoyadan amortizatsion chegirmaning ulushi (8...10%).

Yillik elektr energiya uchun ketadigan sarf (C_{elek}) quyidagicha aniqlanadi:

$$C_{elek} = (C_{KVT} \cdot D_{yk}) \sum_{i=1}^I n_i \cdot N_i \cdot T_{JT} \quad (10.10)$$

bu erda: C_{KVT} - bir kilovat elektr energiyasining narxi, so'm/kVt; n_i - I - turdagi diagnostik vositalar soni; N_i - I - turdagi diagnostik vositasining quvvati, kVt; T_{JT} - I - turdagi diagnostik vositasining smena davomida ishlash vaqti, soat.

Diagnostik jihozni qo'llash natijasida olinadigan iqtisodiy samaradorlikni hisoblash.

Diagnostik jihozni qo'llash natijasida olinadigan iqtisodiy samaradorlik avtotransport vositasi bo'yicha o'tkaziladigan TXK va joriy ta'mirlash (E_{TXK-JT}) ishlariga ketadigan sarf-xarajatlarni kamaytirish va (E_{TON} yonilg'i yoki E_{Sh} shinani va boshq.) tejash hisobidan tashkil topada, ya'ni:

$$E = E_{TXK-JT} + E_{TON} \quad (10.11)$$

bu erda: E_{TXK-JT} — avtotransport vositasi bo'yicha TXK va joriy ta'mirlash ishlariga ketadigan sarf-xarajatlarni kamayish narxi, so'm; E_{YoN} (E_{YoN} yonilg'i yoki E_{Sh} shinani va boshq.) tejash narxi, so'm.

Avtotransport vositasi bo'yicha TXK va joriy ta'mirlash ishlariga ketadigan sarf-xarajatlarni kamayish narxi quyidagicha aniqlanadi:

$$E_{TXK-JT} = \frac{L_Y \cdot d_{TXK-JT} \cdot C_{TXK-JT}}{1000} \quad (10.12)$$

bu erda: L_Y — avtotransport parkining yillik masofasi, km; d_{TXK-JT} — avtotransport vositasi bo'yicha TXK va joriy ta'mirlash ishlariga ketadigan sarf-xarajatlarni kamayish ulushi, % (olinadi 5...8%); C_{TXK-JT} — avtotransport vositasi bo'yicha TXK va joriy ta'mirlash ishlariga ketadigan solishtirma sarf-xarajatlarning narxi, so'm/1000km.

$$S_{TXK-JT} = \left(\frac{t_{TXK}}{L_{TXK}} + t_{JT} \right) \cdot S_{SOM} \quad (10.13)$$

bu erda: S_{char} — avtochilangarning bir soatli tarif stavkasi, so'm/soat; t_{TXK} — TXK mehnat sarfi, ishchi-soat; L_{TXK} — TXK davriyligi, ming km; t_{JT} — JT solishtirma mehnat hajmi, ishchi-soat/1000 km.

Yonilg'ini tejash narxi quyidagicha aniqlanadi:

$$E_{YoN} = \frac{L_Y \cdot d_{YoN} \cdot H_{YoN} \cdot C_{YoN}}{100 \cdot 100} \quad (17.14)$$

bu erda: d_{YoN} — yonilg'iga ketadigan sarf ulushi, % (olinadi 6...8%); N_{YoN} — yonilg'i sarfi me'yori, l/100 km; C_{YoN} — yonilg'ining narxi, so'm/l.

Diagnostic jihozni qo'llash natijasida olinadigan iqtisodiy samaradorlik (E_{SAM}) quyidagilardan tashkil topgan:

$$E_{SAM} = E - (C_{KEL} + C_{EKS}) \quad (10.15)$$

Xulosa qilib shuni aytish mumkinki, diagnostikani qo'llash natijasida avtotransport vositalarining ta'mirlashlarda turib qolishlari kamayadi va natijada avtosaroy bo'yicha texnik tayyorgarlik koeffitsiyenti o'sadi.

10.4 Diagnostikaning rivojlanishi istiqbollari

Avtotransport vositalarining quvvati, yo'llardagi tezligi va harakat jadalligi hamda og'irligi, geometrik parametrlarini ortib borishi munosabati bilan, uning birikmalari va agregatlarini doimiy ravishda diagnostikalash, ekspluatatsiya xavfsizligini ta'minlovchi asosiy omillardan biri bo'lib qolmoqda.

Zamonaviy tezyurar va og'ir transport vositalarining yo'l-transport hodisalari oqibatlarini potensial xavfi yuqori bo'lib, texnik diagnostika, texnik nosozlik sababli sodir bo'ladigan avariya ehtimolini kamaytirishi mumkin.

Talablari yanada ortirilgan ekologik standartlar shuni ko'rsatmoqdaki, jamiyat avtotransport vositalarining atrof-muhitga zararli ta'sirini kamaytirishga intilmoqda. Avtomobil ishlab chiqaruvchi zavodlar zamonaviy ekologik talablarga, birinchi navbatda, chiqindi gazlar tarkibiga qo'yilgan talablarga mos keladigan transport vositalarini ishlab chiqarmoqdalar. Ekspluatatsiya sohasining vazifasi avtomobil konstruksiyasiga uni ishlab chiqarishda kiritilgan

yuqori ekologik xususiyatlaridan samarali foydalanish va uni oldini olishdan iborat.

Texnik ekspluatatsiya bu vazifalarni atrof-muhit tozaligiga ta'sir ko'rsatadigan agregat va mexanizmlarning diagnostik parametrlari to'g'risidagi ma'lumotlar asosida hal qila oladi.

Avtotransport vositalarini ekspluatatsiya qilishning ekologik jihatining dolzarbligi va uglevodorod xomashyosi zaxiralarini kamayib borishi, diagnostika obyektlarining ekologik sifatleri va yonilg'i samaradorligini yomonlashishiga ta'sir qiluvchi agregat va mexanizmlar diagnostikasini yanada rivojlantirishni nazarda tutadi.

Diagnostika samaradorligini oshirishga boshqa narsalar qatori, texnik diagnostika imkoniyatlarini, transport vositasining texnik holati to'g'risidagi mavjud va bashoratli ma'lumotlarni to'liqligini ta'minlash orqali ham erishish mumkin.

Ta'minotni rejalashtirish va yetkazib berish muammolarini hal qilish uchun diagnostika ma'lumotlaridan foydalanish tizimlarini ishlab chiqilishi kerak.

Keskin raqobat va transport vositalarining narxining oshishi bilan ajralib turadigan iqtisodiy faoliyatning zamonaviy sharoitida, texnik ekspluatatsiyaning iqtisodiy samaradorligini oshirish zarurati qimmat agregat va birikmalarni diagnostika qilishning ahamiyatini oshiradi. Avtotransport vositalarini diagnostikalashning iqtisodiy samaradorligini ahamiyati tobora ortib bormoqda. YA'ni uning moliyaviy natijadorligi, boshqacha aytganda diagnostikalashga ketgan sarflarni, diagnostikalash tufayli tejab qolingan resurslarga nisbati diagnostikalashni qanday darajada ahamiyatli (foydali) ekanini ko'rsatmoqda.

Avtotransport vositalari va ularning korxonalari tuzilishini zamonaviy rivojlanishini hisobga olgan holda diagnostikaning tashkiliy shakllarini ishlab chiqish, ixtisoslashtirilgan postlar va diagnostika liniyalarini yanada takomillashtirish, avtotransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish uchun mo'ljallangan ish joylarini diagnostika vositalari bilan to'ldirilishiga olib keladi.

Texnik xizmat ko'rsatish ishlarining turi va tarkibidagi o'zgarishlar bilan diagnostika postlari ixtisoslashuvida tegishli o'zgarishlar bo'ladi. Yo'l harakati xavfsizligi va avtotransport vositalarining ekologik xususiyatlariga ta'sir ko'rsatadigan agregat, birikma va tizimlarning texnik holatini tekshirish uchun diagnostika liniyalaridan foydalanish kengayadi.

Hozirgi vaqtda bozorda transport vositalarining yangi modellari va modifikatsiyalari paydo bo'lmoqda. Diagnostika vositalarida mikroprotsessor tizimlaridan foydalanish transport vositalarining yangi modellari va modifikatsiyalari uchun tez o'zgartirish imkoniyatini beradi.

Dastur ta'minotini yangilanishi sodir bo'lmoqda. Diagnostika vositalari (jihozlari) internet bilan bog'lanish imkoniyatiga ega bo'lib, bu ularga ishlab chiqaruvchi firmaning doimiy yangilanib turuvchi bazaviy ma'lumotlariga kirish imkoniyatini beradi.

Diagnostika vositalarida mikroprotessor texnologiyasidan foydalanish, nosozliklar uchun ko'plab variantlarni mantiqiy tanlash asosida diagnostika algoritmlarini amalga oshirishga imkon beradi, bu esa diagnost-operator kuchi yetmaydigan muammolarni hal qilish imkonini beradi.

Diagnostika uskunalarida mikroprotessor texnologiyalaridan foydalanishni yanada kengaytirish, operatorlarning yuqori malakali ishi narxini pasaytirishga, diagnostika uskunalaridan foydalanishni kengaytirishga, avtotransport vositasining texnik holatini boshqarish uchun diagnostika ma'lumotlarini to'plash va ulardan foydalanish imkoniyatlarini yaxshilashga imkon beradi.

Diagnostikaning keyingi rivojlanishi avtotransport vositalari konstruktiviyalarining takomillashishiga, diagnostikalash tizimlarini avtomatlashtirish darajasiga va ularning ixtisoslashuviga bog'liq.

Avtotransport vositalari diagnostikasi rivojlanishining asosiy masalalarini yechish – diagnoz qo'yish usullari, vositalari, me'yoriy ko'rsatkichlari va algoritmlarini ishlab chiqish, diagnostika qo'llanishining optimal texnologik va tashkiliy tamoyillarini qabul qilish, diagnostika jarayonlarini takomillashtirish maqsadida statistik materiallar to'plash va diagnostikalashning iqtisodiy samaradorligini oshirishga bog'liq.

Diagnostika-nazorat ishlarining yangi pog'onasidagi takomillashgan shaklidir. U an'anaviy nazorat operatsiyalaridan, birinchidan, haqqoniylik (uzel, agregat, mexanizmlar texnik holatini aniq baholash) bilan, ikkinchidan, ularning samaradorlik parametrlarini aniqlash imkoni bilan (quvvat, yonilg'i iqtisodiyoti, tormozlarning, ilashuvlarning ishchi ko'rsatkichlari va h.k.), uchinchidan, nazorat tartibotlarini optimallashtirish orqali avtotransport vositalari texnik holatini tezkor boshqarish bilan farq qiladi.

Avtotransport vositalarining texnik holatini nazorat qilishning rivojlangan shakli bu an'anaviy nazorat operatsiyalariga asoslangan:

- ishonchlilik (agregat, mexanizmning texnik holati aniq baholanadi);
- samaradorlik parametrlarini (quvvat, yonilg'i tejamkorligi, tormoz va boshqalar) aniqlash qobiliyati bilan;
- nazorat tartibotlarini optimallashtirish orqali avtotransport vositalarining texnik holatini boshqarish. Diagnostikaning rivojlanishi nosozliklarni aniqlash va diagnoz qo'yishni to'liq avtomatlashtirishga imkon beradi.

Ilmiy-texnik taraqqiyotni va ijtimoiy-iqtisodiy munosabatlar harakatini e'tiborga olib avtotransport vositalaridan texnik foydalanishning bundan keyingi takomillashuvi va rivojlanishining asosiy istiqbolli yo'nalishlar orasidan quyidagilarni ajratish mumkin:

- avtotransport vositalaridan texnik foydalanish jarayonlarida mehnatni va ekologiyani muhofaza qilishga talab darajasining oshishi;
- avtotransport vositalari tizimining bo'lagi – texnik foydalanishni takomillashtirishda bundan keyin ham davlatning ishtirok etishi (rag'batlantirish va nazorat qilish masalalarida);

- texnik diagnostikaning ahamiyati oshib borishi, avtotransport vositalariga bevosita oʻrnatiladigan diagnostikalash tizimlarining rivojlanishi;
- avtotransport vositalariga texnik xizmat koʻrsatish va taʼmirlashni rejalashtirish uchun ularning texnik holatini prognoz qilishda tegishli axborot tizimini yaratish.

Doimiy oʻrnatilgan nazorat-diaagnostika vositalari tizimi ikkita asosiy yoʻnalishda rivojlanishi mumkin. Birinchi yoʻnalish avtotransport vositalarining ishlash darajasi toʻgʻrisida u yoki bu tarzda signal beradigan vositalarni yaratish bilan amalga oshiriladi. Bunga oldindan belgilangan chegara qiymatlari, texnik holat parametrlarining ruxsat etilgan qiymatlari va boshqa parametrlar toʻgʻrisida signal berish orqali erishish mumkin. Ikkinchi yoʻnalish - ishlash darajasini faqat aniqlamasdan, balki koʻrilayotgan parametrlarning bashorat qilishga imkon beradigan, doimiy oʻrnatilgan nazorat-diaagnostika vositalaridan foydalanish.

Umuman olganda avtotransport vositalari uchun agregat va tizimlarga texnik xizmat koʻrsatish va taʼmirlash rejali-ogohlantirish tizimining mohiyatini oʻzgartirmaydigan strategiyalarning barcha variantlarini qoʻllash mumkin.

Shu bilan birga, tashqi yoki doimiy oʻrnatilgan nazorat-diaagnostika vositalari va ularning oʻnlab elementlarini ishlash qobiliyatini rejali-ogohlantirish tizimi tomonidan taʼminlanishi hamda metrologik nazoratni oʻz ichiga olgan boʻlishi kerak.

Tayanch iboralar: “Evro” qoidalari; kompyuterli diagnostika; kapital sarmoya; motor-tester; osstillograf; skaner; statistik axborot; texnik diagnostikaning samaradorligi; ekologik meʼyor; elektr va elektron jihozlar; yakka diagnostik axborot.

Nazorat savollari

1. Qanday agregat va tizimlarni “kompyuterli diagnostika” yordamida texnik holati aniqlanadi?
2. Texnik diagnostikalash samaradorligi qanday aniqlanadi?
3. Diagnostikalashni qoʻllaganda texnik xizmat koʻrsatish va joriy taʼmirlashga ketadigan sarf-xarajatlar qanday oʻzgaradi?
4. Diagnostikaning rivojlanish istiqbollari kelajakda qanday oʻzgaradi?

AJ "UzAutoMotors"

Dilerlik TXKS nomi	Kod diler										Byulleten raqami
Identifikatsiya №	Detal va uzeli №										Detal nomi
Modeli	Detal va uzelini ishlab chiquvchilar										
Sotilgan sanasi	1. detal 2. Ishlab chiquvchi										
Mijozning F.I.Sh. Manzili:	Nosozlik kelib chiqish sababi										Detalning holati
1. Oddiy kafolatli ta'mirlash											Ishni bajarish sanasi
2. Maxsus qaror qabul qilish											Tugashi
Detal yoki uzeli dagi auzqon bo'yicha ma'lumot	Kafolat turi										Sosi/ jami
T.r. №	Katalog bo'yicha detal yoki uzelning nomi raqami	Uzlatirish sanasi	Ustaxonasi	Soni	Narxi	Umumiy narxi	T.r. №	Ish kodi			Ta'mirlash - chining F.I.SHO
Boshqa korxonalarda bajarilgan ishlar											
T.r. №	Ish kodi	Yig'indi	Ishlar nomi	Ish kodi	Ishlar nomi						
Kafolat bo'yicha muhandisning xulosasi											
Nosozlik xarakteri											Obxot summa
Nosozlik sababi											Boshqa korx. ishlar narxi
Muhandis imzosi											Obxot summa
Kafolat bo'yicha muhandisning xulosasi											Obxot summa
Kafolat bo'yicha muhandisning xulosasi											Obxot summa

«RAF» HJ «SamAvto» avtomobillariga texnik xizmat ko'rsatish va (yoki) a'mirlash uchun

BUYURTMA №

Mijoz F.I.Sh.	
Kompaniya	Avtomobil turi
Manzili	Shassi №
Telefon raqami	Dvigatel №
Avtomobilning davlat raqami	Kirgan sanasi
Bosib o'tgan yo'li, km	Topshirilgan sanasi
Birinchi marta texnik xizmat ko'rsatilgan joy, sanasi, km	
Ikkinchi marta texnik xizmat ko'rsatilgan joy, sanasi, km	

Kirish vaqti: soat

minut

Mavjud	Zaxira g'ildiragi	Radio	Yonilg'i baki			
			1/4	1/2	3/4	TO'LA

Avtomobilni ta'mirlashga topshirdi (mijoz) _____

Qabul qildi (usta) _____

(Servis xodimlari avtomobilda qoldirilgan qimmat baho buyumlarni aqlash mas'uliyatini olmaydilar)

Mijoz istagi

Bajariladigan ishlar

Amal(operatsiya)lar	Ishlar nomi	Bajarish vaqti	Ish narxi
Jami:			

Usta _____

Almashtirilgan ehtiyot qismlar

[illegible]

Menejer:

(F I O)

(imzo)

Mijoz(qabul qildi):

(F.I.O)

(imzo)

Ombor mudiri (topshirdi):

(F.I.O)

(imzo)

Avtomobilga texnik xizmat ko'rsatish va (yoki) ta'mirlashdan keyin topshirdi (Usta)

Qabul qildi (Mijoz)_____

Bajaruvchi (avtochilangar)

(F.I.O)

(imzo)

Avtoelektrik

(F.I.O)

(1mzo)

Avtomobilni chiqib ketgan vaqti soat daqiqa

Avtomobilga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash

HISOB VARAG'I

Sana « ____ » _____ 201 y.

(Avtokorxona

nomi)
Garaj № _____

Texnik xizmat ko'rsatish turi		Bajarilgan ishlarning sanasi va vaqti		Bajaruvchining ismi sharifi yoki uning muhri	

JORIY TA'MIRLASHGA

buyurtma

Haydovchi _____

Nazoratchi-

mexanik _____

(Tashkilotlar uchun)

Ehtiyot qismi talabnomasi

Namunaviy idoralararo № M-11 shakl

korxona, tashkilot _____

Amal turi	Omborxona	Bo'lim, qabul qiluvchi obyekt

_____ sonli TALABNOMA

«_____» _____ 201 y.

Kim

orqali _____

Talab etuvchi _____ Ruxsat

beruvchi _____

Hisob, qo'shimcha hisob	Anali tik hisob shifri	Nom en-klatura raqami	No mi, navi o'lc ham i	O'Ich ov birlig i	Soni		Bahosi	Jami bahosi	Ombor kartochkas idagi ro'yxat tartib raqami
					Tal ab etil di	Be ril di			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Topshirdi _____ Qabul
qildi _____

AXBOROT XARITASI

Buyumning nosozligi va almashtirilganligi haqida ma'lumot

[illegible]

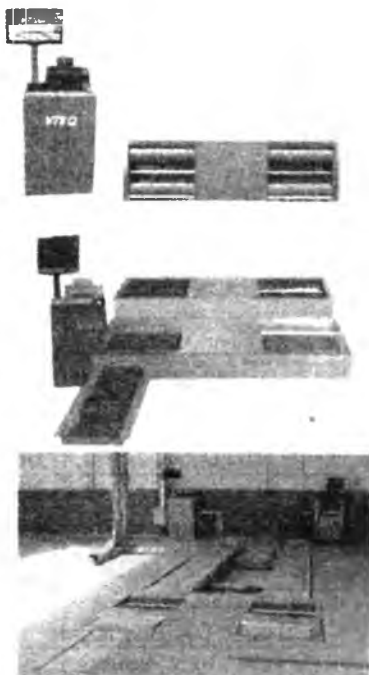
Asosiy diagnostik vositalar

Diagnostik jihozlar	Marka yoki modeli	Vazifasi
Mashina bo'yicha		
Tormoz stendlari	KI-8930, KI-8960, SAK-I-670, IW-7, DYNATEST 312, 8630 «Vet Miller»	Tortish va tormoz kuchlarini, yonilg'i sarfi, statsionar sharoitda mashinaning transmissiya va elektr jihozlari holat aniqlash
Raqamli quvvat o'lchagich	IMD-S	Tirsakli valning aylanish chastotasi va quvvatni o'lchash
Yonilg'i o'lchagichlari	KI-4818, KI-13967M	Solishtirma va soatlik yonilg'i sarfini aniqlash
Raqamli tutun o'lchagichlari	IDS-I, KI-28040, KI-28070 M2	Chiqindi gazlarning tutunini o'lchash
Ichki yonuv dvigatelining tizimlari		
Kompressometrlar	KI-861, KI-28125	Dvigatel silindrlaridagi kompresiyani aniqlash
Siyraklanish (vakuum)- analizatori	KI-5315M	Silindagi siyraklanishni o'lchash
Universal stetoskoplar	KI-28136, KI-28154	Birikmalar texnik holatini taqillashi orqali baholash
Krivoship-shatun mexanizmidagi tirgishlarni o'lchash moslamasi	KI-114M	SHatunning yuqori qismidagi va shatun podshipnikidagi tirgishlar yig'indisini aniqlash
Gaz sarfi ko'rsatkichlari	KI-4887-11, KI-28126M, KI-13671M, KI-17999M	Silindr-porshin guruhining texnik holatini karterga tushadigan gazlar miqdori bo'yicha baholash
Havo yo'lining germetikligini tekshirish uchun moslama	KI-861, KI-28125	Ichki yonuv dvigatelining havo filtrining ifloslanishini va bosimini pasayishini tekshirish
Yonilg'i apparatlarini nazoratlash moslamalari	KI-5315M	Dag'al filtrlardan oldin va keyin bosimni o'zgarishini tekshirish
Forsunkani tekshirish moslamalari	KI-28136, KI-28154	Yoqnilg'i bosimi va purkash sifatini tekshirish
Yonilg'i moylash	KI-114M	Yonilg'i moylash

Diagnostik jihozlar	Marka yoki modeli	Vazifasi
materiallar sifatini nazoratlovchi uskanalar to'plami		materiallar sifati va navini baholanadi
Yonilg'i moylash materiallarini ifloslanish ko'rsatkichi	KI-4887-11, KI-28126M, KI-13671M, KI-17999M	Yonilg'i moylash materiallarini tozaligini miqdoriy baholash uchun mo'ljallangan
Yuqori bosimli yonilg'i nasosini tekshirish moslamasi	KI-861, KI-28125	Yuqori bosimli nasos bo'limi (seksiyasi)dagi maksimal bosimni va klapan germetikligini tekshirish
Moy nasosini tekshirish qurilmasi	KI-5315M	Moy nasosi va moylash tizimi klapanini nazoratlash
Transmissiya		
Podshipniklarning resursini ko'rsatkichi	NRP-12	Podshipniklarning resursini aniqlash
Texnik endoskop	ZOND	Vizual tekshirish orqali nosozliklarni aniqlash
Lyuftomerlar	KI-4813, KI-4832, KI-13909	Vallar (kirish yoki chiqish)dagi burchak lyuftlarini aniqlanashi (vallardan birini to'xtatib qo'yganda)
Kuch uzatmalarini tekshirish moslamasi	KI-4850, ELKON DS-320	Kuch uzatmalari juftligidagi bo'ylama va radial tirqishlarni tekshirish
Yurish qismi		
Stend	KI-4872	Oldingi boshqarish g'ildraklarning joylashish burchagini tekshirish
Gidravlik tizim		
Gidravlik tizimning ishlash qobiliyati uchun moslamalar	KI-1097B, KI-28084M, TDRI3- 142, KI-28097M	Gidravlik uzatmalar uzellaridagi suyuqlik va bosimni aniqlash
Gidrotester	GT-2 GTP-3-6	Gidravlik uzatmalar uzellaridagi hajmli yo'qotishlar va ishlash qobiliyatini aniqlash
Elektr jihozlari		

Diagnostic jihozlar	Marka yoki modeli	Vazifasi
Yuklash vilkasi	LE-2	Akkumulator batareyasi bankalaridagi kuchlanishni aniqlash
Priborlar	KI-I093	ATVdan yechmasdan starter, generator va kuchlanish regulatorini tekshirish
Stendlar	E-205, KI-968, E-214, mod. 537	Elektr jihozlarini ATVdan yechmasdan va yechgan holda tekshirish
Pribor	E-204, KI-28163	Nazorat-o'lchash uskanalarining holatini tekshirish
Boshqarish tizimi		
Priborlar	KI-402, KI-28163	Rul chambaragidagi erkin yo'l (lyuft)ni tekshirish
Dinamometr	DPU-O,02-2	Boshqarish richaglari va rul chambaragidagi kuchlarni aniqla
Tormoz sendlari	K208M, K486, TC-I, 7551 «Motokov», BSA-200 «Bosch», 8424 «Vem Muller»	Tormoz tizimlarining texnik holatini aniqlash
Boshqa diagnostik vositalar		

Quyida ushbu diagnostik jihozlardan ayrimlari keltirilgan.



IS.1-rasm. Rolikli tormoz stendi yengil, kichik yuk avtomobillari va mikroavtobuslar (ship-shinali avtomobillarga ham) uchun

Modeli VTEQ BRAK 3000

Ishlab chiquvchi –Ispaniya

Funksiyasi:

- tormoz tizimi parametrlarini avtomatlashtirilgan holda o‘lchash va hisoblash;
- g‘ildirakning tormozlanish kuchini o‘lchash;
- tormozlash paytida solishtirma tormoz kuchini va g‘ildiraklarning o‘q bo‘yicha yuklamasini o‘lchash;
- notekis tormoz kuchlarini o‘lchash;
- tormozning ishga tushish vaqtini o‘lchash;
- tormoz pedali va to‘xtash tormozi richagidagi kuchlarni o‘lchash;
- o‘lchash natijasi va grafik diagrammasi monitor ekranida aks etadi;
- ishlash rejimi avtomatik boshqariladi;
- o‘lchov natijalari va tormoz kuchlari grafiklari bilan chop etiladi.

Texnik xarakteristikasi:

maksimal o'qqa tushadigan yuklama - 4 tonna;

tormoz kuchini o'lchash oralig'i - 0...6kN;

tormoz roligining diametri-202 mm;

quruq sirpanish koeffitsiyenti -0,8,

ho'l siljish koeffitsiyenti -0,6;

g'ildiraklar orasidagi (koleya) minimal kengligi -780 mm,

g'ildiraklar orasidagi (koleya) maksimal kengligi -2200 mm;

avtomobilni tekshirish tezligi-5km/s;

haroratini o'lchash oralig'i - 0...70°C ;

elektr tarmoq kuchlanishi- 380V, 50 Gs,

dvigatel quvvati -2x4,6 kVt;

stendning umumiy o'lchamlari - 2320x680x280 mm;

og'irligi- 400 kg.

Tormoz stendining asosiy to'plami:

Aloqa markazi (rangli monitor, kompyuter platformasi, klaviatura, rangli printer)

Tortish xususiyat stendlari

Tortish xususiyatlarini diagnostikalovchi stendlar quyidagilarni amqlaydi: tezlikni; tortish xususiyatlari va yetakchi g'ildiraklardagi quvvatni; tezlanish vaqti va yo'lini; dvigatelning optimal sozlanganligini va boshqalarni.

Stendning ishlashi harakatning qaytarilish prinsipiga asoslangan. Sinash davrida avtotransport vositasi qo'zg'almas bo'lib, yetaklovchi g'ildiraklar roliklarni aylantiradi. elektrodinamik yuklovchi qurilma yetaklovchi g'ildiraklarni yuklantiradi, elektrodinamik yuklovchi qurilmaga o'rnatilgan kuch o'lchovchi qurilma yuklanish kuchini o'lchaydi.

Stend konstruksiyasi bo'yicha bir xil bo'lgan o'ng va chap ikkita rolik blokka ega. Rolik bloklari payvandlangan rama, yetaklovchi va yetaklanuvchi roliklardan, egiluvchan muftadan, ko'targich, yuklamali va sozlash uskunasiidan iborat.

Avtotransport vositasi pnevmatik (gidravlik) yuritmalı ko'targich yordamida g'ildiraklari bilan stend roligiga qo'yilgandan keyin, avtotransport vositasi dvigateli yurgiziladi va uning yetaklovchi g'ildiraklari stend roliklarini 40 km/soat tezlikkacha aylantiradi. Avtotransport vositasi g'ildiraklaridagi aylantiruvchi moment oldingi yetaklovchi rolikka, so'ngra egiluvchan mufta orqali yuklovchi qurilmaga uzatiladi. Elektrodinamik yuklovchi qurilmaga uzatilgan elektr toki teskari aylanuvchi momentni hosil qiladi, bu esa stend boshqarmasidagi pulda qayd etiladi va kuch o'lchovchi qurilmada o'lchanadigan avtotransport vositasi tortuvchi g'ildiraklarida yuklanishni hosil qiladi.

Avtotransport vositasining rolikli stendga erkin kirishi va chiqishi yetaklovchi va yetaklanuvchi roliklar orasiga o'rnatilgan pnevmatik (gidravlik) ko'targich orqali amalga oshiriladi.

Ko'targich boshqaruv pultida joylashgan tumblerlar orqali ishga tushiriladi. Havo taqsimlagichda joylashgan elektromagnit, tumbler orqali ishga tushiriladi va u siqilgan havo oqimini silindring pastki bo'shlig'iga uzatishni ulaydi (maydonchaning tushirilishi). Maydoncha tushirilayotganda pastki bo'shliqdagi havo taqsimlagich zolotnigi orqali atmosferaga chiqib ketadi. Ko'targichm yuqori holatga keltirayotganda boshqaruv pultidagi qizil chiroq yonadi va ko'targich tushirilayotganda o'chadi.

YUKlanishli qurilma avtotransport vositasi g'ildiraklarining tormozlanishi oqibatida vujudga kelgan elektrodinamik yuklovchi qurilma korpusidagi reaktiv moment, uning korpusiga mustahkamlangan richag va tortgich yordamida kuch o'lchovchi datchik orqali qabul qilinib, boshqaruv pultiga uzatiladi.

Reaktiv moment bosimli datchik orqali elektr signaliga aylanadi va u mikroampermetrda o'lchanadi.

Boshqaruv pultining paneli karkas konstruksiyali tuzilishga ega. Stendni boshqarish pultida o'lchash, kuzatish tizimi, signal, elektr tizimini boshqarish apparatlari mavjud.

Inersiya stendlarida quvvatni to'g'ri uzatmada, drosselning to'liq ochilgan holatida, avtotransport vositasi g'ildiraklarining burchak tezlanishi hamda tezlab ketish vaqtini o'lchagan xolda aniqlaydilar.

Stendlar asosan avtotransport vositasining bitta yetaklovchi ko'prigiga moslab chiqariladi, konstruksiyasida ikkita yetaklovchi ko'prigi bo'lgan avtotransport vositalari uchun stendni yuklama moslamasi bilan bog'liq bo'lmagan qo'shimcha barabanlar bilan jihozlanadi. Ular tayanch barabanlari bo'lib xizmat qiladi.

Maxa firmasi yengil va yuk avtomobillar uchun tortish xususiyatini diagnostikalash stendlarini ishlab chiqaradi (I.5.2-jadval). yengil avtomobillarning tortish xususiyatini diagnostikalash **Maxa LPS 300** stendi I.5.2-rasmda keltirilgan.



I 5.2-rasm. yengil avtomobillarning tortish xususiyatini diagnostikalash Maxa LPS 300 stendi.

I.5.2-jadval

Texnik xarakteristikasi

	Maxa LPS 3000 yengil avtomobillarga	Maxa LPS 3000/R200 Yuk avtomobillar uchun
Ruxsat etilgan o'q bo'yicha yuk, t	2,5	
Tormoz qurilmasining yuklama quvvati, kVt	260	
Rolik agregatining o'lchamlari, mm	3345x110x625	4550x1100x625
Rolik uzunligi, mm	750	700 / 750
Xizmat ko'rsatiladigan avtomobil koleyasining minimal qiymati, mm	800	-
Xizmat ko'rsatiladigan avtomobil koleyasining maksimal qiymati, mm	2300	-
Xizmat ko'rsatiladigan avtomobil g'ildiragi diametrining minimal qiymati, dyum	12	-
Rolik diametri, mm	318	318
Roliklar o'qlari orasidagi masofa, mm	540	565
Maksimal tezlik, km/soat	260	
Maksimal o'lchanadigan tortish kuchi, kN	6	
Quvvatni o'lchash aniqligi	2%	2%

Yengil avtomobillarning o'rnatish burchaklari, asosan, elektr nurli jihozda tekshiriladi va rostlanadi. Asbob g'ildirakka o'rnatiladi, uning nuri avtomobil oldiga o'rnatilgan ekranga tushadi. ekran gradus, minutli chiziqlarga bo'lingan va sozlanganda burchaklar nolga keltiriladi.

Hozirgi vaqtda avtomobillarning boshqaruv g'ildiraklarini o'rnatish jihozlarning zamonaviy turlari ishlab chiqarilmoqda (15.3-rasm).



I 5.3-rasm. HUNTER DSP 811 rusumli oldingi g'ildiraklarning o'rnatish burchaklarini kompyuter yordamida diagnostikalash jihozi

Injektor

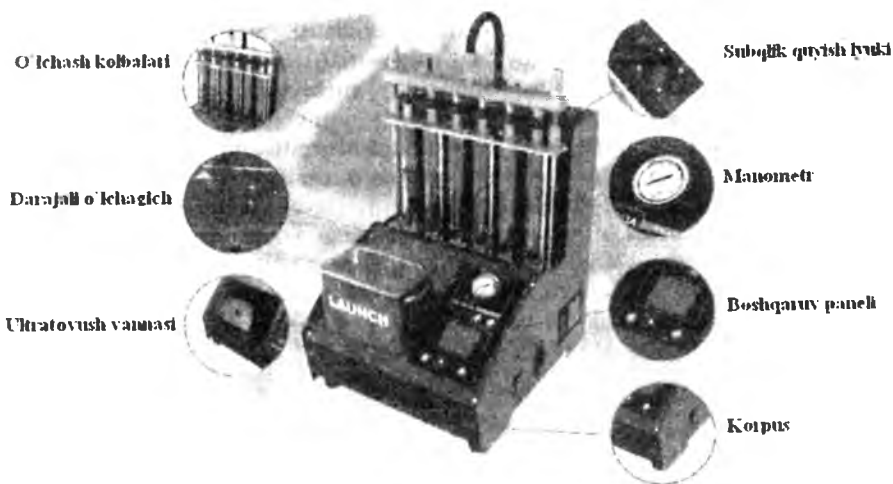
Zamonaviy elektron boshqarish blokiga ega bo'lgan injektorli avtomobil dvigatellarining yonilg'i ta'minot tizimiga texnik xizmat ko'rsatishda, asosan yonilg'i nasosining ishlab chiqarish qobiliyati va injektorlarning zichligi tekshiriladi.

15.4-rasmda injektorli yonilg'i ta'minot tizimiga xizmat ko'rsatishda ishlatiladigan Launch CNC 603A NEW stendining shakli va 15.5-rasmda konstruktsiya elementlari keltirilgan.

I 5.4-rasm. Avtomobil dvigatellarining 6 ta injektorini bir yo'la tekshiradigan ultratovushli Launch CNC 603A NEW stendi.



Konstruktsiya elementlari



I 5.5-rasm. Avtomobil dvigatellarining 6 ta injektorini bir yo'la tekshiradigan ultratovushli Launch CNC 603A NEW standining konstruksiyasi va elementlari.

Launch CNC 603A NEW 603A NEW-stendi benzinli dvigatellarning injektorlarini tekshirish va tozalash uchun mo'ljallangan (I.5.3-jadval). Ultratovushli vanna stendning o'zida joylashgan, uni yechib olish mumkin. Oldidagi paneli suv o'tkazmaydigan. Raqamli rangli displey qurilma bilan ishlashni yanada qulay qiladi.

I.5.3-jadval

Launch CNC 603A NEW stendining texnik xarakteristikalar

Tekshiriladigan jikrlarning soni, dona	6 ta gacha
Elektr ta'minoti	~ 220-230 V / 50-60 Gs
Quvvat iste'moli	300 Vt
Ultratovush elementining iste'mol quvvati	100 Vt
Stendagi suyuqlikning hajmi	1 l
Suyuqlik bosimi	0 - 0.65 MPa
Bosimning o'lchash aniqligi	0.004 MPa
Aylanishlar sonining oralig'i	10-9990 ayl./min
Aylanishlar sonining o'lchash aniqligi	10 ayl./min
Injektorning impulsar soni oralig'i	1-9999 1/sek
Injektorlarni qo'shish impulsining davomiyligi	0,5 - 25 ms; 0,1 ms qadam bilan
Stendning o'lchamlari	396 x 380 x 446 mm
Og'irligi	12 kg

Stendda zamonaviy dvigatellarining barcha ish fazalarini imitatsiya qilish va bir yo'la 6 ta injektorni quyidagi parametrlar bo'yicha tekshirish mumkin: obmotkaning qarshiligi; namlanmaslik; injeksiyada purkalish formasi; ifloslanish darajasi; oqimning barqarorligi; prujinaning ishga tushish vaqti.

Launch CNC 603A NEW stendi injektorlarni tekshirish bilan bir qatorda maxsus suyuqliklar bilan ultratovush yordamida tozalanadi.

Ayni shunga o'xshash jihozlardan yana biri GL-6A stendi hisoblanadi (I.5.6-rasm). U benzinda ishlovchi dvigatellarning yonilg'i ta'minot tizimini diagnostika qilish, avtomobilning o'zida tizim va o't oldirish kamerasini yuvish hamda bir yo'la 6 ta forsunkani nazorat qilish va ultratovush yordamida ularni tozalash imkonini beradi.

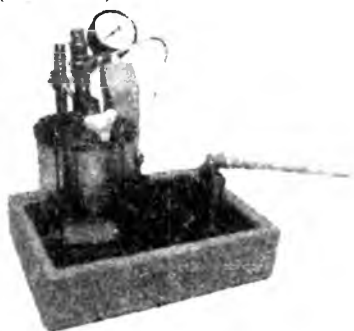
I 5.6-rasm. Avtotransport vositasi dvigatellarning 6 ta injektorini bir yo'la tekshiradigan ultratovushli GL-6A stendi



Ta'minot tizimga diagnostik qo'yilganda yonilg'i nasosi hosil qilayotgan bosim, injektorning texnik holati va yonilg'i filtrining holati nazoratdan o'tkaziladi. Bunda yonilg'i nasosining texnik holati, ya'ni hosil qilayotgan bosimini tekshirish uchun, injektor blokiga kelgan yonilg'i shlangasi yechilib, o'rniga monometrl o'lchov asbobi o'rnatiladi va yonilg'i nasosining maxsus "q" klemmasi kuchlanish tarmog'iga ulanadi.

Dizel forsunkalarini sinovdan o'tkazish va sozlash uchun DD-2110 stendi (I 5.7-rasm).

I 5.7-rasm. Dizel forsunkalarini sinovdan o'tkazish va sozlash uchun DD-2110 stendi.



U ekspluatatsiyadagi barcha turdagi dizel forsunkalarini tekshirish va sozlash uchun ishlatiladi. Stendda yonilg'ini purkash sifatini nazorat qilish uchun kolba mavjud (I 5.4-jadval).

Qurilma purkash kamerasi (kolbasi) o'rnatilgan yonilg'i idishi, plunjerli nasos ushlagichi turgak bilan, gidravlik akkumulator, 400 atmosferaga qadar raqamni o'lchash manometri, filtr va quvurlardan iborat. Bosim o'lchagich va quvurlaridan tashqari barcha asboblarni korpus bilan qoplangan.

Stend quyidagilarni tekshiradi:

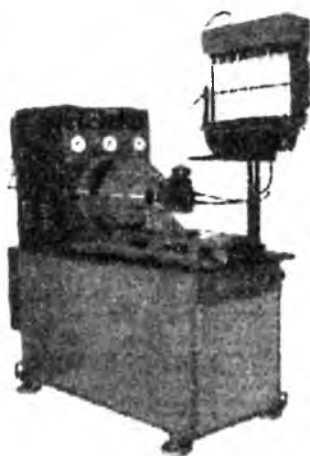
- forsunkaning zichligi (purkagich (raspylitelya) uchida yonilg'ining tomchisi paydo bo'lishi bilan belgilanadi);
- bosimni pasayish vaqti;
- yonilg'ini purkash boshlanishidagi bosimi va yonilg'ining purkash sifati.

I.5.4-jadval

DD-2110 stendining texnik xarakteristikasi:

Stend	DD-2110
Turi	qo'lda boshqariladigan stol ustiga qo'yiladigan
Bosimning pasayishi chegarasi, MPa (kgs/sm ²)	1,0...10
Yonilg'i bakining hajmi, l	2
Bosimni o'lchash oralig'i, MPa (kgs/sm ²)	0-40, 0-400
Bosim o'lchash xatoligining chegarasi, %	±0,5
Bosim 35 MPa (350 kgs/sm ²) yetganidan keyin bosimning pasayishi vaqti	3
Bosimning pasayish tezligi, o'lchov/sikl	3
Yonilg'i uzatish, mm ³ /sikl	1800
O'lchamlari, mm	485x380x425

Har xil turdagi yuqori bosimli yonilg'i nasosini sinash va sozlash jihozi
IS 8-rasmda keltirilgan



I 5.8-rasm. YUqori bosimli yonilg'i nasosini sinash va sozlash jihozi, mod. DD10-01.

Stendda amalga oshirilgan operatsiyalar:

DD 10-01 stendida mustaqil moylash tizimiga ega, qatorli yuqori bosimli yonilg'i nasoslarini sozlash va sinovdan o'tkazadi (I.5.5-jadval). Bunda quyidagi parametrlar o'lchanadi:

- bo'limlar bo'yicha yonilg'i ta'minotining hajmi va bir xilligi hamda nasos bo'limlarining unumdorligi;
- regulator ishlay boshlagan paytdagi yuqori bosimli nasos valining aylanish chastotasi;
- yonilg'i yuborish to'xtagan paytidagi yuqori bosimli nasos valining aylanish chastotasi;
- ortiqcha yonilg'ini yuborish klapanining ochilish bosimi;
- yonilg'ini purkashning haqiqiy boshlanish va tugash burchagi (diagnostika paytida);
- yonilg'i filtrlarini germetikligini sinovdan o'tkazish va boshqalar.

I.5.5-jadval

Yuqori bosimli yonilg'i nasosini sinash va sozlash DD 10-01 stendining texnik xarakteristikasi:

Yuqori bosimli yonilg'i nasosini sinash va rostlash stendi	DD 10-01
Stend turi	stasionar, elektr uzatmali
Sikl davomidagi ta'minoti tizimi o'lchashi katta va kichik menzurkalar bo'yicha	8 seksiyali
Asinxron elektrodvigatel, kVt	7,5
Boshqarish tizimi dasturlashtiriladigan elektron takometr	

Maxovik yuqori inertsion momentli	
Ishlash tartibi:	
Uzatish valining aylanish chastotasi, min ⁻¹	70-3000
Sikllar sonini hisoblash, sikl	1-9999
Yonilg'i harorati, °S	20-45
Yonilg'i bosimi, MPa (kgs/sm ²)	0-3 (0-30)
O'lchash oralig'i:	
Uzatish valining aylanish chastotasi, min ⁻¹	70-3000
O'lchash tizimidagi yonilg'i hajmi, ml	
1-chi qator	6-135
2-chi qator	2-40
Yonilg'i harorati, °S	0-50
Yonilg'i bosimi, MPa (kgs/sm ²)	0,1-4 (1-40)
Stendning yonilg'i bakining hajmi, l	45
Gidrouzatma moy bakining hajmi, l	20
Kuchlanish V, chastotasi Gs	220/380. 50±1
Stendning o'lchamlari, mm	1750x800x1930
Stendning umumiy og'irligi, kg	600
Elektr toki doimiy kuchlanishi, V	12 va 24
Boshqarish tizimi dasturlashtiriladigan elektron takometrdan iborat	
Ishlash tartibi:	
Yetakchi valning chastotasi, min ⁻¹	70-3000
Sikllarda aylanish sonini hisoblash	1-9999
Yonilg'i harorati, °C	20-45
Yonilg'i bosimi, MPa (kgs/sm ²)	0-3 (-30)
O'lchash oralig'i:	
Yetakchi valning chastotasi, min ⁻¹	25-3100
O'lchash menzurkalardagi yonilg'i hajmi, ml	
1-qator	6-135
2-qator	2-40
Yonilg'i harorati, °C	0-50
Yonilg'i bosimi, MPa (kgs/sm ²)	0,13 (1-40)
Yonilg'i yuborishning boshlang'ich burchagi, °	0-360
Yonilg'i purkashining boshlang'ich burchagi, °	0-360
Sikl davomidagi ta'minoti mm ³ /sikl	200
Yonilg'i bakining sig'imi, l	45
Gidro uzatma bakining sig'imi, l	20
Kuchlanish V, chastota Gs	220/380, 50±1
Stendning o'lchamlari, mm	1750x800x1930
Stendning umumiy og'irligi, kg	600

Motor-testrlar

KES-200 portativ motor-tester (15.9-rasm) zamonaviy diagnostika asbobi hisoblanadi. U klassik motor-testerlarning barcha funksiyalariga ega, hozirgi kunda mavjud bo'lgan barcha o't oldirish tizimlarida ishlay oladi, zamonaviy barcha avtomobil datchiklari va ijrochi elementlar zanjiridagi signallarni ko'ra oladi. Asbob o'zida 4 kanalli ixtisoslashgan xotirali avtomobil ossilografini, multimetr, dvigatel analizatorini jamlagan.



I 5.9-rasm. Portativ motor-tester, mod KES-200

KES-200 ning imkoniyatlari:

- avtomobil datchiklari va boshqaruv tizimlari signallarini aks ettiruvchi va ossilogramma tahlili uchun 1, 2 yoki 4 kanalli rejim;
- oxirgi 50 ta kadmi operativ xotirasida saqlash;
- aks ettirish parametrlarini avtomatik tarzda tanlash;
- test natijasidagi ossilogrammalarni pribor xotirasidagi andozaviylari bilan solishtirish;
- tekshirilayotgan datchik yoki ijrochi elementga “tez” yordam ko'rsatish (vazifasi, mumkin bo'lgan turlari, ishlash tartibi, ulanish tartibi, o'rnatilish joyi, tekshirish uslubi va boshqalar);
- klavishlar vazifasi bo'yicha yordam;
- yoritiluvchi va tasviri rostlovchi katta displey bir vaqtini o'zida 4-ta ossilogrammani tahlil qilish imkonini beradi;
- kursor tizimining qo'llanilishi signallar parametrlarini yuqori aniqlikda o'lchash imkonini beradi;
- asbob xotirasida 8-tagacha ossilogrammani saqlash imkoniyati;
- test jarayonida signallarning maksimal va minimal qiymatlarini aks ettirish imkoniyati

Avtomaster AM1-M diagnostik kompleksi (asosiy to'plam) benzinli va dizel dvigatelli avtomobillarning turli tizimlardagi nosozliklarni qidirish uchun mo'ljallangan. Diagnostik qurilma dvigatellarni klassik, elektron va mikroprotsessorli o't oldirish tizimlarini diagnostika qilishga imkon beradi. SHuningdek karbyuratorli va injektorli yonilg'i uzatish tizimi bilan jihozlangan dvigatellarni ham (I5.10-rasm).

Avtomaster AM1-M bu zamonaviy diagnostika majmuasi bo'lib, u o'lchash moduli, interfeys, o'lchash kabellari va datchiklar to'plamidan, Skanmatik 2 diagnostik skaneridan, tizim bloki, monitor va printerdan iborat bo'lib, ular mobil stendga joylashtirilgan. Ushbu kompleks deyarli barcha avtomobillarni diagnostikalash imkonini beradi



I 5.10-rasm. Motor-tester, Avtomaster AM1-M modeli.

Avtomaster AM1-M quyidagi ish turlarini bajarishga imkon beradi:

- o't oldirish tizimidagi nosozliklarni aniqlash;
- yonilg'i tizimidagi nosozliklarni aniqlash;
- elektr jihozlari elementlarining nosozliklarini aniqlash;
- dvigatelning mexanik qismini sinovdan o'tkazish;
- dizel dvigatellari bo'yicha:
- dvigatel valining aylanish chastotasini va yonilg'i purkash burchagini;
- elektr jihozlarining ishlashini tekshirish;
- ossillogramma yordamida yonilg'i nasosi va forsunkalarning holatini tekshirish;
- elektr ta'minoti va ishga tushirish tizimlarini diagnostika qilish;
- boshqalar.

Skanerlar

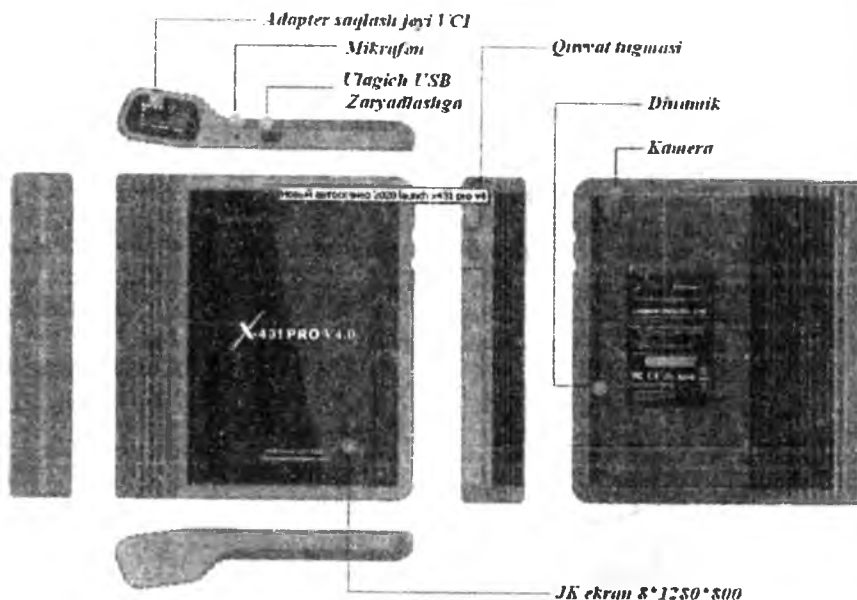
Zamonaviy elektron boshqarish blokiga ega bo'lgan avtomobillar maxsus diagnostikalash jihozlari va skanerlar yordamida nazorat qilinadi.

X-431 avtomobil skaneri (15.11-rasm.) universal, 2004 yilgacha ishlab chiqarilgan yevropa, Osiyo va Amerika avtomobillari (Mercedes Benst, BMV, Opel, Folksvagen, Audi, Seat, SHkoda, Toyota, Leksus, Xonda, Misubisi, Nissan, Mazda, Subaru, Kraysler, GM, Ford, Peugeot, Citroen, Kia, Land Rover, Porshe, Fiat, Reno, Xyundai, DEU, VAZ, GAZ, hamda OBD II/EOBD (SAE J1850 VPW, SAE J1850 PWM, ISO 9141-2, ISO 14230) andozalariga moslashtirilgan ixtiyoriy avtomobillar) elektron boshqaruv tizimlarini diagnostikalash uchun mo'ljallangan bo'lib ochiq diagnostika platformasi, mini-printer, adaptera va maxsus dasturga, elektron boshqaruviga ega.

**I 5.11-rasm. Avtomobil skaneri,
mod. X-431**



Launch X-431 PRO v. 4.0 (Version 2020)- LAUNCH kompaniyasidan 2020 yilda ishga tushirilgan yangi. Skaner to'rt yadroli prosessor, 2 Gb tezkor xotira, 32 Gb ichki xotira va 1280x800 piksel o'lchamdagi 8 dyuymli multituch-ekran bilan jihozlangan. Skanerning so'ngi avlodi DBScar IV diagnostika adapteri bilan ishlaydi (15.12-rasm).



I 5.12-rasm. Avtomobil skaneri, mod. Launch X-431 PRO v. 4.0

Diagnostikalanadigan tizimlar:

- dvigatel;
- avtomatik uzatmalar qutisi;
- havo osmasi;
- Muxasara (blokirovka)ga qarshi tizimlar (ABS (MQT)),
- sirpanishga qarshi tizimi;
- umumiy nazorati;
- konditsioner tizim, iqlim-nazorati
- xavfsizlik yostiqlari;
- elektron asboblarni majmuasi;
- bort kompyuteri;
- navigatsiya tizimi
- va boshqalar

X431 funksiyalari:

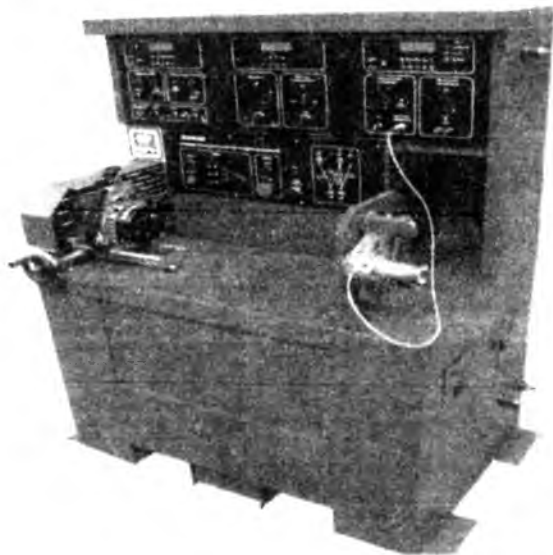
- Nosozlik kodlarini o'qish va nosozlikni aniqlash;
- Xato kodlarini o'chirish;
- Tizimning joriy parametrlarini ko'rsatish (raqamli va grafik shaklda);
- Elementlarni faollashtirish;

- Boshqarish bloklarini kodlash;
- Moslashish (adaptatsiya);
- Ishlatilgan gaz tarkibidagi CO ni, salt yurishdagi aylanishlarni, uchqin berish burchagini va boshqalarni sozlash;
- va boshqa funksiyalarni bajaradi.

LAUNCH X-431 skaneri uchun dasturiy ta'minot ishlab chiqaruvchining www.x431.com veb-saytida yil davomida bepul yangilanishi mumkin.

Starterlarni va generatorlarni tekshirish E250M-02 stendi

Avtomobildan yechib olingan generator va starterning texnik holatini aniqlovchi stendlardan biri E250M-02 stendi (I5.13-rasm).



I 5.13-rasm. Starter va generatorlarni tekshirish E250M-02 stendi

E250M-02 modeldagi stend mikroprotssessorli boshqaruvga ega bo'lib, signallarni raqam ko'rinishiga aylantirib beradi va simsiz kompyuter bilan ulanish imkoniyatiga ega. Stend yuk va yengil avtomobillar hamda avtobuslardan yechilgan generator, starter, rele-sozlagich, starterning tortush relesi, elektr o'tkazgich, yarim o'tkazgich va rezistorlarni tekshiruv-nazoratdan o'tkazish uchun ishlatiladi (I.5.6-jadval).

Stendning texnik xarakteristikasi

Konstruksiya turi	statsionar
Generatorlarni tekshirish	Salt yurish tartibida quvvat 6,5 kVt gacha va yuklanishdagi quvvati 3 kVtgacha yuklanish toki 160 A gacha
Startorlarni tekshirish	Salt yurish tartibotida quvvat 11 kVt gacha va to'liq tormozlanish tartibotida quvvat 9 kVt gacha
Tekshirilayotgan elektr jihozlarining kuchlanishi, V	12 / 24 (14 / 28)
Stendning elektr ta'minoti	uch fazali o'zgaruvchan tok tarmog'idan 380 V kuchlanishli, 50 Gs chastotali
Statorni tekshirishdagi maksimal quvvat, kV·A	20
O'zgarmas tok kuchining o'lchash oralig'i, A	0,5–5; 5–150; 150–500, 300–1 000
O'zgarmas va o'zgaruvchan tok kuchlanishini o'lchash oralig'i, V	0,2–2; 2–20; 20–40
Burovchi momentni o'lchash oralig'i N·m	10–100
O'zgarmas tok qarshiligini o'lchash oralig'i, Om	1–100; 1–500000
Aylanishlar chastotasini o'lchash oralig'i, ayl/min	500–9500
Stend uzatmasining aylanishlar chastotasini o'lchash oralig'i, ayl/min	500–6000
Generatorni tekshirish usuli	tok tezligi xarakteristikasining istalgan nuqtasida salt yurish va yuk ostida
Statorni tekshirish usuli	to'liq tormoz bilan
Statorni tekshirishdagi quvvat manbai	elektr ta'minoti tarmoqdan
O'lchamlari, mm	780x1130x1480
Og'irligi, kg	240

Avtomobililar texnik ekspluatatsiyasi. Avtotransport vositalari texnik holatining o'zgarish sabablari va qonuniyatlari hamda ularni yuqori darajada saqlab turish usullari va vositalari to'g'risidagi fandir.

Ag'darilib ketish - bu harakatlanayotgan avtotransport vositasining barqarorligini yo'qotganligi va ag'darilib ketish hodisasi.

Boshlang'ich diagnostik me'yor. Bu yangi, texnik soz obyektlar texnik holati xarakteristikasi diagnostik parametr miqdoriga mos keladi va ekspluatatsiya sharoitlarida shu me'yorga mos keltirish uchun obyektini sozlaydilar yoki ta'mirlaydilar. Boshlang'ich me'yor texnik hujjatlarda keltiriladi.

Buyum. Tizim yoki ularning qismlari tushuniladi. Barcha turdagi transport vositalari va ularning qismlari ham buyumdur.

Buzilish. Buyum (transport vositasi, agregat, uzal yoki tizim)ning ishlash qobiliyatining to'liq yoki qisman yo'qotilishi tushuniladi. Bu holatda transport vositasi o'z vazifalarini me'yoriy-texnik hujjatlarda keltirilgan parametrlar talablari darajasida bajara olmaydi.

Buziluvchilik. Buyumning ma'lum vaqt yoki yo'l o'tishi davomida o'zining ishlash qobiliyatini uzluksiz saqlash xususiyatidir.

Chegaraviy diagnostik me'yor. Bu obyektning shunday texnik holatiga mos keladiki, bu sharoitda texnik-iqtisodiy nuqtayi nazaridan obyekt ekspluatatsiyasini davom ettirish maqsadga muvofiq emas. Bu me'yor davlat standartlari talablarida va texnik hujjatlarda keltiriladi.

Chidamlilik. Buyumning o'z ishlash qobiliyatini chegaraviy holatgacha (hisobdan chiqarilguncha) saqlash xususiyatiga aytiladi. Bunda texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash ma'lum belgilangan tizim bo'yicha amalga oshiriladi.

Diagnostik belgi (simptom). Ishchi yoki birga sodir bo'ladigan (hamroh) chiqish jarayonlarini obyektning nosoz texnik holatidan darak beruvchi bilvosita tashqi *belgi (simptom)* deb qarash mumkin.

Diagnostik datchik. Obyektlarning nazorat qilinadigan miqdorlarini (bosim, harorat, chastota, tezlik, yorug'lik kuchi, kuchlanish, elektr toki va boshkalar)ni o'lchash, uzatish, saqlash, qayd etish va boshqariladigan jarayonlarga ta'sir etish uchun qulay, lekin kuzatuvchining bevosita hissiyotiga bo'ysunmaydigan signalga aylantiruvchi moslama.

Texnik diagnostikalash vositalari. Diagnostik parametrlarni o'lchash uchun mo'ljallangan texnik stend, moslama va qurilmalardan iborat.

Diagnostik parametr. Bu transport vositasi, uning agregat va uzallari texnik holatining miqdoriy qiymatini bilvosita belgi (simptom)lar bo'yicha bo'laklarga ajratmasdan turib aniqlanadigan sifatli o'lchovidir.

Diagnostika. Transport vositasi, uning agregat va mexanizmlari texnik holatini bo'laklarga bo'lasdan aniqlash texnologik jarayoniga va kerakli TXK va JT o'tkazish bo'yicha xulosa chiqarishga aytiladi.

Diagnostikalash tizimi. Bu diagnostik obyekt, diagnostik vosita va algoritmi majmuyini o'z ichiga oladi.

Ekspluatatsiya. Buyumning ishi davomidagi hamma fazalari majmuyi, shu jumladan, uni eltish va saqlash muddati, vazifasi bo'yicha ishga tayyorlash, texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash va h.k. tushuniladi.

Eskirish. Ekspluatatsiya jarayonida transport vositalari texnik holatining parametrlari tashqi muhit ta'sirida o'zgaradi.

Ishlash davomiyligi (narabotka). Soatlar yoki bosib o'tilgan yo'l yordamida o'lchanadi.

Ishonchlilik. Buyumning belgilangan davr (masofa) mobaynida va ma'lum ekspluatatsiya sharoitlarida buzilmay, ishchi xarakteristikalarini yo'l qo'yiladigan chegaralarda saqlab qolib, o'z vazifalarini bajarish xususiyatiga aytiladi.

Ishqalanish. O'zaro bog'lanishda ishlaydigan ikki jism (detal)ning bir-biriga nisbatan siljishida paydo bo'ladigan qarshilikka aytiladi.

Joriy ta'mirlash. Transport vositalari va agregatlarning yo'qotilgan ishlash qobiliyatlarini bazaviy bo'lmagan ayrim detallarini almashtirish yo'li bilan tiklash.

Mukammal ta'mirlash. Transport vositasi va agregatlarning yo'qotgan ish qobiliyatlarini reglamentlangan tiklash uchun xizmat qiladi, u keyingi mukammal ta'mirlashgacha yoki hisobdan chiqarishgacha yangi transport vositasi va agregatning 80 % resursini ta'minlashi lozim.

Nazorat. Bu obyektning texnik holatini aniqlash maqsadida axborot yig'ish va unga ishlov berish jarayonini o'z ichiga oladi.

Nosozlik. Buyum (transport vositasi, agregat, uzal yoki tizim)ning texnik holatini xarakterlovchi parametrlardan loqal bittasining ruxsat etilgan chegaradan chetga chiqishi tushuniladi.

Nuqson. Bu obyektning berilgan, talab etiladigan yoki undan kutiladigan xususiyatiga mos kelmasligini bildiradi.

Resurs. Transport vositasining oxirgi texnik holati qiymatigacha yurgan yo'li yoki ishlagan soatlari miqdori uning *resursi* deb ataladi.

Saqlanuvchanlik. Buyumning buzilmasdan ishlashlik, chidamlilik va ta'mirlashga moyillik ko'rsatkichlari miqdorlarini uzoq vaqt saqlash hamda o'zini tashish muddati davomida saqlanib qolishlik xususiyatidir.

Sifat. Transport vositasi, texnologik jihoz, agregat, detal, materialning o'ziga qo'yilgan vazifalarni ekspluatatsiya jarayonida bajarishga tayyorlik darajasini belgilovchi xususiyatlar majmuyidir.

Ta'mirlash. Buyum va uning elementlarini ish qobiliyatini saqlab turish va qayta tiklash hamda ekspluatatsiya jarayonida ro'y beradigan buzilishlar va nosozliklarni bartaraf qilishdir.

Texnik servis. Belgilangan davriylikdan so'ng bajariladigan ishlar bo'lib, ular transport vositalarining buzilishlarini oldini oladi.

Avtotransport vositalari. Avtotransport vositalari va yo'l qurilish mashinalari.

Yeyilganlik. o'zaro bog'lanishda ishlaydigan detallarning yeyilish natijasi bo'lib, u o'lchamlar, shakllar, hajm va og'irliklar o'zgarishida namoyon bo'ladi.

Yeyilish. o'zaro bog'lanishda ishlaydigan detal sirtqi qatlamlarining ishqalanish kuchlari va ular bilan birga sodir bo'ladigan murakkab fizik-kimyoviy jarayonlar ta'siridagi yemirilishiga aytiladi.

Yo'l qo'yilgan diagnostik me'yor. Bu davriy diagnostika jarayonida asosiy diagnoz qo'yish me'yori bo'lib hisoblanadi. Yo'l qo'yilgan me'yor asosida obyekt holatiga diagnoz qo'yiladi va ekspluatatsiyani davom ettirish, profilaktik ta'sir yoki ta'mirlash ishlari bo'yicha tegishli qaror qabul qilinadi.

Yo'l-transport hodisalari (YTH) – bu transport vositasi harakatida va uning ishtirokida sodir bo'lgan hodisa bo'lib, bunda odam halok bo'lishi yoki jarohat olishi, transport vositasi, yuklar, yo'l inshootlari zarar ko'rishi mumkin.

Ta'mirlashga moyillik yoki ekspluatatsion qulaylik. Buyumning texnik xizmat ko'rsatish va joriy ta'mirlash jarayonlarida buzilish va nosozliklar oldini olish, ularni aniqlash va bartaraf etishga moyilligini aytiladi.

Texnik diagnostika. Texnik moslama va uskunalaridagi nosozliklar va buzilishlarning namoyon bo'lishini aniqlaydigan, ularni topish usullari va diagnostika tizimlarini loyihalash tamoyillarini ishlab chiqadigan ilmiy fandir.

Texnik holat. Avtotransport vositasining texnik holati uning ishlash qobiliyati va sozlik darajasi bilan baholanadi.

Avtotransport vositasiga TXK va JT tartiboti. Bu profilaktik yoki ta'mirlash harakteridagi ta'sirlarning davriyligi, majburiy bajariladigan ishlarning ro'yxati va ularning mehnat hajmi tushuniladi.

Avtotransport vositasining ishlash qobiliyati. Bu uning belgilangan parametrlar miqdorlarini me'yoriy-texnik hujjatlarda keltirilgan chegaralarda saqlagan holda o'z vazifalarini bajarishidir.

Tuzilmaviy parametr. Bu transport vositasi (agregat, mexanizm) elementlarning tartibga keltirilgan tuzilmasidir.

TXK davriyligi. Bu transport vositasiga bir xildagi profilaktik ta'sirlarning ketma-ket bajarilishlari orasidagi me'yoriy ishlash davriyligidir.

1. Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi. Qayta ishlangan va to'ldirilgan ruscha 4-nashridan (prof. Kuznesov ye.S. tahriri ostida. M.: Nauka 2004y. 535 b.) tarjima prof. Sidiqnazarov Q.M. umumiy tahriri ostida, Toshkent "VORIS-NASHRIYOT", 2006. – 670 b.
2. Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari: Oliy o'quv yurtlari bakalavrlari uchun darslik./A.A. Tojiboyev, Q.M. Sidiqnazarov, K.I. Ibrohimov, N.V. Kusnetsov, T.: "Extremum-Press" 2015. 296 b.
3. Автомобиллар техник эксплуатацияси. Ўзбекистон Республикаси Олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги автотранспорт олий ўқув юртлари талабалари учун дарслик сифатида тавсия этган. Проф. Сидикназаров Қ.М. умумий таҳрири остида, Тошкент "VORIS-NASHRIYOT", 2008. – 560 б.
4. Основы теории надежности и диагностики: учебник для бакалавров высших учебных заведений/ А.А.Таджибаев, К.М.Сидикназаров, К.И.Ибрахимов, Н.В.Кузнецов; М-во Высш. и среднего спец. образования Республики Узбекистан. -Ташкент: Изд-во VNESHINVESTPROM, 2019.-256 стр
5. Ajit Kumar Verma, Srividya Ajit, Durga Rao Karanki Reliability and Safety Engineering (Springer Series in Springer; 2nd ed. 2016 edition Reliability Engineering) (September 29, 2015).
6. Tom Denton BA FIMI MSAE MIRTE Cert Ed Advanced Automotive Fault Diagnosis Third Edition Automotive Technology: Vehicle Maintenance and Repair First published 2012.- 5-452 p.
7. Alanen, Jarmo, Haataja, Kari, Laurila, Otto, Peltola, Jukka & Aho, Isto Diagnostics of mobile work machines. Espoo 2006. VTT Tiedotteita . Research Notes 2343. 122 p
8. Асатов Э., Тожибоев А. "Ишончилилик назарияси ва диакностика асослари" Ўқув қўлланма, Т.: 2006й., 160 б.
9. Йулдошев Ш.У. «Машиналар ишончилиги ва уларни таъмирлаш асослари» 1994 й.
10. Кузнецов Е.С.»Техническая эксплуатация автомобилей» М.: Наука. 2004 г.
11. Малкин В.С. Техническая эксплуатация автомобилей. Теоретические и практические аспекты. Учеб. Пособие для студ. Высш. Учеб. Заведений. М.: Издательский центр "Академия". 2007-288 с.
12. Основы теории надёжности и диагностика. /Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. -М.: Издательский центр "Академия", 2009.-256 с.
13. Автотранспорт воситалари сервиси: [дарслик]/Муалифлар жамоси М.А.Икрамов ва бошқ., М.А. Икрамовнинг таҳрири остида, ЎзР олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, ТАЙИ.-Т.: Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутбхонаси нашриёти, 2010 й.– 268 б.

14. Автотранспорт воситалари сервиси. Дарслик М.А. Икрамовнинг тахрири остида; 2 кисм 2011 й.– 192 б.
15. Проников А.С. «Параметрическая надежность машин» М.: МГТУ имени Баумана НЭ 2002 г.
16. Диагностическое обеспечение технического обслуживания и ремонта автомобилей. Справочное пособие. - М. Высшая школа, 1990 г.
17. Шейнин А.М. и др Эксплуатация дорожных машин. М.: Машино-строение. 1992 г.
18. Харазов А.М., Горнер В.С., Зарецкий З.А.. Современные средств диагностирования тягово-экономических показателей автомобилей. М.: Высшая школа, 1990 г.
19. Диагностика и техническое обслуживание машин. Учебник для студентов высш.учеб. образований / [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И.Габитов и др.]. М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 432 с
20. Мигаль В.Д. Техническая диагностика автомобилей. Теоретические основы : Учеб. Пособ. / В.Д.Мигаль. -Х.: изд-во «Майдан» : 2014.-516 с.
21. GOST 27.002-15. Надежность в технике. Основные понятия Термины и определения
22. GOST 25176-82 Техническая диагностика Средства диагностирования автомобилей, тракторов, строительных и дорожных машин. Классификация. Общие технические требования.
23. GOST 18322- 2016. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения
24. O'z DSt 1057 : 2004 Автотранспорт воситалари техник холатига хавфсизлик талаблари.
25. Основы теории надёжности и диагностика. /Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин.-М.: Издательский центр «Академия», 2009. –256 с.
26. Автотранспорт воситалари сервиси: [дарслик]/Муалифлар жамоси М.А.Икрамов ва бошқ.; М.А. Икрамовнинг тахрири остида; ЎзР олий ва ўрта махсус таълим вазирлиги, ТАЙИ-Т., Алишер Навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси нашриёти, 2010 й.– 268 б.
27. Диагностика и техническое обслуживание машин. Учебник для студентов высш.учеб. образований / [А.Д. Ананьин, В.М. Михлин, И.И.Габитов и др.]. М.: Издательский центр "Академия", 2008. - 432 с
28. Положение о техническом обслуживании и ремонте подвижного состава автомобильного транспорта. - Ташкент 1996-128с.
29. Доронкин В.Г., Петин Ю.П. и др. Диагностика автомобилей и теория распознавания образов. Тольяттинский государственный университет, Тольятти (Россия). © 2016.
30. К.Н. Сургутсков, И.М. Титла. Проблемы компьютерной диагностики современных автомобильных двигателей. Тюменский индустриальный университет. Инженерный вестник Дона, №1 (2019)

31. Ключкин П.Н. Современные тенденции развития автомобильной диагностики и их отражение в учебном процессе. МГТУ «МАМИ»

32. Федотов А.И., Власов В.Г. Анализ конструктивных и метрологических параметров площадочных стендов для контроля тормозных систем автомобиля. Национальный исследовательский Иркутский государственный технический университет

33. Таджибаев А.А., Насирова М.Д. Анализ отказов автобусов возникающих на линии. Вестник ТАДИ - 4/2018. Стр.47-50.

34. Плаксин А.М., Гриценко А.В. Разработка средств и методов тестового диагностирования машин //Вестник КрасГАУ.-2013. - № 12. - с 185-193.

35. <http://ej.kubagro.ru/2016/09/pdf/10.pdf> -

36. <http://naukovedenie.ru/PDF/39TVN217.pdf>

37. mirknig.com/.../1181453842-osnovy-teorii-nadezhnosti-i-tehnichesk

38. www.twirpx.com/file/528020/

39. www.chem-astu.ru/chair/study/teor-nadezhnosti/index.htm

40. [www.academia-moscow.ru/off-line/ books/fragment_11618.pdf](http://www.academia-moscow.ru/off-line/books/fragment_11618.pdf)

41. <https://allrefrs.ru/2-4687.html>

MUNDARIJA

Kirish	3
Birinchi bo'lin. Avtotransport vositalari texnik holatining o'zgarishi.....	6
1 Avtotransport vositalarining texnik holati va ishlash qobiliyati	6
1.1 Avtotransport vositalarining texnik holati va ishlash qobiliyati tushunchalari va ko'rsatkichlari	6
1.2 Buzilish(nuqson) va nosozlik	11
1.3 Buzilishlar tasnifi	14
1.4 Buzilishlarni avtotransport jarayoniga ta'siri	17
2 Ishonchlilik xususiyatlari va ularningning diagnostikalash jarayonida qo'llanishi	21
2.1 Ishonchlilikning asosiy atama va tariflari	21
2.2 Ishonchlilikning xususiyatlari	22
2.3 Buzilmaslikva uning ko'rsatkichlari	24
2.4 Chidamlilikva uning ko'rsatkichlari	29
2.5 Ta'mirlashga moyillik va uning ko'rsatkichlari	31
2.6 Saqlanuvchanlik va uning ko'rsatkichlari	33
3 Diagnostikaning maqsadi va vazifalari	35
3.1 Texnik diagnostika	35
3.2 Diagnostikaning maqsadi va vazifalari	36
3.3 Avtotransport vositalarini yaratish va ekspluatatsiya bosqichlarida diagnostik ta'minlash	40
3.4 Avtotransport vositalarining texnik diagnostikasiga qo'yiladigan talablar	43
4 Diagnostikalashning asosiy tushuncha va tariflari.....	45
4.1 Nuqson, nuqsonni aniqlash	45
4.2 Diagnostikalash tizimining tarkibi	46
4.3 Nazorat va diagnoz qo'yish	50
4.4 Diagnostika obyektlari modellari	51
4.5 Nazoratga yaroqlilikni baholash ko'rsatkichlari	55
4.6 Avtotransport vositasining nazoratga yaroqliligi bo'yicha yangi yondashuv.....	56
5 Diagnostika tashqi belgilar, parametrlar va me'yorlar	58
5.1 Tuzilmaviy parametr, tashqi belgi (simptom) va diagnostik parametr tushunchalari	58
5.2 Tuzilmaviy va diagnostik parametrlarning o'zaro bog'lanishlari ...	60
5.3 Diagnostik parametrlarningtasnifi	61
5.4 Diagnostik parametrlarningxususiyatlari	62
5.5 Diagnostik me'yorlar	66
5.6 Diagnostik parametr me'yorlari asosida diagnoz qo'yish	68

6	Texnik diagnostika va avtotransport vositalarining texnik holatini oldidan aytib berish	71
6.1	Obyekt texnik holatining uch xil masalasi	71
6.2	Avtotransport vositalari ishini prognozlash (oldindan aytib berish)	74
6.3	Tuzilmaviy va diagnostik parametrlarning diagnostik matritsalarini	81
6.4	Diagnostikalash algoritmi	82
6.5	Avtotransport kompaniyalarida diagnostikalashning tashkil etish usullari	83
7	Diagnostikaning umumiy jarayonlari va avtotransport vositalar texnik diagnostikasi vositalariga qo'yiladigan talablar	87
7.1	Diagnostikalashning umumiy jarayoni	87
7.2	Diagnostik datchiklar	88
7.3	Avtotransport vositalarini texnik diagnostikalash usullari	90
7.4	Texnik diagnostikalash vositalari va ularga qo'yiladigan talablar	94
8	Avtotransport vositalari harakat xavfsizligini ta'minlovchi uzal va tizimlarni texnik diagnostikalash vositalari	102
8.1	Harakat xavfsizligini ta'minlovchi uzallarni nazorat qilish uchun me'yoriy negizi	102
8.2	Tormoz tizimini diagnostikalash: tormoz tizimiga qo'yiladigan asosiy ekspluatatsion talablar	103
8.3	Tormozlanish xususiyatlarini diagnostikalash stendlarining tasnifi.	109
8.4	Rul boshqaruvini diagnostikalash	116
8.5	Kuzov tashqi asboblari, oldingi oyna, oyna tozalagich, oyna yuvgichlar texnik holatini diagnostikalash	119
8.6	Shina, g'ildiraklarni diagnostikalash	120
9	Avtotransport vositalari tortish sifatlarini diagnostika qilish texnik vositalari	126
9.1	Tortish sifatlarini diagnostikalash usullari	126
9.2	Tortish sifatlarini diagnostikalash stendlarining tasnifi	130
9.3	Avtotransport vositasi tortish-iqtisodiy sifatini stendsiz diagnostikalash usullari	131
9.4	Transmissiyani diagnostikalash	138
9.5	Yurish qismini diagnostikalash	140
10	Texnik diagnostikaning samaradorligi va rivojlanish istiqbollari	145
10.1	Kompyuterli diagnostikalash	145
10.2	Ekologik me'yorlar	147
10.3	Texnik diagnostikaning samaradorligi	148
10.4	Diagnostikaning rivojlanishi istiqbollari	152
	Ilovalar	156
	Atamalar glossariysi	183
	Foydalanilgan adabiyotlar	186
	Mundarija	189

A.A.Tojiboev, T. Qodirshoev, K.I. Ibrohimov

AVTOTRANSPORT VOSITALARINI DIAGNOSTIKALASH

Darslik

Toshkent - "NIF MSH" - 2020

Muharrir

Bakirov N. F.

Texnik muharrir

Yoqubov A.F.

Hoshimbekova U.Sh.

Bosishga 30.11.2020. da ruxsat etildi. Bichimi 60x84.

"Times New Roman" garniturası.

Ofset bosma usulida bosildi.

Shartli bosma tabog'i 12. Nashr bosma tabog'i 12.

Adadi 150 nusxa.

"NIF MSH" MCHJ matbaa bo'limida chop etildi.

Manzil: Toshkent shahri, Farhod ko'chasi, 6-uy.