

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI  
HUZURIDAGI PEDAGOG KADRLARNI QAYTA  
TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI  
OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**



**TRANSPORT VOSITALARI  
MUHANDISLIGI**

**MASHINALAR DIAGNOSTIKASI VA  
TEXNIK XIZMAT KO'RSATISH**

**O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI OLIY TA’LIM, FAN VA  
INNOVATSIYALAR VAZIRLIGI**

**OLIY TA’LIM TIZIMI PEDAGOG VA RAHBAR KADRLARINI  
QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING MALAKASINI OSHIRISHNI  
TASHKIL ETISH BOSH ILMIY-METODIK MARKAZI**

**TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI HUZURIDAGI  
PEDAGOG KADRLARNI QAYTA TAYYORLASH VA ULARNING  
MALAKASINI OSHIRISH TARMOQ MARKAZI**

**“TRANSPORT VOSITALARI MUHANDISLIGI” (turlari bo‘yicha)  
yo‘nalishi**

**“MASHINALAR DIAGNOSTIKASI VA TEXNIK XIZMAT  
KO‘RSATISH”**

**moduli bo‘yicha**

**O‘QUV-UCLUBIY MAJMUA**

**Tuzuvchi: t.f.n., dotsent Yunusxodjayev S.T.**

**TOSHKENT – 2023**

*Mazkur ishchi o'quv dastur Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirligining 2021-yil 25-dekabrda 538-sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan o'quv dastur asosida tayyorlandi.*

**Tuzuvchi:** TDTU, "Xizmat kursatish texnikasi" kafedrasida dotsenti t.f.n.  
Yunusxodjayev S.T.

**Taqrizchi:** TDTU, "Xizmat kursatish texnikasi" kafedrasida professori t.f.d.  
A.I. Irgashev

*Ishchi o'quv dastur Toshkent davlat texnika universiteti Kengashining 2021-yil 29-dekabrda 4-sonli yig'ilishida ko'rib chiqilib, foydalanishga tavsiya etildi.*

## MUNDARIJA

I. ISHCHI DASTUR .....	ОШИБКА! ЗАКЛАДКА НЕ ОПРЕДЕЛЕНА.
II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA‘LIM METODLARI.....	11
III. NAZARIY MATERIALLAR.....	14
IV. AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI.....	68
V. GLOSSARIY .....	85
VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR.....	88

# I. ISHCHI DASTUR

## Kirish

Dastur O‘zbekiston Respublikasining 2020 yil 23 sentabrda tasdiqlangan “Ta’lim to‘g‘risida”gi Qonuni, O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevral “O‘zbekiston Respublikasini yanada rivojlantirish bo‘yicha Harakatlar strategiyasi to‘g‘risida”gi PF-4947-son, 2019 yil 27 avgust “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining uzluksiz malakasini oshirish tizimini joriy etish to‘g‘risida”gi PF-5789-son, 2019 yil 8 oktabr “O‘zbekiston Respublikasi oliy ta’lim tizimini 2030 yilgacha rivojlantirish konsepsiyasini tasdiqlash to‘g‘risida”gi PF-5847-sonli Farmonlari hamda O‘zbekiston Respublikasi Vazirlar Mahkamasining 2019 yil 23 sentabr “Oliy ta’lim muassasalari rahbar va pedagog kadrlarining malakasini oshirish tizimini yanada takomillashtirish bo‘yicha qo‘shimcha chora-tadbirlar to‘g‘risida”gi 797-sonli Qarorida belgilangan ustuvor vazifalar mazmunidan kelib chiqqan holda tuzilgan bo‘lib, u oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasb mahorati hamda innovatsion kompetentligini rivojlantirish hamda oliy ta’lim muassasalari pedagog kadrlarining kasbiy kompetentligini muntazam oshirib borishni maqsad qiladi.

Ishchi o‘quv dasturi xizmatlar ko‘rsatish texnikasi va texnologik jixozlarining o‘ziga xos xususiyatlari, xizmatlar ko‘rsatish texnikasining ishlab chiqarish texnik bazasi va uni qayta qurish va qayta jihozlash, sohalar bo‘yicha xizmatlar ko‘rsatish texnikalarini, yo‘nalishga moslab, zamonaviy talablarni hisobga olgan holda ularning loyihalash asoslari, har bir xizmat ko‘rsatish sohasini zarur bo‘lgan jihozlar, texnika va texnologiya bilan ta’minlash masalalarining nazariy va amaliy asoslarini o‘rganishni o‘zida qamrab olgan.

### **Modulning maqsadi va vazifalari**

**“Mashinalar diagnostikasi va texnik xizmat ko‘rsatish”** modulining maqsadi va vazifasi – tinglovchilarni Mashinalar diagnostikasi va texnik xizmat ko‘rsatish sohasidagi global muammo Mashinalar diagnostikasi va texnik xizmat ko‘rsatish ishlarini bajarish, xizmat kursatishda detallarni ta’minlashning zamonaviy usullari bo‘yicha sodir bo‘layotgan zamonaviy muammolari bilan tanishtirish hamda bu muammolarni yechish bo‘yicha dunyodagi eng zamonaviy texnologiyalari bo‘yicha

ular da bilim va amaliy malakalarni shakllantirish, ya'ni ularning bu sohadagi kompetentligini shakllantirishdan iboratdir.

### **Modul bo'yicha tinglovchilarning bilimi, ko'nikmasi, malakasi va kompetensiyalariga qo'yiladigan talablar**

**“Mashinalar diagnostikasi va texnik xizmat ko'rsatish”** modulini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiriladigan masalalar doirasida:

#### ***Tinglovchi:***

- mashinalarni diagnostikalash, diagnostikalash parametrlari va ularni aniqlash usullarini bilish;

- mashinalarni diagnostikalashning zamonaviy usullari bilan tanishish;

- mashinalarga texnik xizmat kursatish zamonaviy texnologiyalari;

- mashinalarning asosiy detallarini ta'mirlash usullari va detallarini ta'mirlash jarayonlarining ilmiy asoslari bo'yicha **bilimlarga ega bo'lishi lozim.**

#### ***Tinglovchi:***

- mashinalarni diagnostikalab olingan ma'lumotlarga ishlov berish va ular yordamida mashinalardagi buzilish oldini olish choralarini aniqlash;

- diagnostikalashning yangi zamonaviy usullarini ishlab-chikarishga tadbik qilish;

- diagnostikalash va texnik xizmat kursatish jixozlarini va ulardan foydalanish texnologik jarayonlar bilan tulik bilishi, **ko'nikma va malakalarini egallashi zarur.**

#### ***Tinglovchi:***

- texnik vositalarni diagnostikalashda qo'llaniladigan avtomatik boshkarish tizimlari va ishlov berish usullaridan samarali foydalanish;

- diagnostikalash natijalari buyicha xizmat ko'rsatish va ta'mirlash texnologiyalarini to'g'ri tanlash yo'li bilan mashinalarning samaradorligini oshirishga oid **kompetensiyalariga ega bo'lishi zarur.**

### **Modulni tashkil etish va o'tkazish bo'yicha tavsiyalar**

- **“Mashinalar diagnostikasi va texnik xizmat ko'rsatish”** moduli ma'ruza va amaliy mashg'ulotlar shaklida olib boriladi.

- Kursni o'qitish jarayonida ta'limning zamonaviy metodlari, pedagogik texnologiyalar va axborot-kommunikatsiya texnologiyalari qo'llanilishi nazarda

tutilgan:

- ma'ruza darslarida zamonaviy kompyuter texnologiyalari yordamida prezentatsion va elektron-didaktik texnologiyalardan;
- o'tkaziladigan amaliy mashg'ulotlarda texnik vositalardan, ekspress-so'rovlar, test so'rovlari, "Blits o'yini", "Venn diagrammasi", "Aqliy hujum", "Keys-stadi" va boshqa interaktiv ta'lim usullarini qo'llash nazarda tutiladi.

### **Modulning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan bog'liqligi va uzviyligi**

"Mashinalar diagnostikasi va texnik xizmat ko'rsatish" moduli o'quv rejadagi quyidagi fanlar bilan bog'liq: "Ichki yonuv dvigatellarining energiya samaradorligi va ekologikligi", "Transport vositalarni avtomatlashtirish" va "Transport vositalarida qo'llaniladigan alternativ yonilg'ilar".

### **Modulning oliy ta'limdagi o'rni**

Bugungi kunda dunyoda sanoat keskin rivojlanganligi, ayniqsa transport vositalaridan keng foydalanish bir qancha texnikaviy va texnologik muammolarni keltirib chiqardi. Ishlatish sharoitida mobil mashinalar tizimining 80-85% detallari yeyilish natijasida ishdan chiqishi hisobga olinsa, detallarni yeyilishi natijasida ruy bergan uzgarishlarni diagnostikalash yuli bilan aniklash va nuksonlarni xizmat kursatish yoki ta'mirlash usuli bilan bartaraf etish chora-tadbirlarini ishlab chikish transport vositalaridan samarali foydalanish sifatini yanada oshirish masalasini dolzarb masala deb hisoblash mumkin. Mashinalarni ishlatish jarayonida diagnostikalash va xizmat ko'rsatish va mustaxkamligini oshirish texnologiyalardan foydalanish muhim ahamiyatga ega. Modulning maqsadi malaka oshirayotgan mutaxassislarni Avtomobil va traktorlarni ekspluatatsiya kilishda muhim va juda kerakli soxalardan biri deb xisoblaymiz. Mashinalarni diagnostikalash va texnik xizmat kursatish texnologiyalarini kullash orkali Avtomobil va traktorlarni va ularning agregatlarining detallarini resursini oshirish imkonlari mavjud, hamda bu muammolarni yechish bo'yicha dunyodagi eng zamonaviy texnologiyalar bo'yicha ularda bilim va amaliy malakalarni shakllantirish, ya'ni malaka oshiruvchilarning bu uslublarni omalga oshirish kompetentligini shakllantirishdir.

## Modul bo'yicha soatlar taqsimoti

№		Tinglovchining o'quv yuklamasi, soat			
		Jami	Nazariy	Amaliy mashg'ulot	Ko'chma mashg'ulot
1.	Transport vositalari va mashinalarni diagnostikalash usullari	4	2	2	
2.	Avtomatik boshqarish tizimlari yordamida diagnostikalash	4	2	2	
3.	Zamonaviy diagnostikalash usullari va vositalari	2	2		
4	Transport vositalari va mashinalarga texnik xizmat kursatish turlari va texnologiyalari	8	2	2	4
	<b>Jami:</b>	<b>18</b>	<b>8</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

### NAZARIY MASHG'ULOTLAR MAZMUNI

#### 1-mavzu: Mashinalarni diagnostikalash usullari.

Mashinalarni ishlatish davrida turli sabablar ta'sirida ekspluatatsion ko'rsatkichlari. Yuqotish ishlarini bajarish uchun diagnostikalash ishlari. Diagnostikalashning asosan ikki usuli. Insonni sezish organlari yordamida va turli asboblarda yordamida diagnostikalash.

#### 2-mavzu: Avtomatik boshqarish tizimlari yordamida diagnostikalash.

Zamonaviy ishlab chikarilayotgan mashinalar avtomatik boshqarish tizimlari. Mashinalarning barcha agregatlarini, tizimlarini va kurilmalarini avtomat ravishda boshqarish va ular yordamida diagnostikalash. Avtomatik tizimda maxsus elektron boshqarish bloklari.

#### 3-mavzu: Zamonaviy diagnostikalash usullari va vositalari.

Zamonaviy mashinalarni diagnostikalashda, mashinani uziga (bortidagi) urnatilgan diagnostikalash qurilmalaridan foydalanish. Diagnostikalash ishlari, mashinaning texnik xolati tugrisidagi ma'lumotlar. JPS tizimi. Tashqari mashina va uning agregatlarini diagnostikalash qurilmalari va texnologiyalar.



#### **4-mavzu: Mashinalarga texnik xizmat kursatish turlari va texnologiyalari**

Mashinalarni ishlab chikaruvchi korxonadan tomonidan kafolatlangan kursatkichlarni saqlab turish. Mashinaning yurgan yo'li yoki dvigatelning ishlagan vaqtiga qarab turli tadbirlar – texnik xizmat ko'rsatish tadbirlar.. Texnik xizmat ko'rsatish turlari bajariladigan xizmatlar xajmiga qarab turlari. Texnik xizmat ko'rsatish turiga qarab texnologiyalar.

#### **AMALIY MASHG'ULOT MAZMUNI**

##### **1-amaliy mashg'ulot: Mashinalarni tormozlash stendlari yordamida diagnostikalash jarayonini o'rganish**

Mashinalarni diagnostikalashning an'anaviy usullaridan biri tormozlash stendlari yordamida diagnostikalash.

##### **2-amaliy mashg'ulot: Mashinalarning o'ziga o'rnatilgan avtomatik boshkarish tizimlari yordamida diagnostikalash**

Zamonaviy transport vositalari va ularning agregatlari, tizimlari elektron boshkarish bloklari (EBB) bilan jixozlangan. Ko'pchilik xolatlarda ana shu EBB lari ushbu mashinani diagnostikalash uchun asosiy vosita vazifasini bajaradi. Diagnostikalash olingan ma'lumotlarga ishlov berish usullari bilan aniqlash.

##### **3-amaliy mashg'ulot: Mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish (TXK)**

Mashinalarga texnik xizmat kursatish turlari va texnologiyalari bilan tanishish va ularni tahlil qilish.

#### **KO'CHMA MASHG'ULOT MAZMUNI**

Modulning ko'chma mashg'ulotlarini Toshkent davlat Texnika universitetining "Yer usti transport tizimlari kafedrasining laboratoriya xonalarida, Toshkent shahar Olmazor tumanida joylashgan Xizmat ko'rsatish korxonalarida va "O'z Keys" qo'shma korxonasida o'tkazilishi ko'zda tutilgan.

Ko'chma mashg'ulotlar jarayonida tinglovchilar avtomobil va traktorlarni diagnostikalash va ularga xizmat ko'rsatish jarayonlarini o'rganish kabi malakalarga ega bo'ladilar.

## TA'LIMNI TASHKIL ETISH SHAKLLARI

Ta'limni tashkil etish shakllari aniq o'quv materialini mazmuni ustida ishlayotganda o'qituvchini tinglovchilar bilan o'zaro harakatini tartiblashtirishni, yo'lga qo'yishni, tizimga keltirishni nazarda tutadi.

Modulni o'qitish jarayonida quyidagi ta'limning tashkil etish shakllaridan foydalaniladi:

- ma'ruza;
- amaliy mashg'ulot.
- O'quv ishini tashkil etish usuliga ko'ra:
- jamoaviy;
- guruhli (kichik guruhlarda, juftlikda);
- yakka tartibda.

**Jamoaviy ishlash** – Bunda o'qituvchi guruhlarning bilish faoliyatiga rahbarlik qilib, o'quv maqsadiga erishish uchun o'zi belgilaydigan didaktik va tarbiyaviy vazifalarga erishish uchun xilma-xil metodlardan foydalanadi.

**Guruhlarda ishlash** – bu o'quv topshiriq'ini hamkorlikda bajarish uchun tashkil etilgan, o'quv jarayonida kichik guruhlarda ishlashda (3 tadan 7 tagacha ishtirokchi) faol rol o'ynaydigan ishtirokchilarga qaratilgan ta'limni tashkil etish shaklidir. O'qitish metodiga ko'ra guruhni kichik guruhlarga, juftliklarga va guruhlarora shaklga bo'lish mumkin. Bir turdagi guruhli ish o'quv guruhlari uchun bir turdagi topshiriq bajarishni nazarda tutadi

**Yakka tartibdagi shaklda** – har bir ta'lim oluvchiga alohida- alohida mustaqil vazifalar beriladi, vazifaning bajarilishi nazorat qilinadi.

## II. MODULNI O‘QITISHDA FOYDALANILADIGAN INTERFAOL TA’LIM METODLARI

### “B-B-B” metodi

“**Bilaman /Bilishni xohlayman/ Bilib oldim**” metodi - yangi o‘tiladigan mavzu bo‘yicha ta’lim oluvchilarning birlamchi bilimlarini aniqlash yoki o‘tilgan mavzuni qay darajada o‘zlashtirganligini aniqlash uchun ishlatiladi. Metodni amalga oshirish uchun sinf doskasiga yangi o‘tiladigan mavzu bo‘yicha asosiy tushuncha va iboralar yoziladi, ta’lim oluvchilar berilgan vazifani o‘zlariga belgilaydi. Yuqorida berilgan tushuncha iboralarni bilish maqsadida quyidagi chizma chiziladi:

Bilaman	Bilimayman	Bilishni hohlayman

Ushbu metodda ta’lim oluvchilar ta’lim beruvchi tomonidan berilgan vazifani yakka tartibda yoki jutlikda jadvalni tuldirdi. YA’ni taxminan biz nimani bilamiz ustunida ro‘yxat tuzish fikrlarni toifalar bo‘yicha guruhlash. Bilishni xohlayman ustuni uchun savollar olish va savollarni o‘ylab belgilar qo‘yish. Biz nimani bildik ustuniga asosiy fikrlarni yozish.

#### **B-B-B metodining afzaligi:**

- ✓ Ta’lim oluvchilarning faolligini oshiradi
- ✓ Yangi utiladigan mavzu buyicha ta’lim oluvchilarning bilimlarini aniqlashga yordam beradi
- ✓ Ta’im oluvchilar diqqati bir joyga jamlanadi;

#### **B-B-B metodining kamchiligi:**

- barcha ta’lim oluvchilarning bergan fikrlarini tahlil qilish imkoniyati pastligi;
- ta’lim oluvchilar obyektiv javob bermasligi;

### “Burchaklar” metodi

1. “Burchaklar” metodi- ma’ruza yoki matn o‘qilib bo‘lganidan keyin qo‘llaniladi. Metod quyidagicha amalga oshiriladi:

2. Berilgan mavzu buyicha ta’lim oluvchilar fikr bildirishi va natijada biron bir

hulosiga kelishlari kerak.

3. Ta'lim oluvchilar mavzu buyicha bir nechta fikrlarini bildiradilar va berilgan fikrlarni asoslab berishga harakat qiladilar.

4. Ta'lim oluvchilarga uch daqiqa ichida kichik insho yozish taklif etiladi, bergan fikrlarini asoslab berish uchun dalillar keltirishlari kerak.

5. Ta'lim oluvchilar yozib bulganlaridan keyin, mavzuga qarshi berilgan fikrlarini sinfning ung tamoniga, ijobiy fikr bildirgan ta'lim oluvchilarni sinfning chop tomoniga va betaraf ta'lim oluvchilarni esa sinfning o'rtasida qoldiradilar.

6. Endi ta'lim oluvchilar besh daqiqa ichida guruhida o'zlarining bergan fikrlari bilan fikr almashadilar va eng yaxshi fikr va dalilarni ajratib yozadilar. Guruhdan bitta ta'lim oluvchini taqdimot qilish uchun tanlaydilar.

7. Guruhlar novbatma- novbat uz fikrlarini dalillar bilan aytadilar

8. Berilgan fikrlarga boshqa guruh a'zolari ham qatnashishi bahs- munozara qilishlari mumkin.

9. Baxs- munozara davomida keltirilgan fikr va dalilardan keyin boshqa guruh ta'lim oluvchilar o'z fikrlarini uzgartirgan bo'lsalar ushbu guruh a'zosi bo'lib o'tishlari mumkin. Bunay ta'lim oluvchilarni ta'lim beruvchi qo'llab qo'vvatlashlari kerak.

10. Bahs- munozara yakunlangandan keyin ta'lim beruvchi har bir guruhga o'z fikrlari va dalillari buyicha hulosa chiqarishlarini suraydilar.

### **“3X4” metodi**

Metod o'quvchilarni aniq bir muammoni yakka holda fikrlab hal etish, yechimini topish, g'oyalar orasidan muhimini tanlay bilish, bir necha muhim fikrni umumlashtirish, ular asosida muammo yuzasidan aniq tushuncha hosil qilish va o'z fikrlarini ma'qullay olishga o'rgatadi. Ushbu metod o'quvchi larni mustaqil fikrlash, jamoa bo'lib ishlash, fikrlarni jamlab, nazariy va amaliy tushunchalar hosil qilish, jamoaga o'z fikrini o'tkazish, o'z fikrini ma'qullash, muammoni yechish va mavzuga umumiy tushuncha berishda o'rganilgan barcha mavzular bo'yicha egallangan bilimlarni amalda qo'llashga yordam beradi. Metod yordamida o'quvchilar

topshiriqlarni dastlab yakka tartibda, soʻngra kichik guruhlar tartibida yozma shaklda bajaradi.

**Izoh: 1.** Guruhlar sonining toʻrtta boʻlishi metod samaradorligi taʼminlaydi. Bunda mashgʻulot zerikarli boʻlmaydi. Agar guruhlar soni 4 tadan ortiq boʻlsa, guruhlarini ikkita katta guruhlariga ajratish mumkin.

**2.** Tarqatmali materialda koʻrsatilgan mavzu boʻyicha 3 ta tayanch tushuncha (soʻz, soʻz birikmasi yoki 3 ta gap) yozish talab etiladi.

**3.** Dastlabki topshiriq bajarilgach, guruhlar soat mili yoʻnalishi boʻyicha oʻz joylarini oʻzgartiradi (1-guruh 2-guruhning, 2-guruh 3-guruhning, 3-guruh 4-guruhning, 4-guruh 1-guruhning oʻrnini egallaydi). Bu holat har bir guruh oʻzining dastlabki oʻrniga yetib kelgunga qadar davom etadi.

**4.** Guruhlarning taqdimotidan soʻng har bir oʻquvchi (talaba) ham individual ravishda oʻzining mualliflik ishini namoyish qilishi mumkin.

### III.NAZARIY MATERIALLAR

#### 1 mavzu. Transport vositalari va mashinalarni diagnostikalash usullari.

##### Reja:

1. Sezish organlari yordamida diagnostikalash.
2. Asboblarni yordamida diagnostikalash.
3. Texnik vositalar yordamida diagnostikalash

*Tayanch soʻzlar:* diagnostika, diagnostikalash jixozlari, vibroakustika, kinematik, pnevmatik, gidravlik.

Diagnostikalash asosan ikki usuli mavjud (1.1-rasm); sezish organlari yordamida (mavxum) va asboblarni (aniq koʻrsatkich boʻyicha) bilan diagnostikalash. Asboblarni bilan diagnostikalashda toʻgʻridan-toʻgʻri oʻlchash va qisman oʻlchab (diagnostikalash koʻrsatkichlarini) aniqlash bilan amalga oshiriladi.

**Sezish organlari yordamida diagnostikalash. Insonni sezish organlari yordamida.** Insonning eshitish, sezish, koʻrish va his qilish, xid bilish kabi imkoniyatlari bilan nazorat qilish. Eshitish imkoniyatlari boʻyicha notabiiy shovqinlar, taqillashlar, dvigatelni ishlashi mobaynida siljib (gazni tashqariga chiqishi) yoʻqolishlar, tirqishlarni oʻzgarishi, gaz taqsimlash mexanizmidagi meyordan oʻzgarishlar, transmissiya va yurish qismidagi oʻzgarishlar (turli tovushlar, shovqinlar, va lyuftlar) aniqlanadi.

*Nazorat natijasida* moy, suv va yokilgini siljib oqishi, chiqib ketayotgan gazning rangi, sapundan tutash alomatlari, aylanma harakatda ishlovchi detallardan tarqalayotgan shovqin, zanjirli uzatmalarning tarangligi, hosilni yigishda qolib ketayotgan va toʻkilayotgan hosilning miqdori aniqlanadi.

*Sezish hususiyati* yordamida ishchi organlarning meyorida ortiq qizishi, kuchli shovqin va silkinishlar bilan ishlashi, suyuqliklarning qovushqoqligi va boshqa hususiyatlari va shularga oʻxshash xususiyatlari nazorat qilinadi.

*Xid sezish imkoniyati* bilan mashina va uning agregatlaridan tarqalayotgan xidlar (ilashish muftasidan, benzin yoki elektrolitning siljib yoʻqolishi, elektr uzatmalardagi qisqa toʻqnashuv va boshq.) aniqlash kabi diagnostikalash ishlari olib boriladi.

Mashinalarni ishlatish tajribasidan ma'lumki, deyarli 70% mashinalardagi nosozliklar insonning sezish organlari yordamida tez va aniq aniqlanishi mumkin.

**Asboblarning yordamida diagnostikalash. Asboblarning yordamida. Ushbu usulda mashinalarni diagnostikalab texnik ko'rsatkichlarni aniqlash maxsus texnik diagnostikalash asboblari yordamida o'lchash ishlari olib borilib bajariladi.**

Asboblarning usulida diagnostikalashning fizikaviy prinsiplari va ishlash jarayoni bo'yicha; energeti, pnevmogidravlik, issiqlik, vibroakustik, spektrografik, optik va shularga o'xshash usullarga bo'linishi mumkin.

Har bir usul yordamida ma'lum fizikaviy jarayonning ko'rsatkichlari aniqlanadi. Fizikaviy jarayoni qo'llab diagnostikalash natijasida ob'ekt to'grisida to'laroq ma'lumot olishga imkoniyat yaratiladi. Ma'lum vaqt mobaynida ob'ektda ro'y berayotgan fizikaviy kattaliklardagi o'zgarishlar kuzatiladi; ular energetik yondoshish asosida – kuch, quvvat singari fizikaviy kattaliklar; pnevmogidravlik – bosim; issiqlik – harorat; vibroakustik – ma'lum chastotalardagi tebranish amplitudalari va boshqalar aniqlanadi.

Aniqlanadigan o'lchamlarning hususiyatlariga ko'ra ko'rsatkichlar to'gridan-to'gri asboblarning yordamida o'lchab yoki yo'ldosh ko'rsatkichlar bo'yicha diagnostikalab aniqlanishi mumkin.

Asboblarning yordamida diagnostikalashda mashinaning tuzilishidagi nosozliklar to'gridan-to'gri o'lchanib: podshipnikdagi tirqishlar, tasmali va zanjirli uzatmalardagi salqib qolish va detalning o'lchamlarini o'zgarishi va shularga o'xshash ko'rsatkichlar aniqlanadi.

**Yo'ldosh ko'rsatkichlarni** diagnostikalashda mashina agregatlarining texnik holati diagnostikalab (yo'ldosh) ko'rsatkichlar bo'yicha nazorat olib boriladi. Yo'ldosh ko'rsatkichlar fizikaviy, mexanizm, tizim va agregatlar, bosimni o'zgarishini, harorat, tizimdagi harorat o'zgarishi, gaz, yonilgi – moylash materiallarining sarfi, mashina qismlarining silkinish darajasi, dvigatel o't oldirilganidan сўнг тезланиши ва бошқаларни аниқлашга асосланган.

*Kinematik usul* diagnostikalab yotgan detallarning holatini o'zgarishi, ularning nisbiy joylashishi, detallarning mikrogeometriyasini o'rganib diagnostikalashga

asoslangan. Bu usulda brikmalardagi tirqishlarni, kinemati zanjirlardagi tirqishlarning umumiy yigindisi, mexanizmdagi vallarning radial, yon tomon yoki burchakli surilishi, o'qdoshligi va paralelligi nazorat qilinib diagnostikalanadi.

Kinematik usul yordamida podshipnikli uzatmalarining tirqishlari, tishli va shlitsali brikmalarni, ichki yonuv dvigatellarning gaz taqsimlash mexanizmi, krivoship-shatun mexanizmi, rul boshqaruvi, ilashish muftasi va tormoz tizimi detallarini, zanjir uzatmalarini va shularga o'xshash mexanizmlarni nazorat qilish mumkin. Bunday nazoratlar ishlayotgan obyektlarda va mashinalarni qismlarga ajratmasdan amalga oshiriladi. Bu usul ancha soddalik bo'lib, amalga oshirish qulaydir.

Mexanizmning kinemati zanjiridagi umumiy tirqishi ishlash muddatiga qarab moslashish, normal va jadal (avariyal) eyilish turlariga bo'linishi mumkin. Umumiy tirqishning o'lchamlari mexanizmning barcha nazorat qilinayotgan kinemati tizim brikmalarining yeyilganlik holatiga bogliq bo'ladi va umumiy diagnostikalash turkumiga kiradi.

Kinematik usulni texnik joriy qilish murakkab emas. Odatda keng qo'llaniladigan chiziqli va burchakli o'lchash asboblari (soat simon indikatorlar, burchak o'lchagichlar, schuplar) qo'llaniladi. Olinayotgan ma'lumotlarni yuqori aniqligini taminlash maqsadida, o'lchash asboblari asosga (qo'zgalmas) o'rnatiladi, ko'p holatda mexanizm korpusiga. O'lchash ishlari amalga oshirilayotganda qo'aluvchi detallar (masalan, val) kuch ta'sirida harakatlenganda, bu kuch uning deformatsiyalanishiga sabab bo'lmasligi kerak. O'lchashlar (bir necha marotaba) qaytarilganida, detalga ta'sir ko'rsatilayotgan kuchning qiymati bir hil bo'lishi lozim.

Kinematik usul bilan detallarning nuqsonlarini baholash, ya'ni yeyilish va deformatsiyalanish, brikmalarni yigish va o'rnatishdagi noaniqliklarni yuzaga kelishiga sababchi bo'ladigan ko'rsatkichlarni aniqlashga qo'llaniladi. Bunday nosozliklar asosan mexanik brikmalarda ko'p uchraydi. Shu sababli kinemati usul mexanik brikmalarni diagnostikalashda asosiy usullardan biri hisoblanadi.

Bu usulni texnik qo'llash ancha qulay. Lekin diagnostikalanayotgan ko'rsatkichlarning ruxsat etilgan va chegaraviy qiymatlarni asoslash, masalan, kinemati tizim tarkibidagi detalning umumiy yeyilganlik miqdorini, ba'zi brikmalarning yeyilish



tezligiga bogliq bo'lib, ishlash sharoitiga qarab turlicha bo'lishi mumkin. Bularni aniqlash uchun brikmalarning o'zgarishi va uning qonuniyatlari to'grisida imkon beruvchi statistika ma'lumotlar to'plash talab etiladi.

**Vibroakustik usulda** diagnostikalash mexanizm va uning detallarini ishlashi davomida o'z o'ro urilishi natijasida undan tarqalayotgan elasti tebranish to'lqinlarini aniqlash natijasida amalga oshiriladi. Elastik tebranish – tuzilishdagi shovqin bo'lib, havoda tarqaladigan shovqinga nisbatan asosan mexanizmning korpusida tarqaladi. Diagnostikalashda ular datchiklar yordamida aniqlanadi, mexanik tebranishlar elektr to'lqinlar (signallar) ko'rinishida namoyon bo'ladi. Odatda bunday hodisa, pezo-elektrik tebranishlar deb nomlanadi. Bularni aniqlaydigan datchiklar mexanizm korpusiga o'rnatiladi. Urilish amplitudasi, va urilish natijasida hosil bo'lgan tebranish impuls amplitudasi, o'z o'ro urilayotgan brikmalar oraligidagi tirqish o'lchamlariga bogliq bo'ladi. Tirqish ortishi urilish tezligi va momentini ortishiga sabab bo'ladi. Habar (signal) larning kattaligi, yuzaga kelish momenti (fazasi) va chastotasi yo'ldosh yondashuv tirqishining o'lchamini aniqlaydi, ya'ni diagnostikalash diagnostikalash ko'rsatkichi sifatida, datchiklar tomonidan aniqlangan tebranishlarning fazali-amplituda ko'rsatkichlaridan foydalaniladi. Elektro habarlarga (signallarga) kuchaytiruvchi, o'lchash va taxlil qiluvchi qurilmalar yordamida ishlov beriladi, hamda taxlil qilinadi.

Ushbu usul ancha hammabop (universal) bo'lib, turli urilishlar sodir bo'ladigan mexanizm va brikma detallarining (dumalash va sirpanish podshipniklari, tishli uzatmalar, shlitsali brikmalar, krivoship-podshipnik mexanizmi, kulachokli mexanizmlar, dizellarning forsunkalari va boshqalar) diagnostikalashda qo'llash mumkin. Lekin, har bir urilish umumiy holatda tebranishni kelib chiqishiga sabab bo'ladi, shu sababli amalda barcha mexanizmlardan bir vaqtda bunday habarlar tarqala boshlaydi. Shu sababli vibroakustik diagnostikalashda tarqalayotgan tebranish qaysi manbadan tarqalayotganini aniqlash bir qancha murakkabliklar yuzaga kelishiga sababchi bo'ladi. Odatda tarqalayotgan tebranishlarni aniqlashda, ya'ni habarlarni ajratishda: chastotalar, vaqtinchalik va amplitudalar bo'yicha izlanishlar olib boriladi.

Aniqlashning ko'pgina usullarida mexanik kattaliklar elektr qiymatlarga, elektron qurilmalar va priborlar yordamida aylantiriladi. Mashinalarni ishlatishda, TXK va

ta'mirlash jarayonida diagnostikalash o'ziga yarasha xususiyatlarga egadir. Mashinalarni ishlatish jarayonida agregatlarda ro'y berayotgan o'zgarishlar unga o'rnatilgan priborlar yordamida kerakli ma'lumotlar (masalan, moylash tizimidagi moyning bosimi, sovitish tizimidagi suyuqlik harorati) aniqlanadi.

*Insonning sezish organlari* yordamida aniqlanadigan boshqa ko'rsatkichlar: birinchi navbatda taqillashlar, shovqin, mashina va mexanizmlardan tarqalayotgan boshqa tovushlar, dvigatelning quvvati, ish unumdorligi, dvigatelni ishga tushirishdagi muammolar, chiqib ketayotgan gazning rangini o'zgarishi va boshqa shularga o'xshash ko'rsatkichlar aniqlanadi.

*Pnevmatik usullar* turli berk bo'lgan idish-hajmlarni: yonilgi baklarini, radiator o'zaklarini, quvurlarning ulanish yuzalarini, ichki yonuv dvigatellarining yonish kameralari va silindr-porshen gruhi detallarini, transmissiya va yurish qismi qurilmalarini to'liq berkligini diagnostikalashga qaratilgan.

Pnevmatik usullar ancha soda va qo'llashga qulay bo'lib, murakkab bo'lmagan texnik vositalar (manometer, vakkummetr, differensial manometrlar, pnevmatik va pnevmovakkumli kalibrlar, germetik indikatorlar) yordamida amalga oshiriladi.

Bu usulda diagnostikalashning quydagi ko'rsatkichlari aniqlanadi: ruxsat etilgan vaqt mobaynida havo bosimining o'zgarishi; nisbiy zichlik (%); absalyut zichlik (o'tish yo'laklaridagi har mm<sup>2</sup> ga tushayotgan kuch).

**Texnik vositalar yordamida diagnostikalash. Diagnostikalash vositalari.** Xozirgi kunda ko'p tarqalganlar turkumiga, olib yuriladigan, ko'char va ko'chmas diagnostikalash vositalari kiradi. Bularning ichiga eng ko'p tarqalganlari ichki yonuv dvigatellarining ishlashini, ayniqsa dizellarni nazorat qiluvchi, bir qancha murakkab agregatlarga ega dvigatellarni diagnostikalashga mo'ljallangan vositalar kiradi.

Diagnostikalash vositalarining turlari to'grisidagi ma'lumot 1.2-rasmda keltirilgan. 1.1-jadvalda hozirgi kunda qo'llanilayotgan nazorat-diagnostikalash vositalarining ro'yxati keltirilgan.

1.1-jadval

Mashinaning texnik holatini aniqlash asosiy texnik vositalari

Nazorat-diagnostikalash	Nazorat ko'rsatkichlari	Vositalar	O'lchanayotgan
-------------------------	-------------------------	-----------	----------------

vositalari		shifri	ko'rsatkichlar
1	2	3	4
Gaz sarfini aniqlash Indikatori	Silindr-porshen gruhidan gazni karterga siljib o'tishi	KI-13671M, KI-17999M, KI-28126	Bosimning o'zgarishi o'lchash shaybasigacha
Dvigatel berkligini tekshirish qurilmasi	Forsunka va o't oldirish shami teshigi orqali silindrdan gazni yo'qolishi	KI-5973, KI-5315M	Bosimni kamayishi
Pnevmetr	Porshen yuqori bo'shlig'i berkligi	K-272	Havo bosimining kamayishi
Yonilg'i sarfini aniqlash elektron qurilmasi	Yonilg'ining hajmiy sarfi	KI-28094	Trubina aylanish chastotasi
Unversal elektron avtotetaskop	Mexanizm va agregatlardan tarqalayotgan taqillash va shovqin	KI-28154	Tovush chastotasi diapazonida akustik bosim
Bosim o'lchash qurilmasi	Asosiy moy magistralidagi bosim	KI-13936, KI-28156	Moyning bosimi
Momentaskop	Dastlabki yonilg'ini uzatishni boshlanishi	KI-4941	Yonilg'ining sathi
Dizel apparatini tekshirish mexanotestori	Purkash (forsunkani yechmasdan) bosimi va sifatini tekshirish	KI-5918	Bosimni o'lchash va sifatni baholash
Trubokompresso'zni diagnostikalash qurilmasi	Trubokompressorni purkash bosimi	KI-28204	Bosim
Dvigatel quvvatini o'lchash	Tezlanish jarayonida dvigatelning quvvati	IMD-SM	Tezlashish tezligi
Kontaktsiz haroratni aniqlash lazer qurilmasi	Korpus detallarining yuza harorati	KI-28153	-
Gidravlik tizimni tekshirish qurilmasi	Gidravlik tizimning moy nasosining ish unimdorligi, taqsimlash avtomat zalatniklarini va saqlash klapanlarining ishlab chiqarish bosimi	DR-90M, DR-350 (KI-28159)	Moyning bosmi va sarfi
Rul boshqarish tizimini tekshirish qurilmasi	Rul boshqarish tizimining erkin yo'li va rul chambaragiga ta'sir kuchi	K-402	Rul chambaragining burchagi va ta'sir kuchi
Avtotraktor elektrojixozlarini tekshirish olib yuriladigan qurilmasi	O'zgaruvchan va o'zgarmas generatorlarni, sozlash relelarini, startyor va akkumulyatorlarni tekshirish	S-4324 yoki KI-1140	Eleyektra jihozlar tarmog'idagi tok va kuchlanish
Burchako'lchagich	Yonilg'i uzatishni boshlanishi va gaz taqsimlash fazalari	KI-13926	Ampulada havo puffaklarining harakatlanish burchagi
Past bosimli yonilg'i tizimini tekshirish	Past bosimli yonilg'i nasosi, saqlash klapani va mayin filtrni	KI-13943	Manometrik ko'rsatkichlar

	ko'rsatkichlari aniqlash		
Chiziqlik ko'rsatkich-larni o'lchash	Oldingi g'ildiraklar o'qdoshligi	KI-650 (KI-13927)	Chiziqli ko'rsatkichlar
Suyuqlikning zichligini o'lchagich	Eleyektrolitning zichligi	KI-13951	Zichlik
Suyuqlikning ifloslanish indikator	Yonilg'i va moyning ifloslanganligi	IZJ	Mexanik chiqindi-larning miqdori
Soatsimon indiator turlari	Harakatlanish	ICH-10 1 klass	Chiziqli ko'rsatkichlar
Taxometr	Aylanish chastotasi	TCH-10R	Aylanish chastotasi
Manometrli uchlik	Bosim	NIIAT-458M	G'ildiraklardagi havo bosimi
Sekundomer	Vaqt	O pr-26-2-010	Vaqt, sekundlarda
Faralarni tekshirish va sozlash qurilmasi	Yoriqlik oqimining yo'nalishi	K-310, OPK	Ekranida yoriqlik dog'ining joylashishi
Gazoanalizator	Uglerod oksidi va uglevodorotlar konsentrlanti	GIAM-27-01, "SO-SN avtotesti"	Infraqizil spektor muxitida energiya bilan to'qnashib
Tutin o'lchagich	Yonilg'ining yonish darazasi	«META» KID-2M	Optik zichlik
Transport vositalarining tormoz tizimlarining unumdorligini tekshirish qurilmalari	Tormoz pedaliga ta'sir kuchini kuchaytirish, sekinlashtirish, tormoz yo'li, tormoz tizimining ishlash vaqti	«Effekt» «META» firmasi	Turli
ATE va KIP rusumidagi olib yuriluvchi TXK vositasi	Eleyektr jixozlarning ko'rsatkichlari va nazorat-o'lchash priborlarining ko'rsatkichlari	KI-5929M	Turli

Diagnostikalash vositalarining turkumlanishi 1.2 rasmda keltirilgan. 1.1 jadvalda nazorat qiluvchi diagnostikalash vositalari keltirilgan.

### **Nazorat savollari**

1. Transport vositalarini diagnostikalash va diagnostikalash natijasida olinadigan ma'lumotlar.
2. Mashinalarni diagnostikalash bazalari va ularning jixozlanganligi.
3. Kukunli materiallarni gaz alangasida qoplash.
4. Tebranma yoy usuli detallarni eritib qoplash usuli.
5. Qishloq xo'jalik texnikasining tuproqqa ishlov beruvchi qismlarini ta'mirlash jarayonlari.
6. Tuproqqa ishlov beruvchi qismlarida o'z-o'zidan o'tkirlash samarasini hosil qilish.
7. Mashina detallaring chegaraviy yeyilish miqdorini baholash.

## Foydalanilgan adabiyotlar

1. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
2. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.
3. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
4. Шообидов Ш.А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, И-қисм, 2008. 140 б.
5. Иргашев А., Шообидов Ш.А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, ИИ-қисм, 2008. 120 б.
6. Tajiboyev A.A., Sidiqnazarov Q.M, Ibrohimov K.I., Kuznetsov N.V. Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari.: Toshkent. TAYI.2015.296 b.
7. Yunusxojayev S.T. Traktor va Qishloq xo'jaligi mashinalarining texnik diagnostikasi. Toshkent, ToshDTU. 2011. 84 b.
8. Yunusxodjaev S.T., Ergasheva Z.K. “Diagnostika asoslari” fanidan laboratoriya ishlarining bajareish uchun uslubiy ko'rsatmalar. – Toshkent. ToshDTU. 2017. 40 b.
9. Yunusxodjaev S.T. , Mamasoliyeva M.I. “Traktor va qishloq xo'jaligi mashoinalarini texnik diagnostikasi» fanidan laboratoriya ishlarini bajarish uchun uslubiy ko'rsatmalar.- Toshkent: ToshDTU, - 2017, 24 b.

## 2 mavzu. Avtomatik boshkarish tizimlari yordamida diagnostikalash.

### Reja:

1. Boshqarish elektron tizimlari.
2. Ma'lumotlarni almashishni tashkil qilish.
3. Aloqani interfeysli standarti

**Tayanch so'zlar:** elektron tizimlar, datchik, elektron boqarish bloki, elektron shina, interfeys, abonent, bo'rtga o'rnatilgan, ISO.

**Boshqarish eletron tizimlari.** Hozirgi kunda mobil mashinalarda juda ko'p eletron tizimlar qo'llanilmoqda, ular yordamida ishlash davomida tinimsiz axborat va ma'lumotlar olish va almashtirish imkoniyatlari mavjuddir. Masalan, zamonaviy kombayinlarda ondan ortiq bog'liq bolmagan ko'rsatkichlar berilganki, ular bir-biriga moslashgan ravishda, mashinaning mexanik, gidravlik va pnevmatik agregatlarni boshqarishi, hamda diagnostikalash ishlarini bajarishi mumkin.

Ishni bajaruvchi asosiy eletron tizimlar:

- Dvigatelning ishini boshqarish;
- Transmissiyani boshqarish;
- Tormoz tizimini boshqarish;
- Ishchi organlarni (bir necha bo'lishi mumkin) boshqarish;
- Eleyetron tizimni o'z-o'zini diagnostikalash;
- Operator kabinasining omfort va haroratini nazorat qilish;
- Navigatsiya, boshqa multimediya qurilmalari bilan aloqa.

Datchiklardan axborot yig'ish, ma'lumotlarga ishlov berish, tizim, agregat va mashinani yetarli darajada faoliyat yuritishi uchun kerakli habarlarni shakillantirish va yetkazib berish asosan eletron boshqarish blokida (EBB) ro'y beradi. Odatda har bir eletron tizim o'zining EBB ga egadir, lekin bazi hollarda bir blokka bir necha tizimlarga ulanadi. Odatda asosiy EBB lar bir joyda jamlanadi, ko'pchilik hollarda operatorning kabinasida, bundan tashqari boshqarilayotgan mexanizm yonida ham joylashishi mumkin.

*EBB larining asosiy funksiyalari:*

- Tarkibdagi barcha tizimlarning ishini tinimsiz nazorat qilish;
- Analogli habarlarni raqamli ko‘rinishga aylantirish;
- Ma’lumotlarni saqlash va ishlov berish;
- Olingan ma’lumotlarni berilgan qiymatlar bilan solishtirish, hatoliklarni aniqlash;
- Kelayotgan ma’lumot berilganidan farq qilganda yuboriladigan habarni hisoblab topish;
- Boshqarish pulti va diagnostikalash qurilmalari bilan axborotlarni almashish;
- Bajaruvchi mexanizmlar va ishchi organlar holatini nazorat qilish.

Odatda barcha mobil mashinalarning EBB lari umumiy sxema bo‘yicha tuziladi (2.1 rasm), har bir EBB ga o‘rnatilgan programma maxsuloti, uning ishlash qobiliyatini va bajaradigan ishlarning hajmini belgilab beradi. Zamonaviy mashinalarning diagnostikalash tizimlari mashinaning umumiy vazifasini bajarishda ishtirok etuvchi barcha tizim elementlarini ishlash sifati ko‘rsatkichlarini baholashi mumkin.

EBB ni o‘z-o‘zini diagnostikalash hususiyati uning faoliyat yuritishining asosini (harakatlanish hafsizligi va mashinaning ekologik ko‘rsatkichlari bo‘yicha) tashkil qiladi, lekin EBB ga qo‘shimcha programma o‘rnatish imkoniyati mavjuddir. Demak, bir qancha datchiklarni, mexanizmlarni va EBB ni tinimsiz diagnostika qilish boshqarish blokiga joylangan. Agarda mashinaga qo‘shimcha ishchi organ yoki tizim o‘rnatiladigan bo‘lsa, u holda o‘z-o‘zini tekshiruvchi jarayonda ishtirok etuvchi datchiklar va bajaruvchi elementlarning soni ortadi.

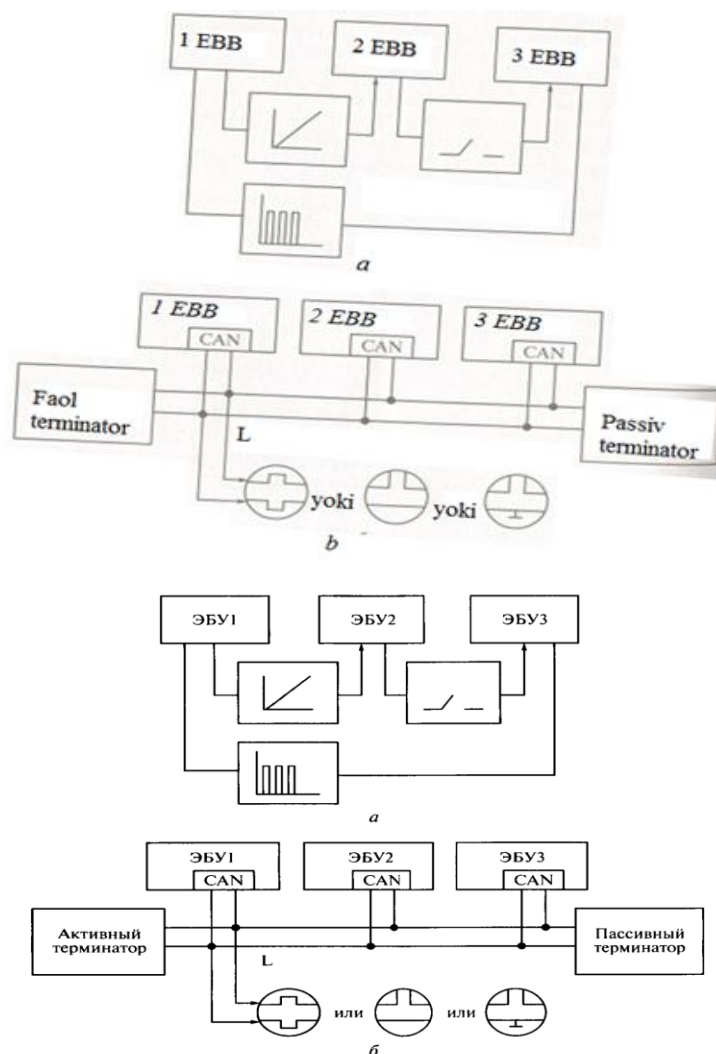
Mobil texnikaning barcha tizimlari va agregatlarini samarali tekshirib turish, bajarilayotgan texnologik jarayonlarning va mashinaning texnik holatini tezkor nazorat qilish imkonini beradi. Bu mashinaning ishonchligini oshiradi, lekin mashinani o‘ziga o‘rnatilgan elektron tizimlarning tizimini murakkablashtiradi.

**Ma’lumotlar almashishini tashkil qilish.** Yangi texnika ishlab chiqarish jarayonida unda uzatiladigan ma’lumotlarning hajmi va EBB lar orasida tinimsiz ortib borishi hisobga olinadi. Odatda ma’lumotlarni abonentlar oralig‘ida almashish bo‘limlar oralig‘da, juft holatda, qismlar oralig‘ida analogli yoki raqamli ko‘rinishdagi habarlar,

implusli-kenglik ko‘rinishidagi habarlar yoki modular ko‘rinishida bo‘lib, qo‘shilish jarayoniga yo‘naltiriladi (2.2a. rasm).

Ananaviy elektro o‘tkazgichlarning zamonaviy mashinalarga o‘rnatishdagi noqulayliklarni ularning shtekerlaridagi ulash bo‘limlarining kamligi va kabelning texnologik imkoniyatlari to‘sqinlik qiladi. Misol uchun, don o‘ruvchi kombayinlardagi simlarning uzunligi 1,6 km ni tashkil qiladi, ularning tarkibida deyarli 300 ulanish joylari mavjud va kontaktlar soni esa 2 000 dan ortiq.

Yuqorida keltirilgan noqulaylikni bartaraf etish maqsadida 1980 yili BOSCH firmasi tomonidan avtomobillar uchun AN raqamli eletron shina (ontroller Area Network – bortdagi nazorat tizimi) ishlab chiqdi. Hozirgi kunda bunday shinalar deyarli barcha mobil mashinalarda qo‘llanilmoqda.



**1.rasm. Ma’lumotlarni uzatishni tashkil qilish:**

*a – oddiy interfeys; b – AN shinasidagi interfeys.*



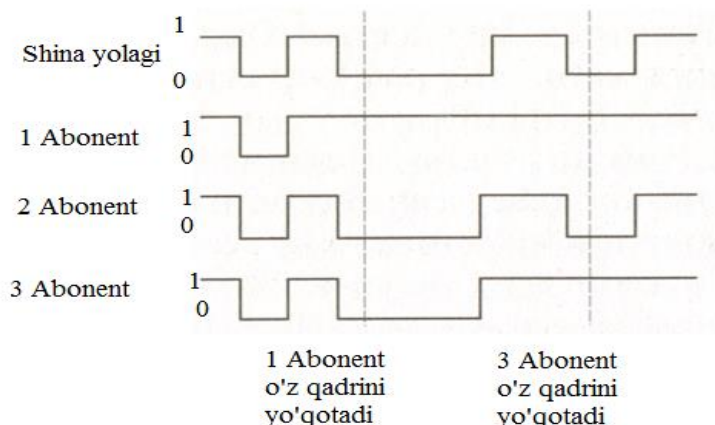
Qo‘laniladigan AN shinalarining boshqa elektrojihozlarga nisbatan abzalliklari shundaki ularning og‘rligi va ulash simlarining soni ancha kam, yig‘ish qulay, ma‘lumotlarni uzatish ishonchliligi yuqori, qo‘shimcha eletron qurilmalari tez moslashadi; kamchiligi – har bir abonentning uch qismida eletron bloki (kontroler) bo‘lishi shart.

Abonentlarni yagona tizimga birlashtirish simlarning kamaytirishga olib keladi, chunki katta hajmdagi habarlarni uzatishni ikki simdan tashkil topgan o‘tkazgichlar yordamida ham bajarish mumkin, olingan qiymatlar esa bir yo‘la bir necha EBB larda hisoblanadi (2.2 b. rasm). Boshqa turdagi tuzilishlarga (halqasimon yoki yulduzsimon shinalar) nisbatan, bunday yig‘ilgan tizimlarda buzilish extimoli ancha kam. Chiziqli AN shinalari boshqa tizimda buzilish ro‘y berganida ham, EBB, datchiklar va bajaruvchi mexanizm bilan birgalikda, kerak bo‘lsa buzilgan tizimning buzilmagan elementlarini ishlatib o‘z faoliyatini davom ettirishi mumkin.

AN shinalari chiziqli tizimlar hisoblanadi, yoki multimasterli, shina, ya‘ni, markaziy boshqaruv tizimiga ulanmagan shina, unga mashinaning barcha eletron boshqariladigan tizimlarini ulash imkoni mavjud. AN interfeysi yordamida hohlagan EBB bilan ma‘lumot almashish imkoniyati mavjuddir, bunda ko‘rsatkichlar AN umumiy shinasidan navbatma-navbat uzatiladi. Boshqa so‘z bilan aytganda, AN shinasiga abonentlarning barchasi yuqori pog‘onadagi boshqaruvchilarning ishtirokisiz ulanish imkoni mavjud.

AN shinasida abonentlarning biron belgisi yoki manzili bo‘yicha ma‘lumotlarni yubormay, balki ma‘lumotning manosiga qarab yo‘naltiradi. Har bir ma‘lumotga qattiq identifikator ulanadi, u ma‘lumotning ma‘nosiga bog‘liq bo‘ladi va boshqa ma‘lumotlarga bog‘liqlik darajasini aniqlaydi. Har bir EBB, o‘zida to‘plangan ro‘yhatga taluqli (ma‘lumotlarni filtrlash) ma‘lumotlarni to‘playdi. AN shinasiga ulangan har bir abonent, tizimning biron abonentiga taluqli bo‘lgan ma‘lumotlarni yuborishi mumkin. Tizimning barcha ishtirokchilari, oxirgi ma‘lumotning zarurligi to‘g‘risida hulosa chiqaradi, va shu hulosa bo‘yicha unga ishlov beradi yoki uni tashlab yuborishi ham mumkin. Har bir ma‘lumotning yuborish yoki yubormaslik, identifikatorida ko‘rsatlgan, shu ma‘lumotning, mashinaning ishlash jarayoniga ta‘siri bo‘yicha aniqlanadi. Ta‘siri

uncha yuqori bo‘lmagan ma’lumotlarni qabul qilish avtomatik ravishda yuqori darajadagi boshqarish tizimlarini qo‘shilishi (2.3-rasm) natijasida, shinaga kirish bo‘shaguncha bir niche marotaba yuborilishi mumkin.



## 2.-rasm. Ma’lumotning identifikator bahosi bo‘yicha shinada yuborish imkoniyati

AN shinasida hatolik aniqlangan taqdirda ma’lumot yuborish to‘xtatiladi va xabarning hatosi yuboriladi. Agarda kontroler nosoz bo‘lsa, bu AN shinasining yuklanish sharoitiga salbiy ta’sir ko‘rsatadi, bir qancha oraliq yoki doimiy hatoliklar ro‘y berganda, amalga oshiriladigan tadbirlar mexanizmlari ishlab chiqarilgan. Bunday jarayonlar asosan ma’lumotlarda hatolik yuzaga kelishi mumkin bo‘lgan va shunday vaziyatlarni hisobga oluvchi, EBB programmasiga joylangan statisti baholash shartiga asoslangan.

Xizmat ko‘rsatayotgan tizimning, soxada o‘rin tutganiga qarab AN shinasiga talablar qo‘yiladi. Javobgarligi juda yuqori bo‘lgan va real vaqtda ishlovchi AN (tezligi yuqori bo‘lgan AN). Bunday boshqarish tizimlariga dvigatelni, transmissiyani, ishchi organlarni boshqarish tizimlari ham kiradi. Ularda yetarli darajada yuqori tezlikka ega bo‘lgan ma’lumotlarni uzatish – 125 Kbod va 1 Mod (1 Kbod = 1 Kbit/s) tezliklari qo‘llaniladi. Mobil mashinalarning diagnostikalash tizimlari faoliyat yuritishi uchun, ma’lumotlarning almashish tezligi ham yuqori bo‘lishi talab etiladi. Diagnostikalash programmalari EBB ga kirishi uchun ma’lumotlarning uzatish tezligi 500 yoki 250 Kbod oralig‘ida, tashqarida joylashgan diagnostikalash qurilmasi bilan aloqa qilish uchun ancha pastroq tezlik (10 Kbod gacha) talab qilinsa ham, bo‘ladi.

O‘z ichiga audio va video apparatlarni, novigatsiyalash jixozlarini, mobil aloqani qamrab olgan multimediyali tizim qurilmasi umumiy tizimda 125 Kbod tezlikka ega. Bunday birlashmalar qurilmaning bosqarish algoritmini ancha yengillashtiradi, boshqarish qurilmalarini bir joyga to‘plash imkonini beradi va mashinaning boshqaruvchini yengillashtiradi. Mashina kabinasidagi qulaylikni taminlovchi tizimlar (haroratni-nazoratchisi, haydovchi o‘tirgichining holatini sozlavchi va b.) AN shinasining past tezlikdagi multipleksli tizimiga ulangan, uning tezligi 10...125 Kbod ga teng.

**Aloqani interfeysli standarti.** Tashqi diagnostikalash qurilmasi bilan ma’lumotlarni almashtirish (testr, skaner va b.) uchun, mashinaga o‘rnatilgan tizimlardan ma’lum interfeysli aloqa talab etadi. Odatda, bu ISO 9141 standarti bo‘yicha qabul qilinadi va bir o‘tkazgichli yoki ikki o‘tkazgichli ajralgan tarmoqli interfeys “uzatish tarmog‘i” (K-tarmog‘i) va “ma’lumotni qabul qilish” (L-tarmog‘idan) tashkil topgan. Bunday ketma-ketlikdagi interfeysning ishlash tezligi 10 boddan 10 Kbodgacha bo‘lishi mumkin. Diagnostikalash jarayonida tester EBB manziliga ma’lumotlarni yuboradi. Ulardan biri manzilni aniqlaydi va orqaga uzatmaning tezligini bildiruvchi kodni yuboradi. Impluslar oralig‘idagi vaqtni aniqlab, tester kelayotgan ma’lumotlarning tezligini aniqlaydi, avtomatik ravishda shu tezlikka moslashadi va bosqarish bloki bilan aloqa tiklaydi.

Zamonaviy barcha EBB lari nosozlik to‘g‘risidagi ma’lumotdan tashqari boshqa diagnostikalash ma’lumotlarini boshqarish tizimining axborot yig‘uvchi bo‘limiga etkazib beradi. Bazi o‘z-o‘zini diagnostikalash boshqarish bloklaridagi ma’lumotlar soni ellikka etishi mumkin, bu mikrokompyuterning imkoniyatlarining 50 % sarf bo‘lishiga sababchi bo‘ladi.

Mashina ishlab chiqaruvchi bir qancha ishlab chiqaruvchilar diagnostikalashga mo‘ljallangan eletron tizimlarga ichki standartlarni tadbiq qiladilar, buning oqibatida mashinani ishlatuvchilar dilerlik korxonalarini orqali ularning jixozlarini har bir rusumdagi mashina uchun sotib olishga majbur bo‘ladi.

Umumiy yagona standartlarni tadbiq qilish bo‘yicha birinchi harakatlar 1988 yili Kaliforniyada sinab ko‘rilgan. Avtomobil injenerlarining birlashmasi (SAYE)

Kaliforniya hududida qo'llash uchun standart ARB (Kaliforniya Air Resources Board) On Board Diagnosti (OBD-I) joriy qildi.

Quyidagi standart faqatgina dvigatelning elektro elementlari uchun tadbiiq qilingan bo'lib, ishlab bo'lgan gazning tarkibiga, o'tkazuvchilarda uzilish yoki qisqa to'qnashuv alomatlari mavjud emasligini tekshirishga mo'ljallangan edi. Hatolik to'g'risidagi ma'lumot priborlar panelida o'rnatilgan lampaning o'chib-yonishi natijasida yoki tashqi diagnostikalash yordamida boshqa habar yordamida malum qilinardi.

1996 yil AQSH ning transport vositalariga xizmat ko'rsatish va ta'mirlash xizmati va atrof muxitni muxofaza qilish Agentligi tashabusi bilan yangi OBD-II diagnostikalash qurilmalari uchun standart tadbiiq qilindi, bu standartni qo'llash amerika bozoriga kiritilayotgan barcha transport vositalari uchun majburiy hisoblanadi. Bu standartni qo'llashdan asosiy maqsad, OBD-II skaneri yordamida har bir transport vositasining ishchi holatini (ekologik xafsizligini) aniqlashga sharoit yaratishdan iboratdir.

OBD-II standarti transport vositalarining asosiy tizimlariga taluqli bo'lib – dvigatel, avtomatik transmissiya, tormoz tizimining blokirovkalash tizimini ajratkichi va xafsizlik yostiqchasiga taluqlidir. Transport vositalarining harakat xafsizligi va ekologiyaga ta'sir ko'rsatmaydigan, faqatgina dilerlik priborlari priborlarda namoyon bo'ladigan ko'rsatkichlar, asosan ishlab chiqaruvchi korxonalar bilan kelishilgan standartlar bo'yicha olinadi.

2000 yilda BOSCH firmasi tomonidan ishlab chiqarilgan EURO OBD (EOBD) standarti barcha Yevropa davlatlari uchun majburiy hisoblanadi. Bu standartning OBD-II standartdan farqi AN protokoli bilan mustaxkamlanganligidir. EOBD diagnostikalash darchasi amerikalik darchaga juda o'xshash bo'lsada, u qo'shimcha AN shinasi bilan ulangan, hamda zaxira kontaktlari mavjuddir.

Hozirgi kunda EOBD-standartlari bilan mobil mashinalarida maxsus protokollar ham qo'llaniladi, ular yordamida EBB bilan boshqariladigan bir qancha kuch agregatlari va boshqa tizimlar to'g'risida ma'lumotlar olish imkoniyati mavjuddir.

Maxsus dilerlik priborlari uchun ishlab chiqaruvchi korxonaning ichki standarti (OYEM) ishlab chiqilgan, bu diagnostikalash vaqtida mobil mashina to'g'risida imkon

boricha to'liq ma'lumot berish bilan birgalikda, ishlatish davrida yuzaga keladigan nosozliklar to'g'risida ma'lumot berishi kerak. Odatda yangi mashina ishlab chiqarilganidan so'ng bir necha yil o'tgan bo'lsa ham, ishlab chiqaruvchi diagnostikalashda elektron bloklar va algoritmlarning hatoliklari va bartaraf etish to'g'risida ma'lumotlar bermaydi, diagnostikalash hquqi faqatgina dilerlik korxonalarigina berilishi mumkin.

Mobil mashinalarning elektron tizimlaridagi aloqani almashish tizimini rivojlantirish ko'p holatda optiktolali o'tkazgichlarni qo'llashga bog'liqdir, hozirgi kunda ular asosan multimediali tizimlarda qo'llanilmoqda. Optik-tolalar katta hajmdagi ma'lumotlarni juda tez suratda uzatishni taminlaydi, bu elektron tizimlarning imkoniyatini yanada oshirishga olib keladi. Bunday fikrlarni amalga oshirish bir qancha ishlab chiqaruvchilar bilan bir turdagi interfeys tuzish bo'yicha kelishuv talab etadi.

Bosch firmasi birinchilar qatorida barcha boshqarish tizimlarini va mashinaning ishchi organlarini sozlash standartini taklif etdi va Carironik programma paketida buni ommaga tarqatdi. Ishlab chiqaruvchining fikricha, boshqarishdagi turli vazifalar bir necha EBB yordamida amalga oshiriladi, ularni boshqarish esa mashinaning markaziy kordinatori orqali olib boriladi.

Hozirgi kunda mashinani diagnostikalashda tashqi qurilmalar bilan ma'lumot almashishi uchun bir necha standartlardan (OBD-I, OBD-II, EOBD va OYEM) foydalaniladi, ular yordamida diagnostikalash testori va EBB oralig'idagi protokollar tuziladi:

- ISO 14230 (KVP Keyword 2000);
- ISO 9141, SAYE J 1850 PWM (keng-implusli modulyatsiya) yoki VPW ('zgaruvchan keng-impulisli modulyatsiya);
- ISO 15765 (AN-shinasi b'yicha protool, EOBD bo'yicha qabul qilingan).

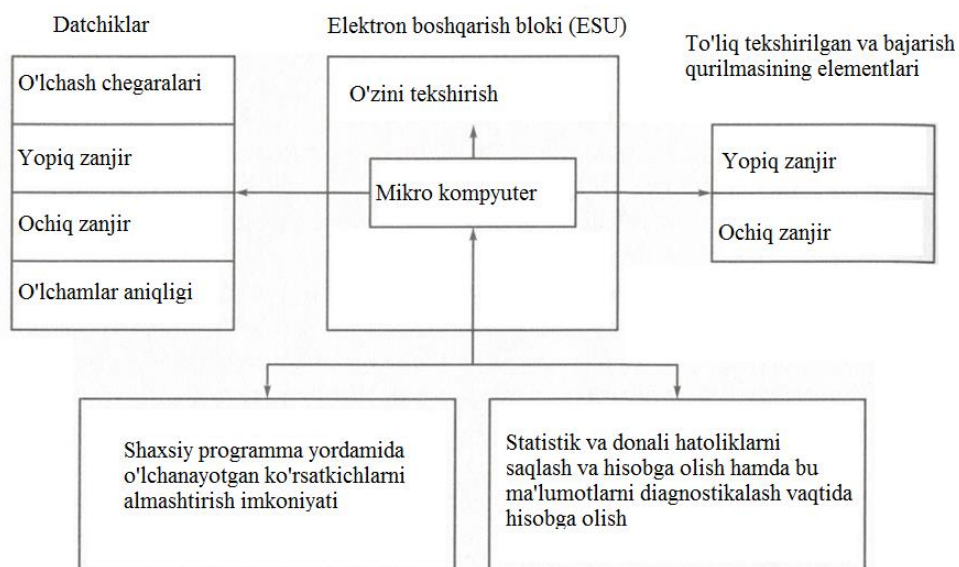
ISO 14230 va ISO 9141 protokollari apparatlarda amalga oshiriladi, lekin ma'lumotlarni almashish hajmi bilan farqlanadi (ISO 9141 standarti K va L yolaklaridan foydalanadi, ISO 14230 esa – faqatgina K yo'lagidan foydalanadi). SAYE J 1850 PWM va SAYE J 1850 VPW protokollarining nomi bir hil bo'lsa ham, ularning vazifasi bir-biriga mos emas va ISO 9141 standartidan farqlanadi. AN protokoli ISO

15765-4 standartining kelajagi ancha porloq, bu bundan avvalgi ISO 15031, ISO 11898-2 va boshqa turdosh standartlar bilan farqlansa ham.

Mashinaning o'ziga o'rnatilgan tizimlar yordamida diagnostikalash. Mashinalarning elektron bloklari, bajaruvchi elementlari va datchiklarning soni kundankunga ortib bormoqda, bu ularning texnik holatini nazorat qilish, ularning nosozliklarni qidirish va bartaraf etish jarayonini murakkablashtirmoqda. Shu qatorda ishlab chiqaruvchilar oldida mashinaning bir qancha tizimlari bo'yicha EBB tizimlarini yanada takomillashtirish imkoniyatlarini bermoqda. Bunday yondoshish EBB tarkibida yangi tizimni yuzaga kelishiga, mashinaning o'ziga o'rnatilgan tizimlarni (bortoviye sistemi diagnostirovaniye) yuzaga kelishiga sababchi bo'ldi.

Ko'pgina zamonaviy mashinalarda bunday tizimlar diagnostikalashning faol (aktiv) va sust (passiv) usullarini o'z ichiga oladi. Faol diagnostikalashda bir qancha test operatsiyalarini o'tkazish mo'ljallangan, sust – boshqarish bloki, datchiklar va bajaruvchi mexanizmlarining holati to'g'risida ma'lumot to'plash natijasida olib boriladi.

Mashinaning o'ziga o'rnatilgan qurilmalar yordamida diagnostikalash eletron tizimning buzilmaganligini tekshirish, test habarlariga asosiy qurilmalarning sezuvchanligi, ma'lum nuqtalardan habarlarni o'lchash va ularni etalonlar bilan solishtirish natijasida olib boriladi (3-rasm).



**3-rasm. Mashinaga o'rnatilgan tizimning ishlashi**

Mashinaga o‘rnatilgan tizim quydagilarni bajaradi:

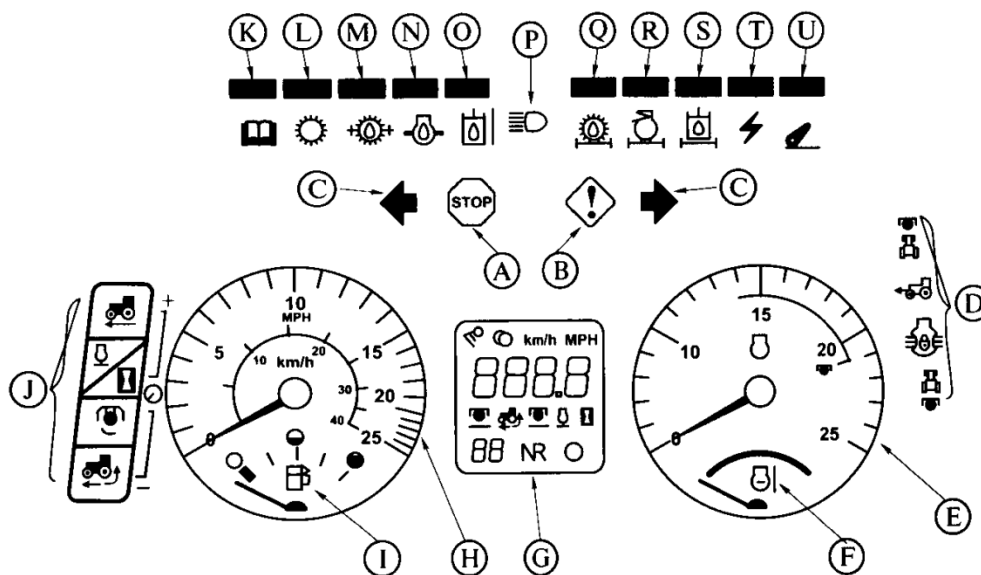
- tizim va boshqarish blokini aniqlaydi;
- kirish va chiqish habarlarini nazorat qiladi;
- boshqarish blokining ma’lumot uzatish va ichki faoliyatini nazorat qiladi;
- statisti va tasodifiy hatoliklarni hisoblash, aniqlash va ularni saqlash;
- aniqlangan aniq ko‘rsatkichlarni hisoblash;
- tizim faoliyatini modellashtirish va ko‘rsatkichlarni programmalash;
- EBB va boshqa tizimlar oralig‘idagi ishlarni moslashishini ta’minlash.

Mashinaga o‘rnatilgan diagnostikalash qurilmalarining qurilmalarini rivojlanishi yangi datchiklar va diagnostikalash algoritmlarini yuzaga kelishi va turli ko‘rinishdagi diagnostikalovchi *ogoxlantiruvchi habarlarni* yuborishni rivojlanishiga bog‘liqdir.

Ogoxlantiruvchi xabarlarni keng qo‘llanilishi, qishloq xo‘jaligi mashinasozligi amaliyotida axborot imkoniyatlaridan to‘liq foydalanishga sharoitlar yaratilganidan dalolat beradi. Masalan, kombayinlarning ko‘pgina modellarini ishlatishda mexanizator o‘rinish qurilmalari va ishchi mexanizmlari, maydalash apparati, dvigatel, transmissiya, yonilg‘i sarfi, yo‘qotishlar va o‘rilayotgan donning namligi va boshqa ko‘rsatkichlar bo‘yicha ma’lumotlarga ega bo‘lishi va shu ma’lumotlar asosida u yoki bu agregatning ishlashi uchun qulay sharoitlarni moslashtirishi mumkin. Ishlash sharoiti uchun zarur bo‘lgan ma’lumot, kabina panelida o‘rnatilgan habarlar tablosiga yoki traktor, va maydalagich habarchisiga hamda kombayin harakati to‘g‘risida (4-rasm) ishchi manitoriga va kombayinning boshqarish pultiga chiqariladi.



4. rasm. Bortga oʻrnatilgan diagnostikalash funksiyalari



5- rasm. 7610, 7710 va 7810 rusumdagi John Deere firmasining traktorlarining analogli manitorlari (indikator koʻrsatkichlarining belgilari 4.4 jadvalda keltirilgan)

2 jadval

**John Deere traktorlarining ishchi manitoridagi indikator koʻrsatkichlari**

4.10 rasm	Indikator	Funksiya
.		



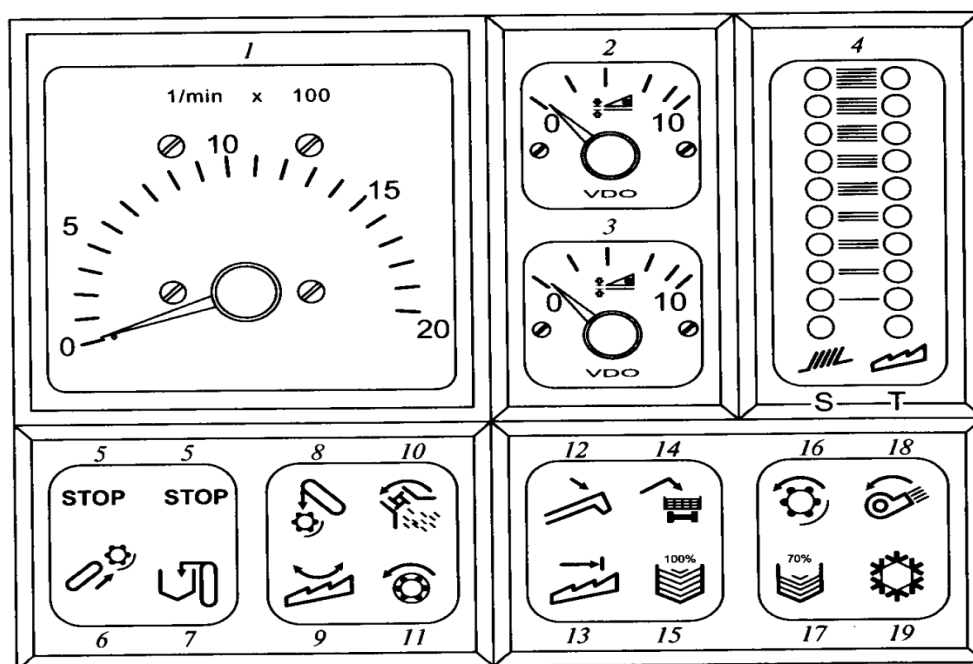
belgisi		
1	2	3
A	Stop	Jiddiy nosozlik – dvigatelni to‘xtatish va sababini aniqlash
B	Xizmat ko‘rsatish zarurligi	Jiddiy nosozlik yuzaga keldi. Priborlarni va indiator lampasini nazorat qilish
	Burilish habarchisi	Burilish habarchisi yonganda; avariya habarchisi qo‘shilganda ikkala burilish habarchisi yonadi
D	Funksiya	Mexanizmlarning birida nosozlik yuzaga keldi. Indator yonib-o‘chmoqda
	Taxometr	Dvigatelning tirsakli valining aylanish chastotasini ko‘rsatkich
F	Dvigatelning harorati	Dvigatelning haroratini ko‘rsatkichi
	Raqamli displey	Ishlatish va xizmat ko‘rsatish ma’lumotlarini ko‘rsatadi
1	2	3
H	Spidometr	Traktorning tezligi to‘g‘risida ma’lumot beradi
I	Yonilg‘i	Qolgan yonilg‘i to‘g‘risida ma’lumot beradi
J	Funksiya tanlash	Raqamli displeyda funksiyani almashtiradi
K	Instruksiyani o‘qib chiqish	FI saqlagichi (predoxranitel) nosoz
L	Transmissiya*	Indikatorni yonib-o‘chishi “Kam-Xoym” rusumidagi traktor transmissiyasining boshqarishda nosozlik borligini bildiradi
M	Transmissiya moyining bosimi**	Transmissiya moyining bosimi pastligini bildiradi – dvigatelni to‘xtatib sababini aniqlash
N	Dvigateldagi moyning bosimi**	Dvigatelda moyning bosimi pastligi – dvigatelni to‘xtatib sababini aniqlash
	Gidravlika moyining harorati	Gidravlika moyining harorati yuqori. Moyning harorati yuqori bo‘lsa moyning satxini yoki moy radiatorining holati, dvigatelni to‘xtatib tekshiriladi
P	Uzoqni yorituvchi chiroq	Uzoqni yorituvchi chiroq yonganidan darak beradi
Q	Transmissiya filtrini tiqilib qolishi*	Transmissiya filtri tiqilib qolgan – tezlokda TXK ishlari bajarilsin
R	Havo filtri tiqilib qolgan*	Havo filtri tiqilib qolgan – tezlikda TXK ishlari bajarilsin
S	Gidravlika filtri tiqilib qolgan	Gidravlika filtri tiqilib qolgan – tezlikda TXK ishlari bajarilsin
T	Kuchlanish*	Elektr tizimidagi kuchlanish juda yuqori yoki mEeyorn past

U	Ostma mexanizm	“Kam-Xoym” rusumidagi traktorda yonib-o‘chadi indikator yonib-o‘chsa “TXK bajarilsin”
---	----------------	---

\*\* indiator yonib-o‘chsa “dvigatelni to‘xtating”

Odatda manitorlar agregatlarning texnologik ko‘rsatkichlarini, operatorga yaratilgan qulaylik sharoitlarini ko‘rsatadi. Bunda mashinaning burilishi to‘g‘risidagi habar, QOV ajratilishi, dvigatelning tezlik hususiyatlari, uning harorati, g‘ildiraklarni sirpanish jarayoni, erga nisbatan traktorning harakatlanish tezligi, bakda qolgan yonilg‘i miqdori, transmissiyadagi moyning bosim, dvigatelning moylash tizimidagi bosim, uzoqni yorituvchi chiroqning holati va boshqalar namoyon bo‘ladi. Faqatgina kombayin habarchilari yordamida 50 dan ortiq ko‘rsatkichlar namoyon bo‘lib, ularning ko‘pchiligi texnologik ma‘lumotlar hisoblanadi. Manitorning boshqa vazifasi mashinaning texnik ko‘rsatkichlari to‘g‘risidagi ma‘lumotlar: dvigateldagi nosozliklar, transmissiyadagi nosozliklar, havo va transmissiya filtirlarining tiqilib qolganligi, elektr tizimidagi eng past va yuqori kuchlanish va sh. o‘h. ma‘lumotlar to‘g‘risida habarlarni yetkazish.

Zamonaviy mashinalarda asosiy etobor texnologik ko‘rsatkichlarni avtomatik ravishda nazorat qilish hisoblanadi. Misol tariqasida, laas firmasining Dominator kombayinining maydalash qurilmasining habarchisi (2.7 rasm) keltirilgan.



## **6 rasm. Klaas firmasining “Dominator” kombayinlarining maydalash qurilmasining habarchisi:**

1-ishchi vaqitning hisoblagichi, maydalash barabanining aylanish tezligini ko'rsatkich; 2 – kesish balandligini ko'rsatuvchi indiator; 3 - o'rish mexanizmini bo'shatish indikatori (siqish bosimi); 4 – Unumdorlik ko'rsatkichini nazoratchi: S – maydalagich; T – samon elagich; 5 – habarchi chiroqlar, qizil – “Stop”; 6 – habarchi chiroq, qizil – nishab transporterining aylanish tezligini nazorat; 7 – habarchi chiroq, qizil – don elevatorining aylanish tezligini nazorat; 8 – habarchi chiroq, qizil – elevatorning chiqarish tezligini nazorat qiluvchi; 9 – habarchi chiroq, qizil – aylanish tezligini nazorat; 10 – habarchi chiroq, qizil – maydalagichning aylanish tezligini nazorat; 11 – boshqa funksiyalar uchun; 12 – habatchi chiroq, qizil – donni bunkerdan chiqarish trubasi o'rnatildi; 13 – habarchi chiroq, qizil – samon elagichda tiqin yuzaga keldi; 14 – habarchi chiroq, qizil – bunkerni bo'shatish boshlandi; 15 – habarchi chiroq, qizil – don bunkerini 100% to'ldi; 16 – nazorat chirog'i, yashil – maydalash barabanining tezligi o'zgarganda; 17 – nazorat chirog'i, yashil - don bunkerini 70% to'ldi; 18 – nazorat chirog'i, yashil – ventiliatorning aylanishlar soni o'zgarganda; 19 – habarchi chiroq, qizil – kondisionerning ompressor qurilmasida nosozlik.

Zamonaviy mashinalar ogoxlantiruvchi habarchilardan tashqari o'ziga o'rnatilgan diagnostikalash qurilmalari bilan ham jihozlangan. Bunday tizim tinimsiz qism va agregatlarni maxsus algoritmlar yordamida ishchi holatdan og'ish ko'rsatkichlarini nazorat qilish imkoniyatini va bu ko'rsatkichlarni tizimning hotirasida nosozliklarni diagnostikalash kodlari (DKN) bilan saqlash va kerak bo'lgan hollarda ularni monitoring chiqarish imkoniyatiga ega.

Diagnostikalash kodlari bilan tanishish har bir mashina turiga qarab ma'lum ketma-ketlikda undagi qurilmalarning imkoniyatlariga bog'liq holda olib boriladi.

Mashinaning o'ziga o'rnatilgan diagnostikalash qurilmalarining abzalliklaridan biri, datchiklardan olinayotgan ma'lumotlar to'liq ishlatilish imkoniyati mavjudligi hisoblanadi. Agarda kerak bo'lsa o'zini diagnostikalash tizimiga qo'shimcha datchiklar ham kiritilishi mumkin, ularni eletron boshqarish tizimiga moslashtirish imkoniyati ancha yuqori.

Mashinalarning o'ziga o'rnatilgan diagnostikalash tizimlari bilan birgalikda o'rnatiladigan texnik diagnostikalash vositalari (UTSD) ham qo'llaniladi, ular ma'lumotlarga ishlov berish tizimi, mashinalarga mo'ljallangan ma'lumotlarni saqlash va uzatish tizimi bo'yicha mashinani o'ziga o'rnatilgan diagnostikalash qurilmalaridan, ba'zi ko'rsatkichlar bo'yicha farqlanadi. Bunday diagnostikalash tizimlari qulay yechib olinadigan bloklar ko'rinishida tayyorlangan bo'lib, kerakli vaqtlarda mashinalarga o'rnatiladi va ma'lum vaqtdan ishlatilganidan so'ng ular yechib olinadi. UTSD larni qo'llash mashinalarni diagnostikalashni turli ishlash sharoitlarida va yuklanishlarda diagnostikalash imkoniyatini beradi. Odatda rejaviy va talab bo'yicha diagnostikalash aniq bir mashina uchun juda kam amalga oshiriladi, UTSD ning faqatgina bir qurilmasi yordamida bir yo'la korxonadagi bir-necha ishlatilayotgan mashinalarga xizmat ko'rsatish imkoniyati mavjud.

### **Nazorat savollari**

1. Mashinalardan foydalanish jarayonida agregatlarning texnik holatini ularni bo'laklarga ajratmasdan aniqlash nima deb ataladi?
2. Ta'mirlash jarayonida ishchilarning mehnat sarfini miqdorini yiriklashtirilga usulda baholash.
3. Mashinalarni ehtiyot qismlarga bo'lgan talabni moy tarkibidagi yeyilish maxsulotlarining miqdori bo'yicha aniqlash.
4. Xizmat ko'rsatishda transport vositalarining detallarini texnik holatini bo'laklarga ajratmasdan aniqlash.
5. Transport vositasining tortuvchanligini pasayishini tahlil qilish.
6. Dvigatelning yonilg'i tejamkorligini dvigatatelning mexanizm va sistemalarining holati bo'yicha tashhizlash.
7. Transport vositasining tortuvchaligi va uning qismlarining yeyilishbardoshligi bo'yich tahlil qilish.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
2. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.

3. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
4. Shoobidov Sh.A., Irgashev A. Traktorlar va qishloq xo‘jalik texnikasi detallarini qayta tilash metodlari.— O‘quv qo‘llanma. Toshkent: ToshDTU, I-qism, 2008. 140 b.
5. Irgashev A., Shoobidov Sh.A. Traktorlar va qishloq xo‘jalik texnikasi detallarini qayta tilash metodlari.— O‘quv qo‘llanma. Toshkent: ToshDTU, II-qism, 2008. 120 b.
6. Tajiboyev A.A., Sidiqnazarov Q.M, Ibrohimov K.I., Kuznetsov N.V. Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari.: Toshkent. TAYI.2015.296 b.
7. Yunusxojayev S.T. Traktor va Qishloq xo‘jaligi mashinalarining texnik diagnostikasi. Toshkent, ToshDTU. 2011. 84 b.

### **3-mavzu: Zamonaviy diagnostikalash usullari va vositalari.**

#### **Reja:**

1. Diagnostikalash vositalarining turkumlanishi.
2. Mashinalarni diagnostikalash texnik vositalari.

**Tayanch soʻzlar.** Diagnostikalash texnik vositalar, skaner, testor, mashinaga oʻrnatilgan diagnostikalash vositalari.

**Diagnostikalash vositalarining turkumlanishi.** Mashinaning oʻziga (bortovoy) oʻrnatilgan texnik diagnostikalash tizimlari (STD) oʻz ichiga mashinaga oʻrnatilgan datchiklar, oʻlchash qurilmalari, mikroprosessorlar va diagnostikalash maʼlumotlarini koʻrsatuvchi qurilmadan tashkil topadi. Mashinaning tuzilishiga kirmaydigan, tashqi STD lar, tuzilishi va texnologim imkoniyatlariga qarab koʻchmas yoki olib yuriladigan koʻrinishlarda boʻlishi mumkin. Hozirgi kunda tashqi STD va mashinani oʻziga oʻrnatiladigan diagnostikalash qurilmalarini ishlab chiqarish bilan bir qancha firmalar shugʻullanmoqda: Bosch, AVL, Snap-ON, Bear, Alen, MATKO, Sun Elektrik, Vetronix va boshq.

Diagnostikalashning texnik vositalariga quyidagi vazifalarni bajaruvchi elementlar kiradi:

- datchiklar, diagnostikalash koʻrsatkichlarini qabul qilish va ularni, ishlov berishga qulay yoki toʻgʻridan-toʻgʻri ishlatishga qulay koʻrinishidagi habarlarga aylantirish;
- mashina, dvigatel, ishchi qism va agregatlarining boshqarish blokidagi maʼlumotlarni hisoblash qurilmasi;
- oʻlchash qurilmasi va modul;
- sinash testlarini yuboruvchi yoki testli sharoitni yuzaga keltiruvchi qurilma;
- adaptor-kabeli va oʻtkazgich;
- kerakli programmaga ega kompyuter;
- natijalarni namoyon etuvchi qurilma (strelkali va raqamli indiador, display, monitor yoki ostsilograf ekrani, printer).

Odatda bir diagnostikalash qurilmasi yordamida bir yola mashinaning bir-necha tizimlarining ishlash qobiliyati aniqlanadi. Tashqi diagnostikalash qurilmasini imkoniyatlariga qarab asosat uch guruhga bo'lish mumkin (3.1 jadval).

*Skanner* zamonaviy ko'p vazifani bajaruvchi diagnostikalash qurilmasi bolib, eletron tizimdagi nosozliklarni aniqlash va ularni bartaraf qilish, bajaruvchi mexanizmlar va datchiklarning faoliyatini EBB tizimining ichki ma'lumotlaridan foydalangan holda sozlash maqsadida qollaniladi. Boshqa diagnostikalash vositalari, avtomobilning turli qurilmalarining faqatgina kirivchi va chiquvchi habarlari bilangina ishlashi mumkin. Skaner, K-line yo'lagidagi yoki AN-shinasidagi maxsus diagnostikalash tirqishi (kalodka) ga engil ulanishi va EBB (kontroler) bilan axborot almashishi mumkin va shu bilan birga datchiklardan ham ma'lumotlar olishi mumkin. Mashinani diagnostikalash uslubiyati va ma'lumotlarni aniqlash nomeklaturasi EBB ning rusumiga va undagi katrijga bog'liq holda turlicha amalga oshirilishi mumkin. Bunday qurilmalar eletron boshqariladigan dvigatellarni diagnostikalashda juda keng qo'llaniladi. Skanerning asosiy vazifalarini kengroq darajada o'rganilganda, quydagilar ma'lum bo'lishi mumkin:

nosozliklar hotirasini hisobga olish va hatoliklarni tashlab yuborish: ma'lumotlarni hisoblash mumkin, tashlab yuborish va displeyga oddiy matn bilan chiqarish, mashinani ishlash davrida shaxsiy diagnostikalash tizimini aniqlash va hotirada nosozlikni saqlab qolish;

haqiqiy qiymatlarni hosoblash: fizikaviy kattaliklarning qiymatlarini hisoblash, hamda boshqarish blokining hisobidagi qiymatlar (yonilg'i purkashning jadallashish burchagi, sikildagi uzatish, tirsakli valning aylanish chastotasi (min-1) va boshq.);

bajaruvchi mexanizmlarning diagnostikalash: elektr qurilma (aktyuator) yordamida faoliyat yuritish (EBB ning bajaruvchi mexanizmini ishlayotganligi haqida belgilar beruvchi) boshqarish;

dvigatelni testlash: dvigatelni boshqarish tizimidagi programmashtirilgan EBB ishga tushirib yoki dizelni o'zini (dvigatelni ishga tushirish-qizdirish, jadallashtirish dinamikasi, dvigatelni aylantirish, silindrlarni uzib qo'yish rejimi va boshq.);

ko'rsatkichlarni va programmani korrektilovkalash: tirsakli valning aylanish chastotasini sozlovchi boshqarish blokini qaytadan programmalash (purchash burchagini va aniq ishlash sharoiti uchun yonilg'i uzatishni o'zgartirish mumkin, programmaga o'zgartirishlar kiritish va boshq.).

Skaner to'g'ridan-to'g'ri EBB bilan birga mashinaga tasir ko'rsatishi mumkin va eletron tizimni diagnostikalash uchun kerakli asbob hisoblanadi. Diagnostikalash qurilmasi kontrollerda nosozliklar kodlarini hisoblashga, hamda masinaga o'rnatilgan qurilmalardan akkumuliyator batareyasini uzmasdan, bu ma'lumotlarni o'chirish hxusiyatiga egadir. Nosozliklarning kodlari o'qilganidan so'ng ular haqidagi ma'lumotlar bilan ishlatish yo'riqnomasida yoki texnik hujjatlarda to'liq tanishish imkoni yuzaga keladi. Agarda kontroller nosoz bo'lsa yoki ulash kabellarida uzilish ro'y bergan bolsaskaner yordamida diagnostikalash imkoni yo'qoladi.

Skaner qo'llashning abzalliklaridan biri ma'lumotlarni eletron hotiraga sinash vaqtida kiritish mumkinligi hisoblanadi. Sinovlar tugaganidan so'ng bunday ma'lumotlar, taxlil uchun displeyga chiqarilishi mumkin. Skanerlarni ishlab chiqaruvchi firmalar – bunday ma'lumotlarni, suratlar, faylogrammalar, hodisalar deb ataydilar. Ma'lumotlar bilan sekinlashtirilgan tempda tanishish datchikning va bajaruvchi mexanizmning ishlash qobiliyatini chuqur taxlil qilishga imkon beradi.

Skaner yordamida mashinaning eletron tizimidagi turli ma'lumotlar oqimiga tezkor yondishish imkonini beradi. Buning uchun programmali katrijlar va ulash kabellari to'plami bilan, bunday universal skaner yordamida turli ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqarilgan mashinalar uchun qo'llash mumkin.

Skaner ancha qulay bo'lib uni sinash ishlarini bajarishda han qo'llash mumkin. Mashinani ishlash vaqtida yuklab turlacha ma'lumotlarni olish imkoniyati mavjuddir. Ko'pgina skenerlar mashinani ishlash vaqtida yuzaga kelayotgan turli ko'rsatkichlarni yozib oladi va ish tugaganidan so'ng bu ma'lumotlarni sekinlashtirilgan tempda kuzatish imkonini beradi. Skanerlar yordamida, faoliyat yuritayotgan EBB larine boshqarish funksiyalarini tekshirish mumkin, chunki EBB yordamida bazi bajaruvchi mexanizmlarni boshqarish imkoniyati mavjuddir. Standart holatlarda bajaruvchi



skanerlarforsunkalarning ishlashini, salt ishlash sharoitini sozlash, mashina tizimlarini qo'shish va ajratish va boshqalarni bajarishi mumkin.

Skanerlarning imkoniyarlari chegaralangan. Odatda mashinani diagnostikalashni skaner emas, balki inson amalga oshiradi – texnik ko'ruv operatori yoki diagnostikalovchi usta. Skaner yordamida olingan ma'lumotni to'g'ri taxlil qilish uchun, mashinaning ushbu qismi to'g'risida yaxshi ma'lumotga ega bo'lish va diagnostikalash jarayonini to'liq tushinish talab etiladi. Shuni etiborga olish kerakki, skaner holatni avariya holati to'g'risidagi ma'lumotni ushbu vaziyat uchun, avtomobil EBB dagi mavjud ma'lumotlardan foydalangan holatda hulosa chiqaradi, chunki avtomobildagi barcha ma'lumotlardan foydalanish imkoniyati mavjud emas.

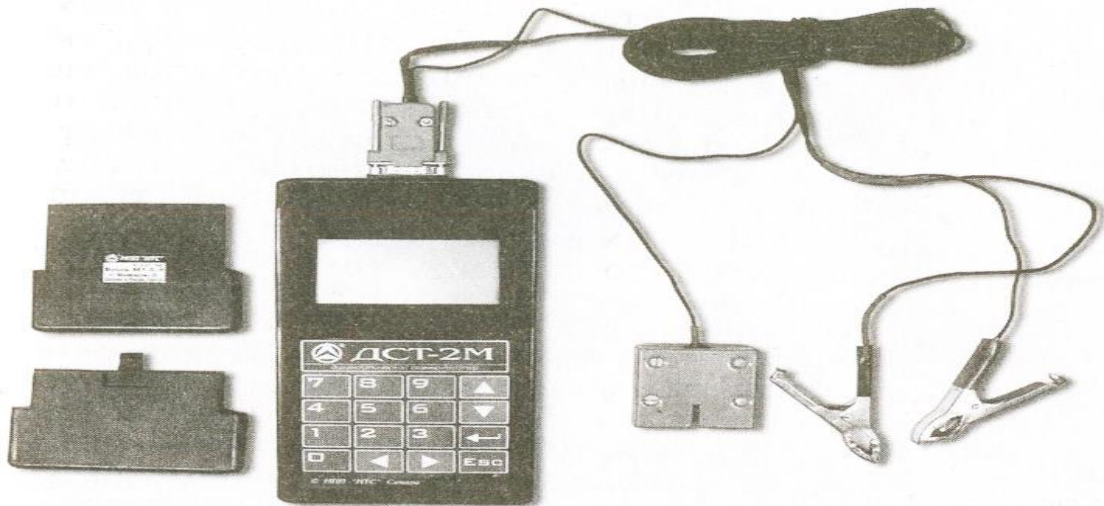
Skaner elektr zanjirdagi kirish va chiqish ko'rsatkichini tekshiradi va ularning qiymati bo'yicha operatorni ogoxlantiradi. Demak skaner faqatgina qaysidur qismda nosozlik mavjudligini hisobga oladi va sababini, va uni mexanizmga ta'sir darajasini belgilashi mumkin. Shuni qayd etish kerakki, skanerdan uzatilgan habar, EBB ning shu vaqtdagi holatiga mos tushadi. Talab etilayotgan qiymat, EBB dan uzatilishi davrida avariya ko'rinishiga o'tganligi, elektr tizimida nosozlik va boshqalar sababli o'zgargan bo'lishi mumkin.

Ayni shu ko'rsatkichlarni skaner normal ko'rsatkichlar hisobidan qabul qiladi. Mutahasis tomonidan haqiqiy qiymatlarni, EBB dan o'tishda sintezlangan qiymatlar bilan almashtirmaslik uchun, avtomobilning ishlash jarayonini to'liq tushinishi talab etiladi. Agarda ishlash jarayonida mashinaning xsusiyatlari skanerdan olinayotgan ko'rsatkichlarga mos kelmaydigan bo'lsa, unday holatlarda boshqa diagnostikalash qurilmalaridan foydalanish tafsiya etiladi. Mashina EBB bilan nazorat qilinmaydigan bo'lsa, bunday mashinalar uchun skanerlarni qo'llash yuqori natijalar bermaydi. Bunday holatlarda bir qancha maxanik va elektrik nosozliklar: silindrdagi kompressiyaning kamayishi, elektrjihozlar tizimida va yonilg'i uzatish tizimida nosozliklar, ishlab bo'lgan gazning tarkibini aniqlashdagi noaniqliklar va boshqalarni ro'y berishiga sababchi bo'lishi mumkin. Odatda skenerni qo'llashdan avval mashinadagi asosiy, skaner bilan aniqlanmaydigan nosozliklari aniqlanadi.

**Mashinalarni diagnostikalash texnik vositalari.** Mashinada diagnostikalash ma'lumotlarini olish yoki diagnostikalash darchasida bunday imkoniyat imkoniyati mavzud emasligi mumkin. Bunday holatlarda universal skanerlardan foydalaniladi, ularda multimetr va ostsilograf sharoitlarida ishni yuritish imkoniyatlari mavjuddir.

Skanerlar imkon boricha soda ko'rinishida tayyorlanadi, ularning narhi yuqori bo'lmay har bir mashinadan foydalanuvchi uchun foydalanish imkoniyati yaratish, har bir xizmat ko'rsatish stansiyalarida, bir hildagi mashinalarga qo'llash imkoniyati yaratiladi. Hozirgi kunda ko'pchilik tomonidan ishlatilayotgan DST-2M rusumidagi skaner 3.2 rasmida keltirilgan.

*Tizimli tester (yoki tizimli skaner)* – bu ko'chmas yoki oddiy kompyuterli testor, turli ko'rinishdagi eletron boshqarish tizimlardagi diagnostikalash tirqishidagi raqamlarni interfeys ketma-ketlikda hosoblash bilan diagnostikalash ishlarini bajaradi.



**1- rasm.** Almashuvchi katrij va adaptor bilan jihozlangan DST-2M skaneri

Tizimli testorlarda skanerlarning barcha vazifalarini bajarish mo'ljallangan, imkoniyatlarning ro'yhati 3.2 jadvalda keltirilgan.

- multimetrning vazifasi: tok kuchini aniqlash imkoniyati, oddiy multimetr ishlash sharoitida kuchlanish va qarshilikni aniqlash;
- vaqt bo'yicha taqsimlanishi: navbatdagi aniqlangan qiymatni grafik ko'rinishida manitor ekraniga chiqarish mumkin;

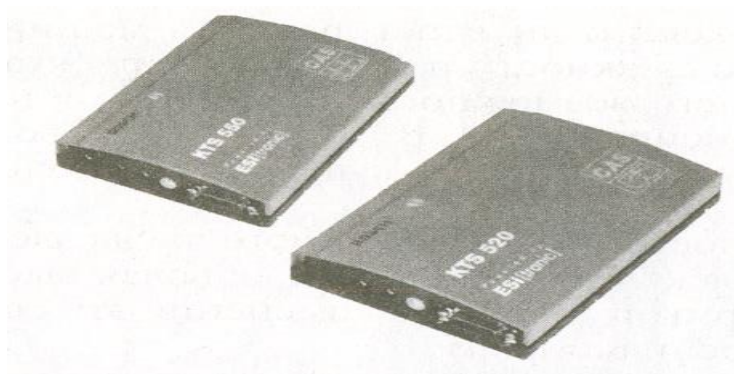
- qo‘shimcha ma‘lumotlar: namoyon bo‘lgan nosozliklarga va mavjud ko‘rsatkichlarga qo‘shimcha ma‘lumotlarni (yo‘riqnoma, agregatlarni joylashishi va sinash ko‘rsatkichlari, elektr sxemalar va boshq.) qo‘shish mumkin;

- ma‘lumotlarni saqlash va hulosa chiqarish: barcha ma‘lumotlarni saqlash va shaxsiy kompyuterlarning standart printerida chop etish imkoniyatini beradi.

Tizimli testorlarda skanerlardan farqli, bir necha marotaba ko‘p ma‘lumotlar va turli mashinalarni diagnostikalash uchun ko‘rsatkichlar qo‘llaniladi. Shu holatda bunday ko‘rsatkichlar ishlab chiqaruvchining kompakt-diskidan foydalangan holda, ma‘lum vaqt mobaynida yangilanib turilishi mumkin.

EBB ni diagnostikalash avvalo nosozlikni aniqlash yo‘riqnomasini ishga tushirish va dizel boshqarish bloki hotirasidagi nosozliklarni hisobga olishdan boshlanadi. Diagnostikalash natijalari xizmat ko‘rsatish yoki ta‘mirlash korxonasining Eelektron ishlov berish tizimida o‘rganiladi va ma‘lumotlar bazasiga kiritiladi.

Xizmat ko‘rsatish korxonalarida Bosch firmasining KTS rusumidagi testorlari (7 rasm) keng qollanilmoqda, ular yordamida ko‘pgina traktor va kombayinlarning dvigatellarini sifatli diagnostikalash imkoniyati mavjuddir. Boshqa maxsus qismlarni diagnostikalash (gidravlik tizim, transmissiya, ishchi organlar) uchun, ko‘pchilik holatda dilerlik korxonalarining testerlari talab etiladi. Yuqorida keltirilgan tizimlarni diagnostikalash uchun universal testorlar qo‘llaniladi, lekin bu holda ishlab chiqaruvchi korxonalar ma‘lumotlarini qo‘llash imkoniyati mavjud bo‘lmaydi, shu sababli zamonaviy mashinalarga texnik xizmat ko‘rsatishda dilerlik xizmati



**2-rasm. Bosch firmasining KTS rusumidagi tizimli testorlarning bloklari**

Yanada kengroq imkoniyatlarga ega bo'lgan, xizmat ko'rsatish tarmoqlarida qo'llaniladigan maxsuslashtirilgan tizimli testorlar 3.4 rasmda keltirilgan. Odatda zamonaviy mashinalarning dilerlik korxonalarida qo'llaniladi. Bunday testorlarning kamchiligi – bir ishlab chiqaruvchining modeliga moslashtirilganligi, yuqori narxda va faqatgina dilerlik sharoitlaridagina sotib olish imkoniyatlari mavjudligi.



**3- rasm. John Deere firmasining mobil texnikasini diagnostikalashga mo'ljallangan maxsuslashtirilgan Adveiser rusumdagi tizimli testori**

Motor –testori (MT) – universal pribor bo'lib, mashina, dvigatel va uning tizimlarini diagnostikalashga mo'ljallangan “fundamental” vositalari turkimiga kiradi. Motor-testorning murakkablik va jamlanganlik darajasi nosozlikni tez va samarali aniqlashi bo'yicha baholanadi. Motor-testorning tizimli skaneri (3.2 jadval) sezilarli quyidagilar bilan to'ldirilgan:

- bir vaqitning o'zida hohlagan elektr zanjirlaridan bir qancha elektr signallarni, yuqorivoltli, va boshqa shakillarda bo'lsa ham ostsillograf sharoitida aniqlash, o'lchash hususiyatiga ega;
- hisobdagi funksiyalarni testli sinovlardan o'tkazish. Motor-testor dvigatel yoki tizimlarni o'zining shaxsiy programma (skaner va EBB hotirasidagi tizimli testni ishga tushirib) asosida, yani MT tizimga ko'rsatkichlarni taxlil qilib unga ta'sir ko'rsatishi natijasida mexanik brikmaning holatiga tasir ko'rsatishi mumkin. Bunday hisoblarga misol tariqasidadvигatel silindirlari bo'yicha quvvatning bir tekis taqsimlanishi va ularning samaradorligini keltirish mumkin;

- eleyektr kuchiga eega bo‘lmagan signallarni: yonilg‘ining, moyning, havoning bosimi va shularga o‘hshash habarlarni analogli ko‘rinishdan raqamli ko‘rinishga aylantirish;

- ishlab bo‘lgan gazning tarkibini taxlil qilish.

Motor-testor, odatda hsusiy kompyuter yordamida ishlaydi va sharoitga qarab ko‘chmas, konsolli yoki portal bo‘lishi mumkin. MT ning ustininga ko‘p tarmoqli, maxsus dvigatel uchun mo‘ljallangan moduli-analizator bir qancha test-kabel va datchiklar yordamida ma’lumotlarni yig‘ish va ularga ishlov berish, buriluvchi konsolga ulangan bo‘lishi mumkin. MT bilan testlashda turli sharoitlarda sinash natijasida olingan ma’lumotlarni yig‘ish, ularga ishlov berish va ko‘rsatkichlarni chiqarish: starter yordamida ishga tushirish, bir necha tezliklar sharoitida ishlatish, keskin tezlashish sharoitida, quvvatni balanslash (silindirni uzib qo‘yish) sharoitida. Testlash natijalari bo‘yicha silindrdagi nisbiy kompressiya, o‘t oldirish tizimi ko‘rsatkichlari, starter toki, ishlab bo‘lgan gazning tarkibi va boshqalar to‘g‘risida ma’lumotlar to‘plash mumkin. EXM hotirasida bir necha ishlab chiqaruvchilarning mashinalari to‘g‘risida aniqlangan ko‘rsatkichlar saqlanadi. Shuning uchun aniqlangan ko‘rsatkichning meyoriy chegaradan og‘ishi darhol aniqlanadi va operatorning taxlili uchun chiqariladi.

MT ning asosiy vazifalaridan biri turli datchiklardan yuborilayotgan habarlarni (hududi-lyambda, havoning sarfi, harorat datchigi va b.) signal ko‘rinishida etkazib berish hisoblanadi va buning hisobiga diagnostikalash vaqtida boshqa shubxali signal elementlarini bartaraf etish hisoblanadi. Bu datchiklarning qobiliyatini va elektr uzatma brikmalarining sifatini va nosozliklarni diagnostikalashni, tarmoqni ishlash jarayonidan o‘chirmay aniqlash imkonini, ilgari esa bunday holatda biron detalni almashtirishga o‘hshash sabab bilan muammo hal etilar edi.

MT ning programma ta’minoti avtomobillarning elektr va eletron tizimlaridagi habarlarni tok funksiyasi yoki kuchlanishi ko‘rinishida qabul qilib, bazadagi etalon qiymat bilan solishtiradi. MT ning yakuniy vazifalaridan biri, ma’lumotni AN shinasidan o‘tkazish fizikaviy testlash hisoblanadi. Tizimni moslanuvchanligi MT ni yangi texnikaga tez moslashishiga sababchi bo‘ladi. Bu kerakli axborotni tizimli blok

hotirasiga yozish bilan amalga oshiriladi, bunday holatlarda apparat qismi amalda o'zgarishsiz qoladi. Kompyuterli diagnostikalashda "Avtomaster AM-1" tizimi (X,a rangli rasm), boshqa qurilmalar orasida ancha zamonaviy hisoblanadi. Yonilg'i apparatlarini diagnostikalash uchun, kompleks gazoanalizator (dimomer), stroboskop, AVL firmasining pezoplenkali datchigi bilan jixozlangan. So'rish yo'lagida yonilg'i bosimining hshiyatlari, diagnostikalash natijasida olinadigan va manitor ekranida ajratib ko'rsatiladigan va etalon ko'rsatkichlar bilan solishtirish imkoniyati mavjud ko'rsatkichlar keltiriladi. Turli mashinalarni tuzilishi turlicha bo'lganligi sababli, har doim ham hohlangan tirqishdan diagnostikalash natijalarini olish imkoni bo'lmaydi.

Yuqorida keltirilgan diagnostikalash qurilmasidan tashqari, qulay diagnostikalash qurilmalari hisobiga, o'hshash vazifalarni bajaruvchi Bosch firmasining FSA 740 va FSA 560 (X,b,v rangli rasm) rusumdagi qurilmalari kiradi. Ko'chmas FSA 740 va FSA 560 rusumidagi kompyuter stendlari o'zidag bir qancha EBB dagi hatoliklarni aniqlash va ishlab chiqaruvchi korxonalar ko'rsatkichlari bilan solishtirish uchun avtomobillar to'g'risida ma'lumotlarga, dvigatelni mo'ljallangan ketma-ketlikda diagnostikalash, datchik va ulanmalarning tekshirish uchun habarlar generatori, 50 MGers kattalikkacha bo'lgan qiymatlarni o'lchash uchun ostselograf qurilmasiga ega. Tizimning jamlangan habarlari qattiq disk – habar tashuvchiga toplangan bo'lib, ular sxema, qurilma to'g'risida ma'lumot, 160 dan ortiq avtomobil tizimlari to'g'risida va 15 000 avtomobil turlarining qism va tizimlari to'g'risida ma'lumotlarga ega. Ishlash davomida dvigatelni diagnostikalash, gazlarning tarkibini taxlil qilish, aniqlangan ko'rsatkichlarni ishlab chiqaruvchi korxonalar ko'rsatkichlari bilan solishtirish, hatoliklarning kodini hisoblash va hatoliklarning belgilari bo'yicha eletron tizimlarni diagnostikalash.

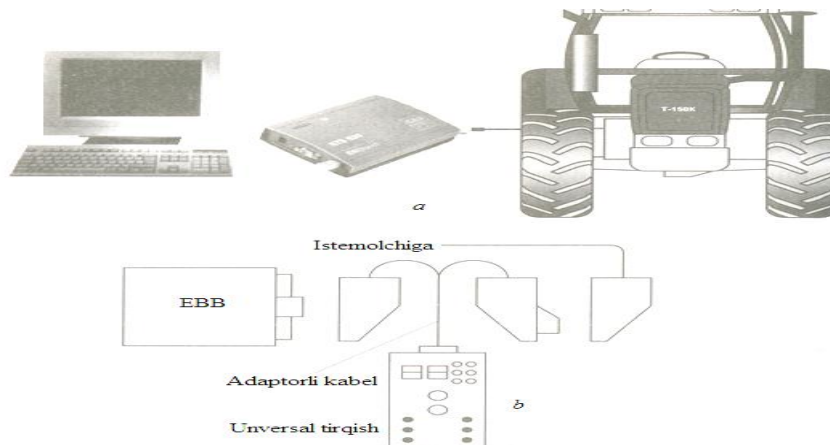
FSA 740 stendi yordamida diagnostikalash:

- silindrlar soni 12 tagacha bo'lgan benzinli va dizelli dvigatellarni;
- kontaktli va kontaktsiz o't oldirish tizimi, hamda eletron boshqariladigan o't oldirish tizimlari va bir va ikki g'altakli o't oldirish tizimi;
- karbyurator, mexanik va eletron purkash tizimi, ta'minot tizimining lyambda-sozlovchi;

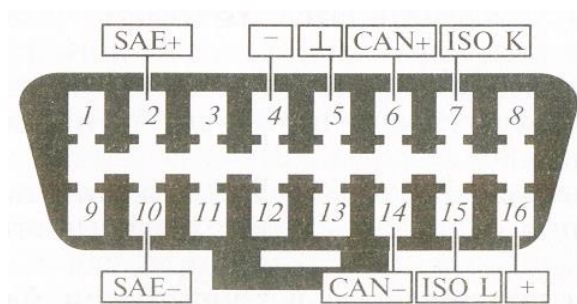
- uzatmalar qutisining eletron boshqarish tizimi;
- dizel dvigatelining eletron purkash tizimi;
- xafsizlikning eletron tizimi (ABS/ASRO);
- AN shinasidan habarlarni o‘tishi.

Huddi “Avtomaster AM-1” singari FSA-740 stendi ham qo‘shimcha ulanuvchi datchiklar bilan jixozlangan, ular yordamida dizelning yonilg‘i uzatish tizimini diagnostikalash mumkin, lekin birinchi stendga o‘xshab ma’lumotni solishtirish uchun etalon egri chiziq mavjud emas. Motor-testorlar ancha qimmat diagnostikalash vositalariga kiradi, shu sababli ularni samaradorligi yuqori bo‘lgan va bir qancha turkumdagi mashina va texnikalarga texnik xizmat ko‘rsatish stansiyalarida qo‘llaniladi.

Diagnostikalash vositalarini diagnostikalash kolodkalariga va adaptorga ulash. Diagnostikalash testorlarini mashinaning eletron tizimiga ulash maxsus tirqish yordamida bajariladi (3.5, a rasm) yoki universal adaptorni EBB ning shtepselli tirqishiga ulash mumkin. Agarda faqatgina aniq bir qurilma tekshirilayotgan bo‘lsa (masalan, yonilg‘i nasosining yoki faol osma mexanizmning EBB), tester maxsus adapter orqali agregatning tirqishiga ulanadi. Agarda mobil mashinalarda bir necha EBB lari mavjud bo‘lsa, u holda diagnostikalash tirqishlari turli joylarga o‘rnatiladi, ular kabinadagi priborlar paneli yoki shit ostiga o‘rnatilib, usti muxofazalovchi qopqoq bilan berkitiledi. Turli transport vositalariga turli ishlab chiqaruvchilarning boshqarish bloklari o‘rnatilishi mumkin, ularga turlicha diagnostikalash programmalari talab etiladi. Barcha mashinalar uchun mo‘ljallangan standart diagnostikalash tirqishlari trapersiya ko‘rinishdag, kontaktlar 16 bilan (3.6 rasm) steker o‘rnatiladigan ko‘rinishida bo‘ladi. Zaxiradagi diagnostikalash kontaktlari turlicha protokollarda jamlangan: hulosalar 7 va 15 – ISO protokoli bo‘yicha diagnostikalash uchun; hulosalar 2 va 10 – SAYE protokoli bo‘yicha diagnostikalash uchun; hulosalar 6 va 14 – CAN protokoli bo‘yicha diagnostikalash uchun; hulosalar 4,5 va 16 – ta’minotni uzatish uchun.



**4 rasm. Diagnostikalash kurilmasini diagnostikalash tirkishi (a) va adaptor (v) yordamida ulash**



9 rasm. OBD-II diagnostikalash ko‘rsatkichlarini chiqaruvchi standart tirqishlar: 1,3, 8, 9, 11, 12, 13 – zaxiradagi kontaktlar; 2,10 – SAE protokoli bo‘yicha ijobiy va salbiy habarlar; 4 – avtomobilning “massasi”; 6 – katta tezlikdagi CAN; 7 – ISO protokoli bo‘yicha diagnostikalash K- diagnostikalash o‘tkazgichi; 14 – katta tezlikdagi CAN; 15 – ISO protokoli bo‘yicha L-diagnostikalash o‘tkazgichi; 16 – akkumulyator batareyasidagi kuchlanish +12 V.

Odatda zaxiradagi kontaktlar dvigatelning boshkarish tizimiga ulanadi, lekin bazi xollarda boshka tizimlarga xam ulanishi mumkin.

Mashinaning qandaydir boshqarish bloki bilan aloqa - ancha murakkab jarayon hisoblanadi. Agarda kontaktlar nuqsonsiz va yuqori aniqlik bilan ulangan hollardagina ishonchli aloqani o‘rnatish imkoniyati yaratiladi. Qisqa muddatga aloqani uzish yoki ulanmalarning puxta ulanmaganligi, hamda ulanish brikmalarining soni ko‘payib ketishi natijasida qarshilik ortishi va aloqaning ishonchliligini pasayishiga sababchi bo‘ladi. Shu sababli diagnostikalash jarayonida moslashish jarayoniga kata etibor beriladi. Tizimlarning moslashish jarayoni, agarda ishlab chiqaruvchi tomonidan yaratilgan moslashish o‘tkazgichlaridan foydalanish unumli natijalarni beradi, bunga misol bo‘lib



CARD multipleksori hizmat qilishi mumkin. CARB multipleksori – diagnostikalash testorlari uchun mo‘ljallangan moslashuv o‘tkazgichi bo‘lib, faqatgina avtomobilda diagnostikalash tirqishi mavjud bo‘lgan holatlardagina qo‘llaniladi. CARB multipleksori yordamida turli diagnostikalash tirqishlaridan K - o‘tkazgichi yoki AN interfeysini qo‘shimcha ulab, va hech qanday dastlabki sozlash ishlarini bajarmay testordan ma‘lumotlarni olish imkoni yaratiladi. Multipleksorning standart sozlash 7 yo‘lakda K-o‘tkazgichini qo‘llab va 15 yo‘lakda L - o‘tkazgichini qo‘llab, SAE bo‘yicha diagnostikalashni 2 va 10 tirqishlar bo‘yicha, hamda CAN interfeysini qo‘llab 6 va 14 tirqishlar yordamida diagnostikalab amalga oshiriladi.

CARB multipleksorini qo‘llashda albatta, mashinaning rusumi boshqarish blokiga to‘g‘ri kelishi va bir turdagi tirqishdan foydalanish tafsiya etiladi. Agarda diagnostikalanayotgan tizim, standartlashgan tirqishga mos bo‘lmasa, unday holatlarda OBD rusumidagi moslashtirish blokidan foydalanish lozim.

### **Nazariy savollar**

1. Diagnostikalash vositalarining turkumlanishi tushuntiring.
2. Mashinalarni diagnostikalash texnik vositalari.
3. Mashinaning o‘ziga o‘rnatilgan nazorat va diagnostikalash qurilmalari.
4. Diagnostikalashda qanday datchiklardan foydalaniladi?
5. Sarf datchiklarini ishlash prinsipini tushuntiring.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Сегин Р Белло. Фарм Трастор Сйстемс Маинтенансе анд Оператион, 2012.
2. Омгх23532 Жо Операторъс мануал. Жоун Деере трасторс 100 Сериес. Нортъ Америксан Версион. Литцо ин У.С.А., 2010.
3. Масмиллан Р.Г. Тме Мечанисс оф Трастор – Имплемент Перформансе. А Тхтбоок фор студентс анд Энгендерс. Тмеорй анд Воркед Эхамплес, 2002.
4. Иргашев А., Шообидов Ш.А. Тракторлар ва кишлок хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, 2008. 120 б.
5. Тажибоев А.А., Сидиқназаров Ж.М, Иброхимов К.И., Кузнетсов Н.В. Ишончлилиқ назарияси ва диагностика асослари.: Тошкент. ТАЙИ.2015.296 .

## **4-mavzu: Transport vositalari va mashinalarga texnik xizmat kursatish turlari va texnologiyalari.**

### **Reja:**

1. Transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish.
2. Texnik xizmat ko'rsatish turlari.
3. Xizmat ko'rsatish korxonolari.
4. Xizmat ko'rsatishni tashkil qilish.

**Tayanch so'zlar.** Texnik xizmat ko'rsatish, firmaviy xizmat ko'rsatish, dilerlik xizmati, texnik xizmat ko'rsatish korxonolari, texnologiya.

**Transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish.** Texnik xizmat ko'rsatishning samaradorligi, ko'p jixatdan bajarilgan TXK va T ishlarining sifati bo'yicha baxolanadi. Odatda qimmat va yuqori unumdorlikka ega bo'lgan texnikaning egasi, bajariladigan TXK va T ishlarining o'z vaqtida, tezlikda va sifatli bajarilishini istaydi va unga haq to'laydi. O'z navbatida bunday shartni bajarilishi uchun maxsus texnik xizmat ko'rsatish korxonasi etarli darajada texnik jixozlangan bo'lishi shart.

Bajariladigan bir qancha firmaviy texnik xizmat ko'rsatish turlarini ichida eng ko'p tarqalganlari hisobiga uch turi kiradi: firmaviy xizmat ko'rsatishtizimi, dilerlik texnik xizmat ko'rsatish tizimi, dilerlik tizimining firmaviy xizmat ko'rsatishi.

*Firmaviy xizmatni* - texnikani ishlab chiqaruvchi firma tomonidan amalga oshiradi, bu ishni bajaruvchi xizmat ko'rsatish korxonasi shu firma ixtiyorida, balansida bo'ladi.

Bunday yondashuvning qulayligi firma mashinalarni ishlatish jarayonidan xabardor bo'lishiga, mijozning har bir murojati va mashinaning tuzilishidagi nosozliklarni bartaraf etishiga juda qulay sharoit yaratiladi. Noqulayligi esa juda ko'p sondagi xizmat ko'rsatish korxonalarining firma tarkibidaligi hisoblanadi. Ana shunday tashkilotlar turkimiga KamAZ va VAZ birlashmalarini kiritish mumkin.

**Texnik xizmat ko'rsatish turlari.** *Texnik xizmat ko'rsatishning dilerlik tizimi,* bunda TXK va nosozliklarni bartaraf qilish dilerlar tomonidan amalga oshiriladi. Bunday tizimning qo'llashdan asosiy maqsad, dilerdan tashqari, o'rtada ishtirok etishi mumkin bo'lgan uchunchi shaxslarsiz, faqatgini ishlab chiqaruvchi va istemolchi ishtirokida ishlarni bajarishga erishish hisoblanadi. Dilerlik xizmatlarini tashkil qilish

uchun avvalo moliyaviy ta'minlanganlik va kerakli miqdorda moddiy-texnik baza bo'lishi darkor. Shu talablar bajarilgan holda ishlab chiqaruvchi-firma bilan kerakli dilerlik shartnomasi tuziladi. Bunday korxonalar bir yo'la bir-necha ishlab chiqaruvchi firmalar bilan dilerlik shartnomalarini tuzishi mumkin va bu uning nomlanishiga hech qanday tasir ko'rsatmaydi. Bunday yondoshish bir qancha davlatlarda juda keng tarqalgan.

*Firmaviy xizmat ko'rsatishning dilerlik tizimi* texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha bajariladigan ishlarning sifatli bajarilishini nazorati mashinani ishlab chiqaruvchi-firma bilan amalga oshiradi. Bunday sxemada ishlovchi korxonalar, ishlab chiqaruvchi-firma ixtiyorida bo'lmaydi, lekin uning logotipidan va nomidan ish yuritish hquqiga ega bo'ladi, shu sababli kafolatli xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlarini bajarish hquqiga ega. O'zbekiston Respublikasida ana shunday tizimda faoliyat yuritayotgan korxonalar turkumiga, bir necha avtomobillarga TXK (Toyota, Avdio va bosqalar) firmalarining TXK markazlari, Bosch firma markazi va shularga o'xshash korxonalar kiradi.

Horijiy davlatlarda bir qancha turdagi firmaviy xizmat ko'rsatish turlari faoliyat yuritmoqda, ularning asosiy maqsadi – sotilgan texnikani butun ishlatish davrida texnik xolatiga javobgarlikni o'z zimmasiga oladi.

O'zbekiston sharoitida zamonaviy qishloq xo'jaligi mashinalariga texnik xizmat ko'rsatish jarayoni bilan bog'liq dilerlik korxonasini mustaqil boshqa xizmatlarga bog'liq bo'lmasligi shart. Hozirgi faoliyat yuritayotgan ta'mirlash-xizmat ko'rsatish korxonalarining o'rnida bunday strukturalarni tashkil etish, bir-qancha qayta jixozlash bo'yicha muammolarni yuzaga kelishiga sababchi bo'lishi mumkin.

*Dilerning asosiy vazifasi* bozorning talabini o'rganish, aniq istemolchilarni aniqlash, maxsulot va xizmatlarni sotish va reklama qilish; mashinalarga sotuv oldi va sotuvdan keying xizmatlarni bajarish, mashinalarni to'liq komplektlash va qo'shimcha jixozlar bilan taminlash; kafolat davrida va undan so'ng TXK va T ishlarini bajarish; sotib olingan mashinalarining egalari va ularga ta'mirlash-xizmat ko'rsatish, to'g'ri ishlatish bo'yicha o'qitish ishlarini olib borish; extiyot qismlari va sarflanadigan materiallar bilan taminlash; mashinalarning buzilishi to'g'risida ma'lumotlar to'plash va

ishlab chiqaruvchi-firmaga mashinaning sifat ko'rsatkichlari, ishlatishdagi-ishonchliligi bo'yicha axborotlar tayyorlash va boshqalar bilan shug'illanadi.

**Xizmat ko'rsatish korxonalarini.** Dilerlar detallarni, qismlarni, agregatlarni ta'mirlash bilan shug'illanmaydi, lekin ishlab chiqaruvchi-firma bilan birgalikda ta'mirlash uchun extiyot qismlarni va ularga hamrox elementlarni etkazib beruvchi omborxonalar bilan jihozlangan tarmoqqa ega bo'ladi.

Bir korxonada bir yo'la bir necha firmalarning dileri bo'lishi mumkin. Har bir diler firma oldida sotilgan texnikaga TXK va T bo'yicha masul hisoblanadi. Shu qatorda, istemolchi oldida mashinaning sifat ko'rsatkichlariga firma masul hisoblanadi. Firma dilerning, texnikani sotishdagi ko'tara savdodagi harajatlarini qoplashga, mashinani ishlab chiqaruvchi tashabusi bilan takomillashtirish ishlariga sarflanadigan harajatlarni va kafolat davridagi – buzilgan detal va qismlarni tannarxini qoplashi shart.

Diler bilan istemolchi oraligidagi iqtisodiy muomilalar sotilgan mashina, extiyot qismlar va hizmatlarning narxidan kelib chiqqan holda tashkil etiladi. Odatda mashinani etkazib berish bo'yicha shartnomada quyidagilar aniq ko'rsatilishi shart:

- kafolatli xizmat ko'rsatish muddatlari (odatda, ishlatilgan mashinalar uchun 6 oy, yangi mashinalar uchun esa 3 yil muddat);
- extiyot qismlarni etkazib beyerish muddatlari va mashinada jiddiy nosozlik yuzaga keyelganda va u to'g'risida teyozkor habar beyerilganda (4...24 soat mobaynida, 72 soatdan kech qolmaslik sharti bilan);
- ishlatish davrida tez eyiluvchan detallar uchun extiyot qismlarni etkazib berish (odatda, mashina sotib olinganidan so'ng 10 yil muddatda);
- muxandis va mexanizatorlarni o'qitish va malakasini oshirish;
- mashinalarni ishlatish bo'yicha meyoriy-texnik xujjatlarni va yo'riqnomalar bilan o'z vaqtida ta'minlash.

Mashinani ishlatish vaqtida istemolchi kuchi bilan yo'qotish mumkin bo'lmagan nosozlik yuzaga kelsa, u holatda diler taklif etiladi. Diler dastlab bajariladigan TXK va T ishlarining harajatlarini aniqlaydi va istemolchi bilan kelishadi. So'ngra bajariladigan ishlarining tannarxi vaqtga bog'langan holda o'zgartirilishi mumkin, bu amalda sarflangan vaqt bo'yicha aniqlanadi. Istemolchi diler bilan mashinani to'liq TXK ga

ham shartnoma tujishi mumkin. O‘zbekistondagi ko‘pgina dilerlar zamonaviy mashinalarga qo‘shimcha haq to‘lash evaziga TXK va T ishlarini bajaradilar, bu texnikani bekor turib qolish muddatini ortishiga va masahinani ishlatish samaradorligiga salbiy tasir ko‘rsatadi.

Mashinalarga TXK va T ishlarini bajarishdagi iqtisodiy samaradorligi ko‘p jixatdan dilerlik punktlarining texnik jihozlanganligi bog‘liq bo‘ladi. So‘ngi davrlarda qishloq xo‘jaligi texnikalarini ta‘mirlash ishlarini bajarishga etibor juda pasayganligi, lekin etobor va asosiy harajatlar TXK ga qaratilganligi sezilmoqda. Mashinalarni ta‘mirlashda agregatli usuldan foydalanilmoqda, bunda dilerning asosiy vaqti, agregatlarni almashtirish uchun eychish-yig‘ish ishlariga sarflanadi. Bazi dilerlar kafolat muddatlarida harajatlarni kamaytirish maqsadida saqlash maydonlariga ham qo‘ymoqdalar. Bu holatda texnikani saqlash MTP hdudida amalga oshiriladi.

Diler tomonidan bajarilgan barcha xizmatlarning sifat nazorati ishlab chiqaruvchi-firma nazoratida bo‘ladi. Masalan, bajarilgan ishga tuziladigan aktga kata etibor beriladi, unda mashina to‘g‘risida ma‘lumot, TXK va T ishlarining hajmi, extiyot qismlar va materiallar sarfi, bajarilgan ishlarga istemolchi va boshqalarning bahosi va boshq (4.1-rasm).

Odatda akt blankalari turli rangdagi uch-tort baraqdan tashkil topadi. Masalan, O‘zbekistonda joylashgan Jone Deere firmasining dileri bunday blankalarni to‘ldirganidan so‘ng birinchi (oq rangdagi) nusxani mijozga beradi, ikkinchi (sariq) nusxa hdudiy dilerda qoladi, uchunchi (ko‘k) nusxa Jone Deere firmasiga yuboriladi, to‘rtinchi (havo rang) nusxa diagnostika o‘tkazgan kompaniya ofisda qoladi. Huddi shunday yondoshish yordamida barcha ishlab chiqaruvchi firmalar doimo dilerning bajargan ishlarining sifat ko‘rsatkichlarini nazorat qiladilar.



xizmat ko'rsatish bo'yicha firmalarning vakolathonasi Namangan shaxrida joylashgan bolib, Fargona vodiysining barcha tumanlari boyicha faoliyat yuritadi.

Dilerlik korxonasi hodimlarining samarali faoliyat yuritishi muxim o'rin tutadi. Tizimning samarali faoliyat yuritishi uchun hodimlarning yuqori malakaviy saviyasi katta o'rin tutadi. Hozirgi kunda injener hodimning yuqori texnik tayyorgarligi ham, maxsus marketing asosga ega bo'lmasa korxonaning rivojlanishiga yetarli bo'lmaydi. Shu sababli ko'pgina dilerlik korxonalarida injenerlarni menedjerlik tayyorgarligiga katta etibor berilmoqda. Shu sababli bunday korxonalarda har yili texnik hodimlar bilan (injener, sozlovchi-usta) menedjerlar orasida bir qancha anketalarni (1-jadval) va boshqa bir qancha texnik hujjatlarni to'ldirish va ularni jadval ko'rinishida tuzish bo'yicha suxbatlar tashkil etilmoqda.

Mutaxassisning baholash natijasi bo'yicha uning ushbu lavozimga loyiq yoki loyiq emasligi aniqlanadi, kerak bo'lsa uni malakasini oshirish uchun mablag' ajratish va kelgusida shu soha bo' ajratish va kelgusida shu soha boyicha uni o'sishi uchun sharoit yaratish choralari ko'riladi. Bir yildan so'ng shu ko'rsatkichlar o'zgarishi nuqtaiy nazaridan qaytadan taxlil etiladi.

**Xizmat ko'rsatishni tashkil qilish.** MTP da texnik xizmat ko'rsatishni tashkil qilish. Bir qancha hududlarda zamonaviy mashinalar MTP da jamlangan. Mashina traktor parklari (MTP) o'z tarkibida murakkab, yuqori unumdorlikka ega bo'lgan ancha katta hududga xizmat qiluvchi ta'mirlash texnikasi bilan jihozlangan. MTP injener-texnik xodimlarning asosiy vazifalaridan biri, o'rim-yig'ish davrida, mashinalar xizmat ko'rsatish joylaridan ancha uzoqda, murakkab yuklanishlar ostida, ishlatish sharoitlariga deyarli rioya qilinmagan, yil bo'yi notekis yuklanish holatlarida ishlatilayotganida mashinalarni kerakli texnik holatlarini saqlab qolishga erishishi talab qilinadi.

2-jadval

Xizmat korsatish korxonasi hodimini faoliyati va rivojlanishi haqida anketa

Hizmatchining F.I.SH _____ Suxbat sanasi _____ Mansabi _____ Suxbat otkazuvchi menedjer _____	A – juda yomon bajaruvchi B – yomon bajaruvchi – qoniqarli bajaruvchi D – yahshi bajaruvchi E – A'lo bajaruvchi
Umumiy ko'rsatkichlar	Ilova   (A,B,,D,E) bo'yicha

		bah
1. Suxbatda aniqlangan saviyasi		
2. Yozma suhbat saviyasi		
3. Masalalarni mustaqil hal etishi		
4. Initsatorlik		
5. Ishni tashkil qilishi va boshqalarni jalb qilishi		
6. Boshqarishdagi yangiliklar		
7. Mijozlar bilan ishlashda yangiliklar		
8. Ishga moslashuvchanlik		
9. Hulqi		
10. Halollik		
11. Mijozni ishontira olishi		
12. obro'liligi		
13. Jiddiy vaziyatlarga chidamliligi		
14. Hamkasiblar bilan ishlovchanligi		
15. Raxbarlar bilan muomilasi va aloqalari		
16. Samaradorligi		
Zaif tomonlari		
Kuchli tomonlari		
Mijozlarni jalb qilishi va bozorni kengaytirishi		
Loyixalarni bajarishi		
Hamkasiblarni qo'llashi		
Harajatlarni aylantirish (shaxsiy)		
Harajatlarni aylantirish (boshqa mablag'lar hisobiga)		
Ishchi vaziyatda, yuqori marralarga erishish uchun qanday shartlar yahshilanishi (to'g'irlangan) kerak		
Hodim kelgusida o'z mavqeyini qanday tasavir qiladi		
Qo'shimcha qanday o'qish (seminar, kurs) talab etiladi		
O'tkazilgan suhbat bo'yicha kelishuv natijalari		
Umumiy baho, hulosasi		
Menedjer imzosi	Hizmatchining imzosi	

MTP da texnik xizmat ko'rsatishni tashkil qilish. Bir qancha hudlarda zamonaviy mashinalar MTP da jamlangan. Mashina traktor parklari (MTP) o'z tarkibida murakkab, yuqori unumdorlikka ega bo'lgan ancha katta hudga xizmat qiluvchi ta'mirlash texnikasi bilan jihozlangan. MTP injner-texnik xodimlarning asosiy vazifalaridan biri, o'rim-yig'ish davrida, mashinalar xizmat ko'rsatish joylaridan ancha uzoqda, murakkab yuklanishlar ostida, ishlatish sharoitlariga deyarli rioya qilinmagan, yil bo'yi notekis yuklanish holatlarida ishlatilayotganida mashinalarni kerakli texnik holatlarini saqlab qolishga erishishi talab qilinadi.



Dispecherlik xizmatlari va injener-texnik hodimlarning yuqori unumli zamonaviy texnikalarni imkon boricha yil bo‘yi bir meyorda taqsimlanishini taminlashi, har bir mavsumda ishlar bilan taminlanishi va o‘z muddatlarida hosilni yig‘ishlarini samarali bajarish imkoniyatini hosil qilish yuklatiladi.

Odatda MTP larida bajariladigan barcha xizmat ko‘rsatish va boshqa ishlar injner-texnik hodimlar, hatto mexanizator va mexaniklar bo‘yicha ham to‘liq taqsimlangan holda tuziladi.

*mexanizator* mashinaga kundalik xizmat ko‘rsatish bo‘yicha, filtrlarni tozalash yoki almashtirish, yonilgi quyish va shularga o‘xshash ishlarni bajaradi;

*texnik-mexanik* yoki sozlovchi-usta murakkab agregatlarni yechish va o‘rnatish, eletron tizimlarni sozlash, sozlanadigan mexanizmlarni ishlatish meyorida saqlab turish va sh.o‘.;

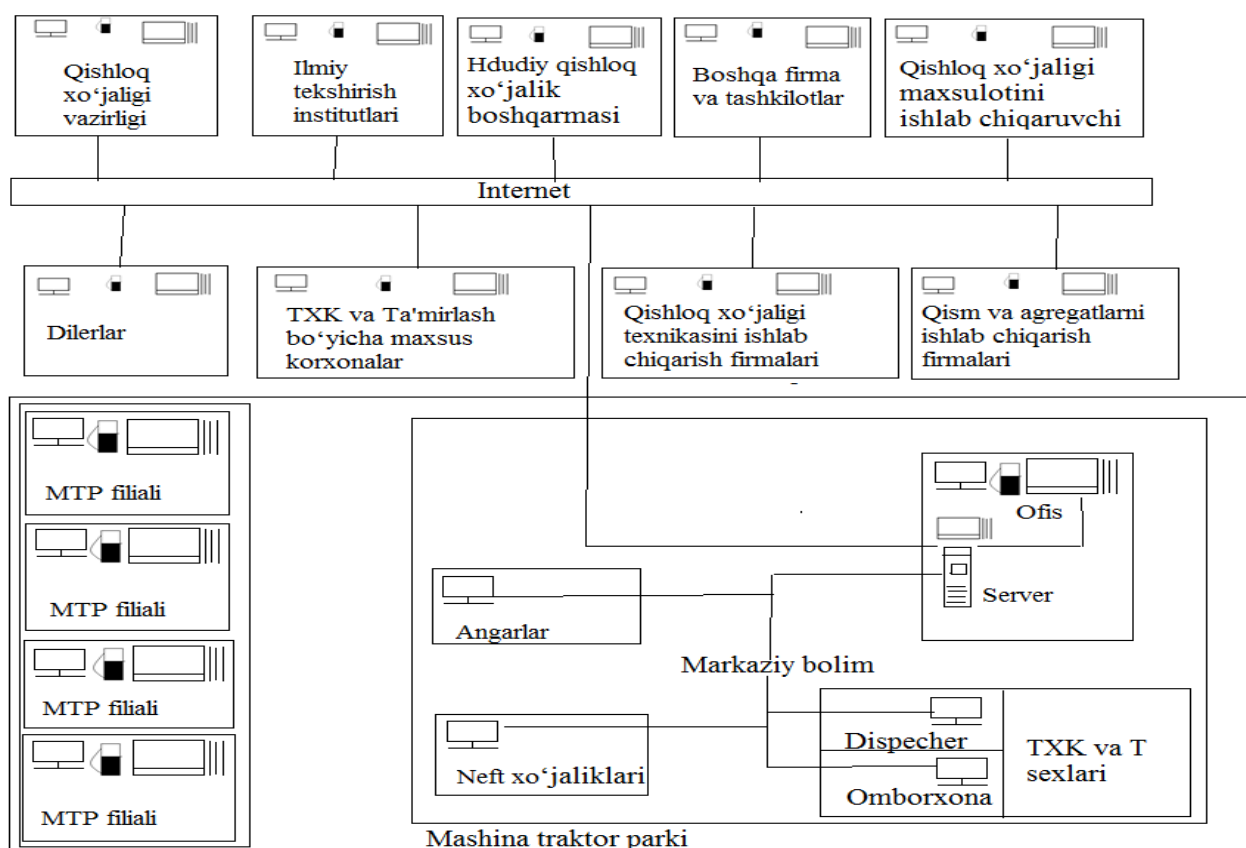
*xizmat ko‘rsatish muxandisi* yoki shu tizimdagi diler murakkab buzilishlar oqibatini yo‘qotadi, o‘rnatilgan jixoz va agregatlarni diagnostikalaydi va sozlash ishlarini amalga oshiradi va bosh.

Kafolat muddatida ishlatilayotgan mashinalarning buzilish oqibatlarini bartaraf etish, dilerlarning yoki to‘g‘ridan-to‘g‘ri ishlab-chiqaruvchi korxonaning zimmasida bo‘ladi. Buzilish yuzaga kelganidan so‘ng MTP injner-texnik hodimi (istemolchi) xizmat ko‘rsatish uchuntalabnoma tuzadi, unda buyurtmachi, mashinaning rusumi va tartib raqami, masalan, kombayin va osma qurilma, bajariladigan ishlarning turi, buzilguncha kombayinni ishlagan vaqti, kombayinni joylashgan joyi va ungacha bo‘lgan masofa, xizmat ko‘rsatish sanasi va ishlarni barish davomiyligi, xizmat ko‘rsatuvchi muxandisning familiyasi, nosozlik kodi va sh.o‘xshash.

Dilerlik dispecher xizmatiga buyurtma qabul qilinishi bilan injnerlar brigadasi shu buyurtma bo‘yicha ishga yo‘naltiriladi. Dispecherdan olingan dastlabki ma’lumotlatga asoslangan holda brigade kerakli extiyot qismlarni jamlab oladi. Mo‘ljallangan xizmat qilish joyiga kelib brigade dastlab ishni diagnostikalashdan boshlaydi va buzilish sababini aniqlaydi. So‘ngra MTP vakillari (yoki mashina egasining ishonchli vakili bilan) buzilish aybdorlarini aniqlab harajatlarni kimga yo‘naltirishni belgilaydi. Ko‘pchilik holatlarda bunday buzilishlarga sababchi extiyot

qismlar bilan, ishlab chiqaruvchi korxonalar, o‘z obro‘cini saqlab turish maqsadida ta‘minlab beradi.

Texnik xizmat ko‘rsatish tizimini sifatli faoliyat yuritish va ishlab chiqarish muammolarini tezkorlik bilan hal etish maqsadida, axborot texnologiyalarini joriy etish amaliyoti keng qo‘llanilmoqda, bu ma‘lumotlar bilan elektron tizim yordamida ta‘minlash nazarda rutilgan. Masalan, zamonaviy MTP ning barcha hizmatlari kompyuter tarmog‘iga ega bo‘lib, bu tarmoq “Internet” tizimi va elektron pochtaga bog‘liqdir (3 –rasm).



**3-rasm.** MTP ning kompyuter tizimini, ichki va tashqi strukturalar bilan aloqadagi umumiy sxemasi

Bunday tizimlarga ega bo‘lish uchun, zamonaviy programmalar paketiga ega bo‘lish va shu programmalarini ishlatish qobiliyatini egallagan bo‘lishi darkor, bunda har bir traktorni, kombayinni va avtomobilning yonilg‘i sarfi, extiyot qismlarga bo‘lgan talablar inobatga olinadi. Axborotlarga bunday yo‘l bilan ishlov berish, bir qancha yuzaga keladigan savollarni, masalan, extiyot qismlar bilan taminlash, diagnostikalash

jarayonlarini o'tkazish va sozlash ishlarini bajarish saviyada va qisqa muddatlarda o'tishiga yordam beradi.

**Texnik xizmat ko'rsatish maxsus korxonalar.** Qishloq xo'jaligi mashinalarga texnik xizmat ko'rsatishda, maxsuslashtirilgan korxonalar kata o'rin tutadi. Elektron, pnevmatik, gidravlik tizimlar yordamida boshqariladigan mashina agregat va qismlarini maxsuslashtirilgan ta'mirlash korxonalarida ta'mirlashda agregat usulidan foydalanish yuqori natizalar beradi. Buning uchun korxonalar maxsus jihozlar va yuqori saviyadagi mutaxassislar bilan taminlangan bo'lishi shart. Odatda bunday TXK va T bilan shug'ullanuvchi korxonalar traktorlar va qishloq xo'jaligi mashinalarining murakkab qism va agregatlarini, yonilg'I apparatlarini, gidravlik tizimlarni, elektronikasini, elektr jihozlari va shunga o'hshash ta'mirlash ishlari bilan shug'ullanadi.

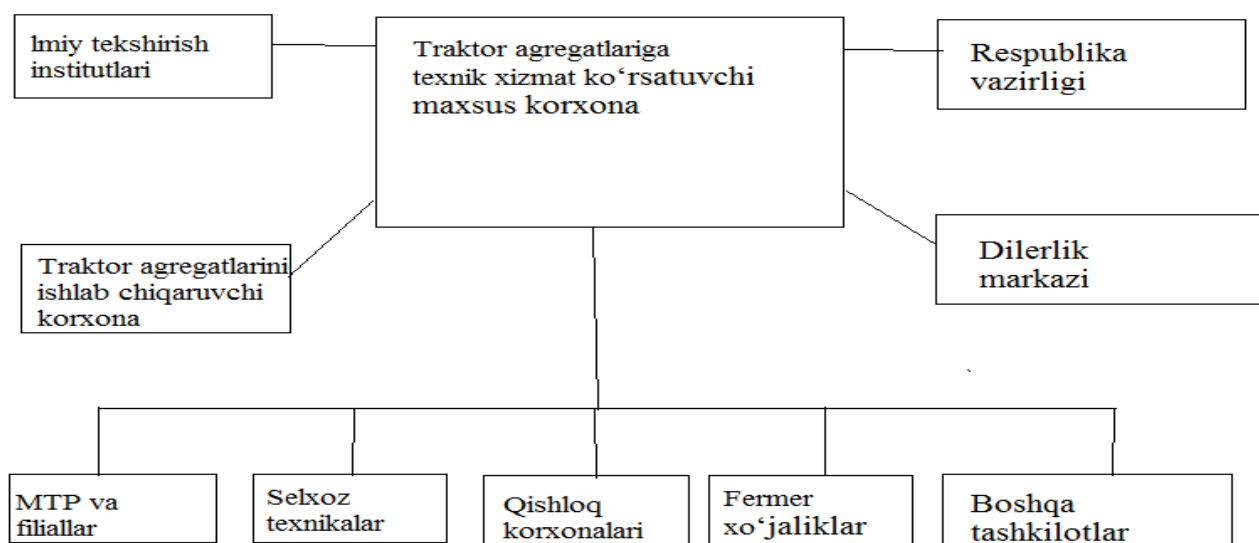
Rivojlangan horijiy davlatlardagi bunday korxonalarning asosiy vazifalari quyidagilardan iboratdir:

- yonilg'i apparatlariga TXK va kafolatli xizmat ko'rsatish;
- yonilg'i taminlash tizimi agregatlarini ta'mirlash va ularga kafolat berish;
- yonilg'i taminlash tizimi agregatlarini ishlatish davrida tekshiruvchi, sozlovchi qurilmalarni yaratish va ishlab chiqarishga tadbiiq etish;
- ushbu soha bo'yicha injner-texnik hodimlarni malakasini oshirish, sozlovchi-ustalarni va sozlovchi-chilangarlarni qayta tayyorlash va tayyorlash, talabalarni amaliyotini o'tkazish va shunga o'hshashlar bilan shug'ullanadi.

Har bir korxonaning samarali faoliyat yuritishi horijiy firmalar, ularning vakolatxonalari va dilerlik korxonalarini bilan aloqalarga bog'liq bo'ladi. Ho'jaliklarni Respublika miqyosidagi shu soha vazirligi bilan aloqasi, mexanizator va injner-texnik hodimlarni tayyorlash va ulardan unumli foydalanish yuqori o'rin tutadi. Yonilg'i apparatlarini ta'mirlash bo'yicha korxonaning tashqi va ichki aloqalarni hisobga olgan holda tashkil qilish strukturasi 3 rasmda keltirilgan.

Korxonaning bajaradigan ishlarining hajmiga qarab, unda ko'chmas yoki ko'char jiyoziar va qurilmalar bilan (masalan, kamida bir donadan olti donagacha yonilg'i apparatlarini sinovchi qurilmalar) taminlangan bo'lishi shart. Mutaxassislariga kata talablar qo'yiladi, chunki qishloq sharoitida yuqori ilmiy-texnik saviyaga ega bo'lgan

mutaxassisgina yuqori sifatli xizmatlarni amalga oshirishi mumkindir. Odatda bunday mutaxassislar har yili etakchi ishlab-chiqarish korxonalarida malakasini oshirishi va attestatsiyadan o'tishi talab etiladi.



**4.rasm.** Yonilg'i apparatlariga texnik xizmat ko'rsatuvchi maxsus korxonaning tashqi strukturalar bilan bog'langan holda ishini tashkil qilish sxemasi.

**Texnik xizmat ko'rsatish bo'yicha korxonalarni tashkil qilish.** Agarda xizmat korsatish korxonasi, etarli darajada oz vazifalarini bajarayotgan bo'lsa, o'z ixtiyori bilan ishlab chiqaruvchi-firma tomonidan attestatsiyadan o'tqazilganidan so'ng shu korxonaning dileri va uning ishonchli vakolatxonasi vazifasini bajarishi mumkin. Bizning davlatimizda yuqori saviyada rivojlanib borayotgan maxsus korxonalaridan biri, dizel dvigatellarining yonilg'I apparatlariga xizmat ko'rsatuvchi korxonalar bo'lib, ularning ko'pchiligi "Bosch" firmasi vakolatxonalaridir.

Bunday korxonalarni tashkil qilishning dastlabki bosqichida Bosch firmasi shu korxonani faoliyat yuritishini etarli bo'lgan barcha jihozlar bilan (turli rusumdagi, Bosch firmasida ishlab chiqarilmagan bo'lsa ham) jihozlar bilan va yonilg'i apparatlarini sozlaydigan asboblar bilan taminlaydi. Odatda quydagi nomdagi asbob-uskunalar talab etiladi:

- EPS815 rusumidagi yonilg'i apparatlarini sinash stendi (II rangli rasm);
- EPS100 dizel forsunkalarini sozlash stendi (III rangli rasm);

- YBYN echish-yig'ish va sozlashga mo'ljallangan asbob va uskunalar;
- mashinaga o'rnatilgan diagnostikalash qurilmalarini skanerlovchi KTS520 rusumidagi tizimli tester;
- YBYN (ED) elektr boshqaruvchi asbob-uskunalar;
- ESI tronik programmasini yangilashga mo'ljallangan amaliy programmalar paketi, texnik ma'lumotlari va ta'mirlash asboblari.

Bosch firmasining fikricha, bunday tarkib bilan, firmada ishlab chiqargan yonilg'i apparatlariga etarli darajada xizmat ko'rsatish, sozlash va ta'mirlash ishlarini bajarish imkoni yaratiladi. Shuni qayd etish kerakki Bosch firmasi bunday korhonalarni kriditlash lizing tizimini tashkil qilish bilan shug'ullanmaydi, olinayotgan jihozlarga chegirmalar ajratish faqatgina o'zining dilerlari va korxonalariga ajratilishi mumkin.

Nomzodning keying qadamlaridan biri u joylasdigan binoning tashqi ko'rinishini, qabulhonani (reception) va mijozlarga mo'ljallarga honani jihozlash, mutahasislarni maxsus kiyimlar bilan taminlash, u erdagi Bosch-shop do'konida sarflash materiallarining mavjudligi hisoblanadi. Tashqi reklama va ko'rsatish belgilariga va Bosch firmasida qabul qilingan ranglarga va logotip shakollarga katta etibor beriladi.

Huddi shunday talablar boshqa firma firmalarini namoyish qilishda ham talab etiladi.

Shartnomada keltirilgan barcha shartlar bajarilganidan so'ng, shaxsan Bosch firmasining ishonchli vakili korxonalariga korxonani yuritish bo'yicha ko'rsatmalar beradi. Shu ko'rsatmalar asosida korxonaga quydagi darajalardan biri beriladi: *nomzodlik, avtorizovanli xizmat ko'rsatuvchi, kafolatli xizmat ko'rsatuvchi yoki xizmat ko'rsatish markazi.*

Bunday darajalarning farqlanishi undagi jihozlar va maxsus asboblar, malakali mutaxassislar bo'yicha aniqlanadi. Avtorizovanli xizmat ko'rsatish tarmog'ining darajasi, Bosch firmasining saviyasida ish bajarilishi mumkinligidan dalolat beradi. Lekin kafolat muddatida bujilish oqibatiga hulosa chiqarish, faqatgina kafolatli xizmat ko'rsatish korxonasiga berilgan.

Bosch firmasida *xizmat ko'rsatish darajasini xalqaro baxolash tizimi* joriy qilingan, bu tizim baxolash darajalari 3 jadvalda keltirilgan.

3-jadval

Bosch firmasida xizmat ko'rsatish darajasini xalqaro baxolash tizimi

Umumlashtirilgan ko'rsatkichlar	Baholanayotgan ko'rsatkichlar va hususiyatlar
1.Imidj	Binoning holati Hududni jihozlanganligi, tozalik va o'rnatilgan tartib Kirishdagi firmaning nomi, yozuvlar va ko'rsatkichlar Binoning, mijozlar uchun hona va sotish honalarining holati Ustaxonaning tozaligi va o'rnatilgan tartib Mahsus kiyimlarning mavjudligi va holati
2.Ishni tashkil qilish	Mijozlarga qulay vaqtda Kompyutorlarni qo'llanilishi Buyurtma-naryat blankalarini qo'llaniulishi Zamonaviy aloqa vositalari va Internet Katalogi mavjud ESI diski Almashish fondi nasoslari
3.Kafolat	Kafolat bo'yicha ma'lumotnoma Bosch firmasining kafolat tizimi Kafolat bo'yicha xujjatlar Ishdan chiqqan kafolatli maxsulotlarni saqlash Kafolatli xizmatga o'qitish
4.Hodimlar	Mutaxasislarni o'qitish Korxonada o'qitish usullari
5.Bosch firmasi bilan hamkorlik	Bosch firmasining haqiqiy maxsulotlarini qo'llash Xizmat ko'rsatish aksiyalarida ishtirok etish Vakolathonalar bilan tezkor aloqada bo'lish
6.Jihozlar	-

Har bir ko'rsatkichni baholash to'rt balli shkala bo'yicha amalga oshiriladi, so'ngra sifat ko'rsatkichining integrally o'zgarishi aniqlanadi. So'ngra sotib olingan extiyot qismlarhajmi bo'yicha, sifatning integral qiymati, Bosch firmasining o'quv seminarlarida ishtirok, bajarilgan ishlar hamda bonuslarni taqsimoti bo'yicha hisobotlarni maxsus metodika bo'yicha markaziy ofisga o'z vaqtida topshirish o'rganiladi. Bonuslar o'rnatilgan tartibda pul qiymatini tashkil qiladi va bu ko'rsatkich bo'yicha Bosch firmasi ma'lum miqdorda buyumlar (programmali taminot, jihoz olish uchun chegirmalar va boshqalar) o'rganiladi.

**Xizmat ko'rsatish tizimining elektron axboroti.** Mashinalarni diagnostikalash va ta'mirlash-xizmat ko'rsatish jarayonlarining axborotlarini elektronlashtirish soxasida ancha o'sish kuzatilmoqda. Ayniqsa bu holat MTP larine ishlarida va bir qancha

ko'rinishdagi mashinalarga, avtomobil, traktor va o'zi yurar texnikalarga va boshqa texnikalarga texnik xizmat ko'rsatish markazlarida joriy etilmoqda.

*Ma'lumotlarning elektron bazasi va program maxsulotlar* asosan korxonada ishni elektron tizimda tashkil qilish va mashinalarni ishlatish va korxonada xizmat ko'rsatish bo'yicha ma'lumotlarni saqlab turish uchun qo'llaniladi; turli mashinalar, qismlar va agregatlarni ta'mirlash-xizmat ko'rsatish ishlarini tashkil qilish va o'tkazish va diagnostikalash ishlari to'g'risidagi ma'lumotlarni saqlash uchun qo'llaniladi.

Birinchi holatda EXM yoki Mikrosoft Ayess programmalarida yozilgan va quyidagilarni qoniqtiruvchi programmalar qo'llaniladi:

- Bir mashinani saqlash uchun mo'ljallangan maydon kamida 20 bir-biriga bog'liq bo'lmagan yacheykalardan iborat bo'lib unda (ishlatish muddati, yonilg'i sarfi, buzilishlar, almashtirilgan detallar ro'yxati va b.) va konstruksion ko'rsatkichlar (fizik va katalog bo'yicha tartib raqamlari) mashinani, uning agregat va qismlarining o'lcham ko'rsatkichlari;

- Mashinaning turiga qarab giperteksli yondoshishlar, ba'zi qismlar, ularning hususiyatlari va sh.o'h.;

- Har bir yacheykadagi matnli va rastroylil axborotga ishlov berish imkoniyati, hamda boshqa axborotlarning boyitish imkoniyati mavjud.

Ma'lumotlarning bazasi injner-texnik hodimlar tomonidan tuziladi, vaqt o'tishi bilan ma'lumotlar yangi mashinalar keltirilishi va avvalgilarini ishlatish davridagi ma'lumotlar bilan to'ldirib boriladi. Masalan, mijoz xizmat ko'rsatish markaziga mashiga xizmat ko'rsatish uchun murojat qiladigan bo'lsa markaz ma'lumotlar bazasidan ushbu texnika bo'yicha ma'lumotlarni olish imkoniyatiga ega bo'ladi va bunda ushbu traktor bo'yicha bajarilgan barcha TXK va T ishlari haqida ma'lumotlar namoyon bo'ladi.

Barcha bajarilgan ta'mirlash ishlari unga sarflangan extiyot qismlar avtomat ravishda hisobga olingan holatda hisobotni chiqarush uchun keltiriladi, va buning yordamida bajarilgan ishlar va sarflangan materiallar to'g'risida protokollar tuzish uchun qo'llaniladi. Misol tariqasida, New Holland TG285 rusumdagi va tartib raqami JAW129107 ega bo'lgan kombayinning xizmat ko'rsatish markazida xizmat





prinsiplari juda o'xshashdir. Ularda chizma ko'rinishidagi qobiq mavjud bo'lib, bunda firma tomonidan ishlab chiqarilayotgan mashina rusumi uchun umumiy ma'lumotlar bazasi keltiriladi. Umumiy ma'lumotlar bazasi mijozning bazasi bilan mustaqil tarmoqda qo'shilishi mumkin. Umumiy bazada mobil mashina to'g'risidagi ma'lumotlar, xizmat ko'rsatish jarayonlari to'g'risida, ya'ni mashina konstruksiyasi va TXK to'g'risida ma'lumotlar keltiriladi.

Ba'zi programma maxsulotlari (Autodata, Alldata, TecDoc va boshqalar) nazoratdagi sozlanadigan qiymatlarga mo'ljallangan va turli texnikalarga TXK va T bo'yicha yo'riqnomalar yaratish, lekin bular ko'pchilik hollarda faqatgina shaxsiy avtomobillarga mo'ljallangan bo'lishi mumkin. Komersiya holatidagi texnikalar uchun TXK ni tashkil qilish ma'lumotlari faqatgina dilerlarga yoki avtorizovanli korxonalarigagina beriladi.

*Elektron bazani tashkil qilish* jarayonini Bosch firmasining misolida ko'rib chiqamiz. Axborot modul ko'rinishida tuzilgan bo'lib, bo'limlar bir-necha DVD-disklarida keltirilgan, lekin xizmat ko'rsatish axborotini faollashtirish uchun A diskasi ESITroni programmasi bilan o'rnatilishi talab etiladi. Axboratlarga va boshqa bo'limlar bilan ishlash istemolchining hohishiga bog'liq bo'ladi.

Bunday paketlar programmasi o'zining tarkibida mashinalarni diagnostikalash bo'yicha bir qancha ma'lumotlarga ega bo'ladi. xizmat ko'rsatish jarayonida nosozlikni aniqlash uchun bir necha imkoniyatlar mavjud bo'ladi. Bunda qo'shimcha ma'lumotlar ham mavjuddir, masalan, agregatning joylashishi, yonilg'I va gidravlik magistrallar holati, qismlarni bo'laklash sxemasi, elektrojixozlar, gidravlikjixozlar va bosh. Kompyuterda qismni bo'laklashdan boshlab, to'g'ridan to'g'ri extiyot qismlarga buyurtma berish bo'yicha programmaga ham o'tish imkoniyati mavjuddir. Ma'lumotlar to'g'risida to'laroq axborotga ega bo'lish uchun, manitor ekranida elementlarning animatsion ko'rinishi ham namoyon bo'ladi.

Darchaning chap tomonida extiyot qismlar "Zapasniye chasti" hdudi faollashtirilgan, kerakli elementga "sichqoncha" ko'rsatkichini qo'yiladigan bo'lsa, u holda elementning katalog ro'yxatidagi tartib raqami ekranning ostki qismida ko'rinadi, rasmning oldi qismida namoyon bo'ladi (424, 0 281 002 647, elektromagnitli klapan).

Agarda qism bir necha elementlardan tashkil topgan bo'lsa, u holda qizil rangga bo'yali ajraladi. So'ngra "sichqoncha" kiki yordamida buyurtma uchun sxemadan detal tanlanadi va aniq dizel hamda nasos uchun buyurtma beriladi.

Stendli sinovlar va YBYN ning nazorat qiymatlari haqidagi ko'rsatkichlar darchada boshqacha tashkil qilingan. Darchaning yuqori o'ng qismida ketma-ketlik asosida boshqa ikki qiymatlarni ham: "O'rnatilgan qiymatlar" va "Tekshiriladigan qiymatlar" faollashtirish imkoni mavjud. Sinash natijalari keltirilgan qiymatlar sariq rangda keltirilgan, EXM analizatori bu ma'lumotlar natijasida sozlashga extiyoj mavjudligini ma'lum qiladi.

Keltirilgan programma maxsuloti tezkor va yuqori aniqlik bilan Bosch firmasi ishlab chiqarayotgan agregatlar to'g'risida ma'lumotga ega bo'lishga va kerakli extiyot qismga buyurtma berishga imkon beradi. Shuni qayd etish lozimki barcha qishloq xo'jaligi ishlab chiqaruvchilari xizmat ko'rsatish axborotlarini eletron ko'rinishida chop etmaydi. Bir qancha firmalarning dilerlik korxonalarida bunday programmalar yo'qdir.

Injner-texnik hodimlarning xizmatini to'g'ri tashkil qilishning shartlaridan biri, ya'ni texnologiyalar to'g'risida ma'lumotga ega bo'lish uchun, horijiy tilni (asosan- inglis) yaxshi bilishi kerak. Hozirgi kunda bir qancha avtomobil va traktorlarga xizmat ko'rsatish yo'riqnomalari o'zbek tilida chop etilayotgan bo'lsada bu etarli xisoblanmaydi, chunki axborotlarning barchash boshlang'ich bosqichda tuzilmoqda.

### **Nazorat savollari**

1. Transport vositalariga texnik xizmat ko'rsatishni tushintiring.
2. Qanday texnik xizmat ko'rsatish turlari mavjud.
3. Qanday xizmat ko'rsatish korxonalarini mavjud.
4. Xizmat ko'rsatishni tashkil qilishni tushintiring.
5. Firmaviy texnik xizmat ko'rsatishni tushintiring.
6. Dilerlik xizmat ko'rsatish tizimini tushintiring.

### **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
2. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.

3. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
4. Shoobidov Sh.A., Irgashev A. Traktorlar va qishloq xo‘jalik texnikasi detallarini qayta tilash metodlari.— O‘quv qo‘llanma. Toshkent: ToshDTU, I-qism, 2008. 140 b.
5. Irgashev A., Shoobidov Sh.A. Traktorlar va qishloq xo‘jalik texnikasi detallarini qayta tilash metodlari.— O‘quv qo‘llanma. Toshkent: ToshDTU, II-qism, 2008. 120 b.
6. Tajiboyev A.A., Sidiqnazarov Q.M, Ibrohimov K.I., Kuznetsov N.V. Ishonchlilik nazariyasi va diagnostika asoslari.: Toshkent. TAYI.2015.296 b.

## IV.AMALIY MASHG‘ULOT MATERIALLARI

### 1- amaliy mashg‘ulot: Detallarni gal‘vanik metall qoplash yo‘li bilan ta‘mirlash, detallarni plastmassa va yelimlardan foydalanib ta‘mirlash va kavsharlash jarayonlari

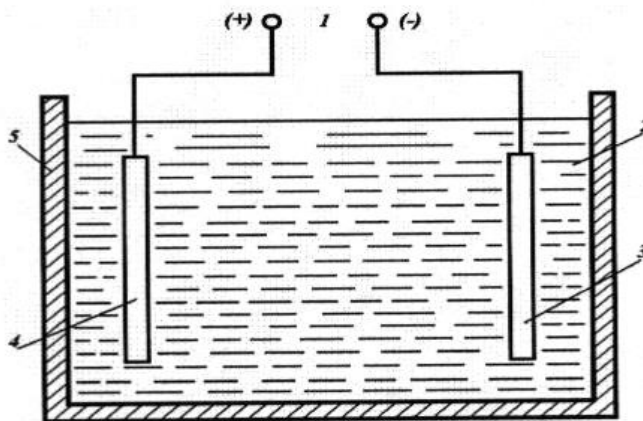
**Ishdan maqsad**– Detallarni gal‘vanik metall qoplash yo‘li bilan ta‘mirlash, detallarni plastmassa va yelimlardan foydalanib ta‘mirlash va kavsharlash jarayonlari bo‘yicha ko‘nikmalarini shakillantirish.

#### Masalaning qo‘yilishi

##### Mashg‘ulot vazifalari:

- Detallarni galvanik metall qoplash yo‘li bilan ta‘mirlash;
- Detallarni plastmassa va yelimlardan foydalanib ta‘mirlash.

**1. Detallarni galvanik metall qoplash yo‘li bilan ta‘mirlash.** Ta‘mirlash korxonalarida mashinaning yeyilgan ayrim detallari galvanik (yelektrolitik) metall qoplash usulida ta‘mirlanadi. Bu usul elektroliz jarayoniga asoslangan. Elektrolitdan uzgarmas tok o‘tganda unda sodir bo‘ladigan kimyoviy jarayon elektroliz deb ataladi. Elektrolitlar ikkinchi tur o‘tkazgichlar (kislota, tuzlar va ishqorlarning suvdagi yoki boshqa eritkichlardagi eritmaları) dan iborat bo‘ladi.



O‘zgarmas tok manbai 1 dan tok berilganda elektrolit 2 da elektroliz jarayoni sodir bo‘ladi, ya‘ni elektrolit musbat zaryadlangan ionlarga (kationlarga) va manfiy zaryadlangan ionlarga anionlarga ajraladi. Kationlar manfiy zaryadlangan elektrod-katod 3 ga, anionlar esa musbat zaryadlangan elektrod-anod 4 ga ko‘cha boshlaydi va o‘zlariga xos bo‘lgan xususiyatlarni yo‘qotib, neytrallangan atomlarga aylanadi. Xromlashda katod

vazifasini detal, anod vazifasini esa elektrod bajaradi. Anodlar eriydigan (temir, mis va boshqalar) va erimaydigan (qo‘rg‘oshin, ko‘mir, platina va boshqalar) xillarga bo‘linadi. Miqdor jihatdan, elektroliz jarayoni Faradey qonuniga bo‘ysunadi, ya’ni.

$$G = cit,$$

bunda  $G$  - ta‘mirlanadigan detal sirtiga qoplanadigan metal miqdori, g;  $c$  - elektrokimyoviy ekvivalent, g/A-soat;  $i$  - tok kuchi, A;  $t$  - elektroliz davomiyligi, soat.

Amaliy hisoblarda, qoplanadigan metali miqdorini aniqlash uchun vodorod ajralib chiqishi va boshqa jarayonlarga sarf bo‘ladigan energiya miqdorini hisobga oluvchi to‘g‘rilash koeffitsiyenti ( $a$ ) kiritiladi, u holda

$$G_f = Ga = acit$$

**Xromlash.** Yeyilgan detallarni xromlash bilan tiklashda xromning quyidagi xususiyatlaridan foydalaniladi. Xrom kumush-po‘lat rang, yuqori qattqlikka (HB 500-1200) ega bo‘lgan metall bo‘lib, uning zichligi 6,92 gsm<sup>3</sup>, suyuqlanish harorati 1615°C, kengayish koeffitsiyenti 84-10-8 ga teng. Xromning yupqa qatlami elastik bo‘lib, xrom bilan yupqa qilib qoplangan detalni hatto shtamplasa ham bo‘ladi. Xrom qatlamlari atmosfera ta‘sirida oksidlanmaydi, organik kislotalarga turg‘un bo‘ladi. Xromning nur qaytarish xususiyati 70 % (kumushniki 90 %, nikelniki esa 60 %). Xrom qatlami o‘zining yaltiroq sirtini kumush va nikelga qaraganda ko‘proq saqlaydi va yeyilishga (ayniqsa, 0,1 mm qalinlikda) yaxshi qarshilik ko‘rsatadi.

Xromlashda katod vazifasini ta‘mirlanadigan detal, anod vazifasini esa erimaydigan qo‘rg‘oshin plastinka bajaradi. Elektrolit xrom angidridi (SgO<sub>3</sub>) va sul‘fat kislotasi (N<sub>2</sub>S<sub>4</sub>) ning suvdagi eritmasidan iborat. Xromlash jarayoni ichi qo‘rg‘oshin, viniplast, kislotaga chidamli shishalar, polixlorvinilli tok kislotaga chidamli emallar bilan qoplangan vannalarda olib boriladi. Vannaning devorlari ikki qavatdan iborat bo‘lib, qavatlar orasidagi bo‘shliq suv yoki moy bilan to‘lg‘iziladi va bug‘ bilan isitiladi. Vannani shamollatib turish uchun maxsus moslama bo‘lishi kerak. O‘zgarmas tok manbai sifatida past kuchlanishli AND-500/250, AND-1000/500, AND-1500/750 (suratda 6 V li kuchlanishdagi tok kuchi, maxrajda esa 12 V li kuchlanishdagi tok kuchi ko‘rsatilgan) generatorlardan, shuningdek selenli kremniyli to‘g‘rilagichlardan foydalaniladi.

### **Elektrolitik vannalarda xromlash jarayoni qanday kechadi?**

Anodning mustahkamligini oshirish uchun qo‘rg‘oshinga 7-8% surma qo‘shiladi. Elektroliz paytida katodda va anodda quyidagi jarayonlar yuz beradi. Katodda vodorod ajralib chiqib, olti valentli xrom uch valentli xromga qaytariladi va detal yuzasiga metall xromi o‘tiradi. Anodda kislorod ajralib chiqadi va uch valentli xrom olti valentli xromga oksidlanadi. Galvanik usulda cho‘yan, po‘lat, temir, mis, jez va alyuminiy qotishmalarini xromlash mumkin. Xromlashda xrom qatlami qalinligi 0,001 dan 0,5 mm gacha va undan ortiq ham bo‘lishi mumkin. Xromlash jarayonini juda katta aniqlikda sozlash mumkin. Xromlash jarayoni detallarni xromlashga tayyorlash, bevosita xromlash va xromlashdan so‘ng ishlov berishdan hamda xromlash sifatini nazorat qilishdan iborat.

### **Elektrolitik qoplashda elektrolitik vannaga tushirilgan uskunalar nimalardan iborat?**

**Detallarni xromlashga tayyorlash.** Detailarni xromlashga tayyorlash ularni jilvirlash, jilolash, yuvish, xromlanmaydigan joylarni niqoblash, detallarni osma uskunalariga o‘rnatish, detallarni yog‘sizlantirish va dekopirlashni o‘z ichiga oladi.

Detailarni jilvirlash qoplanadigan detallarga to‘g‘ri geometrik shakl berish uchun bajariladi, chunki xromlashdan so‘ng detalning boshlang‘ich shakli aniq hosil qilinadi. Jilvirlashni jilvirlash stanoklarida yoki moslashtirilgan maxsus tokarlik stanoklarida amalga oshirish mumkin. Detal materiali qancha qattiq bo‘lsa, jilvirtosh shuncha yumshoq bo‘lishi kerak.

Jilolash jilvirlashdan qolgan izlarni yo‘qotish va detalda silliq yuza hosil qilish uchun qo‘llaniladi. Jilolash maxsus jilolash moslamalarida fetr (mato) doiralari qo‘llash bilan olib boriladi. Bunday doiralarga jilolash jarayonida maxsus pastalar surtiladi. Detal yuzasida jilvirlashda ishlatiladigan abraziv doiraning izlari qolmaganda jilolash jarayoni tugallangan hisoblanadi. Detal yuzasi jilvirlab va jilolab bo‘lingandan so‘ng, moy va yog‘ qoldiqlaridan tozalash maqsadida, uni yuvish lozim. Detailarni yuvish kerosin, benzin, uayt spirit va boshqa vositalar bilan maxsus vannalarda olib boriladi, so‘ngra siqilgan havo bilan quritiladi.

Xromlanmaydigan joylarni lok bilan niqoblash yuzalarga choʻtkalar yordamida lok surtish bilan amalga oshiriladi. Agar detalning konstruksiyasi yoʻl qoʻysa, xromlanmaydigan yuzalarni plastikatlardan yasalgan gʻiloflar bilan yoki plastmassadan yasalgan ekranlar bilan niqoblash mumkin.

Detallarning xromlanmaydigan joylari niqoblangandan soʻng, ular osma uskunalariga oʻrnatiladi. Detallarning osma uskunalari yaxshi tutashish hosil qilish hamda detallarni vannaga osishni qulaylashtirish, detal va anod oʻrtasidagi masofani bir xilda ushlab turish uchun xizmat qiladi. Detallar osilgandan soʻng quyidagi tartibda elektrolitda yogʻsizlantirish jarayonidan oʻtadi: oʻyuvchi natriy -  $ZO\text{-}g/l\text{-}50\text{ g/l}$ , kalʼsiy soda -  $25\text{-}30\text{ g/l}$ , suyuq shisha -  $5\text{-}10\text{ g/l}$ , natriy uch fosfati -  $10\text{-}15\text{ g/l}$ . Yogʻsizlantirish rejimida tokning zichligi  $5 - 15\text{ A/dm}^2$ , vannaning harorati  $60 - 70^{\circ}\text{C}$ , jarayonni davomiyligi  $5 - 8$  minutni tashkil qiladi. Bunda detal katod vazifasini bajaradi va anod sifatida qoʻrgoshin plastinkasi ishlatiladi. Tok oʻtganda detal yuzasidan jadal ravishda ajraladigan vodorod uning yuzasidagi moy qoldiqlarining ajralishini tezlashtiradi. Detal yogʻsizlantirilgandan soʻng issiq ( $60 - 70^{\circ}\text{C}$ ) suvda, yogʻ qoldiqlaridan tozalash maqsadida yuviladi, undan soʻng esa sovuq suvda chayiladi.

Dekopirlash detal yuzasidagi yupqa oksid pardalarini yoʻqotish, taʼmirlanadigan detal asosiy materialining strukturasi chiqarish va qoplanadigan xromning yopishish mustahkamligini oshirish maqsadida oʻtkaziladi. Dekopirlash kimyoviy va anodli boʻlishi mumkin. Kimyoviy dekopirlash taʼmirlash korxonalarida amaliyotda qoʻllanilmaydi. Xromlash vannasida anodli dekopirlash usuli eng koʻp qoʻllaniladi. Anodli dekopirlashda dastlab detal xromlash vannasi tok ulanmagan holda  $5 - 8$ , minut ushlab turiladi. Bu vaqt ichida detal vanna haroratgacha ( $50\text{-}65^{\circ}\text{C}$ ) isiydi. Soʻngra tok shunday ulanadiki, bunda detal anod vazifasini bajaradi va  $25\text{-}40\text{ A/dm}^2$  tok zichligida vannada  $30\text{-}90$  sekund ushlab turiladi. Vannadagi elektrolitning tarkibi va harorat xromlashda qanday boʻlsa, bu holda ham xuddi shunday boʻladi.  $30\text{-}90$  sekund vaqt oʻtgach, tok taʼmirlanadigan detal katod vazifasini bajaradigan qilib qayta ulanadi va xromlash jarayoni boshlanadi.

### **Xromlashga tayyorlash qanday jarayonlardan iborat?**

Xromlash jarayoni silliq va g'ovakli xromlashga bo'linadi. Silliq xromlash jarayonini ko'rib chiqamiz.

Tok bo'yicha eng ko'p metalli ajralib chiqishi xrom angidrid bilan sul'fat kislotaning nisbati 100:1 bo'lganda sodir bo'ladi. Sul'fat kislotali xromlashda yuqorida ko'rsatib o'tilgan kamchiliklarni bartaraf etish uchun ta'mirlash korxonalarida amaliyotida o'z-o'zidan rostlanuvchi sul'fat kremniy ftoridli, elektrolit qo'llaniladi. Bu elektrolit shuning uchun ham o'z-o'zidan rostlanuvchi deyiladiki, bunda elektroddagi xrom angidridning miqdori uning harorati va miqdoriga mos holda elektroliz jarayonida o'z-o'zidan rostlanib,  $\text{CrO}_3$ ,  $\text{SO}_4$  - va miqdorlari amalda o'zgarmas bo'lib qoladi. Buning uchun elektrolit tarkibiga qo'shimcha ravishda qiyin eriydigan stronsiy sul'fati va kaliy kremniy ftorid tuzlarini qo'shish natijasida erishiladi. Xrom angidrid konsentrasiyasining o'zgarishiga qarab, elektrolitning haroratiga bog'liq holda bu tuzlarning eruvchanligi ham o'zgarib turadi. Elektrolitdagi xrom angidridning miqdori tuzlarning eruvchanligidan ko'proq bo'lib qolsa, tuzlarning bir qismi eritmada dissosiasiyalangan ionlar shaklda bo'lib, qolgan qismi esa vannaning tubida qattiq holatda cho'kma bo'lib turadi. Elektrolitlik vanna o'zgarmas haroratda ishlatilganda  $\text{Cr}_3$ ,  $\text{SO}_4$  va  $\text{SiF}_6$  lar miqdorlarining o'zgarmasligi  $\text{CrSO}_3$  va  $\text{DSi}$  tuzlarning qattiq holatga o'tishi hisobiga ta'minlanadi. Agar xrom angidridining miqdori 250 g/l dan oshib ketsa, vannaning tubida yotgan qattiq holatdagi ortiqcha tuzlar eriy boshlaydi va xrom angidridi miqdorining  $\text{SO}_4$  va  $\text{SiF}_6$  ionlari soniga nisbati saqlanib qoladi. Ana shundagina elektrolit barqaror bo'lib, uni tez-tez rostlash ehtiyoji yo'qoladi, hamda bunday elektrolitlardan tok bo'yicha ko'proq (18-20%) xrom chiqishi ta'minlanadi. O'z-o'zidan rostlanadigan elektrolitda barcha turdagi xrom qatlamlarini hosil qilish mumkin. Bunday elektrolitlarda qoplama hosil qilish tezligi kattaroq bo'lganligi uchun ulardan foydalanish universal sul'fat kislotali elektrolitda xromlashdan arzonga tushadi.

Xromlash uchun ishlatiladigan elektrolitlarning asosiy kamchiligi tok bo'yicha xrom chiqishining kamligi va sochilish xususiyati pastligi hisoblanadi. Xromlash jarayonini jadallashtirish maqsadida xona haroratida xromlash imkonini beruvchi tetroxromat elektroliti tavsiya qilingan. Tetroxromat elektrolitining tarkibi quyidagicha; 350...400 g/l  $\text{CrO}_3$ ; 2-2,5 g/l  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ; 40-60 g/l NaON; 1...2 g/l shakar.



Anod vazifasini perforasiyalangan qo'rg'oshin yoki qo'rg'oshinning Z - 5% sur'mali qotishmasi bajaradi. Elektrolitga o'yuvchi natriy qo'shilishi natijasida tetroxromat hosil bo'lganligi uchun bunday elektrolit tetroxromat elektroliti deyiladi. Bunda kimyoviy reaksiya quyidagicha kechadi:



Elektroliz jarayonida vannaning harorati past (17-23°C) bo'lib, 24°C dan oshmasligi kerak. Bundan yuqori haroratda tetroxromat turg'un bo'lmaganligi sababli elektrolit o'zining yuqorida ko'rsatib o'tilgan xususiyatlarini yo'qotishi mumkin. Binobarin, past haroratni ushlab turish uchun vannani sovitib turish darkor, bunda tokning zichligi yuqoriroq (30-100 A/dm<sup>2</sup>) bo'lishi talab qilinadi.

Tetroxromat elektrolitida hosil qilingan qatlamlar g'ovaksiz bo'lib, qattiqligi nisbatan kamroq (HC 350-400) moslashuvchanlik (prirabotka) xususiyati yaxshi, sochilish xususiyati va tok bo'yicha xrom chiqishi yuqoriroq (28-30 %). Yaxshi moslashuvchanlik xususiyati va tok bo'yicha xrom chiqishi yuqori bo'lganligi bu elektrolitning qo'llanilishiga katta yo'l ochib beradi.

Tetroxromat elektroliti po'lat, rux qotishmasidan va jezdan tayyorlangan detallarni himoya-dekorativ qoplashda, uncha katta bo'lmagan nisbiy yuklanishda ishlovchi detallarda yeyilishga chidamli qotishmalar hosil qilishda, detallarni tiklashda xrom qatlamidan katta qattiqlik talab qilinmaydigan hollarda (podshipniklar o'rnatiladigan joylarni tiklashda) ishlatiladi.

Xromlangan silliq qatlamning yuqori qattiqligiga qaramasdan, u o'zaro qo'zg'aluvchan qilib birlashtirilgan detallarda qoniqarsiz ishlaydi, chunki ular sirtida moyni yaxshi tutib tura olmaydi. Shuning uchun keyingi yillarda g'ovakli xromlash keng tarqaldi. G'ovakli qatlam hosil qilishning bir nechta (mexanik kimyoviy va elektrokimyoviy) usullari mavjud. Mexanikaviy usulda xromlashdan avval detal sirtida chuqurchalar yoki g'ovaklar qum yoki pitra purkash natijasida hosil qilinadi. Xrom qatlami shu yo'sinda tayyorlangan yuzaga o'tirib undagi notekisliklarni ma'lum darajada saqlab qoladi. Kimyoviy usulda g'ovaklar hosil qilishga silliq xromlangan detal sirtiga sul'fat kislotasi ta'sir ettirish orqali erishiladi. G'ovakli xrom qatlami hosil qilishning elektrokimyoviy usuli ko'proq tarqalgan bo'lib, u xromlash amalga

oshirilgan elektrolitda silliq xromlangan detallarga qo‘shimcha (anodli) ishlov berish (dekopirlash) dan iborat. Umuman olganda, elektrolitik usulda xromlangan qatlamda kichik g‘ovakliklar (silliq xromlangan holda ham) mavjud bo‘ladi, ammo u moyni yuzaga yaxshi ushlab turish uchun yetarli bo‘lmaydi. Detal sirtida bunday kichik g‘ovakliklarning bo‘lishi g‘ovakli xrom qatlamini turli ko‘rinish va o‘lchamlarda olish imkonini beradi. Buning uchun dastlabki darzlar turiga ega bo‘lgan xrom qatlamiga anodli ishlov berilsa (dekopirlansa), g‘ovakli xrom qatlami hosil bo‘ladi.

### **Silliq xromlash jarayoni qanday elektrolitlarda olib boriladi, ularni tarkibi qanday?**

Xrom qatlamidagi g‘ovakliklar nuqtasimon, kanalsimon xillarga bo‘linadi, ularni hosil qilish dastlabki silliq xromlash turiga va rejimiga bog‘liq. Agar oqimtir yaltiroq xrom qatlamiga anodli ishlov berilsa, unda kanalsimon g‘ovakliklar, agar kulrang yaltiroq qoplama anodli ishlov berilsa, nuqtasimon g‘ovakli xrom qatlamini hosil qilish mumkin. Kanalsimon g‘ovakli xrom qatlami tartibsiz joylashgan, kengligi va chuqurligi har xil bo‘lgan, ko‘pincha kesishadigan kanalchalardan iborat. Xrom qoplamasiga ishlov berish jarayonida undagi mavjud bo‘lgan darzlar kengayib va chuvalashib, kanalchalar hosil qiladi. Nuqtasimon g‘ovakli xrom qatlami qum bilan ishlov berilgan dag‘al detalga o‘xshaydi, unda ko‘pgina chuqurchalar va o‘tkir burtiklar bo‘ladi. Qoplamadagi darzlarning kengayishi xrom qatlami qalinligining kamayishidan tezroq yuz beradi. Kanalsimon g‘ovakli xrom qatlamlarida silliq xrom qatlamlariga nisbatan 80-120 marotaba ko‘p moy tutib turiladi, shu sababli xrom qatlamining yeyilishga qarshiligi keskin oshib ketadi. Kanalsimon g‘ovakli xrom qatlami bilan silindrlar bloki gil‘zalarining yuzalari qoplanadi. Nuqtasimon xrom juda yaxshi moslanuvchanlik xususiyatiga ega bo‘lganligi uchun motor porshenlarining kompression halqalari yuzasini xromlashda ishlatiladi.

Detallarni xromlash jarayoni aniq jarayon bo‘lganligi uchun uning barcha rejimlariga qat‘iy rioya qilinsa, detailni kerakli aniqlikdagi o‘lchamgacha xromlash mumkin. Bunda qo‘shimcha mexanik ishlov berishga ehtiyoj qolmaydi. Ammo xrom qatlamiga osonlik bilan mexanik ishlov berish mumkinligini hisobga olib, xromlash

jarayonini mexanik ishlov berish (jilvirlash) uchun qo'yim qoldirish bilan amalga oshirish maqsadga muvofiqlir.

### **Detallarni g'ovvakli xromlash jarayoni qaysi usullarda va qanday olib boriladi?**

Detallarga xromlashdan so'ng ishlov berish. Xromlashdan so'ng detallarga ishlov berish detallarni distillangan sovuq va issiq suvlarda yuvish, osma uskunalardan yechib olish va ularni quritish shkaflarida qizitishdan iborat.

Detallarni distillangan suvda yuvish ulardagi qoldiq elektrolitlarni xromlash vannasiga qaytarishdan iborat. Sovuq va issiq suvda yuvish detal yuzasini qoldiq elektrolitlardan batamom tozalash uchun bajariladi. Shuning uchun detal avval oqib turgan sovuq suvda, so'ngra issiq suvda yuviladi, issiq suv detalni yaxshi yuvishi bilan birga uni isitadi va qurishini tezlashtiradi. Shundan so'ng detal osma uskunalardan chiqarib olinadi, himoya (izolyasiya) loklari pichoq bilan olib tashlanadi, selluloid esa yechib olinadi. Detalni quritish shkafida 150-200°C gacha qizdirish xrom qatlamida vodorodni chiqarib yuborish bilan bir qatorda uni quritish uchun ham kerakdir. Quritilgan detal texnik nazoratdan o'tkaziladi. Texnik nazorat detalning tashqi ko'rinishini ko'zdan kechirish bilan boshlanadi. Aniqlangan nuqsonlar jilvir yoki qayroq toshlar bilan bartaraf qilinadi. Shundan so'ng xrom qatlamining asosiy material bilan yopishish mustahkamligi tekshiriladi. Bunday nazoratdan keyingina detal kerakli o'lchamgacha jilvirlanadi.

### **Detallarga xromlashdan so'ng qanday ishlov beriladi?**

**Temirlash.** Detallarni xromlash jarayoni, asosan, yeyilish miqdori kam bo'lgan detallar uchun yaroqliroqdir. Yeyilish miqdori ko'p (masalan, 0,5 mm dan ortiq) bo'lganda detallarni xromlash yo'li bilan ta'mirlash ancha qimmatga tushadi. Shuning uchun ko'p miqdorda yeyilgan detallarni ta'mirlashda ta'mirlash korxonalarida amaliyotida temirlash usuli ko'proq qo'llaniladi. Temirlash uchun elektrolitlar kimyoviy tarkibi bo'yicha sulfatli, xlorli, aralash va boshqalarga, qo'llash usuli bo'yicha sovuq va issiq turlarga bo'linadi. Temirlash texnologik jarayoni xromlash jarayoniga o'xshab ketadi, u detalni temirlashga tayyorlashni, temirlashni, temirlashdan so'ng detalga ishlov berishni va temirlash sifatini tekshirishni o'z ichiga oladi. Detalni

temirlashda quyidagi operatsiyalar bajariladi: tiklanadigan yuzalarga mexanikaviy ishlov berish; benzinda yuvish; detalning temirlanmaydigan yuzalarini niqoblash; osma uskunalarga o'rnatish; yog'sizlantirish; sovuq suv oqimida yuvish; 30% li sul'fat kislotasida anodli ishlov berish; sovuq va issiq suvda yuvish; qoplash jarayoni; issiq (80-90°C) suvda yuvish; kal'siyli sodaning 10% eritmasi bilan yuvish; issiq (80... 90°C) suvda yuvish; detallarni osma uskunalardan chiqarib olish va niqoblash materiallarini olib tashlash; qoplamaga mexanik ishlov berish va temirlash sifatini tekshirish.

Katod maydoni ( $S_k$ ) anod maydoni ( $S_a$ ) dan 4 marta ortiq, ya'ni  $S_a/S_k = 1/4$  bo'lishi kerak. Anodli ishlov berish rejimi: tok zichligi  $D_t = 10-70 \text{ A/dm}^2$ , elektrolit harorati  $t = 10...22^\circ\text{C}$ , ishlov berish davomiyligi 0,5-4 minut.

### **Temirlash va xromlash o'rtasida qanday o'xshashlik va farq bor?**

Anodli ishlov berishda hosil bo'lgan oksid pardalarini yakuniy tozalash detallarni temirlash vannalarida 10-50 s davomida toksiz ushlab turish bilan amalga oshiriladi. So'ngra elektrolitli vanna to'g'ri qutblilikda zichligi  $5 \text{ A/dm}^2$  bo'lgan tok manbaiga ulanadi va 5-10 minut davomida tok zichligi temirlashdagi qiymatga yetkaziladi. Temirlash elektrolitlariga quyidagi talablar qo'yiladi; ular qalin (0,5 mm va undan ortiq) qatlam hosil qilishi, qoplama yuqori fizik-mexanik xususiyatlarga ega bo'lishi, jarayon katta jadallikda kechishi kerak. Bunday talablarga harorati  $50^\circ\text{C}$  dan ortiqroq bo'lgan temir xloridli elektrolit javob beradi. Temirlashda sovuq elektrolitlar (harorati  $50^\circ\text{C}$  gacha) ham ishlatiladi, ular oksidlanishga turg'unroq, ammo qoplash unumi past bo'lganligi uchun ta'mirlash korxonalarida amaliyotida qo'llanilmaydi.

Po'lat qoplamadagi vodorodni kamaytirish uchun vodorod ionlarini kamaytirish, temir ionlarini esa ko'paytirish lozim, bunda temir vodorodga qaraganda detalga ko'proq qoplanadi. Vodorod ionlarini haddan tashqari kamaytirish ham temir gidrooksidi (yerimaydigan zarrachalar) hosil bo'lishiga olib keladi, ular qoplama hosil qiladigan temirga ilashib, qoplama sifatini pasaytirishi mumkin. Bundan ko'rinib turibdiki, eritmada temir gidrooksidi hosil bo'lishining oldini olish uchun elektrodda minimal kislotalilikni, ya'ni vodorod ionlarini ushlab turish lozim.

Vodorod ionlarining kam miqdorda bo'lishi temirning elektrolitdagi miqdoriga, elektrolitning haroratiga va tok zichligiga bog'liq. Elektrolitning harorati, undagi metalli

miqdori va tokning zichligi qancha yuqori bo'lsa, elektrolitning kislotaliligi shuncha yuqori bo'lishi kerak. Shu bois temirlashda elektrolitning harorati yuqori bo'lishi talab qilinadi. Ammo temirlash jarayonidagi yuqori (65-80°C) harorat elektrolitning bug'lanishiga olib keladi. Buning oldini olish uchun temirlash jihozida elektrolitni suv va xlorid kislotasi bilan ta'minlovchi qurilma bo'lishi kerak. Bundan tashqari, elektroliz jarayonida eriydigan anodlarning qo'llanilishi elektrolitning anod shlami (cho'kindisi) bilan ifloslanishiga olib keladi. Anod shlami qoplama tarkibiga kirib, uning sifatini yomonlashtiradi. Shuning uchun temirlash jihozida elektrolitni filtrlovchi qurilma ham bo'lishi talab qilinadi.

## **2-amaliy mashg'ulot: Ta'mirlanayotgan detalni ishga yaroqliligini aniqlash.**

**Mashg'ulotning maqsadi.** Ichki yonuv dvigatellarini ta'mirlash jarayonida detallarining nuqsonlarini va ishga yaroqsizlik sabablarini o'rganish.

**Keraklik jixoz va asboblar.** Qismlarga ajratilgan mashina detallar, lupa, mikrometr, nutromer, shtangensirkul, tekshirilayotgan detallarning ishchi chizmalari va boshqalar.

**Ishni bajarish yo'riqnomasi.** Qismlarga ajratilgan mashina detallari yuvib tozalangandan so'ng, saralash postiga keltiriladi. Saralash deb, detalni texnik nazorat qilish natijasida yaroqli, ta'mir talab va yaroqsiz (ta'mirlab bo'lmaydigan) guruxlarga ajratish jarayoniga aytiladi. Saralash davomida har bir detalning texnik nazorat shartlari asosida amalga oshiriladi. Detailarni saralash jarayonini tashkil etish darajasi, ko'p jixatdan, ta'mirlash sifatiga xamda ta'mirlash korxonasining texnik-iqtisodiy ko'rsatkichiga ta'sir qiladi. Shuning sababli saralash ishlarini bajeariladigan ish joyini tanlashda quyidagi asosiy talablarni xisobga olish zarur: mexnat sarfi va detailarni tashishga ketadigan vaqtni kamaytirish maqsadida bu uchastka bo'laklash va yuvish ish o'rinlariga iloji boricha yaqinroq joylashgan bo'lib, xona yaxshi yoritilgan, maydoni uskanalar o'rnatish uchun yetarli va uncha katta bo'lmagan detallar zaxirasini saqlash imkoniga ega bo'lishi kerak. Kapital ta'mirlashda barcha uzal va detailarni nuqsonlar bo'yicha saralash lozim. Bunda detallarning ishlatish jarayonida o'zgaradigan o'lchamlari va ko'rsatkichlari nazorat qilinadi.

**Yaroqli detallar** guruxiga yeyilish miqdori joiz qiymatdan oshmagan va boshqa texnik shartlar bilan chegaralangan, boshlang'ich (chizmadagi) ko'rsat-kichlardan chetga chiqishlari bo'lmagan detallar kiradi.

**Ta'mirlanadigan detallar** guruxiga yeyilish miqdori va boshqa o'lchamlarning chetga chiqishlar texnik shartlar bo'yicha ruxsat etilgan qiymatlardan oshib ketmagan va ularni tiklash iqtisodiy jixatdan maqbul bo'lgan detallar kiradi.

**Yaroqsiz detallar** guruhiga yeyilish qiymatlari yoki yemirilish darajasi tiklab bo'lmaydigan yoki ularni tiklash iqtisodiy jixatdan nomaqbul bo'lgan detallar kiradi.

Detallarni saralashda quyidagi usullardan foydalaniladi:

- Ko'rinadigan nuqsonlarni aniqlash uchun detallarni sirtini ko'zdan kechirish, ya'ni uning umumiy texnik xolatini tekshirish, yorilishlar, ezilishlar, teshilishlar, yopishib qolishlar va boshqa tashqi nuqsonlar-ni aniqlash.

- Yeyilish miqdorini aniqlash uchun o'lchov asboblarini qo'llash.

- Detailarni yashirin (ichki) nuqsonlarini maxsus asboblar, moslamalar va qurilmalar yordamida aniqlash.

Detailarni sirtini ko'zdan kechirish va ularning yeyilish darajasini o'lchash asboblari yordamida nazorat qilish maxsus tayyorgarlik talab qilmaydi. Shuning uchun detallardagi yashirin nuqsonlarni maxsus asboblar va moslamalar yordamida aniqlashda qo'llaniladigan saralash usullarini ko'rib chiqamiz.

Mashina detallarida quyidagi nuqsonlar uchrashi mumkin: bukilish, belgilangan o'lchamdan chetga chiqish, ishchi yuzalarda notekisliklar paydo bo'lishi, perpendikulyarmaslik va paralelmaslik. Mashinalarning ma'sulyat-li detallari ( tirsakli val, shatun, rul mexanizmi detallari va boshqalar) dagi bukilish, buralish, markazdan chetga chiqish va ishchi yuzalardagi notekisliklarni aniqlash uchun tekshirish plitalaridan, maxsus prizma va markazlardan, lineykalardan, tirqish va burchak o'lchagichlaridan va indikatorlardan fodalaniadi. Perpendikulyarmaslik, paralelmasliklarni va murakkab tuzilishga ega bo'lgan detal (dvigatel bloklari, turli korpus detallari va boshqalar) sirtlari o'qlarining o'zaro joylashishining buzilishini aniqlash uchun soat sifat indikatorli yoki optik moslamali qurilmalar ishlatiladi.

Yashirin tashqi va ichki darzlar kabi nuqsonlarni detalni buzmasdan nazorat qilish mumkin. Bunga magnit, fluoressent, ultratovush usullari kiradi.

1-jadval

### Detalni yaroqliligini aniqlash

№	Detal nomi	Tashqi ko‘rinishdagi nuqsonlar	Chizma o‘lchamlardan og‘ish qiymatlari		Yashirin nuqson
			Chizma bo‘yicha	Aniqlangan o‘lcham	
1	Tirsakli val				
2	Shatun				
3	Gilza				

### Hisobot shakli va mazmuni

1. Ishning nomi va maqsadi.
2. Dvigatelni detallarini saralashda qo‘llaniladigan usullarni o‘rganish.
3. Berilgan detalni o‘rganib, tahlil qilib 3- jadvalni to‘lg‘izish.

### Sinov savollari

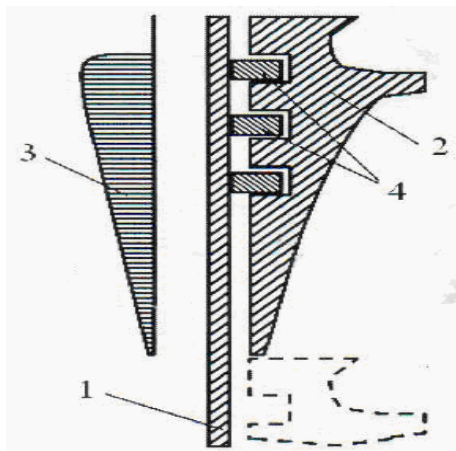
1. Detallarning nuqsonlarini aniqlashning qanday usullari qo‘llaniladi?
2. Qaysi ko‘rsatkichlar bo‘yicha detallarning ishga yaroqsizligi aniqlanadi?
3. Qanday nuqsonlarni nazorat yo‘li bilan aniqlanishi mumkin?
4. Nuqsonli detallar necha guruhga bo‘linadi?
5. Yeyilgan nuqsonini aniqlash uchun qanday asboblardan foydalaniladi?

**3-maliy mashg‘ulot: Silindrlar bloki gilzasini yeyilish epyurasini aniqlash.**

**Ishdan maqsad:** ichki yonuv dvigatellarining silindrlarini yeyilish epyurasini aniqlash, ichki diametrlarni aniq o'lchov asboblari yordamida o'lchash tartibini o'rganish.

**Ishni bajarish uchun ish joyi, jihozlar va asboblari:** O'lchov plitasi, ichki yonuv dvigatelining ishlatilgan va yeyilgan gilzasi, indikatorli nutromer, o'lchash sxemasi keltirilgan gilza chizmasi, o'lchash natijalarini kiritish uchun jadval.

**Ishni bajarish yo'riqnomasi:** Joriy yoki kapital ta'mirlashga keltirilgan ichki yonuv dvigatelidan yechib olingan gilzalari, hamma detallar singari defektovkalanadi. Defektovkalanish jarayonida asosiy e'tibor gilzadagi nuqsonlarni aniqlashga qaratiladi. Shu sababli silindri blokida uchrashi mumkin bo'lgan asosiy nuqsonlar bilan tanishib chiqamiz. Ta'mirlash uchun keltirilgan dvigatel silindr bloki yaxshilab yuviladi, maxsus stendga o'rnatiladi. Ba'zi xollarda blokdan gilzalarni chiqarib olishdan avval, u germetiklikka tekshiriladi. Bunday sinovlar maxsus stendda amalga oshirilib, blokda hech qanday yoriqlar, tirqishlar yo'qligiga ishonch xosil etilganidan so'ng diagnostikalash ishlari davom ettiriladi.



**1-rasm. Silindrning yeyilish sxemasi: 1-silindr; 2-porshen; 3-yeyilish epyurasi; 4- porshen xalqalari**

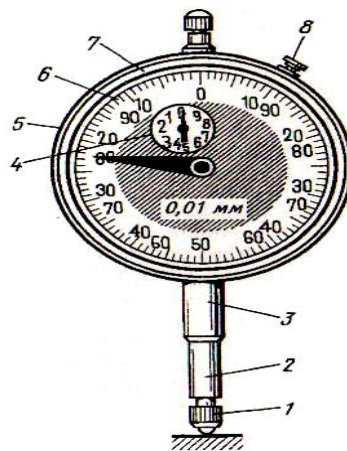
Odatda silindr gilzalarining yeyilishi bir gilza bo'yicha bir tekisda bormaydi. Gilzaning yuqori qismi, ya'ni porshening yuqori chekka nuqtasidan pastga qarab yeyilish miqdori ortib boradi. Bunday holat ishqalanish kuchi, yuqori xarorat va turli kimyoviy moddalarning ta'siri natijasida ro'y beradi (1-rasm). Sxemadan, yeyilishning o'ziga xos egri chizig'i 3, gilza balandligi bo'yicha bir tekis bo'lmasligini kuzatish



mumkin. Silindrning yuqori qismida, yuqori bosim va haroratli qismida, kimyoviy aktiv brikmlar ko‘p joylashgan va moylash sharoiti yomonlashgan joyda ko‘proq yeyiladi. Silindr gilzalarining yuqori qismi, siquvchi halqalarining ishqalanadigan joyda eng ko‘p yeyiladi. Bunga sabab, yonilg‘i yonib bo‘lganda gilzaning yuqori qismida xarorat va gaz bosimi ortadi. Xarorat yuqori bo‘lganda moy qatlami suyuqlashadi va gilzaning yuqori qismini moylash sharoiti yomonlashadi. Bundan tashqari, moyning bir qismi yoqilg‘i aralashmasi bilan yuvib tushib ketadi. Yonilg‘i yonganda gaz tarkibidagi karbonat angidrid gazi va oltingugurt brikmalari paydo bo‘ladi. Bu gazlar suv bug‘lari bilan birga oltingugird va karbonat kislotalarini xosil qiladi, bu esa korrozion yeyilish uchun sharoit yaratadi. Gilza ichki devorlarining oval bo‘lib qolishiga sabab, porshen bosimining gilza devorlariga bir tekis taqsimlanmasligidir.

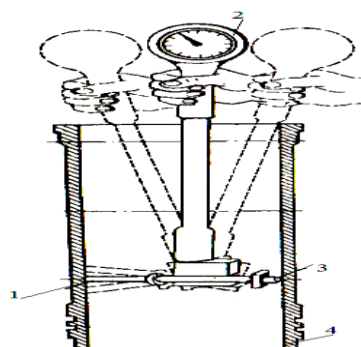
Yeyilgan gilza va silindlar kattalashtirilgan ta‘mirlash o‘lchamiga yo‘nib, kengaytiriladi, keyin esa xoninglanadi.

Gilzalarni o‘lchash uchun indikatorli nutromerlardan (ichki diametrlarni o‘lchash) foydalaniladi. Soat sifat indikatorlarning o‘lchash aniqligi yuqori. Ishlash prinsipi, uzak sterjen 2 ning (2-rasm), ichkari qismidagi tishli mexanizmning ilgarillanma-qaytma xarakati natijasiga asoslangan. O‘zakning 1 mm ga surilishi kichik shkala 4 dagi strelkani bir bo‘lakka surilishini, katta shkalada 6 gi strelkani esa to‘liq aylanishiga olib keladi. Katta shkala 100 bo‘limga ega bo‘lib, ularning har birini qiymati 0,01 mm ni tashkil etadi. Indikatorni nolga sozlash, gardish 5 yordamida amalga oshiriladi va kerakli holatda qotirish uchun qotirish vinti 8 dan foydalaniladi.



**2-rasm. Soat sifat indikator: 1-uchlik; 2-o'lchash o'zagi; 3-gilza; 4 va 6 – kichik va katta shkala; 5 – gardish; 7 – korpus; 8 – qotirish vinti**

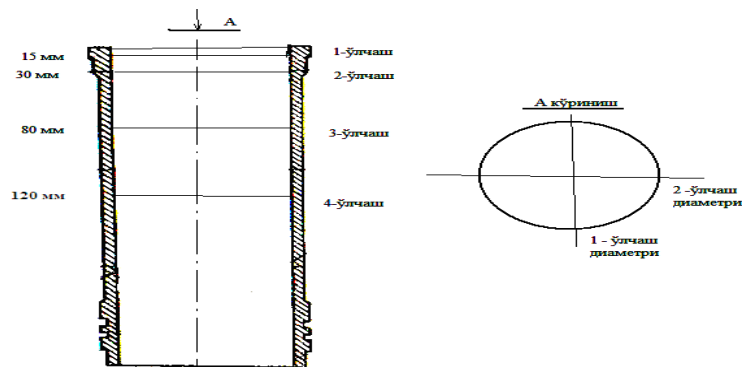
Gilzalarni ichki diametrini o'lchash uchun indikatorli nutromerlardan foydalaniladi. Ular mikrometrlarga nisbatan ancha aniq va qulay. Ta'mirlash korxonalarida dastali uzatmali indikatorli nutromerlar qo'llaniladi. Indikator 6 (3-rasm) korpusga o'rnatilgan, uning ikkinchi uchida o'lchash kallagi joylashtirilgan. Bu o'lchash kallagida xarakatlanuvchan o'lchash o'zagi va almashuvchan qo'yilma mavjuddir. O'lchash o'zagining xarakati dastali tizim orqali, indikator 6 o'zagiga uzatiladi. Nutromer asbobining to'plamida kerakli o'lchamga moslab ishlatiladigan almashuvchan qo'yilmalar komplekti mavjuddir. Indikatorni o'lchanayotgan detalning naminal o'lchami bo'yicha nolga sozlanadi, bunda mikrometrdan maxsus shablondan foydalanish tafsiya etiladi. O'lchash davomida o'lchov asbobining o'zagi va qo'yilma o'qi o'lchanayotgan detalning o'qiga nisbatan perpendikulyar joylashishi shart. Buning uchun o'lchash vaqtida o'lchov asbobini bir tekisda turli tomonga xarakatlantirib ko'riladi va naminal o'lchamdan og'uvchanlik ko'rsatkichi bo'yicha aniq o'lcham aniqlanadi.



**3-rasm. Indikatorli nutrometr bilan gilzani diametrni o'lchash sxemasi: 1- almashuvchan uchlik; 2- indikator; 3 – qo'zg'aluvchan uchlik; 4 – gilza**

**Ishni bajarish tartibi:**

1. O'lchanadigan gilzaning o'lchash sxemasi va natijalarni qayd etish jadvali tuziladi;
2. O'lchanadigan gilza o'lchash plitasiga o'rnatilini;



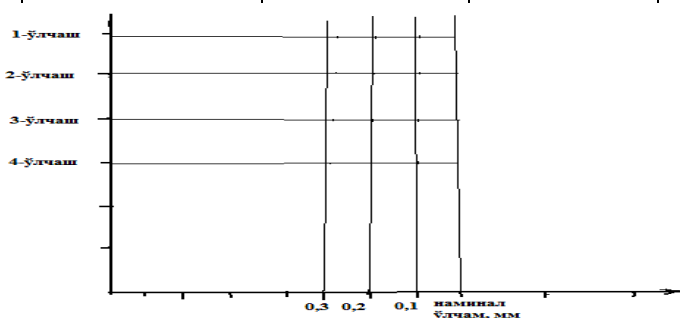
**2-rasm. Gilzani chuqurlik va diametri bo'yicha o'lchash sxemasi.**

3. Indikatorli nutromer gilzaning naminal o'lchamiga sozlanadi;
4. Gilzani keltirilgan o'lchash sxemasi bo'yicha (2-rasm) o'lchash amalga oshiriladi. O'lchash gilzaning sxemada ko'rsatilgan balandlik bo'yicha uch yuzasida va xar bir yuzaning ikki kesimida bajariladi;
5. Olingan o'lchov natijalar jadvalga kiritiladi.
6. Jadvallarga asoslangan holda gilzaning yeyilish epyurasi (3-rasm) tuziladi.

Jadval

**Gilzani ichki diametrini o'lchash natijalari**

O'lchash T.r.	1-o'lchash	2-o'lchash	O'lchashlarning o'rtacha qiymati
1-o'lchash			
2-o'lchash			
3-o'lchash			
4-o'lchash			



**3-rasm. Gilzani yeyilganlik epyurasi; Hisobot shakli va mazmuni**

Hisobot: ishning maqsadi; gilzaning ishlash sharoiti va ishlash sharoitida ro'y beradigan o'zgarishlar to'g'risida qisqa ma'lumot; gilzani o'lchash sxemasi; gilzani ichki diametrini o'lchash natijalari keltirilgan jadval; o'lchash natijalari bo'yicha qurilgan gilzaning yeyilish epyurasi keltiriladi.

## **Sinov savollari**

1. Qanday o'lchash asboblarini bilasiz?
2. Soat sifat indikatorlar qanday ishlaydi?
3. Indikatorli nutrometr o'lchash asbobini ishlash prinsipini tushuntiring.
4. Gilzalar ishlash sharoitida qanday kuchlar ta'sirida yeyiladi?
5. Gilzaning ichki diametrining yeyilish epyurasini tushuntiring.
6. Nima uchun gilzani yeyilish yuzalari bir necha balandlikda o'lchanadi?
7. gilzaning yeyilish epyurasini tushuntirib bering.

## **Foydalanilgan adabiyotlar**

1. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.

2. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.

3. Шообидов Ш.А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, И-қисм, 2008. 140 б.

4. Иргашев А., Шообидов Ш.А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тиклаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, ИИ-қисм, 2008. 120 б.

## V. GLOSSARIY

Termin	Ingliz tilidagi sharhi	O‘zbek tilidagi sharhi
Adgeziya	Adhesion	yuzalari tegib turuvchi jinsdagi qattiq yoki suyuq jismlarning o‘zaro yopishib qolishi
Akkumulyator	Battery	keyin foydalanish uchun energiya yig‘adigan qurilma
Algoritm	Algorithm	bir turdagi masalalarni yechishda qo‘llaniladigan amallarning mazmuni va bajarilish tartibini ko‘rsatuvchi qoida
Aliflar	Aliflar	o‘simlik moylari yoki tarkibida yog‘ bo‘lgan alkidli smolalar asosidagi materiallar; rangi sariqdan to‘q qizilgacha bo‘lgan tiniq suyuqlik, yog‘och va metallga yaxshi surkaladi. Sirtga yupqa surkalgan moy polimerlanishi natijasida qurib suv va organik eritkichlarda erimaydigan parda hosil qiladi.
Antikorrozion qoplama	Anti-corrosion coating	buyumlarni tashqi muhitning korrozion ta’sirlardan saqlash ko‘rkamlashtirish uchun ularning sirtiga qoplanadigan yupqa qatlam
Antifrizlar	Antifreezes	past temperaturalarda muzlamaydigan spirt, glikol, glitserin va ba’zi bir anorganik tuzlarning suvdagi eritmasi
Antifriksion materiallar	Antifriction materials	ishqalanish sharoitida ishlaydigan detallar materiallari
Armatura	Armature	asosiy jihozlarga kirmaydigan, lekin ularning normal ishlashi uchun zarur bo‘lgan yordamchi, odatda, standart qurilma va detallar
Atsetilin generatori	Acetylene generator	atsetilen olish uchun kalsiy karbidini suv bilan parchalashda foydalaniladigan apparat
Boltli birikma	Bolted connection	mashina detallarining bir yoki bir necha bolt va gaykali biikmasi
Ventilyatsiya	Ventilation	xonalarda rostlanib turiladigan havo almashinuvi, kishilar sog‘ligi uchun maqbul bo‘lgan hamda texnologik jarayonlar, qurilish konstruksiyalari va jihozlarini, material, oziq-ovqat va boshqalarni saqlash talablariga javob beradigan havo muhitini yaratish tadbirlari sistemasi
Bosh uzatma	Head extension	avtomobillar va boshqa o‘zi yurar mashinalar tranmissiyalarning tishli mexanizmi, dvigateldan yarim o‘qlarga buruvchi momentni uzatadi va yetakchi g‘ildiraklardagi tortish kuchini oshiradi
Bo‘yoqlar	Paints	plyonka hosil qiluvchi moddalardagi pigmentlarning bir jinsli eritmalari. To‘ldirgichlar, xiralashtiruvchi moddalar plastifikatorlar, eritgichlar va boshqa qo‘shilmalarni o‘z ichiga olishi mumkin
Dastgoh	Workshop	ishlov beriladigan predmetlar mahkamlanadigan moslamaga, shuningdek ko‘p hollarda mexanik qurollar va boshqa jihozlarga ega bo‘lgan ish stoli
Vibrayoy yordamida eritib yopishtirish	Melt and glue using a vibrator	vibratsiyalanib erituvchi elektrod bilan sirtlarni yopishtirish, payvandlashning bir turi
Vulkanizatsiya	Vulcanization	rezinalar ishlab chiqarishning texnologik jarayoni, bunda kauchuk rezinaga aylantiriladi. Vulkanizatsiya 140-200°C temperaturada o‘tadi
Gaz bilan	Gas welding	metall byumlarni payvandlash, bunda biriktiriladigan qism

payvandlash		qirralari payvandlash gorelkasi og'zida yonuvchi gaz bilan kislorod aralashmasidan hosil bo'lgan gaz alangasi yordamida eritiladi
Gayka buragich	Nut screwdriver	elektr yoki pnevmatik yuritmal dastaki mashina, gayka, vintva boshqa mahkamlash detallarini burab kiritish va chiqarish uchun xizmat qiladi
Gayka kaliti	Nut key	gayka va vintlarni burab kirgizish yoki chiqarish uchun ishlatiladigan dastaki asbob
Galvanik qoplamalar	Galvanic coatings	yeyilishdan saqlash, ularni bezash, shikastlangan buyumlarning o'lchamlarini tiklash vash u kabilar
Garaj	Garage	avtomobil, traktor, mototsikl va boshqalar saqlanadigan, ularga texnik xizmat ko'rsatiladigan, ular joriy ta'mirlanadigan bino
Garantiyali buzilmay ishlash muddati	Guaranteed service life	ketma-ket ikki ishlamay qolishlik orasidagi o'rtacha vaqt. Garantiyali buzilmay ishlash muddati texnik hujjatlarda yoki tayyorlovchi bilan buyurtmachi orasida tuzilgan shartnomalarda ko'rsatiladi
Gidravlik kuchaytirgich	Hydraulic booster	gidravlik ijro etuvchi mexanizmlarning boshqaruvchi organlarini siljitadigan va ayni vaqtda boshqarish ta'sirini kuchaytiradigan qurilma
Gidravlik tormoz	Hydraulic brake	dvigatellar sinaladigan qurilma, kuchni tormoz mexanizmiga gidravlik yuritma vositasida uzatadigan tormoz
Gidravlik uzatma	Hydraulic extension	mexanik energiyani yetakchi elementlardan yetaklanuvchi elementga ish suyuqligi yordamida uzatish imkonini beradigan mexanizmlar majmui.
Dizel	Diesel	siqilishdan alanganadigan ichki yonuv dvigateli. Dizel silindrida alangalash porshenning siqilishi natijasida bqori temperaturagacha qizigan havoga yonilg'i purkashdan hosil bo'ladi
Dinamik yuklama	Dynamic loading	qiymati, yo'nalishi yoki qo'yilgan nuqtasi vaqt bo'yicha tez o'zgarishi bilan xarakterlanadigan yuklama
Yeyilish	Eating	byumlar sirt qatlamlarining ishqalanish paytida yemirilishi (yedirilishi) natijasida ular o'lchamlari, shakillari, massalari yoki sirtqi holatining o'zgarishi
Jilolash	Polishing	materiallar sirtiga oynaday silliq qilib ishlov berish
Ishlamay qolishlik	Failure	puxtalikning asosiy tushunchalaridan biri, obyektning ishga yaroqliligini buzilishi
Kavsharlash	Welding	qattiq holatdagi materiallarni eritilgan kavshar bilan ajralmaydigan qilib birlashtirish
Kinematik sxema	Kinematic scheme	shartli belgilar yordamida mexanizm zvenolari va kinematik juftlar tasvirlangan sxema
Moyli bo'yoqlar	Oil paints	alifmoydagi pigmentlar va to'ldiruvchilar suspenziyasi
Payvandlash	Connection	payvandlanadigan qismlarni mahalliy yoki umumiy qizdirib, plastik deformatsiyalab yoinki ularning birgalikdagi ta'sirida atomlararo bog'lanishni hosil qilish yo'li bilan mashina detallari, konstruksiyalar va inshootlarni ajralmas qilib birlashtirish jarayoni
Ta'mirlash	Repair	texnika qurilmalarining ishga yaroqliligini tiklash o'tkaziladigan tashkiliy va texnik tadbirlar
Suyultirib qoplash	Dilute coating	detal, kesuvchi asbob tig'iga gaz yoki elektr yoy yordamida payvandlash usuli bilan metall qoplash; sirt qatlamining mustahkamligini, yeyilishga, kislotaga chidamliligini oshirish,

		shuningdek yeyilgan sirtlarni tiklash maqsadida bajariladi
Texnik xizmat ko'rsatish	Maintenance	ishlatilayotgan yoki saqlanayotgan jihozlarning puxtaligini ishga tayyorligini saqlab turishga qaratilgan tashkiliy va texnik tadbirlar
Texnologik karta	Technological map	texnologik xujjatning bir ko'rinishi; unda buyumga ishlov berishning barcha jarayonlari yoziladi, operatsiya va ularning tarkibiy qismlari, materiallar, ishlab chiqarish jihozlari, asboblari, texnologik rejimlar, buyumlarni tayyorlash uchun kerakli vaqt, ishchi malakasi va b. ko'rsatiladi
Texnologik jarayon	Technological process	masulotlarni vaqt va fazo bo'yicha rejali, ma'lum ketma-ketlikda ishlab chiqarish jarayonining bir qismi yoki texnologik operatsiyalar majmui
Texnologiya	Technology	ishlab chiqarish jarayonida tayyor maxsulot olish ishlatiladigan xom ashyo, material yoki yarim fabrikatlarning holati, xossasi va shakllarini o'zgartirish, ularga ishlov berish, tayyorlash metodlari majmui; xom ashyo material material va yarim fabrikatlarga mos ishlab chiqarish qurollari ta'sir etish usullari haqidagi fan
Ultratovush bilan payvandlash	Ultrasound coupling	chastotasi 20 kGs ga yaqin ultratovush tebranishlardan foydalanishga asoslangan payvandlash. Bunda detal 0,1 dan 2 kN gacha kuch bilan qisiladi
Flyus	Flux	shlak hosil qilish va tarkibini rostlash, jumladan rudadagi keraksiz jinslar yoki metallni oksidlaydigan maxsulotlarni biriktirish uchun shixtaga kiritilgan mineral materiallar
Flyus ostida elektr yoyi bilan payvandlash	Electric arc connection under flux	metallni oksidlanish va azotlanishdan himoya qilish maqsadida flyus ostida elektr yoyli payvandlash
Fretting-korroziya	Fretting corrosion	tebranish natijasida detallarning jips tutash yoki bir-birining ustida sirpanadigan joylarda ularning sirtlari orasida mikroskopik siljish hosil bo'lganda kuzatiladigan korroziya
Xoniglash	Honiglash	zagotovkaning sirtini mayda donador abraziv brusoklar o'rnatilgan maxsus abob – xon bilan pardozlash
Elektron nur bilan payvandlash	Electron beam coupling	ishlov berilayotgan sirtini elektron to'pda hosil qilingan elektronlar dastasini yo'naltirib bombardimon qilishga asoslangan payvandlash
Elektr-shlakli payvandlash	Electro-slag bonding	asosiy metall va elektrodni erishi shlakli vannadan elektr toki o'tgan, unda ajraladigan issiqliq hisobiga sodir bo'ladigan payvandlash
Emal bo'yoqlar	Enamel paints	pigmentlarning loklardagi suspeziyalari
Emulsiya bo'yoqlari	Emulsion paints	polikrilat, polivinilsetat, stirolni butadiyonlari sopolimerlari yoki boshqa polimerlarning suvli dispersiyasi asosidagi bo'yoqlar
Epoksid loklar	Epoxy locks	epoksid smolalar yoki ular modifikatsiyalari maxsulotlarining organik eritgichlardagi eritmalari
Epoksid smolalar	Epoxy resins	makromolekulasida epoksid gruppasi bo'lgan sintetik smolalar

## VI. FOYDALANGAN ADABIYOTLAR

### I. Maxsus adabiyotlar

1. Габитов И.И., Топливная аппаратураавтотракторных двигателей/ И.И. Габитов, А.В. Неговора. – Уфа: Изд-во БГАУ, 2004. – 172 с.
2. Горин В.М. Приворы и оборудование для государственных инспекций по надзору за техническим состоянием самоходных машин и других видов техники в Российской Федерации /В.М.Горин, А.В.Колчинб Ю.Л.Колчиниский. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. -115 с.
3. Диагностика и техническое обслуживание машин. /под ред. А.Д.Ананьина/ - М.: Изд. Центр «Академия» 2008. 430 с.
4. Лимарев В.Я. Материально-техническое обеспечение агропромышленного комплекса / В.Я.Лимарев. – М.: Известия, 2004. – 624 с.
5. Методика оценки ремонтпригодности новых машин / В.П. Лялякин, В.К.Фривус, М.А. Халфин и др. – М.: Россельхозакадемия, 2006. – 90 с.
6. Орсик Л.С. Техничко-экономическое обоснование комплексов отечественных и зарубежных машин / Л.С. Орсик, В.И. Драгайцев. – М.: ВНИИЭСХ, 2003, -111 с.
7. Руководство по эксплуатации комбайинов 9560 и 9660. Вып. К3 (Russian). – John Deer Novester Works USA? 2001. -210 с.
8. Системы управления дизельными двигателями : пер. с нем.: первое рус. Изд. – М.: За рулем. 2004. – 480 с.
9. Северный А.Э. Руководство по техническому диагностированию при техническом обслуживании и ремонте тракторов и сельскохозяйственных машин / А.Э.Северный, Д.С.Буклагин, В.М.Михлин, - М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 252 с.
10. Техническая эксплуатация автомобилей /под ред. Е.С.Кузнецова. – М.: Транспорт, 2001. – 535 с.
11. Черноиванов В.И. Система технического обслуживания и ремонта машин в сельском хозяйстве / В.И.Черноиванов, А.Э. Северный, Л.М.Пильщиков, - М.: ГОСНИТИ, 2001. – 168 с.



12. Экономический эффективность механизации сельскохозяйственного производства /А.В.Шпилько, В.И. Драгайцев, Н.М. Морозов и др. – М.: Изд-во РАСХН, 2001. – 345 с.

## **II. Internet saytlar**

1. <http://edu.uz>
2. <http://lex.uz>
3. <http://bimm.uz>