

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISHI  
INSTITUTI**



**TRANSPORT VOSITALARI DETALLARINING  
ISHLASH QOBILIYATINI TIKLASH**  
fani bo'yicha

**O'QUV-USLUBIY MAJMUA**

Namangan

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

**NAMANGAN MUXANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

Ro'yxatga olindi:  
№ 317  
"04" 07 2022 y

"TASDIQLAYMAN"  
O'quv ishlari bo'yicha prorektor  
t.f.d.Q.Inoyatov  
"04" 07 2022 yil



**"TRANSPORT VOSITALARI MUHANDISLIGI" KAFEDRASI**

**M. Boydadayev, D. Shotmonov**

**TRANSPORT VOSITALARI DETALLARINING  
ISHLASH QOBILIYATINI TIKLASH**

**Namangan – 2022**

Transport vositalari detallarining ishlash qobiliyatini tiklash fanidan o'quv-uslubiy majmua 5310600-Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (avtomobil transporti) ta'lim yo'nalishlari uchun mo'ljallangan.

Tuzuvchi(lar)

Transport vositalari muhandisligi kafedrası mudiri  
M.Boydadayev  
Transport vositalari muhandisligi kafedrası  
katta o'qituvchisi D.Shotmonov

Taqrizchi

Transport vositalari muhandisligi kafedrası dosenti  
A.Polvonov

O'quv-uslubiy majmua Namangan muhandislik-qurilish instituti ilmiy-uslubiy kengashining \_\_\_\_\_2022-yil yig'ilishida (\_-sonli majlis bayoni) ko'rib chiqildi va foydalanishga tavsiya etildi. (ruyhat raqami №\_\_\_\_\_)

## MUNDARIJA

### I. O'QUV MATERIALLAR

#### A MA'RUZA MATERIALLARI

1. Detal va uning ish qobiliyatini belgilovchi ko'rsatkichlar.
2. Detallarni yuklanishi va uning turlari.
3. Detallarni tiklashda yuvish va tozalash ishlari
4. Nuqsonlarni aniqlashning visual va instrumental usullari
5. Detallarini tiklash usullari
6. Detallarni payvandlash va eritib qoplash
7. Kavsharlash
8. Detallarni gazatermik changitib qoplash usulida qayta tiklash.
9. Detallarni galvanik va ximik qoplamalar yordamida tiklash
10. Himoya dekorativ qoplamalar. detallarning sintetik materiallar yordamida qayta tiklash
11. Detallarni tiklashda ilg'or texnologiyalar
12. Namunaviy detallarini ta'mirlash.
13. Detallarni ta'mirlashda texnikaviy talablar va texnologik zaminlar ularning tasnifi.

#### B LABORATORIYA MASHG'ULOT MATERIALLARI

- 1 Elektrod va uning qoplamasi, qoplamaga qo'yilgan talablarni o'rganish
- 2 Payvandlash va suyuqlantirib qoplash uchun mo'ljallangan elektrodlarni tanlashni o'rganish.
- 3 Karbonat angidrid gaz muhitida suyuqlantirib qoplash jarayonini o'rganish.
- 4 Cho'yan va alyumin qotishmalarini payvandlashdagi o'ziga xos xususiyatlarni o'rganish.
- 5 Flyus turlarilari va flyus qatlami ostida payvandlash va suyuqlantirib qoplashni o'rganish.
- 6 Val bo'yinlari va teshik uchun ta'mirlash o'lchamlarining qiymatlarini va sonini aniqlash.
- 7 Payvandlashdagi elektr yoyinning tuzilish sxemasi, to'g'ri va teskari qutblilikda payvandlashni o'rganish.
- 8 Avtomobillarni ta'mirlash usullari va ularni tahlil qilish.
- 9 Detallarni sintetik materiallardan foydalanib ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.
- 10 Detallarni plastik deformatsiya bilan ta'mirlash usullarini tahlil qilish.
- 11 Tebranma yoy vositasida eritib qoplama qoplash jarayonini o'rganish
- 12 Asetilen-kislorod alangasi yordamida payvandlashdagi alanganing tuzilishi va temperaturasining o'zgarish sxemasini va alanga turlarini o'rganish.
- 13 Metallashda ishlatiladigan metallizator purkash kallaklarini, metallashda qo'llaniladigan elektrodlarni o'rganish
- 14 Kavshar turlari. Detallarni kavsharlab ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.
- 15 Detallarni galvanik metall qoplash yo'li bilan ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.

### II MUSTAQIL TA'LIM

### III GLOSSARIY

#### ILOVALAR

#### 1 FAN DASTURI

#### 2 FANNING ISHCHI DASTURI

## KIRISH

Bugungi kunda Respublikamiz o'zining ishlab chiqarayotgan minglab avtomobillari bilan jahon bozoriga o'z hissasini qo'shmoqda. O'zbekiston Respublikasida avtomobillashtirish darajasining yildan yilga o'sib borishi va avtotransport xizmatlari sohasining rivojlanishi barobarida ularga texnik xizmat ko'rsatish, ta'mirlash va ehtiyot qismlar ta'minoti kabi ishlarni bajaruvchi avtomobil transporti korxonalarini faoliyatini takomillashtirish va rivojlantirishni talab etadi.

Avtomobil transportining mustaqil mamlakatimizni xalq xo'jaligini rivojlantirishda respublikamizni korxonalariga, tashkilotlariga va aholisiga ko'rsatayotgan transport xizmati katta ahamiyatga egadir. Transport kompleksini rivojlantirish uni ish unumdorligini oshirishdan iborat. Avtomobillarning mustahkamligi, ishonchliligi, samaradorligi, uzoq vaqt ishonchli ishlashi asosan uni ekspluatatsiyasida ishlatiladigan materiallarning sifatiga bog'liq.

So'nggi yillar, davlatimiz rahbari Sh.M.Mirziyoev tomonidan ushbu sohani rivojlantirish bo'yicha ko'plab qarorlar qabul qilindi. Jumladan, 2017 yil 7 fevralda qabul qilingan "2017-2021 yillarda O'zbekiston Respublikasi rivojlantirishning beshta ustivor yo'nalishi bo'yicha harakatlar strategiyasi" to'g'risidagi PF-4947- son Farmoni, 2019 yil 1 fevralda qabul qilingan "Transport sohasida davlat boshqaruv tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to'g'risida"gi PF- 5647-son Farmoni e'lon qilindi.

Har bir mashina ham ekspluatatsiya jarayonida eskirib o'zining birlamchi ekspluatatsiyaviy ko'rsatgichlarini yo'qotib boradi. Uning doimiy ishlashini ta'minlash uchun unga qo'shimcha mehnat sarf qilib sodir bo'lgan nuqsonlarni o'z vaqtida bartaraf qilib borish kerak. Shu bilan birga avtomobillarning ekspluatatsiya davri qanchalik oshsa ya'ni uning agregat va qismlari qanchalik ko'p ishlatilsa, avtomobilning normal holatda ishlashini ta'minlash uchun unga shunchalik ko'p hajmda va xilma-xil turlardagi ta'mirlash ishlarini o'tkazish lozim bo'ladi.

Shu sababli davlat tasarrufidagi avtotransport hamda shaxsiy avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash (TXK va T) korxonalarini saloqiyati, zamonaviy texnologiyalarni yuqori sur'atlar bilan tatbiq qilinishi va xalqaro iqtisodiy munosabatlar jihatidan rivojlanib bormoqda. Zamonaviy avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish uchun TXK va T korxonalarida ishlab chiqarish jarayonini boshqarishni tashkil etishda, xizmatga bo'lgan talab qondirilishida, mablag' va boyliklardan foydalanishda kam vaqt sarflash va shu bilan birga yuqori sifatga erishish lozim.

O'zining ishlash muddatlarini tugatgan va ekspluatatsiyaviy parametrlari talab darajasidan pasayib ketgan avtomobillarni va uning agregatlarini ishlash qobiliyatini to'liq tiklash maxsus ta'mirlash korxonalarida amalga oshiriladi.

Avtomobillar va agregatlarning qismlarini saralash jaryonida ishga yaroqsiz sifatida ajratilganlarining 75% ga yaqini ishlash qobiliyatini tiklash mumkin. Shu sababli ishlatilgan qismlarni ta'mirlash yo'li bilan tiklash va ulardan foydalanish bo'yicha ishlab chiqarish jarayonlarini tashkil qilish maqsadga muvofiqdir. Ko'plab sinov va tajribalardan ma'lum bo'ldiki ko'pgina yaroqsiz deb hisoblangan qismlar o'z massasining faqatgina 1-2 % nigina yo'qotadi va bunda ular o'zlarining mustahkamligini saqlab qoladi, ularning ko'pchilik qismining ishlash qobiliyatini har xil yo'llar bilan tiklash mumkin.

Bu fanni o'zlashtirish mobaynida talabalar qo'l mehnatidan ko'proq

foydalanadilar. Bu esa o'z navbatida qomusiy olim bo'lgan Ali abu Ibn Sino bobomizning bola tarbiyasidagi beshta tavsiyalaridan (aqliy tarbiya, jismoniy tarbiya, mehnat tarbiyasi, estetik tarbiya va axloqiy tarbiya) biri mehnat tarbiyasini shakllantirishda muhim ahamiyat kasb etadi.

Shuningdek, ushbu darslik O'zbekiston Respublikasi Prezidentining 2019 yil 19 martdagi ijtimoiy, ma'naviy-ma'rifiy sohalardagi ishlarni yangi tizim asosida yo'lga qo'yish bo'yicha 5 ta muhim tashabbusdan to'rtinchi tashabbus yoshlar ma'naviyatini yuksaltirish, ular o'rtasida kitobxonlikni keng targ'ib qilish bo'yicha tizimli ishlarni tashkil etishga yo'naltirishga hizmat qiladi.

## MA`RUZA MATERIALLARI

**Mavzu: Detal va uning ish qobiliyatini belgilovchi ko'rsatkichlar.**

### Reja

1. Dunyo mamlakatlarida transport vositalarini detallarini qayta tiklab ishlab chiqarish sanoati qiyosiy tahlili.
2. O'lcham, yuza, shakl vajoylanish aniqligi, yuza sifati.
3. Detallarni ishlashida sodir bo'layotgan jarayonlarva ishqalanish vamoylash turlari.
4. Yeyilish turlari.
5. Bazis detallarning deformatsiyalanishi.

### **1.1. Dunyo mamlakatlarida transport vositalarini detallarini qayta tiklab ishlab chiqarish sanoati qiyosiy tahlili.**

Avtomobillar ekspluatatsiya jarayonida eskirib o'zining birlamchi ekspluatatsiyaviy ko'rsatgichlarini yo'qotib boradi. Bunda mashina qismlarining har bir detalining holati eskiradi va ish qobilyatini yo'qotadi. Ularni ish qobilyatini qayta tiklash avtomobilni uzoq vaqt davomida ekspluatatsiya qilish imkoniyatini beradi va bu bilan yuqori darajadagi iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin.

Rivojlangan davlatlarda eng muhim sanoat tarmoqlaridan hisoblangan transport vositasi detallarini ish qobilyatini qayta tiklash sanoati yuqori darajada rivojlantirish eng asosiy maqsadlardan bo'lib qolmoqda.

Bugungi kunda dunyoda ishlab ishlab chiqarish tovar va mahsulotlarning narxi doimiy ravishda o'sib borishi, iste'molchilar uchun yangi avtomobil qismlarini sotib olish ortiqcha iqtisodiy zarar hisoblanadi. buning oldini olishning samarali yo'limavjud detallarining ish qobilyatini qayta tiklash hisoblanadi. Detallarni qayta tiklash sanoatini mamlakatimizda yuqori darajada rivolanmagan. Ushbu sanoat rivojlangan davlatlar YYevropa Ittifoqi davlatlari va AQShda ishlab chiqarish sanoatining eng rivojlangan sanoatlaridan hisoblanadi.

Avtomobil ehtiyot qismlarini qayta tiklab ishlab chiqarish bir qator afzalliklarga ega. Eng muhimi iqtisodiy samaradorlikdir, ortiqcha xarajatlarni tejash ba'zi hollarda bu umumiy xarajatlarning 70% ni tejaydi. Qayta tiklanadigan qismlarni sotib olishning quydagi afzalliklari mavjud:

- sotib olingan mahsulot har tomonlama ishonchli hisoblanadi;
- yangi ehtiyot qismlarni ishlab chiqarish bilan taqqoslaganda atrof- muhitga salbiy ta'sirning sezilarli darajada kamligi;
- xom ashyoni tejash va atmosferaga karbonat angidrid chiqindilarini kamligi;
- detalni qayta tiklash konveyer ishlab chiqarishdan farqli o'laroq, keraklicha ehtiyot qismlar donalab ishlab chiqarish mumkin.
- qayta tiklangan ehtiyot qismlarining sifati yangisidan kam emas va zamonaviy texnologiyalarning rivojlanishi tufayli ba'zan ulardan ustun turadi;

Hozirda dunyoda transport vositalarini detallarini qayta tiklash sanoati yetakchilari avtomobil foydalanuvchilariga sifatli xizmat ko'rsatish maqsadida birlashgan va bir nechta yirik birlashmalarni tashkil etgan, bular quydagilar:

- **MERA (Motor & Equipment Remanufacturers Association)** - Dvigatellar va ehtiyot qismlar ishlab chiqaruvchilar uyushmasi 1904-yilda tashkil topgan va TV detallarini qayta tiklash sanoatining manfaatlarini himoya qiladi;

**-ANRAP (Automotive Parts Remanufacturers National Association)-** Braziliyaning avtomobil ehtiyot qismlari ishlab chiqaruvchilari milliy uyushmasi, WABCO, Garrett, Schaeffler Braziliya singari taniqli tashkilotlar bilan hamkorlik qiladi;

**- CLEPA (European Association of Automotive Suppliers) -** Yevropa avtomobil etkazib beruvchilar assotsiatsiyasi, 5 milliondan ortiq ishchilariga ega 3000 dan ortiq kompaniyalarni o'z ichiga oladi. Avtomobil ta'minoti tarmog'idagi barcha mahsulotlar va xizmatlarni qamrab oladi. Bosh qarorgohi Belgiyada joylashgan;

**- APRA (Avtomobil ehtiyot qismlari qayta ishlab chiqaruvchilar uyushmasi) -** bu yiliga 35 milliard dollarga to'liq tiklangan qismlarni ishlab chiqaradigan 1000 dan ortiq kompaniyalarga xizmat ko'rsatadigan xalqaro savdo uyushmasi.

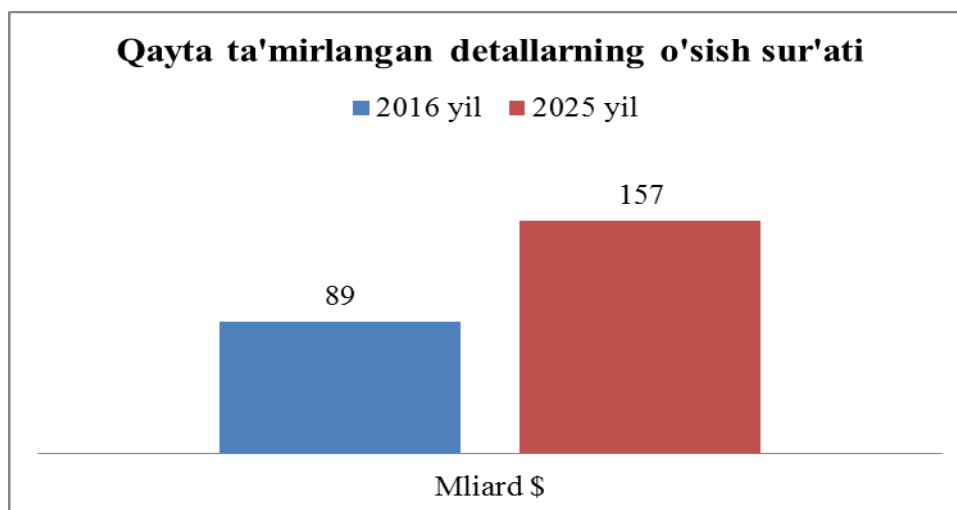
**- FIRM (European Organization for the Engine Remanufacture) -** Dvigatellarni qayta tiklash bo'yicha Yevropa tashkiloti, 1958 yilda Vena shahrida tashkil etilgan, qarorgohi Bryusselda joylashgan. Federatsiya a'zolari 10 ta milliy savdo uyushmalaridan iborat, 1000 dan ortiq kompaniya dvigatellarni ta'mirlash va tiklash bilan shug'ullanadi.

**- CPRA (Remanufacture Committee of China Association of Automobile Manufactures) -** Xitoy avtomobil ishlab chiqaruvchilar uyushmasining tiklash bo'yicha qo'mitasi, 2010 yil aprel oyida Pekinda Xitoy Xalq Respublikasi Fuqarolik ishlari vazirligining roziligi bilan tashkil etilgan.



### **1.1-rasm. Dunyo transport vositalarini detallarini qayta tiklash sanoati birlashmalar taniqlilik belgilari.**

Yevropa statistik ma'lumotlariga ko'ra, eskirgan avtomobil qismlarning yarmidan ko'pi qayta ishlov berish yoki qayta tiklash uchun jo'natiladi. Yevropada avtomobil eskirgan qismlarini tiklash bilan shug'ullanadigan bir necha ming tashkilotlar mavjud. Shunday tadqiqotlardan biri avtomobil detallarini tiklash bozorining yillik o'sishini hisobga olgan holda, keyingi 10-yillikda o'sishi prognoz qilingan (1.2-rasm).



### **1.2-rasm. Transport vositalarini detallarini qayta tiklash sanoatining rivojlanish pragnozi.**

Bizda esa bunday tashkilotlar sanoqli hisoblanadi. Bu avtomobil foydalanuvchining tiklangan qismlarga ishonchsizligi bilan bog'liq. Ushbu sohada muntazam ravishda iqtisodiy tadqiqotlar olib borilib, iqtisodiy foyda va bozorni rivojlantirish istiqbollari rivojlanmoqda.

Agar 2016-yilda transport vositalari detallarini qayta tiklash ishlab chiqarish hajmi 86 milliard dollarni tashkil etgan bo'lsa, tadqiqotchilar prognozlariga ko'ra, 2025 yilga kelib u 157 milliard dollarga ko'tarilishi aniqlandi. Ishlab chiqarishni ko'payishi yangi ish o'rinlarini yaratadi va butun dunyo iqtisodiyotining o'sishiga ta'sir qiladi.

BOSCH va WABCO kabi yirik avtomobil texnologiyalari ishlab chiqaruvchilari, avtomobil detallarini qayta tiklash uchun o'zlarining ishlab chiqarish quvvatiga ega. Yevropa va AQShda ham ko'plab avtomobil ishlab chiqaruvchilarining o'z tarkibda avtomobil detallarini qayta tiklash texnologiyalariga ega. Ularga Robert Bosch GmbH, DelcoRemi, Cardone Industries, TRW, Delfi misol bo'ladi.

Amerika Qo'shma Shtatlardagi eng katta foyda keltiruvchi kompaniya Cardone Industries hisoblanadi. U global bozor ulushining 30 foizini egallaydi va 1970 yilda tashkil etilgan xususiy mustaqil tashkilotdir. Cardone Industries yuqori texnologiyali uskunalardan foydalangan holda 70 dan ortiq liniyalarda mashhur avtomobil markalarining eskirgan detallarini qayta tiklab ishlab chiqaradi. Korxonada 5000 dan ortiq kishi ishlaydi.

Shunga o'xshash kompaniyaning Yevropa namunasi ZF konserni bo'lib, u 50 yildan ortiq vaqtdan beri faoliyat yuritib kelmoqda, u 1968 yilda tashkil etilgan va avtomobil ilashish muftasining ish qobiliyatini yo'qotgan detallarini qayta tiklash bo'yicha ishlab chiqarish tashkiloti hisoblanadi. Hozirda u turli xil rusumdagi avtomobillar uchun uzatmalar qutisi ehtiyot qismlarini ishlab chiqarmoqda.

Eng muhimi TV detallarini qayta tiklash ishlab chiqarishda, yangi ehtiyot qismni ishlab chiqarishdan ko'ra 85% kamroq material sarflanadi va 55% kamroq vaqt sarflanadi. Bu har yili 20000 tonna xom ashyoni tejaladi va buning natijasida sezilarli iqtisodiy samaradorlikka erishish mumkin.

## 1.2. O'lcham, yuza, shakl va joylanish aniqligi, yuza sifati

Avtomobil tarkibidagi barcha detallar ma'lum texnik hujjatlarda ko'rsatilgan o'lchamlarga ega bo'ladi. Avtomobillarning ekspluatatsiyasi jarayonida, bu detallarning chidamliligiga qarab ularning ish yuzasida vaqt davomida har xil darajada yeyilish yuz beradi. Buning natijasida detallarning birlamchi o'lchamlari o'zgarib boradi va har xil nosozliklarni keltirib chiqaradi.

Ta'mirlash jarayonida detallarni geometrik shaklining to'g'riligi, yuzalarining tozaligi tiklanadi. Bunda detallarning dastlabki o'lchamlari saqlab qolinmaydi.

Detalga mexanik ishlov berish yo'li bilan yeyilgan yuza qatlami kesib tushiriladi, shunda detalda oldingisidan kichik (vallarda), oldingisidan katta (teshiklarda) yangi o'lcham paydo bo'ladi. Shunday qilib detal yuzalarida oldindan belgilangan ta'mirlash o'lchamlari hosil qilinadi. Bunda detallarni tutashtiriladigan yuzalardagi o'lchamlarga moslab ishlov beriladi.

Avtomobillarni ta'mirlashda uchta asosiy standart, reglamentlangan va erkin o'lchamlardan foydalaniladi.

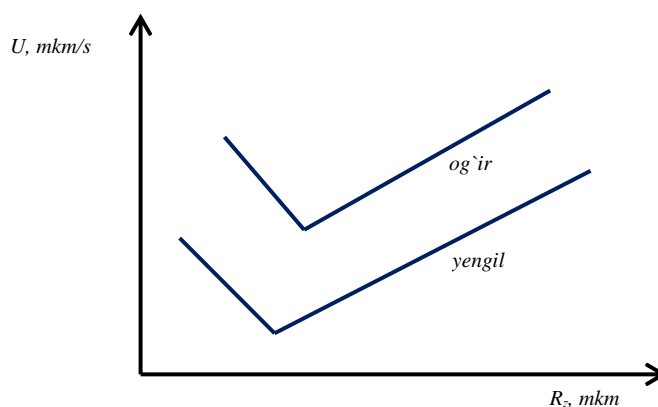
Detal yuzasini sifati, yuza sirtini g'adir budirligi bilan harakterlanadi, shu bilan birga yuza g'adir-budirligi chiziqli kengayishi, fizik-mexanik va kimyoviy birikmalari, shuningdek qoldiq kuchlanishlar miqdori bilan harakterlanadi.

Yuza g'adir-budirligi detalni yuzalarini yeyilishini keskin o'sishiga yana bir asosiy sabab, yuza sirtidagi moyli pardani bir tekisda ta'minlanmasligi tufayli ham sodir bo'ladi yoki ishlatish materialini suyuqlanishi oqibatida, moyni shirasi kamayib ketadi.

Detal sirtidagi g'adir-budirlikni katta kichikligi uning sirtini yeyilishiga olib keladi. Demak detal sirti qanchalik silliq bo'lsa o'q yuzani yeyilishi shuncha kam bo'ladi.

Yuza qatlamining sifati, detalni ishlatishdagi xolatiga qisman ta'sir etadi. Detal sifatini g'adir budirligini kamayishi hisobiga detalni yeyilishga chidamliligi ma'lum miqdorga ortadi, so'ngra yana u oshib ketadi, shundan so'ng g'adir-budirlik ortadi.

Bu g'adir-budirlikni yeyilishga ta'sir etishdagi bog'liqlikni quyidagi grafikda ko'rishimiz mumkin (1.3-rasm).



1.3- rasm. Yeyilishni g'adir-budirlikka bog'liqligini tasvirlovchi grafik

Bundan ko'rinadiki detal g'adir-budirligi qancha katta bo'lsa, detalni yeyilishi shuncha katta bo'ladi, shuningdek detalni mexanik ilashish yuzalarida notekis yuzalar yeyilishi paydo bo'ladi.

Qo'zg'aluvchi yuzalarga qayta ishlov berish jarayonida, yuzani notekisligi moyni siqib chiqaradi, bu esa moy pardani uzulishi, detal yuzasini qizishiga va ko'proq yeyilishiga olib keladi. Bunda asosan qo'zqaluvchi yuzada moy parda uzulgandan so'ng detalni ishqalanishi oshadi.

Bundan tashqari detal yuzasi notekisligidan tashqari, detalni yeyilishi natijasida uning yuzasida chiziqli, to'lqinlar paydo bo'ladi, bu to'lqinlar detalni yeyilishiga olib keladi.

Detal yuzasini sifati, shuningdek ularni yig'ish paytida, yig'ish sifatiga ham qisman ta'sir ko'rsatadi, ayniqsa prislab yiqiladigan detallar birikmasida.

Yuza sirtini g'adir-budirligi sifatini aniqlash ikki usulda olib boriladi:

- birinchi usulda g'adir-budirlilik, taqqoslash yo'li bilan, ularni etalonlarga mos kelishi orqali aniqlanadi;
- ikkinchi usul esa detal yuzalarini g'adir-budirligi aniqlashda birinchi usuldan foydalaniladi.

Shuningdek detal yuzasini sifati, etalonga nisbatan solishtirib taqqoslanadi, bunda asosiy oddiy ko'z bilan ko'riladi.

Ko'z bilan ko'rib taqqoslanganda 1-6 klass aniqlikda tozalangan yuzalar bo'lishi mumkin yoki mikroskop yordamida kuzatilganda 7-13 aniqlikda tozalangan yuzalarni taqqoslash mumkin.

Detalni notekisligi deb mayda qadamlarga nisbatan, notekisliklar yig'indisiga, hamda detal yuzasini ma'lum ko'rinishiga va tuzilishiga aytiladi. Detal sirtini g'adir-budirligi uning aniq o'lchamiga o'zaro bog'liqdir, detalni yuqori aniqligi uning g'adir-budirligi va chiziqchiligi ahamiyati yo'q.

Detal sirtining sifati bu ikki faktor bilan baholanadi. Detal sirtining g'adir-budirligi uning kuchlanishini oshishiga olib keladi. G'adir-budirliliklar bo'lgan detal sirtida, katta zanglashlar sodir bo'ladi, bu esa detalni yemirilishiga olib keladi, bunda detalni chidamliligi kamayib ketadi. Taxminan qo'pol tozalangan yuzaga nisbatan, sayqallangan detal sirtini chidamliligi 40% dan ziyodroqqa kamayadi. Bunday yuzada detalni charchashi uni yemirilishiga olib keladi, shuning uchun detal sirtini charchashi uni tashqi detal sirtida siquvchi qoldiq kuchlanish paydo bo'ladi. Bu kuchlanish har xil ko'rinishda paydo bo'lishi mumkin, masalan charchashi natijasida detal sirtini channashi, yorilishi, parchalanishi va xokazo. Detal sirtini aniq o'lchamiga qarab, uning g'adir-budirliliklarini belgilash mumkin, shuningdek talab qilingan sharoitga qarab, g'adir - budirliliklarning ruxsat etilgan balandligini aniqlash mumkin.

Uning aniq ishlatishiga nisbatan quyidagi formula bilan aniqlanadi.

$$R_a = K \cdot \delta$$

bu yerda  $\delta$  - detalni tayyorlashda ruxsat etilgan o'lcham, *mm*.

$K$  - detalni diametriga qarab proportsionallik koeffitsienti.

Demak  $D - 18-50 \text{ mm}$  bo'lganda  $K = 0,15 - 0,20$ .

Detallarning ishlash qobiliyati, detal materialining fizik-mexanik xususiyatlari (Ilova 1) va detal konstruksiyasining bikrligi bevosita bog'liqdir.

Detal yuza qatlamining fizik – mexanik xususiyati metalning asosiy qismidan farq qiladi, u odatda kuchli difformatsiyalangan va zichlangan holda bo'ladi. Detalning sirtqi qatlamida tashqi muhit va haroratning tasiri ostida har xil kimyoviy birlashishlar, xususan zanglash yuz beradi. Detalning difformatsiyalanishi bo'yicha zichlanishi, uning chuqurligi va darajasi bilan baholanadi. Zichlanish darajasi yuza mustahkamligining birlamchi material mustahkamligiga nisbati bilan belgilanadi. Detalni charchashga qarshi chidamliligi uning zichlanish darajasi o'sishi bilan oshib boradi. Zichlanish detalni siklik mustahkamligini 25-35% ga oshiradi.

Metalni zichlanishi uning zanglashga chidamliligini oshiradi. Chunki zichlanish (rolikli zichlanish, sochma bilan ishlov berish), detallar yuzasini zichlash hisobiga, faol moddalarni metal ichiga kirishiga yo'l qo'ymaydi va bu bilan detal yuzasini zanglashga qarshiligini kamaymasligini ta'minlaydi. Zichlanish detallar 700...8000 °C haroratda ishlaydigan detallarning ko'p hollarda mustahkamligini kamaytiradi. Detailarni yuzalariga kesish bilan ishlov berishda, detal yuzalarida kesish kuchi ta'sirida yuz beradigan plastik difformatsiya zichlanishga olib keladi. Zichlanish darajasi va chuqurligi mexanik ishlov berish rejimiga va kesuvchi asbobning geometriyasiga bog'liq bo'ladi.

### **1.3. Detailarni ishlashida sodir bo'layotgan jarayonlar, ishqalanish va moylash turlari**

O'zaro tutashuvda bo'lgan jismlarning bir-biriga nisbatan harakatlanishi natijasida sodir bo'ladigan tangensial qarshilik *ishqalanish (ishqalanish kuchi)* deb ataladi. Ishqalanish ichki va tashqi turlarga bo'linadi. O'zaro tutashgan ikki jismning nisbiy harakatiga qarshilik tashqi ishqalanish deyiladi. Tashqi ishqalanish jismlarning tashqi tutashish yuzasidagi o'zaro ta'siriga bog'liq bo'lib, mazkur jismlarning ichki holatiga bog'liq emas.

Ishqalanish hodisasini tahlil qilishga urinish dastlab Aristotel tomonidan boshlangan. U o'tkazgan tajribalariga tayangan holda ko'rsatib o'tadiki, har qanday, shu jumladan, real jismlarning garizontal tekislikdagi tekis harakati doimo tashqi qarshilikka uchraydi, shu bilan birga u jismning og'irligiga bog'liq degan xulosaga keladi.

Ishqalanish hodisasini o'rganishga Leonardo daVinchi katta hissa qo'shdi. U abadiy motorni yaratish mumkin emasligining sabablaridan biri ishqalanishning mavjudligi, deb talqin qiladi. Birinchi bo'lib Leonardo daVinchi ishqalanish koeffitsienti degan tushunchani kiritdi, ishqalanish kuchining ishqalanuvchi yuzalarning materialiga, ularga ishlov berish turiga, yuklanishga bog'liqligini, shuningdek, uni ishqalanuvchi yuzalar orasiga roliklar o'rnatish yoki moy kiritish yo'li bilan kamaytirish mumkinligini ko'rsatdi.

Tashqi ishqalanish deb sirtlarning bir-biriga urinib tegish zonalaridagi ikkita jism orasida sodir bo'ladigan nisbiy siljishga nisbatan vujudga keladigan qarshilikka aytiladi.

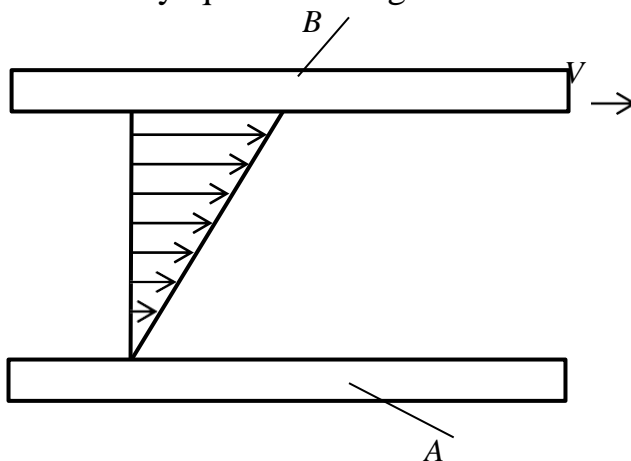
Ishqalanish kuchi bir jismning ikkinchi jism sirtida shu jismlar orasidagi umumiy chegaraga tangensial yo'nalgan tashqi kuch ta'sirida nisbiy siljiganda

vujudga keladigan qarshilik kuchidan iborat. Ishqalanish kuchini kamaytirish uchun ishqalanish sirti moylash materiali bilan moylanadi.

Avtomobil ishlashi natijasida uning yuqoridagi ko'rib o'tilgan parametrlari o'zgarib boradi. Uning agregatlarining holati o'zgaradi yoki avtomobilni agregat va qismlarini ta'mirlash lozim bo'lib qoladi.

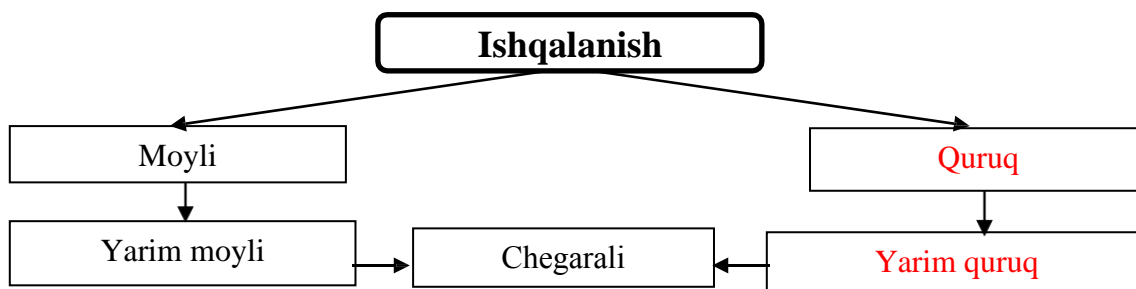
Bir jism tarkibidagi qismlarda sodir bo'ladigan va ularning nisbiy harakatiga qarshilik qiluvchi ishqalanish ichki ishqalanish deb ataladi. Bunday ishqalanish, asosan, suyuqlik va gazlarda namoyon bo'ladi. Ichki ishqalanishga misol tariqasida  $V$ - tezlik bilan tekis harakat qiluvchi qo'zg'almas plastinka  $A$  ga nisbatan parallel va plastinka  $B$  ta'sirida harakat qiluvchi suyuqlikni ko'rsatishimiz mumkin (1.4- rasm).

Ichki ishqalanish ta'sirida  $A$  va  $B$  plastinkalar yaqinidagi suyuqlik zarrachalarining tezligi tegishli plastinkaning tezligiga mos kelishi kuzatiladi, ya'ni harakatlanuvchi plastinka  $B$  yaqinida suyuqlik zarrachalarining tezligi eng katta, qo'zg'almas plastinka  $A$  yaqinida esa eng kichik bo'ladi.



**1.4-rasm. Ichki ishqalanish tushunchasiga oid sxema**

Tashqi va ichki ishqalanishlar orasida qat'iy chegara mavjud emas. Hodisalarga mikroskopik masshtab nuqtayi nazaridan qaraganda sof tashqi ishqalanishda ham ichki ishqalanish elementlari mavjud.



**1.5-rasm. Ishqalanish tasnifi**

Ishlash jarayonida ishqalanadigan yuzalarga kuchlar ta'sir etishi natijasida detalning o'lchami qisqaradi. Bu qisqarishga yeyilish deyiladi.

Ishqalanuvchi sirtlarning nisbiy siljishiga qarab tinch holdagi va harakatdagi ishqalanish bo'ladi.

Tinch holdagi ishqalanish deb ikkita jismning nisbiy siljishiga o'tgunga qadar juda kichik siljishlardagi ishqalanishga aytiladi. Bunday turdagi ishqalanishga sirtlarning boltli birikmalari, ilashish muftasi, tormozlar va hakoza kiradi.

Harakatdagi ishqalanish deb nisbiy harakatdagi ikkita jismning ishqalanishiga

aytiladi. Bu turdagi ishqalanishga bir-biriga nisbatan siljiydigan barcha sirtlarni kiritsa bo'ladi.

Nisbiy harakat xarakteriga qarab harakatdagi ishqalanish sirpanib ishqalanish va dumalab ishqalanishga ajratiladi.

**Sirpanib ishqalanish** — shunday harakatdagi ishqalanishki, bunda tegish nuqtasida jismlar tezligi ham kattaligi ham yo'nalishi jihatidan yoki shu ikki ko'rsatkichdan biri jihatidan farq qiladi.

**Dumalab ishqalanish** ikkita qattiq jismning harakatdagi shunday ishqalanish turiki, bunda ularning tegish nuqtalaridagi tezliklari ham kattaligi, ham yo'nalishi jihatidan bir xil bo'ladi (dumalash podshipniklari, shesternyalarning tishlashishi va boshqalar).

**Moylash materialisiz ishqalanish**- ishqalanish sirtida hech qanday turdagi moylash materialining ishlatilmagan holatdagi ikkita jismning ishqalanishidir. Bunday ishqalanishda ishqalanish sirtlarida temperatura ko'tariladi, plastik **deformatsiyalar sodir** bo'ladi va hatto ishqalanuvchi sirtlarni tez yemirilishga olib keluvchi ayrim kontaktdagi nuqtalarda to'xtash hollari yuz beradi. Ilashish muftalarining disklari, tormoz barabani— **kolodkalar**, klapan uyasi — klapan, gusenitsa zvenolari— barmotlar, shuningdek yo'naltiruvchi va yetakchi g'ildiraklar, tutib turuvchi hamda tayanch g'altaklari bor juftdagi gusenitsa zvenolari moylash materialisiz ishqalanish sharoitlarida ishlaydi.

**Moylash materialli ishqalanish.** Ishqalanish sirtida har qanday turdagi moylash material bo'lgan ikkita jismning ishqalanishidir. Ishqalanuvchi sirtlar orasidagi moylash materialining turi va ta'siriga qarab quyidagi moylash turlari bo'ladi:

- moylash materialining fizik holatiga qarab: gazli, suyuqlikli va qattiq moylash;
- ishqalanish sirtlarining moy qatlami bilan ajralish tipiga qarab: gidrodinamik, gidrostatik, gazodinamik, gazostatik, elastik-gidrodinamik, chegaraviy va yarim suyuqlikli moylash.

Moylash — bu moylash materialining ta'siri bo'lib, natijada ikki sirt orasida ishqalanish kuchi va ularning yemirilishi kamayadi.

**Gazsimon va suyuq moylash material bilan moylash.** Bunda detallarning ishqalanish sirtlari mos ravishda gazsimon yoki suyuq moylash material bilan ajraladi.

**Qattiq moylar bilan moylash.** Bunda nisbiy harakatdagi detallarning ishqalanish sirtlari qattiq moylash material bilan ajraladi.

**Gidrodinamik (gazodinamik) moylash.** Bu shunday suyuqlikli (gazli) moylashki, bunda ishqalanish sirtlari sirtlarning nisbiy harakatlanishida suyuqlik (gaz) qatlamida o'z-o'zidan sodir bo'ladigan bosim natijasida to'liq ajraladi. Ishqalanuvchi sirtlarning bir-biriga tegib turmasligi ularni yemirilishdan saqlaydi. Sirtlar faqat gidrodinamik moylash buzilgan vaqtda yoki moylash materialiga begona qattiq zarrachalar tushganda sezilarli darajada shikastlanadi yoki yemiriladi. Taqsimlash vallarining tayanch bo'yinlari, tirsakli vallarning o'zak va shatun podshipniklari, dvigatellarning porshen barmoqlari va boshqa sirtlar gidrodinamik (suyuqlikli) moyda ishlaydi.

**Gidrostatik (gazostatik) moylash.** Bu shunday suyuqlikli moylashki, bunda nisbiy harakatdagi yoki tinch holdagi detallarning ishqalanish sirtlari ular orasidagi zazorga tashqi bosim ostida suyuqlik (gaz) kirishi natijasida to'liq ajraladi.

**Elastik – gidrodinamik moylash.** Bunda ishqalanish xarakteristikasi va ishqalanuvchi sirtlar orasidagi suyuq moylash materiali pardasining qalinligi jismlar materiallarining elastiklik xususiyatlari va suyuq moylash materiali xususiyatlari yordamida aniqlanadi.

**Yarim suyuqlikli moylash.** Bunda qisman suyuqlik bilan moylanadi.

**Chegaraviy moylash.** Bunda moylash materiali qatlamining qalinligi bir-biriga teguvchi sirtlar g'adir-budurligi balandligidan oshmaydi. Nisbatan kichik nagruzkalarda ishqalanuvchi sirtlarning yemirilish tezligi keskin kamayadi. Biroq katta nagruzkalarda moylash materiali qatlami buziladi, uning zarrachalari hosil bo'lgan mayda darzlarga tushadi va ular siqilganda ishqalanish sirtlarining yemirilish tezligi oshgan holda bir-biriga tegish joylarida yorilish sodir bo'ladi. Mashinalarda aksari ishqalanuvchi sirtlar chegaraviy moylash sharoitida ishlaydi.

Yeyilish turlari

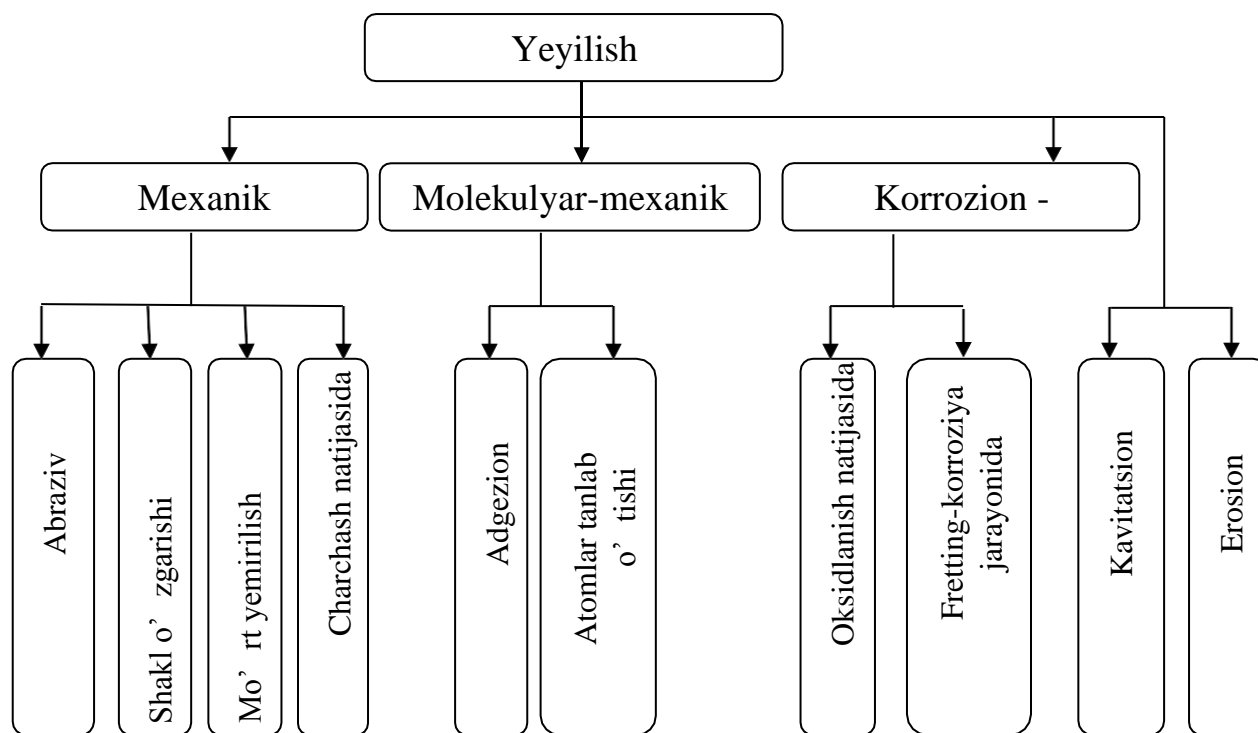
Barcha turdagi sharoitlarda ishqalanuvcha sirtlar yemiriladi (yeyiladi). Ishqalanuvchi sirtlarning yeyilishi, odatda, o'lchamlari mikron ulushidan bir necha mikron (mkm)gacha bo'lgan material zarrachalarining ajralishida namoyon bo'ladi. Bunday zarrachalar ajralishi yuklanishning ko'p marotaba ta'siri va birgina notekislikka harorat impulslarining ta'siri natijasida qaytmas o'zgarishlar, metall strukturalarining bir xilmasligi va ichki kuchlanishlarning ortib ketishi natijasida ishqalanish sirtida yorilishlar sodir bo'ladi. Mazkur yoriqlar o'zaro tutashib yeyilish zarrachasini hosil qiladi. yeyilish jarayoni haqidagi bunday ta'limot toliqishdan yeyilish nazariyasi orqali tushuntiriladi. Bu ta'limot ishqalanishning molekulyar-mexanik nazariyasiga asoslangan.

**Yeyilish** – ishqalanish vaqtida qattiq jism sirtida materialning yemirilishi va ajralib chiqishi hamda qoldiq deformatsiyaning to'planish jarayoni; u jism o'lchamlari va (yoki) shaklining asta o'zgarib borishi tarzida namoyon bo'ladi.

Mashina detallarining yeyilishida murakkab fizik-kimyoviy hodisalar va unga ta'sir etuvchi turli-tuman omillar yuz beradi. Yeyilish ishqalanuvchi sirtlar materiali va sifatiga, ularning o'zaro siljish xarakteri va tezligiga, bir-biriga tegish xarakteriga, nagruzk turi va kattaligiga, ishqalanish xili, moylash va moylash materiallari turiga, shuningdek boshqa ko'p omillarga bog'liq. GOST 23.002-78 ga binoan mashinalar uchun uch turdagi yeyilish: mexanik, korrozion mexanik va elektr toki ta'sirida yeyilish belgilangan. Har bir yeyilish gruppasi 1.6-rasmda keltirilgan bir necha turga bo'linadi.

Yuzalaming toliqishdan yeyilish nazariyasiga muvofiq, yeyilishni friksion bog'lanishning buzilishi deb qarash lozim. Friksion bog'lanishning buzilish xarakteri bir necha omillarga borliq. Ularning asosiylari quyidagilardan iborat: birgina notekislik botish chuqurligi ( $h$ ) ning uning radiusiga nisbati ( $h/r$ ) hamda molekulyar bog'lanish tangensial mustahkamligining asosiy materialning oquvchanlik chegarasi o ga nisbati ( $r/tr$ ). ( $h/r$ ) ning miqdori geometrik xarakteristika bo'lib, tutashuvning elastik, plastik yoki mikrokesisilishga moyilligini

ko'rsatib beradi. ( $t/g$ ,) ning miqdori esa detal materialining fizik-mexanik xususiyatlarini ko'rsatadi.



**1.6 - rasm. Yeyilish turlari tasnifi**

Tashqi ishqalanishda friksion bog'lanishning buzilishi ikki jismning tutashish yuzasida yoki bu jismlarni qoplab turgan yupqa pardalar orasida sodir bo'ladi. Agar friksion bog'lanishning buzilishi tutashish yuzalarida emas, balki asosiy material yuzasidan chuqurroqda sodir bo'lsa, tashqi ishqalanish ichki ishqalanishga o'tadi.

V. Kragelskiy tomonidan taklif qilingan tasnifda bardor haroratda moysizlik va chegaraviy moylanish sharoitida friksion bog'lanishning besh turi ko'rsatiladi.

1. Kontrjism bo'rtiqlari bilan materiallarni elastik siqib chiqarish tutashuv yuzasidagi kuchlanish oquvchanlik chegarasidan oshib ketmagan holda sodir bo'ladi. Bu holda materialning yeyilishi uning toliqishi natijasida yuzaga keladi.

2. Materialning plastik siqib chiqarilishi kontakt kuchlanishi oquvchanlik chegarasiga yetganda va siqib chiqarilgan material botirilgan bo'rtiq trofidan aylanib o'tganda sodir bo'ladi. Bu holda yeyilish kam skill plastik qayta deformatsiyalanish (kam siklli friksion toliqish) natijasida sodir bo'ladi.

3. Mikrokesilish kontakt kuchlanishlar yoki plastik deformatsiyalar miqdori chegaraviy qiymatdan ortib ketganda sodir bo'ladi. yeyilish bir tutashuvli o'zaro ta'sir natijasida sodir bo'ladi.

4. Adgeziya natijasida friksion bog'lanishning buzilishi (yopishishga qarshi yupqa pardalarning yirtilishi) to'g'ridan-to'g'ri buzilishga olib kelmaydi, ammo u kontakt kuchlanish va deformatsiya miqdoriga ta'sir qilib, toliqish jarayoniga ta'sir ko'rsatadi. Adgezion buzilish pardaning mustahkamligi asosiy materialning mustahkamligidan kam bo'lmaganda ya'ni gradient musbat ( $dT/dk > 0$ ) bo'lganda sodir bo'ladi.

5. Kogeziyon o'yilish, friksion bog'lanish mustahkamligi (pardaning mustahkamligi) asosiy materialning mustahkamligidan yuqori bo'lganda ya'ni

mexanik xossalar gradient manfiy ( $d/dh < 0$ ) bo'lganda sodir bo'ladi. Bu holda yeyilish birgina ta'sir tufayli chuqur o'yilish natijasida sodir bo'ladi.

Mikrokesilishda va kogeziyon o'yilishda yeyilish maksimal, elastik tutashuvda va minimal qiymatga ega bo'ladi.

Yeyilish jarayonini boshqacha tasniflashni ham ko'rib o'tamiz.

Birinchi tasnif 1921-yili Brinel tomonidan taklif qilingan. Bunda u kinematik belgilariga va ishqalanuvchi sirtlar orasidagi moyga bog'liq holda ishqalanishni quyidagi turlarga ajratadi:

1. moyli dumalab ishqalanish;
2. moysiz dumalab ishqalanish;
3. moyli sirpanib ishqalanish;
4. moysiz sirpanib ishqalanish;
5. ikki qattiq jism orasidagi ishqalanish;
6. qattiq jismlar orasida oraliq silliqlovchi kukun borligidagi ishqalanish.

B. I. Kostasliy mashina detallarining yeyilishini ishqalanish juftliklari metallarining yuza qatlamlarida kechadigan asosiy jarayonlar bo'yicha quyidagi turlarga bo'ladi: plastik defonnatsiyalanish; mustahkamlanish; metall bog'lanishlar hosil bo'lishi va ularning buzilishi; adsorbsiyalanish; diffuziyalanish va kimyoviy bog'lanishlar hosil qilish; qizish va issiqlik hodisalari natijasida metall xossalarining o'zgarishi; kesilish va toliqish hodisalari.

B. I. Kostasliy barcha buzilish jarayonlarini normal (nazariy jihatdan muqarrar va amaliy jihatdan joiz) va patologik shikastlanish (mashinaning ishi jarayonida ruxsat etilmagan) hodisalariga ajratadi.

#### **Joiz yeyilish turlari:**

- oksidlanib yeyilish;
- kislorodsiz hosil bo'lgan yupqa pardalarning eyilishi;
- qirindisiz va dumalamasdan abraziv yeyilish;

#### **1. Shikastlanib yeyilish(nojoiz yeyilish) turlari:**

- yopishib qolish;
- qirindili va tiralib abraziv yeyilish;
- toliqishdan shikastlanish;
- fretting jarayon;
- ezilish;
- korroziyalanish;
- kavitatsiya.

Buyumlarning yeyilishga chidamliligini ta'minlash maqsadida Davlat standarti joriy qilingan. Qo'ylida shu standart bo'yicha yeyilish turlari va ularning tavsifi keltirilgan.

Yeyilish - qattiq jism sirtidan materialning yemirilish natijasida ajralib chiqishi hamda ishqalanish davrida, qoldiq deformatsiyaning to'planib qolishi natijasida jism o'lchamlari va shaklining o'zgarishida namoyon bo'ladigan jarayon.

Yeyilish miqdori - yeyilish natijasi bo'lib, belgilangan o'lchov birligi (uzunlik hajm, massa va boshqa)da aniqlanadi.

Yeyilish bardoshlilik - materialning ma'lum ishqalanish sharoitida yeyilishga qarshilik qila olish xususiyati bo'lib, yeyilish tezligi yoki yeyilish jadalligiga teskari bo'lgan qiymat bilan baholanadi.

Yeyilish tezligi - yeyilish miqdorining yeyilish sodir bo'lgan vaqt oralig'i nisbatiga teng. Yeyilish tezligi oniy (muayyan lahzada) va o'rtacha (ma'lum vaqt oralig'ida) bo'lishi mumkin.

Yeyilish jadalligi - yeyilish miqdorining shu yeyilish sodir bo'lgan masofaga yoki bajarilgan ish hajmiga nisbati bilan aniqlanadi, yeyilish jadalligi o'rtacha va oniy turlarga bo'linadi.

Mashina detallarining yeyilish jarayonida murakkab fizik-kimyoviy hodisalar sodir bo'ladi va unga xilma-xil omillar ta'sir ko'rsatadi. Yeyilish materialga va ishqalanuvchi yuzalarning sifatiga, ularning o'zaro harakatlanish xususiyati va tezligiga, tutashish turiga, yuklanishning turi va qiymatiga, ishqalanish turiga, moylash turiga va moylovchi materiallarga hamda boshqa ko'pgina omillarga bog'liq.

**Tishlashib yeyilish:** bu yeyilish asosan shesternyalarda kuzatiladi. Bizga ma'lumki reduktorlar va avtomobilning asosiy uzatmasi, uzatmalar qutisi, uzgich-taqsimlagichning harakat olish shesternasi moy ichida harakatlanadi. Ish jarayonida moy qovushqoqligining kamayishi va detallarga ta'sir qiluvchi bosimning oshib ketishi natijasida, detallar orasidagi moy plyonkasi siqib chiqarilib, chegaraviy yeyilish hodisasi kuzatiladi va shesternyalarning yeyilishiga olib keladi.

**Issiqlik ta'sirida yeyilish:** Avtomobil agregat va qismlarining sirpanib ishlashi solishtirma bosimning oshishiga bog'liq bo'lib detalning yeyilishini tezlashtiradi.

Nega deganda ishqalanib ishlaydigan detal har qancha toblangan bo'lsa ham issiqlik natijasida metal o'z xususiyatini yo'qotadi shu tufayli uning yeyilishi tezlashadi.

**Chatir-chutir yeyilish.** Chatir-chutir yeyilish esa dumalab ishqalanish paytida paydo bo'ladi. Bu podshipniklarning ish yuzalarida va shesternyalar tishlarida juda yaqqol ko'rinadi, ishqalanuvchi detallarning chatir-chutir yeyilishida siqilish mikroplastik deformatsiyasi paydo bo'ladi va metallning sirtqi qatlami puxtalanadi. Puxtalanish natijasida detalning yuzasida siquvchi kuchlar paydo bo'ladi. Bu kuchlar ta'sirida esa metall sirtida chiziqlar yoki yorilishlar hosil bo'ladi, ya'ni detal charchaydi.

Professor B.I.Kosteskiy nazariyasiga ko'ra detallarni yeyilishi bir necha tur bo'lishi mumkin. Ammo har qanday aniq detal uchun faqat bir tur yeyilish asosiy bo'lib, qolganlari esa asosiy bo'lmagan yeyilishdir. Detailarning intensiv yeyilishi asosiy yeyilishga bog'liq bo'ladi.

Professor Xrushchyov detallarning yeyilishini mexanik, molekulyar- mexanik, korrozion-mexanik yeyilishlarga ajratadi.

Mexanik yeyilishga abraziv yeyilish, plastik deformatsiyalanish va mo'rtlashib yemirilish oqibatida paydo bo'ladigan yeyilish turlari kiradi.

Molekulyar-mexanik yeyilish. Molekulyar-mexanik yeyilishga yuqorida tavsif berilgan.

**Korrozion mexanik yeyilish.** Detallar yuzalarda mikro notekisliklar mavjud. Bu detallarning ishqalanib ishlaydigan yuzalarida maqalliy kontaktlar paydo bo'ladi. Bu kontaktlarda esa solishtirma bosim juda oshib ketadi. Shu tufayli yuzadagi moy pardalarida uzilishi sodir bo'ladi va ishqalanib ishlaydigan detallarning yuzalaridagi notekisliklar bir-biriga tegib katta bosim hamda ishqalanish natijasidagi yuqori qarorat ta'sirida payvandlanib qoladi. harakat davomida payvandlangan joylar sinadi, ya'ni detalning yeyilishi yuzaga keladi.

**Mexanik yeyilish** – mexanik ta'sirlar natijasidagi yeyilish bo'lib, u abraziv, gidroabraziv (gazoabrazid), erozion, gidroerozion (gazoerozion), kavitatsion, fretting, toliqish va qadalishdagi yeyilishga ajratiladi.

**Abraziv yeyilish** - mashinalarda mikroplastik deformatsiyalarning sodir bo'lishi va metallni ishqalanish sirtlari orasidagi qattiq abraziv zarrachalar kesishi oqibatida vujudga keladi. Atrof-muhitdan tushgan yoki boshqa turdagi yeyilish mahsulotlaridan hosil bo'lgan abraziv zarrachalar ko'pincha o'zining qattiqligi jihatidan ishqalanuvchi detallar qattiqligidan yuqori bo'ladi va kesuvchi asbob sifatida ta'sir ko'rsatadi. Shu boisdan abraziv yeyilish o'zining tabiati va kechish mexanizmi jihatidan metallarni kesishda kechadigan hodisaga juda o'xshab ketadi. Abraziv muhitda ishlaydigan mashina detallari (gusenitsali traktorlar va yo'l qurilish mashinalarining yurish qismlari, qishloq; xo'jalik mashinalarining ish organlari va hokazo) abraziv yeyilishning ana shu turiga moyildir.

**Gidroabraziv (gazobrazid) yeyilishni** - suyuqlik (gaz) oqimi siljitadigan abraziv (qattiq)- zarrachalar keltirib chiqaradi. Abraziv zarrachalar pala-partish zapravka qilish, suyuqlikning yaxshi filtrlanmaganligi va tozalanmaganligi oqibatida ifloslanish hisobiga suyuqlik (gaz) oqimiga tushadi. Bu turdagi yeyilish suv, moy va yonilg'i nasoslari, gidrokuchaytirgichlar, tormoz va boshqa sistemalarning detallari, silindr-porshen gruppasi detallari va hokozolar uchun xarakterlidir.

Ishqalanuvchi sirtlar qattiqligini oshirish va ularga ishlov berish sifatini yaxshilash, barcha turdagi remont paytida barcha zichlash qurilmalarini yaxshilab germetiklash, shuningdek yonilg'i va moylash materiallarini mexanik aralashmalardan tozalash hamda ishlatilayotganda barcha zichlash (qistirmalar, g'illoflar va hokazo) va tozalash (yonilg'i va moy filtrlari, havo tozalagich) qurilmalarini toza holatda tutish abraziv yeyilishga qarshi kurashning eng samarali usullaridir.

**Toliqib yeyilish** - ko'pincha dumalash podshipniklari va shesternya tishlarining ishqalanish sirtlarida sodir bo'ladi. Metallning eng katta oquvchanlik darajasidan oshuvchi katta solishtirma qaytariluvchan-uzgaruvchan nagruzkalar ta'sirida mikroplastik siqilish deformatsiyasi sodir bo'ladi va sirt qatlamlari puxtalanadi. Natijada mikro va makrodarzlar vujudga keladi, ishlagan sari bular kattalashib, metall zarrachalarining qatlam - qatlam bo'lib ko'chib tushishiga sabab bo'ladi. Bir-biriga tegib turgan sirtlarda alohida-alohida hamda gruppada tarzida chechaksimon chuqurcha va o'yiqlar paydo bo'ladi. O'yiqlar chuqurligi metall xossalriga, solishtirma bosim kattaligiga va bir- biriga tegib turgan sirtlar o'lchamiga bog'liq. Toliqib yeyilish sezilarli darajada paydo bo'lgandan keyin avariya holati tez yuz beradi. Podshipniklar va tishli uzatmalarni aniq montaj qilish va ularni to'g'ri moylash toliqib yeyilishga qarshi kurash choralari hisoblanadi.

**Fretting yeyilish** – kichik tebranma nisbiy siljishlar vaqtida bir-biriga urinuvchi sirtlarda sodir bo'ladi. Yeyilishning bu turi sirtlarning boltli birikmalari

bo'shashganda, shuningdek, katta dinamik va zarbiy nagruzkalar bo'lmaganda sodir bo'ladi. Boltli birikmalarni o'z vaqtida tekshirish va burab mahkamlash bu turdagi yeyilishni unumli kamaytirish choralari hisoblanadi.

**Qadalishdagi yeyilish** – ishqalanishda to'xtab qolish, materialning chuqur yulini chiqishi, uning bir ishqalanish sirtidan ikkinchi ishqalanish sirtiga o'tishi va vujudga keladigan notekisliklarning tutash sirtga ta'siri oqibatida sodir bo'ladi. Yeyilishning bu turi birinchi va ikkinchi turdagi to'xtab yeyilishga ajratiladi.

Birinchi turdagi qadalib yeyilish kichik tezlik (1,0 m/s) bilan ishlaydigan sirtlar ishqalanganda, chegaraviy moylashda, shuningdek sirtlarning tegish joylarida katta nagruzkalarda sodir bo'ladi. Ishqalanuvchi sirtlarning ayrim chiqiqlari orasida tishlashib qolish joyida katta nagruzka ta'sirida metallar bog'lanishi va puxtalanishi sodir bo'ladi. Siljishda uncha katta bo'lmagan sirtidan qirindi yulini chiqadi yoki puxtalangan uchastka uni tirnaydi. Birinchi turdagi qadalib yeyilishga ishqalanish koeffitsiyentining ancha kattaligi, ko'p miqdorda issiqlik ajralib chiqishi va juda tez siljish sabab bo'ladi.

Ikkinchi turdagi qadalib yeyilish katta tezlikda ishqalanishda, chegaraviy moylashda va solishtirma kuchlanishlar katta bo'lganda sodir bo'ladi. U sirt qatlamlarida temperaturaning tez oshishi va ularning egiluvchanligi tobora oshishi bilan xarakterlanadi.

Sirtlarga ishlov berishda yuqori klass g'adir-budurlikka va geometrik to'g'ri shakl hosil qilishga erishish, himoya oksidlash pardalari vujudga keltirish va moylash sharoitlarini yaxshilash to'xtab yeyilishni kamaytirishning unumli choralari hisoblanadi. Tayyorlash yoki ta'mirlashdan keyin ishning boshlang'ich davrida chiniqtirish rejimlariga rioya qilish, shuningdek butun ishlatish jarayonida nagruzkani ortishiga yo'l qo'ymaslik shular jumlasiga kiradi.

**Oksidlanib yeyilish** ishqalanuvchi sirtlarning yemirilishi va materialning kislorod yoki oksidlovchining atrof-muhit bilan reaksiyaga kirishishi bilan xarakterlanadi. Bunda ayni vaqtda ikki jarayon — ikkita sirt qatlamlarida metallning kam hajmda plastik deformatsiyalanishi va deformatsiyalangan qatlamlarga havo kislorodi kirib borish jarayoni kechadi. Oksidlanib yeyilishning birinchi bosqichida kislorodning kirib borishidan uzluksiz hosil bo'ladigan pardadan mayda qattiq metall zarrachalari yemirilib chiqadi. Ikkinchi bosqich plastik deformatsiyalanmaydigan mo'rt oksidlarning paydo bo'lishi va maydalanib tushishi bilan xarakterlanadi.

Oksidlanib yeyilish sirpanib ishqalanish va dumalab ishqalanishda yuz berishi mumkin. Sirpanib ishqalanishda u asosiy, dumalab ishqalanishda esa boshqa turdagi ishqalanishlarga yo'ldosh hisoblanadi. Yeyilishning bu turi nisbatan katta bo'lmagan sirpanish tezliklarida hamda solishtirma nagruzkalar kamligida, shuningdek tirsakli val bo'yinlari, silindrlar, porshen xalqalari va boshqa detallarda ro'y beradi.

**Elektr toki ta'sirida yeyilish** elektroerozion yeyilish deb ataladi. U elektr toki o'tganda sirtida razryadlar ta'siri natijasida sodir bo'ladi. Elektr generatorlarning kollektorlari, qo'zg'aluvchan elektr kontaktlar va boshqa sirtlar ana shu turdagi yeyilishga duchor bo'ladi.

#### **1.4. Bazis detallarning deformatsiyalanishi**

Avtomobil ko'pgina yig'ma uzal, agregat va qismlardan iborat murakkab tizim bo'lib, uning funksiyasi shu tashkil etuvchilarning ishlash darajasiga bog'liqdir. Avtomobillarning yangiligida texnikaviy holatini belgilovchi parametrlari ularning turlari va konstruksiyalariga qarab texnik hujjatlarda keltiriladi va ular ekspluatatsiya

jarayonida yuklanish hamda tashqi muhit ta'sirida o'zgarib boradi. Zamonaviy avtomobillar 15-20 ming qismlardan iborat bo'lib, ishlash davomida ularning 7-9 ming xillarining birlamchi xususiyatlari o'zgarib boradi, shu jumladan, 3-4 ming xillarining ishlash davrlari avtomobilning ishlash davridan kamroqdir. Shu sababli, ularga texnik xizmat ko'rsatish va ularni ta'mirlash ehtiyoji avtomobil ishlay boshlagan paytdan boshlanadi.

Avtomobilning ish jarayonida silindrlar bloki va uzatmalar qutisini karteri va boshqa detallarning deformatsiyalanishi kuzatiladi.

Qoldiq kuchlarning paydo bo'lishi deformatsiya sodir bo'lishiga sabab bo'ladi. Qoldiq kuchlanishlar metal strukturasi bir jinsli bo'lmasligi; ya'ni quyma detal sovitilib harorat rejimining bir xil bo'lmasligi; oqibatida cho'yan qatlamlari chiziqli kengayish koeffitsientining turlicha bo'lishi quyma qismlar o'lchamlarining o'zgarishiga olib keladi.

Avtomobilni ishlatish jarayonida bazis(silindrlar bloki, uzatmalar kutusini karteri, orqa ko'prik karteri va boshqa) detallarga ishlaganda undan uzatilgan kuchlardan hosil bo'lgan tashqiy kuchlar ta'sir ko'rsatadi.

**Masalan:** dvigatel silindrlar blokining devoriga silindrlarda yonayotgan aralashma bosimining garizontal tashkil etuvchisi ta'sir etadi. O'zak podshipniklarining tayanchlari esa tirsakli valning aylanishidan sodir bo'lgan kuchlar ta'sirida bo'ladi. Yonuvchi aralashma silindr ichidi yonganda sodir bo'ladigan kuch shatun orqali tirsakli valga uzatiladi va podshipniklariga ta'sir qiladi. Silindrlar blokining deformatsiyalanishi oqibatida o'zak podshipniklar tayanchlarining bir o'qda yotmasligi, uzatmalar qutisi vallarining paralelmasligi va qiyshiqligi ko'payadi. Bunday hollarda detallar juda tez yeyiladi va sinib ketadi.

Avtomobillarni kapital ta'mir qilish jarayonida bazis detallar tutashuv yuzalarining bir-biriga nisbatan joylashuvidagi chetga chiqishlarni yo'qotish zarur. Silindrlar bloki o'zak podshipniklari tayanchlarining bir o'qda yotmasligi shu tayanchlarni yo'nib kengaytirish yo'li bilan yo'qotiladi. Uzatmalar qutisi vallari o'qlarning paralelmasligini, qisqarganligini dumalash podshipniklarining o'rnatilish teshiklarini yo'nib kengaytirish va keyin gilzalash yo'li bilan yo'qotish kerak.

Shunday qilib, avtomobil ishlash jarayonida o'zining ishlash imkoniyatini yo'qotib boradi. Buning asosiy sabablaridan biri ishqalanish natijasida detallarning yeyilishidir.

Buning oldini olish va avtomobilning ishlash imkoniyatini ko'pga cho'zish maqsadida mamlakatimizda rejali oldini olish texnikaviy xizmat ko'rsatish va ta'mir qilish tizimi joriy etilgan. Bu tizimga ko'ra, ishlatilayotgan hamma avtomobillarga rejali ravishda, oldindan belgilangan davrlarda texnikaviy xizmat ko'rsatish lozim.

Avtomobilda vujudga kelgan nuqsonlarni yo'qotish va avtomobilning ishlash imkoniyatini to'la tiklash uchun avtomobillar ta'mirlanishi zarur. Avtomobillarni ta'mirlash o'zining tasnifi va yo'nalishi bo'yicha kapital ta'mir (KT) va joriy ta'mir (JT) kabi turlarga bo'linadi.

Kapital ta'mirlash avtomobillar to'liq ta'mirlanadigan maxsus korxonlarda o'tkaziladi. Kapital ta'mirlash ishlash qobiliyatini yo'qotgan avtomobil va uning agregatlarini keyingi qayta tiklash yoki safdan chiqqunga qadar buzilmasdan ishlashini ta'minlash uchun xizmat qiladi. Avtomobillarni yoki uning agregatlarini kapital ta'mirlashda bo'laklarga ajratish, tiklash va detallarni almashtirib qayta yiqish,

sozlash va sinash ishlari bajariladi. Avtomobil yoki agregat KTga, me'yoriy yo'lni bosib o'tgan holda ish samaradorligi talab darajasidan pasayib ketganda, yoki uning bazis detallari ta'mirtalab bo'lib uni tuzatish uchun bo'laklarga to'liq ajratish lozim bo'lgan taqdirda jo'natiladi.

JT avtomobil va uning agregatlarida ekspluatatsiya jarayonida paydo bo'lgan buzilishlarni, nosozliklarni bartaraf etish bilan qayta tiklashgacha bo'lgan me'yoriy davrni yurishini ta'minlash uchun avtomobil transporti korxonalarining o'zida bajariladi.

**Tayanch iboralar:** avtomobilsozlik, detal, ishqalanish, kengayish, torayish, to'g'rilash, moylash, ta'mirlash, yeyilish, abraziv yeyilish, dumalab ishqalanish, sirpanib ishqalanish, yeyilish turi, oksidlanib yeyilish, molekulyar-mexanik yeyilish, forroziyon mexanik yeyilish, bazis detallar, joriy ta'mirlash.

### **Birinchi mavzuga doir test topshiriqlari**

**1. Avtomobilning necha xil qismlarining ishlash davri avtomobilning ishlash davridan kamroqdir.**

- A) 3-4 ming
- B) 13-14 ming
- C) 12 ming
- D) 20 ming

**2. Avtomobillarning texnikaviy holatini ko'rsatadigan asosiy parametrlari nimadan iborat.**

- A) Avtomobillarning yonilg'i va moy sarfi, inersiyasi bo'yicha o'tgan yo'li.
- B) Avtomobillarning shig'ov bilan yurish vaqti, yonilg'i va moy sarfi, inersiyasi bo'yicha o'tgan yo'li.
- C) Avtomobillarning shig'ov bilan yurish vaqti, inersiyasi bo'yicha o'tgan yo'li.
- D) Avtomobillarning yonilg'i va moy sarfi.

**3. Avtomobillarni ta'mir qilishda asosiy qanday o'lchamlardan foydalaniladi.**

- A) standart va erkin
- B) reglamentlagan va erkin
- C) standart, reglamentlagan va erkin
- D) standart va reglamentlagan
- D) to'g'ri javob yo'q

**4. .... – detallarning ishlash imkoniyatini tiklashga oid texnik sharoitlar ko'rsatilgan bo'ladi?**

- A) Erkin ta'mir o'lchamlari
- B) Standart ta'mir o'lchamlari
- C) Erkin ta'mir va standart ta'mir o'lchamlari
- D) Reglamentlagan ta'mir o'lchamlarida

**5. Detailarni ..... ga keltirish uchun detallarning ish yuzalari to'g'ri geometrik shaklga kelguncha va toza bo'lgunicha ularga ishlov berilaveradi.**

- A) Erkin ta'mir o'lchamlari

- B) Reglamentlagan ta'mir o'lchamlari
- C) Standart ta'mir o'lchamlari
- D) Erkin ta'mir va standart ta'mir o'lchamlari

**6. Detallarni ishlash imkoniyatini bosim ostida tiklash qanday holatda bajariladi.**

- A) isitilgan
- B) sovuq va isitilgan
- C) sovuq
- D) to'g'ri javob yo'q

**7. Detalning uzunligini kamaytirish hisobiga sirtqiy diametrini kattalashtirish jarayoni nima deyiladi**

- A) bosim ostida tiklash
- B) deformatsiyalash
- C) cho'ktirish
- D) toraytirish

**8. Detallarning ishlash imkoniyatini tiklashda ularni plastik deformatsiyalash usullariga kiradi.**

- A) cho'ktirish, toraytirish, botirish, to'g'rilash, ezg'ilash
- B) cho'ktirish, kengaytirish, botirish, to'g'rilash, ezg'ilash
- C) cho'ktirish, kengaytirish, toraytirish, to'g'rilash, ezg'ilash
- D) cho'ktirish, kengaytirish, toraytirish, botirish, to'g'rilash, ezg'ilash

**9. Detallarning metalini cheklagan oraliqqa surish hisobiga uning o'lchamini kattalashtirish jarayoni nima deyiladi?**

- A) botirish
- B) cho'ktirish C) to'g'rilash
- D) kengaytirish

**10. Detalni buzilgan shaklini tiklash protsessiga nima deyiladi?**

- A) to'g'rilash
- B) cho'ktirish botirish
- C) kengaytirish

**11. To'g'rilashning qanday turlari mavjud:**

- A) statik yuklash va termik yo'l bilan
- B) statik yuklash va bolg'alash yo'li bilan
- C) statik yuklash va termik yo'l bilan
- D) bolg'alash va termik yo'l bilan

## **Birinchi mavzu bo'yicha nazorat savollari**

1. O'zbekiston respublikasida avtomobilsozlikni rivojlanishi.
2. Yeyilish deganda nima tushunasiz?
3. Bazis detallar nimadan iborat?
4. Yeyilishning qanday turlari bor?
5. Ta'mirning qanday usullari mavjud?
6. Avtomobillarning nuqsonlari deganda nimani tushunasiz?
8. Shesternyalar tishlarining sinish sabablari nimada?
9. Oksidlanib yeyilishga misollar keltiring.
10. Detaillar qanday sabablarga ko'ra deformatsiyalanadi?
11. Detalni buzilgan shaklini tiklash protsessiga nima deyiladi?
12. Erozion yeyilish deb qanday yeyilishga aytiladi?
13. Hidroabraziv (gazobrazid) yeyilishni tushuntirib bering?
14. Shikastlanib yeyilish(nojoiz yeyilish)ning qanday turlari mavjud?
15. Avtomobillarni ta'mirlash turlari va tasnifini aytib bering?
16. Joiz yeyilishning qanday turlari bor?
17. Chatur-chatur yeyilish deb qanday yeyilishga aytiladi?
18. Mexanik yeyilishning qanday turlari bor?
19. Joriy ta'mirlash ishlarida qanday ishlar bajariladi?
20. Yeyilish tezligi va yeyilish jadalligining qanday farqlari bor?

## 2-Mavzu: Detallarni yuklanishi va uning turlari.

1. Yuklanishlarni taqsimlanishi va konsentratsiyalanishuvi.
2. Transport vositalaridagi detallarni turlanishi, ishlash sharoitlari va ta'mirbopligi.
3. Detallarning chegaraviy holati, ularni tiklash nazariyasi va ta'mirlash strategiyasi.
4. Detallarni tiklash va ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar to'g'risida tushuncha.
5. Ta'mirlashning iqtisodiy samaradorligi va chet el tajribalari.

Avtomobillarning ekspluatatsiyasi jarayonida uning detallari har xil yuklamalar ostida ishlaydi. Buning natijasida detallarning konstruksion parametrlari o'zgarib boradi. Konstruksion parametrlar (2.1-jadval) va texnik holat o'zgarishining asosiy sabablari:

- elementlarga yuklama tushishi;
- elementlarning o'zaro harakati;
- issiqlik va elektr energiyasining ta'siri;
- kimyoviy faol komponentlarning ta'siri;
- tashqi muhit ta'siri (namlik, shamol, harorat, quyosh radiatsiyasi); operator ta'siri va boshqalar.

2.1-jadval

### Detallarning konstruksion parametrlari

Parametr	Semento-beton, asfalto-beton	Bitum mineral aralash Malar	Chaqiq tosh, mayda tosh	Tosh, zich tuproq	Tabiiy tuproq
Dumalashga qarshilik koeffitsienti	0,014	0,020	0,032	0,040	0,08
O'rtacha texnik tezlik, kmg`soat	66	56	36	27	20
Bir km yo'lda tirsakli valning aylanishlar o'rtacha soni	2228	2561	2628	3185	4822
Rul chambaragi burilish burchagining o'rtacha kva-dratik og'ishi, grad.	8	9,5	12	15	18
1 km.da tormozlash soni	0,24	0,25	0,34	0,42	0,9
1 km. da uzatmalar qayta ulanishi soni	0,52	0,62	1,24	2,10	3,20
100 km. da 30 mm. dan ortiq amplituda bilan osmaning tebranishlar soni	68	128	214	352	625

Konstruksion parametrlarning vaqt bo'yicha o'zgarish shakllari va oqibatlari: yeyilish, zanglash, charchash yeyilishlari, plastik shakl o'zgarishlari, harorat ta'siridagi buzilish va o'zgarishlar, eskirish va boshqalar.

## **2.1. Transport vositalaridagi detallarni turlanishi, ishlash sharoitlari va ta'mirbopligi**

Ehtiyot qismlar va materiallar, ishlash qobiliyati va chidamligiga qarab ham, quyidagi guruhlariga bo'linadi:

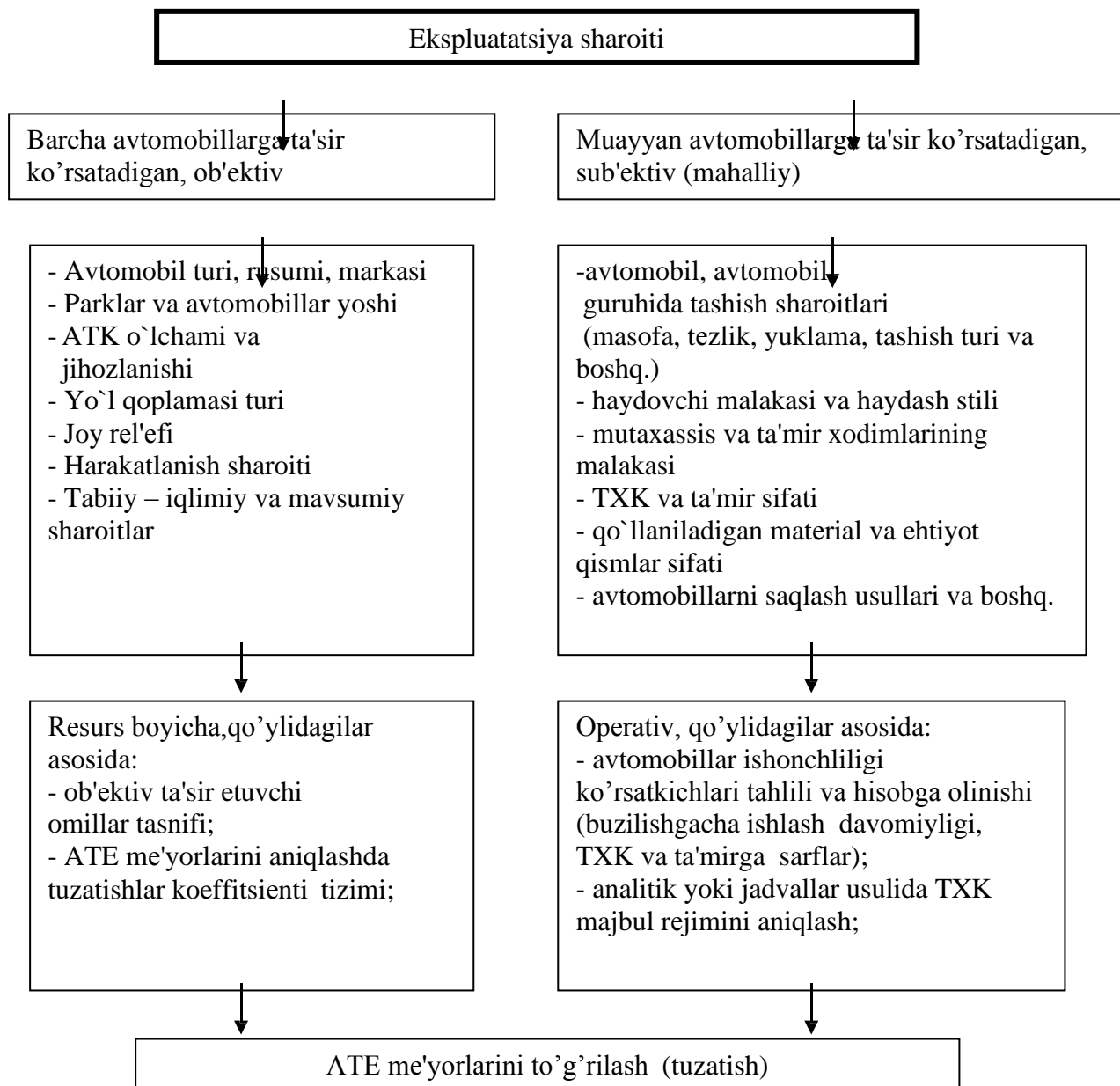
1. Ishlash qobiliyati avtomobilnikiga teng qismlar.
2. Harakat xavfsizligini ta'minlovchi qismlar.
3. Ishlay bilish qobiliyati kam va ish jarayonida almashtirishi hisobga olingan qismlar.
4. Oldingi 3 guruh qismlarni almashtirish jarayonida, yangilanishi zarur bo'lgan yordamchi qismlar.

Ko'rinib turibdiki biz rejalashtirishda asosiy diqqatimizni keyingi 3-guruh qismlarga qaratishimiz kerak.

Avtomobilning ekspluatatsiya sharoiti agregat va detallarning ishlash rejimiga ta'sir etadi. Ularning texnik holati parametrlarining o'zgarishini quyidagi sxema bo'yicha tezlashtiradi yoki sekinlashtiradi: avtomobil va uning elementlari ishlash rejimi–texnik holat parametri o'zgarishi jadalligi–ish qobiliyati va ishonchliligining ko'rsatkichlari – avtomobil, agregatlar, detallar resurslari – TXK amallari nomi va davriyligi, TXK va ta'mir ish hajmi, ehtiyot qismlar va materiallar sarfi va hakazo.

Har xil ekspluatatsiya sharoitida avtomobillar ishonchliligining amaldagi ko'rsatkichlari bir xil ishlash davomiyligida farq qiladi va u texnik ekspluatatsiya samaradorligi ko'rsatkichlarida namoyon bo'ladi. Ekspluatatsiya sharoitlarini hisobga olish ATE me'yorlarini, resurslarga talab (xodimlar, ishlab chiqarish texnika bazasi, ehtiyot qismlar va materiallar) ni aniqlashda zarur.

**Mahalliy yoki sub'yektiv sharoitlar** har qaysi (2.1-rasm) korxonada avtomobil guruhi yoki muayyan avtomobilga munosabat, masalan, xodimlar



### **2.1-rasm. Ekspluatatsiya sharoitining ATE me'yorlariga ta'siri**

Masalan, yuk avtomobilining ish rejimi jadal shahar harakatida bir xil qoplamali shahar tashqarisidagi yoʻldagi harakatga nisbatan quyidagicha oʻzgaradi:

- harakat tezligi 50-52 % kamayadi;
- 1 km. da tirsakli valning oʻrtacha aylanishlar soni 130 – 136 % ortadi; uzatmalarni almashtirishlar soni 3 – 3,5 barobar oshadi;
- tormoz mexanizmi ishqalanishining solishtirma ishi 8-8,5 barobar ortadi;
- egri chizikli traektoriya boʻylab harakatda bosib oʻtgan yoʻl 3-3,6 barobar ortadi;
- malakasi tashish masofasi va boshqalardir.

**Mo'tadil iqlim sharoitida mavsumlar bo'yicha katta klassdagi shahar avtobuslari ishonchliligi ko'rsatkichining o'rtacha qiymatlari, %**

Parametrlar	Kuz	Qish	Bahor
Ta'mir hodisasiga to'g'ri kelgan ishlash davomiyligi	97	81	94
Yo'ldagi buzilishga to'g'ri kelgan ishlash davomiyligi			
Texnik sabablarga ko'ra yo'ldagi vaqtning yo'qotilishi: hodisalar soni, soat	88	77	88
	114	128	115
	112	125	112

*Izoh.* Ko'rsatkichlar yoz uchun 100% qabul qilingan

Ichki sharoitlar, masalan, avtmobillar yoshi, xili, rusumi, markasi, korxonada avtomobillar soni (konsentratsiya) va boshq.

**O'rta klassdagi avtobus ishonchliligiga va ish rejimiga haydovchi malakasining ta'siri**

Haydovchi malakasi	O'rtacha texnik tezlik, Km/soat	Tirsakli val aylanishi-ning o'rtacha chastotasi, ayl/min	1 kmga to'g'ri kelgan tormoz-lash soni	Umumiy yo'l-dan tormozlanish yo'li yiqindisi, %;	Buzilishlar soni, %	Agregatlar resursi, %
Yuqori	35,3	1780	1,7	2,1	100	100
O'rta	33,6	2220	2,6	2,6	140	44-70

Ma'lumotlarga ko'ra, katta shahar sharoitida ishlaydigan marshrut avtobuslarining TXK va ta'mir bo'yicha sarflariga avtobus bekatlarining o'rtacha oraliqi (omil og'irligi 67-69%), yo'lovchi sig'imidan foydalanish (24-28%) va transport oqimi zichligi (4-6%) ta'sir etadi, hatto bitta transport tizimi chegarasida buyumlar variatsiyasi diapazoni har xil marshrutlar bo'yicha mos ravishda 4,6:3,4:6,6 martani tashkil qiladi. 2.4-jadvaldagi berilganlar ekspluatatsiya sharoitining avtomobil ishonchliligi va texnik holatiga ta'sirini ob'ektiv baholash muhimligini ta'kidlaydi.

2.4-jadval

### Transport sharoitining avtomobil ishonchliligi va unumdorligiga ta'siri, %

Parametr	Foydalanish koeffitsienti:			
	Yo'ldan $\beta$		Yuk ko'tarishdan $\gamma$	
	0,7	0,9	0,8	1,0
Ish unumi	120	122	114	132
Buzilishi va nosozliklar soni	109	119	104	112
Agregat va detallar almashuvi soni	105	114	102	105

Izoq:  $\beta=0,5$ ,  $\gamma=0,7$  uchun parametrlar qiymati 100% deb qabul qilingan

Avtomobillarni yanada jadal ishlatish MTX ning xarajatlarini oshirib yuboradi va buni mijozlardan chiqarib olish lozim.

Bunday kompensatsiyaning manbai «Tashish» kichik tizimi oladigan qo'shimcha daromaddir. Shunday qilib, gap avtomobil transporti ikki kichik tizimi – tijorat va texnik ekspluatatsiyasi (1- va 9- bobga harang) ning o'zaro munosabatlari, umumiy holda esa – ATE kichik tizimining mijozlar bilan o'zaro munosabatlari haqiida gap bormoqda.

**Ta'mirboblik** – bu avtomobilning buzilishlar sodir bo'lishi sabablarini oldindan aniqlash va topishga hamda TXK va ta'mirlash yo'li bilan ish qobiliyatini tiklashga moslanganligi xususiyatidir. Uning asosiy ko'rsatkichlari:

- TXK va T amal (operatsiya)lari bajarilishining o'rtacha davomiyligi;
- TXK va T amal (operatsiya}lari bajarilishining o'rtacha mehnat hajmi.
- Bu ko'rsatkichlar me'yorlashda va har xil avtomobillarni taqqoslaganda qo'llanadi. Yana quyidagilar aniqlanadi:
- berilgan vaqt ichida TXKvaT amal (operatsiya)lari (turi)ni bajarish ehtimolligi;
- TXK va T amallari (turi)ni bajarish gamma foizli vaqti.

Bu ko'rsatkichlar amallarni berilgan (cheklangan) vaqt ichida o'tkazish imkonini aniqlash uchun kerak.

Ta'mirlashga yaroqlilikni tavsiflash uchun bir qator xususiy ko'rsatkichlar ishlatiladi. Ular TXK va Tning davomiyligi va mehnat hajmiga avtomobil konstruktsion xususiyatlarining ta'sirini belgilaydi.

Ularga quyidagilar kiradi:

- avtomobil (agregat)dagi xizmat ko'rsatish joylari (nuqtalari)ning mutloq, yoki nisbiy soni va ularning qulay joylashganligi;
- uzul, agregat va detallarni yechish mehnat hajmi;
- qo'llaniladigan ekspluatatsion materiallarning turlari;
- kerakli jixoz va asbob-uskunalar ro'yxati va boshqalar.
- 

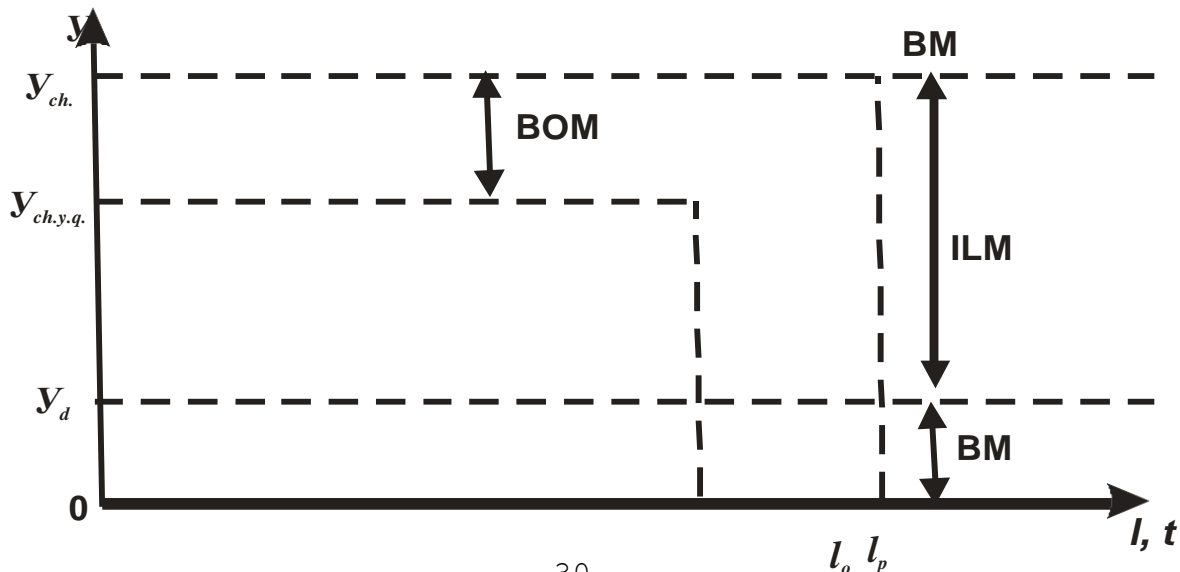
## 2.2. Detallarning chegaraviy holati, ularni tiklash nazariyasi va ta'mirlash strategiyasi

Agar avtomobil texnik soz va ishga qobiliyatli holda bo'lsa, u transport jarayonida qatnashishi va ma'lum darajada daromad olib kelishi mumkin.

Avtomobil (agregat, mexanizm, birikma)ning texnik holati konstruksion parametrlarning joriy qiymati bilan tavsiflanadigan elementlarining o'zgaruvchan xususiyatlari majmui orqali aniqlanadi (2.4. jadval). Odatda, konstruksion parametrlarning joriy qiymatlarini ko'pincha ishlash davomiyligi (narabotka) bilan bog'laydilar. Ishlash davomiyligi – buyum ishining yurilgan yo'l (kilometrlar), ish vaqti (soatlar), sikllar soni birliklari bilan o'lchanadigan davomiyligidir. Bunday davomiylik buyumning ekspluatatsiyasi boshlanishidan hozirgi davrgacha, chegaraviy holatigacha, oraliq ichida va h.k. bo'lishi mumkin. Avtomobil transportida avtomobillarning ishlash davomiyligi qoida sifatida yurilgan kilometrlar ( $l$ ) bilan, maxsus avtomobillar va ochiq konlarda ishlaydigan o'zi agdargichlar uchun esa soatlar ( $t$ ) bilan o'lchanadi.

Ishlash davomiyligi ( $l, t$ ) ning o'z ishi bilan texnik holat parametrlari o'zlarining yangi buyumga xos nominal ( $U_n$ ) qiymatlaridan chegaraviy ( $U_{ch}$ ) qiymatlarigacha o'zgaradi (2.2-rasm) va bu sharoitda texnik, konstruksion, iqtisodiy, ekologik va boshqa sabablarga ko'ra buyumning ekspluatatsiyasi yo'l qo'yilmaydi.

2.3-rasmda ishlash davomiyligi bo'yicha texnik holat parametrlari o'zgarishining ikki harakterli variantlari keltirilgan: I – kattalashish; II – kichrayish. Texnik holat parametrlari miqdorlarining nominal, chegaraviy va yo'l qo'yilgan chegaraviy ( $U_{ch,y,q.}$ ) qiymatlari qonunlar, davlat standartlari, hukumat qarorlari, me'yoriy-texnik va loyiha-konstruktorlik hujjatlari bilan belgilanadi, ma'lumotnomalarda, shu jumladan, xalqaro nashrlarda tartibga keltiriladi.



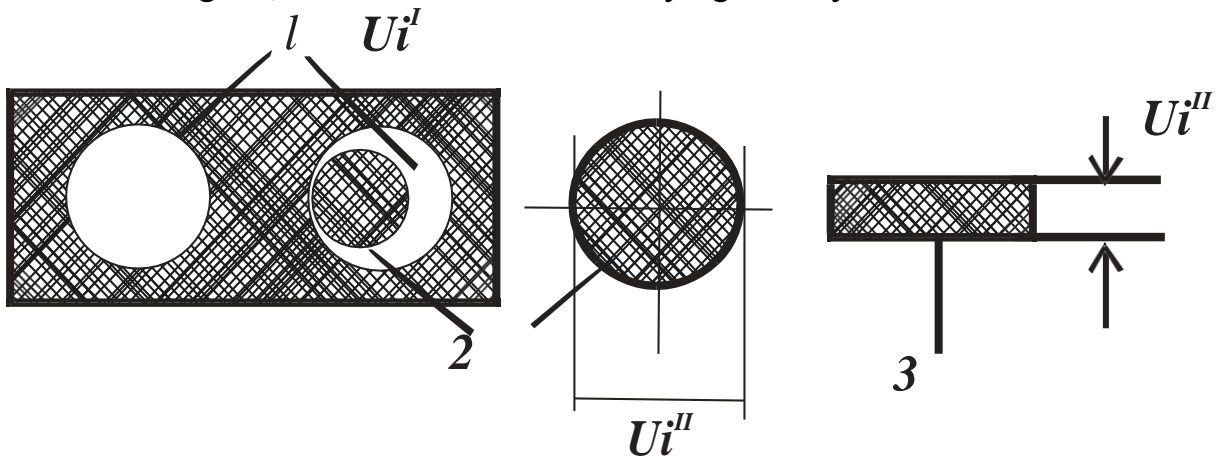
## 2.2 - rasm. Texnik holat parametrlarining o'zgarish shakli

ILM – ishga layoqatlilik mintaqasi; BM – buzilishlar mintaqasi; BOM – buzilishlardan ogohlantiruv mintaqasi; Uch.y.q. – parametrning chegaraviy yo'l qo'yilgan qiymati;  $l_p$  – buyum resursi;  $l_o$  – ogohlantiruv resursi.

Buyum chegaraviy holatga yetganida uning konstruksiyasini tiklash mumkin bo'lsa, «tiklanadigan buyum» deb ataladi. Misollar: avtomobil, agregat, tizim, qator detallar. Tiklanadigan buyumning to'liq resursi buzilishlarga to'g'ri keladigan ishlash davomiyligidan ancha yuqoridir.

Buyumni o'z konstruksiyasi bo'yicha tiklash mumkin bo'lmasa (lampalar, tasmalar, qistirmalar, ustqo'ymlar, simlar, shamlar va boshqalar), uni «tiklanmaydigan buyum» deb ataladi. Bunday buyumlarni buzilishgacha bo'lgan ishlash davomiyligi va to'liq resurs bir-biriga mos keladi.

Agar muayyan iqtisodiy va texnik sharoitlarda (resurslar, yangi va ta'mirlangan buyumlarning narxi va boshqalar) buyumni ta'mirlash maqsadga muvofiq bo'lsa, uni «ta'mirlanadigan», aks holda – «ta'mirlanmaydigan» buyum deb ataladi.



2.3- rasm. Detallar geometrik parametrlarining o'zgarish variantlari. 1 – bo'yincha (vtulka), 2 – val, 3 – disk; avtomobil ish jarayonida:  $U_i^I$  – kattalashadi;  $U_i^{II}$  – kichrayadi.

**Tiklash nazariyasi** – har xil texnik tizimlar (mashinalar)ning keng ko'lamdagi bir vaqtda bo'lib o'tadigan eskirish, buzilish, ishdan chiqish va ularga qarama-qarshi tiklanish, ish holatiga qaytish kabi jarayonlarning o'rganadigan ilm sohasidir.

**Avtomobillarni tiklash nazariyasi**- avtomobillarni tiklash bilan bog'liq bo'lgan ta'mirlash jarayoni bo'yicha amaliyotni samaradorligini oshirishga qaratilgan nazariyadir.

Zamonaviy tiklash nazariyasi matematik apparatidan, birinchi navbatda ehtimollar nazariyasi apparatidan foydalanib ish ko'radi. Bu esa o'z navbatida matematik va imitatsion modellardan foydalanib murakkab jarayonlarni tahlil qilish imkoniyatini beradi.

Tiklash nazariyasi ta'mirlashning optimal tizimini tanlab olish imkoniyatini yaratadi. Tiklash nazariyasi – avtomobillarning ta'mirlash amaliyotini nazariy asosidir.

Har xil sharoitlarda ishlaydigan ta'mirlangan avtomobillarning samaradorligi albatta qabul qilingan ta'mirlash strategiyasiga uzviy bog'liqdir. Ta'mirlash strategiyasini tiklashda asosiy vazifa, avtomobillarni keyingi ta'mirlar orasida belgilangan parametrlar va eng kam zararsiz haroratlar bilan ishlash qobiliyatini

tiklashga qaratilishi lozim. Optimal strategiyani tanlashda avtomobillarni ta'mir jarayonida kam vaqt turish va ta'mirlash jarayonini kam harakatli bo'lishi e'tiborga olinishi kerak.

### **2.3. Detallarni tiklash va ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar to'g'risida tushuncha**

Texnologiya so'zi grekcha *techne – san'at, mahorat, o'quv va logos - so'z, ilm* so'zlaridan olingan bo'lib, tayyor buyumlar olish maqsadida xom ashyo, materiallarni ishlab chiqarish qurollari bilan ishlash (qayta ishlash) usullarini o'rganuvchi fandir. Uning vazifalariga amalda eng kam vaqt va moddiy resurslar talab etadigan eng samarali ishlab chiqarish jarayonini aniqlash va foydalanish uchun fizik va boshqa qonuniyatlarni aniqlash kiradi.

Mashina detallarini tiklash texnologiyasi deyilganda detallarning shikastlanishlarini bartaraf etish ishlarining yo'llari va usullarining majmui tushiniladi, bular detallarning normativ texnik xujjatlarida belgilangan ishlash qobilyatini va ko'rsatkichlarini tiklashni ta'minlaydi.

Ta'mirlash ishlab chiqarishi mashinalardan foydalanish, tiklash ishlari mashinalarning ishlash qobilyatini davriy ravishda qayta tiklash va saqlab turishga yo'naltirilgan.

Ta'mirlash ishlab chiqarishi mashinalardan foydalanish soxasida tashkil etiladi va tayyorlanmalar (yeyilgan detallar) ning bir xilmaslik darajasi yuqoriligi bilan tavsiflanadi. Bu shu bilan bog'liqki, mashinalarning tayyorlanishi xom-ashyo tayyorlash mashina sxemasi asosida amalga oshiriladigan mashinasozlikdan farqli o'laroq, ta'mirlash jarayonlari juda tor va mashina – tamirlash – mashina sxemasi bo'yicha amalga oshiriladi. Buning natijasida tamirlash jarayonlari mashinasozlikdagi jarayonlardan murakkabroq bo'ladi, chunki mashinasozlik ishlab chiqarishdagi ish unsurlaridan tashqari o'ziga xos ishlarni ham o'z ichiga oladi.

Ishlab chiqarish jarayoni chiqariladigan buyumlarni tayyorlash yoki ta'mirlashi aniq ketma-ketlikda ayni korxonada bajaradigan odamlar va ishlab chiqarish qurollarining birgalikdagi harakatlarining majmuidir.

Tiklashning ishlab chiqarish jarayoni deyilganda mashinalarni ishlatishda detallarning yo'qotilgan ishlash qobilyatini tiklash bo'yicha odamlar va ishlab chiqarish qurollarining birgalikdagi harakatlari majmui tushiniladi. Ta'mirlash korxonasining ishlab chiqarish jarayoni detallarining yo'qolgan ish qobilyatini tiklash ishlarining butun majmuini qamrab oladi.

Texnologik jixoz deb shunday ishlab chiqarish qurollariga aytiladiki (metal qirqish stanoklari, payvandlash va eritib qoplash qurilmalari, qizdirish pechlari, sinov stendlari va boshqalar.), ularga berilgan texnologik jarayonda tiklash uchun mo'ljallangan ob'ektlar, shuningdek, texnologik uskunalar joylashtiriladi.

**Texnologik uskuna** – texnologik jihoslash vositalaridir (asboblar yoki moslamalar), ular tayyorlanmalarni o'rnatish va mahkamlash yoki ularga ishlov berish, tashish va hakoza ishlar uchun mo'ljallangan to'ldiruvchi jixozlardir. Moslamalarga potronlar, qisqichlar, press- qoliblar va shu kabilar shtangensirkullar, mikrometrlar, indikatorlar, skobalar (o'lchov asboblari) va hakoza kiradi.

Texnologik jarayon (TJ) ishlab chiqarish jarayonining bir qismi bo'lib; berilgan texnikaviy talablarga muvofiq buyumlar olish maqsadida mehnat buyumlarining texnikaviy xolatini o'zgartiradi va (yoki) ketma-ket aniqlaydi.

Detallarni tiklashning texnologik jarayoni (DTTJ) yeyilgan (shaklini, fizik- mexanik xossalarini yo'qotgan va shu kabilar) detallarni tiklash bo'yicha operatsiyalarni o'z ichiga oladi va bu ishlarni bajarish ketma- ketligini belgilaydi.

Har qaysi detal yagona texnologiya bo'yicha tayyorlanadigan mashinalar ishlab chiqarishdan farqli o'laroq, detallarni tiklashda ta'mirlanadigan detallar juda xilma-xil bo'lganligidan va texnikaviy holatlari turlicha bo'lganligidan texnologik jarayonlar bir nechta bo'ladi.

Texnologik jarayonlar turli operatsiyalardan iborat. Operatsiya deb texnologik jarayonning bitta ish o'rnida bajariladigan tugallangan qismiga aytiladi.

**Ish o'rni** – korxonada tuzilmasining eng oddiy birligi bo'lib, bu erga ishlarni bajaruvchilar, ular xizmat ko'rsatadigan ishlab chiqarish hamda transport jixozlari va mehnat buyumlari joylashtiriladi.

Operatsiya bitta yoki bir nechta o'tishlarda bajariladi. O'tish deb o'zgarmas texnologik rejimlarda va qurilmada ayni bitta asbob bilan bajariladigan operatsiya qismiga aytiladi. Ba'zi hollarda o'tishlar o'tib olishlarga bo'linadi, yani ayni bitta sirt asbob o'zgartirilmagan holda bir necha bor takror ishlanadi. Ish yo'li deb ishchining operatsiyalarni, o'tish yoki o'tib olishlarni bajarish uchun zarur bo'lgan (masalan; tayyorlanmalarni o'rnatish va olish asbobini o'zgartirish, nazorat uchun o'lchash) tugallangan harakatiga aytiladi.

U yoki bu korxonada qo'llanadigan texnologik jarayon buyumlarning texnikaviy shartlarida ko'zda tutilgan aniqligiga va sifatiga doir barcha talablar bajarishini, eng kam mehnat sarflab va eng kam tannarxda amalga oshirishini ta'minlashi, shuningdek, buyumlar tayyorlash va tiklashni ishlab chiqarish dasturida belgilangan miqdorda kam muddatlarda bajarilishini ta'minlashi kerak.

Ishlab chiqarish dasturi va tayyorlanadigan mahsulot turiga qarab ishlab chiqarishning uchta turi farqlanadi: yakkalab, seriyalab va ommaviy ishlab chiqarish. Yakkalab ishlab chiqarish bir xil buyumlarning kichik hajmda ishlab chiqarilishi bilan tavsiflanadi, seriyalab ishlab chiqarish takror partiyalar bilan buyumlarni tayyorlash yoki tiklash bilan tavsiflanadi; ommaviy ishlab chiqarish – buyumlarni katta hajmda uzoq muddat davomida ishlab chiqarish bilan tavsiflanadi.

Ishlab chiqarish turini tavsiflash uchun operatsiyalarni birlashtirish  $K_{ob}$  koeffitsientlaridan foydalaniladi, u bir oy mobaynida bajariladigan yoki bajarilishi kerak bo'lgan turli texnologik operatsiyalarning ish o'rinlari soniga nisbatidan iborat.

Ommaviy va ko'p seriyali ishlab chiqarish  $1 < k_{ob} < 10$ , o'rtacha seriyali ishlab chiqarishda  $10 < k_{ob} < 20$ , kam seriyali ishlab chiqarishda  $20 < K_{ob} < 40$ , yakkalab ishlab chiqarishda  $K_{ob}$  ga chegara qo'yilmaydi.

Yakkalab va kam seriyalab ishlab chiqarishda yagona texnologik jarayon, o'rtacha seriyali, ko'p seriyali va ommaviy seriyali ishlab chiqarish uchun – tipaviy (namunaviy) yoki guruhiy texnologik jarayon ishlab chiqiladi.

Tur deganda konstruktiv jixatdan o'xshash, faqat o'lchamlari bilan farq qiluvchi tayyorlanmalar majmuyi tushiniladi. Turli buyumlarning detallari shakli, o'lchamlari, ishlov beriladigan sirtlarning aniqligi va sifatiga qarab klass, klasschalar va turlarga guruhlanadi.

Detallarni guruhlashda quyidagi tasniflardan foydalaniladi: korpus detallar, dumoloq sterjenlar, ichi kovak silindrlar, disklar, dumoloq bo'lmagan sterjenlar.

Guruhiy TJ da bitta klassga quyidagi detallar birlashtirgan bo'lib, ularda:

- a) tayyorlanmalarning shaklini tashkil etuvchi umumiy elementlar bo'ladi;
- b) ishlov beriladigan sirtlar ishlov berilish aniqligi va g'adur-budurligi bo'yicha o'xshash;
- c) bir jinsli boshlang'ich tayyorlanmalar va ishlov beriladigan materiyallar;
- d) o'lchamlari bo'yicha bir –biriga yaqin boshlangich tayyorlanmalar.

“Tayyorlanmalar guruhi” tushunchasi “tayyorlanmalar turi” tushunchasidan kengroqdir, chunki guruhga turli shakilli, biroq bir xil elementli tayyorlanmalar kiradi. Guruhga umumiy jihozlarga, texnologik uskunalarga, sozlashga va texnologik o'tishlarga ega bo'lgan tayyorlanmalar birlashtiriladi.

U yoki bu TJ yaratilganda uning asosiga ayni guruh uchun xos bolgan detalni qabul qilish zarur, u kompleks detal deyiladi. U shu bilan farq qiladiki, uning ishlov berilishi kerak bo'lgan sirti (tiklanishi zarur bolgan sirti ) shu guruhdagi boshqa detallarning sirtidagi barcha elemenlarga ega bo'ladi. Bu shuning uchun zarurki , loyihalananadigan TJ kompleks detalning shaklini tashkil etuvchi barcha elementlarga ishlov berishni o'z ichiga olishi kerak.

Kompleks detal uchun tuzilgan TJ ni, jihozlarni biroz sozlab, ayni guruhdagi har qanday detal uchun qo'llasa bo'ladi.

Avtomobilning asosiy parametrlarini ko'rsatilgan darajaga yetkazish borasidagi tuzatishga oid barcha texnikaviy ishlar majmuasi **avtomobilni ta'mirlash** deb ataladi.

Avtomobilni ta'mirlashning hozirgi zamon usullari ularning uzoq vaqt ishlashini ta'minlaydi.

Mamlakatimiz avtomobil transporti parkining yangi avtomobillar bilan to'lib borishi va u avtomobillarning vaqt o'tishi bilan ta'mirlash zaruriyati tug'ilishini hisobga olgan holda, ta'mirlash ishlarining hajmi qanchalik katta ekanligi o'z-o'zidan ma'lum bo'lib qoladi. Avtomobillarni ta'mirlash asosan quyidagi turlarga bo'linadi:

- **joriy ta'mirlash**- bu avtomobillarning va uning agregatlarini ekspluatatsiya jarayonida texnikaviy holati o'zgarishi, buning natijasida yuzaga kelgan mayda nosozliklarni avtomobil xo'jaligining o'zida tuzatish ya'ni ularning ishlash imkoniyatini qayta tiklashdir.

- **avtomobillarni to'liq ta'mirlash**- bu esa avtomobillar yoki uning biror-bir agregatining ishlash samaradorligi pasayib ketishi yoki uning asosiy qismi ishdan chiqib bu qismni almashtirish uchun uni to'la qismlarga ajratish zaruriyati tug'ilgandagi to'liq ta'mirdir. Bunda avtomobillar ta'mirlash uchun maxsus ta'mirlash korxonalarida olib boriladi.

#### 2.4. Ta'mirlashning iqtisodiy samaradorligi va chet el tajribalari

Avtomobillar va agregatlarning qismlarini saralash jarayonida ishga yaroqsiz sifatida ajratilganlarining 75% ga yaqinining ishlash qobiliyatini tiklash mumkin. Shu sababli ishlatilgan qismlarni ta'mirlash yo'li bilan tiklash va ulardan foydalanish bo'yicha ishlab chiqarish jarayonlarini tashkil qilish maqsadga muvofiqdir. Tajribalar ko'rsatishicha ko'pgina yaroqsiz deb hisoblangan qismlar o'zining massasini faqatgina 1-2% nigina yo'qotadi va bunda ular o'zlarining mustahkamligini saqlab qoladi, ularning ko'pchilik qismining ishlash qobiliyatini har xil yo'llar bilan tiklash mumkin.

Avtomobil qismlarining ishlash qobiliyatini tiklash bir tamondan moddiy

resurslarni tejashga (materiallarni va ishlab chiqarish xarajatlarini tejash natijasida) yordam bersa, ikkinchi tarafdin ishlab chiqarish muddatlarini qisqartirish imkonini beradi. Shu sababli hozirgi paytda avtomobillarni ta'mirlash jarayonida ko'pgina ishlash qobiliyati tiklangan qismlar yangilariga qaraganda bir muncha ko'proq ishlatilmoqda. Masalan: ishlash qobiliyati tiklangan silindrlar bloki 2,5; tirsakli vallar 1,9; uzatmalar qutisi karterlari 2,1 marta ko'proq foydalanilmoqda. Chunki ishlash qobiliyati tiklangan qismlarga ketgan materiallar sarfi 15-20 barobarga kam bo'lishi bilan birga ularning tannarxi yangi qismlar tannarxining 75%dan oshmaydi.

Hozirgi paytda chet el mamlakatlarida ham qismlarning ishlash qobiliyatini tiklash texnologiyalarini joriy qilishga katta e'tibor berilmoqda. Yuqori rivojlangan AQSh, Angliya, Yaponiya va Germaniya mamlakatlarida qismlarning ishlash qobiliyatini tiklash, avtomobillarni ishlab chiqaruvchi zavodlarning o'zida amalga oshiriladi. Bundan tashqari AQShda 800 ga yaqin firma va kompaniyalar qismlarning ishlash qobiliyatini tiklash bilan band bo'lib, ular tiklayotgan qismlar avtotransport vositalarida foydalanilayotgan ehtiyot qismlarning 25% ni tashkil qiladi.

Qayta ta'mirlanayotgan avtomobillar va ularning agregatlari sifatiga bo'lgan zamonaviy talablar, ishlash qobiliyati tiklanayotgan qismlarning sifatiga ham yuqori talablarni qo'yadi, bu esa o'z navbatida tayyorlanayotgan mutaxassislar bu borada mustahkam bilimlarga ega bo'lishni taqazo qiladi.

Bizning respublikamizda ham o'nlab zavodlar avtomobillarni qayta ta'mirlash (to'liq ta'mir) va ularning ishdan chiqqan qismlarining ishlash qobiliyatini tiklash bilan shug'ullanadi. Bu borada Toshkent, Jizzax, Samarqand, Do'stlik, Namangan va boshqa shaharlarning ta'mirlash zavodlari yangi texnika va texnologiyalar bilan jihozlanmoqda.

**Tayanch iboralar:** texnologiya, tiklash texnologiyasi, ko'tarish -tashish vositalari, texnologik jarayon, yuklanishlarni taqsimlanishi, yuklanishlarni konsentratsiyalanishuvi, konstruksion parametrlar, elementlarga yuklama tushishi, elementlarning o'zaro harakati, ehtiyot qismlar, materiallar, dumalashga qarshilik koeffitsienti, o'rtacha texnik tezlik, tiklash nazariyasi, joriy ta'mirlash.

## **Ikkinchi mavzuga doir test topshiriqlari**

### **1. Texnologiya so'zi nima ma'noni beradi?**

- A) *Texnologiya so'zi grekcha techne – san'at, maxorat, o'quv va logos - so'z, ilm so'zlaridan olingan.*
- B) *Texnologiya so'zi frantsuzcha techne – san'at, maxorat, o'quv va logos - so'z, ilm so'zlaridan olingan.*
- C) *Texnologiya so'zi nemischa techne – san'at, maxorat, o'quv va logos - so'z, ilm so'zlaridan olingan.*
- D) *Texnologiya so'zi ispancha techne – san'at, maxorat, o'quv va logos - so'z, ilm so'zlaridan olingan.*

### **2. Texnologik uskuna deganda nimani tushunasiz?**

- A) *Ta'mirlash ishlab chiqarishi mashinalardan foydalanish, tiklash ishlari mashinalari.*
- B) *texnologik jixoslash vositalaridir (asboblari yoki moslamalar), ular tayyorlanmalarni o'rnatish va Mahkamlash yoki ularga ishlov berish, tashish va hakozi ishlar uchun mo'ljallangan to'ldiruvchi jixozlardir.*
- C) *Mashina detallarini tiklash texnologiyasi detallarning shikastlanishlarini bartaraf etish*

ishlarining yo'llari va usullarining majmui tushiniladi.

D) Texnologik jarayon (TJ) ishlab chiqarish jarayonining bir qismi bo'lib; berilgan texnikaviy talablarga muvofiq buyumlar olish maqsadida mehnat buyumlarining texnikaviy xolatini o'zgartiradi va (yoki) ketma-ket aniqlaydi.

**3. Joriy ta'mirlash deganda nimani tushinasiz?**

A) joriy ta'mirlash- bu avtomobillarning va uning agregatlarini ekspluatatsiya jarayonida texnikaviy holati o'zgarishi.

B) joriy ta'mirlash- buning natijasida yuzaga kelgan mayda nosozliklarni avtomobil xo'jaligining o'zida tuzatish, ya'ni ularning ishlash imkoniyatini qayta tiklashdir.

C) joriy ta'mirlash- bu avtomobillarning va uning agregatlarini ekspluatatsiya jarayonida texnikaviy holati o'zgarishi, buning natijasida yuzaga kelgan mayda nosozliklarni avtomobil xo'jaligining o'zida tuzatish, ya'ni ularning ishlash imkoniyatini qayta tiklashdir.

D) joriy ta'mirlash Bunda avtomobillar ta'mirlash uchun maxsus ta'mirlash korxonalarida olib boriladi.

**4. Avtomobillarni to'liq ta'mirlash deganda nimani tushinasiz?**

A) avtomobillarni to'liq ta'mirlash, bu esa avtomobillar yoki uning biror bir agregatining ishlash samaradorligi pasayib ketishi natijasidagi ta'mirlashdir.

B) avtomobillarni to'liq ta'mirlash - bunda avtomobillar ta'mirlash uchun maxsus ta'mirlash korxonalarida olib boriladi.

C) avtomobillarni to'liq ta'mirlash uning asosiy qismi ishdan chiqib bu qismni almashtirish uchun uni to'la qismlarga ajratish zaruriyati tug'ilgandagi to'liq ta'mirdir.

D) avtomobillarni to'liq ta'mirlash, bu esa avtomobillar yoki uning biror bir agregatining ishlash samaradorligi pasayib ketishi, yoki uning asosiy qismi ishdan chiqib bu qismni almashtirish uchun uni to'la qismlarga ajratish zaruriyati tug'ilgandagi to'liq ta'mirdir.

**5. Avtomobillar va agregatlarning qismlarini saralash jarayonida ishga yaroqsiz sifatida ajratilganlarining necha foizga yaqinining ishlash qobiliyatini tiklash mumkin.**

A) 75%

B) 65%

C) 55%

D) 80%

**6. Yaroqsiz deb hisoblangan qismlar o'zining massasini faqatgina necha foizga yo'qotadi ?**

- A) 3%
- B) 1-2%
- C) 7%
- D) 5%

**7. Ishlash qobiliyati tiklangan silindrlar blokidan necha marta foydalanish mumkin.**

- A) 2 matra
- B) 3 marta
- C) 2,5 marta
- D) 5 marta

**8. Ishlash qobiliyati tiklangan tirsakli vallar necha marta foydalanish mumkin?**

- A) 2 marta
- B) 5 marta
- C) 1 marta
- D) 1,9 marta

**9. Ishlash qobiliyati tiklangan uzatmalar qutisi karterlari necha marta foydalanish mumkin.**

- A) 2,1 marta
- B) 3 marta
- C) 4 marta
- D) 7 marta

**10. Ta'mirlangan detallarning tannarxi yangi qismlar narxining nech foizidan oshmasligi kerak?.**

- A) 80%
- B) 75%
- C) 45%
- D) 70%

## **Ikkinchi mavzuga doir nazorat savollari**

1. Yuklanishlarni taqsimlanishi va kontsentratsiyalanishuvi deganda nima tushuniladi?
2. Eksploatatsiya sharoitlar va ularning avtomobillarning ishonchliligi va unumdorligiga ta'siri.
3. Transport sharoiti va ularning avtomobillarning ishonchliligi va unumdorligiga ta'siri.
4. Detallarning chegaraviy holati nima?
5. Tiklash nazariyasi nima?
6. Tiklash strategiyasi nimalarni hisobga olishi kerak.
7. Avtomobilni ta'mirlash deb nimaga aytiladi?
8. "tayyorlanmalar guruhi" tushunchasiga izoh bering?
9. Texnologik jarayonlar qanday operatsiyalardan iborat?
10. Tiklashning ishlab chiqarish jarayoni deyilganda nima tushunasiz?
11. Ishlash qobiliyati tiklangan tirsakli vallar necha marta foydalanish mumkin?
12. Texnologik uskuna deganda nimani tushunasiz?
13. Joriy ta'mirlash deganda nimani tushinasiz?
14. Avtomobillarni to'liq ta'mirlash deganda nimani tushinasiz?
15. Avtomobillarni tiklash nazariyasini aytib bering?
16. Avtomobillarni ta'mirlashning qanday turlari mavjud?

### **3-Mavzu: Detallarni tiklashda yuvish va tozalash ishlari.**

1. Iflosliklarning turlari va xarakteristiklari.
2. Detallardagi ifloslik turlari va tozalash usullari.
3. Avtomobillarda uchraydigan nuqsonlar tasnifi va nuqsonlarni keltirib chiqarish sabablari.
4. Detallarning mexanik buzulishlari

#### **3.1. Iflosliklarning turlari va xarakteristiklari**

Mashina va detallarini tozalash juda muhim texnologik jarayon bo'lib, ishlab chiqarish madaniyatiga, ish unumi va mashinalar remonti sifatiga katta ta'sir ko'rsatadi. Bu jarayonga oid ish xajmi va xarajatlar miqdorini tasavvur qilish uchun ishlatish va remont vaqtida har yili 6-7 yilda ishlab chiqariladigan mashinalar soniga teng mashinalar tozalanishini aytish kifoya.

Detallar, asosan, yonilg'i va moyning yonish qoldiqlari, abraziv va metall zarrachalari, biologik qoldiqlar bilan ifloslanadi. Avtomobillar va ularning detallarini yog'li iflosliklardan tozalash murakkab fizik-kimyoviy jarayon hisoblanadi. Odatda, detallarni tozalash uchun ko'p tarkibli maxsus, 80— 90°C temperaturagacha isitilgan yuvuvchi tarkiblardan foydalaniladi.

Mineral moylar, smolalar, kuyindilar va boshqa shunga o'xshash iflosliklar suvda yomon ho'llanadi, shuning uchun ham yuvuvchi eritma tarkibiga ishqor va sirt faolligi yuqori bo'lgan maxsus qo'shimchalar qo'shiladi. Avtomobil detallarini tozalash va yog'sizlantirishdan asosiy maqsad ularning sirtidagi moy pardasini boshqa iflosliklar bilan birgalikda tozalashdan iborat. Buning uchun yuvishda qo'llaniladigan eritmalarga, moy pardasini g'ovaklash va yirtish, ntoy zarrachalarini detal sirtidagi iflosliklar bilan birgalikda ajratish hamda ajratib olingan zarrachalarni detallarga qaytadan yopishishiga qarshilik qiluvchi yuqori darajadagi sirt faol moddalar aralashtirish zarur.

Tekshirishlar natijasida zamonaviy mashinalar detallarining sirtlari yaxshi tozalanmaganda ularning resursi 20-50 % ga kamayishi aniqlandi. Barcha iflosliklarni butunlay tozalash detallarni yaroqli – yaroqsizga ajratish, tiklash sifatini ko'p darajada oshiradi; brak sodir bo'lishini kamaytiradi va qismlarga ajratish hamda operatsiyalarda ish unumini 6-8% ga oshiradi.

Tozalash usulini tanlash ko'p jixatdan iflosliklar xarakteriga, ularning o'tirish joylariga, detallarning o'lchamlariga, shakliga bog'liq. Iflosliklarning turi tozalash usulini tanlashni belgilashning asosiy omili hisoblanadi. Qishloq xo'jalik ishlab chiqarishining murakkab sharoitlarida ishlaydigan traktor va avtomobillarning iflosliklari shartli ravishda quyidagi turlarga ajratiladi: yog'siz cho'kindi (chang, loy, o'simlik qoldiqlari) zaxarli ximikatlar va moysimon- loy cho'kindi; moylash materiallari qoldiqlari; uglerodli cho'kindi; quyqa; korroziya; lok-bo'yoq qoplamalari qoldiqlari; texnologik iflosliklar.

Yog'siz zaxarli ximikatlar va moysimon-loy cho'kindilar- odatda, mashinalar va ularning agregatlarining tashqi sirtida paydo bo'ladi. Chang, loy, o'simlik qoldiqlari va zaxarli ximikatlar mashinalarni ishlatish jarayonida suyuq va moyli sirtlarga o'tiradi. Bunday iflosliklar nisbatan oson tozalanadi. Zaxarli ximikatlar qoldiqlarini faqat sirdan ketkazibgina holmay, balki sirt zararsizlantiriladi ham.

Moylash materiallari qoldiqlari moyli mexanizmida ishlaydigan mashinalarning barcha detallarida bo'ladi. Bu ancha ko'p uchraydigan ifloslik bo'lib, ularni ketkazish

uchun maxsus preparatlar va tozalash sharoitlari talab qilinadi. Atrof- muhit ta'sirida ishlash vaqtida moylash materiallarining qoldiqlari oksidlanadi va parchalanadi, natijada ular detal sirtlariga yanada ko'p ilashadi.

Uglerodli cho'kindilar- moylash materiallari va yonilg'ining termooksidlanish mahsulidir. Bunday cho'kindilar ichki yonuv dvigatellari detallarida paydo bo'ladi va oksidlanish darajasiga qarab qurum , lok parda, cho'kindi hamda asfalt – smolali moddalarga ajratiladi.

**Qurum**-yonilg'i va moylarning yonishi natijasida vujudga keladi. U yonish kamerasi devorlariga, porshen tublariga, klapanlarga, svecha uchlariga, forsunkalar va chiqarish kolletorlariga o'tiradi.

**Lok pardalar** - yupqa moy qatlamiga yuqori temperatura ta'mir etish natijasida vujudga keladi. Ular shatunlar, porshenning ichki sirtlarida, tirsakli vallar va boshqa detallarda paydo bo'ladi.

**Cho'kindi** - moy, yonilg'i, qurum, chang, suv, yeyilish zarrachalar va boshqa mahsulotlardan hosil bo'lib, karter paddoni, moy kanallari, klapan kallagi, moy filtirlariga, moy qabul qilgich devorlariga cho'kadi.

**Asfalt smolali moddalar** - (asfaltenlar, karbenlar va karboidlar) yuqori temperatura va havo kislorodi ta'sirida vujudga keladi. Ular cho'kindilar tarkibiga kiruvchi qattiq zarrachalardan iborat bo'lib, detallarga abraziv ta'sir etadi va ularni tez yeyilishga olib keladi.

Quyqa dvigatellarning sovitish sistemasidagi suv sirkulyatsiyalanadigan sirtlarga o'tiradi. U suvni 70-80°C temperaturagacha isitganda kaltsiy va magniy tuzlari ajralib chiqishi natijasida paydo bo'ladi, quyqaning issiqlik o'tkazuvchanligi metallning issiqlik o'tkazuvchanligidan 60-100 marta kam. Shuning uchun quyqaning juda yupqa qatlami ham issiqlik almashinuvchanlik sharoitini yomonlashtiradi va dvigatel detallarini o'ta qizdiradi.

### 3.2. Detallardagi ifloslik turlari va tozalash usullari

Ta'mirga qabul qilingan avtomobil kuzovlari va yurish qismining detallarida yo'lda sachragan iflosliklar hisobiga, hosil bo'lishi va fizik tavsifiga qarab har-xil moyli balchiq, chirk, quyqa va karroziya, bo'laklarga ajratilgan, agregatlar detallari ustida esa moy pardasi mavjud bo'ladi. Detailning yuzasidagi bu iflosliklar yuvish-tozalash jarayonida ketkaziladi.

Ta'mirlashga qabul qilish mashinalar (agregatlar) ni ta'mirlash texnologik jarayonining birinchi operatsiyasi hisoblanadi. Mashina va agregatlarni ta'mirlashga qabul qilish texnik shartlar (TSh) ga yoki ularni ta'mirlashga topshirish-qabul qilishning vedomost ko'rsatmalariga muvofiq amalga oshiriladi. TSh va ko'rsatmalarga bir xil talab qo'yiladi. Mashinalarni ta'mirlashga topshirish va uni qabul qilib olish tartibi barcha tashkilot va ta'miriash korxonalari uchun majburiydir. Ta'mirlashga topshiriladigan mashinalar (agregatlar) ishlab chiqaruvchi korxonalar tomonidan nazarda tutilgan konstruktorlik hujjatlari talabiga to'liq javob berishi kerak.

Ta'mirlashga topshirilayotgan mashinalar uzellarning texnik holati bo'yicha kapital ta'mirlashni talab qilishi va ular ta'mir siklini o'tagan bo'lishi kerak. Agar

ta'mirlash imkoniyati bo'lsa, avariya holatidagi mashinalarni ham kapital ta'mirlashga jo'natish mumkin.

Ta'mirlashga jo'natishdan oldin mashinadagi uzal va detallarni yaraqsiziga almashtirib qo'yish man qilinadi. Agar agregat, uzal va detallarning almashtirilganligi hamda qaytadan foydalanish yoki ta'mirlash imkoniyati yo'qoladigan usullarda (birikkan detallarning konstruksiyasida ko'zda tutilgan qotirish joylarini payvandlab qo'yish) qotirilgan uzal va detallar borligi ma'lum bo'lib holsa, ta'mirlash korxonasi mashinani ta'mirlashga qabul qilishni rad etishi mumkin. Ta'mirlashga qabul qilingan mashina uchun 2 nusxada qabul qilish- topshirish dalolatnomasi tuziladi, ulaming biri ta'mirlash korxonasida holdiriladi, ikkinchisi esa buyurtmachiga beriladi (3.1. jadval).

3.1. jadval

### Avtomobil detallarida paydo bo'ladigan iflosliklar tavsifi

T. №	Iflosliklar	Avtomobil qismlari	Iflosliklarning maksimal qalinligi, mm
1	Yo'ldagi iflosliklar (balchiq, qum)	Yurish qismi, rama, shossi, kuzov, kabina detallarida	30
2	Moyli iflosliklar	Dvigatel, uzatmalar quti-si, orqa va oldingi ko'p-riklarning ustki qismi	10
3	Korroziya mahsulotlari	Yurish qismi, rama, shossi, kuzov, kabina detallarida	20
4	Nakip	Dvigatel silindrlar bloki va kallagining suv yo'llarida	5
5	Asfaltmolali iflosliklar	Tirsakli val bo'yni, shatun, dvigatel karteri	3
6	Chirk	Dvigatel silindrlar bloki kallagi, chiqarish klapani, o't so'ndirgich	10

Mashinani ta'mirlashga topshirishdan oldin uning tashqi yuzalari loydan va boshqa iflosliklardan tozalanadi. Chang, loy va smolali boshqa iflosliklar, odatda, 70...80°C gacha isitilgan suv bilan yuviladi. Yonilg'i-moylash materiallarining qoldiqlaridan tozalash uchun 1..,2% li kaustik sodaning suvdagi eritmasi qo'llaniladi. Kaustik sodani qo'llashda ehtiyot bo'lish darkor, chunki teriga tekkanda unga zararli ta'sir ko'rsatadi. Kaustik soda bilan alyuminiy va uning qotishmalaridan tayyorlangan detallarni yuvish tavsiya qilinmaydi, chunki ular bunday materiallar uchun yemiruvchi ta'sirga ega.

Mashinalarni moyli va uglerodli iflosliklardan tozalash uchun keyingi paytlarda sintetik yuvish vositalari keng qo'llanilmoqda. Ular ishqorli tuzlar va yuzaga aktiv ta'sir ko'rsatuvchi moddalar (PAD) aralashmasidan iborat.

GOSNITI preparati qo'llanganda ifloslangan detallar maxsus eritmaga tushiriladi va uch minut davomida ushlab turilgandan so'ng suv bilan yuviladi, so'ngra kislota eritmasiga botirib olinadi va issiq suvda chayiladi.

Odatda, mashinalarning sirtini tozalash uchun suv yoki eritmani 1,8 MPa gacha bosim bilan purkaydigan maxsus qurilmalar qo'llaniladi.

*M-1110 va M-1112 yuvish qurilmasi* kichik o'lchamli shlangli nasos bo'lib,

xo'jalik ustaxonalarida va uncha katta bo'lmagan ta'mirlash korxonalarida qo'llaniladi. M-1110 qurilmasida suv sarfi 5 m<sup>3</sup>/soat bo'lganda 1,1 MPa gacha bosim hosil qiladi. M-1112 qurilmasi ikkita so'rish shlangi bilan ta'minlangan bo'lib, bir vaqtning o'zida suv sarfi 4...5 m<sup>3</sup>/soat, purkash bosimi 1,5 MPa gacha bo'lgan ikkita pistolet bilan ishlashi mumkm. *M-107* va *OM-830 yuvish qurilmalari* elektr yuritmal, uch plunjerli suv nasosidan iborat, suv sarfi 1,4 – 1,6 m<sup>3</sup>/ soat bo'lganda purkash bosimi 2,2 MPa gacha yetadi.

Mashina va agregatlarning sirtini yuvish vositalari bilan tozalash uchun GOSNITI konstruksiyasi bo'yicha yasalgan *OM-3360A* va *OM-5285* markali bug'-suv purkash tozalagichlari ishlatiladi. *OM-5285* tozalagichi *OM-3360A* tozalagichidan shunisi bilan farq qiladiki, mustaqil yuritmaga ega bo'lib, yuqori va past bosimli ikkita nasos bilan ta'minlangan. Yuvish suyuqligi oqimining bosimi yuvish jarayonida 5-5,3 MPa gacha yetadi.

Mashina agregatlarining sirtini statsionar sharoitda yuvish uchun *M-203 yuvish qurilmasi* qo'llaniladi. Unda ikkita bak bo'lib. ular yuvish suyuqligi va issiq suv uchun ishlatiladi. Yuvish pistolet yordamida amalga oshiriladi. Iltitmaning haroratini 95° gacha ko'tarish uchun elektr isitkichlar ko'zda tutilgan. Yuvish suyuqligiga bosim berish uchun 0,3...0,7 MPa gacha siqilgan havodan foydalaniladi.

Ko'rsatib o'tilganlardan tashqari, ta'mirlash korxonalarida va ixtisoslashgan ustaxonalarda mashinalarning sirtini tozalash uchun maxsus yuvish kameralari qo'llaniladi, bunda mashinalarni ikki bosqichda tozalash nazarda tutilgan. Birinchi bosqichda mashina yig'ilgan holda tozalanadi, ikkinchi bosqich esa mashinadan kabina, radiator, qanotlar, platforma, gusenitsa va yonilg'i baklari yechib olingandan keyin bajariladi.

*OM-N38M yuvish mashinasi* mashinalar sirtini maxsus kameralarda yuvishda eng ko'p qo'llaniladi. Traktorni tozalash uchun aravachaga o'rnatiladi va yuvish mashinasiga chig'ir bilan tortib kiritiladi. Bunday kameralarda yuvish suyuqligini yonilg'i bilan isitish ko'zda tutilgan. Yuvish paytida purkash bosimi 0,4...0,5 MPa gacha yetadi. Traktorni tozalash vaqti 10... 15 minutni tashkil qiladi.

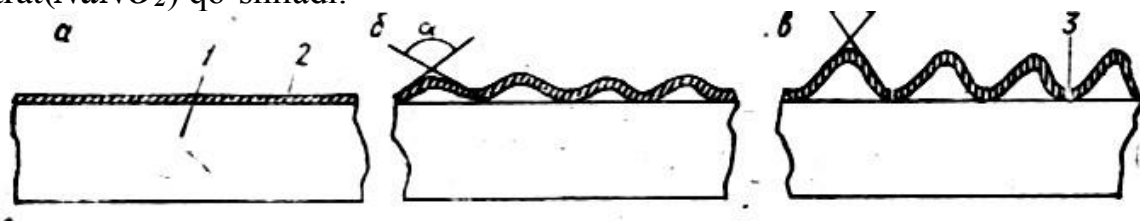
Mashinalarni maxsus vannalarda ham tozalash mumkin. Bunda mashina 75°...80° gacha isitilgan MS, «Labomit» yoki «Temp» turdagi suyuqliklar bilan tozalanadi.

Odatda, maxsus korxonalarda mashinalarni tozalashda bir necha bosqichda bajariladigan quyidagi texnologik tozalash sxemasi qo'llaniladi: yig'ilgan holdagi mashinalarning sirtini dastlabki tozalash; qisman bo'laklangandan so'ng sirtini tozalash; qaynatish yo'li bilan agregat, uzal va detallarning sirtini tozalash.

Qismlarga ajratilayotgan detallar yuzasida hamma vaqt moyli qatlamlarni ko'ramiz, bu qatlamlar kimyoviy xossasi jixatidan ikkita asosiy, **sovunlanadigan** va **sovunlanmaydigan** turlarga bo'linadi. Sovunlanadigan moylarga barcha o'simlik va hayvonot moylari kiradi. Bu moylarga ishqorlar ta'sir ettirilganda suvda oson eriydigan sovun hosil bo'ladi.

Sovunlanmaydigan moylarga barcha ishqorlar ta'sirida erimaydigan mineral moylar kiradi. Bunday moyga ishqorlar ta'sir ettirilganda emulsiya hosil bo'ladi. Emulsiya bir birida erimaydigan ikki suyuqlik aralashmasi bo'lib, ulardan biri ikkinchisida juda mayda pufakchalar tarzida bo'ladi. Moy bilan detal shunchalik kuchli tishlashadiki, moyni detaldan ajratib olish uchun ishqorning o'zi kifoya

qilmaydi. Shuning uchun ishqorli eritmaga emulgator (sovun, oxak, yelim, suyuq shisha, natriy siliqot, va boshqalar) qoʻshiladi. Bundan tashqari detalni karroziyadan yaxshi muxofaza qilish maqsadida yuvuvchi eritmaga xromlik ( $K_2S_2O_1$ ) va natriy nitrat ( $NaNO_2$ ) qoʻshiladi.



**3.1-rasm. Qaynoq yuvuvchi eritmaning moy pardasiga ta'sir etish chizmasi.** a-1 bosqich, b-2 bosqich, v-3 bosqich. 1-detal, 2-moy pardasi, 3- moy pardasining uzulishi.

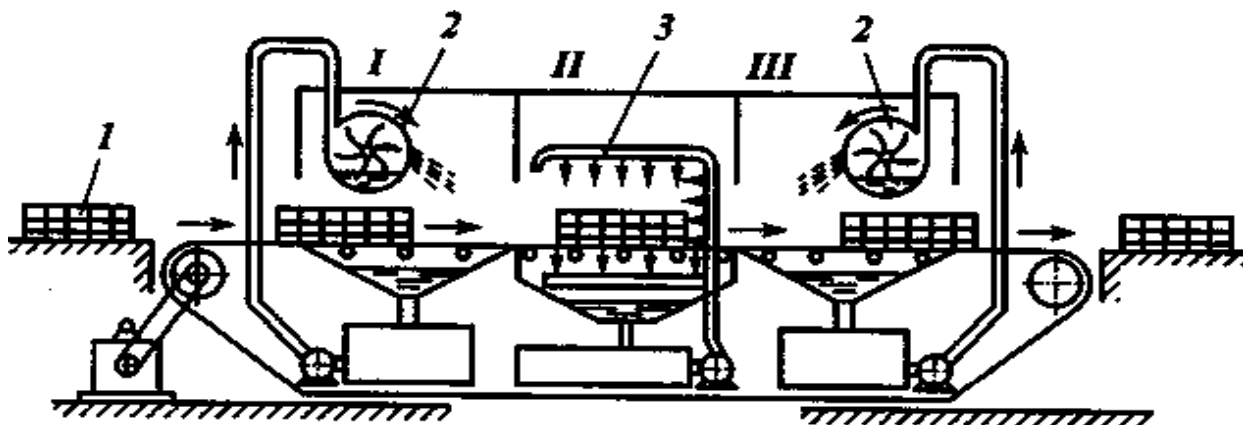
1-bosqich moyli pardaning yuvuvchi eritma bilan oʻzaro ta'sir eta boshlashigacha boʻlgan holati. Bu bosqichda burchak  $180^0$  ga teng boʻladi, bunda  $\alpha$ -deformatsiyalangan moyli pardaning uchida hosil boʻlgan burchak. Yuvuvchi issiq eritmaning ta'sir etishi paytida moyli parda isiydi va kengayadi. Kengayish va sirt taranglik kuchlarining ta'siri oqibatida moyli parda toʻlqinsimon koʻrinishga kiradi, bunda  $\alpha$  - burchak esa  $90^0$  atrofida boʻladi. Buni biz 3.1-rasmda quyidagicha ifodalaymiz.

3.2-jadvalda yuvuvchi eritmalarni tavsiya etiladigan tarkiblari keltirilgan, eritmalarning tarkibidagi kimyoviy birikmalarning qiymati tozalanadigan detalning turiga qarab quyidagi % hisobida boʻladi. Bunda detallarni moyli yuzalari gidrant 3 yordamida 0,5-0,7 Mpa boʻlgan yuvish bosimi ostida eritmalar bilan, soʻngra issiq suv bilan yuviladi. Detailarni yuvishda eng koʻp kaustik soda qoʻllaniladi.

Eritmaga yuviladigan detalga qarab kaustik soda har qil miqdorda qoʻshiladi. (**Masalan:** avtomobillarning sirtqi yuzlarini va karter moyini ketkazish uchun kaustik sodani 1,0%li eritmasi ishlatiladi). Kaustik sodani (1,2-1,5% dan ortik konsentratsiyali eritmasi) teriga ta'sir etib oʻyuvchanlik xususiyatiga ega. 3.2-rasmda keltirilgan detallarni yuvadigan 3-kamerali yuvish mashinasi ishlashning printsipial sxemasini koʻrib chiqamiz.

3.2-jadval. Yuvuvchi eritmalarni tavsiya etiladigan tarkiblari

Mahsulotlar	Poʻlat va choʻyandan yasalgan detallar uchun			Alyuminiy qotishmalaridan yasalgan detallar uchun	
	1	2	3	4	5
Natriy karonat	5,50	-	10,0	-	1,00
Kaustik soda	0,75	2,00	-	0,10-0,20	-
Natriy fosfat	1,00	5,00	-	-	-
Natriy nitrit	-	-	-	0,15-0,25	-
Suyuk shisha	-	3,00	-	-	-
Kaliy bixromat	-	-	-	-	-
Xrompik	-	-	0,10	-	0,05
Kir sovun	-	-	-	-	-



3.2-rasm. Detallardagi moyli ketkazish uchun uch kamerali yuvish mashinasining sxemasi

I-kamerada parrak orqali issiq eritma orqali detal yuviladi buni natijasida detal yuzasidagi moyli parda deformatsiyalanadi va buziladi.

II-kamerada moy tomchilari issiq eritma bilan yuvib ketkaziladi. III-kamerada detallar issiq suv bilan yuviladi.

1. Detallarni tozalash va ular yuzasidagi moyli ketkazish uchun 3-4 % li kaustik soda eritmasi ishlatiladi.
2. Ramalarni va ular yuzasidan moyli ketkazish uchun 4-5% li kaustik soda eritmasi ishlatiladi.
3. Moyli eski bo'yoqni tozalash va ketkazish uchun 5-8% li eritma ishlatiladi.

Podshipniklar va boshqa detallardagi moyli ultratovush qurilmasida tozalash mumkin. Ultratovush vositasida detallarni tozalaganda, detal yuzasida kavitatsion bo'shliqlar paydo bo'ladi ya'ni(pufakchalar) paydo bo'ladi. Ultratovush ta'sirida detaldagi moy pardalar, pufakchalar, moy pardalari detaldan ajratiladi va tozalanadi. Sanoatda ultratovush generatorlaridan uch guruhi ishlab chiqariladi.

1. Tebranish chastotasi 15 dan 30 kg.cha bo'lgan generator.
2. Tebranish chastotasi 12 dan 2000 kg.cha bo'lgan generator.
3. Tebranish chastotasi 2000 dan bir necha Mgts.cha bo'lgan generatorlar.

Ultratovush generatori ishlatilganda detallarning yuzasi sifatli tozalanadi shuningdek tozalash tannarxi 50% arzoniga tushadi.

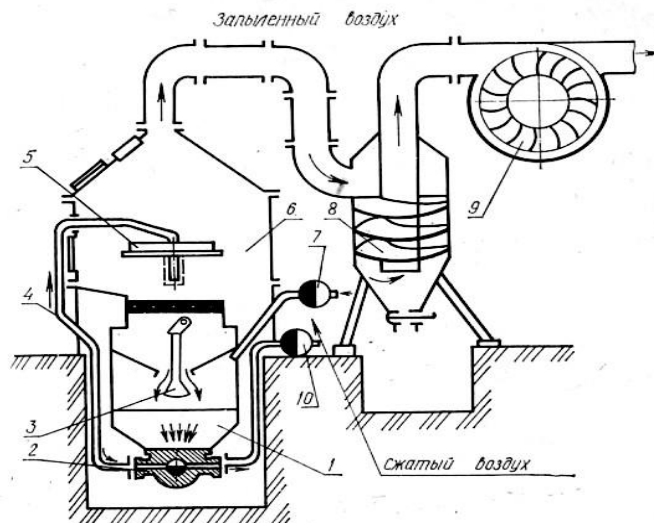
Detallar sirtidagi chirkni ketkazish jarayonining o'ziga xos ba'zi xususiyatlari bor. Chirk yonilg'i va moyning to'la yonmasligidan paydo bo'ladigan mahsulot. Chirk ko'paygan sari dvigatel yuqori darajada qiziydi va yonilg'ining sarfi ko'payadi. Bundan tashqari, chirk zarrachalari moyga tushadi va ishqalanuvchi detallarning yeyilishi oshadi. Shunga ko'ra avtomobil detallarni sirtlarida yig'ilgan chirkni ketqazish zaruriyati tug'iladi.

### 3.3-jadval

#### Chirkni ketkazishda foydalaniladigan eritmalar tarkibi

Mahsulotlar	Po'latdan va cho'yandan yasalgan detallar uchun,g/l.	Alyuminiy qotishmalalaridan yasalgan detallar uchun, g/l.
Kaustik soda	25	-
Kalsinasion soda (natriy korbanat $\text{Na}_2\text{SiO}_3$ )	33	18
Suyuk shisha	1,5	8,5
Kir sovun	8,5	10

Avtomobillarda chirk asosan, chiqarish klapanlarining tarelkalariga, chiqarish truboprovodalariga, silindrlar bloki golovkasining yonish kamerasiga o'tiradi. Detal yuzalaridagi chirkni mexanik va kimyoviy usullar bilan ketqaziladi. Detal yuzalaridagi chirk mexanik yo'l bilan ketkazishda metall cho'tkalar va plastinkalardan foydalanilganda detal yuzasi qirilib detalni sifati buziladi. Chirkni maxsus qurilma yordamida, qiymalangan donak puchoqi bilan tozalash mumkin. Buning uchun danak puchoq'i maydalanadi va elanib saralanadi, tozalanadigan detal(klapan, porshen, bloklarning kallagi va boshqalar) bunkerga tushiriladi va shlang orqali 0,4-0,5 MPa bosim ostidagi havoni oqimi yuboriladi. Uvoq donachalari detal yuzasiga urilib chirk qatlamini ko'chirib tashlaydi. Donak po'chog'i uvoqlari uncha qattiq bo'lmaganligidan detalga urilganda deformatsiyalanadi va yuzada tiralishlar paydo bo'lmaydi va tozalash ish unumi ortadi. Chirkni ketqazish uchun donak po'choqi uvoqlari o'rniga metal chiqindilaridan tayyorlangan metall kukunidan foydalanish mumkin. Metall kukuni ham donak po'chog'i uvoqlari kabi qurilma yordamida detalning chirk bosgan yuzaga yuboriladi. Bu moslamani ishlash usuli quyidagi 3.3-rasmda ko'rsatilgan. Bunda detalni yuzasi uncha tindalanmaydi va sifatli tozalanadi. Undan tashqari detal yuzasidagi chirkni eritmali vannada ultra tovush yordami bilan ketkazish mumkin. Foydalaniladigan eritmalar tarkibi 3.3-jadvalda keltirilgan.



**3.3-rasm. Detallardagi chirkni danak po'chog'i uvoqlari bilan ketkazish qurilmasi**

*1-bunker, 2-aralashtir-gich, 3-klapan, 4-havoi shlangi, 5-stol, 6-ish kamerasi, 7- havoini rastlash krani, 8-havoli tozalagich, 9-ventelyator.*

Chirkni kimyoviy usul bilan ketkazishda chirk bosgan detallar **80-95<sup>o</sup>S 2-3** soat tushurib qo'yiladi. Chirik eritma ta'sirida yumshaydi, yumshagan chirik latta yoki qil chutka bilan ajratiladi.

### **3.3. Avtomobillarda uchraydigan nuqsonlar tasnifi va nuqsonlarni keltirib chiqarish sabablari**

Yuqorida keltirilganidek, avtomobillar ekspluatatsiyasi jarayonida eskirib, ularning agregatlari va detallarida har-xil nuqsonlar paydo bo'la boshlaydi. Natijada avtomobillar qisman yoki butunlay ishdan chiqishi mumkin. Avtomobillarda uchraydigan nuqson(otkaz)lar kelib chiqish sabablari bo'yicha quyidagi turlarga bo'linadi:

- tuzilish nuqsonlari;
- ishlab chiqarish nuqsonlari;

- ekspluatatsiyaviy nuqsonlar;
- avariya oqibatida sodir bo'lgan nuqsonlar.

**Tuzilish nuqsonlari.** Avtomobillarni loyihalash jarayonida konstruktorlar tamonidan qismlarning o'lchamlarini, ularga ishlov berish rejimlarini va h.k.larni belgilashda yo'l qo'yilgan xatolar asosida yuzaga keladigan nuqsonlar.

**Ishlab chiqarish nuqsonlari.** Avtomobillarni ishlab chiqarishda konstruktorlar tamonidan belgilangan rejimlardan cheklanish ya'ni detallarni ishlab chiqishda (ularning o'lchamlari o'zgarib holishi), materiallar tanlashda va termik ishlov berishda yo'l qo'yilgan kamchiliklar asosida yuzaga kelgan nuqsonlar.

**Ekspluatatsion nuqsonlar:** Avtomobil detallarning mexanikaviy ishqalanishi, detallarni kimyoviy termik jarayonlar ta'sirida shikastlanishi, hamda atrof muhitning ta'siri natijalarida tabiiy yeyilishi, noto'g'ri ishlatishdagi zo'riqishi natijasida detallarni asta-sekin ishdan chiqishi, sifatsiz yoki rusumi to'g'ri kelmaydigan ekspluatatsion materiallardan foydalanilishi va texnik xizmatlarni o'z vaqtida o'tkazilmasligi natijasida shikastlanishi hamda TXK va Tning sifatsiz o'tkazilishi asosida yuzaga kelgan nuqsonlar.

Bulardan tashqari ekspluatatsion nuqsonlar qatoriga detallarni tekis va notekis yeyilishi, tiralishi, sinishi, uzilishlari kiradi. Dvigatelni noto'g'ri ishlatish, zo'riqtirish va qo'yilgan kuchlanishlar har-xil bo'lganligi tufayli qismlarni bir tekis yeyilishi kamdan-kam uchraydi. Detailari asosan konus, ovalsimon bo'lib yeyilishi ko'p tarqalgan.

**Avariya oqibatida sodir bo'lgan nuqsonlar.** Avtomobillarning ekspluatatsiya qilish va yo'l harakati qoidalarini qo'pol buzilishi natijasida yuzaga kelgan avariya natijasida yuzaga kelgan nuqsonlar.

Ekspluatatsiya qilish qoidalarining buzilishi natijasida:

1. Karterlardagi moylar suyuqlanib va sathining kamayib ketishi, hamda sovutish tizimidagi suyuqlik sathining kamayib ketishi natijasida tirsakli val vkladishlarining erib ketishi va yuklanishning me'yorida ortiqligi sababli shesterniyalar tishining sinishi hamda shinalarning ortiqcha yeyilishi natijasida ularning yorilib ketishi va boshqalar, sodir bo'ladi.

2. Metall qismlarda (prujinada, resorda, oldingi o'qda, tirsakli val va boshqa qismlarda) charchash sodir bo'lishidan detallarni sinish hollari yuzaga keladi.

3. Avtomobilni ishlatish jarayonida konstruksion nuqsonlarga e'tibor bermaslik va ularning oldini o'z vaqtida olmaslik tufayli yeyilish jarayoni tezlashadi.

### **3.4. Detailarning mexanik buzulishlari**

Detailarning mexanik buzulishlari asosan yeyilish, yeyilish esa ishqalanish ta'sirida yuz beradi. Bu o'z navbatida detallarning geometrik o'lchamlari o'zgarib borishiga olib keladi va natijada har xil nuqsonlar yuzaga keladi (1.31., 1.3.2. bandlar).

Avtomobil va uning agregatlarida ekspluatatsiya jarayonida yuzaga kelgan ko'pchilik mayda buzulishlar, nosozliklar qayta tiklashgacha bo'lgan me'yoriy davrida avtomobillarni ishlashini ta'minlash uchun bi-lan avtomobil transporti korxonalarining o'zida bartaraf etiladi.

Qismlarga ajratish ketma-ketligi texnologik kartalarga aniq mos kelishi lozim. Agar texnik xujjatlar bo'lmasa, qismlarga ajratish paytida yengil shikastlangan bo'lishi mumkin (moy va ta'minlash trubkalari, shlanglar, tortqilar, richaglar va boshqalar). So'ngra boshqa ish o'rinlarida qismlarga ajratiladigan yig'ilgan holdagi

aloxida uzellar olinadi. Ko'p boltlar bilan mahkamlangan cho'yan detallarni olishda darzlar paydo bo'lmasligi uchun avval barcha boltlar yoki gaykalar yarim aylanishga bo'shatiladi va faqat shundan keyingina ular burab chiqariladi. Zanglagan bolt va gaykalarni burab chiqarish oldidan ularga kerosin tomiziladi.

Mahkamlash detallari (boltlar, gaykalar, stoporlash va prujinasimon sqaybalar) to'rsimon yashiklarga solinadi. Bu detallarni qismlarga ajratgan zaxoti sortlarga ajratgan ma'qul. Bolt, gayka, shtutser va probkalarni pubilo va bolg'alar ishlatib, burab bo'shatishga ruxsat etilmaydi. Shakldor gaykalar va shtutserlarni faqat maxsus kalitlar bilan burab bo'shatish lozim.

Presslab biriktirilgan detallar faqat press yoki s'yomnik va moslamalar yordamida chiqarib olinadi. Ayrim xollarda shrifflar, vtulkalar va o'qlar mis uchli maxsus urib chiqargichlar va mis muxrali bolg'achalar bilan urib chiqargichlar va mis muxrali bolg'achalar bilan urib chiqariladi. Detailarni presslab chiqarish mumkin bo'lgan joyda ular presslangan tomon yo'nalishida chiqarilishi lozim. Bu sirtlarning shikastlanishini kamaytiradi.

Podshipnikni korpusdan presslab chiqarishda kuch sirtqi xalqaga, valdan presslab chiqarishda esa ichki xalqaga tushiriladi. Podshipniklarni urish asbobi bilan presslab chiqarish man etiladi. Olingan detallarni yuvish mashinalariga tashish uchun ular stellaj va moslamalarga shunday joylashtiriladiki, bunda ularning ish sirtlari shikastlanmasin.

Yasalayotganda yig'ilgan holda ishlov beriladigan detallarni (o'zak podshipniklar qopqoqlari blok bilan birga, shatun qopqoqlari shatun bilan birga, ketingi ko'prik vali uyasi qopqoqlari va boshqalarni) komplektlash mumkin emas. Bundan tashqari, birgalikda muvozanatlangan detallarni (maxovik va kardanli vallar, ilashish muftasi detallari va boshqalarni), shuningdek ishlab moslangan detal juftlari va keyin ishlashga yaroqli detallar: bosh uzatmaning konussimon shesternyalari, taqsimlash shesternyalari, moy nasosi shesternyalari va boshqalarni egasizlantirish taqiqlanadi. Egasizlantirilmaydigan detallar belgilab qo'yiladi, sim bilan bog'lanadi, yana boltlar bilan biriktiriladi, alohida savatlarga solinadi yoki ularning komplektlili boshqa usullar bilan saqlanadi.

Ayrim qo'zg'almas birikmalar faqat yaroqli-yaroqsizga ajratiladigan keyingina qismlarga ajratiladi. Chunonchi, klapanlar vtulkalari, taqsimlash vallari vtulkalari va boshqa detallar o'z joyida, presslab chiqarilmay, kattalashtirilgan yoki navbatdagi remont o'lchamiga moslab yo'nilishi mumkin.

**Tayanch iboralar:** nuqsonlar, yuvish, tozalash, eritmalar, qurum, cho'kindi, chirk, quyqa, nakip, jarayon qismlarga ajratish tuzilish nuqsonlari, ishlab chiqarish nuqsonlari, ekspluatatsiyaviy nuqsonlar, avariya oqibatida sodir bo'lgan nuqsonlar, ayilish, abraziv yeyilish, oksidlanib yeyilish, molekulyar-mexanik yeyilish, korrozion mexanik yeyilish, bazis detallar.

## Uchunchi mavzuga doir test topshiriqlari

**1. Zamonaviy mashinalar detallarining sirtlari yaxshi tozalanmaganda ularning resursi necha foizga kamayishi aniqlanadi.**

- A) 20-25%
- B) 25-30%
- C) 50%
- D) 10-20%

**2. Yo'ldagi iflosliklar, yurish qismi, rama, shossi, kuzov, kabina detallarida iflosliklarning maksimal qalinligi necha .....mm gacha bo'ladi.**

- A) 20 mm
- B) 40 mm
- C) 30 mm
- D) 25 mm

**3. Barcha iflosliklarni butunlay tozalash detallarni yaroqli – yaroqsizga ajratish, nosozlik sodir bo'lishini kamaytiradi va qismlarga ajratish operatsiyalari ish unumini necha foizga oshiradi.**

- A) 20%
- B) 6-8%
- C) 25%
- D) 10%

**4. Mashina va agregatlarni ta'mirlashga qabul qilish texnik shartlar (TSh) ga yoki ularni ta'mirlashga qaysi ko'rsatmalarga muvofiq amalga oshiriladi.**

- A) *hisobotlarga muvofiq amalga oshiriladi.*
- B) *og'zaki usulda amalga oshiriladi.*
- C) *yo'zma xujjatlarsiz amalga oshiriladi.*
- D) *topshirish-qabul qilishning vedomost ko'rsatmalariga muvofiq amalga oshiriladi.*

**5. Dvigatel, uzatmalar qutisi, orqa va oldingi ko'p-rikklarning ustki qismining iflosliklarining maksimal qalinligi necha mm?**

- A) 10 mm
- B) 20 mm
- C) 15 mm
- D) 30 mm

**6. Yurish qismi, rama, shassi, kuzov, kabina detallarida korroziya mahsulotlarining qalinligi necha mm gacha yetadi?**

- A) 10 mm
- B) 20 mm
- C) 15 mm
- D) 30 mm

**7. Ta'mirlashga qabul qilingan mashina uchun necha nusxada qabul qilish-topshirish dalolatnomasi tuziladi.**

- A) 2 nusxada qabul qilish-topshirish dalolatnomasi tuziladi,
- B) 1 nusxada qabul qilish-topshirish dalolatnomasi tuziladi
- C) 3 nusxada qabul qilish-topshirish dalolatnomasi tuziladi
- D) 4 nusxada qabul qilish-topshirish dalolatnomasi tuziladi

**8. Chang, loy va smolali boshqa iflosliklar, odatda, necha gradusgacha isitilgan suv bilan yuviladi.**

- A) 70-80° S
- B) 70-85° S
- C) 60-80° S
- D) 50-80° S

**9. Dvigatel silindrlar bloki va kallagining suv yo'llaridagi nakipning qalinligi qancha?**

- A) 5mm
- B) 4 mm
- C) 2 mm
- D) 3 mm

**10. Tirsakli val bo'yni, shatun, dvigatel karteridagi asfaltsmolali iflosliklarning qalinligi qancha?**

- A) 2 mm
- B) 5 mm
- C) 1 mm
- D) 3 mm

**11. Dvigatel silindrlar bloki kallagi, chiqarish klapani, o't so'ndirgichlardagi chirkning qalinligi qancha?**

- A) 15 mm
- B) 10 mm
- C) 5 mm
- D) 8 mm

**12. Transport vositalarini yuvish paytida purkash bosimi qancha MPa gacha yetadi.**

- A) 0,4...0,5 MPa gacha yetadi
- B) 0,2...0,3 MPa gacha yetadi
- C) 0,1...0,2 MPa gacha yetadi
- D) 0,5...0,6 MPa gacha yetadi

## **Uchunchi mavzuga doir nazorat savollari**

1. Nuqsonlar va nuqsonlarning tasnifi.
2. Yeyilish deganda nima tushunasiz
3. Bazis detallar nimadan iborat
4. Yeyilishning qanday turlari bor
5. Ta'mirning qanday usullari mavjud
6. Nuqsonlar deganda nimani tushunasiz
7. Shesternyalar tishlarining sinish sabablari nimadaq
8. Oksidlanib yeyilishga misollar keltiring.
9. Detaillar qanday sabablarga ko'ra deformatsiyalanadi
10. To'la jihozlangan avtomobillar deganda nimaga tushunasiz
11. Agregatlarni va avtomobillarni qabul qilish tartibi
12. Ajratish postida qanday jarayonlar bajariladi
13. Ajratish postida qo'llaniladigan mexanizmlar nimadan iborat
14. Yuvish fondi nimadan iborat?
15. Tozalash jarayonining bosqichlari deganda nimaga tushunasiz
16. Detaillar yuzasidagi kirlar, moylar necha gruppaga bo'linadi
17. Uch kamerali yuvish mashinasini ishlashini tushuntiring
18. Chirk nima va qanday tozalanadi
19. Dvigatel silindrlar bloki va kallagining suv yo'llaridagi nakipning qalinligi qancha?

## **Mavzu: Nuqsonlarni aniqlashning visual va instrumental usullari.**

### **Reja**

1. Umumiy ma'lumotlar.
2. Gidravlik bosimga asoslangan va magnitli defektoskopiya Lyuminestsentsiya (fluorestsentsiya) va ultratovush ta'sir ettirish usuli.
3. Detallarni nazorat qilish va saralashning texnikaviy shartlari.
4. Detallarni yaroqlilik guruhlari va ishlash imkoniyatini tiklash yo'nalishlari bo'yicha saralash texnologiyasi

#### **4.1. Umumiy ma'lumotlar**

Yaroqli-yaroqsizga ajratish (defektoskopiya) deb tutashma va detallarni texnik kontrol qilish jarayoniga hamida texnik talablarga muvofiq ularni gruppalariga sortlashga aytiladi. Yaroqli-yaroqsizga ajratishda tutashma va detallarning kelajakda ishga yaroqliligi hamida ularni remont qilish yoki brakka chiqarish zarurligi aniqlanadi.

**Defektoskopiya** – detallarning texnik holatini aniqlash va ishlash imkoniyatlari bo'yicha ajratish jarayonidir.

Defektoskopiya paytida detallar:

- ishga yaroqli;
- ishga yaroqsiz;
- ishlash imkoniyatlari tiklansa bo'ladigan detallarga ajratiladi.

Avtomobillar agregatlari qismlarga ajratilgandan so'ng, bu detallarning uzoq vaqt ishlagandan keyingi texnik holati aniqlanadi. Bu vazifa zavodning nazorat-saralash bo'limida defektoskopiya natijalariga qarab qal qilinadi.

Defektoskopiya xulosasiga qarab detallar ishga yaroqli, ishga yaroqsiz yoki ishlash imkoniyatlari tiklansa bo'ladiganlarga ajratiladi. Yeyilganlik darajasi, belgilangan darajadan ortiq bo'lmagani ishga yaroqli hisoblanadi, yeyilganlik darajasi belgilangandan kam bo'lgani qayta ta'mirga yaroqsiz hisoblanadi.

Ishga yaroqli detallar yiqish sexiga jo'natiladi. Ishlash imkoniyatlari tiklansa bo'ladigan detallar, qayta tiklanadigan detallar omboriga jo'natiladi va uning ishlash imkoni qaytadan tiklanadi.

Defektoskopiya natijasida aniqlangan ishlatish imkoniyatini tiklash qiyin bo'lgan detallar metallom omboriga jo'natiladi.

Bunday detallar jumlasiga: yoriqlari, siniq joylari, ish yuzalari uvalangan joylari bo'lgan detallar kiradi.

Defektoskoplar yordamida detallarning yashirin nuqsonlari ham aniqlanadi.

Yashirin nuqsonlar quyidagi usullar: gidravlik bosim ostida, magnit ta'sir ettirib, lyuministsent (fluoristsent) usulida, ultratovush ta'sir ettirish bilan aniqlanishi mumkin. Detallarni rentgen nurlari vositasida nazorat qilish usuli serxarajat bo'lgani uchun avtomobillar ta'mirida o'z o'rnini topmadi.

Yuvilgan va tozalangan tutashmalar hamida detallar detallarni tozalashning bevosita oxirgi bosqichidan keyin joylashgan yaroqli-yaroqsizga ajratish ish o'rniga keltiriladi. Ish o'rnini zarur o'lchash asbobi va har bir markadagi mashina bo'yicha detal va tutashmalarni yaroqli-yaroqsizga ajratishga oid texnik talablar bilan ta'minlangan bo'lishi lozim.

Radiatorlar, yonilg'i baklari, yonilg'i trubalari, shlang, shina va boshqalarda gremetiklikning buzilganligi pnevmatik usulda tekshiriladi. Detal suv qo'yilgan vannaga botiriladi. Agar unda ikkita teshik bo'lsa, unda ulardan biri probka bilan biriktilib, ikkinchisiga 0,05... 0,10 Mpa bosim ostida havo beriladi. Chiqayotgan xavo pufakchalari nuqsonli joyni ko'rsatadi.

Bloklarning suv g'iloqlarida, blok kallagida, kollektorlarning chiqarish hamda surish trubalarida va boshqa detallarda darzlar bor-yo'qligi maxsus stendlarda gidravlik usulda tekshiriladi. Detal stendga o'rnatilib, tashqi teshiklar maxsus tiqin va qistirmalar bilan berkitiladi, ichki bo'shliq esa 0,5 Mpa bosimgacha suv bilan to'ldiriladi. Suv sizib chiqayotgan joy darz borligini bildiradi.

Magnit kukuni yordamida ferromagnit metallardan (po'lat, cho'yan) yasalgan yaxlit detallardagi sirtqi darzlar aniqlanadi. Bu usulning mohiyati shundan iboratki, bunda detal magnitlanib, so'ng unga ferromagnit kukuni sepiladi yoki magnitli suspenziya qo'yiladi (50g magnit kukuni 1 l dizel yonilg'isi yoki kerosinga aralashtiriladi). Dastlab detalga transformator yoki mashina moyi surkaladi. Kukun zarrachalari magnit qutblariga o'xshab darz chetiga to'planib, uning joylashgan joyi va shaklini ko'rsatadi. Agar detal remont talab bo'lsa, u yaroqli-yaroqsizga ajratilgandan keyin magnitsizlantiriladi, ya'ni o'zgaruvchan tok asta-sekin nolgacha kamaytiriladi. Remont korxonalarida magnitli stansionar M- 217, sNv-3, UMD-900 hamida ko'chma 77PMD-3M, PDM-68 va boshqa defektoskoplar ishlatiladi. Rangli metallardan yasalgan detallarni magnit yordamida yaroqli-yaroqsizga ajratish mumkin emas, chunki ular magnitlanish xususiyatiga ega emas.

Sirtiy va sirt osti darzlar hamda bo'shliqlar, qattqlikning o'zgarishi, kristallitlararo korroziya va xokazollar elektromagnit usulda aniqlanishi mumkin. Uning mohiyati asbobning elektromagnitli g'altaning tekshiriladigan detal bilan o'zaro ta'sirini o'lchashdan iborat. Avtoremont korxonalarida DNM-15, DNM-500 va xokazo defektoskoplari ishlatiladi.

Kapilyar usullar har qanday shaklli va har qanday materiallardan yasalgan detallar sirtqi qatlami yaxlitligining (darzlar, g'ovaklilik va xokazo) buzilishini topish imkonini beradi. Bu usul ho'llash suyuqligining yaxlitlikning sirtiy buzilishiga kapilyar kirib borishi xodisasiga asoslangan.

Quyidagi usul kapilyar usullardan eng oddiy va osonidir. Yog'sizlantirilgan sirtga 65% (xajmi bo'yicha) kerosin, 30% transformator moyi va 5% skipidar surkaladi. 5...10 min dan keyin tarkib yuvilib, oq loy yoki bo'r surkaladi va detal quritiladi. Suyuqlik darzlarga kirib qatlam ustiga sizib chiqadi va shu bilan nuqson aniqlanadi. Detal sekin urilganda suyuqlik tashqariga ancha tez sizib chiqadi.

Mashinalarning ishlatilish darajasiga bog'liq holda ulardagi ayrim detallarning ish unumi va boshqa ko'rsatkichlari pasaya boradi, natijada ularda nuqsonlarning paydo bo'lishi jadallashadi. Nuqsonlarning yuzaga kelishiga loyihalash, ishlab chiqarish va ishlatish jarayonlarining mukammal emasligi sabab bo'ladi.

O'z navbatida, ishlatishdagi nuqsonlar ham asosan uch turga bo'linadi.

Mexanik buzilishlar kuchli zarbalar yoki boshqa ta'sirlar (issiqlik) natijasida sodir bo'ladi. Ular ko'proq quyma detallarda uchraydi. Masalan, qish mavsumida silindrlar blokiga qaynoq suv qo'yilganda u yorishi mumkin.

Chuqur tiralishlar bir detalning ikkinchisiga nisbatan siljishi tufayli sodir bo'ladi. Masalan, qotirilmagan yoki chala qotirilgan porshen barmog'i silindr devorida chuqur chiziq qoldirishi mumkin.

O'yilish, asosan, sementatsiya qilingan detallarda, tishli g'ildiraklarda kuzatiladi. Masalan, uzatmalar qutisidagi ilashuvchi shesternyalarning tishlariga me'yordan ortiq dinamik yuklanish ta'sir etganda ularning sementatsiya qilingan qatlamlari o'yilib tushadi.

Sinish va uzilish birikma detallarining o'zaro dinamik urilishi natijasida sodir bo'ladi. Bunga kiritish va chiqarish kollektorlari flanelarining uzilib tushishi misol bo'ladi.

Detallarning egilishi va bukilishi dinamik urilishlar va qiymati keskin o'zgaruvchan yuklanishlar ta'sirida sodir bo'lishi mumkin. Bunga misol tariqasida mashina qaydovchisining ehtiyotsizligi natijasida oldingi, o'rqa g'ildiraklarining biror to'siqqa urilishi natijasida oldingi to'sinning egilishini ko'rsatish mumkin (4.1-jadval).

Buralish katta miqdorda burovchi moment uzatuvchi detallarda sodir bo'ladi. Masalan, orqa ko'prik yarim o'qlaridagi buralish traktomi botqoqlikdan chiqarish uchun oldinga va orqaga silkinishlar natijasida sodir bo'ladi.

**Kimyoviy va issiqlik ta'sirida sodir bo'ladigan buzilishlar.** Bunday buzilishlar harorat yoki ichki (qoldiq) kuchlanishlar ta'siri natijasida sodir bo'ladigan ezilishlardan iboratdir. Bunga misol qilib o'ta qizigan motor silindrlar blokining qiysqayishini keltirish mumkin.

Detallardagi kovaklar haroratning mahalliy ko'tarilishi ta'sirida detallarning kuyishi tufayli sodir bo'ladi. Masalan, chiqarish klapani o'z uyasiga yaxshi moslashtirilmaganligi sababli ular orasidagi tirqishdan ishlatilgan gazlar yorib o'tib, ish yuzalarida kovaklar hosil qiladi. Detallarning korroziyalanishi esa ularning oksidlanishi natijasida sodir bo'ladi. Masalan, yaxshi qizimagan motor silindrlarining sovuq devorlariga kislota bug'lari kondensatsiyalanib (ular yonuvchi aralashmaning yonish jarayonida hosil bo'ladi), silindr devorlarini korroziyalashi mumkin.

Yuqorida sanab o'tilgan barcha nuqsonlarga solishtirganda detallarning yeyilishi ko'proq uchraydi. Bunday nuqsonlar o'z vaqtida aniqlanib, bartaraf qilinmasa, ular avariya sabab bo'luvchi nuqsonlarga aylanishi mumkin. Ana shu maqsadda mashinalarni ishlatishda rejali-oldini oluvchi TXK va ta'mirlash tizimi qabul qilingan, buning ma'nosi shundan iboratki, mashinalarga texnik xizmat ko'rsatish oldindan tuzilgan reja asosida majburiy holda, ta'mirlash ishlari esa talabga ko'ra o'tkaziladi. Nosozliklarning murakkablik darajasiga bog'liq holda ta'mirlash ishlari joriy va kapital ta'mirlashlarga bo'linadi.

### Nuqsonlar va ulaming sodir bo'lish sabablari

Nuqsonlar	Nuqsonning paydo bo'lish sababi	Misollar
Loyihalastidagi nuqsonlar	Detal o'lchamning ta'sir qiluvchi yuklanishga mos emasligi. Detal materialini va unga termik ishlov berish rejimini noto'g'ri tanlash. O'tqa- zishlarni noto'g'ri tanlash. Moylash usullarini noto'g'ri tanlash	Tishli g'ildirakka noto'g'ri termik shlov berish
Ishlab chiqarishdagi nuqsonlar	Detallarni yasashda ish chizmalarida korsatilgan o'lchamlardan va texnik talablardan chetga chiqish. Detalga ishlov berishda va ta'mirlashda texnologik jarayonning buzilishi. Agregat, uzelli va mahalliy yig'ilganda belgilangan tartibning buzilishi	Konussimon podship– niklarni notog'ri yig'ish va otnatish
Ishlatishdagi nuqsonlar	Detallarning tabuy yeyilishi. Mashinaga noto'g'ri texnik xizmat ko'rsati	Tirsakli val bo'yinchalari, podshipniklari va shunga o'xshash detallar. Brikmalarni sozlash va moylash.

**Joriy ta'mirlash** (ishlatish davrida) mashinaning ishga layoqatliligini tiklash maqsadida bajariladi, bunda mashina qisman bo'laklanib, ishlatish jarayonida sodir bo'lgan va ishlatishga xalaqit beradigan nosozliklar ayrim agregat, uzal va detallarni yangisi yoki ta'mirlangani bilan almashtirish orqali bartaraf qilinadi.

**Kapital ta'mirlash** mashinaning barcha tashkil qiluvchi qismlarini, shu jumladan, asosiy qismlarni ham almashtirib yoki ta'mirlab uning sozligini va to'liq (yoki shunga yaqin) resursini ta'minlashdan iborat. Kapital ta'mirlash nafaqat mashina uchun, balki uni tashkil qiluvchi agregatlar uchun ham tegishlidir.

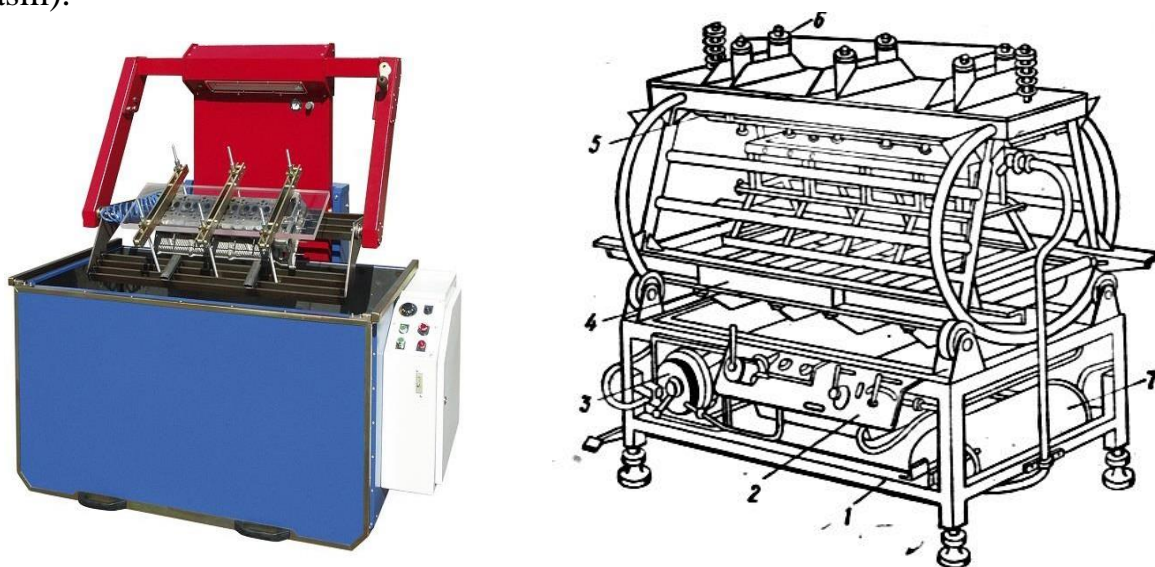
Kapital ta'mirlangan mashinalarning sifat ko'rsatkichlari yangi mashinalar darajasida (yoki shunga yaqin), bo'lishi, ulaming resursi esa yangi mashina resursining 80% idan kam bo'lmasligi kerak. Mashina va uni tashkil qiluvchi qismlarning kapital ta'miri, odatda ixtisoslashtirilgan korxonalarda bajariladi.

Kapital ta'mirlashda mashina qismlarga (detallarga) ajratiladi, barcha birikmalarda boshlang'ich o'lchamlar tiklanadi, yeyilgan agregat, uzal va detallar yangisi yoki ta'mirlangani bilan almashtiriladi, so'ngra mashina xo'rda qilinadi va sinaladi. Mashina ishlab chiqarilgandan birinchi kapital ta'mirlashgacha yoki ikki kapital ta'mirlashlar orasidagi ishlatish vaqti *ta'mirlash sikli* deb ataladi. Ta'mirlash oralig'i siklida bajariladigan barcha ta'mirlash va texnik xizmat ko'rsatish ishlarining soni, davriyligi va ketma-ketligi normativ materiallar bilan belgilab, ta'mirlash oralig'i siklining strukturasi deyiladi.

Yeyilish - mashinada nuqsonlar paydo bo'lishining asosiy sababchisi. Mashinani ishlatish jarayonida ularning o'zaro tutashgan uzal va detallarning normal ishlashiga to'sqinlik qiluvchi joiz o'lchamdan chetga chiquvchi tirqishlar paydo bo'ladi. Buning asosiy sababi tutashgan detallarning o'zaro ishqalanishi natijasida sodir bo'ladigan yeyilishdir. Shuni ta'kidlash joizki, mashinalarda sodir bo'ladigan buzilishlarning 80% idan ko'prog'i yeyilish hisobiga to'g'ri keladi.

#### 4.2. Gidravlik bosimga asoslangan va magnitli defektoskopiya

Gidravlik bosimga asoslangan defektoskopiya usuli korpus detallarda (ko'pincha, silindrlar bloki va blok kallagida) yoriqlar bor-yo'qligini aniqlashda qo'llaniladi. Buning uchun turli konstruksiyadagi stendlardan foydalaniladi (4.1-rasm).



4.1-rasm. Silindrlar blokini gidravlik sinash moslamasi:

1-rama; 2-boshqarish qurilmasi; 3-pnevmogidravlik bosim kucqaytirgich; 4-burish maydonchasi; 5-qisish plitasi; 6-ish silindrlari; 7-suv baki.

Avtomobillarni ta'mir qilish sharoitida detallar defektoskopiya usulining **magnitli usuli** juda qulay usuldir. Bu usul detallarni qisqa vaqt ichida va juda katta aniqlikda nazorat qilish imkonini beradi va boshqa usullardan ishlatiladigan moslamalarning oddiyliigi bilan farq qiladi. *Magnit defektoskopiya* yordamida masuliyatli detallar tekshiriladi, chunki mashina harakatining xavfsizligi mazkur detallarning texnik holatiga bog'liq. Bunday defektoskopiya asbobi o'zining oddiyliigi va detalni tekshirish uchun uncha katta vaqt lalab qilinmasligi bilan ajralib turadi.



4.2 – rasm. Magnit oqimining yo'nalishini aniqlash sxemasi

Magnitli maydon ta'sir ettirib nuqsonlarni aniqlash (magnitli defektoskopiya)da

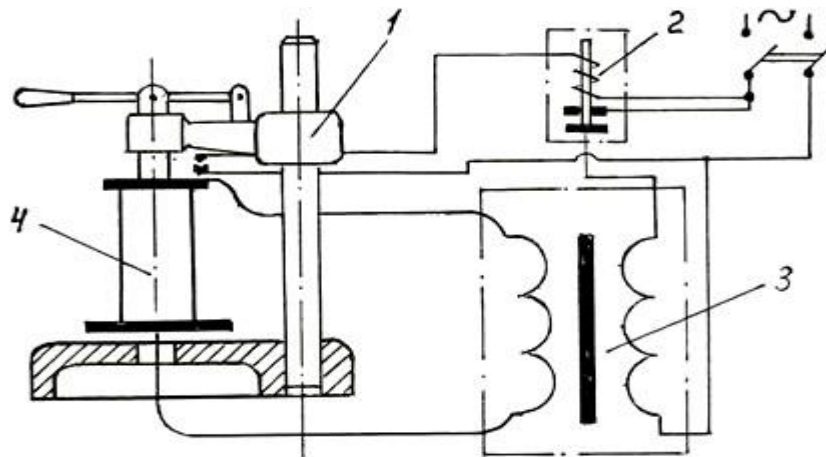
nazorat qilinadigan detal magnitli maydonga kiritiladi, bunda yoriqlari bor detalning magnit singdiruvchanligi bir xil bo'lmaganligidan, magnit oqimining qiymati va yo'nalishi o'zgaradi. Bu o'zgarish jihozda qayd qilinadi.

Magnitli oqim qiymati va yo'nalishining o'zgarishi turli usullar bilan qayd qilinishi mumkin; bu usullar ichida magnit kukuni usuli eng ko'p qo'llaniladi. Bu usuldan foydalanib, turli konfiguratsiya va o'lchamlardagi detallarni nazorat qilish mumkin.

Magnit kukuni usuli shundan iboratki, nazorat qilinadigan detal magnitlanadi yoki magnitlovchi maydonga kiritiladi, so'ngra detalga ferromagnit kukuni, odatda, temir (II, III-oksidi,  $\text{Fe}_3\text{O}_4$ ) kukuni sepiladi. Magnitli kukun quruqligicha sepilishi ham, moyga yoki kerosinga qo'shib tayyorlangan suspenziya (aralashma) ga botiriladi va **1-2** minut suspenziyada turadi so'ngra undan olib magnit maydoniga kiritiladi. Bunda kukun bilan moy hajm jihatida **1:30-1:50** nisbatda olinadi. Detalda yoriqlar bo'lsa, magnit maydoni ta'sirida asbobdagi magnit kuch chiziqlarida o'zgarish sodir bo'ladi va ingichka chiziqlar paydo bo'ladi. 4.3-rasmda magnitli defektoskopning chizmasi ko'rsatilgan.

Bu usulda detallarni magnitlantirish uchun, kerak bo'lgan 4-6 voltli elektr toki maxsus akkumulyator ulagichlaridan (qo'rg'oshinli yoki nikel-kadmiy) yoki payvandlash transformatorining ikkilamchi chulg'amidan kontak diskaga yo'g'on elastik mis sim yordamida beriladi.

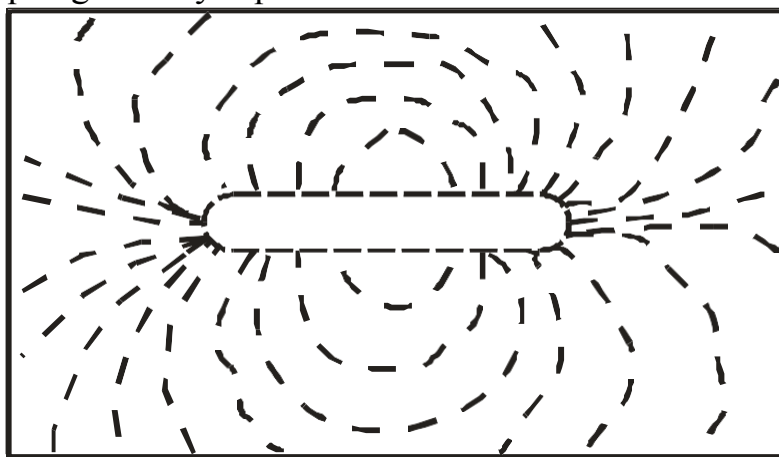
#### 4.3-rasm. Magnitli defektoskop qurilmasining chizmasi



1- sirkulyar magnitlash asbobi; 2-magnitli qo'shgich; 3-transformator; 4- detal.

Detal 1-2 sek. davomida magnitlantirilgandan so'ng stol tok manbaidan o'ziladi, dastak orqali detal bo'shatiladi va suspenziyali vannaga 1-2 minut solib qo'yiladi. Shundan so'ng detal vannadan olinib ko'zdan kechiriladi.

Ochiq teshikli detallarni, masalan: prujinalar, turli vtulkalar, dumalash podshipniklari va shu kabi boshqa detallarni nazorat qilishda tok mis sterjen orqali o'tkaziladi, bunda sterjen detallarning ochiq teshigiga joylashtiriladi. Nazoratdan o'tgan detallar toza transformator moyi bilan yuvib tozalanishi va magnitlansizlantirishi kerak. Magnitsizlantirish uchun detal uzgaruvchan tok tarmog'idan ta'minlanadigan katta solenoid g'altaning ichiga qo'yiladi. Bunda detaldagi qoldiq magnitizm yo'qotiladi.

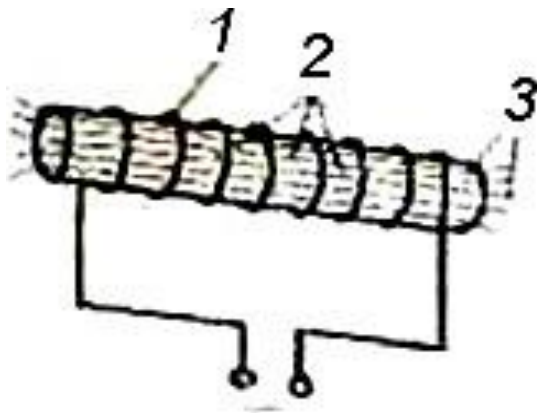


4.4- rasm. Darz bor joyning perimetri bo'yicha kukunli maydoncha hosil bo'lish sxemasi

Detailarni nazorat qilish uchun **DMP-2** ko'chma defektoskopiyadan foydalaniladi. Og'ir yuk ko'taradigan avtomobillarning detallarini nazorat qilish uchun esa **UMD-9000** rusumli universal magnitli defektoskopiya jixozi tavsiya etiladi. Tirsakli vallarni nazorat qilish uchun **MED-2** magnitoelektrik defektoskopiya uskunasi foydalaniladi, bu difektoskop diametri **90 mm** va uzunligi **800 mm** gacha bo'lgan detallarni nazorat qilishga mo'ljallangan. Tirsakli val va uni oltita shatun bo'yni sirkulyar magnitlantirish yo'li bilan nazorat qilinadi. Bitta valni nazorat qilish uchun 1,5 - 2 minut vaqt ketadi.

Darzlar chegarasida magnit qutblari hosil bo'ladi, ular magnit manbai uzilgandan so'ng, o'zlarining magnit maydonini hosil qiladi. Bunday magnit maydonini aniqlash uchun detalning tekshiriladigan yuzasi maxsus suspenziya-ferromagnitli temir oksidi kukuni (1 litr dizel yonilg'isi yoki kerosinga 50 g magnit kukuni) bor suyuqlik bilan qoplanadi. Buyumdagi darz bor joyning perimetri bo'yicha kukunli maydoncha hosil bo'ladi, bu darz chegarasini aniq ko'rsatadi (4.4-rasm).

Detailarni magnitlash yo'nalishi unda bo'lish ehtimoli bo'lgan nuqson (darz)ning joylashishiga bog'liq. Yuzadagi ko'ndalangiga joylashgan nuqsonni aniqlash uchun magnitlashni bo'y lama yo'nalishda o'tkazish lozim (4.5-rasm).



**4.5-rasm. Tashqi yuzadagi ko'ndalang darzlarni aniqlashdagi bo'ylama usulda magnitlash sxemasi:**

*1-solenoid, 2-ka'ndalang darzlar; 3-magnit kuch chiziqiari*

Nuqsonlarning joylashishidan qat'iy nazar, ularni aralash magnitlash sxemasi asosida aniqlash ko'proq qo'llaniladi (4.5-rasm).

Ta'mirlash korxonalarida qo'zg'almas M-217, SNV-3, UMD-900 va qo'zg'aluvchan 77 PMD-ZM, PDM-68 magnit defektoskoplari ishlatiladi. Shuni ta'kidlash joizki, magnit defektoskopi yordamida po'lat va cho'yandagina yasalgan detallardagi nuqsonlarni aniqlash mumkin. Bunday usulda rangli metallardan yasalgan detallardagi nuqsonlarni aniqlab bo'lmaydi, chunki ular magnitlanish xossasiga ega emas.

### **4.3. Lyuminestsentsiya (fluorestsentsiya) va ultratovush ta'sir ettirish usuli**

Avtomobil detallarining nuqsonini aniqlashning yana bir turi lyuminestsentsiya (fluorestsentsiya) **usulidir**. Magnitli defektoskopiya usulida faqat ferromagnit materiallar (po'lat, Cho'yan) dan yasalgan detallariga nazorat qilish mumkin. Rangdor metallardan yasalgan detallarni nazorat qilish uchun esa boshqa usullardan foydalaniladi. Avtomobillar ta'mirlanadigan korxonalarda lyuminestsentsiya usulidan rangdor metallardan yasalgan detallar bilan bir qatorda, qora metallardan tayyorlangan detallarni ham nazorat qilishda ham foydalanish mumkin.

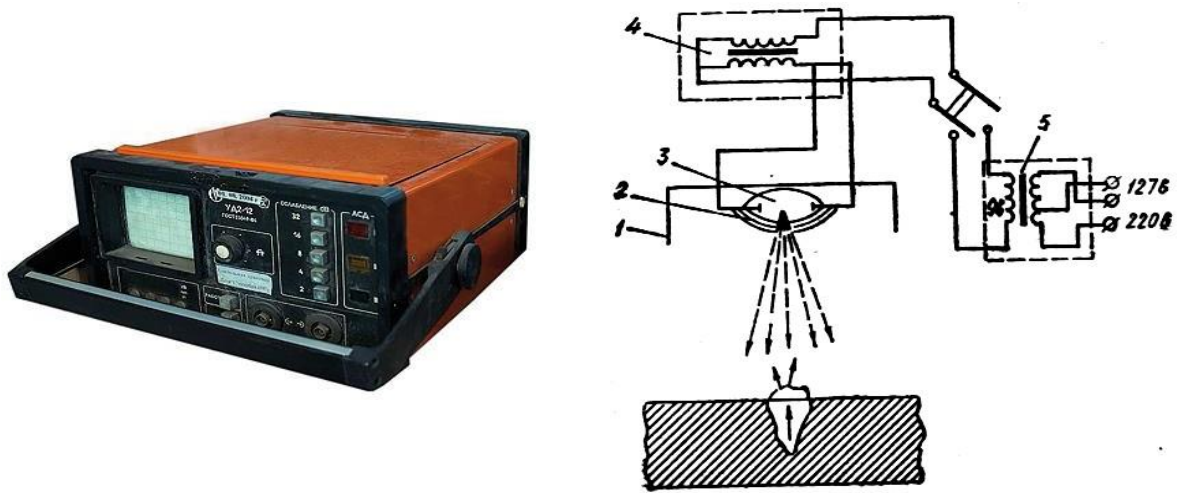
Lyuminestsentsiya usulida defektoskopiya qilishning mohiyatini quyidagicha tushuntirsa bo'ladi. Nazorat qilishini kerak bo'lgan detallar tozalanib, moyi ketkazilgandan keyin vannadagi fluoristsentsiyalovchi suyuqlikka **10-15 min** solib qo'yiladi yoki bu suyuqlik detal hamda asboblarga mo'yqalam bilan suriladi va **10-15 min** qoldiriladi. Yuzaga surilgan fluorestsentsiyalovchi suyuqlik detaldagi yoriqlar ichiga kirib, u yerda ushlanib qoladi. Detalning yuzasidan fluorestsentsiyalovchi eritma taxminan **2 am** bosim ostida sovuq suv oqimi vositasida bir necha sekund ichida ketkaziladi, so'ngra detal siqilgan issiq havo bilan quritiladi. Detal qurish jarayonida ma'lum daraja isiydi, buning natijasida fluorestsentsiyalovchi eritma yoriqlardan yuzaga chiqadi va yoriqlarning chetlari bo'ylab oqib tushib nuqsonlarni ko'rsatadi.

Fluoristsentsiyalovchi suyuqlik sifatida **0,25 l** tiniq transformator moyi (yoki vazelin), **0,5 l** kerosin va **0,25 l** benzindan iborat aralashma ishlatiladi. Bu aralashmaga yashil-oltin rang tusdagi defektol kukunidan **0,25 g** qo'shiladi. Shundan keyin aralashma kukun batamom eriguncha holdiriladi.

**Ultratovush ta'sir ettirish** – bu usul metallarda ultratovush tebranishlari

tarqalib, metallning yaxlitligini buzuvchi nuqsonlar (yoriqlar, kemtiklar va boshqalar) dan qaytish hodisasiga asoslangan. Ultratovush ta'sir ettirish usulini birinchi bo'lib prof.S.Ya.Sokolov qo'llagan (4.6-rasm) .

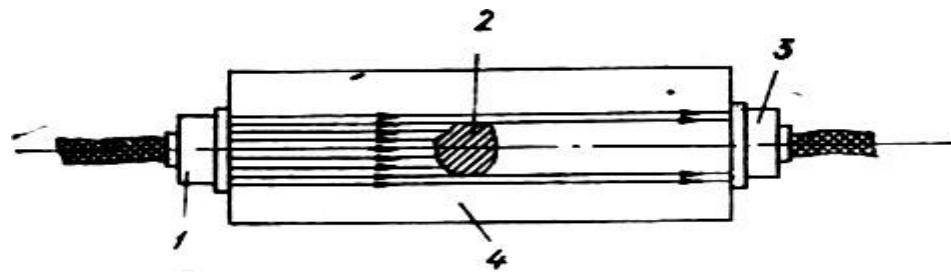
Detallarni ultratovush ta'sir ettirib nazorat qilish uchun pezoelektrik effekt ishlatiladi. Detallar ultratovush ta'sir ettirish usulida ikki xil usul bilan: tovush paydo bo'lish usuli va impulsiv aks-sado paydo qilish bilan nazorat qilinishi mumkin.



**4.6-rasm. Lyuminestsentsiyaviy defektoskop va uning ishlash sxemasi.** 1- reflektor; 2- ultrabinafsha nurlar filtri; 3-simobkvartsli lampa; 4-yuqori kuchlanishli transformator; 5-kuch transformatori.

Tovush paydo bo'lish usuli (4.7-rasm) qo'llanilganda nuqson 2 nurlatgich 1 bilan priyomnik 3 orasidagi detal 4ga ultratovush yuborish yo'li bilan payqaladi.

Detallar tovush paydo bo'lish usuli bilan nazorat qilinadigan ultratovushli defektoskopning ishlash tarzi 4.8-rasmda ko'rsatilgan. Bunda ultratovush generatoridan (1) nurlanadigan birinchi pezoelektrik plastinka (2) ga potentsiallarning o'zgaruvchan ayirmasi uzatiladi: shu sababli plastinka tebrana boshlaydi.

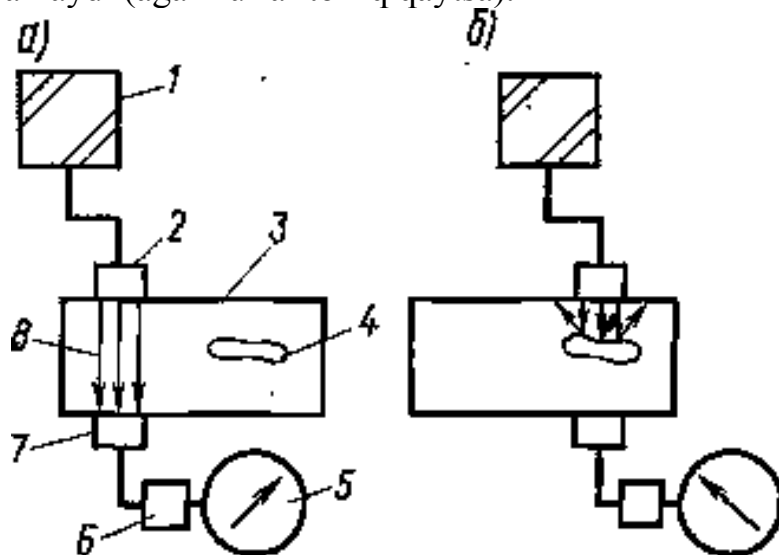


**4.7-rasm. Detaldagi nuqsonni tovush ta'siri yordamida aniqlash.**

1-nurlatgich, 2-nuqson, 3-nurni qabul qiluvchi, 4-detal.

Bu plastinka (2) nazorat qilinayotgan detalga (3) zich qilib tigizilsa tebranishlar detalga ultratovush to'lqinlari tarzida uzatiladi. Agarda detalda nuqson mavjud

bo'lsa, nurlatgich yuborgan ultratovush tulqinlari(4) nuqson(6)dan qaytib, ikkinchi pezoelektrik plastinka (5) ning qabul qilgichiga o'tmaydi yoki qisman o'tadi. Natijada qayd qiluvchi asbob (7) dagi strelka qisman ko'tariladi(agar nurlar qisman qaytsa) yoki qimirlamaydi (agar nurlar to'liq qaytsa).



4.8-rasm. Ultratovushli defektoskopning chizmasi

Bu asbob yordamida avtomobillarni ta'mirlash korxonalarida detallarning ishlash imkoniyati metall qoplash yo'li bilan tiklanganlikdagi sifatini nazorat qilishda ham qo'llanilishi mumkin.

#### 4.4. Detaillarni nazorat qilish va saralashning texnikaviy shartlari

Mashina va mexanizmlarda ishlatiladigan har bir agregat va detallar uchun ilmiy tekshirish institutlari tamonidan, detaillarni bajaradigan ishiga qarab, ishlab chiqilgan ma'lum texnik shartlar qo'yiladi. Bunday texnik shartlar detaillarni yeyilishi va yeyilish sabablarini o'rganib ishlab chiqiladi.

Texnik shartlarda detaillarning nominal, eng oxirgi va yul qo'ylilishi mumkin bo'lgan o'lchamlari, tutashuvchidagi tirqishlar hamda tigizlik qiymatlari keltirilgan bo'ladi.

Detaillar ma'lum yeyilishgacha normal ishlaydi, so'ngra u detal yoki agregat ishga yaroqsiz bo'lib qoladi. Normal ishlaguncha bo'lgan yeyilish detailni chekli yeyilishi bo'ladi.

Mexanizm ishga tushirilgan paytdan boshlab detallar yeyilgan sari ular orasidagi tirqish orta boradi. Ishlash davomida tirqishlarni ma'lum chegaragacha ortishga yul qo'yliladi. Bu chegara turli tutashuvlarda ularning tuzilishiga va qanday maqsadlarga mo'ljallanganligiga qarab turlicha bo'ladi.

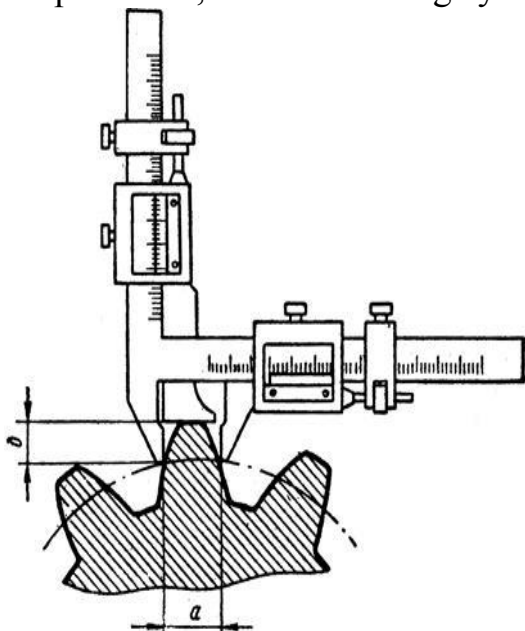
Detailni chegaralangan yeyilishdan so'ng ishlatish natijasida detal juda tez yeyila boshlaydi. Buni oqibatida agregat va qismlar ishdan chiqishiga va ishlatiladigan ekspluatatsion materiallarni ko'p sarflanishiga va mexanizm ishini iqtisodiy kursatkichlari pasayib ketishiga olib keladi. Belgilangan texnik shartlar detaillarni chegaraviy yeyilishdan keyingi ekspluatatsiyasini oldini olishga imkon beradi.

Shesternyalarning asosiy nuqsonlari: ish sirti va tishlarning uvalanishi; ularning qalinligi, uzunligi bo'ylab yeyilishi va uzunligi bo'ylab konussimon bo'lib holishi;

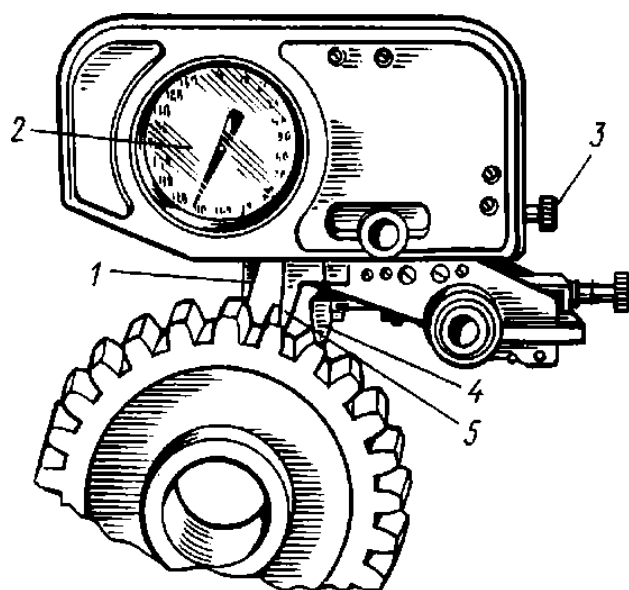
ichki shlitslar o'yiqlarining eniga yeyilishidan iborat.

Shesternya tishlari ish sirtlarining axvoli ko'zdan kechirib tekshiriladi. Ayrim tishlar ish sirtlari umumiy yuzasiga nisbatan 15% dan ko'proq paroon darz ketganda yoki toliqib uvadalganda (bu tishning balandligini uning uzunligiga nisbatan 20% dan ko'proq uzunasiga yeyilganda, qisman yemirilganda yoki uvadalanib tushganda shesternyalar yaroqsiz deb topiladi. Tish uzunligi yuqorigi qirradi bo'ylab lineyka yoki shtangensirkul bilan o'lchanadi.

Tishlarning yeyilganligi qalinligi bo'ylab shtangentisho'lchagich (4.9-rasm, *a*) yoki shablon (4.9-rasm, *b*) bilan o'lchanadi. har bir shesternya uchun texnik talablarda shtangentisho'lchagich bilan o'lchash balandligi va tishlarning yo'l qo'yiladigan qalinligi belgilangan. Shablon bilan o'lchashda (62-rasm, *b*) agar shablon tish profiliga uning cho'qqisida zazor bilan tegsa, shesternya yaroqli xisoblanadi. Agar shablon tish cho'qqisiga yaqinlashib, uning profiliga tegmasa, shesternya yaroqsiz deb topiladi. Doimiy tishlanmagan shesternyalar uchun tish uzunligi bo'ylab notekis yeyilganlik (konuslilik) o'lchanadi. U 10mm uzunlikda ko'pi bilan 0,03 mm bo'lishiga yo'l qo'yiladi.



Shtangeltsirkul, zubomer



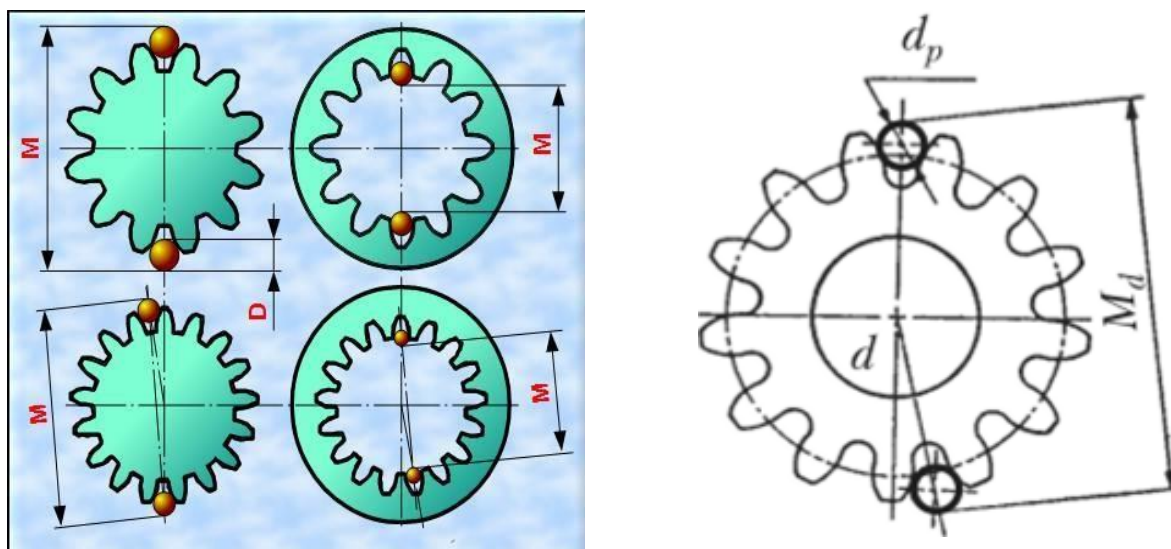
Shesternya tishlarini o'lchagich-shagomer

#### 4.9-rasm. Shesternya tishlarining qalinligini o'lchash:

Oddiy to'g'ri yonli shlitslar o'yiqlarning eni 0,05 mm aniqlikkacha shtangensirkul bilan, evolventa shlitslar va ichki tishlar o'yiqlarining eni esa diametri bo'ylab tishlar va shlitslar o'yiqlariga qarama-qarshi joylashtirilgan ikkita standartlashtirilgan roliklar yordamida o'lchanadi (4.10-rasm). Roliklar orasidagi o'lcham mikrometrik yoki indikatorli nutrometr bilan o'lchanadi. Standartlashtirilgan roliklar diametri hamida SHZ va SHL yo'l qo'yilgan o'lchamlari shesternyalari yaroqli-yaroqsizga ajratish texnik talablarida keltiriladi.

Dumalash podshipniklarini yaroqli-yaroqsizga ajratish. Dumalash podshipniklarining asosiy nuqsonlari: dumalash yo'li va shikastlanishi; dumalash yo'li va joylarning yeyilishi tufayli radial va o'q bo'ylab zazorlarning kattalashishi; podshipnik xalqalarini o'tkazish sirtlarining yeyilishi va dumalash yo'llarining notekis yeyilishidan iborat.

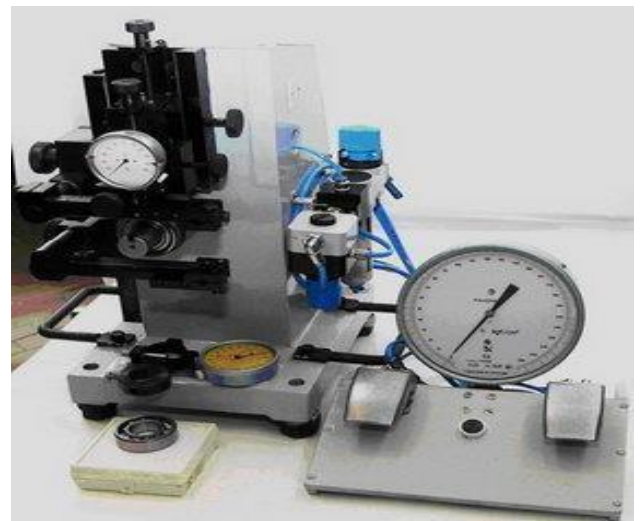
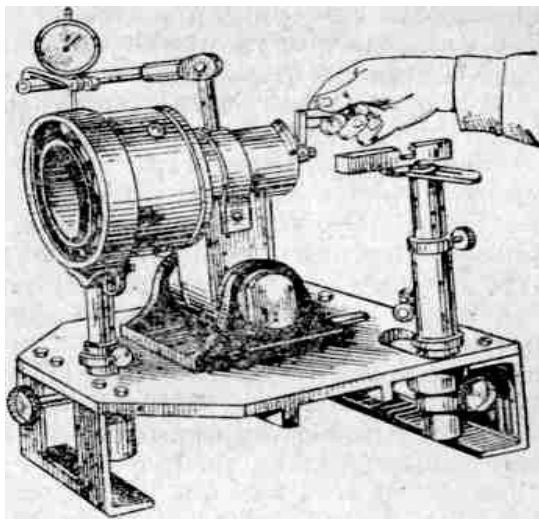
Yaroqli-yaroqsizga ajratish oldidan dumalash podshipniklari obdan tozalanadi va yuviladi. Podshipniklar axvoli ko'zdan kechirilib, shovqin bor- yo'qligi va yengil aylanishiga qarab, zazorlarni o'lchab ko'rib tekshiriladi va yeyilishga qarab, zazorlar yordamida tekshiriladi. Podshipniklarda darzlar, uvadalanishlar, dumalash xalqalari va joylarida tus o'zgarishi; metallning po'stloqlanib ko'chishi, teshilishi, korroziyalanishi, chuqur chiziqlar tushishi, toliqib o'yilishi va dumalash yo'lining qatlamlanishi; separatorning darz ketishi va yemirilishi sodir bo'lgan xollarda podshipniklar yaroqsiz deb topiladi. Roliklari xalqa tashqarisiga chiqib ketgan konussimon rolikli podshipniklar yaroqsizga chiqariladi.



**4.10-rasm. Shesternya ichki tishlari va evolventasimon shlitslarning yeyilishini o'lchash sxemasi**

Sharikli va rolikli radial podshipniklarning yengil aylanishi ichki xalqasini ushlab turib tashqi xalqasini aylantirib ko'rib tekshiriladi. Tekshirish oldidan podshipnik dizel yonilg'isining benzindagi 10% li eritmasiga botiriladi. Yaroqli podshipnik sezilarsiz tormozlanishsiz va qadalmay bo'g'iq shipillagan tovush chiqarib oson aylanadi.

Xalqalarning notekis yeyilgan dumalash yo'llari va zazorlar KI-1223 pribori yoki 70.8019.1501. asbobi yordamida o'lchanadi (4.11-rasm). Podshipnik 2 asbobga Mahkamlanib, indikator 3 ning o'lchash sterjeni tashqi xalqaga vertikal diametrlar bo'yicha o'rnatiladi. Xalqalarning maksimal tepishi, ya'ni dumalash yo'lining notekis yeyilganligi ichki va tashqi xalqani galma-galdan aylantirib, strelkaning umumiy og'ishi bo'ylab aniqlanadi. So'ngra indikator yordamida podshipnik xalqasi vertikal yo'nalishda maksimal tepish xolatiga o'rnatiladi va radial zazor tashqi xalqani surib o'lchanadi.



#### 4.11-rasm. Dumalash podshipniklaridagi xalqalari g'ildirash yo'llarining notekis yeyilishini va radial zazorni aniqlash

Aksari traktor hamida avtomobillar bir qatorli sharikli va rolikli podshipniklari uchun dumalash yo'lining yo'l qo'yiladigan notekisligi qiymati 0,06...0,08 mm, radial zazorni 0,08...0,10 mm atrofida bo'ladi.

#### 4.5. Detallarni yaroqlilik guruhlari va ishlash imkoniyatini tiklash yo'nalishlari bo'yicha saralash texnologiyasi.

Texnologik sharoitlardan foydalanib saralash asosida detallar guruhlariga (yaroqli, yaroqsiz, ishlash imkoniyatini tiklash mumkin bo'lgan va yeyilmaydigan detallarga) ajratiladi.

So'ngra ajratilgan detallar guruhlariga saralangan detallarga oid bo'yoqlar bilan bo'yab chiqiladi. Avtomobil ta'mirlash korxonalarida yaroqsiz detallarga qizil, tiklanishi mumkin bo'lgan detallarga sariq, yaroqlilariga esa yashil rangdagi bo'yoqlar bilan belgilanadi.

Detallarni saralash natijalari nuqsonlar vedomostiga(1 va 2 formalar) yozib chiqadi. 2 vedomostda to'rt bo'lak to'ldirilgach har bir bo'lagi alohida ajratiladi. Demak vedomost 4 ta bo'lakdan iborat bo'lib, detallar yaroqliligiga qarab bu bo'laklarga kiritiladi.

bu yerda:

$P_{Ya}$ ,  $P_T$ ,  $P_{YaS}$  - tegishli ishlash imkoniyati tiklanadigan yaroqsiz detallar soni.

$N$  - ma'lum vaqt ichida ta'mirga olinadigan avtomobillarning bir nomli detallarning umumiy soni.

Shunday qilib detallarni tiklash koeffitsienti  $K_t$  ni har qaysi detal bo'yicha yo'nalish koeffitsientlari

$K_1$ ,  $K_2$ ,  $K_3$  va boshqa koeffitsientlarga ajratish mumkin.  $K_T = K_1 + K_2 + K_3 + \dots + K_n$

Yuqorida aytilgandek, tekshirish va saralash bo'limida har qaysi detalning texnik shartlar asosida qaysi guruhga (yaroqli, yaroqsiz yoki ta'mirlanishi kerak

bo'lgan detallarga) mansubligi aniqlanadi. Bu ishning natijalari nuqsonlar ko'rsatiladigan vedomostlarga yozib qo'yiladi. Ana shu vedomostlarni tahlil qilish natijalari asosida yaroqlilik  $K_{yb}$ , tiklanuvchanlik  $K$ , va yaroqsizlik  $K_{vas}$  koeffitsientlari aniqlanadi. Bu koeffitsientlarga ko'ra, ta'mirlash korxonasi ishlab chiqarish faoliyati rejalashtiriladi.

Koeffitsientlarning qiymati nuqsonlar yoziladigan vedomostlardan matematik statistika usullari bilan ishlab chiqilgandagina amaliy ahamiyatga ega bo'lishi mumkin. Ta'mirlanadigan detallar haqida shunday yo'l bilan olingan ma'lumotlarga aniq bo'ladi. Biroq masalani hal qilishning bunday usuli detallarning ishlash imkoniyatini ayrim nuqsonlar majmui qanchalik tez takrorlanishini hisobga olmay, balki nomlar bo'yicha tiklash koeffitsientlari to'g'risidagina tasavvur beradi.

Ma'lumki detallardagi ish yo'llalarining yeyilishga chidamliligi turlicha bo'ladi, binobarin ular har xil usullar bilan (lurli sexlarda) tiklanadi. Shunga ko'ra, nuqsonlar ko'rsatiladigan vedomostlar bo'yicha aniqlangan koeffitsientlar sexlarni ish bilan to'la band qilish, shuningdek yangi korxonalarni loyihalash va ishlab turganlarini qayta qurishda mazkur sexlarning ish rejalarini aniqlash uchun yetarli bo'lmaydi. Hisob yuritish va mazkur koeffitsientlarni aniqlash ishini nuqsonlar ko'rsatiladigan vedomostlar asosida emas, balki detallar holati marshrutlari bo'yicha tuzib boriladigan vedomostlar asosida olib borish to'g'riroq bo'ladi. Chunki shunday qilinganda tegishli ish hajmini ishlarning xilidan hisoblab chiqarish mumkin bo'ladi. Bu esa sexlarni ish bilan to'la band qilishda muhim ahamiyatga ega.

**Tayanch iboralari:** asboblar, aniqlash, kuzatish, nuqsonlar, defektoskopiya, gidravlik bosim ostidagi defektoskopiya, lyuminestsentsiya usuli, magnitli defektoskopiya, ultratovush yordamidagi defektoskopiya., detallarning texnik holatini aniqlash, texnik kontrol qilish, ishga yaroqli, ishga yaroqsiz, shlash imkoniyatlari tiklansa bo'ladigan detallar, ishqalanishda mexanik energiya.

## To'rtinchi mavzuga doir test topshiriqlari

### 1. Defektoskopiya deganda nimani tushinasiz.

A) *detallarning texnik holatini aniqlash va ishlash imkoniyatlari bo'yicha ajratish jarayonidir.*

B) *detallarning kelajakda ishga yaroqliligi hamda ularni remont qilish yoki brakka chiqarish zarurligidir.*

C) *texnik kontrol qilish jarayoniga hamida texnik talablarga muvofiq ularni gruppalariga taqsimlaydi.*

D) *tutashma va detallarni texnik kontrol qilish jarayoniga hamda texnik talablarga muvofiq ularni gruppalariga ajratiladi.*

### 2. Defektoskopiya paytida detallar qanday detallarga ajratiladi.

A) *ishga yaroqsiz, ishlash imkoniyatlari tiklansa bo'ladigan detallarga ajratiladi.*

B) *ishga yaroqli, ishga yaroqsiz, shlash imkoniyatlari tiklansa bo'ladigan detallarga ajratiladi.*

C) *ishga yaroqli, ishga yaroqsiz.*

D) *shga yaroqli, hamda ishlash imkoniyatlari tiklansa bo'ladigan detallarga ajratiladi.*

### 3. Detallarning yeyilganlik darajasi belgilangan darajadan ortiq bo'lmagani nima deyiladi.

A) *ishga yaroqli*

B) *qayta ta'mirga yaroqsiz*

C) *ishga yaroqsiz*

D) *qayta ta'mirga yaroqli*

### 4. Detallarning yeyilganlik darajasi belgilangan darajadan kam bo'lgani nima deyiladi.

A) *ishga yaroqli*

B) *qayta ta'mirga yaroqsiz*

C) *ishga yaroqsiz*

D) *qayta ta'mirga yaroqli*

### 5. Ishga yaroqli detallar deb ....?

A) *qayta tiklanadigan detallar omboriga jo'natiladi*

B) *ishlash imkoni qayta tiklashga jo'natiladi*

C) *yig'ish sexiga jo'natiladi*

D) *to'g'ridan to'g'ri yig'iladi.*

### 6. Ishlash imkoniyatlari tiklansa bo'ladigan detallar deb .....

A) *yig'ish sexiga jo'natiladi*

B) *ishlash imkoni qayta tiklashga jo'natiladi*

C) *ba'zan tashlab yuboriladi*

D) *qayta tiklanadigan detallar omboriga jo'natiladi*

### 7. Defektoskopiya natijasida aniqlangan ishlatish imkoniyatini tiklash qiyin bo'lgan

**detallarga qayerga jo'natiladi?**

- A) *metallom omboriga jo'natiladi*
- B) *yig'ish sexiga jo'natiladi*
- C) *ishlash imkoni qayta tiklashga jo'natiladi*
- D) *ba'zan tashlab yuboriladi*

**8. Texnologik sharoitlardan foydalanib saralash asosida detallar qanday guruhlariga ajratiladi?**

- A) *ishlash imkoniyatini tiklash mumkin bo'lgan va eyilmaydigan detallarga*
- B) *yaroqli, yaroqsiz, ishlash imkoniyatini tiklash mumkin bo'lgan va eyilmaydigan detallarga*
- C) *yaroqli, yaroqsiz, ishlash imkoniyatini tiklash mumkin bo'lgan*
- D) *yaroqli, yaroqsiz va eyilmaydigan detallarga*

**9. Ishqalanishda mexanik energiya yo'qolib ketmasligi, uning issiqlikka aylanishini birinchi bo'lib kim isbotlagan.**

- A) *ingliz olimi Benjamin Tompson (1798-y.)*
- B) *Fransuz olimi Sharl Kulon o'zining "Oddiy mashinalar nazariyasi" ilmiy ishida (1781-y.)*
- C) *1699-yili fransuz Amonton*
- D) *Leonardo daVinci*

**10. Yeyilish jarayonini tasniflashni Brinel tomonidan taklif qilingan, variantini toping?**

- A) *\*moyli dumalab ishqalanish; moysiz dumalab ishqalanish; moyli sirpanib ishqalanish; moysiz sirpanib ishqalanish; ikki qattiq jism orasidagi ishqalanish;*
- B) *moyli dumalab ishqalanish; quruq dumalab ishqalanish; moyli sirpanib ishqalanish; moysiz sirpanib ishqalanish; ikki qattiq jism orasidagi ishqalanish;*
- C) *moyli dumalab ishqalanish; moysiz dumalab ishqalanish; yarim quruq sirpanib ishqalanish; moysiz sirpanib ishqalanish; ikki qattiq jism orasidagi ishqalanish;*
- D) *moyli dumalab ishqalanish; Moysiz ishqalanish; moyli sirpanib ishqalanish; moysiz sirpanib ishqalanish; ikki qattiq jism orasidagi ishqalanish;*

### **To'rtinchi mavzuga doir nazorat savollari.**

1. Detallarni nuqsonini aniqlashda qanday asboblardan foydalaniladi?
2. Defektoskopiya deganda nimaga tushunasiz?
3. Lyuminestsentsiya usulida detalni nuqsoni qanday aniqlanadi?
4. Magnitli defektoskopiya deganda nimani tushunasiz?
5. Ultratovush yordamida detalni nuqsoni qanday aniqlanadi?
6. Hidravlik bosim ostida detalni nuqsoni qanday aniqlanadi?
7. Ta'mirlanadigan masinalar qanday usullarda yuviladi va tozalanadi?
8. Detallarni ishlash sharoitiga qarab qanday texnik shartlar qo'yiladi?
9. Detallarni nuqsonma-nuqson va yo'nalish bo'ylab tiklash nima?
10. Yo'nalish ishlab chiqish printsiipi nimaga bog'liq?
11. Ta'mirlash korxonalarining iqtisodiy samaradorligi nima?
12. Mashinalarni ta'mirlashga qabul qilish jarayonini tushuntiring?
13. Detallarning yeyilganlik darajasi belgilangan darajadan ortiq bo'lmagani nima deyiladi?
14. Ishlash imkoniyatlari tiklansa bo'ladigan detallar deb nimaga aytiladi?
15. Ishga yaroqli detallar deb nimaga aytiladi?
16. Avtomobil ta'mirlash korxonalarida yaroqsiz detallar qanday belgilab chiqiladi?

## 5-Mavzu: Detallarini tiklash usullari.

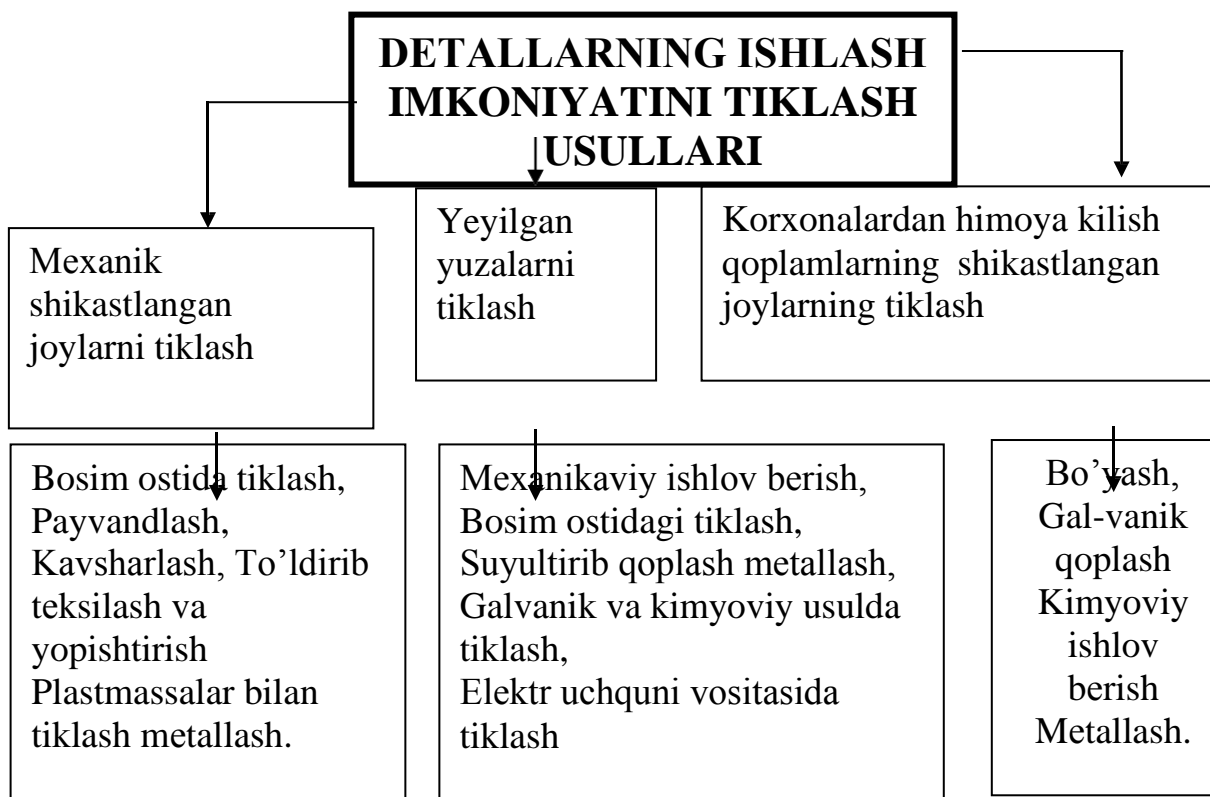
### Reja

1. Detallarni ishlash imkoniyatini tiklash usullari.
2. Detallarni ta'mir o'lchamlari bo'yicha tiklash.
3. Qo'shimcha ta'mir detallarini o'rnatish usuli.
4. Detallarni tiklash jarayoni, mohiyati va usullari

### 5.1. Detallarni ishlash imkoniyatini tiklash usullari

Avtomobillarning ekspluatatsiyasi jarayonida, ularning detallari chidamliligiga qarab ish yuzasi vaqt davomida har qil darajada yeyilib boradi. Kapital tamirga topshirilgan avtomobillar qismlarga ajratilgach, saralash paytida uch guruhga, ya'ni ishga yaroqli, qayta tiklab bo'lmaydigan (ishga yaroqsiz), ma'lum miqdorda mehnat va material sarflash bilan ishlash qobiliyatini qayta tiklash mumkin bo'lgan detallarga bo'linadi.

Detallarning nuqsonini turiga, tavsifiga qarab ularni ishlash imkoniyatini tiklash tasnifi 5.1- rasmda ko'rsatilgan.



**5.1-rasm. Detallarning ishlash imkoniyatini mexanik ishlov berish yo'li bilan tiklash tasnifi.**

Avtomobil detallarini 70% yaqini qayta ishlatishga yaroqli bo'ladi. qayta tiklab bo'lmaydigan(ishga yaroqsiz) detallar metallomga topshirilib, ular o'rniga ehtiyot qismlar fondidan yangisi qo'yiladi.

Avtomobil ta'mirlaydigan zavodlarda ishlash imkoniyati tiklanadigan detallarning soni, avtomobillar rusumiga qarab, 200-300ga yetadi. Detaillarni yeyilishga qarab ularni ishlash imkoniyatini tiklash uchun ketadigan xarajatlar yangi detalning narxini 3-30% tashkil qiladi. Ta'mirlanadigan detal qancha murakkab va qimmat bo'lsa, uning ta'mirlash uchun sarflangan mablaq ulushi shuncha kam bo'ladi. Bunday detallarni ishlash imkoniyatini tiklash uchun ketadigan xarajatning past bo'lishi sababi, yangi detalni tayyorlash uchun ishlatiladigan, detalning asosiy narxini belgilaydigan, ashyo(zagatovka) bo'lmaydi. Masalan, yangi detalni tayyorlash uchun oldin ruda tashib keltiriladi, qo'yilish sexlarida eritilib so'ngra qoliblarga qo'yiladi va so'ngra mexanik ishlov beriladi va h.k. Detaillarni qayta tiklashda bunday operatsiyalarga mablaq sarflanmaydi, mablaq esa asosan bor detalni tiklashga sarflanadi.

Avtomobillarni ta'mirlash ishlarini olib boradigan zavodlarda shunday imkoniyatlar borki, bunda detalning ishlash imkoniyati tiklanadi yoki yaxshilanadi. Bu o'z navbatida zavodlarini asbob-uskunalar bilan jixozlanishiga katta bog'liqdir. Detaillarni ishlash imkoniyatini tiklashga sarflanadigan mehnat ham avtomobillarni ta'mirlaydigan zavodning quvvatiga bog'liq bo'ladi. Avtomobillarni ta'mirlaydigan zavodning quvvati qancha katta bo'lsa detallarning ishlash imkoniyatini tiklash uchun shuncha kam xarajat ketadi. Chunki zavod quvvati uning mexanizatsiyalanganligi darajasini aniqlaydi. Detaillarning ishlash imkoniyatini patok liniyalarda tiklash, ya'ni bu ishlarni ixtisoslashgan korxonalarda bajarish samaradorlidir.

Avtomobil detallarida uchraydigan nuqsonlar asosan uch guruhga bo'linadi:

- tabiiy yeyilish natijasida paydo bo'lgan nuqsonlar;
- mexanik shikastlanish oqibatida paydo bo'lgan nuqsonlar;
- detal sirtidagi antikorrozion qoplamning shikastlanishi oqibatida paydo bo'lgan nuqsonlar.

Avtomobil ta'mirlash zavodlaridagi detallarning ko'pchiligida tabiiy yeyilish natijasida paydo bo'lgan nuqsonli detallarga kiradi. Tabiiy yeyilish natijasida detallarni ish yuzalarini o'lchamlari hamda tutash yuzalarni diametrik o'lchamlari o'zgargan bo'ladi.

Detaillardagi mexanik shikastlanishlar jumlasiga holdik deformatsiyalar, yoriqlar, siniqlar, uvalanishlar, yulinishlar va o'yiqlar kiradi.

Antikorrozion qoplamalar detal sirtiga, odatda, galvanik yoki kimyoviy usul bilan surtilgan moy va bo'yoqlardan iborat. Antikorrozion qoplamasi shikastlangan detallar jami shikastlangan detallarning kamroq qismini tashkil qiladi.

Detaillarning ishlash imkoniyatini tiklash texnologiyasining asosiy vazifasi tutashgan detallarning ishlatish davrida buzilgan bog'lanishlarini tiklash, ularning mustahkamligini, yeyilishga chidamliligini va korroziyaga bardoshligini, bu bilan detal va agregatlarni ta'mirlararo vaqtdagi xizmat muddatini oshirishdir.

Tutashma detallarni ishlash qobiliyatini ikki xil yo'l bilan tiklash mumkin:

1. Detaillarni yeyilish natijasidagi o'lchamlarini oldindan belgilab qo'yilgan navbatdagi ta'mir o'lchamlariga moslab o'zgartirish.
2. Detaillarni o'lchamlarini dastlabki holatga to'la keltirish.

Tutashma detallarning ish qobiliyatini birinchi yo'l bilan tiklashda tutashuvchi

yuzalarni har birini mexanik ishlov berish yo'li bilan topshiriqda ko'rsatilgan ta'mir o'lchamlarini hosil qilishga imkon beradigan usullardan foydalaniladi. Bunda tutashmani eng qimmat va murakkab detalining yuzasi ishlov berilib, uning geometrik shakli tiklanadi va me'yordagi ta'mir o'lchamlari hosil qilinadi. Tutashmaning boshqa detali o'rniga yangisi qo'yiladi, yoki eskisining o'lchamlari yangi ta'mir o'lchamiga moslanadi.

Tutashma detallarning ish qobiliyatini ikkinchi yo'l bilan tiklashda, yeyilgan yuzalariga ilgari geometrik o'lchamlarini metall yoki plastmassa qoplash bilan tiklashga asoslangan.

## **5.2. Detailarni ta'mir o'lchamlari bo'yicha tiklash**

Ta'mirning bu usulida detallarni geometrik shaklining to'g'riligi, yuzalarining tozaligi tiklanadi. Bunda detallarning dastlabki o'lchamlari saqlab holinmaydi. Detalga mexanik ishlov berish yo'li bilan yeyilgan yuza qatlami kesib tushiriladi, shunda detalda oldingisidan kichik(vallarda), oldingisidan katta(teshiklarda) yangi o'lcham paydo bo'ladi. Shunday qilib detal yuzalarida oldindan belgilangan ta'mirlash o'lchamlari hosil qilinadi: Bunday detallarni tutashtiriladigan yuzalariga bir o'lchamga moslab ishlov beriladi.

Avtomobillarni ta'mir qilishda uchta asosiy standart, reglamentlangan va erkin o'lchamlardan foydalaniladi.

**Standart ta'mir o'lchamlari** porshen va porshen xalqalari va barmoqlari, yupqa devorli vkladishlarida keng qo'llaniladi. Bu detallar avtomobil sanoatida va ehtiyot qismlar ishlab chiqaradigan zavodlarda standart o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Bu qismlar bilan ishlaydigan boshqa detallar ularning standart o'lchamlariga mos ravishda tiklanadi.

**Reglamentlangan ta'mir o'lchamlarida** bir muncha detallarning (tirsakli vallar bo'yinlari va ularning klapanlar va ularning yo'naltiruvchilari shkvorenlar va boshqa) ishlash imkoniyatini tiklashga oid texnik sharoitlar ko'rsatilgan bo'ladi. Ta'mir paytida detallarga standart va reglamentlangan ta'mir o'lchamlariga moslab ishlov berishda, metalni yeyilishi oqibatida paydo bo'lgan nuqsonni kesib olish bilan kifoyalanmasdan detalni geometrik shakli ham tiklanadi va ta'mir o'lchamiga yetgunga qadar mexanik ishlov beriladi.

**Detailarni erkin ta'mir o'lchamlari.** Erkin ta'mir o'lchamlariga keltirish uchun detallarning ish yuzalari to'g'ri geometrik shaklga kelguncha va toza bo'lgunicha ularga ishlov berilaveradi.

Detailardagi yeyilishning tasnifi va katta kichikligiga qarab, detallarni har xil o'lchamlarga keltirish mumkin. Lekin bu o'lchamlarga keltirilgan detal bilan tutashtirilgan ikkinchi detal ham erkin ta'mir o'lchamlariga kelguncha ishlanadi. Shunday qilib, erkin ta'mir o'lchamlariga keltirilgan tutashuvlarini yig'ish usuli tutashtiruvchi yuzalarni bir-biriga moslash bilan bog'liq bo'lib, u mayda seriyali va individual ta'mir ishlarida qo'llaniladi. Erkin ta'mir o'lchamlari usulidan foydalanadigan bo'lsa, detal oldindan uzil-kesil olchamli qilib tayyorlanmaydi. Bunday detallar chala ishlov berilgan holatda tayyorlanadi, bunday detallarning o'z o'rniga moslab ishlov berish uchun ularda qo'yim holdiriladi.

Ta'mir o'lchamlari usuli birmuncha afzalliklarga ega. Bu usuldan foydalanib tiklanadigan tutashtiruvchi detallarni ta'mir o'lchami chegarasida o'zaro almashtirsa bo'ladi. Detailarning ishlash imkoniyatini tiklashda ta'mir o'lchamlaridan foydalanish almashtiriladigan detallarni ehtiyot qismlar zavodlarida ko'plab ishlab chiqarish

imkoniyatini beradi. Bu hol boshqa ancha murakkab detalning ishlash imkoniyatini tiklash texnologiyasini birmuncha oddiylashtiradi, tiklash narxini pasaytiradi va muddatini qisqartiradi.

Shu bilan bir qatorda bu usulning kamchiliklari ham bor. Ular jumlasiga quyidagilar kiradi: avtomobillar, ta'mir qilinadigan korxonalariga avtomobil sanoati yuboradigan ehtiyot qismlar nomenklaturasi oshib ketadi; uzellarni jamlash va yiqish jarayoni, detallarni omborlarda saqlash birmuncha qiyinlashadi.

Ta'mir o'lchamining qiymati yuzaning yeyilganlik darajasi va tasnifiga, shuningdek, mexanik ishlov berish uchun holdiriladigan qo'yilm qiymatiga qarab belgilanadi. Metallarni tejash va detalning xizmat muddatini oshirish maqsadida qo'yim imkoni boricha kam qoldirilishi kerak. Detalning tegishli yuzasini tozalab yo'nish uchun 0,05-0,05-0,10 mm qalin-likda, jilvirlash uchun esa 0,03-0,05 mm qalinlikda qo'yim qoldiriladi.

Birinchi ta'mir o'lchamining qiymati dastlabki o'lchamdan maksimal yeyilishning ikkilangan qiymatiga va mexanikaviy ishlov berish uchun bir tomonidan qoldirilgan qo'yilm qiymaticha farq qiladi.

Birinchi ta'mir o'lchami quyidagi formulalardan topiladi: sirtqi silindrik yuzalar uchun

$$d_p = d_n - 2(\delta'' + x) \text{ mm}$$

ichki silindrik yuzalar uchun

$$D_p = D_n + 2(\delta'' + x) \text{ mm}$$

bu yerda:

$d_n$ -valning dastlabki (nominal) o'lchami, mm;

$D_n$  teshikning dastlabki (nominal) o'lchami, mm;

$\delta''$  - detalning bir tomoniga to'g'ri keladigan maksimal yeyilish qiymati, mm;

$x$  - mexanik ishlov berish uchun detalning bir tomonidan qoldiriladigan qo'yim, mm.

Detalning o'lchashda uning bir tomoniga to'g'ri keladigan maksimal yeyilish qiymatini aniqlash qiyin bo'ladi. Bu formulalardan foydalanishni osonlashtirish maqsadida yeyilishning notekislik koeffitsenti  $\rho$  kiritiladi. Bu koeffitsent detalning bir tomonga to'g'ri keladigan maksimal yeyilishning umumiy yeyilish qiymatiga nisbatidan topiladi. Agar detalning bir tomonga to'g'ri keladigan minimal yeyilish  $\delta'$  bilan belgilansa, u holda umumiy yeyilish  $\delta = \delta' + \delta''$  bo'ladi va qo'yidagicha topiladi:

$$\frac{\delta''}{\rho} = \frac{\delta''}{\delta} \quad \text{va} \quad \delta'' = \rho \delta$$

Yuqorida keltirilgan formulalarga  $\delta$  ning qiymatini qo'yib, ta'mir o'lchamlarini hisoblab topish uchun ularni qo'yidagicha yozish mumkin:

$$d_{p1} = d_n - 2(\rho \delta + x),$$

$$D_{p1} = D_n + 2(\rho \delta + x)$$

Detalning yeyilish o'qqa nisbatan simmetrik, ya'ni  $\delta' = \delta''$  bo'lsa, yeyilishning notekislik koeffitsenti quyidagi formuladan topiladi.

$$\frac{\delta''}{\rho} = \frac{\delta''}{\delta' + \delta''} = \frac{\delta''}{2\delta''} = 0,5$$

Bir tomonlama yeyilishda, ya'ni  $\delta' = 0$  bo'lgan hollardai

$$\frac{\delta''}{\rho} = \frac{\delta''}{\delta''} = 1$$

Shunday qilib,  $\rho$  koeffitsentining qiymati 0,5-1,0 atrofida bo'lar ekan. Har qaysi tur detal uchun koeffitsentning qiymatini tajriba o'tkazish yo'li bilan oldindan belgilash mumkin. Yeyilishning notekislik koeffitsentlari ma'lum bo'lsa

(5.1-jadval), yeyilgan detallarni rasmiy usulda o'lchash yo'li bilan olingan umumiy yeyilishlar qiymatining ta'mirlash o'lchamlarini hisoblash formulalariga qo'yish mumkin.

5.1-jadval

### Detallar yeyilishining notekislik koeffitsientlari

Detal	Yeyiladigan yuza	Koeffitsient qiymati
Tirsakli val	Shatun va tub bo'yinlari	0,8
Silindrlar bloki	Silindr yuzasi	0,7
Uzatmalar qutisining vallari	Podshipniklarning o'tkazilish bo'yinlari	0,5
Uzatmalar qutisining karteri	Podshipniklarning o'tkazilish uyalari	0,9

Agar  $2(\rho\delta + x)$  ifoda (uni ta'mirlash intervali deb atash qabul qilingan)

bilan belgilansa, unda birinchi va keyingi ta'mirlash o'lchamlarini topishning hisobiy formulalari quyidagicha bo'ladi.

sirtqi silindrik yuzalar uchun

$$d_{p1} = d_n - \gamma; d_{p3} = d_n - 3\gamma;$$

$$d_{p2} = d_n - 2\gamma; \dots; d_{pn} = d_n - n\gamma.$$

ichki silindr yuzalar uchun

$$D_{p1} = D_n + \gamma; D_{p2} = D_n + 3\gamma;$$

$$D_{p2} = D_n + 2\gamma; \dots; D_{pn} = D_n + n\gamma.$$

Ta'mirlash o'lchamlari usulidan foydalanib, silindrik yuzalardan tashqari, rezba yuzalarning ham ishlash imkoniyatini tiklasa bo'ladi; buning uchun yeyilgan rezba parmalanib yoki yo'nilib, ta'mir o'lchamli yangi rezba qirqiladi. Rezbalarning ta'mirlash o'lchamlari ularning diametri va qadamiga qarab tanlanadi. Bunda standart qatoridagi eng yaqin turganlari qabul qilinadi.

Ta'mir intervalining qiymatini, shuningdek, detalning yo'l qo'yiladigan chekli o'lchami ma'lum bo'lsa, detalning mumkin bo'lgan ta'mirlash o'lchamlari qiymatini quyidagi formuladan topish mumkin:

$$n = \frac{d_H - d_{min}}{\gamma} \quad \text{sirtqi silindrik yuzalar uchun, ichki silindr yuzalar uchun.}$$

$$n = \frac{D_{max} - D_H}{\gamma}$$

O'lchamlarini o'zgarishi bikrlilik va mexanik mustahkamlikning pasayishiga, solishtirma bosimning ortib ketishiga va tiklanayotgan detalning yuza qattiqligining pasayishiga olib kelishi mumkin. Detalning chekli ta'mir o'lchamlarini belgilashda ana shular hisobga olinishi kerak. Chunonchi tirsakli val bo'yinlarini ta'mir o'lchamlariga moslab tiklashda ular o'lchamining kichrayganligidan va ayrim hollardai innertsion massalar vaznining oshganligidan, tirsakli val bo'yniga tushadigan solishtirma bosimlar oshib ketadi. Masalan: oxirgi ta'mir o'lchamiga keltirilgan tirsakli val bo'yinlariga va silindrlariga tushadigan solishtirma bosimlar 10% gacha ortishi mumkin. Shu bilan birga yuqori chastotali tok bilan qizdirib toblangan bo'yinlarning qattiqligi, mexanik ishlov vaqtida metall qatlami kesib olinishi natijasida 5-10% pasayadi.

Detallar dastlabki o'lchamlarining belgilangan chegaradan ortiq o'zgarishi ularning xizmat muddatini ancha qisqartiradi.

### **5.3. Qo'shimcha ta'mir detallarini o'rnatish usuli**

Yeyilgan yuzalarni mexanik ishlov berib tekislash natijasida detallarni yuzalarini o'lchamlari o'zgaradi. qo'shimcha ta'mir detallarini o'rnatish usulida, mazkur detallarni ilgarigi o'lchamlariga keltirish uchun qo'shimcha ta'mir detalaridan foydalaniladi. qo'shimcha ta'mir detallari gilza, sqayba, vtulka (rezbali yoki rezbasiz, 5.2-rasm), plastina (5.3-rasm) va xalqa ko'rinishida bo'lishi mumkin. Bu yo'l bilan uzatmalar qutisi, orqa ko'prik karterlarining podshipnik

o'ratiladigan joylari, g'ildiraklar stupitsalari hamda yeyilgan rezbalari teshiklar tiklanishi mumkin.

## 5.2-jadval

Dvigatelning rusumi	Tirsakli val buyinlarining diametri, mm				Silindrik (gilz) ichki diametri mm	
	Shat. bo'yin		Tub. bo'yin		Nominal o'lcham	Chekli ta'mir o'lcham
	Nominal o'lcham	Chekli ta'mir o'lcham	Nominal o'lcham	Chekli ta'mir o'lcham		
GAZ-5204	51,5-0,013	50+0,013	64-0,03	62,5-0,013	84,88+0,06 820+0,06	83,5+0,06
GAZ-53	60-0,013	58,5+0,01	370-0,013	68,5-0,013	92+0,06	93,5+0,06
ZIL-130	65-0,013	63,5+0,013	75-0,01	73-0,013	100+0,06	1015+0,06
KAZ-236	$\frac{69,859}{89,835}$	$\frac{29,350}{68,335}$	88,9-0,015	87,5-0,015	$\frac{107,931}{107,973}$	$\frac{108,68}{108,720}$
Daewoo Nexia	42,971 – 42,987	42,987+0,005	54,980 – 54,997	54,997 – 0,005	76,495 – 76,505	76,5 +0,13
<u>Audi 100</u>	$\frac{47,76}{47,79}$	$\frac{47,01}{47,03}$	$\frac{53,96}{53,98}$	$\frac{53,21}{53,21}$	81,01+0,03	82,01+0,03

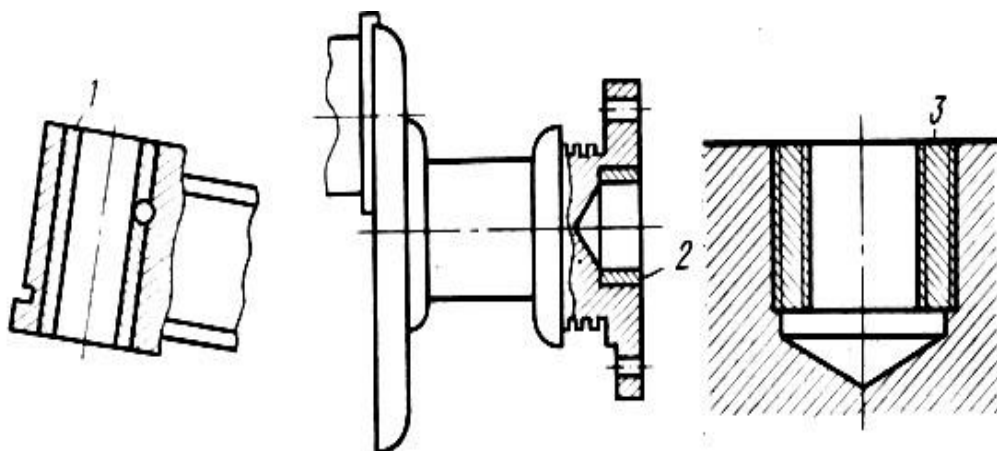
Dvigatel silindrlar blokidagi yeyilgan gilzalari, dastgoq yordamida 05-10 mm chuqurlikda tozalanadi va qirqib tashlangan yuza o'rniga shu gilzaning materialiga mos keladigan metall list materialini tanlab olinib avtogen yordamida payvandlash yoki jiplash yo'li bilan (5.2-rasm) o'ratiladi. So'ngra dastgoqda jilvirlanib kerakli o'lchamlarga keltiriladi.

Avtomobilning ba'zi detallari ishlash sharoitiga qarab har xil yeyiladi. Masalan: orqa ko'prikdagi yarim o'qlarini shlitsali qismi ko'proq yeyiladi, bunday paytda yarim o'qni shlitsali qismi kesib tashlanib 40X rusumli pulatdan valning shlitsa qismi tayyorlanadi, so'ngra payvandlab o'ratiladi.

Shundan so'ng, yarim o'q to'g'rilanadi, payvandlangan uchiga uzil-kesil ishlov beriladi, shlitsalar hosil qilinadi va unga termik ishlov beriladi. Ishlov berilgan shlitsani o'qini qattiqligi NVq - 350 bo'lishi kerak. Tajriba shuni

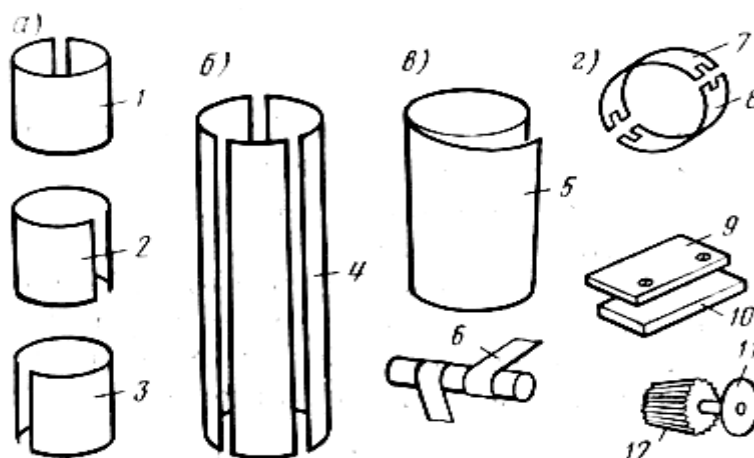
ko'rsatadiki bunday usul bilan tayyorlangan yarim o'qni ish muddati, yangisnikidan kam bo'lmaydi. Ta'mirni bu usuli qullanganda extiyot qismlar ancha tejaladi.

### 5.2-rasm. Qo'shimcha ta'mir detallari.



1 va 2 – vtulkalar; 3 – burama.

1,2 va 3-metall listdan tayorlangan belbog'lar; 4-silindr yuzalarning ichki qismi uchun plastinalar; 5 va 6-ichki va sirtqi silindr yuzalar uchun spirallar; 7 va 8-ajralgan silindr yuzalar uchun plastinalar; 9 va 10- to'g'ri yuzalar uchun plastinalar; 11 va 12- aylanma momentlarni o'zatadigan detallar uchun plastina.

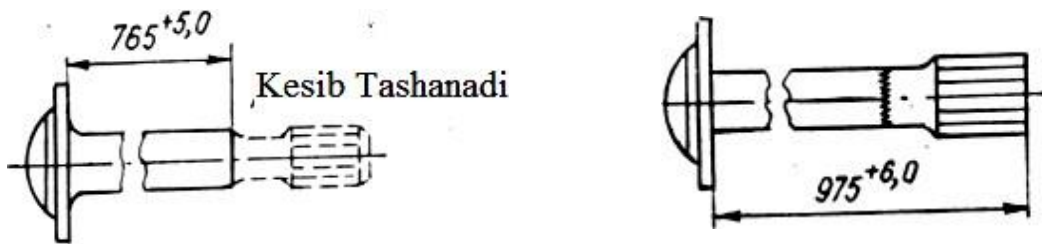


5.3-rasm. Mashina detallarini tiklashda ishlatiladigan metall listlaridan tayyorlangan plastinkalar formalari.

## 5.4. Detallarni tiklash jarayoni, mohiyati va usullari

### Detallarni bosim ostida (plastik deformatsiyalash) yo'li bilan tiklash.

Detallarni ishlash imkoniyatini bosim ostida tiklash ikki turda, sovuq va isitilgan holatda bajariladi. Detallarga bosim ostida sovuq holatda ishlov berganda, uning faqat shakli o'zgarib holmay, balki detalni strukturasi ham o'zgaradi. Ya'ni plastik diformatsiyalanishda kristal-larniig bir qismi boshqa qismga nisbatan siljiydi. Siljish natijasida kristal panjarada atomlarning joylashuvi boshqalarga nisbatan o'zgaradi, buning oqibatida kristal panjarani shakli buzuladiyu lekin kristal-larning yaxlitligi buzilmaydi. Bunda deformatsiyalangan materiallarni fizika-mexanik xossalarida ham o'zgarish sodir bo'ladi: metalning plastikliigi kamayadi, mustahkamlik va qattqlik chegarasi oshadi.



5.4-rasm. Avtomobil yarim o'qning ishlash imkoniyatini detal qismlarini almashtirish usuli bilan tiklash.

Detallarga bosim ostida isitilgan holatda ishlov berish ularning materiallarini rekristalizatsiya haroratidan katta bo'lgan haroratda o'tkaziladi. Bu harorat po'latlar uchun 1300-1500K (uglerodi ko'proq po'latlar uchun 600-1000K) ni tashkil qiladi.

Detallarning iishlash imkoniyatini tiklashda ularni turli usullarda plastik deformatsiyalanishi mumkin. Bu usullar jumlasiga quyidagilar kiradi.

1. Cho'ktirish (osadka).
2. Kengaytirish (razdacha).
3. Toraytirish (objatie).
4. Botirish (vdavlivanie).
5. To'g'rilash (pravka) va xakozolar (5.3-jadvaldagi rasm).

**Detallarni ishlash imkoniyatini cho'ktirish usuli bilan tiklash.** Detalning uzunligini kamaytirish hisobiga sirtqiy diametrini kattalashtirish jarayoni cho'ktirish deyiladi. Cho'ktirish detallarni kaltarishi hisobiga amalga oshiriladi. Bunda ularning balandliklarini 10-15%gacha kamayishi ruxsat etiladi. Cho'ktirish jarayonida tashqi ta'sir etuvchi kuch  $R$  deformatsiya yo'nalishiga perpendikulyar yo'nalgan bo'ladi. Cho'ktirish uchun lozim bo'ladigan bosimni qiymati quyidagi tenglama yordamida aniqlanadi:

$$P = \sigma_T (1 + 0,166 \cdot d / h) F,$$

Bu yerda:

$\sigma_T$  - materialning oqish chegarasi (predel tekuchesti);  $d$  – detalning cho'ktirishgacha bo'lgan deometri;

$h$  – detalning cho'ktirishgacha bo'lgan balandligi;

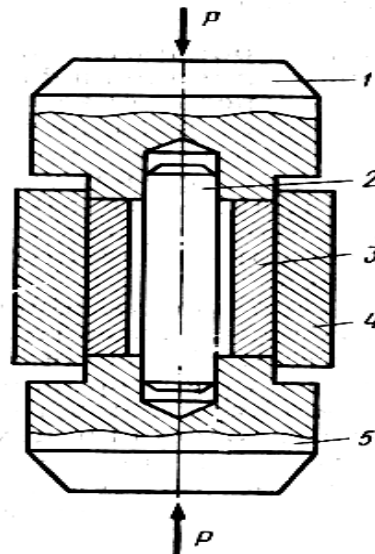
$F$  – detalning cho'ktirishgacha bo'lgan kesim yuzasi.

Cho'ktirish yo'li bilan asosan rangli qotishmalardan yasalgan detallar tiklanadi. Bu usulda cho'ktiriladigan vtulka 3 ichiga (5.5-rasm) diametri ishlov berish natijasida olinadigan o'lchamdan 0,2mm kam bo'lgan kalibirlangan barmoq 2 qo'yiladi. So'ngra vtulka qo'yilgan barmoq bilan cho'ktirish moslamasiga o'rnatiladi va moslamaning bosuvchi qismi 1,5 orqali kuch ta'sirida xalqa 4 chegarasigacha cho'ktiriladi. Shundan keyin detal moslamadan olinib, unga mexanik ishlov beriladi.

Bu usul bilan yuzasida shponkali ariqchalari yoki kesiki, vtulkalarning ishlash imkoniyati tiklanishi mumkin. Bunda ariqcha va kesiklarga, ularning birlamchi o'lchamlarini saqlab holish uchun, shu ulchadagi maxsus tiqinlar o'rnatiladi. Katta nagruzka tushadigan vtulkaning ishlash imkoniyatini faqat bir marta tiklash mumkin.

Rangli qotishmalardan yasalgan yuzasining o'rtasi ariqchali yoki kesikli, yuzasi silliq uchlaridan biri bortli yoki tubli yeyilgan vtulkalarning ishlash imkoniyati vtulkaning sirtqi diformatsiya-lanishini cheklovchi moslama. (bunday moslamaga matritsa deyiladi) va vtulkani ichki diametri buylab deformatsiyalanishini cheklovchi moslamadan foydalanib cho'ktirish usulida tiklanadi.

5.3-jadvalda turli konstruksiyadagi detallarni tiklash chizmlari keltirilgan.



5.5-rasm. Detaillarni cho'ktirish yo'li bilan tiklash.

1 va 5-tayanchlar; 2-kalibirlangan barmoq; 3- chuktiriladigan vtulka; 4-cheklovchi vtulka.

**Detaillarning ishlash imkoniyatini kengaytirish usuli bilan tiklash.**

Vtulkaning ichki diametrini kengaytirish hisobiga sirtqi diametrini kattalashtirish kengaytirish deyiladi. Kengaytirish jarayonida tashqi ta'sir etuvchi kuch ( $R$ )ning yo'nalishi deformatsiya yo'nalishi bilan bio xil bo'ladi (5.3-jadvaldagi rasm). Bu usul porshen barmoqlari, kardanli vallarning krestovinalari va yarim o'qlarning kojuxlarini ishlash imkoniyatini tiklashda qo'llaniladi. Kengaytirishda detalning balandligi deyarli o'zgartirilmagani holdatashqi o'lchamlari kattalashtiriladi.

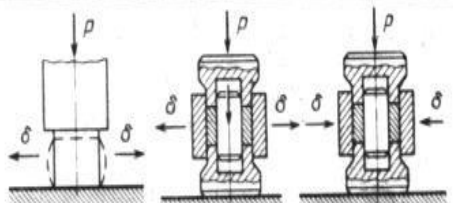
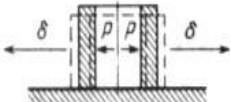
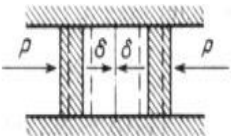
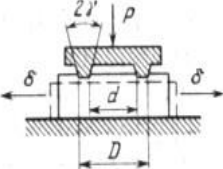
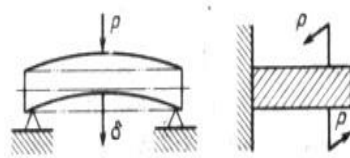
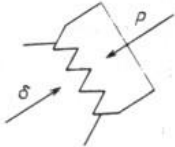
Bunday vtulkalarni ishlash imkoniyatini asosan matritsaning kirish qismi burchagi 7-80 chiqish qismi burchagi esa 18-200 bo'ladi.

Kengaytirish uchun zarur bo'lgan bosim qiymati quyidagi tenglama bilan aniqlanadi:

$$P = 1.1 \sigma_T \ln( D / d ),$$

Bu yerda:  $D, d$  – detalni mos ravishda tashqi va ichki deametrlari.

### Detallarni bosim ostida tiklash turlari

Tiklash turi	Jixozni ishlash chizmasi	Tiklanadigan detallar
Cho'ktirish		Vtulkalar, paletslar, tishli g'ildiraklar
Kengaytirish		Porshen barmoqlari
Toraytirish		Podshipniklar, tiqinlar, vtulkalar
Botirish		Tishli g'ildiraklar, shlitsli valiklar
To'g'rilash		To'g'ri va tirsakli vallar, o'qlar
Ezg'ilash (nakotka)		Val bo'yinlari va sapfalari

### Metallarni qizdirib kengaytirishdagi harorat oraliqlari

T.№	Qotishmaning kimyoviy tarkibi	Kengaytirishning boshlash harorati, °C	Kengaytirishning yakunlash harorati, °C
1	Ko'p uglerodli: S miqdori 0,35% gacha	1200-1150	800-850
	S miqdori 0,3-0,5% gacha	1150-1100	800-850
	S miqdori 0,5-0,9% gacha	1100-1050	800-850
2	Kam uglerodli	1100	825-850
3	O'rtacha legirlangan	1100-1150	850-875
4	Yuqori legirlangan	1150	875-900
5	Misli qotishmalar: Bronza	850	700
	Latun	750	600

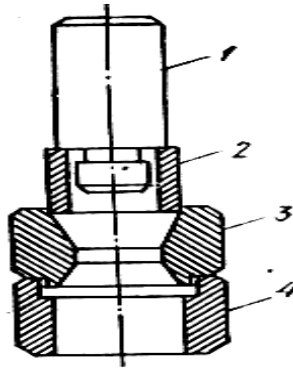
Kengaytirish usulida detallar, ko'pincha, qizdirilmaydi. Agar toblangan yoki yuza qatlami puxtalangan detallarni kengaytirish kerak bo'lsa, bunday detallar avval bo'shatiladi yoki yumshatiladi va sovigandan keyin kengaytiriladi. Porshen barmoqlarini sovuqlayin kengaytirishda, dastlab, ular ichki diametrining o'lchamlari jixatidan gruppalariga ajratiladi. har qaysi gruppaga ichki diametrining o'lchamlari ko'pi bilan 0,3 mm farq qilinadigan barmoqlar kiritiladi.

Shundan keyin, saralangan barmoqlar 600-6500°C haroratgacha qizdirilib bo'shatiladi. Songra ular shtampga qoyilib, sferik moslamalar yordamida press ostida kengaytiriladi. Bunday sferik moslamalarning o'lchamlari barmoqlarning ichki diametridan 0,45-0,8mm katta bo'ladi. Ishlash imkoniyati tiklangan barmoqlar yuqori chastotali tok bilan qizdirilib, 1,0-1,5mm qalinlikda yuza toblanadida, qattiqligi Rokvell bo'yicha 58-65ga yetkaziladi. Shundan keyin barcha barmoqlarning o'lchamlari va ularda yoriqlar bor-yo'qligi tekshiriladi.

Barmoqlarga mexanikaviy ishlov berish ularni xomaki va tozalab jilvirlashdan, so'ngra suferfinishlash va jilovlashdan iborat bo'ladi.

Detalni qizdirib kengaytirishda haroratni, qizdirish tezligini detal materialining fizika-mexanik xossalariga bo'lgan ta'siriga e'tibor berish lozim. Kengaytirish harorati-ni metallni kuydirishi(perejog) va oshiqcha qizdirib yuborishi (peregred)ga yo'l qo'ymaslik kerak.

**Detallarning ishlash imkoniyatini toraytirish usuli bilan tiklash.** Vtulkaning ichki diametrini tashqi diametri hisobiga kichraytirish toraytirish deyiladi (5.3-jadvaldagi rasm). Plastik deformatsiyalashning bu usulidan foydalanib, rangdor metallardan yasalgan vtulkalar (teshik hamda kesiklari o'rta qismidagina emas, balki o'rtasidan biror oraliqda joylashganlari ham), rolikli pod-shipniklarning roliklari ostidagi darchalarning devorlari, yeyilgan separatorlari va proushinalarning silliq yoki shlitsali teshigi yeyilgan turli qil richaglarning ishlash imkoniyati tiklanadi. Vtulkalarning ishlash imkoniyatini siqish usulida tiklash uchun vtulka qizdirilmay, maxsus moslamaga (5.6-rasm) o'rnatilib, prislaniadi.



**5.6-rasm. Vtulkalarni toraytirish moslamasi.**

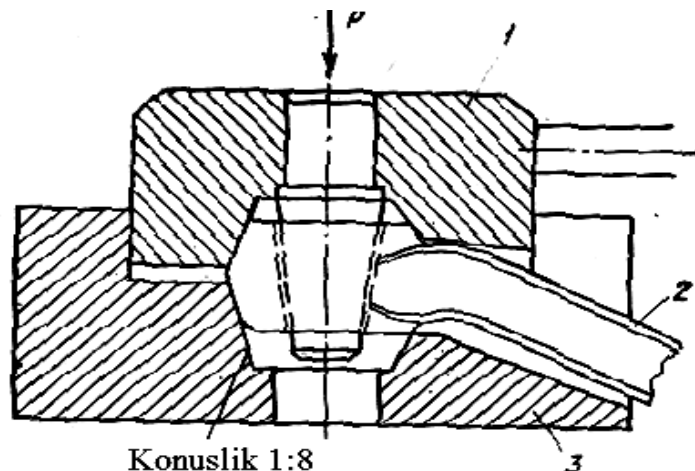
*1-opravka; 2-tiklanuvchi detal; 3-kalibirlovchi vtulka; 4-tayanch vtulka.*

Shuningdek avtomobillarni barcha vtulkalari, rul soshkasining ishlash imkoniyatini proushinalarining silliq yoki shlitsali teshigi yeyilganda, siqib taraytirish usuli bilan tiklanadi. Bunda siqishga kirishdan oldin proushina 900- 9500°C gacha qizdiriladi va 5.6-rasmدا tasvirlangan moslamaga oʻrnatilib, konusli teshikning kichik diametri to talab etilgan oʻlchamga yetguncha siqiladi. Bu moslamaning tuzilishida detal metalining juda oz isrof boʻlishini taʼminlaydi. Shlitsali detallar ham xuddi shunday tiklanadi, bunda faqatshlitsali opravkadan foydalaniladi. Rul soshkasining proushinasini qizdirib siqishda uning tarkibi(strukturasi) oʻzgaradi. Shuning uchun, soshka yangiligida qanday termik ishlangan boʻlsa, shunday termik ishlov beriladi.

**Detallarni ishlash imkonitini botirish usuli bilan tiklash.** Detallarning metalini cheklagan oraliqqa surish hisobiga uning oʻlchamini kattalashtirish jarayoni botirish (5.7-rasm) deyiladi.

Bu usuldan foydalanib, dvigatel klapanlarining anchagina yeyilgan kallaklarini, tishlarning qalinligi yeyilgan tishli gʻildiraklarni tiklash mumkin. Klapan kallaklarini ishlash imkoniyatini tiklashda ularning talab etilgan oʻlchamlarini oz miqdor material sarflab materialni imkoni boricha qisqa masofaga siljitish imkonini beruvchi shtamp konstruktsiyasi ishlab chiqiladi.

**5.7-rasm. Avtomobil rul soshkasini konusli teshigini toraytirish moslamasi.**



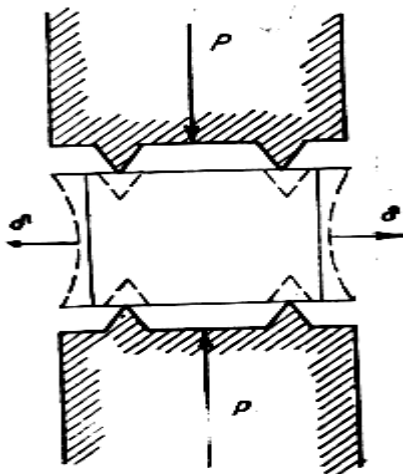
*1-ustki qisgich; 2-tiklanayotgan detal; 3-ostgi qisgich.*

Shlitsalarning botirish usuli bilan tiklashda, detal 4 (5.8-rasm) materiali, moslamaniing deformatsiyalovchi asbobi (2) ning botirilishi natijasida, yon tomonidagi yeyilgan qismiga siqib chiqariladi va shlitsaning 1mm gacha kengayishiga erishiladi. Kalibrlovchi rolik (3) lar shlitsaning to'g'ri kengayishini ta'minlaydi.

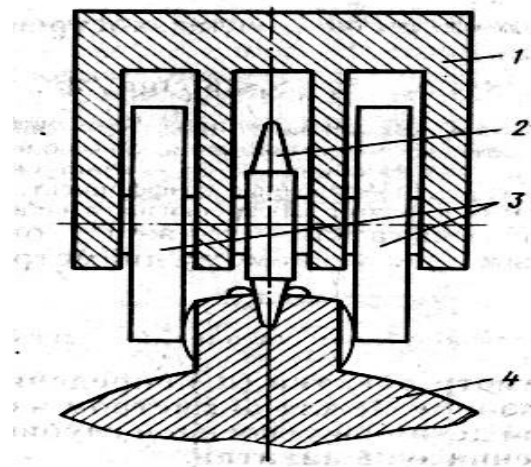
Klapanlar kallaklarining ishlash imkoniyatini tiklash uchun matritsa va puansondan foydalaniladi. Bu yerda metall kallakning quyi qismidan xalqa simon chiqiq hisobiga ko'chadi. Klapan kallagida silindirik belbog'cha hosil qilish uchun metallning yon tomoniga plastik deformatsiyalanishini cheklab qo'yish ko'zda tutilgan.

Xalqasimon chiqiqning qiyalik burchagi  $65^{\circ}$  ga teng bo'lganda metallning deformatsiyalanishi uchun eng qulay sharoit vujudga keladi. Chunki bunda metallni ko'chirish uchun eng katta garizontal tashkil etuvchi ( $45^{\circ}$  li siljish tekisligi bilan  $17-20^{\circ}$  ga teng ishqalanish burchagi yiqindisi hosil bo'ladi.

Klapanlar kallaklarining ishlash imkoniyatini botirish usuli bilan tiklashda metall qizdiriladi. Bunda klapan metallini fazoviy o'zgarishlar haroratidan past haroratda botirish mumkin bolsa, u holda detalga qayta termik ishlov berilmaydi. Detail pechda 5-10 min dan ortiq turmasligi kerak.



5.8-rasm. Detailni botirish chizmasi.



5.9-rasm. Shlitsalarni botirish usulida tiklash.

1-korpus; 2-ezuvchi asbob; 3-kalibrlovchi roliklar; 4-detail.

Klapan sterjenining termik ishlovini saqlab holish uchun induktsion qurilmani yoki maxsus konstruksiyadagi pechda klapan kallagining o'zigina qizdirib olinadi. Klapaning ishlash imkoniyatini tiklashda qizdirilgan kallak berk shtampda, tushuvchi qismlarining og'irligi 75-150 kg keladigan xalqa ostida yoki quvvati kamida 100 t keladigan tezyurar pressda bajariladi. Shundan keyin detail oldin xavoda, so'ng esa issiq qumda 300-2000 S gacha sovitiladi.

**Detailarni ishlash imkoniyatini to'g'rilash usuli bilan tiklash.**

To'g'rilashning quyidagi turlari mavjud:

- statik yuklash yo'li bilan ya'ni press ostida;

- bolg'alash yo'li bilan(pravka udarom);
- termik yo'l bilan.

Statik yuklash ta'sirida asosan, tirsakli vallar, taqsimlash vallari uzatmalar qutisini vallari, yarim o'qlar, shatunlar, silindir galovkasi o'q balkalari va shunga o'xshash ko'pgina detallar press ostida va boshqa moslamalar yordamida to'g'rilanadi.

Detalni egriligini tog'irlash uchun, u pressga o'rnatiladi va yumshoq tiqin 5 orqali tashqi kuch R ta'sir ettiriladi. Bunda detalni to'g'rilash va qoldiq deformatsiya hosil qilish uchun uni teskari tomonga 10-15 marta ortiq darajada egish lozim.

Press ostida sovuqlay to'g'rilaganda detalni shakli har doim barharor bo'lavermaydi. Detal saqlanayotganda yoki qisqa vaqt ishlaganda uni o'z-o'zidan o'zgarib holishi mumkin. Press yordamida to'g'rilaganimizda detal, unga qo'yilgan kuchlanishni olishimiz bilan qadimgi holiga qaytmasligi uchun, u kuch ta'sirida uzoq vaqt turishi lozim.

To'g'rilashda detal qarama-qarshi tomonga egiladi so'ngra u qayta to'g'rilanadi, so'ngra tog'rilangan joyga qayta termik ishlov beriladi. Detalni press yordamida sovuq holatda to'g'rilaganda yuzaga kelgan ichki kuchlanishlarni yo'qotish va uning yana deformatsiyalangan holatga qaytmasligini ta'minlash uchun, detal 400-450°C gacha qizdirilib 0,5-1 soat shu haroratda ushlab turiladi. qizdirish vaqtining davri detalning katta-kichikligiga bog'liq.

Bolg'alash yo'li bilan to'g'rilash(pravka udarom) Ta'mir korxonalarida eng keng tarqalgan usuldir. Bu usul bilan to'g'rilanadigan ba'zi detallar oldindan ozroq qizdirilishi mumkin. Bolg'alash yo'li bilan to'g'rilashda detal maxsus joyga qo'yilib elastik materiallar(charm, tekstolit)dan tayyorlangan, og'irligi 300-500 g bo'lgan bolg'alardan foydalaniladi.

Bolg'alash yo'li bilan nisbatan kam deformatsiyalangan detallar to'g'rilanadi. Bu usulning afzalligi, to'g'rilangan detallar aniqligi va turg'unligidir.

Termik yo'l bilan asosan listli detallar to'g'rilanadi. Buning uchun detallar avval bolg'alanib to'g'rilanadi, so'ngra gaz gorelkasi yordamida 600-700°S haroratgacha qizdiriladi. Natijada detal isib kengayadi va sovish paytida siqilish kuchlari ta'sirida to'g'rilanadi. To'g'rilash jarayonini 5 martagacha tezlatadigan bu usul bilan vallar, o'qlar, trubalar va burchak materialdan tayyorlangan boshqa detallar ham to'g'rilanishi mumkin.

### **Detallarni ishlash imkonyatini ezg'ilash(naqotka) usuli bilan tiklash.**

Detal metalini rolikning tishlari yordamida ezg'ilab siqib chiqarish yo'li bilan uning sirtqi deametrini kattalashtirish yoki ichki deametrini kichiklashtish ezg'ilash deyiladi. Ezg'ilashda, hosil qilingan yangi yuzaning strukturasi buzilmagan holda yuk ko'tara olish xususiyatining eng kam o'zgarishi, tayanch yuzasi esa iloji boricha saqlanishi kerak. Bu talablar quyidagi uchta shart bajarilgandagina qanoatlantirilishi mumkin.

Birinchi shart – ezg'ilashda detal yuzasida hosil bo'ladigan taroqchaning balandligi ezg'ilash qadamiga va ezg'ilash tishining o'tkirlik burchagiga qarab qabul qilinishi kerak:

$$\text{bu yerda:} \quad L = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4$$

$$\leq \beta \cdot t \cdot \text{ctg} \dots \frac{\alpha}{2} \quad \text{mm} \dots, \quad \text{—}$$

$\delta_1$ - ishlash imkoniyati tiklanayotgan detalning bir tomonga to'g'ri kelgan yeyilish qiymati, mm;

$\delta_2$ - detalning ishlash imkoniyatini tiklaguncha bo'lgan ovalligi, mm;

$\delta_3$ -detailning ishlash imkoniyati tiklaguncha bo'lgan tepishi, mm;

$\delta_4$ - jilvirlash uchun qoldirilgan qo'yim,

$t$  - ezg'ilashning qadami mm;

$\alpha$  - ezg'ilash tishining o'tkirlik burchagi, grad;

$\beta$  - tajriba yo'li bilan aniqlangan tuzatish koeffitsenti, bu koeffitsent o'rta hisobda 0,1 ga teng qilib olinadi.

Ikkinchi shart - ezg'ilashning qadami naqotkalangan diametriga karrali bolishi lozim;

$$nt = \pi d_0 \text{ мм},$$

bu yerda:

p- ezg'ilash tishlarining soni; t- ezg'ilashning qadami, mm;

$d_0$  – ezg'ilangan diametr(bu yerda yeyilgan detal diametri  $D_p$  dan ezg'ilash tishining ikkilangan botish chuqurligini ayirishdan hosil bo'lgan qoldiqqa teng), mm.

Uchinchi shart – tayanch yuzasining kamayishi detalning tiklanayotgan barcha yuzasining yarimidan ortiq bolmasligi zarur:

$$\eta \leq 0,5 \leq 2 \left[ \sqrt{L \cdot t \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2}} - L \cdot \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \right] \quad ] ,$$

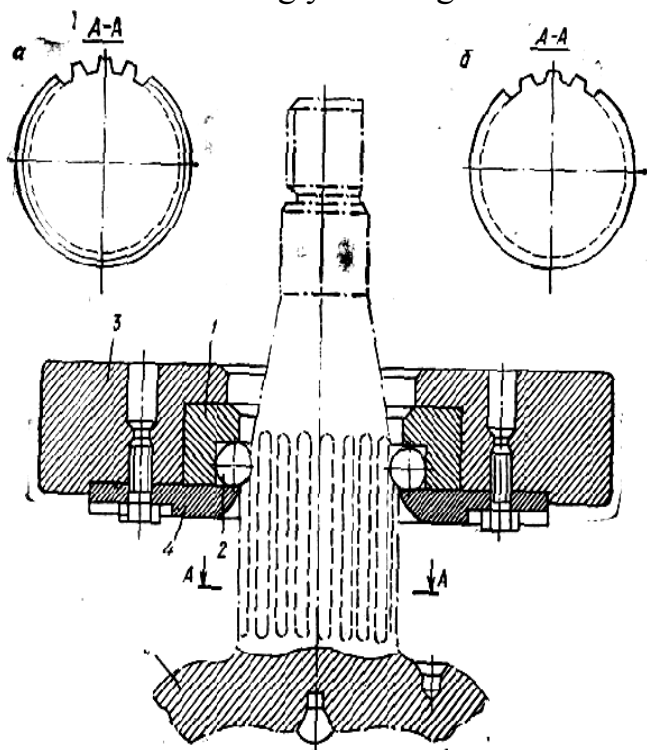
bu yerda  $\eta$  - tayanch yuzasining kamayish koeffitsienti.

Ezg'ilash usulida plastik materiallardan yasalgan detallarning ishlash imkoniyati tiklanadi. qattiqligi(Rokvell bo'yicha) 25-30 birlikdan ortiq bo'lgan detal, ezg'ilashdan oldin detalni yumshatilishi kerak. Metalni ezg'ilash yo'li bilan bo'rttirish balandligi bir tomonga 0,2 mm dan oshmaydi.

Detallar yuzasini ezg'ilash uchun, tishlarning qadami 1,5-1,8 mm keladigan, dumalash podshipnigida aylanadigan rolikdan foydalanish tavsiya etiladi. Diametri 25 mm li standart rolik vositasida qattiqligi NV/270-300 bo'lgan 40X rusmli po'latdan yasalgan detal yuzasini ezg'ilash, moslama roligining tishini o'tkirlik burchagi 60-70<sup>0</sup>C bo'lib, detalni aylanish tezligi 15 m(min, bo'ylama surish qiymati 0,6mm(ayl va ko'ndalang surish qiymati 0,1 mm(ayl rejimlarda o'tkazilganda, uning tayanch yuzasi eng oz kamayadi.

Yeyilgan detallarni ezg'ilashda oldin, ular yeyilish qiymatining katta-kichikligiga qarab guruhlariga ajratiladi. Bunda har qaysi guruhga kiritilgan o'lchamlarning intervali ko'pi bilan 0,05 mm bo'lishi lozim. Har qaysi o'lcham guruhi uchun, yeyilish qiymati va jilvirlash uchun qoldirilgan qo'yim hisobga olinib, taroqchaning balandligi belgilanadi. Tarochaning balandligi ezg'ilash tishi balandligining yarimidan ortiq bo'lmasligi kerak.

Agar taroqchaning balandligi ma'lum bo'lsa, ezg'ilash qadamini va tishlari sonini aniqlash mumkin. Ezg'ilash tishlari soni butun son bo'lishi shart; tishlar sonining qiymati kasrli chiqsa, u butun songacha yaxlitlanadi va diametrining o'lchami tishlarning yaxlitlangan soni asosida qayta hisoblab topiladi.



**5.10-rasm. Burash sapfasining yeyilgan bo'yinlarini e'zg'ilash moslamasi.**

*1-obo'yima, 2-soqqalar, 3-korpus, 4-qopqoq, 5-tsapfa.*

Ezg'ilash vaqtida ezg'ilanayotgan yuzaga mashina moyi berib turiladi. Ezg'ilash chuqurligi to'la bo'lishi uchun, ikkala tomonga bo'ylama surishda rolik metal bilan tishlashib turishi shart. Agar yuzada galtellar bo'lsa, u holda yuza galtel boshlangan joydan kamida 5 mm naridan ezqilanadi. Ko'pi bilan 7 MPa solishtirma bosim ta'sir ostida ishlaydigan detallarning yeyilgan yuzalari ezg'ilash usuli bilan tiklanadi. Bundan ortiq nagruzka tushadigan detallarning ishlash imkoniyati bu usul bilan tiklab bo'lmaydi. Ezg'ilangan yuzalarning yeyilishiga chidamliligi silliq yuzalarnikiga nisbatan 75-80% ni tashkil etadi, toliqishdagi mustahkamligi esa 10-12% ortiq bo'ladi.

5.10-rasmda ko'rsatilgan moslama ezg'ilash turlaridan biri bo'la oladi. Bu moslama avtomobil burish sapfasining yoyilgan bo'yinlarini naqotkalashga moljallangan. Detalning yuzalari tokarlik stanogida ezqilanadi. Bunda asbob stanokning supportiga, detal esa patronga o'rnatiladi. Ezg'ilangan yuza jalvirlash

yoki elektromexanikaviy silliqdash yo'li bilan tegishli o'lchamlarga keltiriladi.

Bunda odatdagi rolikli ezg'ilash o'rniga toblangan po'lat obo'yma ishlatilgan, obo'ymada esa dumalash podshipnigining 6mm diametrli shariklari bo'ladi. Moslama ish yuzasining o'lchamlari shariklardan hosil bo'lgan ichki diametr ishlash imkoniyati tiklanayotgan bo'yinning nominal diametridan 0,7-1,0 mm kichik aloxida, ichki bo'yini uchun aloxida moslama bo'lishi kerak. Ezg'ilash ishi pressda bajariladi. Pressning bosimi 7-12 t bo'lishi kerak. Bo'yinlarning ezg'ilangan yuzalari, nominal o'lchamlarga kelguncha jilvirlanadi.

**Tayanch iboralar:** kengaytirish, toraytirish, to'g'rilash, tiklash, statik yuklash orqali to'g'rilash, bolg'alash orqali to'g'rilash, ezg'ilash, ta'mir o'lchamlari, ta'mir o'lchamlarining turlari, detalni erkin ta'mir o'lchami, chekli ta'mir o'lchami. plastiklik, cho'ktirish, botirish, .

## Beshinchi mavzuga doir test topshiriqlari

**1. Avtomobil ta'mirlaydigan zavodlarda ishlash imkoniyati tiklanadigan detallarning soni, avtomobillar rusumiga qarab nechtaga etadi.**

A) 100-300 taga etadi.

B) 200-300 taga etadi

C) 400-550 taga etadi

D) 300-450 taga etadi

**2. Detaillarni yeyilishga qarab ularni ishlash imkoniyatini tiklash uchun ketadigan xarajatlar yangi detalning tannarxini necha foizini tashkil qiladi.**

A) 4-20 % tashkil qiladi.

B) 2-20 % tashkil qiladi.

C) 10-15 % tashkil qiladi.

D) 3-30 % tashkil qiladi.

**3. Tutashma detallarni ishlash qobiliyatini qanday yo'llar bilan tiklash mumkin.**

A) Detaillarni eyilish natijasidagi o'lchamlarini oldindan belgilab qo'yilgan navbatdagi ta'mir o'lchamlariga moslab o'zgartirish hamda detallarni o'lchamlarini dastlabki holatga to'la keltirish.

B) Detaillarni o'lchamlarini dastlabki holatga to'la keltirish bilan.

C) Detaillarni eyilish natijasidagi o'lchamlarini oldindan belgilab qo'yilgan o'lchamlariga moslab o'zgartirish.

D) Detaillarni o'lchamlarini oldindan belgilab qo'yilgan o'lchamlariga moslab o'zgartirish.

**4. Standart ta'mir o'lchamlari deganda nimani tushinasiz?**

A) Ta'mir paytida detallarga standart va reglamentlangan ta'mir o'lchamlariga moslab ishlov berishda, metalni eyilishi oqibatida paydo bo'lgan nuqsonni kesib olish bilan kifoyalanmasdan detalni geometrik shakli ham tiklanadi.

B) Porshen va porshen xalqalari va barmoqlari, yupqa devorli vkladishlarida keng qo'llaniladi. Bu detallar avtomobil sanoatida va ehtiyot qismlar ishlab chiqaradigan zavodlarda standart o'lchamlarda ishlab chiqariladi.

C) Bir muncha detallarning (tirsakli vallar bo'yinlari va ularning klapanlar va ularning yo'naltiruvchilari shkvorenlar va boshqa) ishlash imkoniyatini tiklashga oid texnik sharoitlar ko'rsatilgan bo'ladi.

5. Detalga mexanik ishlov berish yo'li bilan eyilgan yuza qatlami kesib tushiriladi, shunda detalda oldingisidan kichik (vallarda), oldingisidan katta(teshiklarda) yangi o'lcham paydo bo'ladi. Reglamentlangan ta'mir o'lchamlarida deganda nimani tushunasiz?

A) Bir muncha detallarning (tirsakli vallar bo'yinlari va ularning klapanlar va ularning yo'naltiruvchilari shkvorenlar va boshqa) ishlash imkoniyatini tiklashga oid texnik sharoitlar ko'rsatilgan bo'ladi.

B) Ta'mir paytida detallarga standart va reglamentlangan ta'mir o'lchamlariga moslab ishlov berishda, metalni eyilishi oqibatida paydo bo'lgan nuqsonni kesib olish bilan kifoyalanmasdan detalni geometrik shakli ham tiklanadi va ta'mir o'lchamiga etgunga qadar mexanik ishlov beriladi.

C) Bu detallar avtomobil sanoatida va ehtiyot qismlar ishlab chiqaradigan zavodlarda standart o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Bu qismlar bilan ishlaydigan boshqa detallar ularning standart o'lchamlariga mos ravishda tiklanadi.

D) Ta'mirning bu usulida detallarni geometrik shaklining to'g'riligi, yuzalarining tozaligi tiklanadi. Bunda detallarning dastlabki o'lchamlari saqlab holinmaydi.

**6. Detallarni erkin ta'mir o'lchamlari deganda nimani tushinasiz?**

A) bir muncha detallarning (tirsakli vallar bo'yinlari va ularning klapanlar va ularning yo'naltiruvchilari shkvorenlar va boshqa) ishlash imkoniyatini tiklashga oid texnik sharoitlar ko'rsatilgan bo'ladi.

B) Detalga mexanik ishlov berish yo'li bilan eyilgan yuza qatlami kesib tushiriladi, shunda detalda oldingisidan kichik (vallarda), oldingisidan katta (teshiklarda) yangi o'lcham paydo bo'ladi.

C) Erkin ta'mir o'lchamlariga keltirish uchun detallarning ish yuzalari to'g'ri geometrik shaklga kelguncha va toza bo'lguncha ularga ishlov berilaveradi.

D) detallar avtomobil sanoatida va ehtiyot qismlar ishlab chiqaradigan zavodlarda standart o'lchamlarda ishlab chiqariladi. Bu qismlar bilan ishlaydigan boshqa detallar ularning standart o'lchamlariga mos ravishda tiklanadi.

**7. Detallar eyilishining notekislik koeffitsientlari tirsakli val bo'yinlari uchun.**

A) 0,6 ga teng

B) 0,5 ga teng

C) 0,8 ga teng

D) 0,9 ga teng

**8. Detallar eyilishining notekislik koeffitsientlari silindrlar bloki yuzasi uchun.**

A) 0,3ga teng

B) 0,5 ga teng

C) 0,7 ga teng

D) 0,8 ga teng

**9. Detallarni ishlash imkoniyatini bosim ostida tiklash qanday holatda bajariladi.**

A) sovuq va isitilgan

B) isitilgan

C) sovuq

D) to'g'ri javob yo'q

**10. Detalning uzunligini kamaytirish hisobiga sirtqiy diametrini kattalashtirish jarayoni nima deyiladi**

A) cho'ktirish

B) bosim ostida tiklash

C) deformatsiyalash

D) toraytirish

## Beshinchi mavzuga doir nazorat savollari

1. Ta`mir o`lchamlari deganda nimani tushunasiz ?
2. Ta`mir o`lchamlarining turlarini aniqlash.
3. Tirsakli valni shatun bo`yinlarini yeyilganligini qanday va qaysi asboblardan bilan o`lchanadi?
4. Detallarni ishlash imkonitini tiklashning qanday turlari mavjud?
5. Tavsiya etilgan ta`mir o`lchamlariga ko`rsatiladigan shartlar.
6. Detalni erkin ta`mir o`lchamiga keltirish uchun detalning yuzalariga qanday ishlov beriladi?
7. Tirsak valni shatun bo`ylari naminal o`lchamlari bilan yoki ta`mir o`lchamlarining farqi nimada?
8. Detallarni chekli ta`mir o`lchamlarini belgilashda nimalar xisobga olinadi.
9. Ta`mir o`lchamlari usullaridan foydalanib silindirik yuzalaridan tashqari rezkali yuzalarni ishlash imkoniyatini tiklasa bo`ladimi?
10. Bosim ostida tiklashning qanday turlari bor.
11. Detalni ishlash imkoniyatini botirish yo`li bilan tiklash.
12. Klapan kallaklarini ishlash imkoniyati qayta tiklashda qanday usulda foydalaniladi
13. Toraytirish deb nimaga aytiladi?
14. Avtomobilni qaysi detallri kengaytirish yo`li bilan tiklanadi.
15. Toraytirish deb nimaga aytiladi?
16. Standart ta'mir o`lchamlari deganda nimani tushinasiz?
17. Ezg`ilash deb qanday jarayonga aytiladi?
18. Detallarni ishlash imkoniyatini ezg`ilash(naqotka) usuli mohiyatini tushuntirib bering?
19. Ezg`ilangan yuzalarning yeyilishiga chidamliligi silliq yuzalarnikiga nisbatan qanday ustunlikka ega?
20. Detallarni ishlash imkoniyatini cho`ktirish usuli bilan tiklash mohiyatini tushuntiring?

## **6-Mavzu: Detallarni payvandlash va eritib qoplash.**

### **Reja**

1. Umumiy ma'lumotlar.
2. Payvandlash va eritib qoplash turlari.
3. Detallarni elektr yoyi vositasida payvandlash yo'li bilan tiklash.
4. Flyus qatlami ostida avtomatik va yarim avtomatik payvandlash hamda suyuqlantirib qoplash.
5. Tebranma yoy va gazlar muhitida eritib qoplash.
6. Cho'yan va alyumin qotishmalaridan tayyorlangan detallarni payvandlashning o'ziga xosligi.
7. Detallarni metallash yo'li bilan tamirlash.
8. Metallash turlar.
9. Elektroshlak usulida eritib qoplash va mohiyati.
10. Qo'llanadigan elektrodlar va materiallar.
11. Gaz alangasida payvandlash va eritib qoplash, tasnifi va qo'llanish sohasi.
12. Metallangan qatlamning strukturasi qattiqligini yeyilishga chidamliligi va mustahkamligi

### **6.1 Umumiy ma'lumotlar. Payvandlash va eritib qoplash turlari**

Payvandlashning bu turlari, mexanizatsiyalashtirilgan avtomatlashtirilgan va yarim avtomatlashtirilgan hamda mexanizatsiyalashtirilmagan (dastaki) bo'lishi mumkin. Payvandlashni mexanizatsiyalashtirilgan jumlasiga flyus qatlami ostida, himoyalovchi gazlar muhitida, suv bug'i muhiti, yarim avtomatik va avtomatik payvandlash, vibro-yoy bilan payvandlash, kontaktab payvandlash, ishqalab payvandlash va plazma-yoy yordamida payvandlash kiradi.

Dastaki gazli payvandlash usulida 2 mm gacha qalinlikdagi, kam uglerodli va kam legirlangan po'latdan, shuningdek cho'yan va rangli metallardan tayyorlangan detallarni payvandlashda foydalaniladi.

Dastaki usulida elektr yoyi vositasida po'lat va cho'yandan murakkab shakilli qilib yasalgan detallar, shuningdek, alyumin qotishmalaridan tayyorlangan detallar payvandlanadi va ular sirtiga boshqa metall yoki qattiq qotishma suyuqlantirib qoplanadi. Argon-yoy vositasida dastaki payvandlash usulidan rangli metallardan yasalgan detallarni payvandlashda foydalaniladi.

Biz yuqorida ko'rib o'tilgan himoyalovchi gazlar muhitida elektr vositasida yarim avtomatik va avtomatik payvandlash usullari uglerodli hamda kam legirlangan va yupqa listli pulatlardan yasalgan detallarni payvandlashda qo'llaniladi. Shuningdek suv bug'i muhitida elektr-yoyi vositasida yarim avtomatik va avtomatik payvandlash usulida po'lat va cho'yandan yasalgan detallarni payvandlashda foydalaniladi.

Plazma-yoy vositasi yarim avtomatik va avtomatik payvandlashda, hamda qattiq qotishmalarni suyuqlantirib qoplash usuli qattiq qotishmalardan va qiyin suyuqlanuvchi metall va qotishmalardan tayyorlangan detallar uchun qo'llaniladi. Payvandlashning yana bir turi bo'lgan kantaktli payvandlash usuli yordami bilan yupqa listli po'latni va rangli metallarni bir-biriga uchma-uch, nuqtaviy va choklab payvandlashda qo'llaniladi.

## 6.2. Detallarni elektr yoyi vositasida payvandlash yo'li bilan tiklash

Elektr yoyi vositasida payvandlash gaz alangasida payvandlash kabi, eritib payvandlashga kiradi. Bunda elektrod bilan detal o'rtasida hosil bo'lgan elektr yoyi ta'sirida detalning metalli suyuqlanib, payvandlash amalga oshiriladi.

Elektr yoyi vositasida payvandlashda, detal metalli elektr yoyi ta'sirida suyuqlantiriladi. Bunday issiqlik manbai ionlashgan gazlar va materiallar bug'i orasidagi elektr tokining turg'un razryadi natijasidagi elektr yoyidir. Yoy ustunining markazidagi haroratning eng katta qiymati  $6000^{\circ}\text{C}$  ga yetadi.

Oddiy sharoitlarda elektrod bilan detal oralig'idagi havoli (gazli) muhit elektr tokini o'tkazmaydi. Gazli muhit tok o'tkazuvchan bo'lishi uchun uni ionlashtirish, ya'ni mazkur gazli muhitda yetarli darajada ozod elektronlar va iontar hosil qilish kerak. Elektr yoyi vositasida payvandlashda gaz oralig'ining ionlash usuli va elektr yoyining hosil bo'lishi quyidagicha sodir bo'ladi.

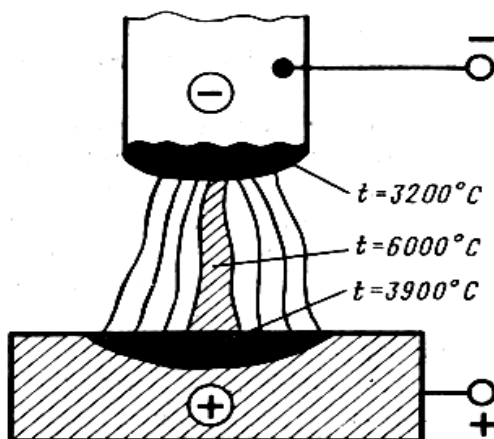
Elektr payvandchi elektrodni detalga teg'izishi bilan elektr yoyi yonganda elektrod uchi bilan detal yuzasi orasida nozich kontakt hosil bo'ladi, natijada elektrod uchining detal yuzasiga tegib turgan nuqtasi yuqori haroratgacha qizib ketadi. Payvandchi elektrodni detaldan ajratgan paytda detal bilan elektrod orasidagi havoli muhit tok o'tkazuvchi bo'lib qoladi, chunki bu oraliq metall bug'i va gazlarning ionlashgan zarrachalari bilan to'yingan bo'ladi. Shu sababli, elektrod bilan detal orasidan elektr toki uzluksiz o'taveradi va elektr yoyining yonishi uzluksiz davom etadi. elektr yoyi zaryadi haddan tashqari yorug' nurlanishi va yuqori haroratga ( $6000-7000^{\circ}\text{C}$ ) ega bo'lishi bilan ajralib turadi.

Avtomobil detallarining ishlash imkoniyatini elektr yoyi vositasida tiklashda, rus injeneri N.G.Slavyanov kashfiyotidan keng ko'lamda foydalaniladi (6.1-rasm).

Elektr yoyi bilan payvandlashda, hosil bo'ladigan to'la issiqlik quvvatining asosiy qismi bo'lgan, samarali issiqlik quvvati ( $q_e$ ) payvandlash uchun sarflanadi. Samarali issiqlik quvvatining, to'la issiqlik quvvatiga nisbati payvandlashdagi foydali ish koeffitsientini tashkil qiladi.

$$\eta_{\text{э}} = \frac{q_{\text{э}}}{q}$$

- ko'mir elektrodlar yordamida ochiq yoy bilan payvandlashda -0,5-0,65;
- qoplamali donali elektrodlar yordamida payvandlashda -0,7-0,85;
- argon ostidagi yoy bilan payvandlashda -0,5-0,60;
- flyus ostida payvandlashda -0,85-0,93



**6.1-rasm. Payvanlash yoyidagi haroratni taqsimlanishi.**

Mazkur foydali ish ko'effitsienti payvandlash turlari va sharoitlariga qarab 0,3 dan 0,95 gacha bo'lishi mumkin.

Elektr yoyi bilan payvandlashda, payvandlanadigan detal metall stolga qo'yiladi, elektr manбайдan keltirilgan tokning bu kantakti stolga, ikkinchisi esa elektrod qistirilgan tutqichga ulanadi. Tok ulangandan keyin elektrodni ishlash imkoniyati tiklash lozim bo'lgan detalga tegizish, keyin esa detal yuzasidan tezda 4-6 mm masofaga uzoqlashtirish kerak. Shunda detal bilan elektrod orasida elektr yoyi hosil bo'ladi. Hosil bo'lgan yoy detalning metalini va elektrodni (payvandlash elektrodning ko'pi 3500-4000°C atrofida erib qaynaydi) suyuqlantiradi, natijada suyuqlangan metall detal yuzasiga o'tirib payvandlash choki hosil bo'ladi.

Detalni o'zgarimas tok bilan payvandlaganda qutblilik tanlanadi. Agar detal manbaining musbat qutibi (Q) ga elektrodni esa manfiy qutibi (-) ga ulangan bo'lsa, bunday qutblilik to'g'ri yoki normal qutblilik deb, detal manbaining manfiy qutibiga elektrod esa musbat qutibiga ulangan bo'lsa, teskari qutblilik deb ataladi. Detalni o'zgarimas tok bilan payvandlashda qutblilik tanlash uchun elektr yoyi hosil bo'lishi bilan issiqlikni taxminan taqsimlanishi qo'yidagicha ekanligini hisobga olish kerak. (protsent hisobida):

Musbat qutub-anod (Q) Manfiy qutub-katod (-) Elektr yoyi

O'zgaruvchan tok bilan payvandlashda tokning qutubliligi davriy ravishda o'zgarib turadi. Payvandchi elektrodni detalga tegizishi bilan elektr yoyi yonganda elektrod uchi bilan detal yuzasi orasida nozik kontakt hosil bo'ladi, bunda elektrod uchining detal yuzasiga tegib turgan nuqtasi yuqori haroratgacha qizib ketadi. Payvandchi elektrodni detaldan ajratgan paytda detal bilan elektrod orasidagi havo, o'tkazuvchi bo'lib qoladi, bunda bu

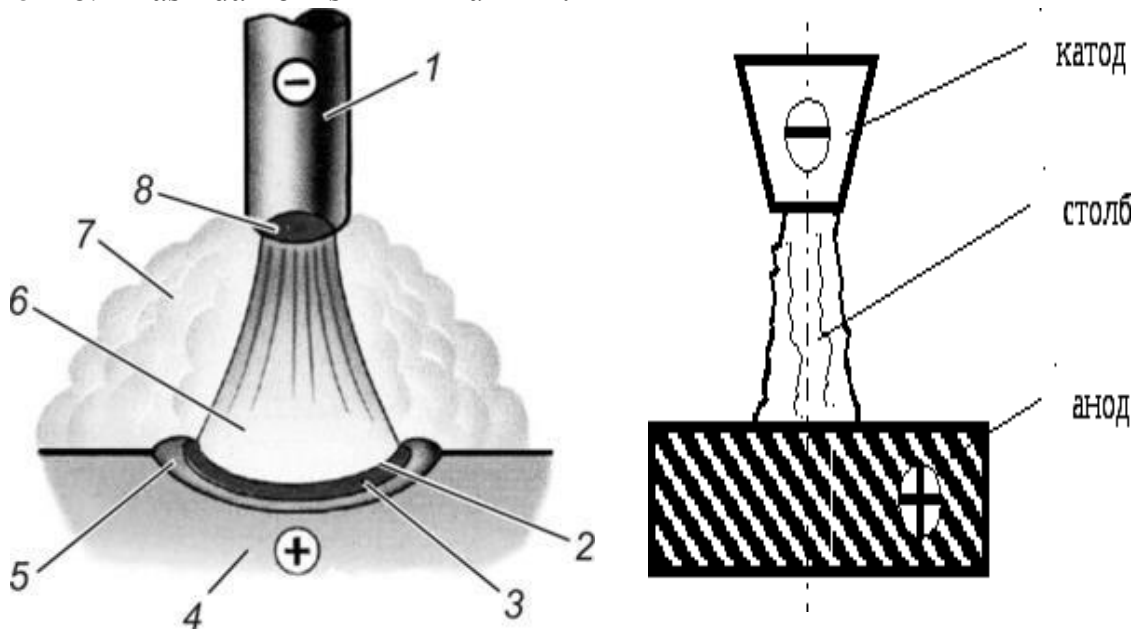
oraliq metall bug'i va gazlarning ionlangan zarrachalari bilan to'lgan bo'ladi. Shu sababli elektrod bilan detal orasida elektr toki uzluksiz o'taveradi va elektr yoyining yonishi davom etadi.

Yoy 2-4 mm uzunlikda yonishni ta'minlash uchun elektrod bilan ishlash imkoniyati tiklanayotgan detal orasidagi kuchlanish 18-22 v bo'lishi kerak. Yoyni yonish paytidagi kuchlanishi tok manbaining salt yurish kuchlanishi, ya'ni tok o'zgarmas bo'lganda payvandlash generetorining, yoki tok o'zgaruvchan bo'lganda transformatorning kuchlanishi yuqori bo'lishi kerak. Tajriba shuni ko'rsatadiki yoy hosil qilish uchun zarur kuchlanish, ya'ni o'zgarmas tok generatorining kuchlanishi 25-40 v va o'zgaruvchan tok transformatorining kuchlanishi 55-65 v bo'lishi kerak.

Dastaki usulida elektr yoyi vositasi bilan payvandlashda, payvandlash yoyi uzunligi, demak tok qiymati hami vaqti-vaqti bilan o'zgarib turadi. Elektrod metalli bilan detall metalli bir tekis suyuqlanishi uchun payvandlash toki qiymatining o'zgarishi uncha katta bo'lmasligi kerak.

Bundan tashqari payvandlash paytida qisqa tutashuv sodir bo'lishi mumkin. Bunday paytlarda kuchlanish deyarli nolga tushib ketadi. Shuning uchun payvandlash tokining manbai payvandlash zanjirida ruy bergan qisqa tutashuvga bardosh berolishi, ya'ni payvandlash toki oshganda yoyning kuchlanishi keskin ravishda pasayishi kerak. Payvandlash generatori va transformatorida pasayuvchi tashqi tasnifi bo'lganligidan ular bu talabga to'la javob beradi.

**Elektr yoyi vositasida payvandlash rejimi.** Elektr yoyi vositasida payvandlashda yoy mumkin qadar qisqa bo'lishi kerak. Yoy qisqa bo'lganda havo suyuqlangan metallga kam ta'sir etadi, natijada chokning mexanikoviy puxtaligi yuqori bo'ladi. Tokning ish kuchlanishi qisqa yoyda 11-15v, uzun yoyda 25v bo'ladi. Buni biz 6.2- rasmda ko'rishimiz mumkin.



**6.2-rasm. Payvandlash yoyi**

1- elektrod; 2- krater; 3- anodli nuqta; 4- payvandlanadigan metall; 5 - payvandlash hovuzi; 6 - yoyning ustuni; 7 - gaz buluti; 8 - katodli nuqta

Payvandlash tokining qiymati payvandlanayotgan detalning metalliga, uning qalinligiga, elektrodning o'lchamiga, payvandlash tokining turiga, elektrodning turiga

(qoplamsiz, yupqa qoplamli yoki qalin qoplamli ekanligiga) chokning fazodagi vaziyatiga bog'liq.

6.1-jadvalda payvandlanadigan metall qalinligi va elektrod diametri hamda payvandlash toki orasidagi tavsiya etilgan bog'lanish keltirilgan. Ishlab chiqarishda eng ko'p qo'llaniladigan 4-5 mm li elektrod ishlatiladi

.1. jadval

Payvandlanadigan metallning qalinligi, mm	Elektrodning diametri, mm	Payvandlash toki. a.
2-3	2	100
4-6	2-3	100-150
7-10	3-4	150-200
11-15	4-5	200-250

**Elektrodni va elektrod qoplamini tanlash.** Metallni elektr yoyi bilan suyuqlantirish jarayonida quyidagi metallurgiyaviy jarayon-lar: chok metalining oksidlanishi, chok metalining azotga va vodorodga to'yinishi, hamda legirlovchi komponentlarni ko'payib ketishi va suyuq metallning atrofga sachrashi kuzatiladi.

Kislorod metalda yaxshi erib temir bilan reaksiyaga kirishishida oksidlar hosil qiladi. Bu oksidlar qattiq yoki gassimon holatda bo'lishi mumkin. Metallda erimaydigan suyuq oksidlar shlakka o'tadi yoki qisman metallning donalari orasida shlakq qo'shilmalar orasida qotib ketadi. Hosil bo'lgan oksidlarni qaytarish va metallni sachrashini kamaytirish uchun elektrod qoplami tarkibiga qaytaruvchi moddalar (ferromarganez, ferrosilitsiya va boshqalar)ni kiritish tavsiya etiladi. Metallning choki xavo kislorodidan himoyalanganda metalldagi legirlovchi komponentlarning kuyishi kamayadi.

Kuyib ketgan komponentlarning o'rnini to'ldirish maqsadida payvandlash uchun legirlovchi elektrodlar ishlatiladi va elektrod qoplami tarkibi legirlovchi moddalar kiritiladi.

Payvandlashni dastaki usulida elektr yoyi vositasi bilan bajarilganda kam uglerodli simdan yasalgan elektrodlar ishlatiladi, shu yo'l bilan metallni sachrashini kamaytirish mumkin. Po'latni payvandlashda ishlatiladigan metall elektrodlar ikki guruhga:

1. Payvandlash elektrodleri.

2. Ishlash imkoniyatini qayta tiklanayotgan detallarga suyuqlantirib qoplash elektrodlerga bolinadi.

Payvand birikmaning, yoki suyuqlantirib qoplash yo'li bilan tiklangan detallning, qoplangan qatlamini mexanikaviy puxtaligini oshirish uchun, elektrodlar yasaladigan pulat sim birmuncha talablarni qondirishi kerak. Jumladan elektrodning suyuqlanganidan keyin sachramasligi. Elektrod osoyishta suyuqlanishi uchun elektrod sim tozza, zangsiz va kuyindisiz(aks holda payvandlanadigan joydan juda ko'p gaz paydo bo'ladi), uglerodi kam, tarkibida marganets bo'lishi shart. Metallni tarkibidagi marganets metallning osoyishta suyuqlanishiga imkon yaratadi.

Marganets temir oksidlarini qaytaradi va shuning uchun oksidlarning o'glerod vositasida qaytarilish imkoniyati kamayib, kamroq gaz hosil bo'ladi. Talab etilgan

kimyoviy tarkibli va mexanikaviy xossali chok metallni hosil qilish uchun, elektrod simi tarkibida payvandlash jarayonida kuyib ketadigan komponentlardan(xrom va b.q.) yetarli miqdorda bo'lishi lozim.

Elektrod simining suyuqlanish harorati, asosiy metallni suyuqlanish haroratiga yaqin bo'lishi kerak. Fizika kimyoviy xossalar yuqori bo'lgan chok hosil qilish uchun, chok metallini(suyuqlangan vannani) havo ta'siridan saqlashimiz uni marganets, kremniy va boshqa elementlar bilan legirlash kerak. Legirlash uchun elektr yoyi vositasida, dastaki payvandlashda metall elektrodlar sirtida qalin sifatli qoplam hosil qilinadi. Bu talablarni qondirish uchun elektrodning sifatli qoplamlari tarkibiga barqarorlovchi(stabillovchi), himoyalovchi va legirlovchi komponentlar kiritiladi.

Bu komponentlarni biz ayrim-ayrim ko'rib chiqamiz: barqarorlovchi komponentlar payvandlash joyini yuqori darajada turg'un qiladi. Yoyning barqarorligi elektrodlar oralig'ining ionlanish darajasiga bog'liq bo'ladi. Havodagi molekullarni ionlarga ajralishi juda yuqori haroratda sodir bo'ladi. Shu sababga ko'ra yoyni turg'unlash uchun uning yonish oralig'ida oson ionlanadigan komponentlardan, bo'r ( $\text{SaSO}_3$ ), potash ( $\text{K}_2\text{SO}_3$ ) va titanli konsentrat (asosi  $\text{TiO}_2$  bo'lgan) kiritiladi.

**Himoyalovchi komponentlar** – bu komponentlar suyuqlangan metallni havodagi kislorod bilan azotning zararli ta'siridan himoya qilibgina qolmay, chok metallining asta-sekin sovishini ham ta'minlaydi.

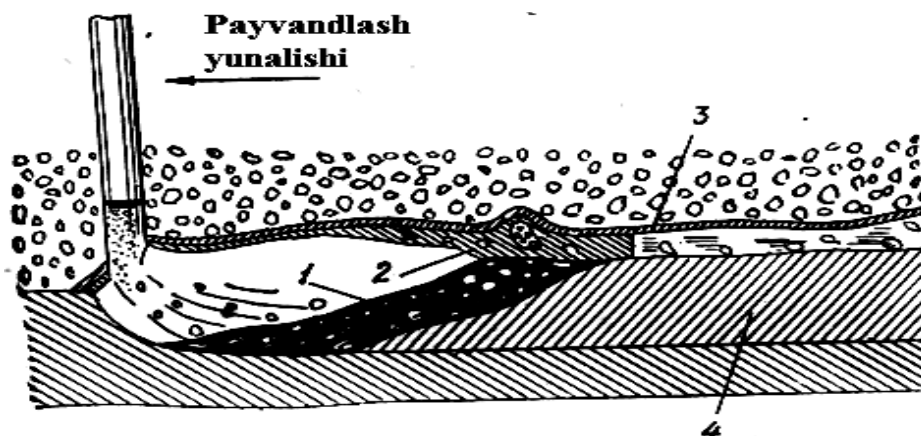
Elektr yoyi vositasida dastaki payvandlashda, birmuncha muhim kamchiliklar borligi, ya'ni payvandlash ishlari sifatini asosan payvandchining maxoratiga bog'liqligi, ish unumining pastligi, tufayli so'nggi yillarda avtomobil detallarining ishlash imkoniyatini tiklashda elektr yoyi vositasida mexanizatsiyalashtirilgan usulda payvandlash keng ko'lamda qo'llanilmoqda. Elektr yoyi vositasida mexanizatsiyalashtirilgan usulda payvandlash yarim avtomatik yoki avtomatik bo'lishi mumkin. Avtomatik payvandlashda elektrodning, elektr yoyi zonasiga uzatilishi, payvand choki bo'ylab surilishi va flyusning uzatilishi mexanizatsiyalashtirilgan bo'ladi. Yarim avtomatik payvandlashda esa, odatda payvandlash protsessi qisman mexanizatsiyalashtiriladi. Elektr yoyining yonish sharoitiga ko'ra, payvandlash ochiq yoy vositasida, yashirin yoy vositasida, himoyalovchi gazlar muhiti va vibroyoy vositasida payvandlash turlariga bo'linadi. Avtomobil detallarining ishlash imkoniyatini tiklashda yashirin yoy vositasida avtomatik va yarim avtomatik payvandlash, himoyalovchi gazlar muhitida payvandlash, hamda vibroyoy vositasida payvandlash turlaridan keng foydalaniladi.

### **6.1. Flyus qatlami ostida avtomatik va yarim avtomatik payvandlash hamda suyuqlantirib qoplash**

Bu usulning elektr yoyi vositasida, dastaki usulda payvandlashdan farqi shundaki, bunda elektrod sim payvandlanayotgan joyga granullangan flyus bilan bir vaqtda uzatiladi. Yoyning harorati baland bo'lganligidan tiklanyotgan detal metali, elektrod metalli va qisman flyus suyuqlanadi. Suyuqlanish jarayonida ustki tomonda shlak, ostki tomondan esa suyuq metall vannasi bilan chegaralangan, ajralib chiquvchi gazlar bilan tuldirilgan oraliq hosil bo'ladi.

Flyus qatlami ostida payvandlash, ya'ni suyuqlantirib qoplashning bu turi progressiv usul hisoblanadi va undan detallarni ishlash imkoniyatini tiklash texnologiyasida juda ko'p foydalaniladi. Flyus qatlami ostida avtomatik va yarim avtomatik payvandlashda elektr

yoyi suyuqlangan shlak ostida yonadi (6.3- rasm).



6.3-rasm. Flyus qatlami ostida payvandlashda, payvandlash vannasi. 1- sovuq metall; 2- suyuq shlak; 3-shlak qobiq; 4-suyuqlatib tushurilgan metall.

Buning natijasida erigan metall yuqori plastiklikka ega bo‘ladi, chunki unda kislorod miqdori qo‘lda payvandlagandagiga nisbatan taxminan 20 marotaba, azot miqdori esa 3 marotaba kam bo‘ladi. Bundan tashqari, erigan flyus 7 qatlami metallning sachrashini va uning kuyishini kamaytiradi, suyuqlantirib qo‘yilgan metall 8 yaxshi qoplama hosil qiladi, yoy issiqligidan va elektrod simidan foydalanishni yaxshilaydi. Sovishda hosil bo‘lgan shlak qatlami 7 erigan metallni sekin sovitadi va undagi struktura o‘zgarishlarini yaxshilaydi.

Flyus qatlami ostida payvandlashda (suyuqlantirib qoplashda) metallning sachrashi va kuyishi natijasida isrof bo‘lishi 2-4% dan oshmaydi, qo‘lda payvandlanganda esa bu ko‘rsatkich 25...30% ga yetadi. Elektrod simining chiqishi (mm shlak 4 dan detal 9 gacha bo‘lgan masofa)ni 15..20 mm gacha kamaytirish hisobiga ish unumini 8-10 marotaba oshirish mumkin. Eritib qoplash to‘g‘ri qutbli kuchlanish 25...40 V bo‘lgan o‘zgarmas tokda olib boriladi. Odatda, suyuqlantirib qoplash stanogi sifatida tokarlik dasrgohidan foydalaniladi, unda reduktor yordamida shpindelning 0,2...5 min<sup>-1</sup> aylanish chastotasini hosil qilish mumkin.

Flyus qatlami ostida payvandlash (eritib qoplash) ning kamchiligi elektr yoyini ko‘rib bo‘lmaslik hisoblanadi. Bu esa payvandlashda murakkab shaklga ega bo‘lgan choklarni olishni qiyinlashtiradi. Flyusning ko‘p sarf bo‘lishi va narxining yuqoriligi ham uning kamchiligi hisoblanadi.

Flyus va elektrodlar. Flyuslar donador moddalar aralashmasi bo‘lib, eriganda ta‘mirlanadigan detalning sirtini qoplovchi shlak hosil qiladi. Shunday qilib, flyuslar quyidagi vazifalarni bajarishi lozim:

- erigan metallni havodagi kislorod va azotning salbiy ta‘siridan himoya qilish;
- elektr yoyining turg‘un yonishini ta‘minlash;
- suyuq metallning qotish jarayonini sekinlashtirish va payvandlash davrida

hosil bo'ladigan gazlarning chok metalidan ajralib chiqishi uchun qulay sharoit tug'dirish;

-issiqlikning atrof-muhitga tarqalishini, elektrod metali kuyishi va sachrash natijasida sarf bo'lishini kamaytirish;

-chok sirtida hosil bo'ladigan shlaklarning oson ajralishi.

Payvandlashda vazifasi, kimyoviy tarkibi va tayyorlash usuliga bog'liq holda turli flyuslar ishlatiladi. Vazifasiga ko'ra flyuslar uglerodli, kam legirlangan va yuqori darajada legirlangan po'latlarni, rangli metall va qotishmalarni payvandlash uchun ishlatiladigan xillarga bo'linadi.

Ayrim flyuslar universal bo'ladi, ular yuqori darajada legirlangan po'latlarni payvandlashda ham, rangli metall va qotishmalarni payvandlashda ham ishlatilishi mumkin. Kimyoviy tarkibi bo'yicha flyuslar marganess, kremniy va marganes miqdori ko'p bo'lgan hamda kislorodsiz ftoridli xillarga bolinadi.

Ta'mirlash korxonalarida H<sub>n</sub>-30, H<sub>n</sub>-50G, N<sub>n</sub>-30x5, H<sub>n</sub>-45x4I33F markali elektrodlar keng tarqalgan.

Yorilgan detallarni ta'mirlashda diametri 2,5... 5,5 mm bo'lgan kukun holdagi metallardan yasalgan simlar ko'proq ishlatilmoqda. Ularda to'ldiruvchi sifatida metall kukunlari aralashmasi, ferroqotishmalar, shlak hamda gaz hosil qiluvchilar va boshqa elementlar qo'llanilmoqda. Shunday qilib, PP-AN1, PP-IDSK markali simlar yordamida qo'shimcha himoya vositasiz ham yaxshi sifatli choklarni hosil qilish mumkin. PP-3X13≈0, PP=3x4VZF=0 markali simlar esa yeyilishga chidamli, qo'shimcha termik ishlov berilmagandagi qattiqligi HRC- 56 bo'lgan qatlam hosil qilish imkonini beradi.

O'rmalovchi zanjirli traktorlarning tayanch g'altaklari, yo'naltiruvchi g'ildiraklari va shu kabi ko'proq yeyilgan detallarni ikki va undan ortiq elektrodni eritib qoplash yordamida hamda po'lat yoki metall kukunidan yasalgan lentasimon elektrodlardan eritib qoplash yordamida ta'mirlash mumkin.

Payvandlash oralig'idagi suyuq shlak bilan gazlar, payvandlash vannasini havodan saqlab turadi, harorat ko'tarilishi bilan payvandlash vannasidagi gazlarni bosimi ham ko'tariladi. Shuningdek gazlarning bir qismi suyuq shlakni yorib tashqariga chiqib ketadi. Bunda vannadagi gazning hajmi kamayadi va shu taqlidda jarayon takrorlanadi, lekin vannada hamma vaqt ortiqcha bosim bo'ladi. Bu bosim atmosfera havosining kirishiga to'sqinlik qiladi. Suyuq shlak sovib, parda hosil qiladi. Bu parda normal chok shakillanishiga imkon beradi, suyuq metallni sovishini sekinlashtiradi. Zarur tarkibiy o'zgarishlar sodir bo'lishiga sharoit yaratadi va metallni atrofga sachrashiga yo'l qo'ymaydi.

Flyus qatlami ostida payvandlashning odatdagi usulda payvandlashga qaraganda bir muncha afzalliklari bor. Flyus qatlami ostida payvandlashda jarayon ish unimining yuqori bo'lishi va jarayonning avtomatik ravishda bajarilishi, chok metallining yuqori sifatli chiqishi va uning mexanik xossalarini talab etilgan darajaga keltirish uchun to'la imkoniyat borligi, yashirin yoy bilan ishlaganligi uchun payvandchi mehnat sharoitining yaxshilanishi, katta zichlikdagi tok ishlatilganligi, elektr energiyasidan va elektrod simdan to'laroq foydalanganligi sababli payvandlash ishlari bahosining ancha pasayishi, flyus qatlami ostida payvandlashning afzalliklar jumlasiga kiradi.

Payvandlashning ish unumi vaqt birligi ichida suyuqlantirib tushurilgan metallning og'irligi bilan aniqlanadi. Biz uni quyidagi formula yordami bilan hisoblab topishimiz mumkin.

$$Q=K_{s,t} L_{p,t},g/s$$

bu yerda:  $K_{s,t}$  - suyuqlantirib tushurish koeffitsienti

$L_{p,t}$  - payvandlash tokining kuchi.

Dastaki usulida payvandlashda formuladagi  $K_{s,m}$  bilan  $L_{n,m}$  ning qiymatlari flyus qatlami ostida payvandlashdagiga qaraganda ancha past bo'ladi. Bu ishlarni bajarishda kerak bo'ladigan asbob uskunalar komplektiga tok manbai, payvandlash kallagi, avtomatik payvandlashda detalni va payvandlash kallagini surib turish qurilmasi va shunga o'xshash asboblarni kiradi.

Payvandlash kallagi tokarlik yoki payvandlash stanogining supportiga o'rnatiladi. Ishlash imkoniyati tiklanayotgan detallarning butun nomenklaturasini flyus qatlami ostida aniqlay olish uchun stanokning tasnifi quyidagicha bo'lishi kerak. Stanok markazining balandligi-300mm markazlar orasidagi masofa 1000 mm, shpindel minutiga 1,5 dan 3 marta aylanishi kerak.

Detalni payvandlash jarayonini boshqarish uchun elektr energiyasini taqsimlash moslamasidan foydalaniladi. Bunday moslama elektr o'lchash asboblari (ampermetr, voltmetr) va elektrod simining uzatilish tezligini, hamda zanjirdagi induktivlikni rostlash qurilmasi bilan ta'minlangan bo'ladi. Bularning hammasi odatda, apparat yashigidagi bitta blokka montaj qilinadi.

Elektrod simi bilan flyus materiallari to'g'ri tanlansa, yoyniing barqarorligi, chokning normal shakillanishi, chok metallining kimyoviy tarkibi va mexanikaviy xossalarga ko'ra sifatli bo'lishi va shlak qatlamining yuzasidan oson ko'chishi ta'minlangan bo'ladi. Payvandlash vannasida yuqori harorat ta'sirida elektrod sim va detal metallari hamda flyus orasida kimyoviy reaksiyalar sodir bo'ladi. Reaksiya vaqti, shuningdek, chok metalli kimyoviy tarkibining va strukturasi o'zgarishiga ketadigan vaqt payvandlash rejimiga va birinchi navbatda, payvandlash tokining kuchi hamda payvandlash tezligiga bog'liq.

Biz detallarni ishlash imkoniyatini flyus qatlami ostida suyuqlantirib qoplash yo'li bilan tiklaganimizda, unga termik ishlov berishiga e'tibor berishimiz lozim bo'ladi.

Shuningdek metallni suyuqlantirib qoplangan metallni termik ishlamay, unda talab etilgan mexanikaviy xossalarni hosil qilish uchun AN-348A rusmli standart flyusga legirlovchi komponentlar sifatida grafitning juda mayda kukunidan 2,5% va ferro-xrom kukunidan 2,0% qo'shish tavsiya etiladi. Kremniyli flyuslar ayrim komponentlarini suyuq shisha eritmasida qorishtirish yo'li bilan hosil qilinadi. Tayyorlangan flyus quritilgandan va yanchilgandan keyin, zarur o'lchamli donalar olish uchun, g'alvirdan o'tkaziladi. Flyus donalarni quritish va ularni mexanikaviy puxtaligini oshirish uchun 300-400<sup>0</sup> C pechda qizdiriladi.

Flyus tayyorlashning bu usulida, uni tarkibiga ferro qotishmalar kiritish va metallni turli elementlar bilan istalgancha ligirlash mumkin bo'ladi. Bu jihatdan olganda kremnikovoy flyuslar suyuqlantirilgan flyuslardan afzal turadi. Bundan tashqari, keramik flyuslardan foydalanishda qimmat turadigan ligirlangan sim o'rniga kam uglerodli arzon elektrod ishlatiladi bo'ladi. Keramik flyuslarning kamchiligi shundan iboratki, ularni kimyoviy tarkibi bir jinsli bo'lmaydi va binobarin, suyuqlantirib qoplangan metall ham bir jinsli chiqmaydi. Kam uglerodli po'latlardan yasalgan detallarni payvandlashda, kam uglerodli elektrod sim va K-10 rusmli keramik flyus ishlatiladi: bu rusmli flyus tarkibida 52% margenets rudasi, va 10% li plavik shpat, 28% kvarts qumi, 10% ferrosilitsiy bo'ladi: bularning hammasi suyuq shishaning 1,85 zinchliligidagi eritmasiga qoriladi, suyuq shisha eritmasi esa quruq aralashmaning 19% miqdorida qilib olinadi bunday payvandlashda payvand choklari puxta

bo'ladi. Legirlangan po'latlardan yasalgan detallarni payvandlashda asosiy komponentlari shlak hosil qiluvchi moddalar bo'lgan keramik flyuslar ishlatiladi. bunday moddalar tarkibiga 49-63% marmar, 20% plavik shpat, 16% titan (ID) - oksidi kiradi.

Keramik flyuslarni ishlatish tajribasi shuni ko'rsatadiki, kam uglerodli elektrod simdan foydalanib payvandlashda, flyusning tarkibini o'zgartirib, suyuqlantirib qoplangan metall tarkibini asosiy metallniki kabi va hatto undan ham yaxshi qilish mumkin. Suyuqlantirib qoplash uchun JS-320, KS-X12T va boshqa rusmlardagi flyuslardan foydalaniladi. Suyuqlantirib qoplash majmuasiga, elektrod simdan tashqari, kukunli simlar va lenta elektronlar ham kiradi. Kukunli sim kam uglerodli yupqa lentadan yasalgan. Bunday lentani o'rash vaqtida uning ichiga temir bilan ferro qotishmalaridan tayyorlangan kukunlar aralashmasi solinadi.

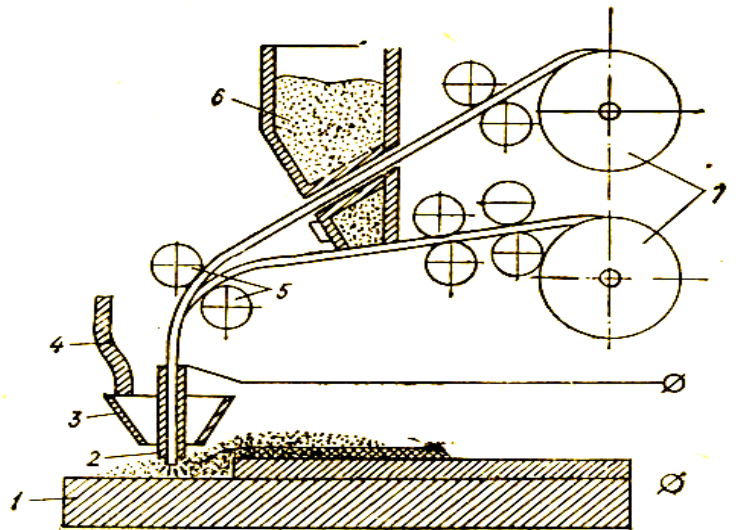
Bunday simlar ishlatilganda legirlovchi elementlar bir muncha tejaladi. Detallarga kukunli simni suyuqlantirib qoplashda, odatdagi elektrod sim bilan flyus qatlami ostida payvandlashdagi uskunalarning o'zidan foydalaniladi. Kukunli simdagi shixta tarkibiga qarab turli xil mexanik xossalarga ega bo'lgan qoplash metalini hosil qilish mumkin. Misol uchun, ko'p uglerodi metall hosil qilish uchun shixta sifatida cho'yan qirindisidan foydalanish kifoyadir. Metallni qovushoq qilish uchun shixtaga 20% ferro-margenets qo'shish kerak. Legirlangan qoplam metali hosil qilish uchun shixtaga ma'lum praportsiyada turli ferroqotishmalar temir kukuni, natriy, kremniflorid va boshqa komponentlar qo'shiladi.

Lenta elektrodlar ishlatilganda, payvandlash ishlari unumli chiqadi va suyuqlantirib qoplash ko'effitsienti oshadi shunga ko'ra hozirgi vaqtda lenta elektrod ko'proq ishlatilmoqda. Lenta elektrod ishlatilib, bir o'tishda qalinligi 2 mm dan 7 mm gacha va eni 100 mm gacha bo'lgan metall qoplamini hosil qilish mumkin. Lenta elektrodlar uchun suyuqlantirib qoplash ko'effitsienti 15-20 gm.s.ni tashkil qiladi. Lenta elektrodlar qalinligi 0,4-1 mm ga va eni esa 20 dan 100 mm gacha qilib sovuqlayin proqotlangan kam uglerodli yoki legirlangan po'lat lentadan yasaladi.

Lenta elektrodlar suyuqlantirib qoplanganda, flyus qatlami ostida sim bilan payvandlashda ishlatiladigan asbob uskunalardan foydalaniladi (6.4-rasm). Bu rasmda kukunli lenta hosil qilish va uni detall yuzasiga suyuqlantirib qoplash qurilmasini ishlashi ko'rsatilgan. Ishlash imkoniyati tiklanishi lozim bo'lgan detallar yuzasiga lenta yoki kukunli lenta suyuqlantirib qoplashda ham, suyuqlantirilgan va keramik flyuslar ishlatiladi.

Suyuqlantirib qoplangan metall kimyoviy tarkibini o'zgarimas bo'lishi, suyuqlantirib qoplash sifatining juda muhim ko'rsatkichidir. Suyuqlantirib qoplangan metall, kimyoviy tarkibini o'zgarimas bo'lishiga, suyuqlantirib qoplash rejimi bilan legirlash turi ta'sir ko'rsatadi.

Suyuqlantirib qoplash ishlari uchun qoplanayotgan valiklarning o'lchamlari va shakli, shuningdek, asosiy metallning suyuqlanish chuqurligi, hamda biriktirilayotgan metallarning qotishish sifati asosiy ahamiyatga ega.



#### 6.4-rasm. Kukunli lentani suyuqlantirib qoplash avtomati.

*1-qoplanayotgan detal; 2- mundshtuk; 3-flyus voronkasi; 4-flyus uzatish shlangi; 5-lentalarni uzatish roliklari; 6-shixta bunkeri; 7-po'lat lentali kassetalar.*

Asosiy metallning suyuqlanish chuqurligi iloji boricha kam bo'lishi kerak, shundagina valikning yaxshi shakillanishi uchun sharoit vujudga keladi. Biroq suyuqlantirib qoplangan metall bilan asosiy metallning birikishi puxta bo'lishi uchun asosiy metallning suyuqlanish chuqurligi yetarli darajada bo'lishi shart.

Suyuqlantirib qoplash ishlarining sifatiga, elektrod sim bilan flyusdan tashqari, elektr tokining parametrlari, suyuqlantirib qoplash tezligi, simning uzatilish tezligi, simning diametri va uning qoplanayotgan yuzaga nisbatan turish vaziyati ham ta'sir etadi. Suyuqlantirib qoplash tezligi valikning shakillanishiga har xil ta'sir etadi. Detal sirtining kichik tezlik bilan suyuqlantirib qoplashda, suyuqlangan metall detalning sovuq sirtida yoyilib, juda keng valiklar hosil qiladi va asosiy metallda suyuqlanish zonasining chuqurligi uncha katta bo'lmaydi. qoplash tezligi ortishi bilan valikning balandligi va asosiy metallning suyuqlanish chuqurligi ham oshadi. Bunday bo'lishiga sabab shuki, suyuqlangan metall detalning sovuq metalida yoyilib ulgurmaydi, balki elektrod sim yaqiniga to'planaveradi.

Katta tezliklar bilan suyuqlantirib qoplashda yoyning ustuni ketinga kuchliroq oqadi, suyuqlangan metallning hajmi kamayadi va oqibatda elektrod sim suyuqlanib ulgura olmasligi mumkin. Demak detalga metallni suyuqlantirib qoplashda katta tezlikdan foydalanish payvandlash sifatini oshirmaydi.

Elektrod simining diametri qoplanayotgan detalning diametriga detal devorining qalinligiga bog'liq. Avtomobil detallarini tiklash uchun diametri 1-3 mm li sim ishlatiladi, payvandlash toki esa 100-250a bo'ladi. Bunda tokning kichik qiymati, diametri 3 mm li elektrod simiga to'g'ri keladi. Bunda elektrod sim tezroq suyuqlanadi tok kuchi esa kamayib ketadi. Elektrodning chiqish uzunligi kattalashtirilgan sari asosiy metallning suyuqlanish chuqurligi kamayib boradi va ma'lum sharoit vujudga kelganda, hatto qoplanayotgan metall suyuqlanib ulgurmasligi mumkin. Shunga ko'ra diametri 2-3 mm gacha bo'lgan elektrod simlari uchun chiqish uzunligini 30-35 mm qilib, diametri 4-5 mm li elektrodlar uchun 45-55-mm qilib olish tavsiya etiladi.

Silindirik yuzalarga boylama va xalka simon valiklar suyuqlantirib qoplanishi

mumkin. Diametri uncha katta bo'lmagan yuzalar ustiga xalqa simon valiklar tushurishdan suyuqlangan metall bilan suyuqlangan flyus yuzadan oqib tushish mumkin. Shu sababdan elektrod sim qoplanayotgan yuzaga nisbatan detall aylanish yo'nalishining teskari tomonga bir oz siljiti o'rnatiladi.

Suyuqlantirib qoplash qadami ishlash imkoniyatini tiklanayotgan diametriga, elektrod simning diametriga va bu simning uzatilish tezligiga bog'liq. Toshkent davlat texnika universiteti va boshqa ilmiy tekshirish institutlarining malumotlariga ko'ra, diametri 1 mm dan 2 mm gacha bo'lgan elektrod simlar ishlatilgan va simlarning uzatilish tezligi minutiga 1,3-2,6 m bo'lgan hollarda suyuqlantirib qoplash qadamini 3 mm/ayl dan 12 mm/ayl gacha qabul qilish tavsiya etilgan.

## 6.2. Tebranma yoy va gazlar muhitida eritib qoplash

Tebranma yoy vositasida eritib qoplash usulida (sovituvchi suyuqlik qo'llanilgan holda) uncha katta bo'lmagan o'zgaruvchan yuklanishlarda ishlovchi, yeyilishga yuqori darajada chidamlilik talab qilinmaydigan detallar tiklanadi, chunki sovituvchi suyuqlikda toblangan metall qatlami bir xil strukturaga ega bo'lmaydi, buning natijasida uning toliqishga mustahkamligi pasayadi. Bunday detallarga motorlarning gaz taqsimlash vallari, motorlarning kengaytiruvchi kulachoklari, ilashish muftasining qo'shuvchi vilkalari, uzatmalar qutisining vallari va hoshqalar kiradi.

Tebranma yoy vositasida eritib qoplash rejimlari. Suyuqlantirib qoplangan metall qatlamining qalinligi:

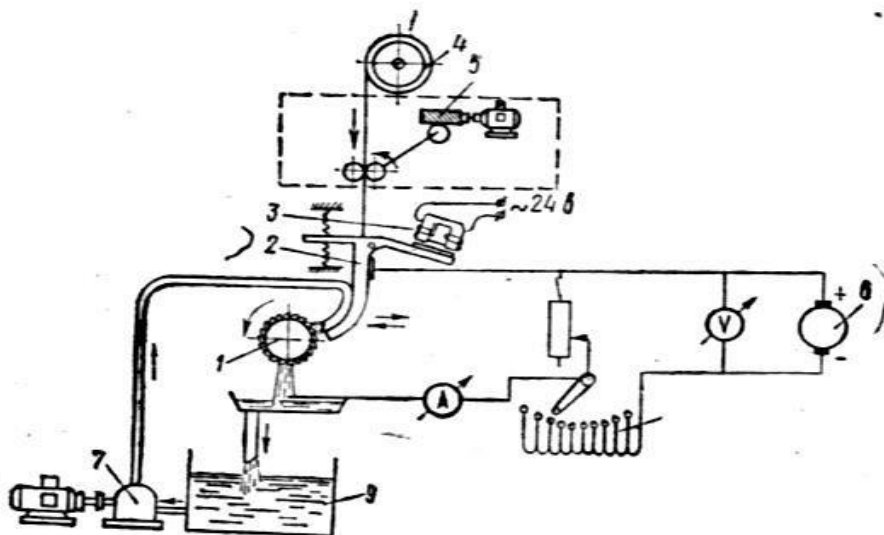
$$h = u + x.$$

bunda  $u$ -detalga mexanik ishlov berilganda hisobga olingan holdagi umumiy yirish miqdori. mm;  $x$ -mexanik ishlov uchun qoldirilgan qo'yim, mm.

Yeyilish miqdori 0,1 mm dan kichik bo'lsa, sifatli yuza olish uchun eritib qoplashdan oldin yuzani yo'nish yoki bir tomonga 0,15...0,20 mm qalinlikda jilvirlash kerak. Suyuqlantirib qoplashda detalning avlanishlar soni:

Diametri 1,8 mm bo'lgan elektrod simining uzatilish tezligi 1,2-1,4 m/min atrofida qabul qilinadi. Agar elektrod simining diametri bundan kichikroq yoki kattaroq bo'lsa, uning uzatilish tezligi maxsus formula yordamida aniqlanadi.

Avtomatik suyuqlantirib qoplash qurilmasi (6.5-rasm) tok manbai, suyuqlantirib qoplash golovkasi va elektr taqsimlash moslamasi, simni uzatish tezligini o'zgartirish asbobi, tokni o'lchash asbobidan iborat.



**6.5-rasm. Tebranma yoy vositasida avtomatik suyuqlantirib qoplash qurilmasining sxemasi:**

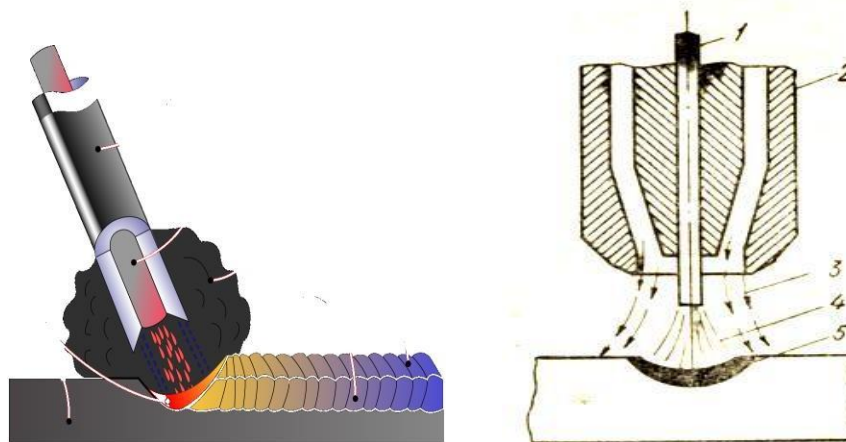
*1-detal; 2-suyuqlantirib qoplash golovkasi; 3-elektromagnitaviy vibrator; 4- elektrod sim uralgan kasseta; 5-sim uzatish mexanizmi; 6-tok manbai; 7-sovitish suyuqligi uzatishga mo'ljallangan dvigateli bor nasos; 8- induktiv qarshilik; 9- suyuqlik baki.*

Elektr taqsimlash moslamasi rostlanuvchi induktiv qarshilikni, simning tebranish amplituda qiymatini rostlash avtotransformatorini ulash vazifasini o'taydi Tebranma yoy vositasida suyuqlantirilib qoplash protsessi ancha unumli bo'lib, po'latdan, bolg'alanuvchi va kul rang cho'yanlardan yasalgan detallarning ishlash imkoniyatini tiklashda qalinligi 0,3 dan 2,5 mm gacha va undan ortiq qoplamlar hosil qilishga imkon beradi. Bu usuldan sirtki va ichki silindrik yuzalarni, rezbalı yuzalarni hamda shlitsalarni qalinlashtirishda foydalaniladi.

Suyuqlantirib qoplash golovkasi esa stanok supportining ko'ndalang chekkasiga o'rnatiladi. Elektrod sim suyuqlantirib qoplash joyiga keltirish mexanizmi yordamida golovkaning tebranuvchi mundahtugi orqali uzatiladi. Mundahtukning har gal tebranishida elektr sim detalning yuzasiga urinadi, tok ta'sirida suyuqlanadi va mundahtuk uzoqlashganda detal yuzasida metall zarrasi qoldiradi. Bunday sikllarning ko'p marta takrorlanishi natijasida detalning yuzasida suyuqlantirib qoplangan metall qatlami hosil bo'ladi. Suyuqlantirib qoplash protsessi himoyalovchi gaz muhitida yoki xavoda suyuqlik yuborish usuli bilan amalga oshirilishi mumkin.

Himoyalovchi gazlar muhiti payvandlashda suyuqlantirib qoplash usulidan detallarni ishlash imkoniyatini tiklashda keng foydalaniladi. Bunda himoyalovchi gaz, payvandlanayotgan joyga ortiqcha bosim bilan uzatilganligidan, yoy ustuni hamda suyuqlangan payvandlash vannasi, havoni kislorodi va azotidan ajratiladi (6.6-rasm).

Ta'mir ishlarida suyuqlantirib qoplash usuli, asosan yarim avtomatik va avtomatik ravishda qo'llaniladi. Bu usulda uglerodli, kam legirlangan po'lat hamda cho'yanni payvandlashda karbonat angidrid, rangli metallarni va ko'p legirlangan po'latlarni payvandlashda esa argon ishlatiladi.



**6.6-rasm. Yoyning himoyalovchi gaz oqimida yonish sxemasi.**

*1- elektrod simi; 2- payvandlash gorelkasi; 3- himoyalovchi gazning oqimi; 5- suyuqlangan metall.*

Karbonat angidrid ishlatilib payvandlashni (suyuqlantirib qoplashning), dastaki usulida elektr yoy vositasida va flyus qatlami ostida payvandlashga qaraganda quyidagi afzalliklari bor:

- flyus yoki elektrod qoplamiga zaruriyat qolmaydi;
- fazoda har qanday vaziyatda turgan detallarni payvandlash va suyuqlantirib qoplash imkoniyatini beradi;
- payvandlash jarayonlarini mexanizatsiyalash va avtomatlashtirish imkoni tug'uladi;
- mehnat unumi dastak va boshqa usul payvandlashga nisbatan 20-70% yuqori bo'ladi.

Himoyalovchi gazlar muhiti payvandlash usuli, yuqorida ko'rsatilgan rasmda aniq ta'svirlangan. Bu usul asosan turli ta'mir zavodlarida ishlatiladi, hamda bunda, yarim avtomatik payvandlash usulida ishlaydigan A-547, A-547U, A-547R, PDPG-300 agregatlari, hamda qayta uskunalangan PSh-5, PSh-51 shlangli yarim avtomatlar ishlatiladi. Karbonat angidrid muhitida payvandlashda ishlatiladigan ba'zi yarim avtomatlarning xarakteristikalarini 6.2-jadvalda berilgan.

Karbonat angidrid muhiti payvandlashda kichik (0,8-2,0 mm) diametrlilik elektrod sim va nisbatan katta zichlikdagi tok ishlatiladi. Yoyning chekka qismini sopro uchidan kelayotgan gaz sovitadi. Karbonat angidrid muhitida detallar qisqa yoy vositasida payvandlanadi, bunda yoyning uzunligi, hamda tokning zichligi katta chegarada o'zgarmasligi kerak.

Bunday sharoitda yoy razryadi ko'tariluvchi statistik tasnifga ega bo'ladi. Yoy pasayuvchi tasnifli tok manбайдan ta'minlanganda, o'z-o'zidan rostlanish jarayoni sekin boradi. Shlakning yo'qligi esa qavatli choklar hosil qilishga imkon beradi. Bunda elektrod sarfi kam qizishi natijasida kamayadi.

**6.2-jadval**

Yarim avtomat	Simning diametri, mm	Payvandlash tokining kuchi, a	Simning uzatilish tezligi, m(s.
A-547	0,8-1,2	200 gacha	120-410
A-547 R	0,8-1,0	200 gacha	100-360
PDPG-300	0,8-2,0	300 gacha	90- 600

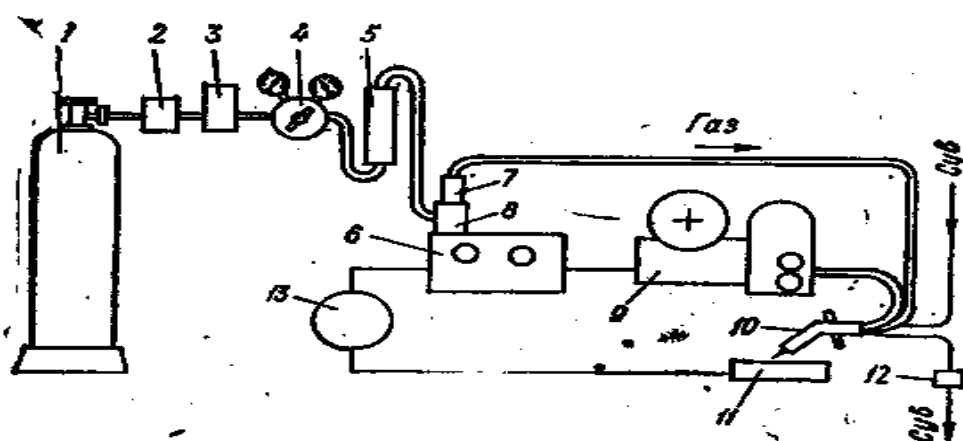
**Elektr yoyi yordamida, vodorod gazi muhitida payvandlash.** Bu usulda volfram elektrodlar orasida yoy yondirilib, bu oraliqqa gorelka kanali orqali vodorod qaydaladi. Ishlatiladigan payvandlash simining tarkibi, payvandlanuvchi metall tarkibiga yaqin bo'lishi kerak. Bu usulda payvandlashning o'ziga xos xususiyati shundaki, qaydalayotgan malikulyar vodorod yoy ta'sirida avtomat holatga o'tib, payvandlanuvchi sovuq metall sirtiga borib tekkanda u molekulyar holatga o'tib ( $N_2$   $2N$ ) ma'lum miqdorda issiqlik ajratadi va uning ta'sirida payvandlanuvchi metallning payvandlash joyi va payvandlash simining uchi suyuqlanadi. Metall vannadagi oksidlardan, metallar vodorod vositasida qaytarilib, sifatli chok hosil qilinadi.

### 6.3. Cho'yan va alyumin qotishmalaridan tayyorlangan detallarni payvandlashning o'ziga xosligi

Cho'yan va alyumin qotishmalaridan tayyorlangan detallarni payvandlashda ularning sirtidagi oksid parda bombardimon qilib parchalanadi. Payvandlashda sifatli chok hosil qilish uchun o'zgaruvchan tokdan foydalaniladi. Volfram o'ta qizimasligi uchun tok kuchi to'g'ri qutubli o'zgarmas tokda payvandlashga nisbatan 3-4 marta kichik olinadi.

Avtomobillarni ishlab chiqarishda cho'yandan keng foydalaniladi. Cho'yan korpus va boshqa(karterlar, maxoviklar, tormoz barabanlari va h.k.) detallarni tayyorlashda ishlatiladi. Ta'mir korxonalarida Cho'yan detallarni holatiga qarab ikki xil usulda payvandlanadi: sovuq va issiq holatda.

Suyuqlantirib qoplash jarayonida payvandlashni bajarish osonlashadi. himoyalovchi gazlar muhiti avtomatik payvandlash usuli po'latdan yasalgan detallar uchun, yarim avtomatik payvandlash usuli esa avtomobillarni kuzovlari, kabinalari va qanotlarini ta'mir qilishda ishlatiladi (6.7-rasm).



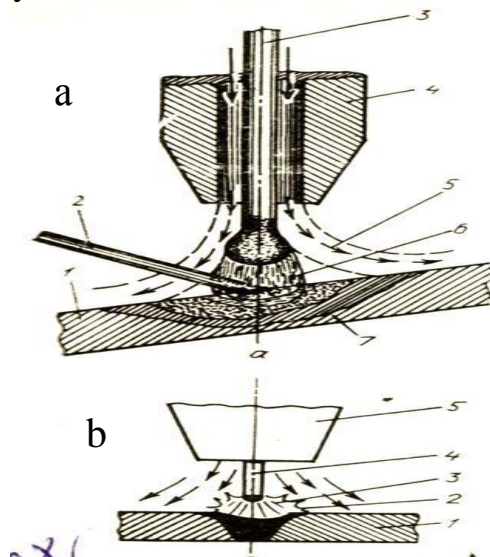
**6.7-rasm. Karbonat angidrid muhiti yarim avtomatik payvandlash va suyuqlantirib qoplash qurilmasining sxemasi:**

1. Karbonat angidrid baloni; 2. quritgich; 3. Isitgich; 4. Reduktor; 5. Sarf o'lchagich; 6. Apparat yashigi; 7. Gaz bosmini sozlagich; 8. Elektrod magnitini klapan; 9. Sim uzatish mexanizmi; 10. Gorelka; 11. Ishlash imkoniyati tiklanadigan detal; 12. Suv bosmini rostlagich; 13. Tok manbai.

Detailarni issiq holatda payvandlashda detal avvalo  $650-680^{\circ}C$  haroratgacha qizdiriladi va shu holatda pech ichida yopiq payvandlanadi. Kul rang cho'yandan yasalgan detallarni payvandlashda va detallarga qattiq qotishmalarni suyuqlantirib qoplashda, metallarni kesishda uglerodlantiruvchi alanga ishlatiladi. Payvandlash metalning kimyoviy tarkibi, detal metalning kimyoviy tarkibiga imkoni boricha

yaqin bo'lishi kerak.

Detallarni sovuq holatda payvandlashdan ko'proq foydalaniladi. Bunda detallarni yorilgan joylari aniqlanib avvalo elektr sayqallash asboblari bilan 8-10 mm kenglikda (6.8-rasm, a) tozalanadi. So'ngra yoriqning ikki uchidagi ko'ringan joylaridan 6-10 mm tashlab 3-4 mm deametrda teshiladi (6.8-rasm, b) va freza yordamida teshikdan teshikkacha 3-3,5 mm kenglikda konussimon ariqcha ochiladi. Ochilgan ariqcha doimiy tok yordamida payvandlanadi.



**7.8-rasm. Argon muhitida suyuqlanmaydigan va suyuqlanadigan elektrodlar bilan elektr yoy yordamida payvandlash.**

**a-suyuqlanmaydigan elektrod bilan:**

*1-payvandlovchi metall; 2-chokbop sim; 3-volfrom elektrod; 4-mundshtuk; 5- himoya qobig'i; 6- elektr yoy; 7-suyuqlangan metall.*

**b-suyuqlanadigan elektrod bilan:**

*1-payvandlovchi metall; 2-himoya gazi; 3-mundshtuk; 4-elektrod; 5-himoya qobig'i;*

**Alyumin qotishmalarini** elektrod yoy yordamida suyuqlanadigan metall elektrod bilan argon gazi muhitida payvandlash, payvandlashning yana bir usuli bo'lib bu usul yuqoridagi usulga o'xshash bo'lib, bunda metall elektrod payvandlanuvchi metall tarkibiga yaqin bo'lib, elektr yoy va chok metalli argon gaz muhit bo'ladi. Buni biz 7.8-rasmda ko'rishimiz mumkin. Argon muhitida suyuqlanmaydigan va suyuqlanadigan elektrodlar bilan elektr yoy yordamida payvandlash.

Agar payvandlash, suyuqlanmaydigan volfram elektrod bilan dastaki, yarim avtomatik va avtomatik usullarda, to'g'ri qutubli o'zgarmas, tashqiy tasnifli pasayuvchi tok manbalaridan foydalanilgan holda amalga oshirilsa, suyuqlanadigan elektrodan faqat avtomatik va yarim avtomatik usullarda foydalaniladi. Bu usul bilan alyuminiy, magniy va ularning qotishmalari, shuningdek avtomobilning barcha zanglamaydigan po'latdan tayyorlangan qismlari payvandlanadi.

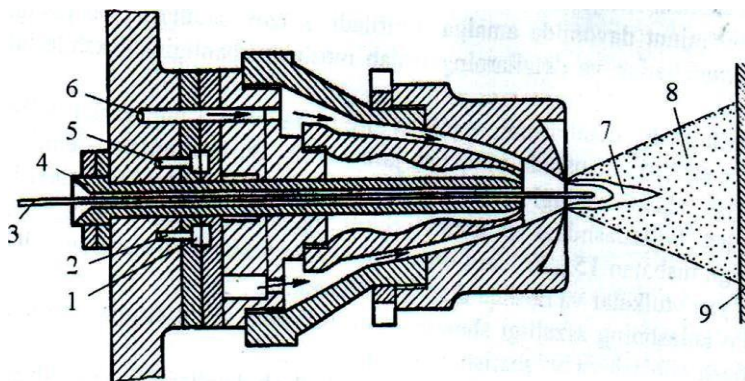
#### **6.4. Detallarni metallash yo'li bilan tamirlash. Metallash turlari**

Yeyilgan detallarni sirtiga metal kukunlarini purkash orqali ham ularni tiklash mumkin. Bu jarayonning mohiyati shundaki, oldindan suyuqlantirilgan metall, tiklanadigan detallning sirtiga siqilgan gaz (havo) oqimi bilan purkaladi. Purkalgan metall detalning sirtiga urilganda deformatsiyalanadi, sirdagi g'ovaklarni va notekisliklarni to'ldirib, qoplam hosil qiladi.

Bu usulning afzalliklariga quyidagilarni keltirish mumkin: ish unumdorligini yuqoriligi; detalning biroz (120...180°C) qizishi, qoplarning yeyilishiga yaxshi chidamliligi; texnologik jarayonning va qo'llaniladigan uskunaning oddiyligi; har qanday metall va qotishmalardan qalinligi 0,... 10 mm va bundan qalin qoplamalar olish mumkinligi. Qoplarning unchalik mustahkam bo'lmasligi va detalning sirtiga sust ilashishi bu usulning kamchiligi hisoblanadi.

Metall purkash apparatlarida foydalaniladigan energiya turiga qarab purkashning gaz alangali, elektryoyli, yuqori chastotali, detonasion va plazmali purkash usullari mavjud.

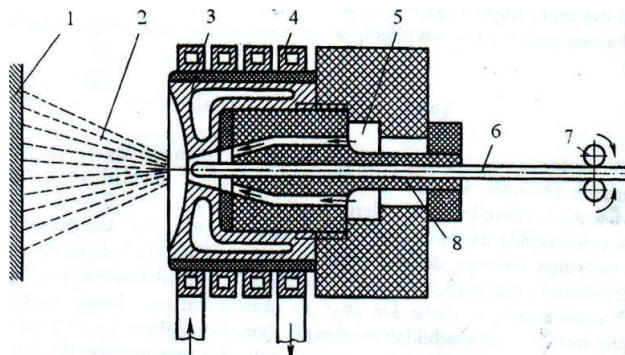
Gaz alangalarini purkash maxsus uskunalar yordamida bajariladi. Bunday uskunalarining birnechta turi mavjud bo'lib shulardan birining chizmasi 6.9-rasmda ko'rsatilgan.



**6.9-rasm. Gazli alanga purkagich uskunasi:**

*1-aralashtirish kamerasi; 2-kislorod kanali; 3-sim; 4-yo'naltiruvchi vtulka; 5-asetilen kanali; 6-havo kanali; 7-alanga; 8-gazmetall oqimi; 9-detal.*

Bunda metall sim 3 yoki metall kukunlari asetilen-kislorod alangasi 7 yordamida suyuqlantiriladi va siqilgan havo oqimida detal sirti 9 ga purkaladi. Gazli alanga purkagich uskunasi afzalligi shundaki, bunda detal kam oksidlanadi, suyuq metall mayda zarrachalarga parchalanib purkaladi; qoplama yetarli darajada mustahkam bo'ladi. Bu uskunaning kamchiligi qilib konstruksiyasining murakkabligi va unumdorligini pastligini ko'rsatish mumkin. Shunday uskunaning yuqori chastota bilan ishlovchi turi 6.10-rasmda ko'rsatilgan.



## 6.10-rasm. Yuqori chastotali purkagich uskunasi:

*1-detali; 2-gazmetall oqim; 3-tok kondensatori; 4-induktor; 5-havo kanali; 6-sim; 7-suruvchi roliklar; 8-yo'naltiruvchi vtulka.*

Yuqori chastotali purkash suyuqlantiriladigan ashyo (sim) ni induksion qizdirib suyuqlantirishga asoslangan. Suyuqlantirilgan metall detal sirtiga siqilgan havo oqimi bilan purkaladi. Bu uskunada metall sim 6 asetilen-kislorod alangasi 2 yordamida suyuqlantiriladi va siqilgan havo oqimida detal sirti 1 ga purkaladi. Suyuqlantirib purkaladigan sim 6, roliklar 7 yordamida yondirgichdagi yo'naltiruvchi vtulka 8 ning markaziy teshigi orqali alanga joyiga uzatiladi va bu joyda sim yuqori harorat ta'sirida suyuqlanadi. Uskunani sovutish maqsadida uning ichidagi suv yo'liga suv beriladi Yuqori chastotali purkashning afzalligi shundaki, bunda metallning qizish haroratini rostlash mumkin bo'lganidan u oz miqdorda oksidlanadi va qoplamaning mexanik mustahkamligi yetarli darajada yuqori bo'ladi. Ish unumining nisbatan pastligi, ishlatiladigan uskunaning murakkabligi va qimmatligi bu uskunaning kamchiligidir.

*Plazmali purkash.* Metall qoplama hosil qilishning bu usulida metallni detalning sirtiga purkash va yopishtirish uchun plazmali oqimning issiqlik va dinamik xossalaridan foydalaniladi.

Purkaladigan ashyo sifatida metall kukuni ishlatiladi. Kukun me'yorlagichdan plazmotronning soplosiga vaqt birligida aniq miqdorda berib turiladi. Metall kukuni plazma oqimiga tushib, suyuqlashadi va oqimga qo'shilib, detal sirtiga yopishadi.

Purkash quyidagi tartibda bajariladi: tok kuchi 350...400 A., kuchlanish 60...70 V, plazma hosil qiluvchi gaz sarfi 30...35 l/min, kukun sarfi 5...8 kg/soat, detal sir- tigacha bo'lgan oraliq 125...150 mm. Purkashning bu usuli eng istiqbolli hisoblanadi. Uning afzalliklari: jarayon yuqori unumli bo'ladi (purkaladigan metall sarfi 12 kg/soat gacha boradi), qoplama detallning sirtiga juda mustahkam yopishadi (50MPa gacha boradi), jarayonni boshqarish to'liq avtomatlashtirilgan, har qanday metall va qotishmalarni purkab qoplama hosil qilish mumkin.

Detallarni metall purkab tiklash texnologik jarayoni uchta asosiy ishdan: detal sirtini metall purkab qoplashga tayyorlash; purkash, purkalgandan keyin detallarga ishlov berishdan iborat. Metall purkash oldidan detal sirtiga purkab ishlov beriladi, shunda detal sirti g'adir-budur bo'lib, qoplamaning detalga mustahkam yopishishi ta'minlanadi.

Detallar sirtiga qoplama yotqizish qayta jihozlangan tokarlik dastgohlarida yoki maxsus kameralarida bajariladi. Detallar stanok patroniga, metall purkash apparati esa uning supportiga o'rnatiladi. Qoplama yotqizilgandan keyin detal atrof muhit haroratigacha sekin sovutiladi, so'ng talab etilgan o'lchamga etkazib ishlov beriladi.

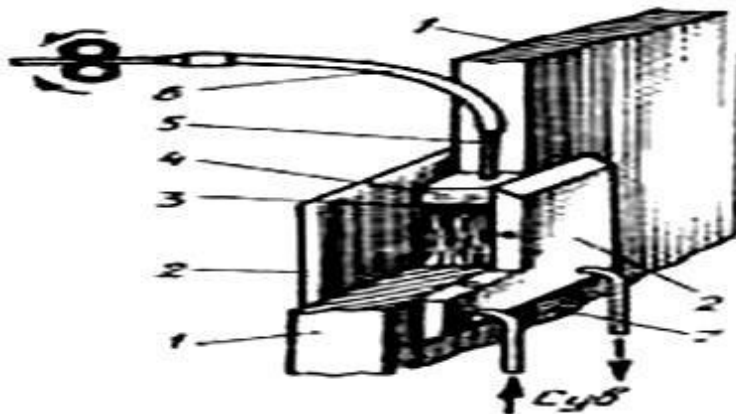
### **6.5. Elektroshlak usulida eritib qoplash. Uning mohiyati. Qo'llanadigan elektrodlar va materiallar**

**Elektr – shlak usulida payvandlash.** Bu usulda metallarni payvandlashda elektr yoy yondirilib, ajralayotgan, o'ta qizigan shlak ta'sirida metallarning payvandlanadigan joylari elektrod simlar uchini suyultirib, payvandlanadi. Bunda suyuq shlak orqali o'tayotgan tokning ajratayotgan issiqlik miqdori Joul-Lents qonuniga muvofiq tok kuchi kvadratiga, kuchlanishiga va tokning o'tish vaqtiga to'g'ri proporsionaldir.

Payvandlanuvchi metallar 1 ning payvandlash joylari vertikal vaziyatda metall taglikka bir-biridan 20-40 mm o'raliqda uchma-uch o'rnatilib, chetlariga

suyultirilayotgan metall va shlakning tashqariga oqmasligi va kristallanishga ko'maklashuvchi to'g'ri to'rtburchakli mis polzun o'rnatiladi (payvandlashda u suyuqlanmasligi uchun xavol teshigida sovuq suv o'tkaziladi). Keyin elektrod tagligiga tushirilib, ustiga 20-75 mm qalinlikda, AM-348A yoki FTs- 7 markali flyus to'qiladi va tok zanjiri ulanib yoy yondiriladi.

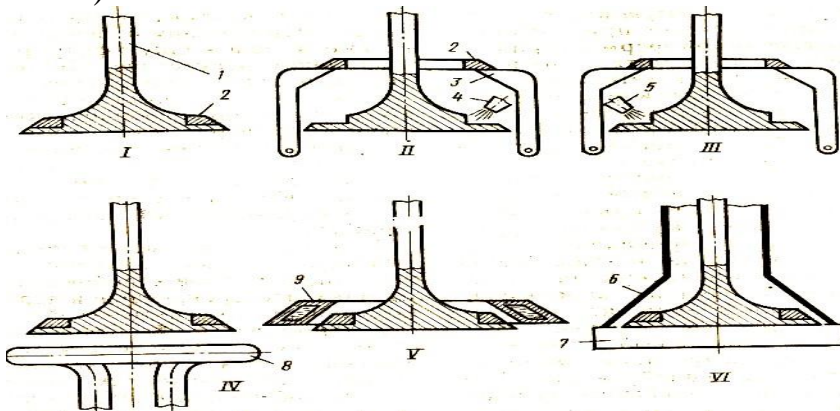
6.11-rasmda metallarni elektr-shlak usulida payvandlashda sxemasi keltirilgan.



**6.11-rasm. Elektrshlak usulida payvandlash sxemasi:** 1-payvandlanuvchi metall; 2-mis polzunlar; 3-metall vanna 4- shlak vanna; 5-elektrod sim; 6-mundushtuk; 7-chok.

Yoy issiqligi ta'sirida flyus suyuqlanib, shlak ajrala boshlaydi. Induktsion eritib qoplash usulida ta'mirlanayotgan detallar yuzasiga yuqori chastotali toklar yordamida hosil qilinadigan magnet maydoni ta'sirida hosil bo'ladigan yuqori harorat yordamida metal poroshoklari yoki o'rnatiladigan qotishmalar eritib qoplanadi.

Masalan, klapan egarini tiklash texnologiyasi quyidagicha amalga oshiriladi (6.12-rasm):



**6.12-rasm. Klapanlarni o'rnatiladigan material yordamida induktsion eritib qoplash usulida tiklash.**

I - ta'mirlanayotgan klapan, II-ta'mirlanayotgan yuzani moy-lash, III- ta'mirlanayotgan yuzaga flyus sepish, IV-ta'mirlanayotgan yuzaga qoplanadigan materialni o'rnatish va qizdirish, V-ta'mirlanayotgan yuzaga indikator yordamida magnet maydoni hosil qilish, qizdirib qoplash, VI-detalni sovitish. 1- klapan, 2-qoplanadigan material, 3-o'rnatgich, 4-moy sepish, 5-flyus sepish, 6-sovituvchi kamera, 7-aylantiruvchi kristalizator, 8- birlamchi qizdirish indikator, 9- asosiy qizdirish indikator.

Induktsion eritib qoplash usulida tiklangan detallar yuzalariga mexanik ishlov beriladi. Usulning mohiyati uning soddaligi va ishlab chiqarish unumdorligining kattaligidadir.

Endi tok yuqori qarshilikli shlak qatlami orqali o'ta boshlaydi va ajralayotgan issiqlik ta'sirida shlak o'ta qizib, u payvandlanadigan joylarining butun perimetri bo'yicha elektrod sim uchini eritib metall vanna hosil qiladi. Metall vanna shlak ostida bo'ladi va u orqali kristallana boshlaydi, gazlardan va nometall materiallardan tozalana borib, provardida zich, sifatli chok hosil bo'ladi. Zarur bo'lsa, flyus maxsus trubka orqali kiritib turiladi.

Payvandlash vaqtida elektrod sim avtomatik ravishda uzatiladi va ko'ndalangiga yurg'iziladi. Bu usulda payvandlash joylarini kiritmay bitta elektrod bilan 100- 120 mm gacha qalinlikdagi metallarni bir necha elektrod sim plastinalar va eruvchi mundshtuklardan foydalanib amalda payvandlash mumkin.

Bu usulda qo'llanilganda ayniqsa, yirik detallarni mayda quylma va pokovkalardan olishda iqtisodiy tejamkorlikka erishiladi. Metallarni elektr shlak usulida payvandlash flyus qatlami avtomatik payvandlash usuliga qaraganda 5-10 marta unumli bo'lib, elektr energiyasi 1,5-2 marta kam sarflanadi.

## **6.6. Gaz alangasi payvandlash va eritib qoplash, tasnifi va qo'llanish**

### **sohasi**

Bu usul bilan payvandlashda, detal metali, yonuvchi gazlarning kislorod muhit, yonishdan hosil bo'ladigan issiqlik hisobiga suyuqlantiriladi. Bunda yonuvchi gazlar sifatida atsetilen, suyultirilgan tabiiy gazlar propan, butan aralashmasi, benzin va benzol bug'lari, hamda vodorod ishlatilishi mumkin. Atsitelen-kislorod alangasida payvandlash, gazli payvandlashning eng ko'p ishlatiladigan turlaridan biridir. Bunda, alanganing harorati 3100-3200<sup>0</sup>C ga yetadi. Propan-butan aralashmasi, benzin yoki benzol bug'i yonayotganda esa alanganing harorati 2400-2700<sup>0</sup>C dan oshmaydi. Detalni payvandlanayotgan joyiga yonuvchi gaz bilan keslorod keltirish va normal alanga hosil qilish uchun payvandlash gorilkalaridan foydalaniladi. Avtomobil xo'jaliklarida va avtomobillarni ta'mir qilish korxonalarida kaltsiy karbitdan atsetelin olish uchun GVR-3, GDS-5, GRK- 10 rusumli bir yerda turib ishlaydigan generatorlardan, hamida MGV-08 ko'chma generatorlardan foylaniladi.

Payvandlash gorilkasi o'rnida past bosim bilan ishlaydigan SU rusmli gorelka va o'rta bosimda ishlaydigan anchagina takomillashtirilgan GS-53 va GSM-53 rusmli gorelkalarda foydalaniladi. Propan-butan aralashmalari bilan payvandlash uchun o'sha gorelkalarni o'zi ishlatiladi, biroq bunda yonuvchi aralashmani isitib olish uchun ularga uchlik (nakanetnik) lar o'rnatilgan bo'ladi.

Payvandlash gorelkasiga keladigan atsitelen bilan kislorod miqdorlarining nisbatiga qarab, payvandlash alangasi, normal alanga, uglerodlantiruvchi alanga (kislorod kam, atsetilen ko'p) va oksidlantiruvchi alanga(atsetilen kam, kislorod esa ko'p) bo'lishi mumkin. Normal alanga hosil qilish uchun bir hajm atsetilenga 2,5 hajm kislorod qo'shiladi.

Payvandlash gorelkasida, normal alanga hosil bo'lishi uchun zarur xajm kislorod ya'ni 1,15 xajm kislorod gorelkaga bosim ostida kislorod balonidan keladi, qolgan qismi alanga yonib turgan zonada havodan qo'shiladi. Beriladigan kislorod xajmi yuqorida ko'rsatilgandan oshirilganda yoki kamaytirilganda tegishlicha uglerodlantiruvchi yoki oksidlantiruvchi alanga hosil bo'ladi. Tarkibida 0,5% gacha uglerod bo'lgan po'latdan, alyuminiy qotishmalaridan, misdan va bironzadan yasalgan detallar, normal alanga bilan payvandlanadi va suyuqlantirib qoplanadi.

Kam uglerodli po'latdan yasalgan detallarni gazli payvandlashda flyus ishlatmasa ham bo'ladi. Ayrim metallarning va ularning qotishmalarining oksidlari kimyoviy birikish reaksiyasiga kirishmagan hollardai erituvchi flyuslardan foydalaniladi. Erituvchi flyuslar jumlasiga har qil xlorid va ftoritlar kiradi. Atsetilen kislorod yordamida payvandlash bilan avtomobillarni eshiklari, qanotlari, kuzovlari va kabinalari, shuningdek qalinligi 0,8 dan 2,5 mm gacha bo'lgan listli materiallardan yasalgan qismlarini ishlash imkoniyati tiklanadi.

Gazli payvandlash rejimi deganda, gorilkaning quvvati, payvandlash alangasining tarkibi, gorilkaning chok yo'nalishiga qiyalik burchagi, gorelka harakatining chok o'qiga nisbatan yo'nalishi va gorelkaning chok bo'ylab surilish tezligi tushuniladi. Payvandlash rejimini tanlaganda biz payvandlanayotgan metallning turiga, detalni o'lchamiga, payvand chokining vaziyatiga bog'liq bo'ladi. Biz payvandlash gorelkasining quvvatini, gorelkani soatiga atsetelin o'tkazish imkoniyatini quyidagi tenglama yordamida aniqlaymiz.

$$Q = A \cdot S$$

bu yerda: A-payvandlanayotgan metalni qalinligi, mm: S- 1mm qalinlikdagi metalni payvandlashda, bir soatda sarflaydigan atsetelinning(tajriba orqali aniqlanadigan) miqdorini ko'rsatuvchi koeffitsient.

### 6.3-jadval

Payvandlash gorelkasi uchligi nomerini atsetelin sarfiga bog'likligi

Parametrlar	Uchlikning nomerlari						
	0	1	2	3	4	5	6
Atsetilen sarfi, l s	20 - 65	50 - 135	135- 250	250 - 400	400 - 700	700 - 1100	1150 - 1750
Payvandlanayotgan metall (po'lat) ning qalinligi, mm.	0,2 - 0,7	0,5 - 1,0	1,0 - 3,0	2,5- 4,0	4,0- 7,0	7,0 - 11,0	10,0 - 18,0

Bu koeffitsientni qiymati, har xil materiallar uchun turlicha bo'ladi. Chunki u metallning suyuqlanish harorati va issiqlik o'tkazuvchanligini hisobga oladi.

Payvandlash gorelkasi uchligining nomeri atsetelin sarfiga qarab 6.3-jadvaldan tanlanadi.

Kul rang cho'yandan va tarkibida 0,5% dan ortiq uglerod bo'lgan po'latdan yasalgan detallarni payvandlashda va detallarga qattiq qotishmalarni suyuqlantirib qoplashda, metallarni kesishda uglerodlantiruvchi alanga ishlatiladi. Shuningdek latundan yasalgan detallarni payvandlashda oksid-lantiruvchi alanga ishlatiladi. Payvandlash metalning kimyoviy tarkibi, detal metalining kimyoviy tarkibiga imkoni boricha yaqin bo'lishi kerak.

## 6.7. Metallangan qatlamning strukturasi qattiqligini yeyilishga chidamliligi va mustahkamligi

Yeyilgan detallarni metallash yoʻli bilan ta'mirlashda qoplamaning strukturasi, qattiqligi, yeyilishga chidamliligi va mexanik mustahkamligi katta ahamiyatga ega.

*Qoplamaning strukturasi.* Tadqiqotlar shuni koʻrsatdiki, detallar yuzasiga metallash usulida qoplangan poʻlatning mikrostrukturasi kristalli strukturaga ham, elektrolitik qoplamalar strukturasi ham oʻxshamaydi. Metallash yoʻli bilan hosil qilingan qoplama strukturasi asosiy komponenta trostit-martensitdan iborat boʻlib, unda gʻovakliklar va ayrim zarrachalar atrofida yupqa pardalar tarzidagi juda koʻp oksid qatlamlari hosil boʻladi. Qoplama metalida gʻovakliklar boʻlganligi uchun uning zichligi quyma metalnikidan pastroq boʻladi. Qoplama metalining gʻovakligi uning strukturasi tashkil qiluvchi zarrachalarning qattiq yoki plastik holatda hosil boʻlganligini koʻrsatadi.

*Qoplamaning qattiqligi.* Qoplamaning qattiqligi va moʻrtligi detalning yuzasini metallash uchun ishlatilgan materialning qattiqligi va moʻrtligiga qaraganda ancha katta boʻladi. Poʻlat qoplamalar qattiqligining yuqori boʻlish sababi detalning metallanayotgan yuzasiga purkalgan yuqori temperatu- rali metall zarrachalarining silqilgan havo oqimi ta'sirida tez sovishi natijasida toblanib holishidir. Bundan tashqari, katta tezlik bilan uchib borayotgan poʻlat zarrachalari detal yuzasiga yoki avval qoplangan zarrachalar ustiga borib uriladi. Buning natijasida yuza naklyoplanadi va qoplamaning qattiqligi yanada oshadi. Qoplamaning juda qattiq boʻlishi oksidlar hosil boʻlishi tufayli sodir boʻladi, degan fikrlar uncha toʻgʻri emas, chunki qoplama qattiqligining ortishi suyuq poʻlat inert gaz vositasida purkalganda ham kuzatiladi. Qoplama qattiqligining oshishi qattiq zarrachalarning toblanishi natijasida sodir boʻladi, degan fikr qoplamaning termik ishlash natijasida tasdiqlaydi. Agar yuzasi metallangan detal boʻshatilsa, qoplamaning qattiqligi pasayadi.

Qoplamaning qattiqligi metallash rejimiga, shuningdek, suyuqlantirib purkaladigan poʻlat simning kimyoviy tarkibiga, ayniqsa, undagi uglerod miqdoriga bogʻliq. Uglerod miqdori ortishi bilan qoplamaning qattiqligi ortadi. Qoplamaning qattiqligini standart asboblardan aniqlash mumkin, biroq bu asboblarning barchasi ham purkalgan metall zarrachalarning xaqiqiy qattiqligini aniqlash imkonini bermaydi, chunki qoplama ancha gʻovak boʻlganligi tufayli bir jinsli emas. Ammo, amalda qoplamaning ayrim qismlari qattiqligining oʻrtacha qiymatlarini aniqlashda mazkur asboblardan keng foydalaniladi.

*Qoplamaning yeyilishga chidamliligi.* Qoplama gʻovak boʻlganligidan moyini shimadi va sirtida moy pardasini yaxshi tutib turadi. Tajriba ma'lumotlari qoplama metalining ishqalanish koeffitsienti toblangan yuzalarning ishqalanish koeffitsientiga qaraganda 12—40% kichik boʻlishini koʻrsatdi. Qoplamaning oʻz sirtida moy pardasini yaxshi tutib tura olish xususiyati, ayniqsa, mashinani ishga tushirishda muhim ahamiyatga ega, chunki bu vaqtda mashinaning harakatlanuvchi qismlarida yarim quruq ishqalanish sodir boʻladi. Keltirilgan omillarning barchasi moylab turiladigan sharoitda metallangan detallarning yeyilishga chidamliligi metallanmagan detallarnikiga qaraganda ancha yuqori boʻlishini koʻrsatadi. Moysiz sharoitda, ya'ni quruq ishqalanishda qoplamaning yeyilishga chidamliligi pasayadi shuning uchun ham quruq ishqalanuvchi detalning ishlash imkoniyatini metallash usuli bilan tiklash tavsiya etilmaydi.

*Qoplamaning mexanik mustahkamligi.* Bu borada oʻtkazilgan tadqiqotlarning koʻrsatishicha, purkalgan metalning chuzilishdagi mustahkamligi asosiy metallnikiga qaraganda ancha kichik boʻladi. Chunonchi, tarkibida 0,35% uglerod boʻlgan poʻlat

simning purkalishidan hosil bo'lgan qatlamning cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi 18 Pa ga teng bo'ladi; bunday qatlamning siqilishdagi mustahkamlik chegarasi yetarli darajada yuqori bo'lib, 150 Pa ga yetadi.

Metallash usuli bilan ta'mirlanadigan detallarda yuklanishni ikkala metall, ya'ni detalning asosiy metali va unga koplangan metall birgalikda qabul qiladi. O'tkazilgan bir qancha tadqiqotlar asosida quyidagi xulosalarga kelish mumkin:

yuklanishni asosiy metall bilan qoplama metali birgalikda qabul qilganligi tufayli, detalning mexanik xossalari faqat metallning mexanik xossalari belgilaydi;

o'zgaruvchan eguvchi kuchlanishlarda koplamaning toliqish chegarasi past bo'ladi, asosiy metallning toliqish chegarasi esa qoplama hisobiga biroz ortadi;

qoplamaning qalinligi ortishi bilan detalning egilishga ko'rsatadigan qarshiligi (agar kuchlanish asosiy metall kesimi bo'ylab hisoblansa) bir qadar oshadi, egilishdagi solqilik esa qoplamaning qalinligiga deyarli bog'liq bo'lmaydi;

qoplamaning buralish burchagi asosiy metallning buralish burchagiga nisbatan uncha katta bo'lmaydi.

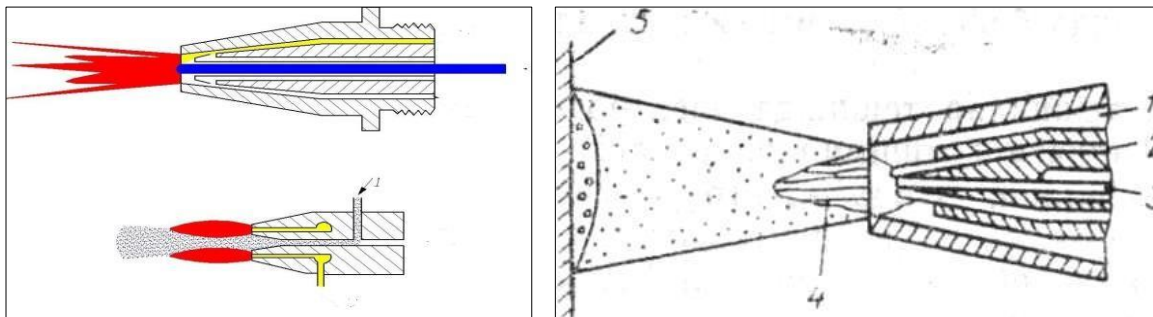
Shunday qilib, metallangan detallarning mustahkamligini hisoblashda detalning metallanishdan oldingi o'lchamlarini hisobga olish kerak. Faqat siqilish ta'sirida bo'lgan detallar uchun kuchlanishni (yuklanishni) oshirish mumkin, chunki qoplama siqilishga yetarli darajada qarshilik ko'rsata oladi. Metallash usuli bilan mexanik mustahkamligi yetarli darajada bo'lgan detallarnigina ta'mirlash mumkin.

Katta miqdorda yeyilgan detallarni boshlang'ich o'lchamlari bo'yicha ta'mirlashda yeyilishga qarshiligi yuqori, zanglashga turg'un va boshqa xususiyatlarga ega bo'lgan qoplamalar olishda detallarni metallash usuli qo'llaniladi.

Biror usulda mayda (3—30 mkm) o'lchamga kelgunga qadar suyuqlantirilgan metall zarrachalarni detalning oldindan tayyorlab qo'yilgan yuzasiga siqilgan havo oqimi yordamida katta (140—300 m/sek) tezlik bilan purkash jarayoni *metallash* deyiladi. Metallni suyuqlantirish va purkashda foydalaniladigan mexanizm *metallizator* deyiladi.

Detailarni metallash yo'li bilan ta'mirlash zamonaviy usullardan hisoblanadi. Metallashda o'lchamlari 3—300 mkm bo'lgan eritilgan metall zarrachalari siqilgan havo (yoki inert gaz) oqimida avvaldan tayyorlangan detal sirtiga 100—300 m/s tezlikda urilib, unda shu metall qatlamini hosil qiladi. Bunda detalning asosiy metali bilan purkalgan metallning birikishi ular orasidagi mexanik va molekulyar bog'lanishlar hisobiga sodir bo'ladi.

Purkaladigan materialni eritish usuliga qarab metallash gazli, elektrli va plazmali turlarga bo'linadi. *Gazli metallashda* yonilg'i sifatida atsetilen, propan va boshqa gazlar qo'llanilishi mumkin. 6.13 - rasmda atsetilen-kislorod gazlari alangasida metallni qizitish va eritish sxemasi keltirilgan. Atsetilen va kislorod aralashmasi kanal 2 bo'yicha berilib alanga 4 hosil qilinadi. Atsetilen-kislorod alangasi 4 metallizator soplosining markaziy teshigi orqali uzatiladigan sim 3 ni eritadi. Kanal 1 orqali o'tayotgan siqilgan havo yordamida esa suyuqlantirilgan metall ta'mirlanadigan detal 5 ning sirtiga purkaladi.

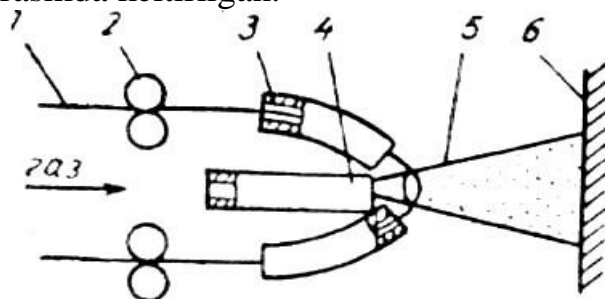


**6.13-rasm. Gaz alangasi vositasida metallashda ishlatiladigan metalizator purkash kallagining sxemasi:**

*1-siqilgan havo kanali; 2-atsetilin-kislorod aralashmasi uchun kanal; 3- uzatiladigan sim; 4-atsetilen-kislorod alangasi; 5-ta'mirlanadigan detal*

Gazli metallashning afzalliklariga sifatli qoplama hosil qilinishi, legirlovchi elementlarning ko'p miqdorda kuymasligi va oksidlangach zarrachalarning miqdori umumiy qoplama materialining 3% idan oshmasligi kiradi. Gaz bilan metallashning kamchiliklariga qoplama narxining yuqoriligi, qoplash uskunasi murakkabligi (gaz va kislorod bilan ta'minlash manbaining zarurligi, metallovchi apparat va siqilgan havoni tozalovchi qurilmaning mavjudligi) ni kiritish mumkin.

*Elektrli metallash* elektrod simini eritish usuli bo'yicha elektr yoyi vositasida va yuqori chastotali tok vositasida amalga oshiriladi. Ta'mirlash korxonalarida amaliyotida elektr yoyi vositasida metallash keng tarqalgan. Elektr yoyi vositasida metallash sxemasi 6.14-rasmda keltirilgan.



**6.14-rasm. Elektr yoyi vositasida metallash sxemasi:**

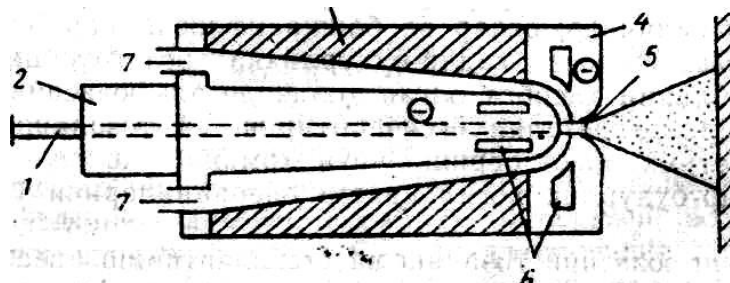
*1-kuchlanish ostidagi sim; 2-sim uzatuvchi maxsus mexanizm; 3-poynakning yo'naltiruvchisi; 4-gaz kanali; 5-elektr yoyi; 6-ta'mirlanadigan detal*

Bir-biridan tok o'tkazmaydigan qilib ajratilgan, kuchlanish ostida bo'lgan ikki sim 1 maxsus mexanizm 2 yordamida poynakning yo'naltiruvchisi 3 bo'yicha o'zgarmas tezlikda uzatiladi. Bu simlarning uchlarida hosil bo'lgan elektr yoyi 5 yonadi va ularni eritadi. Eritgan sim materialini kanal 4 orqali bosim ostida uzatiladigan gaz yordamida detal 6 yuzasiga purkaladi. Yuqori chastotali tok vositasida metallashning elektr yoyi vositasida metallashdan farqi metallni eritishda yuqori chastotali tokning induktivligidan foydalanilganligidadir.

Elektrli metallash yuqori ish unumi va tejamkorligi bilan ajralib turadi. Gaz bilan metallashda alanga temperaturasi 3000°C atrofida bo'ladi, elektrli metallashda esa temperatura 4000°C dan oshadi. Elektrli metallashning kamchiliklariga elektrod simi tarkibidagi kimyoviy (shu jumladan, legirlovchi)

elementlarning kuyib ketishi, koplanadigan metallning oksidlanishi va eritilgan metallning ko'proq isrof bo'lishi kiradi.

*Plazma vositasida metallash* usuli gazlarning ma'lum sharoitda plazma holatiga utish hususiyatiga asoslangan. Plazmali metallashda metall plazma oqimi ta'sirida eritilib, plazma hosil qiluvchi gazlar yordamida detal yuzasiga purkaladi. Bu usulning boshqa usullardan farqi unda detallarni qiyin eriydigan volfram, sirkoniy dioksidi, alyuminiy oksidi, molibden va boshqa elementlar bilan ta'mirlash imkoni borligidadir.



**6.15-rasm. Plazma-yoy metallizatori kallagining sxemasi:**

*1-qiyin eriydigan sim; 2-uzatuvchi mexanizm; 3-kallak poynagi; 4- xalqasimon elektrod; 5-elekr yoyi; 6-sovutish bo'shlig'i; 7-gaz kanali.*

6.15-rasmda plazma-yoy metallizatori kallagining sxemasi keltirilgan. Qiyin eriydigan sim *1* uzatuvchi mexanizm *2* yordamida xalqasimon elektrod *4* ga uzatiladi, bu elektrod vazifasini suv bilan sovitiladigan kallak *3* poynagi bajaradi. Kallak ishlayotganda elektr yoyi *5* bir-biridan izolyasiya qilingan uzluksiz uzatiladigan sim bilan xalqasimon elektrod o'rtasida hosil bo'ladi. Elektrod yoyini yoqish va uni barqarorlashtirish yuqori chastotali yurgizuvchi qurilma bilan amalga oshiriladi. Plazma hosil qiluvchi gaz (masalan, argon) kanal *7* orqali elektr yoyining yonish joyiga uzatiladi, yuqori temperatura ta'sirida gaz ionlashadi va tok o'tkazuvchan bo'lib qoladi. Elektr yoyining energiyasi magnit maydoni ta'sirida gaz oqimining markazida to'planadi, uning temperaturasi juda yuqori (14000... 17000°C) bo'ladi. Metallash kallagi kamera *6* ga keluvchi suv bilan sovitiladi.

Himoyalovchi va plazma hosil qiluvchi neytral gazlar sifatida argon, azot va ularning aralashmalaridan foydalanish legirlovchi elementlarning kuyishini va zarrachalarning oksidlanishini kamaytirishga yordam beradi. Shuning uchun ham plazmali metallashda hosil qilingan qatlamlarning mexanik mustahkamligi elektrli metallashda hosil qilingan qatlamlarga nisbatan yuqoriroq bo'ladi.

Metallash jarayonining mohiyatini quyidagi gipoteza orqali tushuntirish mumkin. Purkalanadigan metall zarrachalari juda katta (100—300 m/sek) tezlikda detal yuzasiga uriladi, uchib urilish vaqti juda kichik (0,003 sek) bo'lgani uchun ular sovishga ulgurmaydi, ya'ni ta'mirlanadigan detal sirtigacha erigan holatda yetib boradi. Shuning uchun ham bunday metall zarrachalari detal yuzasining g'adir-budurliklarini to'lg'izib qolmasdan, balki o'zining orqasidan uchib kelayotgan zarrachalar bilan ham mustahkam bog'lanish hosil qiladi. Bir vaqtning uzida berilayotgan sovuq havo metall zarrachalarining detal yuzasida tezda sovishini ta'minlaydi. Shuning uchun ham metallashda detallar kam qiziydi, bu esa yog'och va qog'oz kabi materiallarni ham metallash imkonini beradi.

**Metallash texnologiyasi** – metallash texnologik jarayoni detal sirtini metallashga tayyorlash, metall qatlamini hosil qilish va metallashdan so'ng detal yuzasiga ishlov berish bosqichlaridan iborat.

*Detal yuzasini metallashga tayyorlash.* Metall zarrachalarining oʻrnashish mustahkamligi koʻp jihatdan detal yuzasini metallashga tayyorlash sifatiga bogʻliq. Qoplama materiallari zarrachalarining asosiy metall yuzasiga oʻrnashish mustahkamligi taʼminlanishi uchun taʼmirlanadigan detal yuzasida oksidlar, namliklar, yogʻlar va boshqa iflosliklar boʻlmasligi hamda mazkur yuza gʻadir-budurlikka ega boʻlishi kerak. Ushbu talablarni hisobga olgan holda detal yuzasini metallashga tayyorlash detalni yogʻsizlantirish va tozalashni, unga toʻgʻri geometrik shakl berish uchun xomakiga ishlov berishni, yuzada gʻadir-budurlik hosil qilish operatsiyalarini oʻz ichiga oladi.

Detalning yuzasini tozalash va yogʻsizlantirish avval koʻrib oʻtilgan usullardagi kabi amalga oshiriladi. Detalga toʻgʻri geometrik shakl berish uchun unga xomaki ishlov berish metall kesish stanoklarida bajariladi. Yuzani metallashga tayyorlashda unda gʻadir-budurlik hosil qilishning keng tarqalgan usullari detalga poʻlat kukunlari bilan ishlov berish, yuzani naqotkalash, detal yuzasiga simlar urash yoki elektr uchquni bilan xomakiga ishlov berishdan iborat.

Istalgan qattiqlikdagi detal yuzasini metallashga tayyorlashning mukammalroq va unumliroq usullaridan biri poʻlat kukunlari bilan purkab ishlov berishdir. Oʻlchamlari 0,8—1,5 mm boʻlgan poʻlat kukunlarini 0,4—0,6 MPa havo bosimi ostida 25—40° li burchak bilan purkash tavsiya qilinadi. Purkash natijasida detal yuzasida hosil boʻlgan naklyop qoplamaning asos bilan yaxshi yopishishini taʼminlaydi.

Detalning qattiqligi NV 325 dan katta boʻlganda sim oʻrash usulidan foydalaniladi. Bunda detal tokarlik stanogining markazlariga mahkamlanib, simning bir uchi xomut yordamida detalning qoplanmaydigan tomoniga qotiriladi, simning ikkinchi uchi esa yogʻoch tutqichlarning qiskichlari orasidan oʻtkaziladi. Stanok ishga tushirilgach, sim detal yuzasiga oʻraladi.

Simning diametri 1—1,5 mm, oʻram qadami esa sim diametridan 3—5 marta katta qilib olinadi.

Detal yuzasining qoplanmaydigan qismlari pergamet qogʻozi, karton yoki temir listdan yasalgan ekran bilan himoya qilinadi. Metallashni yuzani tayyorlash tugashi bilanoq, yaʼni tayyorlangan yuzaning oksidlanishi roʻy bermasdan oʻtkazish zarur. Yuzani tayyorlash va metallash orasidagi vaqt 1,5—2 soatdan oshmasligi lozim.

*Metall qatlamini hosil qilish.* Kundalang kesimi doiradan iborat boʻlgan detallarning yuzasini metall bilan qoplash uchun tokarlik stanoklaridan foydalaniladi. Bunda detal stanokning markazlariga yoki patroniga mahkamlanadi, metallovchi uskuna esa stanokning supportiga oʻrnatiladi. Gazli va elektrli metallashda sim materialining qovushoqligini kamaytirish maqsadida metallashdan oldin uni 800-900°C da yumshatib, qum bilan tozalanadi. Detailarni metallash uchun ishlatiladigan simlar 65 G markali poʻlatdan yasaladi.

*Metallashdan soʻng detal yuzasiga ishlov berish.* Detailar yuzasida metall qatlami hosil qilingandan soʻng unga kerakli koʻrinish va oʻlcham berish uchun mexanik ishlov beriladi. Purkalgan qatlamning qattiqligi detal asosiy metalning qattiqligidan yuqori boʻlganligi hamda oksid pardalarining mavjudligi tufayli unga yakuniy ishlov berishda ancha qiyin- chiliklar yuzaga keladi. Tokarlik stanogida

ishlov berishda tez kesuvchi po‘latlardan yasalgan va qattiq qotishmali plastinkalardan iborat keskichlar qo‘llaniladi. Bunda T15K6 qattiq qotishmadan tayyorlangan plastinkali keskichlar yaxshi ko‘rsatkichlarga ega.

Keskichlarni noto‘g‘ri charxlash va tezligi yuqoriroq rejimda kesish natijasida purkalgan qatlam tiklangan detal yuzasidan ko‘chishi yoki yulinib chiqishi mumkin. Tarkibida 0,30% gacha uglerodi bo‘lgan po‘lat simdan hosil qilingan metall qotlami hamda rangli metallardan hosil qilingan qoplamalar yo‘niladi va shundan so‘ng jilvirlanadi. Tarkibida 0,30% dan ortiq uglerodi bo‘lgan qoplamalarga tokarlik ishlovi berib bo‘lmaydi, shuning uchun ham ular faqat jilvirlanadi. Metallangan qatlamni jilvirlashning asosiy kamchiligi jilvirlash toshlarining tezda moylanishidir, bu esa ularni tez-tez tozalab turishni talab qiladi.

**Tayanch iboralar:** Payvandlash, chok, qoplash, kontaktli payvandlash, elektrod, yonish, dastaki usul, qatlam, komponentlar, tiklash, yoy usuli, qutublik, payvandlash, avtomatik, suyuqlanish jarayoni, flyus, suyuqlantirib qoplash, kukun, himoyalovchi gaz, payvandlash choki, qotishma, jilvirlash, metallash, metalizator..

## Oltinchi mavzuga doir test topshiriqlari

**1. Metaldan yasalgan detallarning ma'lum joyini suyuqlanish haroratigacha qizdirib, molekulyar tishlashish kuchlaridan foydalangan holda ajralmas birikma hosil qilish jarayoniga deyiladi.**

- A) payvandlash
- B) cho'ktirish
- C) to'g'rilash
- D) kengaytirish

**2. Ishlash imkoniyati tiklanayotgan detal yuzasiga suyuqlantirilgan metall qatlami qoplash jarayoni deb ataladi**

- A) suyuqlantirib qoplash
- B) cho'ktirish
- C) to'g'rilash
- D) kengaytirish

**3. Detail materialini suyuqlantirish usuliga qarab payvandlash qanday turlarga bo'linadi.**

- A) gaz yordamida vaelekr yoyi vositasida payvandlash
- B) gaz yordamida payvandlash
- C) gaz yordamida, bosim ostida vaelekr yoyi vositasida payvandlash
- D) elektr yoyi vositasida payvandlash

### **4. Payvandlashning nechta turlari mavjud**

- A) mexanizatsiyalashtirilgan, avtomatlashtirilgan, yarim avtomatlashtirilgan va mexanizatsiyalashtirilmagan
- B) mexanizatsiyalashtirilgan, avtomatlashtirilgan va mexanizatsiyalashtirilmagan
- C) mexanizatsiyalashtirilgan, avtomatlashtirilgan va yarim avtomatlashtirilgan
- D) avtomatlashtirilgan, yarim avtomatlashtirilgan va mexanizatsiyalashtirilmagan

### **5. Payvandlashni mexanizatsiyalashtirilgan turiga nimalar kiradi?**

- A) flyus qatlami ostida, himoyalovchi gazlar muhitida, suv bug'i muhitida payvandlash
- B) flyus qatlami ostida, suv bug'i muhitida payvandlash
- C) himoyalovchi gazlar muhitida, suv bug'i muhitida payvandlash
- D) flyus qatlami ostida, himoyalovchi gazlar muhitida,

### **6. Yarim avtomatik va avtomatik payvandlashga nimalar kiradi?**

- A) vibro-yoy bilan payvandlash, kontaklab payvandlash, ishqalab payvandlash va plazma-yoy yordamida payvandlash
- B) kontaklab payvandlash, ishqalab payvandlash va plazma-yoy yordamida payvandlash
- C) vibro-yoy bilan payvandlash, ishqalab payvandlash va plazma-yoy yordamida payvandlash
- D) vibro-yoy bilan payvandlash, kontaklab payvandlash, ishqalab payvandlash

E)

**7. Qanday usulida 2 mm gacha qalinlikdagi, kam uglerodli va kam legirlangan po'latdan, shuningdek cho'yan va rangli metallardan tayyorlangan detallarni payvandlashda foydalaniladi.**

A) *Gazli payvandlash*

B) *Elektr yoyi vositasida payvandlash*

C) *Argon-yoy vositasida dastaki payvandlash*

D) *kontaklab payvandlash*

**8. Qanday payvandlash vositasida po'lat va cho'yandan murakkab shakilli qilib yasalgan detallar va ular sirtiga boshqa metall yoki qattiq qotishma suyuqlantirib qoplanadi.**

A) *Elektr yoyi vositasida payvandlash*

B) *Gazli payvandlash*

C) *Argon-yoy vositasida dastaki payvandlash*

D) *Kontaklab payvandlash*

**9. Qanday payvandlash vositasida usulidan rangli metallardan yasalgan detallarni payvandlashda foydalaniladi.**

A) *Argon-yoy vositasida dastaki payvandlash*

B) *Elektr yoyi vositasida payvandlash*

C) *Gazli payvandlash*

D) *Kontaklab payvandlash*

**10. detal metali elektr yoyi ta'sirida suyuqlantiriladi.**

A) *Elektr yoyi vositasida payvandlashda*

B) *Argon-yoy vositasida dastaki payvandlash*

C) *Gazli payvandlash*

D) *Kontaklab payvandlash*

### **Oltinchi mavzuga doir nazorat savollari**

1. *Payvandlash deb nimaga aytiladi*
2. *Payvandlashning qanday turlari bor*
3. *Payvandlashda elektrod qanday tanlanadi*
4. *Payvandlash yoy uzunligi qanday bo'lishi kerak*
5. *Gaz yordamida qanday metallar payvandlanadi*
6. *Payvandlanayotgan metallning qalinligi payvandlash toki orasidagi bog'liqligi qanday bo'ladi*
7. *himoyalovchi komponentlarni vazifasi nimadan iborat*
8. *Elektr yoy vositasida payvandlashda yoy qanday bo'lishi kerak.*
9. *Suyuqlantirish jarayoni deganda nimaga tushunasiz*
10. *Elektr qoplamidagi namlikni kamaytirish uchun nima qilinadi*
11. *Elektrod simining oson suyuqlanishi nimaga bog'liq*
12. *Himoyalovchi komponentlar tarkibiga nimalar kiradi*
13. *Payvandlashda shlakk qatlamini vazifasi nimadan iborat*
14. *Suyuqlantirib qoplash yo'li bilan detallarni ishlash imkoniyatini tiklashni afzalliklari nimada ?*
15. *Avtomatik payvandlash deb nimaga aytiladi ?*
16. *imiyaviy tarkibiga ko'ra flyuslar necha turga bo'linadi ?*
17. *Kam uglerodli po'latlardan yasalgan detallarni payvandlashda qanday elektroddan foydalaniladi?*
18. *Himoyalovchi gazlar muhitida avtomatik payvandlashda ishlatiladigan agregatlarni rusimini ayting?*

## 7-Mavzu: Kavsharlash.

### Reja

1. Umumiy tushunchalar va qo'llanilish sohasi.
2. Kavsharlashda foydalaniladigan flyuslar va asboblari.
3. Yumshoq kavsharda kavsharlash.
4. Xavfsizlik texnikasi va muhitni muhofaza qilish

#### 7.1. Umumiy tushunchalar va qo'llanilish sohasi

Avtomobil detallarining ishlash imkoniyatini kavsharlash yo'li bilan ham tiklanadi. Metallarni kavshar bilan ajralmaydigan qilib biriktirishga kavsharlash deyiladi. Kavsharlarning suyuqlanish harorati kavsharlanuvchi metallning suyuqlanish haroratidan ancha past bo'ladi. Chok puxtaligi kavsharlanuvchi metallar bilan kavsharning xossalari va o'zaro deffuziyalariga bog'liq. Bu usulda asosan radio-texnikada, asbobsozlikda, idishlar tayyorlashda va boshqa hollarda keng foydalaniladi. Choklar sifatli bo'lishi uchun, kavsharlanuvchi yuzalar kir, moy, zanglardan yaxshilab tozalaniladi.

**Kavsharlash deb** qattiq xolatdagi metallarni suyuqlantirilgan yordamchi oraliq metall yoki qotishma yordamida biriktirish jarayoniga aytiladi. Bu metall yoki qotishmaning suyuqlanish temperaturasidan kam bo'ladi.

Metall yoki qotishma kavshar deb ataladi. Kavsharlar alohida oson suyuqlanuvchan (suyuqlanish temperaturasi  $t < 145$  °C bilan xarakterlanadi), oson suyuqlanuvchan:  $145 < t < 450$  °C, o'rtacha suyuqlanuvchan:  $450 < t < 1100$  °C, yuqori suyuqlanuvchan:  $1100 < t < 1850$  °C va qiyin suyuqlanuvchan:  $t > 1850$  °C xillarga bo'linadi. Biroq remonda xali ham ikki gruppaga ajratilgan kavsharlardan foydalaniladi; suyuqlanish temperaturasi 450°C gacha bo'lgan past temperaturali (yumshoq) kavsharlar va suyuqlanish temperaturasi 450°C dan ortiq bo'lgan yuqori temperaturali (qattiq) kavsharlar.

Metallarni biriktirishning boshqa usullari oldida kavsharlashning afzalliklari quyidagilardan iborat: jarayonning oddiyliigi va yuqori unumdorligi; detallar shakli, o'lchamlari va kimyoviy tarkibining aniq saqlanib holishi (oson suyuqlanadigan kavsharlar bilan kavsharlashda metallning strukturasi va mexanik xususiyatlarning saqlanib qolishi); bundan tashqari detalni tiklash tannarxining kamligi. Oson suyuqlanadigan kavsharlar bilan kavsharlashning asosiy kamchiligi suyuqlanish temperaturasining pastligi va har vaqt ham yetarli darajada puxta birikmasligidan iborat.

Mashinalarni remont qilishda kavsharlash radiator, yonilg'i baklari va yonilg'i trubalari, elektr jixozlar, karbyuratorlar, kabina, qanot va hakoazolarni tiklashda qo'llaniladi.

Keyin ular bir biriga moslab yiqiladi. Ular orasiga kavshar o'tishi uchun 0,05-0,15 mm atrofida tirqish holdiriladi. Kavsharlash joylarini oksidlanishidan saqlash maqsadida yuzalariga flyus kiritiladi. Keyin kavsharlashga taxt qilingan metallar tirqishlariga kavshar o'tkaziladi. Kavshar qotgandan keyin ajralmaydigan birikma hosil bo'ladi. Birikmalarning puxta bo'lishi kavsharlanuvchi metallning xossasiga, kavsharlashga tayyorlashga va kavshar xossasiga bog'liq. Kavsharlar suyuqlanish haroratiga ko'ra yumshoq va qattiq turlarga ajraladi.

Biz bularni ayrim ayrim ko'rib chiqamiz.

**5. Yumshoq kavsharlar.** Bu kavsharlarning suyuqlanish harorati 400-500° C dan oshmaydi. Bularga qalay, qo'rg'oshin, vismut, kadmiy va ular asosida olingan qotishmalari kiradi.

Bu qotishmalar zich kavsharlansa ham uning cho'zilishiga mustahkamligi 100

MPa ga yetadi, xolos.

Bu kavsharlardan suyuqlanish haroratining pastligi sababli ulardan birikmalarni kavsharlashda foydalaniladi. Buni biz 7.1-jadvalda ko'rishimiz mumkin.

**6. Qattiq kavsharlar.** Bu kavsharlarga suyuqlanish harorati 450-500<sup>0</sup> S dan ortiq bo'lgan mis, kumush va ular asosida hosil qilingan qotishmalar kiradi. Bu kavsharlar bilan zich choklarni kavsharlashda uning cho'zilishiga mustahkamligi 500 MPa ga yetadi. Qattiq kavsharlar suyuqlanish haroratining yuqoriligi 2000S dan ortiq bo'lganligi sababli bu kavsharlardan qizdiriladigan buyumlarni kavsharlashda foydalanishga imkon beradi (7.1-jadval).

Surmasiz kavsharlar ancha qimmat bo'lganligi uchun kam surmali kavsharlardan ko'proq foydalaniladi. Ular radiatorlarni, generator va starterlar kollektorlarini, yonilg'i baklari, elektr simlari va hakoazolarni oqartirish hamida kavsharlashda ishlatiladi.

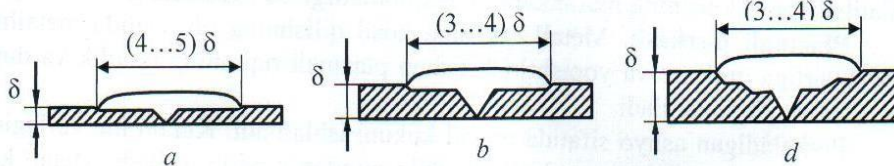
Kavsharlashda birikmalarning mustahkamligi va sifati kavsharlash usulini to'g'ri tanlashga, tartibiga, detallar sirtini tayyorlashga, birlashtiriladigan detallar orasidaga tirqishning kattaligiga, kavshar va flyusdan to'g'ri foydalanishga bog'liq.

### 7.1-jadval

Rusmli	Mis	Rux	Surma	qo'rg' oshin	qalayu	Te mir	qo'llanilish sohalari
PMTs-36	34-38	hol-gani	-	-	-	-	Tarkibida mis 68%dan ortiq bolmagan latunlarni kavsharlashda.
PMTs-42	40-45	hol-gani	0,1	0,5	1,5	0,5	Tarkibida mis 60-68% bo'lgan latunlarni va bronzalarni juda nafis kavsharlashda
PMTs-52	49-63	hol-gani	0,1	0,5	1,5	0,5	L68, L80, L90, bron-za, mis, po'latlarni kavsharlashda

Kavsharlanadigan sirtlar kir, yog' va oksidlovchi pardalardan mexanik yoki kimyoviy usullar bilan sinchiklab tozalanadi. Qora metallardan tayyorlangan detallar kislotaga yoki ishqorli eritmalar bilan, rangli metallardan tayyorlangan detallar esa mexanik usulda tozalanadi. Kavsharlanadigan sirtlar tozalangandan keyin bir biriga moslanadi (ular orasidagi tirqish 0,1...0,15 mm bo'lishi kerak), cho'yan detallardagi darzlarning qirralari esa devorning qalinligi 5 ga qarab ochiladi (7.1-rasm). Suyuqlantirilgan kavshar birlashtiriladigan detallar sirtiga ular orasidagi tirqishni to'latadigan qilib yaxshi yoyiladi. Birlashtiriladigan detallar sirtidan va kavshardan oksid pardani ketkazish, shuningdek ularni oksidlanishdan saqlash uchun kavsharlash vaqtida birlashtiriladigan sirtlar flyuslar bilan qoplanadi.

Oson suyuqlanadigan kavshar bilan kavsharlashda qizil misdan tayyorlangan dastakidan foydalaniladi. Kavsharlash oldidan kovakning ichi egov bilan tozalanib, 250...300<sup>0</sup>C gacha qizdiriladi, so'ngra novshadilli yoki xlorli ruxga botiriladi. Kavsharlashga tayyorlangan sirtlar qizdirilgandan so'ng flyusga botirib olinadi va koviya yordamida ular kavshar tekis yoyib tarqatiladi. Qiyin suyuqlanadigan kavsharlar bilan kavsharlashda detallarni qizdirish uchun payvandlash kallaklari, maxsus pechlar, temirchilik o'chog'i yoki boshqa issiqlik manbaidan foydalaniladi. Kavshar suyuqlanish haroratiga qarab shartli ravishda oson va qiyin suyuqlanadigan (yumshoq va qattiq) kavsharlarga bo'linadi.



**7.1-rasm. Qalinligi har xil bo'lgan cho'yan detallarni jez bilan kavsharlash uchun chok o'lchamlari:**

*a-qalinligi 6 mm dan kichik; b-qalinligi 6...15 mm oraliqda; d-qalinligi 15 mm dan katta*

## **7.2. Kavsharlashda foydalaniladigan flyuslar va asboblari**

Yuqorida qayd etilganidek flyuslar kavsharlanuvchi metallarning kavsharlash yuzasidagi oksid pardalarni eritish bilan tozalab ularni oksidlanishdan saqlaydi.

Ishlatiladigan kavsharlar, kavsharlash usuli, birikmaning tuzilishi va o'lchamlariga qarab kukun, pasta, eritma va gazzimon flyuslardan foydalaniladi.

Oson suyuqlanadigan kavsharlar ishlatilgan xollarda ammoniy xlorid (navshadil) va rux (xlorid kislota bilan xurushlangan rux) ning 25...50% suvdagi eritmasidan iborat suyuq flyuslardan foydalaniladi.

Yuqori temperaturada suyuqlanadigan kavsharlar bilan kavsharlashda bura kukuni va uning borat kislota va borat angidrid aralashmasidan iborat qattiq flyuslar ishlatiladi. Ishlatish oldidan 400...450°C temperaturada toblangan sof bura ko'proq ishlatiladi. Alyuminiy va uning qotishmalarini kavsharlashda tarkibida alyuminiyning oksid pardasini aktiv buzuvchi kaliy xlorid, litiy xlorid, natriy fluorid va rux xlorid bo'lgan 34A, F5, F134 va boshqa markadagi flyuslar qo'l keladi. Mis va uning qotishmalarini kavsharlashda "Prima-1" va LTI-120 flyuslari, qora metallar uchun esa "Prima-2" PV-200 va PV-201 fkyuslari ishlatiladi.

Kavsharlash texnologiyasining xususiyatlari. kavsharlanadigan joylar kir, yog' va pksid pardalardan mexanik (xubilo, egov, jilvir qog'oz va boshqalar bilan) yoki kimyoviy usulda obdan tozalanadi. Qora metallardan iborat detallarni tozalashda kislotali yoki ishqorli eritmalar ishlatiladi. Rangli metallar mexanik usulda tozalanadi.

Oson suyuqlanadigan kavsharlar bilan kavsharlash odatda qizil misdan iborat dastaki kavsharlagich yordamida bajariladi, chunki mis issiqlikni yaxshi o'tkazadi va kavsharlagichning ish qismiga (uchlikka issiqlikning tez o'tishiga yordam beradi. Kavsharlash oldidan kavsharlagich uchligi egov bilan tozalanadi, qizigan kavsharlagichga esa navshadil yoki rux xlorid bilan ishlov beriladi. Kavsharlashga tayyorlangan sirtlarga flyus surkaladi va so'ngra kavshar kavsharlagich vositasida bir tekis, yupqa qatlamda sirt uzra yoyiladi.

Qiyin suyuqlanadigan kavsharlar bilan kavsharlashda detallarni qizdirish uchun gaz alangasida payvandlash gorelkasi, mufel va maxsus pechlar, temirchilik o'chog'i va boshqa issiqlik manbalaridan foydalaniladi.

Kavsharlab biriktiriladigan sirtlar bir-biriga obdan moslab to'g'irlanadi, cho'yan detallardagi darz chetlariga kucqaytirilgan choklarga moslab ishlov beriladi. Sirtlar kavshar suyuqlanadigan temperaturagacha qizdiriladi, ularga flyus sepiladi, ular kavshar chiviqlik bilan oqarguncha ishqalanadi va asta sekin butun chok yoki detallarning kavsharlanayotgan joyga tegish yuzasi to'ldirib boriladi.

Flyuslarning suyuqlanish harorati va zichligi kavsharlarnikidan past bo'lishi,

asosiy metall va kavshar bilan birikmasiligi, kuymasligi, korroziyaga berilmasligi kerak. Flyuslar sifatida xlorid kislotaning suvdagi eritmasidan, rux qo'shilgan xlorid kislota, bura, novshadil, kanifol va boshqalardan foydalaniladi. Xlorid kislotasining suvdagi eritmasini tayyorlash uchun ko'zoynak taqib, qo'lqop kiyib ehtiyotlik bilan kislotaga oz-oz suv quyib turiladi. qachonki undan bug' ajralish tugaganda suv qo'yilish to'xtatiladi. Bu eritmadan flyus sifatida yumshoq va qattiq kavsharlar bilan metallarni avsharlashda foydalanish mumkin. Buning uchun metallarning kavsharlanadigan joyiga cho'tka bilan kavshar surkab yuza oksid pardadan tozalanadi, keyin kavsharlashga taxt etib, tirqishiga koviya yurgizib kavshar o'tkaziladi.

## 7.2-jadval

Rusumi	Kimyoviy tarkibi, % da					To'la suyuqlanish harorati, $t_S$	qo'llanilish sohalari
	qalay	Surma	Qo'rg'oshin	qo'shimchalar			
				Mis, vismut	Mishyak (ko'pi bilan)		
POS-90	80-90	0,10-0,15		0,0, 80,1	0,05	225	Korroziyaga chok-da chidamlilik talab etuvchi hollarda
POS-40	39-41	1,5-2,0	0,10	0,10, 0,1	0,05	235	Radiatorida, Radio detallarida
POS-30	29-30	1,5-2,0		0,15, 0,1	0,05	256	Rux, ruxlangan temir idishlar po'lat, latun va boshqalarda
POS-18	17-18	2,0-2,5		0,15, 0,1	0,05	277	Mis buyum
POS-4-6	3-4	5-6		0,15, 0,1	0,05	246	Mis buyum

Masalan, yumshoq kavshar bilan kavsharlashda elektr koviyadan, qattiq kavshar bilan kavsharlashda benzin va gaz alangasida qizdiriladigan mis koviyadan foydalaniladi.

Qattiq kavsharlash qo'llanilganda ularning suyuqlanish harorati  $450^{\circ}S$  dan yuqori, mexanik mustahkamligi 500 MPa gacha va issiqqa chidamli bo'ladi.

MO, MI va M2 markali mis kavsharlar sirtlarni yaxshi qoplaydi va mustahkam hamda plastik birikma hosil qiladi. Ular uglerodli va legirlangan po'lat hamda nikelli qotishmalardan tayyorlangan detallarni kavsharlashda ishlatiladi. PMS-48, PMS-54, L62 mis-rux kavsharlar rangli va qora metallardan tayyorlangan detallarni kavsharlashda ishlatiladi. PMS harflaridan keyingi raqamlar misning kavshar tarkibidagi foiz miqdorini, qolgan qismi esa rux ekanligini bildiradi. Kavshardagi rux miqdori oshganda chokning mustahkamligi kamayadi va mo'rtligi oshadi. Shu bilan bir vaqtda rux kavsharning suyuqlanish haroratini pasaytiradi. Shuning uchun latun PMS-36 markali kavshar bilan kavsharlanadi, po'lat va cho'yanni kavsharlashda esa ancha mustahkam birikma beradigan JI62 va JI68 kavsharlardan foydalaniladi.

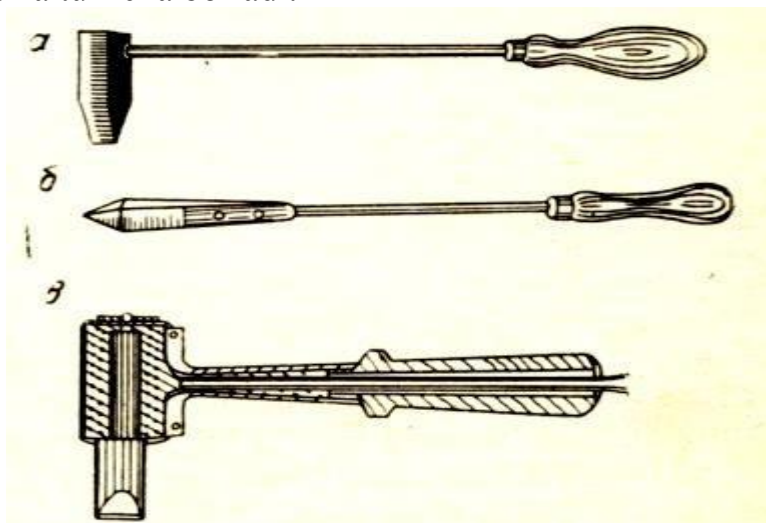
### 7.3. Yumshoq kavsharda kavsharlash

Bunda, oldin kavsharlash joylarini kir, moy va zanglardan, egov, shaber, jilvir qoqozi yoki kislota eritmasi bilan yaxshilab tozalanadi. Tozalanagan yuzalariga rux bilan to'yintiriladi. Xlorid kislotasining suvdagi eritmasi cho'tka bilan surkaladi. So'ng koviyani zarur haroratgacha qizdirib uning uchidagi oksid pardalar yuqorida qayd etilgan eritmalar bilan tozalangach, kavshar olib kavsharlanuvchi joyga surkab

yurgizish bilan tirqishga tekis o'tkaziladi. Kavsharlangan birikma kavshar qotgandan so'ng olinadi.

Yumshoq kavsharlar bilan kavsharlashda suyuqlanish harorati past ( $450^{\circ}\text{C}$  va undan kam) va birikmaning mexanik mustahkamligi kam (200 MPa gacha) bo'ladi. Ta'mirlash korxonalarida POS-18 dan POS-61 gacha markali qalay- qo'rg'oshinli kavsharlar keng ishlatiladi. Bunday kavsharlar qalay, qo'rg'oshin va surma qotishmasidan tayyorlanadi. Kavshar rusmidagi rahamlar qotishmadagi qalay miqdorini foizlarda ko'rsatadi. Kavshar tarkibida qalay miqdori oshganda chokning mustahkamligi va emirilishiga bardoshligi oshadi, qo'rg'oshin miqdori oshganda esa, chokning egiluvchanligi yaxshilanadi. Bu usulda radiatorlarni, generator kollektorlarini, yonilg'i, elektr simlarini va uncha yuqori bo'lmagan haroratda hamda kam kuch ta'sir etadigan boshqa detallar kavsharlanadi.

Rux qo'shilgan xlorid kislotani tayyorlash uchun xlorid kislotaning suvdagi 50% li eritmasiga uning 1(5 qismi og'ir-ligicha rux qo'shib obdan eritilib, hosil qilingan eritmaga 2-3 qissa suv qo'shiladi. Kavsharlashda foydalaniladigan asbob koviya (7.2-rasm) deyiladi. Uning konstruksiyasi va o'lchamlari kavsharlanadigan buyum tasnifiga ko'ra turlicha bo'ladi.



**7.2-rasm. Koviylar.** a-bolg'asimon; b- qirrali; v-elektr toki bilan ishlovchi.

Shuningdek qattiq kavsharda kavsharlaganda yuqorida ko'rilganidek barcha ishlar kavsharlanadigan joylar kir, moy, va zanglardan tozalangach o'zaro moslashtiriladi. So'ng kavsharlanadigan joyga flyus bura sepilib ustiga kavshar qo'yliladi va uning pechkaga kiritib, zarur haroratgacha qizdiriladi. Bunda suyuqlangan kavshar zagatovkalar orasiga o'tib ularni biriktiradi. Kavsharlangan buyum avvaliga kaustik sodaning suvdagi eritmasida, keyin suvda yuvilib quruq latta bilan artiladi.

Mis va mix-rux kavsharlar M1 va M2 mis simi yoki chivirlari hamda LK62-0,5, L63, PMS36, PMS48 va PMS54 mis-rux qotishmalaridan iborat. Rahamlar kavshardagi misning o'rtacha protsent miqdorini, qolgani rux ekanligini ko'rsatadi. Bu kavsharlarning barchasi oquvchanlik chegarasi yetarli, sirtini yaxshi xo'llaydigan, puxta va plastik birikmalar hosil qiluvchan bo'lib, biroq yuqori suyuqlanish temperaturasiga ega. Mis-rux kavsharlar  $800\text{...}900^{\circ}\text{C}$ , mis esa  $1083^{\circ}\text{C}$  temperaturada suyuqlanadi. Kavsharlar tarkibida rux miqdori ko'p bo'lgan sari puxtalik va mo'rtlik kamayadi, lekin rux suyuqlantirish temperaturasini kamaytiradi. Shuning uchun latunni PMS36 kavshari bilan kavsharlash tavsiya etiladi, po'lat va cho'yan detallarini

M1, L63 va LK32-05 kavsharlari bilan kavsharlagan ma'qul.

Kumush kavsharlar oson suyuqlanuvchan va standart xillarga ajratiladi. Suyuqlanish temperaturasi 183 dan 342 °C gacha bo'lgan oson suyuqlanuvchan kavshalarga kumushning qalay yoki qo'rg'oshin bilan, kam xollarda surma va qadmiy bilan qotishmasi kiradi. Bular PSr 2.5; PSr3-97; PSr 10-97 va xokazo markalardagi kavshalardir. Kumush miqdori harflardan keyin protsentda rahamlar bilan ko'rsatilgan, bu kavshalarda u 10% dan, boshqa ko'larida 4% dan oshmaydi. Oson suyuqlanuvchan kumush kavshalar simlar va boshqa elektrotexnik birikmalarni kavsharlash uchun tavsiya etiladi.

Standart kumush kavshalar asosan kumush, mis va ruxning oz miqdoridagi boshqa komponentlar - qalay, qadmiy, fosfor hamida marganes bilan qotishmasidan iborat. Bu kavshalarning suyuqlanish temperaturasi 590 dan 822 °C gacha.

#### **7.4. Xavfsizlik texnikasi va muhitni muhofaza qilish**

Metallarni payvandlashda, qoplashda, qirqish va kavsharlash ishlarini bajarishda elektr toki, yonuvchi gazlar, kislorod va kislota eritmalaridan foydalanilganda xavfsizlik texnikasi va atmosferani muqofaza etish masalalariga oid qoidalarni bilish muqim ahamiyatga ega. Aks holdakutilmagan baxtsiz hodisalar ro'y berishi mumkin.

Masalan, elektr yoyi yordamida payvandlashda tok urishi, yoydan tarqalayotgan ultrabinafsha, infraqizil nurlar ko'zni hamashtirishi, suyuq metall tomchilari terini kuydirishi mumkin. Gaz alangasida payvandlash esa nurlar ta'sirida ko'z zararlanishi, generator gaz balonlarining portlashi, gazlar bilan zaxarlanish hollari yuz berishi mumkin. har bir sex, uchastkalarda xavfsizlik texnikasi masalalariga oid tegishli instruktsiyalar bo'ladi. Bu instruktsiyalarda qayd etilgan shartlarni ishchi bajarishi shart. Shu sababli bularning ayrimlarini eslatib o'tamiz.

Metallarni elektr yoy yordamida payvandlashda tok ta'sirida bo'ladigan payvandlash stoli mis sim bilan yaxshilab yerga tutashtirilishi, elektrod dastasi izolyatsiyalanishi, payvandchi korjoma kiyib, qora ko'zoynak taqib yoki shlem kiyib, rezina gilamchada yoki quruq taxtada turib ishlashi kerak. Agar qandaydir sabablarga ko'ra payvandchi tok urib qushidan ketsa, darhol qurilmani elektr tarmoqdan uzib vrachni chaqirish va ishchi o'ziga kelguncha so'n'iy nafas oldirish kerak.

Gaz yordamida payvandlash va qirqishda generator hamda gorelkalarni toza tutish, shlanglarda teshiklar bo'lmasligi, payvandlash postida atsetilen gazi yiqilmasligi, neft mahsulotlari qo'yilgan idishlar bo'lmasligi, payvandlash va kavsharlashdan oldin yaxshilab tozalanishi lozim. Bosim ostidagi idishlarni payvandlamaslik, payvandlash xonasida oson o't oluvchi benzin, kerosin, atseton va boshqalar bo'lmasligi, xona gaz va changdan tozalab turilishi, ventilyator ishlab turishi va boshqa qoidalarga qat'iy ahamiyat berish darkor.

#### **Tayanch iboralar:**

Kavsharlash, yumshoq kavsharlash, qattiq kavsharlash, flyus bilan kavsharlash, koviya, qattiq kavsharlash, diffuziya, kavsharlanuvchi yuzalar, choklar sifati, kumush kavsharlar, mis va mix-rux kavsharlar, Rux qo'shilgan xlorid kislota, flyuslarning suyuqlanish.

## Yettinchi mavzuga doir test topshiriqlari

**1. Metallarni kavshar bilan ajralmaydigan qilib biriktirishga nima deyiladi.**

- A) kavsharlash
- B) payvandlash
- C) botirish
- D) cho'ktirish

**2. Kavsharlash deb nimaga aytiladi.**

- A) Qattiq xolatdagi metallarni suyuqlantirilgan yordamchi oraliq metall yoki qotishma yordamida biriktirish jarayoniga aytiladi.
- B) Chok puxtaligi kavsharlanuvchi metallar bilan kavsharning hossalriga va o'zaro deffuziyalariga bog'liq.
- C) Choklar sifatli bo'lishi uchun, kavsharlanuvchi yuzalar kir, moy, zanglardan yaxshilab tozalaniladi.
- D) Mashinalarni remont qilishda kavsharlash radiator, yonilg'i baklari va yonilg'i trubalari, elektr jixozlar, karbyuratorlar, kabina, qanot va hakoazolarni tiklashda qo'llaniladi.

**3. Kavsharlash oldidan kovakning ichi egov bilan tozalanib, necha gradusgacha qizdirilib, so'ngra novshadilli yoki xlorli ruxga botiriladi.** A) 250...300<sup>o</sup>Cgacha  
B) 150...200<sup>o</sup>Cgacha C) 250...400<sup>o</sup>Cgacha D) 250...350<sup>o</sup>Cgacha

**4. Qattiq kavsharlash qo'llanilganda ularning suyuqlanish harorati necha gradusdan yuqori bo'ladi?**

- A) 450<sup>o</sup> C dan yuqori
- B) 550<sup>o</sup> C dan yuqori
- C) 250<sup>o</sup> C dan yuqori
- D) 350<sup>o</sup> C dan yuqori

**4. Yumshoq kavsharlar bilan kavsharlashda suyuqlanish harorati necha gradusdan kam.**

- A) 450<sup>o</sup>C va undan kam
- B) 750<sup>o</sup>C va undan kam
- C) 850<sup>o</sup>C va undan kam
- D) 550<sup>o</sup>C va undan kam

**5. Kumush kavsharlar oson suyuqlanuvchan va standart xillarga ajratiladi. Suyuqlanish temperaturasi necha gradusdan qanchagacha bo'ladi.**

- A) 183 dan 342<sup>o</sup>C gacha bo'ladi.
- B) 180 dan 330<sup>o</sup>C gacha bo'ladi.
- C) 160 dan 342<sup>o</sup>C gacha bo'ladi.
- D) 185 dan 400<sup>o</sup>C gacha bo'ladi.

**6. Standart kumush kavshalar asosan kumush, mis va ruxning oz miqdoridagi boshqa komponentlar - qalay, qadmiy, fosfor hamida marganes bilan qotishmasidan iborat. Bu kavshalarning suyuqlanish temperaturasi necha gradusdan qanchagacha bo'ladi?**

A) 590 dan 822 °C gacha.

B) 490 dan 850 °C gacha.

C) 390 dan 750 °C gacha.

D) 650 dan 750 °C gacha.

**7. Kavsharlashda foydalaniladigan asbob nima. deyiladi.**

A) koviya B) Cho'yan

C) Rux

D) Cho'mich

**8. Kavsharlar alohida oson suyuqlanuvchan suyuqlanish temperaturasi necha gradusdan qanchagacha xarakterlanadi.**

A) (suyuqlanish temperaturasi  $t < 145^{\circ}\text{C}$  bilan xarakterlanadi). B) (suyuqlanish temperaturasi  $t < 200^{\circ}\text{C}$  bilan xarakterlanadi).

C) (suyuqlanish temperaturasi  $t < 100^{\circ}\text{C}$  bilan xarakterlanadi).

D) (suyuqlanish temperaturasi  $t < 95^{\circ}\text{C}$  bilan xarakterlanadi).

**9. Kavsharlar alohida o'rtacha suyuqlanuvchan suyuqlanish temperaturasi necha gradusdan qanchagacha xarakterlanadi.**

A) o'rtacha suyuqlanuvchan (suyuqlanish temperaturasi  $145 < t < 450^{\circ}\text{C}$ , bilan xarakterlanadi).

B) o'rtacha suyuqlanuvchan (suyuqlanish temperaturasi  $100 < t < 450^{\circ}\text{C}$ , bilan xarakterlanadi).

C) o'rtacha suyuqlanuvchan (suyuqlanish temperaturasi  $200 < t < 450^{\circ}\text{C}$ , bilan xarakterlanadi).

D) o'rtacha suyuqlanuvchan (suyuqlanish temperaturasi  $95 < t < 450^{\circ}\text{C}$ , bilan xarakterlanadi).

### **Yettinchi mavzuga doir nazorat savollari:**

1. *Kislorod yordamida kesish jarayonini tushuntirib bering?*
2. *Keskichning surilish tezligi kesiluvchi metallning qalinligiga bog'liqligini tushuntirib bering?*
3. *Kesiluvchi metallning suyuqlanish tezligi tok kuchiga bog'liqligi to'g'risida tushuntiring?*
4. *Kavsharlash deb nimaga aytiladi?*
5. *Yumshoq kavsharlarning suyuqlanish temperato'rasi nimaga teng?*
6. *qattiq kavsharlarga suyuqlanish haroratsi qanday bo'lishi kerak?*
7. *Flyus bilan kavsharlash deganda nimaga tushunasiz?*
8. *Kavsharlashda qo'llaniladigan asboblarni aytib bering?*
9. *Kavsharlash jarayonini aytib bering?*
10. *Qattiq kavsharda kavsharlash jarayonini gapirib bering?*
11. *Detallarni kavsharlarga tayyorlash qanday bajariladi?*
12. *Metallarni kavshar bilan ajralmaydigan qilib biriktirishga nima deyiladi?*
13. *. Qattiq kavsharlash qo'llanilganda ularning suyuqlanish harorati necha gradusdan yuqori bo'ladi?*
14. *Kavsharlashda foydalaniladigan asbob nima. Deyiladi?*
15. *Metallarni kavshar bilan ajralmaydigan qilib biriktirishga nima deyiladi?*

## ***8-Mavzu: Detallarni gazatermik changitib qoplash usulida qayta tiklash.***

### ***Reja***

1. Gazatermik eritib purkash usullari va texnologiyasi.
2. Elektr yoyi yordamida eritib purkash.
3. Gaz alangasi yordamida changitib purkash.
4. Detallarni plazma yordamida eritib purkash

#### **8.1. Gazatermik eritib purkash usullari va texnologiyasi**

Detallarni maxsus tayyorlangan yuzasiga suyultirilgan metalni siqilgan havodagi (gaz) yordamida katta tezlikda purkab qoplash, gazotermik eritib purkash usuli deyiladi.

Detallarni gazatermik eritib purkash usulida tiklashning quyidagi afzalliklari

bor:

- detallarni qattiq qizimasligi;
- jarayondagi katta mehnat unumdorligi;
- qoplamaning qalinligini katta diapazonda (0,1-10mm) olish imkoniyati;
- texnologik jarayonni (8.1-rasm) va qo'llanilayotgan jihozlarni oddiyligi;
- qoplamani hosil qilishda ko'p turdagi, qo'yilgan talablarga javob beruvchi

materiallardan foydalanish imkoniyati.

Gazatermik eritib purkash usulida tiklashda detallarda kerakli formadagi yuzalarni olish bilan birga, bu yuzalarda keng xususiyatli qoplamalar hosil qilish mumkin.

Detallarni gazotermik eritib purkash tiklashning quyidagi usullari mavjud:

- elektr yoyi yordamida eritib purkash;
- gaz alangasi yordamida eritib purkash;
- plazma yordamida eritib purkash;
- katta chastotali eritib purkash;
- detonatsion eritib purkash.

Bularning asosiylarini ko'rib chiqamiz.

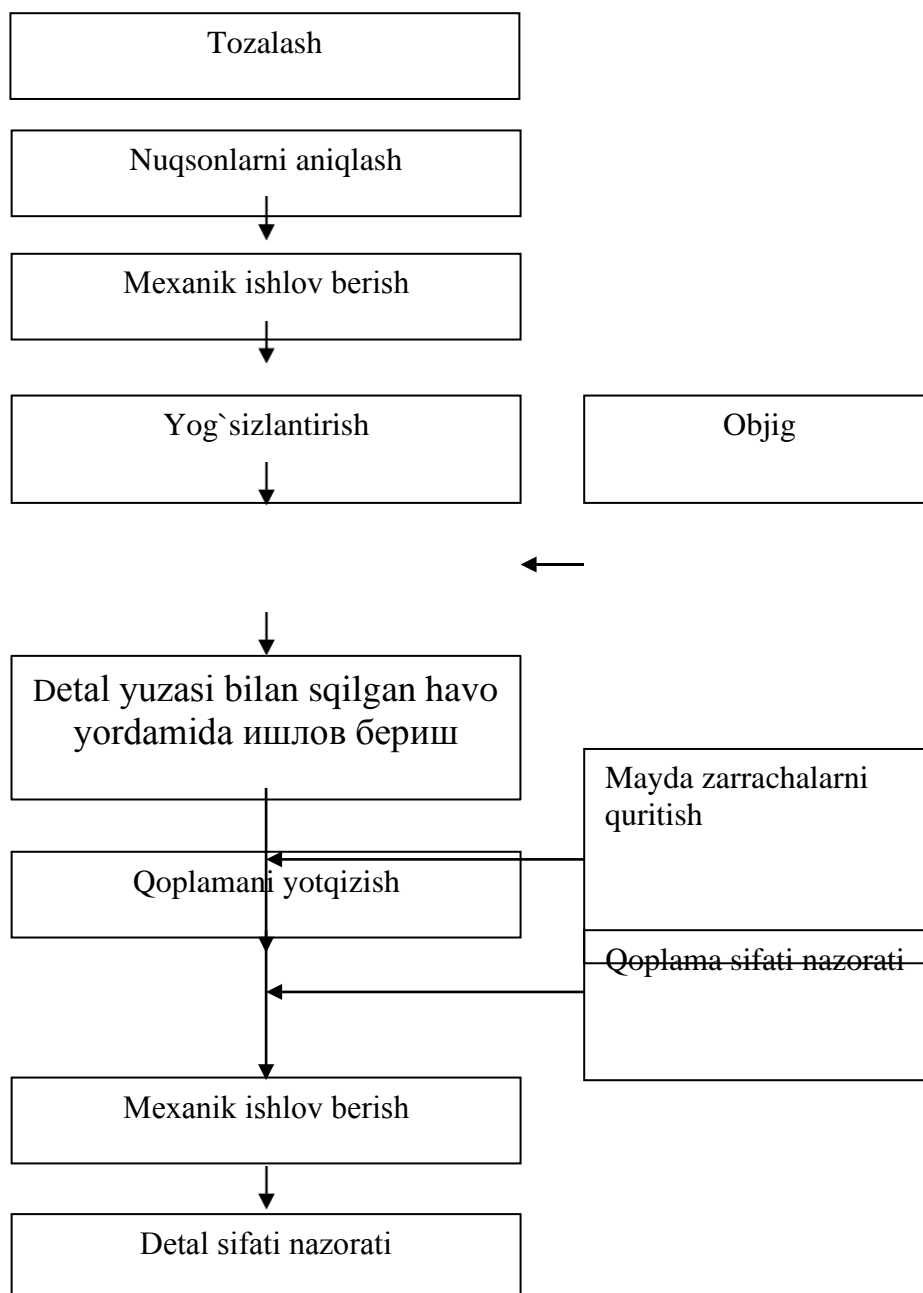
**Detanatsion** – gaz yordamida changitib qoplashda yonuvchi gazlar aralashmasining yo'naltirilgan portlashi energiyasidan foydalaniladi. Yuqori haroratli va yuqori tezlikli detanatsion gaz oqimi changitiladigan zarrachalarni qizdirish, sochish va tezlatish manbai bo'lib xizmat qiladi. Detanatsiya mahsulotlarining tezligi changitiladigan zarrachalar tezligini ham belgilaydi, u 800-1300 m/c ga yetadi. Kukun zarrachalarining qizish vaqti kamida 0,001 c. Detanatsiyalovchi gazlar sifatida atsetilin, propan, butan, vodorod va boshqalardan foydalaniladi.

Detanatsion changitishning o'ziga xosligi kukun materialni detal sirtiga uzatishning tsiklik xarakterda bo'lishidir. Tezotarlik sekundiga 1-5 otishni tashkil etadi. Detanatsion changitishda har qaysi keying qatlamning zarrachalari oldingi zarrachalarni zichlaydi, ya'ni issiqlayin zarbiy preslash effekti bor. Buning natijasida qoplamaning zichligi monolit material zichligiga yaqinlashadi (g'ovoklik 1%), qoplamalarning qalinligi 0,1..0,5 mm ni tashkil etadi.

Bu metodning afzalliklariga quyidagilarni kiritish mumkin: qoplamalarni changitib chaplash sifsti yuqori, qoplamalarni sovuq buyumlarga (473 K gacha) changitib chaplash imkoniyati bor, buyumlar me'yorida qizdiriladi (573 K ), ish unumdorligi yetarlicha yuqori (1..10 kg/soat) va sochiladigan materiallar nomenklaturasining kengligi, asos sirtining xolatiga ta'sirchanligi yuqori emas. Kamchiliklari quyidagilardan iborat: sirt kattaliklari yuqori ( $HRC > 60$ ) bo'lgan detallarga qoplama chaplash qiyinlashadi; kirish teshigining diametridan katta chuqurlikka changitish imkoniyati yo'qligi; shovqin darajasi yuqoriligi (140 dB va undan ortiq); germetik bo'kslar qo'llash va jarayonni masofadan turib boshqarish zarurati borligi; jixozlar qiymatining yetarlicha yuqoriligi.

## 8.2. Elektr yoyi yordamida eritib purkash

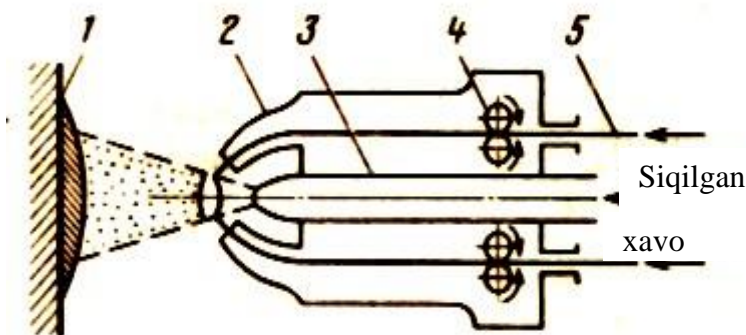
Detallarni ishlash qobiliyatini elektr yoyi yordamida eritib purkash usulida tiklashda, detal yuzasiga eritib qoplanishi kerak bo'lgan sim elektr yoyi ta'sirida eritiladi va siqilgan havo yordamida detal yuzasiga yotqiziladi (8.2-rasm). Bunda erigan metal siqilgan havo ta'sirida 10-50 mkm o'lchamdaga mayda zarrachalarga bo'linadi va detal yuzasiga tekis yotqiziladi. Olinadigan qoplamaning qalinligi 12 mm.gacha yetishi mumkin.



**8.1-rasm. Detallarni gazatermik eritib purkash usulida tiklashning texnologik jarayoni.**

Elektr yoyi yordamida eritib qoplashning quyidagi afzalliklari mavjud:

- katta mehnat unumi;
- qatlamning kam yoyilish xususiyati;
- jarayonning texnologik va oddiyligi.



**8.2-rasm. Elektr yoyi yordamida eritib qoplash jarayoni.**

1-tiklanadigan detal yuzasi; 2- yo'naltiruvchi nakonechniklar; 3-havoii soplosi; 4- metall simni uzatuvchi rolklar; 5- metall sim.

**8.1-jadval.**

**Elektr yoyi yordamida eritib qoplashda qullaniladigan uskunalarning texnik tasniflari**

T. №	Uskunalar parametrlari	Uskuna rusumi		
		KDM-2	EM-12	EM-15
1	Metallni eritib qoplashdagi mehnat unumdorligi, kg(s): alyumin sink po'lat	12,5	45	65
		32,0	14	25
		10	45	
2	Metal simning deametri, mm	1,5-2	1,5-2,5	2-3
3	Simni uzatish tezligi, m(min.	2-12	3,8-14,2	1-14
4	Siqilgan havoining sarfi, m	90	150	160
5	Siqilgan havoining ishchi bosimi, MPa	0,5-0,6	0,5-0,6	0,5-0,6
6	Ishchi tok kuchi, A	400	500	800
7	Kuchlanish, V yoydagi tarmoqdagi	17-44	17-35	17-35
		380	380	380
8	Iste'mol qilinadigan quvvat, kv	25	16	25
9	Massa, kg	470	23,4	46,5

Olingan qatlamning mustahkamligi (ayniqsa dinamik yuklamalarga) past bo'ladi. Shu bilan birga yuzaning oshiqcha qizishi natijasida, undagi uglerod, kremniy va marganetslarning qiymati kamayib ketadi. Elektr yoyi yordamida eritib qoplashda qo'llaniladigan uskunalarning texnik tasniflari 8.1-jadvalda keltirilgan.

Bu usul chet ellarda ko'proq foydalaniladi, masalan Germaniyada tirsakli vallarni tiklashda foydalaniladi. Mamlakatimizda bu usuldan ko'proq silindrlarning golovkasini tiklashda va antikarrozion qoplamalar yotqizishda qo'llaniladi.

**8.3. Gaz alangasi yordamida changitib purkash**

Metallarni payvandlash simlari bilan gaz alangasi yordamida payvandlashda, yonuvchi gazlar(atsetilen va h.k.) kislorod bilan oldindan(gorelkada) ma'lum nisbatda aralashtirilib, havoda yondirilgandagi hosil bo'lgan alanga issiqligidan foydalaniladi. Bu usul oddiyliigi, boshqarish qulayligi, qiymatbaho uskunalar talab etilmasligi kabi

afzalliklarga ega. Alanga mash'alasini payvandlash joyiga turli burchak ostida yo'naltirib qiyin choklarni hosil qilish va metallni sekin, tekis qizdirish mumkinligi sababli, ta'mirlash jarayonida keng qo'llaniladi.

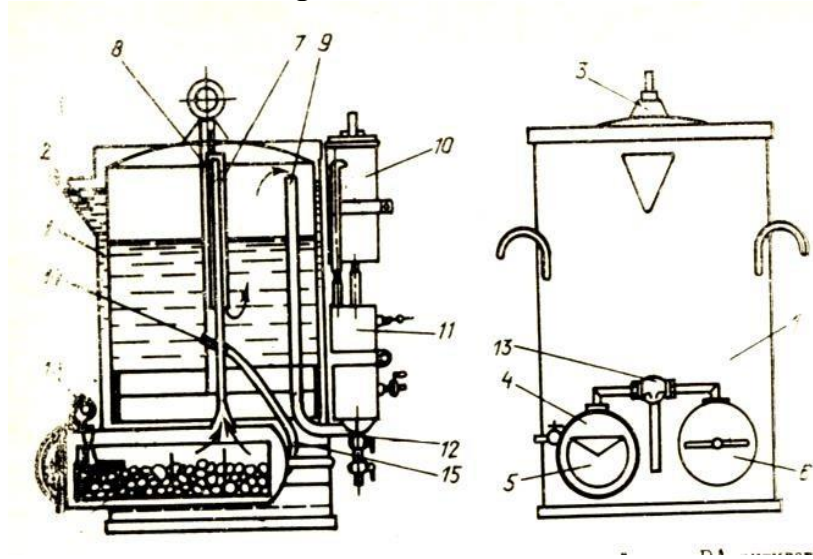
Lekin bu usul issiqlik ta'sir zonasining kengligi, chok puxtaligining pastligi, payvandlanuvchi metall qalinligining ortishi bilan ish unumdorligini keskin pasayishi kabi kamchiliklarga ega. Shu sababli bu usul amalda qalinligi 0,2-5 mm gacha bo'lgan po'lat, rangli metall qotishmalar, cho'yanlarni payvandlashda qo'llaniladi.

Payvandlashda asosan yonuvchi gazlar sifatida atsetilen, vodorod, koks gazi, tabiiy, gaz, neft gazi, propan, butan va boshqa gazlardan foydalaniladi. Gazlarni tanlashda ularni yondirilgandagi issiqlik ajratish qususiyati, narxi va boshqa ko'rsatkichlariga haraladi, bu borada eng samaradori atsetilen gazidir.

Ular past bosimli (10 KPa), o'rtacha bosimli (70-150 Kpa) va ishlash printsiptiga ko'ra, «karbidga suv», «suvga karbid» hamda kombinatsiyalangan turlarga bo'linadi.

**Atsetilen ishlab chiqarish.** Atsetileni kaltsiy karbid( $CaC_2$ )dan olinadi. Atsetileni olish apparatiga atsetilen generatori deyiladi. Generatorlar ish unumi, gaz bosimi, ishlash printsiptiga ko'ra quyidagi turlarga bo'linadi. Soatiga 0,5-3m<sup>3</sup> gacha bo'lgan atsetilen ishlab chiqaruvchi generatorlar ko'chma, 5-160 m<sup>3</sup> atsetilen ishlab chiqaradiganlari statsionar hisoblanadi.

Karbidga suv ta'sir ettirish yo'li bilan ishlaydigan atsetilen generatorining ishlash printsipti 8.3-rasmda ko'rsatilgan.

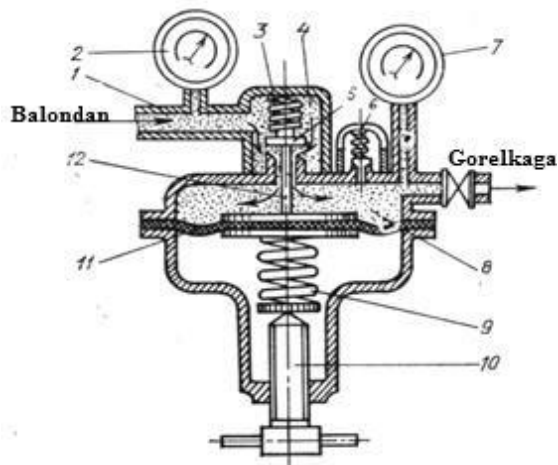


**8.3-rasm. Karbidga suv ta'sir ettirish yo'li bilan ishlaydigan atsetilen generatori.**

1-korpus; 2-voronka; 3-qalpoq; 4-retorta; 5-yashik; 6-qapqoq; 7-naycha; 8- stakan; 9- naycha; 10-gaz tozalagich; 11-suv qulfi; 12 va 13-jumraklar; 14-nippel; 15-shlag.

Texnik kaltsiy karbidida 20-30% boshqa qo'shimchalar bo'lganligi sababli 1kg kaltsiy karbididan 230-280 l atsetilen olinadi. Bu olingan atsetilen tabiiy gaz, neft va tosh ko'mirdan ham arzon tushadigan usulda ishlab chiqarilganligi uchun samaraliroqdir.

Bolonlardan chiqariladigan gaz bosimini zarur bosimgacha pasaytirib shu bosimni saqlashni ta'minlash uchun gaz reduktori ishlatiladi (8.4-rasm).



#### 8.4-rasm. Bir kamerali gaz reduktori.

1-korpus; 2,7-manometrlar; 3,9- prujinalar; 4-yuqori bosimli kamera; 5-klapan; 6-ehiyot klapan; 8-qo'yi bosimli kamera; 10-vint; 11-membrana; 12-shtok.

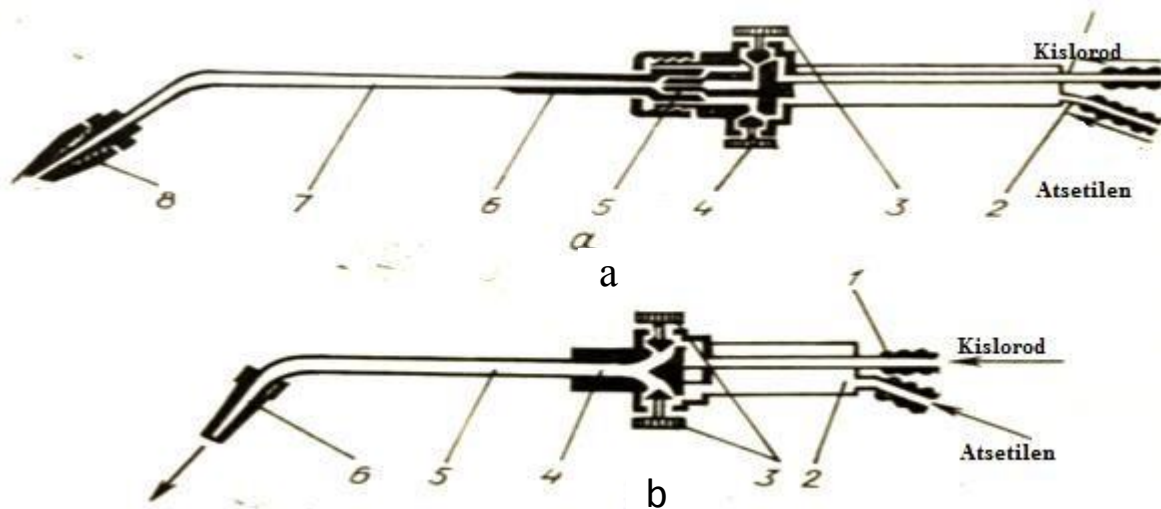
Gaz reduktorning ishlash printsipti quyidagicha: balondan chiqayotgan yuqori bosimi reduktorning gaz kamerasiga o'tadi bunda prujina 3 klapan 5 ni siqib, kamera teshigini berkitadi. Kamera 4 dagi bosim manometr 2 orqali kuzatiladi. Vint 10 ga buralganda prujina 9 siqilib, shtok 12 yuqoriga ko'taradi. Natijada prujina 3 siqilib klapan 5 ochilishi bilan kamera 4 dagi gaz katta qajimli kamera 8 o'tganda bosim pasayadi. Kameradagi bosim manometr 7 orqali kuzatiladi. Ehtiyot klapani 6 kamera 8 da gaz bosimini xaddan tashqari ortib ketmasligini olidini oladi.

Reduktorni balon ventiliga ulashdan oldin uni moy, kirdan tozalab va shtutser teshigini ochiqligini kuzatish, fevra qistirmasi joyiga qo'yilishi lozim. Atsetelin reduktorini korpusi oq rangga, kislorod reduktoriniki havo rangga bo'yaladi.

Yonuvchi gazlarni ma'lum nisbatda aralashtirib beradigan asbobga payvandlash gorelkasi (8.5-rasm) deyiladi.

Uni rostlash bilan zarur quvvatli alanga hosil qilinadi. 1077-19 davlat andozasiga binoan gorelkalar tuzilishiga, foydalanadigan gazlar turiga, ishlatilishi joyiga, alanga miqdoriga, quvvatiga qarab turli xillarga ajratiladi. Amalda ko'proq ishlatiladigan gorelkalar injektorli gorelkalar bo'lib, ularni kichik bosimda (0,01-0,02 MPa) ishlovchi G<sub>2</sub>-04, o'rta bosimda ishlovchi G<sub>3</sub>-03, modellari bor.

8.5-a rasmda injektorli gorelkani, 8.5- b rasmda esa injektorsiz gorelkani sxemasi keltirilgan. Gorelkaga (8.5 - a rasm) kislorod kanal 1, atsetilen kanal 2 orqali ma'lum bosimda kiradi. Bunda kislorod injektor 5 ning teshigida katta tezlikda chiqayotganda u kanal 2 dan kelayotgan yonuvchi gazni suradi va ular kamera 6da aralashib mundsh-tuk teshigida chiqadi. Keyin yondirilgan alanga hosil qiladi. Alangani rostlashda kislorod ventili 3, atsetilen ventili 4 dan foydalaniladi.



**8.5-rasm. Payvandlash gorelkalari.**

*a-injektorli gorelka:* 1,2-trubkalar; 3,4-ventellar; 5-injektor; 6-aralashtirish kamerasi; 7-naycha; 8-mundshtuk.

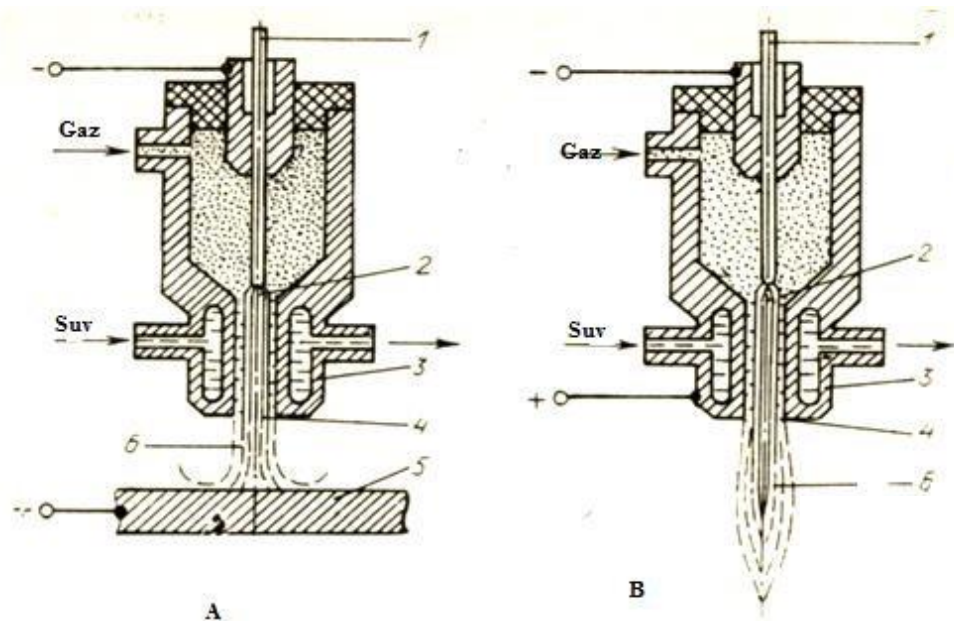
*b-injektorli gorelka:* 1,2-trubkalar; 3-ventel; 4-aralashtirish kamerasi; 5-naycha; 6-mundshtuk.

#### **8.4. Detallarni plazma yordamida eritib purkash**

Avtomobil detallarni ishlash imkoniyatini payvandlash yo'li bilan tiklashning yana bir usuli, **plazma yordamida eritib purkashdir**. Bu usul bilan suyuqlanish harorati yuqori bo'lgan metallar va ularning qotishmalari shuningdek, alyuminiy qotishmalarini payvandlashda, kesishda hamda boshqa metallar bilan qoplashda foydalaniladi. Bunda metallarni payvandlash, kesish yoki qoplash joyiga yuqori haroratli plazma (ionlangan gaz) oqimi maxsus gorelkalar (8.5-rasm) yordamida yo'naltiriladi. Suyuqlanayotgan metall soviganda kiristallanib chok hosil bo'ladi. Plazmatron (plazma gorelka)ni ishga tushirish uchun avval volfrom elektrod

1 va suv bilan sovutilib turuvchi soplo 3 orasida yoy yondiriladi (8.6-rasm). So'ngra gorelkaning tor kanalidan argon yoki geliy gazi yuboriladi. Yoy ustunidan o'tayotgan gaz qiziydi va ionlanib soplo teshigidan chiqishidayoq yuqori haroratli plazmaga o'tadi va uning yoy bilan birgalikdagi ta'sirida detal yuzasi tez suyuqlanadi. Bunda harorat 10000-20000<sup>0</sup>S ga ko'tariladi. Plazma yordamida yoy ustunining harorati ishlash imkoniyati tiklanayotgan detal bilan soplara orasidagi masofaga bog'liq.

Issiqlik oqimining harorati elektrod toresidan uzoqlashgan sari pasayab boradi. Masalan, bu oraliq 6-8 mm bo'lganda harorat 6000-8000<sup>0</sup>C bo'ladi. Payvandlash zonasini havoning zararli ta'siridan himoya qilish uchun soplarning xalqali kanalidan qo'shimcha ravishda inert gaz yuboriladi. Juda yupqa (0,03-0,5 mm) metallar payvandlanganda mikroplazmadan foydalaniladi. Faqat plazma oqimida ishlaydigan plazmatron sxemasi 8.6-rasm (b) da keltirilgan.



**8.6-rasm. Plazma yordamida eritib purkash sxemasi.**

*a. Bevosita; b. Bilvosita 1. Volfrom elektrod; 2. Yoy; 3. Gorelka soplosi; 4. Soplo kanali;*

*5. Payvandlanadigan detal; 6. Plazma oqimi.*

**Tayanch iboralar:** payvandlash, chok, suyuqlanish jarayoni, suyuqlantirib qoplash, detanatsion, elektr yoyi yordamida eritib qoplash, plazma, atsetelin, generator, reduktor, injektorli gorelka, injektorsiz gorelka, plazma, gaz alangasi.

## Sakkizinchi mavzuga doir test topshiriqlari

### 1. Detallarni gazatermik eritib purkash tiklashning qanday usullari mavjud?

- A) elektr yoyi yordamida eritib purkash, gaz alangasi yordamida eritib purkash, plazma yordamida eritib purkash, katta chastotali eritib purkash, detanatsion eritib purkash
- B) gaz alangasi yordamida eritib purkash, plazma yordamida eritib purkash, katta chastotali eritib purkash, detanatsion eritib purkash
- C) elektr yoyi yordamida eritib purkash, plazma yordamida eritib purkash, katta chastotali eritib purkash, detanatsion eritib purkash
- D) elektr yoyi yordamida eritib purkash, gaz alangasi yordamida eritib purkash, katta chastotali eritib purkash, detanatsion eritib purkash

### 2. Qanday usul. yeyilgan detallarning ishlash imkoniyatini tiklash va dekorativ qoplam hosil qilishda qo'llaniladi

- A) Xromlash usuli
- B) Payvandlash usuli
- C) Botirish usuli
- D) Cho'ktirish usuli

### 3. Detal yuzasini sifati nima bilan xarakterlanadi

- A) yuza sirtini g'adir budirligi
- B) yuza sirti silliqdigi
- C) yuza sirti tekisligi
- D) yuza sirtini silliqdigi, g'adir budirligi.

### 4. Detal g'adir-budirligi qancha katta bo'lsa, nima bo'ladi?

- A) detalni eyilishi shuncha katta bo'ladi.
- B) detalni mexanik ilashish yuzalarida notekis yuzalar paydo bo'ladi.
- C) detalni eyilishi shuncha kichkina bo'ladi.
- D) detalni mexanik ilashish yuzalari silliqdigi.

### 5. Detalni yuzalarining eyilishini keskin o'sishiga asosiy sababi nimada?

- A) yuza sirtidagi moyli pardani bir tekisda ta'minlanmasligi B) ishlatiladigan moylash materialining quyug'lanishi
- C) ishlatiladigan moylash materialitarkibidagi zarralar
- D) ishlab chiqarishdagi xatoliklar

### 6. Detal sirtining g'adir-budirligi qancha kichik bo'lsa ...?

- A) o'q yuzaning eyilishi shuncha kam bo'ladi.
- B) o'q yuzaning eyilishi shuncha katta bo'ladi.
- C) detalni mexanik ilashish yuzalari silliq bo'ladi
- D) uning sirtini eyilishiga olib keladi

### 7. Qo'zg'aluvchi yuzalarga qayta ishlov berish jarayonida, yuzani notekisligi tufayli moyni siqib chiqaradi, ?

- A) bu esa moy pardani uzulishiga, detal yuzasini qizishiga va ko'proq eyilishiga olib keladi.
- B) bu esa moy pardani cho'zilishiga, detal yuzasining kamroq eyilishiga olib keladi.
- C) ishlatiladigan moylash materialining quyug'lanishiga olib keladi. D) ishlatiladigan moylash materialining quyug'lanishiga olib keladi.

### 8. Yuza sirtining g'adir-budirligi sifatini qanday usullar bilan aniqlanadi?

- A) taqqoslash yo'li bilan, etalonlarga mos kelishlari bilan.
- B) taqqoslash yo'li bilan, o'lchash orqali.
- C) etalonlarga mos kelishlari bilan.
- D) taqqoslash yo'li bilan, etalonlarga mos kelishlari bilan, o'lchash orqali.

### 9. .... deb mayda qadamlarga nisbatan, notekisliklar yig'indisiga, xamda detal yuzasini ma'lum ko'rinishiga va tuzilishiga aytiladi.

- A) Detalni notekisligi

B) Detal yuzasining silliqliqi

C) g'adir budirligi

D) Detal yuzasi

**10. Detanatsion changitishda qoplamaning zichligi monolit material zichligiga yaqinlashadi (g'ovoklik 1%), qoplamalarning qalinligi necha mm ni tashkil etadi.**

A) 0,1 ..... 0,5mm ni tashkil etadi. B) 0,2 ..... 0,4mm ni tashkil etadi.

C) 0,3 ..... 0,4mm ni tashkil etadi.

D) 0,1 ..... 0,4mm ni tashkil etadi.

**Sakizinchi bobga doir nazorat savollari:**

1. Plazma deb nimaga aytiladi?

2. Suyuqlantirish jarayoni deganda nimaga tushunasiz?

3. Elektr yoyi yordamida eritib qoplash usulida qanday detallarini ishlash imkoniyati tiklanadi?

4. Gaz bilan payvandlashda retuktorning vazifasi nimadan iborat?

5. Gorelkani vazifasi nimadan iborat?

6. Gaz yordamida qanday detallarini ishlash imkoniyati tiklanadi?

7. Gaz reduktorning ishlash printsipi qanday?

8. Atsetilen ishlab chiqarish haqida tushuncha bering?

8. Gaz alangasi yordamida changitib purkash haqida tushuncha bering?

9. Elektr yoyi yordamida eritib qoplashning qanday afzalliklari mavjud?

10. Elektr yoyi yordamida eritib purkash ishlarni tartibini tushuntiring?

11. Detallarni gazotermik eritib purkab tiklashning qanday usullari mavjud?

12. Detallarni gazotermik eritib purkash usulida tiklashning qanday afzalliklari bor?

13. Detonatsion eritib purkash usulida detallar qanday tiklanadi?

14. Detallarni plazma yordamida eritib purkash orqali tiklash tasnifi?

15. Yonuvchi gazlarni ma'lum nisbatda aralashtirib beradigan asbob nima deyiladi?

## **9-Mavzu: Detallarni galvanik va ximik qoplamalar yordamida tiklash.**

### **Reja**

1. Galvanik jarayonning mohiyati.
2. Xromlash.
3. Ximik xromlash usuli.
4. Xromning detallar yuzasiga elektrolitik cho'ktirilish jarayoni.
5. Po'latlash (temirlash).
6. Detallar yuzasini qattiq (eyilishga chidamli) temir bilan qoplash.

### **9.1. Galvanik jarayonning mohiyati**

*Galvanik* qoplash elektr tok ta'sirida metall tuzlarining eritmasidan metallarning ajralib olish xossasiga asoslangan. Detal tok manbaining manfiy qutbiga (katodga) ulanganda, uning yeyilgan sirtiga metall o'tiradi. Tok manbaining musbat qutbiga ulangan anod ikkinchi elektrod sifatida xizmat qiladi. Ikkala elektrod ajraladigan metall tuzlarining eritmasiga joylanadi.

Galvanik va kimyoviy qoplamalar detalning yeyilgan joyini to'ldirish uchun yotqiziladi, shuningdek ulardan zanglashdan saqlaydigan yoki pardoq qoplamalar sifatida foydalaniladi. Galvanik qoplash usullaridan xromlash, temirlash, nikellash, ruxlash va mislash, kimyoviy qoplash usullaridan esa, oksidlash va fosfatlash keng qo'llaniladi.

Galvanik qoplamalar detalga yotqizilishi zarur bo'lgan metallarning suvdagi eritmasidan tuzilgan elektrolitlardan olinadi. Bunda detal katod, metall plastina esa anod vazifasini bajaradi. Elektrolitdan tok o'tganda katod (detal) ga metall o'tiradi, anod esa eriydi. Detallarga qoplama yotqizish texnologik jarayoni detallarni qoplama yotqizishga tayyorlash, qoplama yotqizish va qoplama detallargi ishlov berishdan iborat.

Galvanik qoplamalar detallarni ortiqcha qizdirib yubormagan holda yeyilgan sirtlarni to'ldirish va ularni boshlang'ich o'lchamlariga keltirib tiklash imkonini beradi.

Metallarni galvanik va kimyoviy qoplash usullari avtomobillar ta'mir qilinadigan korxonalarda yeyilgan detallarning ishlash imkoniyatini tiklashda, ularning yeyilishga chidamliligini ta'minlashda, ishqalanib ishlaydigan detallarning bir-biriga moslashishini yaxshilash, shuningdek, detallarni korroziyadan himoya qilish va bezash maqsadlarida qo'llaniladi.

- Detallarni ishlash qobiliyatini galvanik qoplamalar bilan tiklash boshqa usullarga qaraganda quyidagi afzalliklarga ega:

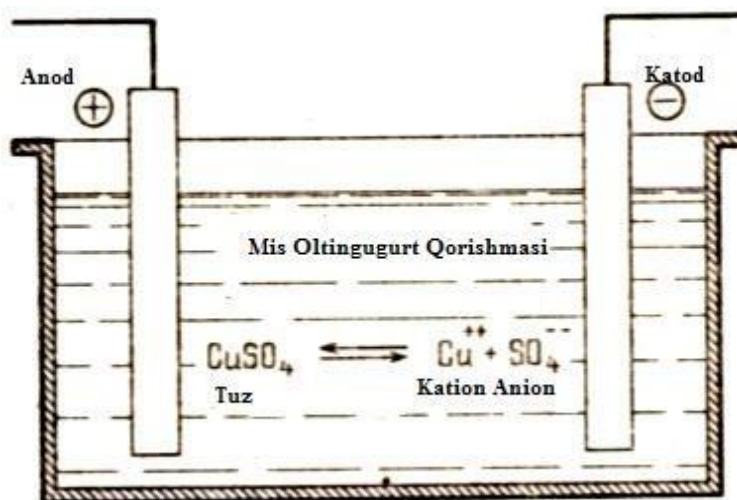
- detallarning strukturasi va mexanik xususiyatlariga ta'sir etuvchi termik ta'sirning yo'qligi;

- qoplamaning kerakli qalinligini katta aniqlikda vujudga keltirish;

- bir vaqtning o'zida katta patiyadagi detallarni ishlash imkoniyatlarini tiklash.

Galvanik qoplamalar bilan tiklashda ishlatiladigan ikkinchi tur o'tkazgichlar, ya'ni kislota, ishqor, tuz va boshqa kimyoviy birikmalarning suyuqlanmalari yoki eritmalari elektrolitlar deyiladi.

Elektrolitlar suvda eritilganda dissotsiatsiyalanadi – ularning molekulyari ionlarga ajraladi. Musbat zaryadli ionlar qotionlar, manfiy zaryadli ionlar esa anionlar deb ataladi. Elektrolitlarning eritmalaridan elektr toki o'tkazilganda elektroliz sodir bo'ladi (9.1-rasm). Qotionlar manfiy zaryadli elektrodga–katodga. Anionlar esa musbat zaryadli elektrodga–anodga ko'cha boshlaydi. Ionlar elektrodga yetib borib, ularga o'z zaryadlarini beradida, atomlarga yoki atomlar gruppalariga aylanadi, bunda ionlarning zaryadlar bilan bog'lik bo'lgan xususiyatlari yo'qoladi. Neytral atomlar yoki atomlar gruppasi eritmada ajralib chiqadi yoxud suv, elektrodlar materiali bilan yoki bir-biri bilan reaksiyaga kirishadi. Buning natijasida elektrolizning yangi ikkilamchi mahsulotlari hosil bo'ladi.



**9.1-rasm. Galvanik jarayon chizmasi.**

Galvanostategiyada katod vazifasini yuzasi qoplanadigan detal anod vazifasini esa, ko'pchilik hollarda, metall o'taydi. Galvanik vannalar uchun erimaydigan va eriydigan anodlar ishlatiladi. Erimaydigan anodlar jumlasiga qo'rg'oshin, ko'mir platina va shu kabi metallar, eriydigan anodlar jumlasiga esa temir, mis kabi metallar kiradi.

Miqdoriy jihatdan, elektroliz protsessi Faradeyning quyidagi qonunlariga bo'ysinadi:

-elektroliz vaqtida ajralib chiqqan moddalarning og'irlik miqdori eritmada o'tgan elektr miqdoriga to'g'ri proporsional;

-elektrodlarda bir xil miqdordagi elektr ta'siri natijasida hosil bo'lgan har xil moddalarning og'irlik miqdorlari ularning ekvivalent og'irliklariga proporsional.

Elementning ekvivalent og'irligini chiqarish uchun atom og'irligini valentligiga bo'lish kerak. Gramm hisobida ifodalangan ekvivalent og'irligi gramm-ekvivalent deyiladi. Texnikada amaliy hisoblar uchun elektr miqdori, odatda amper-soat (a, s) bilan ifodalanadi.

Elektrolitdan bir soat mobaynida bir amper elektr toki o'tkazilganda katodda o'tirib qolgan metal miqdori (gramm hisobida) elektrokimyoviy ekvivalent deyiladi. Shunga ko'ra, Faradeyning ikkala qonuni quyidagi formula bilan ifodalash mumkin:

$$G = cit ; \quad c = \frac{G}{it}$$

Bu yerda  $G$  –amalda ajralib chiqqan metall miqdorining nazariy yo'l bilan hisoblab topilgan miqdoriga nisbati tok bo'yicha chiqish deyiladi Elektr toki qiymatining qoplanayotgan yuza birligiga nisbatan tokning zichligi deb ataladi va  $D_k$  bilan belgilanib,  $a/dm^2$  hisobida ifodalanadi.

Vannaning qoplash xususiyati deganda katoddagi chukurchalarning metall bilan qanchalik to'la qoplanganligi tushuniladi. Vannaning sochish xususiyatida metallarning katod yuzasiga miqdoriy jihatdan taqsimlanishini ko'rsatsa, qoplash xususiyati detalning turli qismlarida qoplam bor-yo'qligini ko'rsatadi.

Elektroliz ma'lum  $t$  vaqt davom etganda katod sirtiga o'tirgan metallning  $h$  qalinligi quyidagi formuladan topiladi:

$$h = \frac{c \cdot D_k \cdot a}{1000 \cdot j}$$

Bu yerda  $D_k = \frac{i}{S_k}$  - tokning zichligi  $a/d$   $m^2$ ;  $S_k$  – katodning yuzi  $d$   $m^2$ ;  $j$  –

cho'ktiriladigan metallning zichligi  $g/sm^2$ ;  $\alpha$ –metallning tok bo'yicha chiqishi, %,

Ba'zi metallarning elektrokimyoviy ekvivalentlari va tok bo'yicha chiqishi 10.1-jadvalda keltirilgan.

Galvanik qoplamalarning qoplash texnologik jarayoni asosan uch guruh operatsiyadan iborat bo'ladi:

- detallar yuzasini qoplashga tayyorlash;
- yuzani qoplash;
- yakunlovchi ishlov berish.

### 9.1-jadval

Metall	Elektrolit	Ionlar	Atom og'irligi	Elektro-kimyoviy ekvivalent, g/a.s	Metallning zichligi $g/sm^2$	O'tirish qalinligi, la.s/ mk		Metallning tok bo'yicha chikishi, %
						Nazariy	Ama-liy	
Xrom	Kislotali	$S_r$ 6K	52,01	0,323	7,1	4,96	0,6	13-18
Temir	---“---	$F$ 1K	55,84	1,643	7,8	13,34	13,0	85-95
Nikel	---“---	$N$ 12K	58,69	1,095	8,8	<b>12,44</b>	10,6	90
Mis	---“---	$C_u$ 2K	63,57	1,186	8,9	13,33	13,0	98
Rux	---“---	$Z_n$ 2K	65,38	1,220	7,0	17,43	16,0	92

Detallar yuzasini qoplashga tayyorlashda quyidagi ishlar bajariladi:

- mo'ljallangan yuzaga mexanik ishlov berish;
- organik erituvchilar yordamida yuzani oksidlardan tozalash va yuvish;
- detallarni osma moslamalarga o'rnatish;

- moylardan tozalash (obezjirovanie);
- kimyoviy yoki elektrokimyoviy ishlov berish;
- detallarni issiq va sovuq suvda yuvish.

Detallarni ishlash qobiliyatini tiklashda, metallarni galvanik va kimyoviy qoplashning usullari ta'mirlashga tushgan detallarni yeyilish darajasiga qarab tanlanadi. Detallarni galvanik tarzda tiklashda xromlash va po'latlash (temirlash) usullari qo'llaniladi. Xromlash jarayonida detallar yuzalari 0,3 mm, temirlashda esa 1,0-1,5 mm qalinlikda qoplanishi katta nomenklaturadagi detallarni bu usulda qayta tiklash imkonini beradi.

## **9.2. Xromlash. Ximik xromlash usuli**

Xromlash usuli yeyilgan detallarning ishlash imkoniyatini tiklash va dekorativ qoplam hosil qilishda qo'llaniladi. Turtkichlar sterjenlarining taqsimlash vallari podshipnik bo'yinlarining, uzatmalar qutisi vallari podshipnik bo'yinlarining va boshqa detallarning ishlash imkoniyati xromlash yo'li bilan tiklanadi. Radiator panjarasi, eshiklarning dastalari, yengil avtomobillarning oldingi buferlari va armaturaning ba'zi detallari dekorativ maqsadlarda xromlanadi. **Xromning xossalari.** Xrom – kumush rang juda qattiq metall. Uning solishtirma og'irligi 7,16; suyuqlanish temperaturasi  $1910^0$  S; qattiqligi NV ( 100; kengayish koeffitsenti  $75 \cdot 10^{-8}$ .

Galvanik usulda cho'yan, po'lat, temir, mis, latun va alyuminiy qotishmalari xromlanishi mumkin. Bunday metallarga qoplangan xrom qotlamining qalinligi 0,001 dan 0,5mm ga yetadi hatto, undan ortiq bo'ladi. Detallar yuzasiga xrom qoplash protsessini juda aniq rostlash mumkin. Juda yupqa qilib qoplangan xromning elastikligi yuqori bo'ladi. Sirti yupqa xrom qatlami bilan qoplangan metallni shtamplasa ham bo'ladi. Xrom qatlami odatdagi atmosferaviy sharoitda va odatdagi haroratda deyarli oksidlanmaydi va organik kislotalar ta'siriga chidamli bo'ladi. Xrom qoplangan yuzaning aks ettirish xususiyati ko'zga ko'rinadigan spektrning 70 protsentiga yaqin (kumushniki 90 %, nikelniki esa 60%); xrom qoplangan yuzaning yaltiroqligi kumush va nikel qoplangan yuzalarnikiga qaraganda ancha uzoq vaqt saqlanadi; xrom qoplangan yuza yeyilishga yaxshi qarshilik ko'rsatadi, uning bu xossasi qoplanma qalinligi 0,10mm dan oshmaganda ayniqsa yuqori bo'ladi.

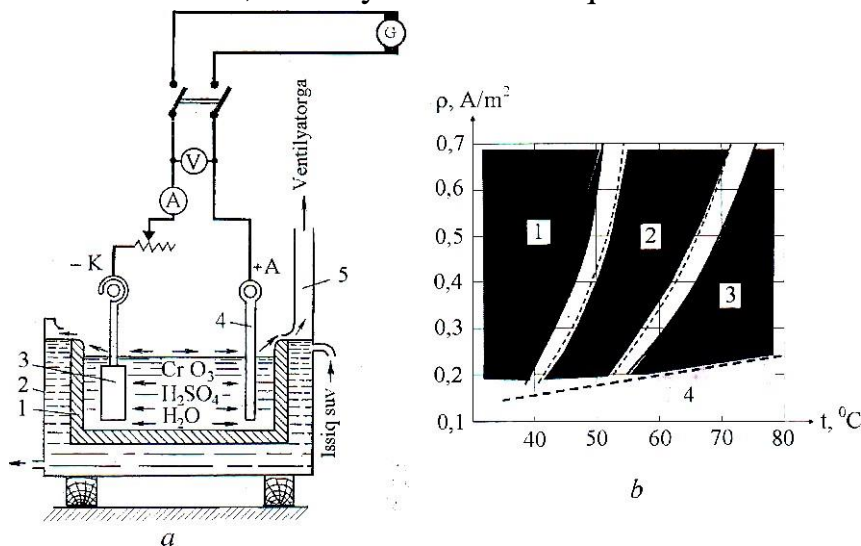
*Xromlash* jarayoni ko'pi bilan 0,25...0,3 mm yeyilgan detallarni tiklashda, shuningdek, zanglashdan saqlash uchun qo'llaniladi. Vallar, o'qlarning ishchi sirtlari, dumalash podshipniklari o'tqaziladigan sirtlar va boshqa detallar xromlash usulida tiklanadi. Xromli qoplamalar ko'kimtirroq rangda bo'ladi. Detalga yotqizilgan xrom qattiqligi 800...1000NV, yeyilish va zanglashga qarshiligi katta bo'ladi. Xrom bilan tiklangan detallarning xizmat muddati ish sharoitlariga qarab 4...10 marta oshadi. Xromli qoplamalarni xom va toblangan po'latlarga yotqizish mumkin (9.2-rasm)..

Xromlash texnologik jarayoni detallarni xromlashga tayyorlash, xususan xromlash, xromlangan detallarni yuvish, zarur bo'lsa, mexanik ishlov berishdan iborat. Xromlashga tayyorlash detallarni kir, moy va zangdan tozalash, silliqlash, ishqorli qaynoq eritmada (kalsiy oksidi va magniy oksidining aralashmasida) yuvish, ishqalash, qaynoq va sovuq suvda yuvish, xromlanmaydigan joylarni berkitish,

detallarni

osmaga o'rnatish, elektrolitik yog'sizlantirish kabilardan iborat. Detalning tiklanadigan sirti to'g'ri geometrik shaklga keltiriladi, chizilgan va tirnalgan joylar yo'qotilib, g'adir-budurligi 0,63...0,16 mkm ga keltiriladi. Detallar yuvish tog'aralarda va qo'lda yuviladi hamda g'adir-budurluk darajasiga qarab tanlangan jilvir tosh bilan silliqilnadi.

*Mexanik* ishlov berishda har tomondan olingan qatlam qalinligi 0,25 mm dan oshmasligi kerak. Detalning xromlanmaydigan joylari saponlak, selluloid, tasma va boshqalar bilan berkitiladi, teshiklar esa qo'rg'oshin tiqinlar bilan yopiladi, xromlanadigan sirtlar maxsus pastasi surtilib, elastik jilvir toshlar bilan yoki maydonli jilvir qog'oz bilan tozalanadi. Xromlashga tayyorlangan detal osmalarga o'rnatiladi va tog'orada elektrolitik yog'sizlantiriladi. Elektrolit tarkibi 50 g o'yuvchi natriy, 1ga 1 suvdan iborat; yog'sizlantirish tartibi; tok zichligi 5 A/dm<sup>2</sup>, elektrolit harorati 15...20°C, elektrolitda tutib turish vaqti 1...2 minut. Yog'sizlantirish sifati sirtlarning suvga xo'llanishiga qarab aniqlanadi. Oksid parda yotqiziladigan xromning asosiy detalga mustahkam yopishishiga to'sqinlik qiladi. Oksid pardasi N<sub>2</sub>O ning 5% li eritmasida yoki tarkibi 100 g xrom angidrid, 2...3 g sul'fat kislotasi, 1ga 1 suvdan iborat elektrolit qo'shilgan tog'orada ketkaziladi. Ish tartibi: tok zichligi 5 A/dm<sup>2</sup>, elektrolit harorati 15...20°C, kuchlanish 4...5 V, tutib turish vaqti 1 minutgacha boradi. Dekopirlashda detal anod bo'ladi. Dekopirlashdan keyin detal oqar suvda yuviladi. Galvanik qoplashda ishlatiladigan hozirgi uskunalar tokning zichligini, elektrolitning konsentratsiyasini, qoplama qalinligini, elektrolitning haroratini, sathi va tarkibini, tokni yo'naltirish vaqtini rostdash imkonini beradigan



avtomatik qurilmalar bilan jihozlanadi.

### 9.2-rasm. Detallarni elektrolitik vannada xromlash sxemasi:

*a*-xromlash qurilmasi; 1-qo'rg'oshin qoplamasi; 2-vanna; 3-detal (katod); 4- qo'rg'oshin taxtasi (anod); 5-so'ruvchi quvur;

*b*-xromlash turlarining grafigi; 1-kulrang; 2-yaltiroq; 3-sutrang; 4-rangsiz

Detallar xrom angidridi va sulfat kislotaning suvdagi eritmasidan iborat bo'lgan elektrolitda xromlanadi (9.2, a-rasm). Bunda anod sifatida qo'rg'oshin taxtasi 4 dan, katod sifatida detal 3 ni o'zidan foydalaniladi. Vanna 2 ni himoyalash maqsadida uning ichiga qo'rg'oshin qatlami 1 qoplanadi va unga kerakli eritma

solinadi. Anod va katodga o'zgarmas tok generatordan beriladi. Reaksiya ta'siri natijasida hosil bo'lgan zaharli gazlar quvur 5 orqali so'rib olinadi (9.2, a-rasm).

Elektrolitdagi xrom angidrid konsentrasiyasi 150...400 g/l, sulfat kislota konsentrasiyasi esa bundan 100 marta kam bo'lishi kerak.

Xromlash tartibi ikkita ko'rsatkich: tok zichligi  $p$  va elektrolit harorati  $t$ , ga qarab aniqlanadi. Bu ko'rsatkichlar nisbatini o'zgartirib, xrom qoplamasining xossalari bilan farqlanuvchi uch turini: xira (kulrang), yaltiroq va sutrang (19.17, 6-rasm) xrom qoplamasini hosil qilish mumkin.

Yaltiroq xrom qoplamasini juda qattiq va yeyilishga chidamli, tashqi ko'rinishi chiroyli bo'ladi. Sutrang qoplamada qattiqligi biroz kam qatlam hosil bo'ladi, u yeyilishga chidamli va zanglashga qarshi xossalari ega bo'ladi. Xira qoplamalar juda qattiq va mo'rt bo'ladi, lekin yeyilishga chidamliligi biroz kam bo'ladi.

Xromli qoplama juda qattiq bo'lib, unig yeyilishiga chidamliligi toblangan po'latnikidan 2...3 marta ortiq bo'ladi.

Xromlash usulida qoplashning kamchiliklariga quyidagilarni ko'rsatish mumkin: jarayonining nisbatan kam unumligi (0,3 mm/soatdan oshmaydi); kuchli yeyilgan detallarni (0,3...0,4 mm dan qalinroq) tiklash mumkin emasligi; usulning qimmatligi.

Qoplash sifati anodlarning shakli va o'lchamlariga, shunigdek ularning katod (detal) ga nisbatan joylashishiga ko'p jihatdan bog'liq. Xrom qatlamining tekis qoplanishi anodlar soniga va kuch chiziqlarining joylashishiga bog'liq. Detal xromlangandan so'ng yuviladi, uning sirtidagi elektrolit qoldiqlari ketkazilib, oqar suvda qayta yuviladi. Osmalardan olingan detallar quritish xonasida (javonlarda) yoki qizdirilgan qipiqalarda quritiladi. Natijada xromlangan silliq qoplama hosil bo'ladi.

Tayyorlash ishlarining murakkabligi, jarayonning uzoq davom etishi sababli 0,3 mm dan ortiq yeyilgan detallarni tiklash mumkin emasligi, jarayon qimmatligi, tokning ko'p sarflanishi, xromlangan qatlamning yomon moylanishi xromlash usulining kam qo'llanilishiga sabab bo'lmoqda.

### **9.3 Xromning detallar yuzasiga elektrolitik cho'ktirilish jarayoni**

Xromlash protsessi elektroliz qonunlariga, ya'ni o'zgarmas tokning elektrolitlardan utishiga asoslangan. Tokning elektrolitdan o'tish zaryadli zarrachalar-ionlarning siljishi bilan bog'liq. Bundan elektr toki elektrolitga manbadan elektrodlar deb ataladigan o'tkazgichlar orqali o'tadi. Elektrolitlarda musbat va manfiy zaryadlar bir biri bilan uchrashadi va buning oqibatida zaryadsizlanish sodir bo'ladi. Bunda ionlarning elektr zaryadi yo'qoladi va ular elektrodlanga neytral atomlar tarzida o'tiradi. Elektroliz protsessida katodda metall ionlar zaryadsizlanadi va anod metall esa eriydi va uning atomlari yangi ionlar hosil qiladi. Bu yangi ionlar eritmaga o'tib, katodda ajralib chiqqan ionlar o'rnini oladi. Elektrolitlar vazifasini tarkibida yuzasiga cho'ktiriladigan metall ionlari bo'lgan tuzlarning eritmaları, anodlar vazifasini esa koplanishi kerak bo'lgan metall o'tadi. Xromlash erimaydigan anodlar ishlatiladi.

Xromlashda metallning tok bo'yicha chiqishi 12-15% ni tashkil etadi, holbuki boshqa tur elektrolitik protsesslarda chiqish 60-90% bo'ladi. Xromlash protsessi boshqa tur elektrolitik protsesslardan, masalan, mislash va nikellashdan boshqa xususiyatlari bilan ham farq qiladi. Bu xususiyatlar jumlasiga:

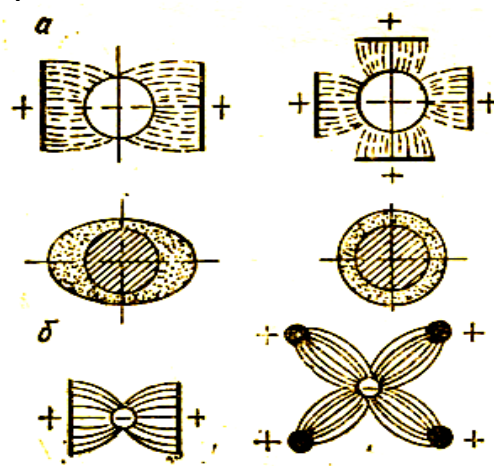
- erimaydigan anodlar ishlatilishi;
- tok zichligining yuqori bo'lishi;
- sochish xossasining yomonligi kiradi.

Xromlash protsessida qo'rg'oshin anodlar ishlatiladi. Bunda qo'rg'oshinning turg'unligini oshirish uchun unga 5-10% surma qo'shiladi. Eruvchan anodlar ishlatilmasligining sababi shuki, ular oson erib ketadi, buning oqibatida elektrolitda metallning tok bo'yicha chikishi kamayadi-da, xrom ortib ketadi. Oqibatda vannaning normal ishlashi buziladi. Shunday qilib xrom katodga elektrolitda xrom konsentratsiyasining pasayishi hisobiga o'tadi. Shuning uchun elektrolitga vaqt-vaqti bilan xromat angidrid qo'shib turiladi.

Xromlashda ishlatiladigan tokning zichligi mislashdagiga yoki nikellashdagiga qaraganda birmuncha katta bo'ladi. Mislashda yoki nikellashda zichligi 0,3–5,0 a(dm<sup>2</sup> bo'lgan tok ishlatiladi, tokning zichligi bunday bo'lganda esa xrom detalga mutlaqo o'tirmaydi. Shuni eslatib o'tish kerakki, kichik zichlikdagi tok ishlatiladiganda metallning tok bo'yicha chiqishi kamayib, xromning detalga o'tirish protsessi cho'zilib ketadi.

Vannaning tarkibi va temperaturasiga qarab, 25-65 a/dm<sup>2</sup> chamasi zichlikdagi tok ishlatiladi. Dekorativ (bezak) maqsadlarida xromlashda tokning zichligi birmuncha kichik bo'lib, taxminan 10-15a/dm<sup>2</sup> ni tashkil etadi. Tok zichligining kattaligi hamda vannaning tokning yomon o'tkazishi kuchlanishning yuqoriroq bo'lishini talab etadi. Boshqa elektrolitik protsesslarda tokning kuchlanishi 3-4 v bo'lgani holda, dekorativ xromlashda 6-10 v kuchlanishli tok ishlatiladi.

Elektorlitik qoplash protsesslarida qoplamning qalinligi detalning har xil kisimlarida turlicha bo'ladi. har xil elektrolitlarning sochish xususiyati turlicha, ya'ni ulardan hosil bo'ladigan qoplamning tekislik darajasi har xil bo'ladi. Xromli elektrolitlarning sochish xususiyati eng past. Elektorlitning sochish xususiyati anodlarning o'lchamlari bilan shakllariga va ularning ishlash imkoniyati tiklanayotga detallarga nisbatan turish vaziyatiga (9.3-rasm), shuningdek, anod bilan katod orasidagi masofaga bog'liq.



**9.3-rasm.** Anodlar (a) va ular shakllarining kuch chiziqdari harakteriga ta'siri (b)

Anodlarning shakli detal shakliga o'xshash bo'lsa, elektrolitning sochish xususiyati ortadi, chunki bunda katod (detal) qismlari bilan anod oraligi deyarli bir xil bo'ladi.

Xromlashda elektrolit sifatida xromad angidrid ( $\text{SrO}_3$ ) ning kimyoviy sulfat kislota ( $\text{N}_2\text{SO}_4$ ) qo'shilgan eritmasi (suvdagi eritmasi) ishlatiladi. Elektrolitda xromat angidridning konsentratsiyasi 100dan 400g/l gacha bo'ladi. Xromat angidrid konsentratsiyasi bundan katta bo'lsa, metallning tok bo'yicha chiqishi va elektrolitning sochish xususiyatini pasayadi. Xromat angidridning konsentratsiyasi bundan kichik bo'lganda esa xromat angidridning konsentratsiyasi bundan kichik bo'lganda esa xromat angidrid bilan sulfat kislota orasidagi nisbat buzulganligidan, uni tez-tez to'g'rilab turish zarur bo'ladi. Bundan tashqari, kichik konsentratsiya ancha yuqori kuchlanishli tok ishlatishni talab etadi, chunki bunda elektrolitning qarshiligi ortib ketadi.

Elektrolitning sochish xususiyati yaxshi va metallning tok bo'yicha chiqish ko'p bo'lishi uchun og'irlik jixatidan xromat angidrid bilan sulfat kislota orasidagi nisbatni 100:1 qilib olish zarur. Xromat angidrid 100-dan kam bo'lsa, ya'ni eritmada sulfat kislota miqdori ortib ketsa, elektrolitning sochish xususiyati va metallning tok bo'yicha chiqishi pasayib ketadi.

Eritmada sulfat kislota miqdorining kamayishi bilan metallning tok bo'yicha chiqishi va elektrolitning sochish xususiyati oshadi, biroq bunda xromning detal yuzasiga qoplanish sifati birmuncha pasayadi.

Vannalar tarkibini tanlashda elektrolitning xromlanayotgan detallarning yuzasini bir tekis xromlab olishini, metallning tok bo'yicha chiqish miqdoriga bog'liq bo'lgan xromlanish tezligini, hosil bo'ladigan qoplamlarning fizika- mexanikaviy xossalarni, relefli (bo'rtma) detallarni koplay olish xususiyatini va niqoyat. Xromad angidridning behuda sarf bo'lishi, tokning ish kuchlanishi hamda vanna izolatsiyasining yemirilishi bilan bog'liq bo'lgan tejamlilikni va boshqa omillarni hisobga olish kerak.

Avtomobillarni ta'mir qilishda vannalarning ikki turi eng ko'p tarqlangan: xromat angidridning konsentratsiyasi kichik bo'lgan, ya'ni suyultirilgan vanna:

$\text{CrO}_3$ -150 g/l,  $\text{N}_2\text{SO}_4$ -1,5 g/l, xromat angidridning konsentratsiyasi urtacha bo'lgan universal vanna:  $\text{CrO}_3$ -250 g/l,  $\text{N}_2\text{SO}_4$ -2,5 g).

Tarkibidagi xromad angidridning konsentratsiyasi uch xil bo'lgan elektrolitlar ishlatiladi (9.2 – jadval).

## 9.2 jadval.

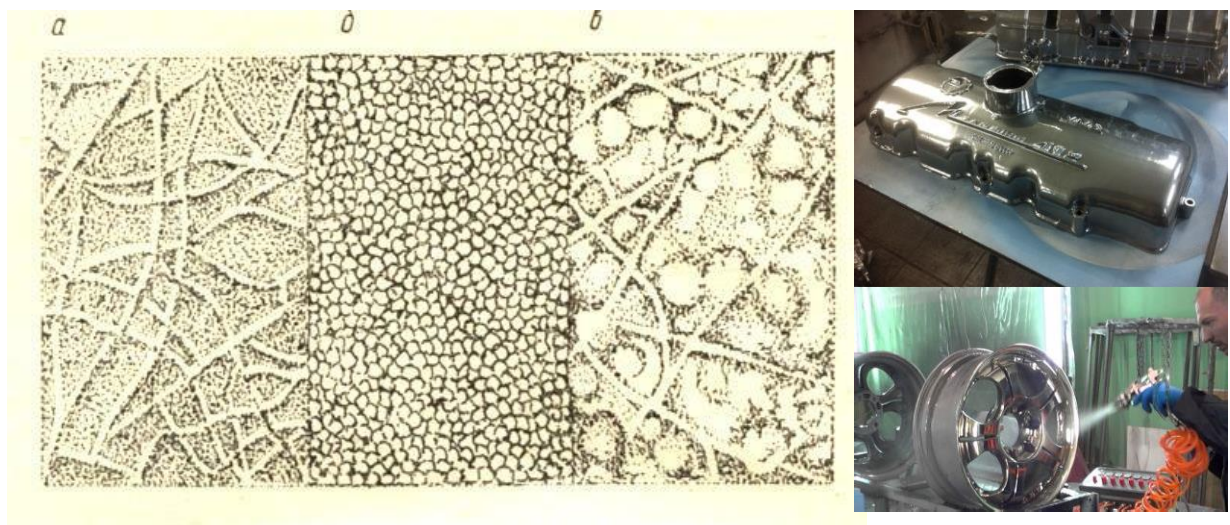
Xromat angidridning konsentrtsiyasi	Komponentlarning miqdorlari, g/l		Ishlatilish sohasi
	$\text{SrO}$ ,	$\text{N}_2\text{SO}_4$	
Kichik	150	1,5	Detailarni yeyilishga chidamliligini oshirish uchun
Katta O'rtacha	300-400	3,0-4,0	Bezash uchun Detailarning yeyilishga chidamliligini oshirish va bezash uchun.
	200-250	2,0-2,5	

Sanoatda tarkibidagi  $\text{CrO}_3$  miqdori 350 g/l  $\text{N}_2\text{SO}_4$  miqdori esa 3,5g/l bo'lgan konsentrlangan vanna ishlatiladi. Kichik konsentratsiyali vanna, xromat

angidridning sarfi nuqtai nazardan olganda, eng tejamli vanna hisoblanadi, bu vannada tok katod (detal) yuzasi bo'ylab tekisroq taqsimlanadi, metallning tok bo'yicha chiqishi bir muncha yuqori bo'ladi hamda vannaning izolyatsiyasi kam buziladi. Kichik kontsentratsiyali vannaning kamchiliklari jumlasiga ancha yuqori kuchlanishli (6-8 v li) tok zarurligi va elektrolitni tez-tez to'g'rilab turish kerakligi kiradi.

Kontsentrlangan vanna relefli detallarni ancha past kuchlanishli tok ishlatib, yaxshiroq qoplashga imkon beradi va ish vaqtida elektrolitni tez-tez to'qirib turishga zarurat tuqdirmaydi. Universal vanna, o'z xossalariga ko'ra, tarkibidagi xromat angidridning kontsentratsiyasi kichik va katta bo'lgan vannalar orasida turadi.

Xromlashda uch xil qoplam: yaltiroq qoplam (9.4–rasm, a), sut rang (oqish) qoplam (9.4–rasm, b) yaltiramaydigan (kulrang) qoplam (9.4–rasm, D) hosil qilish mumkin. Yaltiroq qoplamlar juda puxta, yeyilishga ancha chidamli, g'ovak va mo'rt bo'ladi. Sut rang qoplamlar yeyilishga juda chidamli va ancha qovushqoq bo'ladi. Bu qoplamlarning g'ovakligi yaltiroq qoplamlarnikidan past bo'ladi. Yaltiramaydigan (kulrang) qoplamlar niqoyatda puxta va mo'rt bo'ladi, yeyilishga uncha chidamaydi.



#### 9.4 -rasm. Xrom qoplamaning strukturasi.

Xromlash protsessi va qoplarning sifati tokning zichligi bilan vannaning temperaturasi bog'liq: tokning zichligi bilan vannaning temperaturasi esa metallning tok bo'yicha chiqishiga teskari ta'sir etadi, ya'ni tokning zichligi ortsa, metallning tok bo'yicha chiqishi ko'payadi, vanna temperaturasi ko'tarilishi esa metallning tok bo'yicha chiqishini kamaytiradi. Sifatli qoplamlar hosil qilish uchun tok zichligi bilan vanna temperaturasi orasida ma'lum nisbat saqlanib turishi kerak.

Detalning qanday sharoitda ishlashiga qarab, xromning tegishli xil qoplarni hosil qilish tadbiri ko'riladi. Chunonchi presslab o'tkazish detllari uchun xrom qoplashning ikki turidan foydalanish mumkin. Yeyilish sharoitida ishlaydigan detallar uchun yaltiroq qoplam, katta solishtirma bosim va ishorasi o'zgaruvchi nagro'zka ta'siri ostida ishlaydigan detallar uchun sut rang qoplam

tavsiya etiladi. Biror qoplarni detalning ishlash sharoitlariga muvofiq ravishda o'rganish uchun bu detal kichik yoki o'rtacha konsentratsiyali vannada tegishli rejimda (tok zichligi va harorat tegishli bo'lgan sharoitda) xromlanadi.

9.3-jadval yuqorida bayon etilgan uch xil qoplarning ba'zi fizik- mexanikaviy xossalari keltirilgan.

**9.3-jadval.**

Fizika-mexanikaviy xossalari	Sut rang qoplam	Yaltiroq qoplam	Yaltira-maydigan qoplam
Zichligi g/sm <sup>3</sup> ...	7,1	7,0	6,9
Cho'zilishdagi mustahkamlik chegarasi, kg/mm <sup>2</sup> ....	16,3	30,8	25,7
Kesuvchi kuch ta'sir etadigan mustahkamlik chegarasi, kg/mm <sup>2</sup> .	19,1	11,7	11,7

Ayni bir xossali vannada detal yuzasida hosil qilingan xrom qoplamlarining tashqi korinishi va sifati, aslini olganda, xromlash rejimlariga elektroliz protsessi o'tkazilayotgan vanna harorati bilan tokning zichligiga bog'liq bo'ladi.

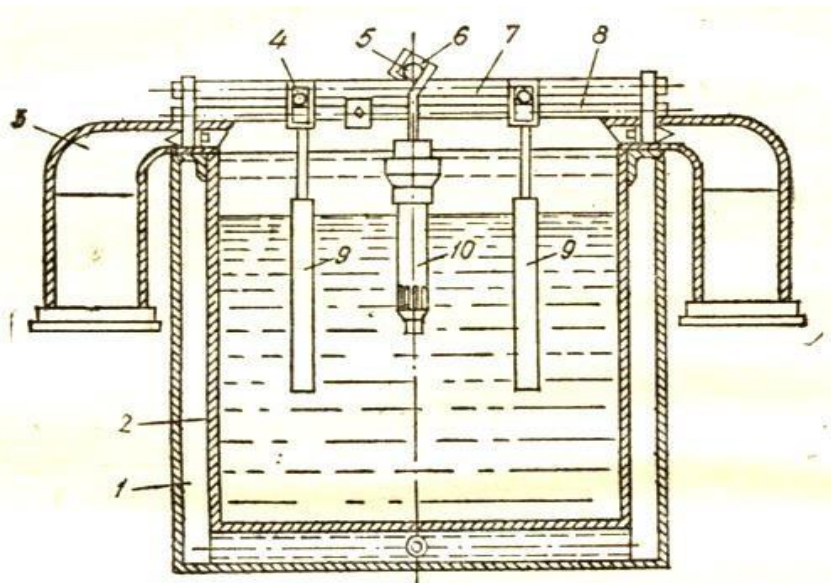
**Silliqlik qilib xromlashning texnologik jarayoni.** Yeyilgan detallarni puxta qilib xromlash jarayoni, qilinadigan ishlarning (operatsiyalarning) mazmuni va bajarilish tartibi jihatidan ayrim detallar uchun bir xilligicha holaveradi. Bunda faqat vannalarning tarkibida va ularning ish rejimida bir qadar farq bo'lishi mumkin.

Detailarni xromlashga oid ishlarning tartibi va mazmuni quyidagicha:

1. Detailarni silliq qilish va to'g'ri geometrik shaklga keltirish maqsadida ular mexanikaviy ishlov beriladi—mayda donli jilvirlash qog'ozi bilan jilvirlanadi va jilolanadi.

2. Detailarning xromlanishi kerak bo'lmagan joylari selluloid lenta yoki saponlak (atsetonda eritilgan selluloid) bilan qoplanadi. Detailardagi teshiklar qo'rg'oshin tiqin bilan berkitilgan tevaragida qoplanmagan joylar holmaydi.

3. Detailarni vannaga o'rnatish oson bo'lishi uchun ular vanna ustidagi osmaga montaj qilinadi. Bu bilan anodlar bilan detal orasidagi masofaning bir tekis bo'lishiga erishiladi. (9.5-rasm).



**9.5-rasm. Detallarni xromlash vannasiga osish chizmasi.**

*1-bug'-suv ko'ylagi; 2-kislotabardosh qoplamli vanna; 3-shamollatish surish qurilmalari; 4-siljiydigan anod shtangalari; 5-kundalang katod shtangalari; 6-osish moslamasi; 7- bo'ylama katod shtangalari; 8- siljimaydigan anod shtangalari; 9-anodlar; 10-detel.*

4. Detallar elektrolitda moysizlantiriladi; bunda elektrolitning tarkibida (1 l suvga) 100 g uyuvchi natriy NaON, 2-3 g suyuk shisha  $\text{Na}_2\text{SiO}_3$  bo'ladi. Bu ish ko'yidagi rejimda bajariladi: tokning zichligi  $\text{Dkq}5\text{a}(\text{dm}^2)$ , vannaning temperaturasi 800S. Bu yerda detel katod vazifasini, temir plastinka esa anod vazifasini utaydi. Tok o'tish vaqtida detalda intensiv ravishda ajralib chiqadigan vodorod detel yuzasidan moy zarralarining oson uzilib chiqishini ta'minlaydi.

5. Detallar qaynoq suvda yuviladi.

6. Metallning strukturasi ochiq ko'rinishi uchun, havo kislorodi ta'sirida paydo bo'lgan oksidlarning niqoyatda yupqa pardasini ketkazish maqsadida detallar dekapirovkalanadi. Dekapirovkalash uchun detallar sulfat kislota  $\text{N}_2\text{SO}_4$  ning 5% li eritmasiga yoki 1 l suvga 100 g xrom angidrid  $\text{SrO}_8$ , 2-3 g sulfat kislota qo'shib tayyorlangan vannaga botiriladi. Ish rejimi: tokning zichligi  $\text{Dk}(5\text{a}(\text{dm}^2)$ , vannaning temperaturasi-normal temperatura, detallarni vannada tutish vaqti- 1 min.

7. Detallar oqar suv (sovuq suv) bilan yuviladi.

Murakkab shaklli muqim detallar dekapirovkalangandan keyin ularning yuzasiga vena oxagi surtiladi, keyin esa sovuq suv (oqar suv) bilan yuviladi.

Vena oxagi kaltsiy va magniy oksidlarining kremniy oksidsiz aralashmasidan iborat. Oxakni moysizlantirish uchun u suvga qorilib, butka xolatiga keltiriladi, so'ngra unga 1,5 protsentgacha o'yuvchi natriy yoki 3 protsentgacha soda qo'shiladi.

8. Detallar talab etilgan qalinlikkacha xromlanadi, bunda jilvirlash uchun holdiriladigan qo'yilm hisobga olinadi. Detallar yukorida ko'rsatilgan tarkibli vannada tegishli ish rejimida xromlanadi.

9. Elektrolitni yig'ib olish uchun detallar distillangan suvda yuviladi.

10. Detallar oqar suv (sovuq suD) bilan yuviladi.

11. Detallar osmadan chiqarib olinadi.

12. Detallar quritish shkafida yoki qizdirilgan qipiq ichida quritiladi.

13. Detallarga koplangan xrom qotlamining sifati tekshiriladi; bunda xrom qoplanmagan joylar bor-yo'qligi, qatlam -qatlam bo'lib kuchgan joylar, chuqurcha (kemtik) joylar, qo'ylikalar va boshqalar bor-yo'qligi aniqlanadi.

Qoplam sifatsiz chiqqan hollarda yuzadagi xrom elektrolitik yo'l bilan ketkazilishi mumkin. Buning uchun detall o'yuvchi natriyning 10-15 protsentli eritmasidan iborat elektrolit vannasiga anod sifatida tushiriladi. Bunda temir plastinka katod vazifasini o'taydi. Ish rejimi: eritmaning temperaturasi 40-50°C, tok zichligi 5-10 a/dm<sup>2</sup>,

14. Detallar jilvirlanib, uzil-kesil o'lchamga keltiriladi.

**G'ovakli qilib xromlash.** G'ovakli xromning silliq xromdan asosiy farqi shuki, g'ovakli xrom moy pardasini yaxshi tutib turadi. Bu esa silliq xromning issiqbardoshlik va korroziyabardoshlik xossalriga ega bo'lgani holda detallarni quruq hamda chegaraviy ishqalanishdan saqlaydi va yeyilishga chidamliligini oshiradi. Bu usuldan ko'p hollardai, chegaraviy ishqalanish bilan ishlaydigan detallarni, masalan gilzalar, porshen xalqalarini, xromlashda foydalaniladi.

G'ovakli xrom qoplami mexanikaviy, kimyoviy yoki elektrokimyoviy usullar bilan hosil qilinadi. Mexanikaviy usuldan foydalanilganda detalni xromlashdan oldin uning yuzasida, yuzaga yuqori bosim ostida qum yoki pitra purkash yo'li bilan chuqurchalar yoki g'ovaklar hosil qilinadi. Bunday yo'l bilan tayyorlangan yuzaga qoplangan xrom qatlami yuzasida ham notekisliklar bo'ladi.

Xrom qoplamidagi g'ovaklikni kimyoviy usulda sulfat kislotaga ta'sir ettirish yo'li bilan hosil qilish mumkin. g'ovakli xrom hosil qilishning elektrokimyoviy usuli eng ko'p qo'llanilayotgan usuldir. Bu usuldan foydalanilganda xromlangan detallarga qo'shimcha ravishda anodiy ishlov beriladi.

Detallarning yuzalari oqizma xromlash usulida xromlanganda (10.5-rasm), elektrolit vannadan kislotabardosh nasos vositasida taqsimlash kollektori orqali blok silindrlari ichiga beriladi, keyin esa elektrolit xavol anod va tushirish trubaprovod orqali yana vannaga oqib tushadi. Oqma elektrolitda xromlashda, oshirilgan zichlikdagi tokdan foydalanish mumkin. Bu usul qo'llanilganda talab etilgan sifati va qalinlikdagi xrom qoplamalarini odatdagi yo'l bilan xromlashdagiga qaraganda 6-8 marta tez hosil qilinadi.

**Anodiy purkama xromlash usuli** detallar sirtqi yuzalarining ma'lum joyini xromlashda qo'llaniladi. Bu usul (10.6-rasm) detallarni vannaga botirmay xromlash imkonini beradi va yirik o'lchamli detallarni xromlashda qo'l keladi.

Bu usulda elektrolit xromlanadigan yuzaga maxsus nasadkaning kesich orqali purkaladi. Nasadka bir vaqtning o'zida anod vazifasini ham o'taydi. Purkama xromlash usulidan foydalanilganda ham oshirilgan zichlikdagi tokdan foydalanish mumkin.

Detallar yuzasini qattiq temir bilan qoplash usuli 1869 yilda rus olimlari B.S.Yakovlev va Ye.I.Kleymanlar tomonidan ishlab chiqilgan bo'lib, bu usul birinchi bo'lib 1955-56 yillarda M.P.Melkov tomonidan ishlab chiqilgan xlorli issiq elektrolitlar yordamida avtomobil detallarini tiklash amaliyotida foydalanildi.

Ta'mir ishlari uchun tarkibida turli organik qo'shimchalar bo'lgan, ya'ni, xlorli, sulfat kislotali va aralash elektrolitlar qo'llaniladi. Amaliyotda asosan tarkibida xlorlangan temir( $\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$  va  $\text{HCl}$ ) bo'lgan xlorli elektrolitlar qo'llaniladi. Bu o'z navbatida katta mexanik va yoyilishga chidamli xususiyatlarga ega, qalinligi 1,0-1,5 mm bo'lgan mayda zarrachali qoplarni olishga imkon yaratadi.

#### **9.4. Po'latlash (temirlash). Detallar yuzasini qattiq (yeyilishga chidamli) temir bilan qoplash**

*Po'latlash* -detallarning yeyilgan sirtiga qalinligi 3 mm gacha bo'lgan po'lat qatlamini elektrolitik usulda yotqizish jarayonidir. Bu usul ancha tejamli va unumli bo'lganligi sababli keyingi yillarda po'lat va cho'yan detallarni tiklashda keng qo'llanilmoqda. Po'latlashdagi ish unumdorlik 0,5 mm/soatni tashkil etadi, bu esa xromlashdagiga nisbatan 15...20 hissa ortiq. Bu usulda transmissiyalarning vallari, shkiqlar, cho'yan vtulkalar va boshqa detallar tiklanadi.

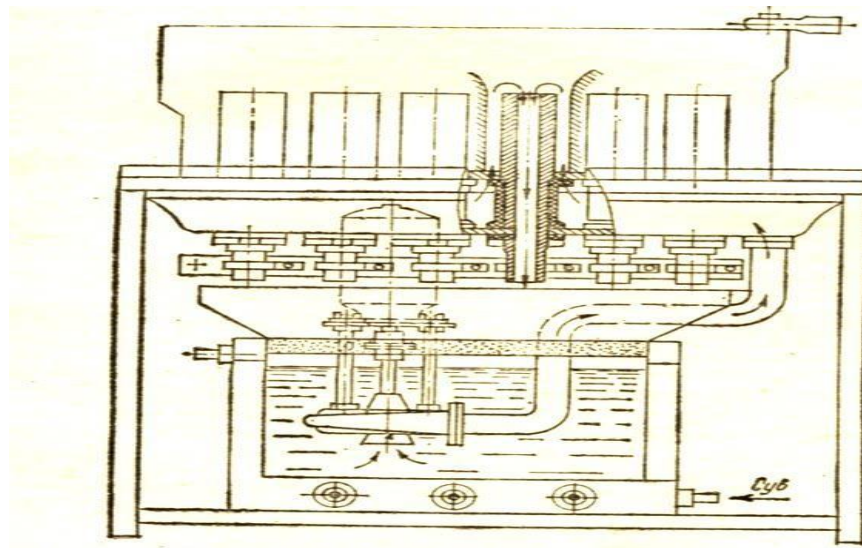
Po'latlashning afzalligi shundaki, bu usul bilan detal sirtiga o'tirgan qatlamni sementlash, toblash va bo'shatish mumkin.

Tayyorlash ishlarining murakkabligi, jarayonning uzoq davom etishi sababli 0,3 mm dan ortiq yeyilgan detallarni tiklash mumkin emasligi, jarayon qimmatligi, tokning ko'p sarflanishi, xromlangan qatlamning yomon moylanishi xromlash usulining kam qo'llanilishiga sabab bo'lmoqda.

*Temirlash* - xlorli elektrolitlardan yeyilishga chidamli qattiq qoplamalar hosil qilish jarayonidir. Bu usul xromlash jarayoniga nisbatan quyidagi afzalliklarga ega: xromlashdagiga nisbatan 5...6 marta kam tok sarf bo'ladi, qoplama tez hosil bo'ladi, qoplamaning hosil bo'lish tezligi 0,3...0,5 mm/soat ga etadi (xromlashdagi tezlikdan 10... 15 marta katta); qoplama yeyilishga juda chidamli bo'ladi (toblangan po'latdan qolishmaydi); qalinligi 1... 1,5 mm va bundan qalin, qattiqligi 20...60 HRS bo'lgan qoplama hosil qilish uchun oddiy arzon elektrolitdan foydalanish mumkin.

Temirlashda elektrolit sifatida oz miqdorda xlorid kislota qo'shilgan xlorli temirning suvdagi eritmasi ishlatiladi. Xlorli temir konsentrasiyasi 200...700 g/l, xlorid kislotaniki esa 1...3 g/l ni tashkil etadi. Temirlashda kam uglerodli po'latdan tayyorlangan anodlar ishlatiladi. Temirlash jarayonida po'lat (anod) eriydi. Bu usul ayrim hollarda detallarni tiklashda elektrolitik nikellash va xromlash o'rnini bosishi mumkin. Elektrolit sifatida sulfat kislotali nikelning suvdagi eritmasi (vazniy konsentrasiyasi 175 g/l), xlorli nikel (konsentrasiyasi 50 g/l) va fosforli kislota (konsentrasiyasi 50 g/l) ning suvdagi eritmasi ishlatiladi. Nikellash jarayonida nikelli anodlar elektrolitda eriydi. Bunda tok kuchining zichligi 5...40 A/dm<sup>2</sup>, elektrolit harorati 75...95°C oraliqda bo'lishi kerak.

Elektroliz rejimida katta zichlikdagi tokdan (20-100 A/dm<sup>2</sup>) foydalaniladi, bunda elektrolit harorati 50-800° S bo'lishi kerak.



**9.6-rasm. Dvigatellar silindrlar blokini oqizma xromlash usulida tiklash chizmasi.**

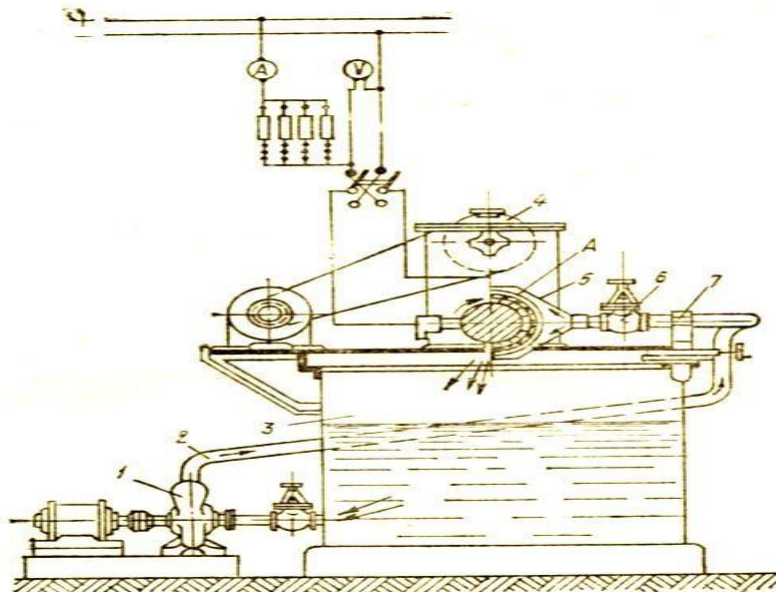
Kichik konsentratsiyali elektrolit 1,0-1,5 mm qalinlikdagi va 450-650 kg/mm<sup>2</sup> mikroqattiklikdagi qoplam hosil bo'lishini ta'minlaydi. Bu elektrolitning tarkibi ishlash vaqtida turg'un bo'ladi.

Ishlab chiqarish sharoitida xloridli elektrolit 10 yoki 20 markali po'lat qirindilarni xlorid kislotada to'yinguncha eritish yo'li bilan tayyorlanadi. Buning uchun zanglamagan va kuyindisiz toza qirindi ishlatiladi. Bunday qirindi ishlatishdan oldin kaustik sodaning suvdagi 10 protsentli eritmasida moysizlantiriladi va qaynok suvda yuviladi.

Shunday qilib, temirlashda:

- a) birmuncha arzon elektrolitlar;
- b) eruvchan anodlar;
- D) ancha katta zichlikdagi tok ishlatiladi;
- g) yuza juda tez temirlanadi va qalin qatlam hosil bo'ladi.

**Temir qoplamlarning ekspluatatsion xossalari.** Temir qoplamning ekspluatatsion xossalari ishlatilgan elektrolitlarning tartibiga va elektroliz rejimiga bog'liq bo'lib, bir qancha ko'rsatkichlari jihatidan xrom qoplamning xossalariga yaqin turadi. Chunonchi, elektrolitik temirning po'lat bilan tishlashish puxtaligi 45-48 kg/mm<sup>2</sup> chamasida bo'ladi.



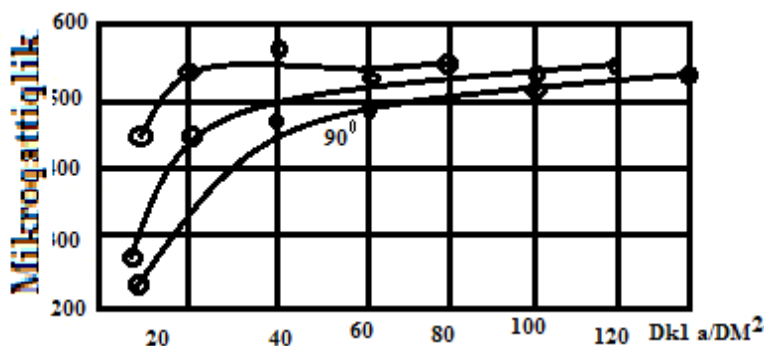
**10.6-rasm. Anodiy purkama xromlash qurilmasi chizmasi.**

*1-nasos, 2-qurqoshin truba o'tkazgich, 3-vanna, 4-variator, 5-nasadka- anod, 6-kran, 7-nasadkani ko'chirish moslamasi, A-xromlanadigan detal.*

Elektrolitik temirning asosiy metall bilan tishlashish puxtaligini oshirish uchun temir qoplanadigan yuzaga sulfat kislotaning 30 protsenti eritmasida anodiy ishlov beriladi. Elektrolitik qoplangan temirning asosiy metall bilan bog'lanishi, xuddi xrom qoplamidagi kabi temir ionlari katod (detal) metalining ionlari bilan o'zaro elektrostatik tortishuvchi hisobiga sodir bo'ladi va yuqorida aytib o'tilgan sabablardan tashqari, katod metaliga hamda anod bilan katod metallari kristall panjaralarining bir-biriga qanchalik mos ekanligiga ham bog'liq bo'ladi.

Turli tarkibdagi elektrolitlardan hosil qilingan elektrolitik temir qoplaminig yeyilishga chidamliligi, asosan uning mikroqattiqligiga bog'liq (9.7-rasm) bo'ladi. Tarkibi jihatidan yuqorida keltirilgan elektrolitga yaqin turgan elektrolitdan hosil bo'lgan qoplaminig yeyilishga chidamliligi, quruqlayin sirpanib ishqalanishda va poqonali yuklama ta'sir etganda, yuqori chastotali tok bilan qizdirib toblangan 45 markali po'latning va suyultirib tushirilgan hamda metallash yo'li bilan hosil qilingan boshqa barcha qoplamlarning yeyilishga chidamliligidan yuqori bo'ladi.

**9.7-rasm. Temir qoplam mikroqattiqligining tok zichligi va haroratga qarab o'zgarishi.**



**Detallarning ishlash imkoniyatini temirlash yo'li bilan tiklash texnologik jarayoni.** Elektrolitik temirlash usulida qo'yidagi detallarning ishlash imkoniyatini tiklash mumkin:

- turtkichlar;
- klapanlarning silindrik yuzalari;
- taqsimlash vallari;
- podshipniklarning bo'yinlari;
- moy va suv nasoslarining valiklari;
- rul soshkalarining vallari;
- burish sapfalari va boshqa detallar.

qoplash qalinligini oshirish (1,0 mm va undan ham ortiq qilish) mumkinligi detallarning ishlash imkoniyatini temirlash yo'li bilan tiklashda detallarning Ta'mir o'lchamlaridan to dastlabki o'lchamlariga yetkazish imkonini beradi, bunda ularning o'zaro almashinuvchanligi ta'minlanadi.

Detallarni temirlashning texnologik jarayoni, temirlashga tayyorlash va temirlashni tugallash operatsiyalari jixatidan olganda, xromlashning texnologik jarayonidan salgina farq qiladi. Bunda ham, xromlashdagi kabi, avval detallarning yuzalariga mexanikaviy ishlov beriladi, ya'ni yuzalar silliqilanadi, jilvirli qoqoz bilan tozalanadi, keyin ular osmaga o'rnatilib, temirlanmaydigan joylari izolyatsiyalanadi, vena oqagi vositasida moy yuqlari ketkaziladi, oqma suv bilan yuviladi. Agarda temirlash uncha uzoq davom etmaydigan (2-3 soatdan uzoqq chuzilmaydigan) bo'lsa, detalning temirlanmaydigan joylari listli selluoid (kinoplenka), saponlak yoki plastiqtot bitlan izolatsiyalanishi mumkin. Izolyatsion materiallar, xlorvinil plastiqtotlari va emallar ishlatilsa yuza yaxshi berkitiladi. Bu materiallarni vannada 6-12 soatgacha ushlab mumkin.

Temirlashda sirtidan isitiladigan vannalardan foydalaniladi. Vannalarning materiali kislotalar ta'siriga chidamli va issiqlik o'tkazadigan bo'lishi kerak. Amalda ichki tomoniga kimyoviy jiqatdan chidamli issiqlik o'tkazuvchan plitalar qoplangan metall, hamda chinni va keramikadan yasalgan vannalardan foydalaniladi. Smola shimdi-rilgan grafit plitalar qoplangan vannalar ancha mustahkam bo'ladi.

Avtomobillar ta'mir qilinadigan korxonalarda elektrolitni iflostiklardan tozalash maqsadida u tindirish bakida vaqti-vaqti bilan tindirilib, so'ngra filtirlab olinishi mumkin.

Detallar vannaga biri-birini to'sib qo'ymaydigan va biri ikkinchisidan yetarli oraliqda turadigan qilib joylanishi lozim. Yuqori sifatli qoplamlar hosil bo'lishi uchun elektrolitni vaqti-vaqti bilan filtrlab turish kerak. Vanna bir smenada

ishlatilib, temir qoplash protsessi o'rtacha rejimlarda olib borilganda, elektrolit 5-7 kunda bir marta filtrlanadi.

Temirlangan detall 80-900 °C haroratdagi qaynoq suvda yuvib tozalanadi, osmadan ko'chiriladi (demontaj qilinadi), izolyatsiya olinadi va qoplamning sifati nazorat qilinadi. Shundan keyin detallarga mexanikaviy ishlov beriladi; bunda detallar donadorligi 46-60 li SM2 yoki SM1 alnda yoki elektrokaborund toshlari bilan talab etilgan o'lchamga kelguncha jilvirlanadi. qoplam silliq bo'lishi, unda do'ngliklar, po'st tashlagan joylar va ko'rinarli boshqa nuqsonlar bo'lmasligi kerak.

**Tayanch iboralar:** galvanik qoplash, elektrlit, qotionlar, anionlar, elektroliz, xromlash, silliq xromlash, g'ovakli xromlash, anodiy purkama xromlash, po'latlash (temirlash), elektr uchquni vositasi, kondentsator, detal yuzasiga metall qoplash, kuchli rejim, o'rtacha rejim, kuchsiz rejim, elektromexanikaviy ishlov berish.

## To'qqizinchi mavzuga doir test topshiriqlari

**1. Galvanik qoplamalarning qoplash texnologik jarayoni necha guruh operatsiyadan iborat bo'ladi.**

A) *Detalllar yuzasini koplashga tayyorlash, yuzani o'plash, yakunlovchi ishlov berish.*

B) *Detallar yuzasini qoplashga tayyorlash yuzani qoplash*

C) *Yuzani qoplash, yakunlovchi ishlov berish*

D) *Yakunlovchi ishlov berish Detallar yuzasini qoplashga tayyorlash*

**2. Kimyoviy qoplamalar detallarning ekspluatatsion tasniflariga qarab qanday turlarga bo'linadi.**

A) *Himoyalovchi, dekorativ himoyalovchi, dekorativ, maxsus. B)dekorativ himoyalovchi, dekorativ maxsus C)himoyalovchi, dekorativ himoyalovchi*

D) *Himoyalovchi dekorativ, maxsus*

**3. Detallar yuzasini qattiq temir bilan qoplash usuli nechanchi yil ishlab chiqilgan.**

A) *\*detallar yuzasini qattiq temir bilan qoplash usuli 1869 yil ishlab chiqilgan.*

B) *detallar yuzasini qattiq temir bilan qoplash usuli 1890 yil ishlab chiqilgan 2 yil ishlab chiqilgan*

C) *lak bo'yoq materiallarini tayyorlash bo'yoq sepiladigan yuzani bo'yashga tayyorlash gruntovka yuzalarni tekislash va silliqlash emalni bir necha qatlamda*

D) *sepishdetallar yuzasini qattiq temir bilan qoplash usuli 1899 yil ishlab chiqilgan*

**3. Ta'mirlashda sintetik material sifatida nimalardan foydalaniladi?**

A) *epoksid smolasi, kapron kukuni yelimi asosida foydalaniladigan tarkiblar*

B) *epoksid smolasi yelimi asosida foydalaniladigan tarkiblardan*

C) *kapron kukuni yelimi asosida foydalaniladigan tarkiblardan*

D) *epoksid smolasi, kapron kukuni*

**4. Kuzov va kabinalarni bo'yashda qanday texnologiya asosida amalga oshadi**

A) *Lak bo'yoq materiallarini tayyorlash, bo'yoq sepiladigan yuzani bo'yashga tayyorlash, gruntovka yuzalarni tekislash va silliqlash, zanglash va shovqinga qarshi mastika sepish, emalni birinchi qatlamini sepish, ko'ringan notekisliklarni shpatellash, emalni bir necha qatlamda sepish va quritish.*

B) *Lak bo'yoq materiallarini tayyorlash, bo'yoq sepiladigan yuzani bo'yashga tayyorlash, gruntovka yuzalarni tekislash va silliqlash, emalni bir necha qatlamda sepish va quritish.*

C) *gruntovka yuzalarni tekislash va silliqlash, zanglash va shovqinga qarshi mastika sepish, emalni birinchi qatlamini sepish, ko'ringan notekisliklarni shpatellash, emalni bir necha qatlamda sepish va quritish.*

D) *zanglash va shovqinga qarshi mastika sepish, emalni birinchi qatlamini sepish, ko'ringan notekisliklarni shpatellash, emalni bir necha qatlamda sepish va quritish.*

**5. Korxonada yuzani bo'yashga tayyorlash operatsiyalarining turlari.**

A) *Uzel va detallarni yuvish bilan birgalikda ularni eski bo'yoqlardan tozalash, va detallarni yuzasini zangdan tozalash, bo'yaladigan yuzalarning tashqi yuzalarini yo'qotish, yuzalarni bo'yashdan oldin yog'sizlantirish.*

B) *Uzel va detallarni yuvish bilan birgalikda ularni, bo'yaladigan yuzalarning tashqi yuzalarini yo'qotish, yuzalarni bo'yashdan oldin yog'sizlantirish.*

C) *uzel va detallarning yuzasini zangdan tozalash, bo'yaladigan yuzalarning tashqi yuzalarini yo'qotish, yuzalarni bo'yashdan oldin yog'sizlantirish.*

D) *Uzel va detallarni yuvish bilan birgalikda ularni eski bo'yoqlardan tozalash, va detallarni yuzasini zangdan tozalash.*

**6. Galvanik qoplamalarning qoplash texnologik jarayoni asosan necha guruh operatsiyadan iborat bo'ladi:**

A) *uch guruh operatsiyadan iborat bo'ladi.*

B) *ikki guruh operatsiyadan iborat bo'ladi.*

C) *to'rt guruh operatsiyadan iborat bo'ladi.*

D) *besht guruh operatsiyadan iborat bo'ladi.*

**7. Xrom – kumush rang juda qattiq metall. Uning solishtirma og'irligi qanchaga teng.**

A) Uning solishtirma og'irligi 7,16 ga teng.

B) Uning solishtirma og'irligi 8,16 ga teng.

C) Uning solishtirma og'irligi 9,16 ga teng.

D) Uning solishtirma og'irligi 6,16 ga teng.

**8. Xromlash jarayoni ko'pi bilan necha mm yeyilgan detallarni tiklashda, shuningdek, zanglashdan saqlash uchun qo'llaniladi.**

A) 0,25...0,3 mm

B) 0,20...0,3 mm

C) 0,15...0,3 mm

D) 0,35...0,4 mm

**9. Po'latlash -detallarning yeyilgan sirtiga qalinligi qancha mm gacha bo'lgan po'lat qatlamini elektrolitik usulda yotqizish jarayonidir.**

A) 3 mm gacha

B) 4 mm gacha

C) 2 mm gacha

D) 7 mm gacha

## To'qqizinchi mavzuga doir nazorat savollari

1. *Galvanik qoplash deb nimaga aytiladi?*
2. *Qotionlar, anionlar deb nimaga aytiladi?*
3. *Elektroliz deganda nimaga tushunasiz?*
4. *Xromlash deganda nimaga tushunasiz?*
5. *Silliq xromlash qanday o'tkaziladi?*
6. *G'ovakli xromlash qanday o'tkaziladi?*
7. *Anodiy purkama xromlash usulidan qachon foydalaniladi? Po'latlash (temirlash) usulidan qachon foydalaniladi?*
8. *qanday xollarda avtomobil detallarini ta'sirlashda elektr uchquni vositasida foydalaniladi?*
9. *Metallarga elektr uchquni vositasida ishlov berish rejimlari necha guruhga bo'linadi?*
10. *Kondensatorli qurilmalardan qanday vaqtlarda foydalaniladi?*
11. *Qanday qilib sirtqi qatlamini qattiqligi oshiriladi?*
12. *Elektr uchquni vositasida qoplash yo'li bilan avtomobil-ning qanday detallarini ishlash imkoniyati tiklanadi?*
13. *Elektromexanikaviy ishlov berish usuli bilan qanday metallardan yasalgan detallarning ishlash imkoniyati tiklanadi?*
14. *Galvanik qoplamalarning qoplash texnologik jarayoni asosan necha guruh operatsiyadan iborat bo'ladi?*
15. *Ta'mirlashda sintetik material sifatida nimalardan foydalaniladi?*

## 10-Mavzu: Himoya dekorativ qoplamalar. detallarning sintetik materiallar yordamida qayta tiklash.

### Reja

1. Fosfatlash, nikellash, xromlash va ruxlash.
2. Detailarni ta'mirlashda qo'llaniladigan sintetik materiallar tasnifi va ularning turlari.
3. Sintetik materiallar yordamida detallarning yeyilgan yuzalarini qayta tiklash

### 10.1. Fosfatlash, nikellash, xromlash va ruxlash

Xromli elektrolitning ish vaqti yetarli darajada turg'un bo'lishini ta'minlash uchun vannaga sulfat kislota o'rniga kaliy kremniy fluorid va strontsiy sulfat qo'shiladi, ularni qo'shiladigan miqdori eruvchanligiga qaraganda ko'proq bo'ladi.

Bu tuzlar eritmaga o'tib, elektroliz zarur anionlar bilan to'ldirib turadi va ular konsentratsiyasining birdek bo'lishini ta'minlaydi. Shuning uchun bunday eritmalar o'z-o'zidan rostlanuvchi elektrolitlar deyiladi. 250-300 g/l xromad angdridi, 5,5-6,5 g/l strontsiy sulfat va 18-20 g/l kaliy kremniy fluorid iborat elektrolit ishlatish tavsiya etiladi. O'z-o'zidan rostlanuvchi elektrolitda xromlash texnologik protsessining umumiy sxemasi odatdagi elektrolitda xromlash sxemasidan farq qilmaydi.

Xromlashning quyidagi rejimi tavsiya etiladi: elektrolitning harorati 55- 650°C tokning zichligi 400-100 A/dm<sup>2</sup>. Bunda qo'rg'oshin-surma qotishmasidan (40 protsentgacha surmali qotishmadan) yoki, yaxshisi, qo'rg'oshin- qalay qotishmasidan (5-10 protsent qalayli qotishmadan) tayyorlangan anod ishlatiladi.

O'z-o'zidan rostlanuvchi elektrolitda xromlashda taxminan 1,5 baravar ortiq. Tokning zichligi 60 g/dm<sup>2</sup> bo'lgan xollarda bir soatda qalinligi 45-50 mk keladigan qoplam hosil bo'ladi.

O'z-o'zidan rostlanuvchi elektrolitlarda hosil qilingan xrom qoplamalarini xossalari odatdagi elektrolitlarda hosil qilingan qoplamalarning xossalardan deyarli farq qilmaydi. O'z-o'zidan rostlanuvchi elektrolitlarni qalin (1mm gacha) xrom qatlamlari hosil qilishda va o'lchamli qilib xromlashda ishlatish tavsiya etiladi.

Detailarning yuzasida marganets va temirning erimaydigan fosfatlaridan iborat himoya pardasi hosil qilish protsessiga-fosfatlash deyiladi.

Pardaning qalinligi 2 dan 40 mk gacha bo'lishi mumkin. Fosfat pardaning dielektriklik xossasi yuqori, kerosin va surkov moylarida turg'un bo'lib, kislotalar va surkov moylarida turg'un bo'lib, kislotalar va ishqorlar ta'sirida yemiriladi; bu parda issiqbardosh hamda sovuqbardosh, qisqa muddat 500<sup>0</sup> C qizdirilganda va 75<sup>0</sup> C gacha sovutilganda yemirilmaydi. G'ovak strukturali fosfat pardaning himoya qilish xossasini oshirish uchun unga passivlovchi maxsus eritmalarda qo'shimcha ishlov beriladi va surkov moyi shimdiriladi.

**Fosfatlash** - po'lat detallar sirtida himoya pardalar hosil qiluvchi kimyoviy jarayondir. Himoya parda fosfor, marganets va temir tuzlaridan iborat bo'ladi. Parda qalinligi 8...40 mkm bo'lib, g'ovak biroz qattiq va yaxshi moslanuvchan bo'ladi.

Fosfatlash "Majef" dorisining suvdagi 30...35% li eritmasida 95...98°C haroratda 50...60 minut davomida amalga oshiriladi. Kuzov detallarini bo'yashga tayyorlashda grunt berish va detallarning ishlab moslanuvchanligini yaxshilashda qo'llaniladi.

Fosfatlash usuli ishlovdan yaxshi o'tishi va silindrlar devorining yeyilishini

kamaytirish maqsadida porshen xalqalarini qoplash, lak-bo'yoqlar beriladigan yuzalarni guruntovka qilish, metallni bosim bilan ishlashda ishqalanishni kamaytirish, tutashmalarning yeyiladigan detallarining ishlovdan yaxshi o'tishi, dekorativ yuzalar hosil qilish talab etilmaydigan detallarni korroziyadan himoya qilish va boshqalar uchun qo'llaniladi.

Asosiy qora metallar fosfatlanadi; hozirgi vaqtda alyuminiy va ruxdan yasalgan detallar ham fosfatlanmoqda. Po'latdan yasalgan detallarni fosfatlash uchun ularga «majef» preparati (marganets va temir fosfatlari)ning 97-98<sup>0</sup>C li eritmasida 30-50 min davomida ishlov beriladi.

Fosfatlashdan oldin detallar har xil ifloslik va moylardan tozalanadi, xurushlanadi, soda eritmasida neytrallanadi va yuviladi.

**Nikellash** – nikel-sarg'ishroq tovlanadigan kumush rang tusli qattiq va bolg'alanuvchan metal. U yaxshi pardoatlanadi va atmosfera ta'siriga juda yaxshi chidaydi. Nikelga ishqorlar ta'sir etmaydi.

Shuning uchun nikel qoplamlar katodiy qoplamlar gruppasiga kiradi. Avtomabillar ishlab chiqarish va ularni remont qilishda nikel himoya-bezak qoplami sifatida va detallarga mis qoplashdan oldin beriladigan ost qatlam sifatida ishlatiladi.

Elektrolitik va kimyoviy nikellash detallarning yeyilishiga chidamliligini oshirish, zanglashdan himoyalash va dekorativ qoplama hosil qilishda qo'llaniladi. Elektrolitik nikellash xromlashdagi kabi tog'aralarda bajariladi, kimyoviy nikellash esa, detallarni eritmaga botirib, ma'lum haroratda tutib turish (elektr tokini ishlatmasdan), metallni yeyilgan sirtga o'tirishini ta'minlashdan iborat. Yonilg'i nasoslari va gidravlik asboblarning po'lat, mis va alyuminiy qotishmalaridan aniq tayyorlangan detallarini ta'mirlashda nikellash usulidan foydalanish tavsiya etiladi. Uning yuqori unumdorligi bu usulning afzalligidir.

Nikellangan avtomobil detallari uzoq vaqt nazoratsiz holdirilsa nam va gazlar ta'sir etishi bilan xiralashadi. Detaillarga nikel qoplashda ishlatiladigan elektrolitning asosiy tarkibiy qismi nikel sulfatdir. Bu maqsada nikel xlorid ancha kam ishlatiladi. Aralash miss- siy tarkibiy qismi nikel sulfatdir.

Bu maqsadda nikel xloridnikel, mis-nikel-xrom kabi aralash qoplamlardan ham foydalaniladi.

Nikeli elektrolitga turli moddalar : elektrolitning elektr o'tkazuvchanligini oshirish uchun natriy sulfat, rangi ochiq qoplamlar hosil qilish uchun magniy sulfat, nikel anodlarining eruvchanligini oshirish uchun natriy yoki kaliy xlorid qo'shiladi.

Elektrolitda kislotaning konsentratsiyasi bir qil turishiga erishish uchun maqsus moddalar qo'shiladi. Detaillarni nikellashda elektrolit yo'li yilan olingan nikeldan tayyorlangan eruvchi anodlar ishlatiladi. Nikellash jarayoni uy haroratida (isitmasdan) ham, elektrolitni 35-45<sup>0</sup>s gacha isitib ham o'tkazish mumkin.

**Ruxlash** – rux kumush rang tusli nisbatan qattiq metall, kislota va ishqorlarda oson eriydi. Qurilish va melioratsiya mashinalarining mayda mahkamlash detallari ruxlash yo'li bilan zanglashdan himoya qilinadi. Ruxlash sulbfat kislotali elektrolitlarda bajariladi. Bunday elektrolitlar tarkibiga sulbfat kislotali rux (200...250 g/1); sul'fat kislotali ammoniy (20...30 g/1); sulfat kislotali natriy (50... 100 g/1) va deksrin (8... 12 g/1) lar kiradi. Qoplama aylanadigan maxsus barabanlarda yoki qalpoqlarda yotqiziladi. Ruxlash jarayonida elektrolit harorati o'y haroratiga teng va tok kuchining zichligi 3...5 A/d oraliqda bo'lishi kerak.

Rux qoplama uncha ko'p uchramaydigan galvanik qoplamlardan biri bo'lib,

temirga nisbatan anodiy qoplam, ya'ni elktrokimyoviy himoya qoplami hisoblanadi. Rux qoplam ish jarayonida buzulganida ham detallar metalni karroziyadan saqlaydi. Rux qoplami qancha qalin bulsa, asosiy metalni karroziyadan shuncha uzoq saqlaydi.

Uzayishi kerak bo'lmaydigan buyumlarni masalan (maqamlash detallari, tunikadan yasalgan buyumlarni, asboblar va mexanizmlarning turli xil detallarni) qoplash uchun ishlatiladi.

Buyumlarni ruxlash uch xil elektrolit: 1. Kislotaliy elektrolitlar, tarkibda sianli birikmalar bo'lmagan ishqoriy –tsinqotli elektrolitlar va tarkibida sianli brikmalar bo'lgan ishqoriy – sinqotli elektrolitlar ishlatiladi.

Kislotaliy elektrolitning elektr utkazuvchanligini oshirish va qoplam ning strukturasi yaxshilash uchun unga natriy sulfat qo'shiladi.

Elektrolitni tarkibidagi kislotali miqdorin ma'lum darajada tutub turish uchun unga alyuminiy sulfat qo'shiladi, natriy atsetat, barot kislota, qoplash strukturasi yaxshilash uchun esa desktrin yelim disulfonaftolin kislota qo'shiladi. Aylanuvchi qalpoqning markaziga ilib qo'yilgan rux plastina anod vazifasini o'taydi.

**Mislash** – mis och qizil tusli zich, qovishqoq va bolg'alanuvchi metall. U yaxshi pardozlanadi va bosim ostida yaxshi ishlanadi; Miss elektrni juda yaxshi o'tkazadi, Shu bilan birga miss nitrad, xromatlar va konsentirlangan qaynoq sulfat kislotalda oson eriydi. Elektrolitik mislash protsessii qadimdan ma'lum.

Elektrolitik mislash remont ishlarida va mashinasozlikda keng qo'llaniladi. Jumladan: tutashtirilgan detallarda tiqizlikni tiklashda tirsakli val podshipniklari vkladishlarni sirtqi yuzasini mislashda hamda detallarni sirtqi yuzasini mislashda.

*Mislash*, yeyilgan va siqilgan bronza vtulkalarni tiklash, sirtlarni sementlashda muhofazalash, elektr asboblarining kontaktlarini tiklashda yoki xromlash va nikellash oldidan quyi qatlam sifatida qo'llaniladi.

*Oqartirish*-ta'mirlangan detallarning ishlab moslanishini yaxshilash uchun sirtlarga qalay qatlamini yotqizishdan iborat.

*Oksidlash* - po'lat detallarga tarkibida oksidlovchi moddalar bo'lgan qaynoq ishqorli eritmalarda ishlov berish jarayonidir. Oksidlashda detallarning sirtida qalinligi 0,6...1,5 mkm li oksid parda hosil bo'ladi. Oksid parda juda mustahkam bo'lib, metalni zanglashdan muhofazalaydi.

Oksidlash uchun o'yuvchi natriy (konsentrasiyasi 700...800 g/l) eritmasidan foydalaniladi. Bu eritmaga oksidlovchi moddalar sifatida azot oksidli natriy (200...250 g/l) va azotli natriy oksidi (50...70 g/l) qo'shiladi. Oksidlash jarayoni eritma harorati 140...145°C bo'lganda 40...50 min davom etadi. Bunday ishlov berilgan detallar suvda yuvilib, qoplamadagi g'ovaklarni berkitish uchun uni mashina moyida (110...115°C) qaynatiladi.

## **10.2. Detailarni ta'mirlashda qo'llaniladigan sintetik materiallar tasnifi va ularning turlari**

Hozirgi zamon ta'mirlash ishlab chiqarishida detallarni ta'mirlashda sintetik materiallar keng qo'llanilmoqda, chunki ular katta mustahkamlik, yeyilishga va kimyoviy ta'sirlarga chidamlilik, katta antifriktsion xususiyatlariga egadir. Sintetik materiallar ishlatilganda mehnat unimdorligi oshadi, ta'mirlash tannarxi kamayadi va bu ko'rsatkichlar tufayli ularni qimmatbaho ranglar metallar va qorishmalar o'rniga ishlatish imkoniyatlari tug'uladi.

Sintetik material sifatida epoksid simolasi, kapron kukuni va yelim asosida tayyorlanadigan tarkiblaridan foydalaniladi. Ta'mirlash ishlarida ishlatilishiga qarab sintetik materiallar ikki guruhga: termoreaktiv va termoplastik turlarga bo'linadi. Termoreaktiv sintetik materiallar (ED-16, ED-20 va ED-40 epoksid simolalari) birinchi issiqlik ta'sirida plastik holatga o'tib formalanishi mumkin, ular sovib qotgach issiqlikning ta'sirida qaytadan yumshamaydi, erimaydi. Ulardan kuzovlarning metall qoplamalaridagi pachoq joylarni tekislashda ishlatiladigan har xil pastalar tayyorlashda, korpus detallar-dagi yoriqlarni bekitish uchun ishlatiladigan yelim kopozitsiyalar va yelimli aralashmalar tayyorlashda foydalaniladi.

Ikkinchi guruh, termoplastik sintetik materiallarga issiqlik ta'sirida plastik holatga o'tib qotgach, issiqlikning keyingi ta'sirida yana qaytadan yumshashi va qaytadan boshqa formani olishi mumkin bo'lgan, turli detallarni yasash va ularning ishlash imkoniyatini tiklashda ishlatiladigan plastmassalar kiradi. Bular jumlasiga poliamidlar, polikaprolaktamlar (kapron), ftoroplast F-4 va ED-6 epoksid simolalari kiradi va ular Ta'mir qilishda eng ko'p ishlatiladi. Epoksid smolasi och jigarrang tusli qovushoq modda bo'lib, turli kompozitsiyalarda asosiy bog'lovchi modda vazifasini o'taydi. Smolaning suyuq holatdan suyuqlanmaydigan va erimaydigan holatga o'tishi uchun unga qotiruvchi moddalar qo'shiladi.

**Qotiruvchi moddalar** sifatida polietilenpoliamin, polietilentriamin, gksametilendiamin, ftal angidridlar va boshqa moddalar ishlatiladi.

Sintetik materiallarning xsusiyatlarini(issiqlik o'tkazuvchanlikni oshirish, chiziqli kengayish koeffitsientini kamaytirish, mustahkamlik va mexanik qattiqlikni oshirish) yaxshilash maqsadida har xil to'ldiruvchilar qo'shiladi. Tuldiruvchilar sifatida metall poroshoklari(po'lat, chugun, titan), talk, chinni uni, maydalangan azbest va gafit, oyna voloknosidan foydalaniladi.

Sintetik materiallarni ajralib turishini ta'minlash uchun ularga bo'yovchi moddalar qo'shiladi. Ishlab chiqarish, hamda ekspluatatsiya sharoitlarida sintetik materiallarning o'zgarish jarayonlarini sekinlatish maqsadida ularga muvzanatlovchi moddalar qo'shiladi.

### **10.3. Sintetik materiallar yordamida detallarning yeyilgan yuzalarini qayta tiklash**

Detailarning yeyilgan yuzalarini sintetik materiallar yordamida qayta tiklashda qo'yidagilar bajarilishi mumkin:

- karter detallaridagi yoriq va teshiklarni berkitish;
- val va podshipniklar utiradigan yuzalarni;
- harakatdagi detallarning(val va podshipnik) yeyilgan yuzalarini ta'mirlash;
- kabina, kuzov, tayanchlardagi pachoqlarni to'ldirish;
- friksion qoplamalarni yelimlash;
- vtulkalarni preslamasdan yelimlash.

Hozirgi zamon ta'mirlash ishlab chiqarishida ko'p hollarda metall paroshoklaridan tayyorlangan spechen antifriksion materiallar ishlatiladi. Buning

asosiy sababi ularning:

- tayyorlash tannarxining pastligi;
- ekspluatatsiyadagi samaradorligi;
- uslubning, hamda qo'llaniladigan jixozlarning soddaligidir.

Har xil detallarni sintetik materiallar yordamida ta'mirlash va tiklash misollari 10.1-jadvalda keltirilgan. Jadvalda sintetik materiallar yordamida detallardagi har xil nuqsonlar, yuzalardagi nuqsonlar, yoriqlarni va teshiklarni yamash, yuzalarni tiklash va detallarni yelimlash usullari berilgan.

Kam moylanadigan va issiq sharoitlarda ishlaydigan detallar yuzasini tiklashda o'zi moylanadigan (amolgoplast) materialdan foydalaniladi. Shu bilan birga bu sharoitlarda ishlaydigan podshipniklar sifatida presslangan yog'och materiallar ham ishlatiladi.

Tekshirishlarni ko'rsatishicha bu podshipniklarning po'lat bilan ishqalanish koeffitsientlari 0,003-0,09 oralig'ida bo'ladi. Faqat bunda ishlash jarayonidagi harorat 90° C dan oshmasligi kerak, chunki harorat oshganda bu materialni yoyilish xususiyatlari pasayib ketadi. Keyingi paytlarda yuqori tribotexnik xususiyatlarga ega bo'lgan polimer qushimchalari bor yog'och kompozitson materiallar keng qo'llanilmoqda.

10.1-jadval

**Detallarni sintetik materiallar yordamida ta'mirlash va tiklash misollari**

Yuzalardagi defektlarni to'g'rilash	Yoriqlarni yamash	Teshiklarni yamash	Yeyilgan detallarni tiklash	Detallarni yopishtirish

**Tayanch iboralar:** Sintetik materiallar, plastmassalar, epoksid simola, kapron kukuni, termoreaktiv sintetik materiallar, termoplastik sintetik materiallar, qotiruvchi moddalar, to'ldiruvchilar, bo'yovchi moddalar, yelim kompozitsiyalar, amolgoplast.

## O'ninchi mavzuga doir test topshiriqlari

**1. Xromlashning quyidagi rejimi tavsiya etiladi: elektrolitning harorati va tokning zinchligi qanchaga teng bo'ladi?.**

- A) 550- 650<sup>0</sup> S tokning zinchligi 400-100 a/dm<sup>2</sup>.
- B) 500- 650<sup>0</sup> S tokning zinchligi 200-100 a/dm<sup>2</sup>.
- C) 550- 600<sup>0</sup> S tokning zinchligi 150-100 a/dm<sup>2</sup>.
- D) 450- 750<sup>0</sup> S tokning zinchligi 300-100 a/dm<sup>2</sup>.

**2. Detallar sirtida qanday kimyoviy moddalardan tashkil topgan himoya pardalar hosil qiluvchi kimyoviy jarayonga fosfatlash deyiladi**

- A) detallarning yuzasida marganets va temirning erimaydigan fosfatlaridan iborat himoya pardasi hosil qilish jarayoniga -fosfatlash deyiladi.
- B) detallarga nikel-sarg'ishroq tovlanadigan kumush rang tusli qattiq metallardan iborat himoya pardasi hosil qilish jarayoniga fosfatlash deyiladi.
- C) detallargamis – nikellardan iborat himoya pardasi hosil qilish jarayoniga fosfatlash deyiladi.
- D) detallarga nikel –xloridli birikmalardan iborat himoya pardasi hosil qilish jarayoniga fosfatlash deyiladi.

**3. Parada qalinligi qancha mkm bo'lib, g'ovak biroz qattiq va yaxshi moslanuvchan bo'ladi.**

- A) 8...40 mkm
- B) 5...30 mkm
- C) 2...20 mkm
- D) 7...35 mkm

**4. Oksidlash deb nimaga aytiladi.**

- A) po'lat detallarga tarkibida oksidlovchi moddalar bo'lgan qaynoq ishkorli eritmalarda ishlov berish jarayoniga oksidlash deyiladi.
- B) ta'mirlangan detallarning ishlab moslanishini yaxshilash uchun sirtlarga qalay qatlami ni yotqizishdan iborat bo'lgan jarayonga aytiladi
- C) yeyilgan va siqilgan bronza vtulkalarni tiklash, sirtlarnisementlashda muhofazalash, elektr asboblarining kontaktlarini tiklashga aytiladi
- D) po'lat detallar sirtida himoya pardalar hosil xiluvchi kimyoviy jarayonga aytiladi.

**5. Oksidlash uchun o'yuvchi natriyning qancha miqdordagi eritmasi (konsentrasiyasi)dan foydalaniladi.**

- A) konsentrasiyasi 700...800 g/l eritmasidan foydalaniladi.
- B) konsentrasiyasi 500...600 g/l eritmasidan foydalaniladi.
- C) konsentrasiyasi 400...500 g/l eritmasidan foydalaniladi.
- D) konsentrasiyasi 150...400 g/l eritmasidan foydalaniladi.

**6. Ishlov berilgan detallar suvda yuvilib, qoplamadagi g'ovaklarni berkitish uchun uni mashina moyida necha gradusgacha qaynatiladi.**

- A) 110...115°C qaynatiladi. B) 90...150°C qaynatiladi.
- C) 50...80°C qaynatiladi.
- D) 150...200°C qaynatiladi.

**7. Tekshirishlarniko'rsatishicha podshipniklarning po'lat bilan ishqalanish koefitsientlari qanday oralig'ida bo'ladi.**

- A) 0,003-0,09 oralig'ida bo'ladi. B) 0,002-0,05 oralig'ida bo'ladi.
- C) 0,005-0,1 oralig'ida bo'ladi. D) 0,04-0,05 oralig'ida bo'ladi.

**8. Podshipniklarning po'lat bilan ishqalanish jarayonidagi harorat necha g'dan oshmasligi kerak.**

- A) harorat 90<sup>0</sup> C dan oshmasligi kerak. B) harorat 80<sup>0</sup> C dan oshmasligi kerak. C) harorat 70<sup>0</sup> C dan oshmasligi kerak. D) harorat 100<sup>0</sup> C dan oshmasligi kerak.

**9. Kam moylanadigan va issiq sharoitlarda ishlaydigan detallar yuzasini tiklashda o'zi moylanadigan qanday materialidan foydalaniladi.**

- A) amolgoplast- materialidan foydalaniladi.  
 B) qotiruvchi moddadan foydalaniladi  
 C) to'ldiruvchi moddadan foydalaniladi. D) termoplastik materialidan foydalaniladi

**10. Qotiruvchi moddalar sifatida asosan qanday moddalar ishlatiladi.**

- A) polietilenpoliamin, polietilentriamin, geksametilendiamin, ftal angidridlar va boshqa moddalar ishlatiladi.  
 B) Termoreaktiv sintetik materiallardan iborat moddalar ishlatiladi.  
 C) material sifatida epoksid simolasi, kapron kukuni va yelim asosida tayyorlanadigan moddalar ishlatiladi.  
 D) poliamidlar, polikaprolaktamlar (kapron), ftoroplast F-4 moddalari ishlatiladi.

**O'ninchi mavzuga doir nazorat savollari:**

1. Sintetik material sifatida nimalardan foydalaniladiq
2. Sintetik materiallarning chidamliligi to'g'risida nimalarni bilasizq
3. Turli detallarni yasash va ularni ishlash imkoniyatini tiklashda ishlatiladigan materiallar nimadan iboratq
4. Avtomobil detallaridagi yoriqlarni berkitish yoki ishlash imkoniyatini tiklash turlariq
5. Yelim kompozitsiya tayyorlash uchun ipoksid simolasini miqdori qanday bo'ladiq
6. Avtomobil dvigatellari blokining yoriqlari qanday tiklanadiq
7. Detailarning silindrik yuzalarini tiklash usullariq
8. Vkladishlarning ishlash imkoniyati sintetik materiallar yordamida qanday tiklanadi ?
9. Qo'shimcha ta'mirlash elementlari usulining mohiyatini tushuntiring.
10. Qotiruvchi moddalar sifatida asosan qanday moddalar ishlatiladi
11. Detailarning yeyilgan yuzalarini sintetik materiallar yordamida qayta tiklashda qanday ishlar bajariladi?
12. Detailarning yeyilgan yuzalarini sintetik materiallar yordamida qayta tiklashda bajarilishi mumkin bo'lgan ishlarni sanab bering?
13. Qotiruvchi moddalar sifatida asosan qanday moddalar ishlatiladi?
14. Mislah ishlari qanday amalga oshiriladi?
15. Oksidlash jarayonini tushuntirib bering?

## 11-Mavzu: Detallarni tiklashda ilg'or texnologiyalar.

### Reja

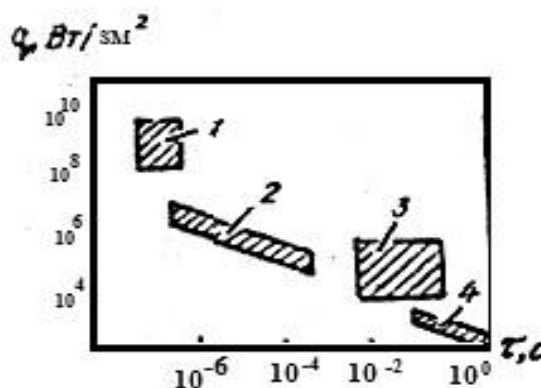
1. Lazer yordamida ishlov berish texnologiyasi.
2. Elektron- nur va magnit-impulsi payvandlash (ishlov berish).
3. Polimer va yelimli materiallar bilan ta'mirlash texnologiyasi

### 11.1. Lazer yordamida ishlov berish texnologiyasi

Lazerli ishlov berish lazer nurlanishining sirt kichik uchastkasida issiqlik oqimining yuqori zichligini hosil qilish qobiliyatidan foydalanishga asoslangan, u amalda har qanday materialni eritish, qizdirish yoki bug'latish uchun yetarli bo'ladi.

Zamonaviy lazer texnologiyasida nurlanish quvvatining  $10^4$  dan  $10^8$   $\text{Vt}/\text{sm}^2$  gacha zichligidan foydalaniladi, uning ta'sir etish davomiyligi 1 dan  $10^{-6}$  s gacha vaqtni tashkil etadi:

Nurlanishning vaqtinchalik va energetik xususiyatlarini rostlash yo'li bilan eritmasdan qizdirish, shuningdek material sirti qismini qizdirish va bug'lantirishni amalga oshirish mumkin (11.1- rasm).



#### 11.1 - rasm. Lazerli ishlov burishning har xil turlari uchun nurlantirish rejimlari:

1- zarbiy impulsli; 2 –kesish, payvandlash, eritib toblash; 3- legirlash, qoplamalarni eritib va changitib qoplash; 4-eritmasdan toblash.

Lazerli ishlov berishning asosiy turlarini ishlov beriladigan materialning birlik hajmiga kiritiladigan energiya miqdori bo'yicha quyidagi tartibda joylashtirish mumkin: sirtga termik ishlov berish, lazerli payvandlash, eritib qoplash, legirlash, gaz-lazerli kesish, zarb berib puxtalash. Material sirtini puxtalash davomiyligi  $10^{-8}$ s va nurlanish quvvati zichligi  $10^8$ - $10^9$   $\text{Vt}/\text{sm}^2$  bo'lgan impulslar hosil qiladigan zarbiy to'lqinlar yordamida bajariladi. Ularning ta'sirida metall sirtida plazma qatlami hosil bo'ladi, u lazer nuriga ro'parama –ro'para tarqaladi, buning natijasida zarbiy to'lqin hosil bo'ladi. Zarbiy to'lqinlar metallga bosim ostida ishlov berilgandek ta'sir etadi.

Lazel yordamida eritishga quvvat zichligi  $10^4$ - $10^7$   $\text{vt}/\text{sm}^2$  bo'lgan uzluksiz nurlanishdan foydalanib erishiladi va sirlashda (suyuq holatida lazel yordamida sirt ishlovi berish), payvandlashda, kesishda, sirtni turli komponentlar chaplash va keyin sirtni impulsli yoki uzluksiz nurlantirib eritishdir.

Legirlovchi komponentlar buyumlarning sirtiga kukun yoki pastani qatlam ko'rinishida chaplashdan iborat yoki qoplamalar chaplashning galvanik usulidan foydalaniladi. Pasta metall kukunning vaqtincha bog'langan, ishlov berish jarayonida

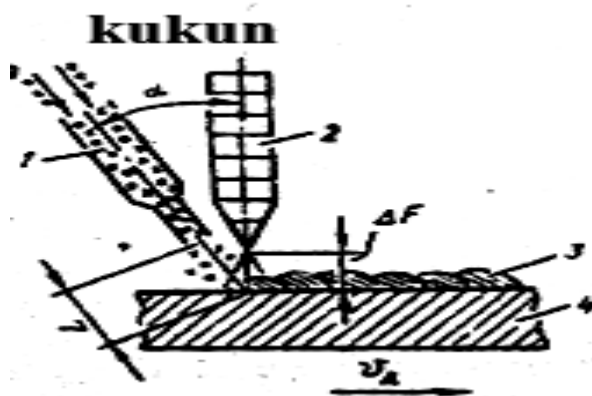
yonib tugaydigan aralshmasidan iborat. Sirtni surkamalar va pastalardan lazerli legirlash uchun, yoqsizlantirishdan tashqari, oldindan tayyorlash talab etilmaydi.

Ishlov berish zonasiga eritib o'tqaziladigan material, asosan, kukun uzatib lazerli legirlash jarayonida ish unumdorligi ancha yuqori bo'ladi. Cho'yan va po'latni xrom bilan lazerli legirlash korrozion bardoshlikni, Ayni bir paytda zarbiy qovushqoqlik va yeyilishga chidamlilikni oshiradi. Xrom va uglerod bilan kam uglerodli nikelmolibdenli po'latni legirlash chuqurligi 1,25 mm va qattiqligi 55 NRC bo'lgan qatlam hosil qilishga imkon beradi.

Alyuminiy qotishmalarini legirlash uchun odatda temir, nikel, titan, ferrovanadiy va Ni-Cr-B-Si, Co-Cu qotishmalari va boshqalar qo'llanadi, natejada bu qotishmalarning legirlash zonasining mikroqattiqligi 3000 MPa gacha ortadi. Sirtning maxsus xossalari hosil qilish uchun yaxlit kompozitsiyalar bilan lazerli legirlash (masalan, Ni, Co, Fe, Sr ning borlangan kukunlari bilan) katta istiqbolga ega.

Lazerli eritib qoplash uchun turli materiallar: kobalt va nikel asosidagi qotishmalar, qiyin eriydigan karbidlar va boridlar va metal bog'lanishli kompozitsiyalar va boshqalardan foydalaniladi. Lazer yordamida kukunli eritib qoplash 0,2...1,0 mm qalinlikda eritib qoplashda qoplamalar sifatini yaxshilaydi. Bu turdagi eritib qoplash texnologiyasi detallarni tozalash (har qanday yuvish eritmasi bilan bajariladi), surkama surkash va uni fokuslangan nur erdamida eritishdan iborat.

Lazerli eritib qoplashda kukun material bevosita lazerning nurlanish zonasiga gaz oqimi bilan beriladi (11.2-rasm). Kukun zarrachalari lazerning nurlanish zonasida ishlov beriladigan sirtga tushganiga qadar qiziy boshlaydi.



**11.2-rasm. Kukunli eritib qoplash sxemasi:** 1-eritib qoplanadigan kukun; 2- lazerli nurlanish; 3- eritib qoplangan valik; 4- ishlov beriladigan detalning sirti;  $V_d$ -ishlov beriladigan detalni siljitish tezligi;  $\alpha$ - kukunni kiritish burchagi;  $l$ - nurlanish fokusi bilan qoplanadigan sirt orasidagi masofa;  $L$ - kukun kiritilish oraliqi.

Ba'zan eritib qoplanadigan material oldin sirtga an'anaviy usul bilan plazmali, gaz-alangali, galvanik va boshqa usullar bilan chaplanadi, so'ngra uzluksiz lazerli nurlanish bilan eritiladi.

Surkama odatda, ikki bosqichda surkaladi. Tayyorlangan sirtga mo'yqalam, valik bilan, botirib olish yoki boshqa usul bilan yelimlovchi tarkib surkaladi, unga dozatorlardan foydalanib, eritib qoplanadigan (ma'lum donlilikdagi) kukun, u to'la suyuq asos qatlamiga shimilganiga qadar, sepiladi.

CO<sub>2</sub>- lazerlar yordamida ishlov berishda kislorodga boy (kraxmal, sellyuloza va boshqalar), buning ustiga arzon turadigan organik moddalardan fydalanish yaxshi samara beradi.

Eritib qoplanadigan kukunlarning energetik xossalardagi farqlar ularning issiqlik-fizik xossalari bilan belgilanadi. Buning texnologik ko'rsatkichi bo'lib lazerli eritib qoplash koeffitsienti  $K_{l.e}$  hisoblanadi, u jarayonning ish unumdorligi  $GE.U/P$  orqali aniqlanadi.

$$K_{l.e} = G_{\text{qop}} / P$$

Bu yerda  $R$  - nurlanish ish quvvati.

Eritib qoplangan valikning balandligi, odatda, surkama qalinligining 0,5-0,8 qismini tashkil etadi va turli materiallar uchun eritib qoplash tezligiga qarab o'zgarib turadi. Tarkibida kremniy bo'lgan xrom-bor-nikel kukunlari suyuqlanmada suyuq holda yuqori oquvchanlikka ega va nisbatan baland bo'lmagan valiklar hosil qiladi.

Kiyin eriydigan materiallarni eritib qoplaqda valiklar ancha tik shakllarda bo'ladi, bu nurning suyuqlangan uchastkadan siljishida juda yuqori sovish tezligi bilan belgilanadi.

Lazer yordamida kukunni eritib qoplash uchun 30-50 j/mm<sup>2</sup> ga teng bo'lgan pogon energiya qulay hisoblanadi. Poqon (solishtirma) energiya ko'payganida (eritib qoplash tezligi ka-mayganda) eritib qoplash unumdorligi materialning tez oqishi, asosning yonib ketishi va eritib qoplanishi tufayli pasayadi.

Lazer nurining bir o'tishida qalinligi 1,2 dan 3-5 mm gacha bo'lgan eritib qoplangan qatlamlar hosil qilish zarur bo'lganda kukunni bevosita ishlov berish zonasiga eltuvchi gaz oqimida uzatish usulidan foydalaniladi.

Agar eritib qoplash fazoda boshhariluvchi yoy bilan bajariladigan bo'lsa, u holda qalinligi 2-4 mm va eni (2...5) do dan ortiq bo'lgan valiklar hosil qilish mumkin.

Tekis uchastkalarni eritib qoplash ularning shakli va imkoniyatiga qarab zigzag yoki Arximed spirali bo'yicha, silindrik uchastkalarni esa vintsimon spiral yoki uchastkalarning yoylarshi tutashtirib, karkas chiziqlari bo'yicha olib boriladi. Bunday eritib qoplash eng past operatsion vaqtni ta'minlaydi:

$$\frac{t}{d_o} = \frac{2 aR}{2} (l_{\text{qop}} + d_o) v,$$

bu yerda  $d_o$  - nurning diametri (zichlash yo'lakhasining eni), mm;

$v_3$  - eritib qoplash tezligi, mm/s.

Turli fraktsiyalarning kukunlari uchun (zarrachalarning o'lchami kamida 200  $\mu\text{m}$  bo'lgan kukunlardan tashqari) eritib qoplash tezligi ortishi bilan hosil qilinayotgan qotlam kalitligining ortishi kuzatiladi.

Eritib qoplashning eng yuqori tezligi 4...7 mm/s (25...40 sm/min) bo'lganda hosil qilingan qoplamalarning qotliqligi 9000...12000 MPa ni tashkil etadi. Biroq, bunda qoplama yetarlicha yuqori g'ovaklik va nuqsonli qatlamaning katta qalintligiga ega bo'ladi. qoplamaning sifati nuqtai-nazardan 1,6-2,5 mm/s (10-15 sm/min) ni tashkil etuvchi qulay eritib qoplash tezliklarida eritib qoplangan qotlamalarning qotlamalarning past b'qotliqligi past bo'ladi: 8000-9000 MPa.

Kukun materiallar lazer yordamida eritib qoplanganida eritib qoplanadigan qotlam bir jinslilik darajasi va sifati yuqoriligi bilan ifodalanadi, taglikka termik ta'siri uncha katta bo'lmaydi.

Ko'pgina hollarda eritib qoplangan detallarning resursi qoplamaning yeyilishga bardoshlilik bilan belgilanadi.

Moysiz ishqalanishda o'zi flyuslanadigai kukunlar asosidagi qoplamalarning yeyilishiga chidamliligidan 2 marta past bo'ladi, shunday bo'lsa ham po'lat 45 ning yeyilishga chidamliligi asosidagi qotlamalarning chidamliligidan juda yuqoridir.

Ishqalanish mashinalari (MT-5, SMT-1) da o'tkaziladigan sinashlar poqonali o'suvchi yuklamalarning keng diapazonida turli moylash materiallari bilan yeyilish dinamikasini ko'rib chiqishga imkon beradi. Bu sinashlar, lazer nuri bilan eritib qoplangan yordamida eritib qoplash (detalning umumiy yuzasidan 5...10%) ishlov beriladigan sirti kichik bo'lgan aniq detallarga ishlov beriqda juda yaxshi qo'llanmoqda.

Yeyilgan detallarga, masalan yonilg'i apparaturasiga, lazer yordamida eritib qoplangan qotlam sinashlarning barcha xillarida seriyalab chiqariladigan detallarga taqqoslanganda yeyilishga ancha yuqori bo'lishini ko'rsatdi.

Lazerli changitib qoplashda qoplama materiali lazer dastasiga inert gaz. yordamida kiritiladi, unda eriydi yoki bug'lanadi va so'ngra nurlantirilayotgan sirtga erigan zarrachalar yoki bug'lar tarzida o'tiradi.

Changitish uchun kukun materiallar quyidagi xossalarga ega bo'lishi kerak:

a) zarrachalarning o'lchamlari lazer nuri uzunligidan qisqa bo'lmasligi, biroq 20  $\mu\text{m}$  dan ortib ketmasligi kerak (ma'quli 40...100  $\mu\text{m}$ );

b) changitiladigan material bug'larining bosimi, uning harorati erish haroratidan 500°C ga ortiq bo'lganida, atrof-muhit bosimidan 1-10 kPa ga yuqori bo'lishi zarur;

e) kukunning zarrachalari lazer nurini yetarlicha yuqori darajada yutish xususiyatiga ega bo'lishi kerak, bu talab etilgan haroratgacha zarralarning tez qizishini ta'minlaydi (ko'pi bilan 0,01 s ichida).

Lazerli changitib qoplashning optimal parametrlari: lazer nuri quvvati 0,8- 2,25 kVt, nur dastasi diametri 1-4 mm, dastaning siljish tezligi 4-20 mm/s; gaz (ma'quli argon) sarfi 2-5 l/min, metall kukuni sarfi 45-55 mg/s; qoplamaning hosil qilinadigan qalintligi 0,35...1,9 mm

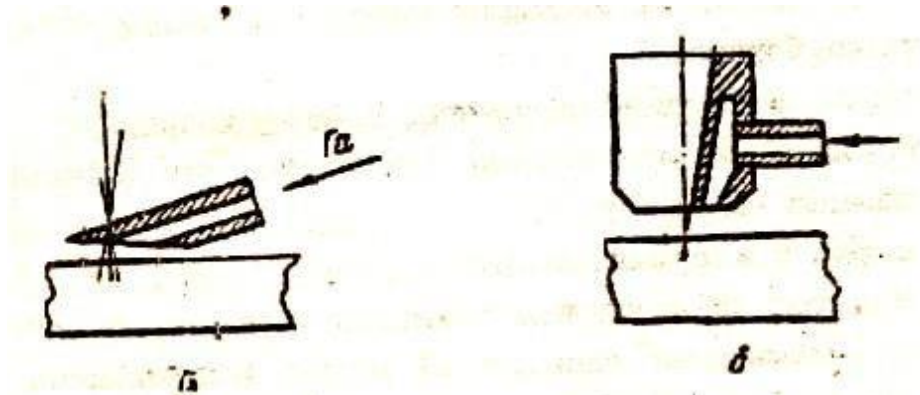
Lazer yordamida payvandlash payvand birikma va termin ta'sir zonalarining

kichik o'lchamlarda bo'lishini va jarayonning yuqori tezligini ta'minlaydi, biroq eritish chuqurligining cheklanganligi kabi muammo mavjud. Lazerlar yordamida titan va nikel asosidagi yaxshi payvandlanadi, alyuminiy qotishmalarini nurning toza alyuminiy sirtidan qaytishi qiyinlashadi. Shuning uchun alyuminiy uchun yuqori zichlikdagi nurlanish quvvati va davomiyligi impulslar qo'llanadi.

Katta darzlarni (15-20 mm) lazer yordamida payvandlashda materialdan tejaladi, chunki quvvatli lazer nurlanishi qirra-larga ishlov bermasdan va ertib o'tkaziladigan materiallardan foydalanmasdan bir o'tishda payvandlashni ta'minlaydi.

Lazer yordamida payvandlashning muxim xususiyati ish unumi yuqoriligidir, payvandlash 30 mm/s va undan ortiq tezliklarda bajariladi va bunda sifatli payvand birikmalar hosil qilinadi. Lazer yordamida payvandlashda qoldiq kuchlanishlar yoy yordamida payvandlashdagiga qaraganda 3-10 marta kamayadi.

Lazer yordamida payvandlashda metall choki inert gazlar va flyusdan foydalanib himoyalanaadi. Gaz bilan himoyalashda maxsus soplolardan foydalaniladi (11.3-rasm).



1.3-rasm himoya soplolari konstruksiyasining variantlari (a va b).

Qizdirishning lazerli manbalarining uncha qimmat turmaydigan issiqlik manbalariga birlashtirib lazer yordamida payvandlash samaradorligini ortishiga erishiladi. Chunonchi, lazer-yoy yordamida payvandlashda jarayonning ish unumdorligi bir necha marta ortadi.

**Lazer yordamida kesish.**  $SO_2$  – lazerning uzluksiz nurlantirishi ta'sirid kechadigan bug'lanish jarayonidan iborat. Lazerning quvvati ortishi bilan materialni kesishni ta'minlash uchun inert gazlarni puflashdan foydalaniladi, ular kesilgan sirtlarning tozaligini ta'minlaydi. Lazer yordamida kesishni yuqori aniqlikda bajarish va termik ta'sir zonasi minimalligida tor kesiklar hosil qilish mumkin. Lazer nurlanishini boshqarish oson va nisbatan bo'lganligidan murakkab kontur bo'yicha kesishga va yuqori darajada avtomatlashtirishga imkon beradi.

**Lazer yordamida toblash:** quvvatining zichligi  $10^3...10^4$   $Vt/SM^2$  va davomiyligi 0,1..100 s bo'lgan impulsli rejimda ham, uzluksiz rejimda ham amalga oshiriladi. Toblash sirtini eritib va eritmasdan kyechishi mumkin.

Sirtini eritmasdan lazer yordamida toblashda sirtning mikrogeometriyasi saqlanadi, shu tufayli keyingi ipshov berishga qojat holmaydi, sirtini eritib toblashda esa sirtning dastlabkn mikrogeometriyasi juda yomonlashadi, shuning uchun keyinga mexanik shplov berish zarurati tuqiladi.

Lazer yordamida toblashning boshqa toblash usullariga qaraganda quyidagi afzalliklari mavjud:

1) har qanday shakldaga sirtlarni, murakkab konfiguratsiyali

buyumlarda yetish qiyin bo'lgan joylarni (uyiqlarni, teshiklarni) puxtalash imkoniyati borligi;

2) qizdirishning lokalligi, termik ta'sir zonalarining kichikligi;

3) nurlanish ta'sirining kontaktsizligi, bu esa har qanday materialni puxtalashga imkon beradi;

4) yuqori ish unumdorligiga va tejamliligi;

5) katta termik jihozlar va sovituvchi muhitning yo'qligi, bu esa ishlab chiqarish madaniyatini oshiradi va mexmat sharoitlarini yaxshilaydi;

6) vakuumda, inert va faol gazlar muhit termik ishlov berish mumkinligi.

Lazer yordamida toblash natijasida sirtning yuqori qotgikligiga va sirukturaning yuqori dispersligiga erishiladi, ishqalanish koeffitsienti kamayadi, sirt qatlamlarining ko'tarib turish qobiliyati ortadi va boshqa parametrlar o'zgaradi.

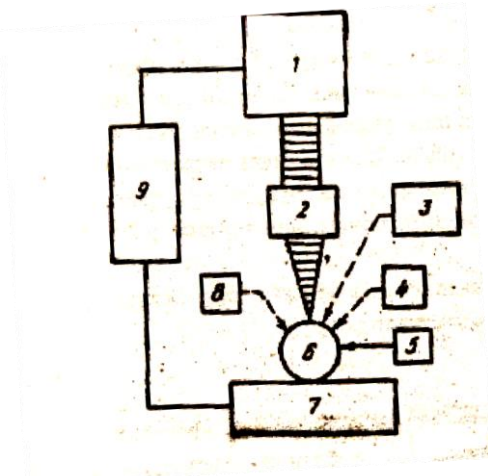
Kesuvchi asboblarni puxtalash uchun lazer yordamida impulsli nurlantirish bilan toblash qo'llanadi. Amalda R18, R6M5, U8, U10, XVG, X12, IIIx15 po'latlardan tayyorlangan keskichlar, yoygichlar, parmalar, frezalar, metchiklar va hakoazolarni lazer yordamida impulsli toblashjarayonlari ishlab chiqilgan va ulardan foydalanilmoqda.

Toblashdagi yuqoriroq ish unumdorligi uzluksiz nurlanuvchi lazerlar yordamida ta'minlanadi, bunda detada eni 1 dan 10 mm gacha bo'lgan polosalar ko'rinishidagi toblangan uchastkalar hosil bo'lada. Sirtni eritmasdan po'lat va Cho'yanlarni toblashda eng yuqori puxtalanish chuqurligiga 2,0 mm ga yetada, eritib toblashda esa chuqurlik ortadi. Katta sirtlarni ishlashda puxtalangan polosalar bir-birini yoki bir-birini ma'lum masofada yotqizilada.

Ishqalanish sirtlarini lokal puxtalash uchun detallarni deformatsiyalanmaydigan qilib, lazer yordamida toblashni maqsadga muvofiqdir.

Ko'picha qurilma tarkibiga himoya gazini ishlov berish zonasiga puflash sistemasi va kukunni uzatash qurilmasi ham kiradi (eritish rejimida ishlash yoki sirtni legirlash uchun). Lazer lazerli texnologik qurilmaning asosiy elementi bo'lib, undan foydalanish parametrlarini belgilaydi.

Lazer texnologik qurilmaga (11.4-rasm) asosiy element sifatida lazerning o'zi ta'minlash bloki bilan, lazer nurini eltish va fokuslash uchun optik sistema, ishlov beriladigan detalni pozitsiyalash sistemasi, qurilmani boshqarish va uning parametrlarini nazorat qlish sistemasi kiradi.



11.4-rasm. Lazerli texnologik qurilmaning sxemasi: 1-lazer; 2-optik sistema; 3-himoya gazni uzatish sistemasi; 4-tashuvchi gazni uzatish sistemasi; 5- o'tkaziladigan materialni uzatish sistemasi; 6-ishlov beriladigan detal; 7-ishlov beriladigan detalni siljitish qurilmasi; 8-yordamchi energiya manbai; 9-boshqarish pult.

Fokuslangan lazer nurining ishlov beriladigan sirtga nisbatan harakatlanishida issiqlik rejimini qat'iy saqlash uchun, tabiiyki, lazerli nurlanishning burchak turg'unligiga emas, balki lazer quvvatining gurqun bo'lishini ham shart qilib qo'yadi.

Zamonaviy lazerli texnologik qurilma uchun eng keng tarqalgan optik sistema burilma ko'zgular to'plami (bular yordamida lazer nuri ishlov beriladigan detalga etiladi) va sirtni lokal qizdirilishida doiraviy doq shakllantiruvchi fokuslovchi linzali ob'ektivdir.

Lazerli texnologik qurilmalarning turli konstruktsiyalarida detalning qo'zqalmas fokuslangan nur ostidan (katta quvvatli lazerlardan foydalanilganda) siljirilishidan ham, nurning qo'zqalmas sirt bo'ylab siljirilishidan ham, shuningdek, har ikkala siljirish qo'shilmasidan ham foydalaniladi.

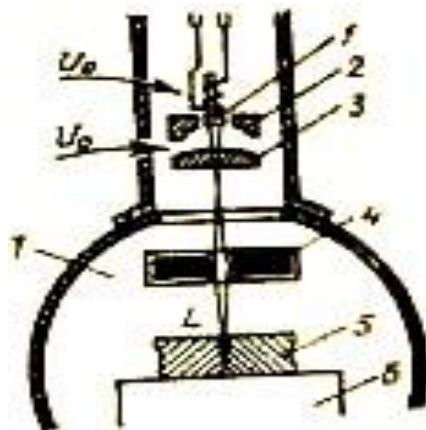
Gaz puflash va ishlov berish zonasiga legirovchi yoki eritib qoplanadigan materialni uzatish sistemalari, odatda, fokuslovchi element bilan bitta blok qilib birlashtiriladi.

## **11.2. Elektron- nur va magnit-impulsli payvandlash (ishlov berish)**

Bu usuldan turli qalinlikdagi (0,01-100 mm), suyuqlanishi qiyin bo'lgan (Mo, W, Ti va boshqalar) va kimyoviy aktiv metallar (Zr, Ur, Be va boshqalar) hamda ularning qotishmalarini payvandlashda foydalaniladi. Bu usul vakuum kameraga kiritilgan metallarning payvandlash joyiga bir necha sekund davomida elektron-nur yuborilganda kristallanib payvandlanadi. Buning uchun payvandlanuvchi metallarni  $13310^{-4}$ - $13310^{-5}$  Pa bosimli vakuum kameraga kiritib, ularning payvandlanish joyiga elektron to'pi deb ataluvchi qurilmaning volfram o'ramli spiral katodiga transformatoridan 10-35 kV tok yuborilganda u tezda 25000 S qizib, qizidan, o'zidan juda katta tezlikda 94-5 km/s) elektronlar ajratadi. Ular elektromagnet linzadan o'tganda katta konsentratsiyali nurga o'tib, payvandlanuvchi metall (anod) yuziga ( $0,1-20 \text{ mm}^2$ ) yo'nalganda, uni bombardimon qiladi. Natijada nurning kinetik energiyasi issiqlik energiyasiga aylanib ko'p miqdorda issiqlik ( $5000^0 - 6000^0\text{C}$ ) ajraladi. Bu energiya darhol bu yuzani suyuqlantiradi va nur olinishi bilan bu uchastka kristallanib payvandlanadi. Magnetli ta'sir ettirishdi modda o'zining fizik va mexanik xossalarni o'zgartiradi. Magnit-impulsli ishlovdan o'tgan ferromagnet detallar xossalarni yaxshilanishiga tashqi maydon bilan erkin elektronlarining yo'naltirilgan mo'ljali tufayli erishiladi, buning natijasida materialning issiqlik va elektr o'tkazuvchanligi ortadi.

Impulsli magnit maydonining tok o'tkazuvchi materialdan tayyorlangan buyum (zagatovka, kesuvchi asbob yoki detal) bilan o'zaro ta'sirlashuvchi moddaning energetik bir jinslimasligi qancha yuqori bo'lsa, shuncha jadalroq

o'tadi. Shuning uchun metall buyumlarda sirtqi va ichki kuchlanishlar kontsentratsiyasi qachon yuqori bo'lsa, ularda tashqi maydonning mikrouyurmalanishining lokal kontsentratsiyalanishi extimoli shuncha yuqori bo'ladi va moddada reaksiyon jarayonlarining o'tishi shuncha davomiylroq bo'ladi. Detallarni tayyorlashda yoki tiklashda materialda ortiq energiyaning biror miqdori notekis kontsentratsiyalanadi, bu energiya ortishi bilan ularning yemirilishi extimoli yuzaga keladi.



**11.5-rasm. Elektron- nur bilan payvandlash qurilmasining sxemasi:**

*1- katod, 2- uchlik, 3- anod, 4- elektromagnet linza, 5- zagatovka, 6- stol, 7-vakuum kamerasi.*

Magnitli impulsli payvandlash (MIP) konkret detalda ichki va tashqi sirt kuchlanishlarining kontsentratsiyalanishi bilan bog'liq bo'lgan material ortiqcha energiyasini ancha kamaytirishga va detalning sinish extimolini minimumgacha kamaytirishga imkon beradi; issiqlik va elektromagnet xossalarini o'zgartiradi, buyum materialining tuzilishi va foydalanish xossalarini yaxshilaydi.

O'zgarmas magnit maydoni bilan MIP texnologiyasi quyidagidan iborat: detal solenoid boshliqiga shomoliy qutblilik tomonidan shunday joylashtiriladiki, uning uzunligining 0,3-0,5 qismi solenoid boshliqidan chiqib turadi.

MIP ning bir nechta modellari mavjud:

1. O'zgarmas magnit maydoni bilan ishlov berish. Ishlov berish rejimi: kuchlanganlik 100...1000 kg`m, davomiyligi. 10...300s yoki kuchlanganlik 50...2000 kg`m, davomiyligi 0,1...10s.

2. Ko'p siklik ishlov berish  $G^2 \dots 10 \text{ sikl} G^2$ , sikllar orasida 1...20 min tutib turiladi.

3. Dinamik ishlov berish, buni buyum o'zgarmas kuchlanish maydonida biror tezlashtirilgan chastotada  $1-50 \text{ s}^{-1} / 1-5 \text{ min}$ . Davomida aylanib turadi.

4. qutblilik almashtirilganda ishlov berish rejimi quyidagicha: maydon kuchlanganligi 3000...1500 kg`m, ishlov berish sikli vaqti 0,2...2,0s, sikllar soni toq - 1 dan 21 gacha, sikllar orasida vaqt saqlami- 5...10 min.

Sinovlarning ko'rsatishicha, magnit-impulli ishlov berishda kesuvchi asboblarda ishlatiladigan qattiq qotishmalarning issiq o'tkazuvchanligi kamida 10%ga, egilishidagi vaqtli qarshiligi 15...20% ga, Cho'yanlarning egilishiga mustahkamligi va zarbiy qovushqoqligi 5...10 % ga, ularning kislota bardoshligi va korroziya-

bardoshligi 10...30 % ga ortadi (11.1-jadval), avtomobil ressoralarining resursi 1,2..1,3 marta, prujinalarniki 1,3...2 marta; an'anaviy puxtalash metodlarining samaradorligi va detallar sirtlarini himoyalash 15-70 % ortadi.

### 11.1-jadval.

#### Magnit- impuls yordamida ishlov berishda cho'yan namunalari mexanik va texnologik xossalarining o'zgarishi

Cho'yan	Mexanik tavsifi			Texnologik xossasi.		
	Vaqt qarshilik	Egishda mustaxkamlik chegarasi.	Zarbiy qovushqoqlik	Dinamik chidamliligi.	Kislota barbosh-ligi.	Korroziya bardoshligi.
SCh-12	87	107	105	106	107	107
SCh-18	94	109	106	109	121	114
SCh-24	93	114	102	110	106	109
SCh-32	96	105	104	112	124	109
SCh-38	98	109	110	118	113	106
VCh-50-2	98	106	108	112	125	120
VCh-60-4	94	108	110	119	121	116
VCh-40-4	95	104	110	118	129	136
VCh-80-2	96	109	107	121	120	116
VCh-100-2	99	105	108	126	110	112
VCh-120-2	97	112	109	119	121	124

Qurilma hosil qiladigan asosiy magnit oqimi detalda bir necha lokal oqimlarga taqsimlanadi, ular o'ta kuchlangan uchatkalarda kon-tsentratsiyalanadi. qurilma ishga tushirilganida detal ma'lum magnit kuchi bilan solenoid bo'shliqiga biror tezlanishda tortiladi.

Solenoidning boshqa qutbi tomonidan detalga kuch ta'sir etib, u detalni solenoid ichiga qayta tortadi. Shunday qilib, detal magnit oqimini ko'p marta kesib o'tib, solenoid bo'shliqida erkin siljiydi, bu siljishlar vaqt o'tishi bilan devorchaga ishqalanish kuchlari hisobiga kamayadi va asta sekin so'nadi. Tebranishlar soni va amplitudasi va magnit maydoni quvvatiga, detal materialining magnit detal xossalari bog'liq.

### 11.3. Polimer va yelimli materiallar bilan ta'mirlash texnologiyasi

Zamonaviy mashinalarni ta'mirlashda har xil plastmassalar va yelimlar keng qo'llanilmoqda. Plastmassalarning qo'llanilishi polimer materiallarning keng miqyosdagi ijobiy xususiyatlaridan foydalanishga asoslangan. Bunday xususiyatlarga detallarni ta'mirlash yoki yasashning oddiyligi, yaxshi fraksion, antifriksion va dielektriklik sifatleri, mustahkamligi, moy, benzin, suv va tebranishga turg'unligi kiradi.

Asosi yuqori molekulyar organik birikmalardan iborat materiallar *plastmassalar* deb ataladi. Ular yuqori temperatura va bosim ta'sirida avvaldan belgilangan shaklni hosil qiladi va bu shaklni odatdagi sharoitda saqlay oladi. Plastmassalarning asosi so'n'iy (sintetik) yoki tabiiy smolalar bo'lib, ular bog'lovchi material vazifasini bajaradi hamda uning kimyoviy, fizikaviy, mexanik va bo'liq xususiyatlarini belgilaydi. Bog'lovchi elementlardan tashqari, plastmassa tarkibiga to'ldiruvchilar, plastiklovchilar, qotirgichlar, bo'yoqlar, tezlatkichlar va maxsus xususiyat beruvchi boshqa qo'shilmalar ham kiradi.

*To'ldirgichlar* (metall qirindilari, portlandsement, paxta-qog'oz to'qimalari, asbest, slyuda, grafit va boshqalar) plastmassalarning fizik-mexanik, friksion yoki antifriksion xususiyatlarini yaxshilash, issiqlikka chidamliligini oshirish hamda mahsulotning tannarhini arzonlashtirish maqsadida qo'llaniladi.

*Plastiklovchilar* (dibutilftolat, olein kislotasi va boshqalar) polimerlarga qovushqoqlik va oquvchanlik xususiyatini berish uchun xizmat qiladi.

*Qotirgichlar* (aminlar, magneziiy, ohak va boshqalar) polimerlarni qattiq va erimaydigan holatga o'tkazishga yordam beradi.

*Bo'yoqlar* (nigrozin, oxra, mumiyo, surik va boshqalar) polimerlarga rang beradi.

Plastmassalar kimyoviy tabiati bo'yicha termoreaktiv (reaktoplastlar) va termoplastik (termoplast) guruhlariga bo'linadi. *Reaktoplastlar* deb shunday plastmassalarga aytiladiki, ular qizitilib, keyin sovutilgandan so'ng issiqlikda va suyuqlikda erimaydigan holatga o'tadi. *Termoplastlar* smola bo'lib, isitilganda plastik holatga, sovutilganda esa qattiq holatga o'tadi. Bu jarayon qaytariluvchi jarayon hisoblanadi.

*Yelimli tarkiblar* ta'mirlash korxonalarida amaliyotida qo'zg'almas birikmalar hosil qilish uchun qo'llaniladi. Masalan, friksion (ishqalanuvchi) ustqo'yimalarni yelimlashda, darzlarni, tirnalgan joylarni berkitishda, galvanik vannalarni qoplashda, himoya qoplamalari berishda qo'llaniladi.

Detailarni kavsharlash ham ajralmas birikmalar hosil qilish uchun qo'llaniladi. Kavsharlashda detallarda hosil qilingan tirqishga kiritilgan suyuqlantirilgan oraliq

metall asosiy metall bilan o‘zaro ta’sirda bo‘lib, kristallanish natijasida kavsharlash choki hosil qiladi.

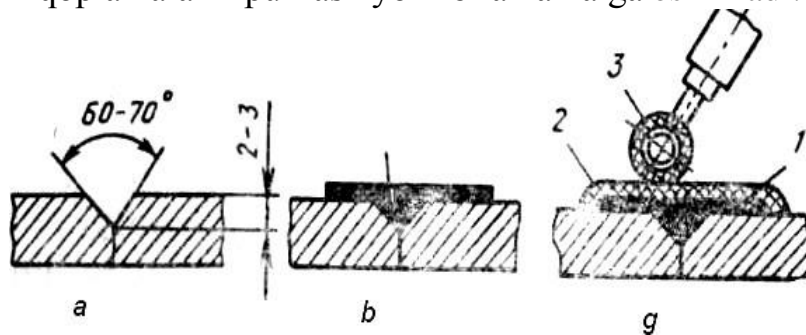
### Polimer materiallar

Traktor detallarini ta’mirlashda polimer materiallardan keng foydalaniladi. Tarkibida epoksid smolasi, qotiruvchi (polietilenpoliamin), plastiklovchi (dibutilftolat) bo‘lgan boshqa polimer materiallar ustaxonalar sharoitida darzlarni, teshiklarni ta’mirlashda, yeyilgan qo‘zg‘almas birikmalar yuzalarini; rezkali birikmalarni va truboprovodlarni ta’mirlashda ishlatiladi.

Detallarni epoksid smolasi asosidagi polimer materiallar bilan ta’mirlashda asosiy bog‘lovchi komponentlarning tarkibini epoksid smolasi tashkil etadi.

Epoksid smolasi kovushoq, pishiq, jigarrang massa bo‘lib, asosan, detallarni ta’mirlashda qo‘llaniladi. ED-6 asosidagi epoksid kompozitsiyasini tayyorlash texnologiyasi quyidagicha: massa bo‘yicha 100 qism smola, 10—15 qism dibutilftolat (plastiklovchi), 160 qismgacha to‘ldiruvchi va 7—8 qism polietilenpoliamid (qotiruvchi). To‘ldirgichlar temir kukuni (160 qism), alyuminiy upasi (20 qism), 500 markali sement (120 qism) dan iborat. Epoksid smolasi idishda 60—80°C temperaturagacha isitilady, plastiklovchi qo‘shib aralashtirgandan so‘ng esa to‘ldirgichlar qo‘shib, yana aralashtiriladi. qotirgichlar kompozitsiyani ishlatish oldidan qushilishi kerak, chunki shundan so‘ng aralashmadan 20—30 minut ichida foydalanish lozim.

Ta’mirlash korxonalarida detallarni polimer materiallar yordamida ta’mirlash ishlari kuyish (bosim ostida, markazdan qochma), presslash, metall buyumlarga yupqa qatlamli qoplamalarni purkash yo‘li bilan amalga oshiriladi.



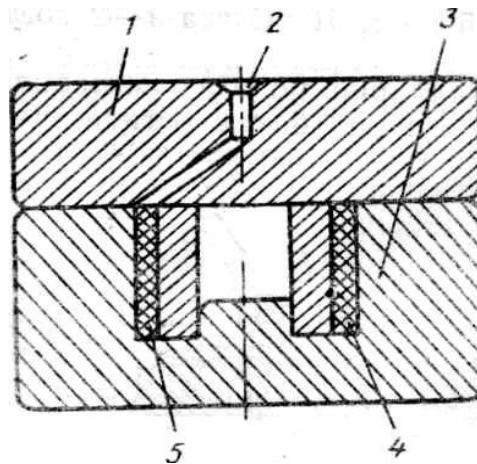
### 11.6-rasm. Darz berkitish cxemasi:

*a-berkitishga tayyorlangan yuza; b-epoksid smolasi bilan berkitilgan yuza; g- yamoq solinib, ustidan rolik yurg‘izilgan yuza; 1-epoksid smolasi asjsida tayyorlangan tarkib; 2-yamoq; 3-rolik*

Epoksid smolalari —70 dan +120°C oralig‘ida ishlovchi detallarni ta’mirlashda qo‘llaniladi. Epoksid asosidagi aralashmalar korpus detallar (silindrlar bloki, agregat karterlari va boshqalar) dagi darz va teshiklarni ta’mirlash, qo‘zgalmas va rezkali birikmalarni tiklash uchun qo‘llaniladi. Misol tarikasida, darzni ta’mirlash jaraenini ko‘rib chiqamiz. Darzning chegarasini cheklash uchun uning chetlarini 2—3 mm li parma bilan teshib, so‘ngra butun darz bo‘yicha chuqurligi 2—3 mm bo‘lgan 60—70° li faska ochiladi (11.6 rasm, a). Detalning yuzasi darzning ikki toki tomoni bo‘yicha 40—50 mm kenglikda yaltiraguncha tozalanadi, kertik (nasechka) qilinadi va atsetonda yog‘sizlantiriladi. Shisha matodan darzni 20—26 mm kenglikda yopuvchi yamoq

tayyorlanadi. Detalning ta'mirlanadigan yuzasiga epoksid smolasi asosida tayyorlangan tarkib 0,1—0,2 mm qalinlikda surtilgandan so'ng yamoq solinadi (11.6- rasm, b) va ustidan rolik yurgiziladi (11.6-rasm,a). Epoksid tarkibning temperaturaga bog'liq holda qotish vaqti 1 soatdan 24 soatgacha (18... 20°S da qotish vakti 24 soat, 60°S da 4—5 soat, 100°S esa 1—2 soat) bo'lishi mumkin.

Bosim ostida qo'yilish texnologii jarayoni, asosan, quyidagi operatsiyalardan iborat: materiallarni ulushlash, materialni qizitib eritish, bosim ostida erigan polimer materialni qolipga qo'yilish va uni bosim ostida ushlab turish, buyumni qolipda sovitish va ta'mirlangan detalni qolipdan chiqarib olish. Bu operatsiyalarning barchasi maxsus DB-3329 markali termoplast-avtomatda, PL- 71 qo'yilish mashinasida va shu kabi boshqa uskunalarda bajariladi. 11.7- rasmda yeyilgan detal yuzasini bosim ostida kapron bilan qoplash sxemasi keltirilgan.



### 11.7-rasm. Eyilgan detal yuzasini bosim ostida kapron bilan qoplash sxemasi:

*1-qolipning yuqori qismi; 2-qo'yilish kanali; 3-qolipning pastki qismi*

Ta'mirlanadigan detal 4 ni qolip 1, 3 (1 — qolipning yuqorigi, 3— qolipning pastki qismlari) ga o'rnatilib, 80— 100°C temperaturagacha qizdiriladi. Detal 4 va qolip 1, 3 devori orasidagi tirqishga 4—5 MPa bosim ostida qo'yilish kanali 2 orqali 240...250°C temperaturali erigan polimer material 5 (kapron) yuboriladi va u tirqishni tuldiradi. Sovitilgandan song qolip 3 ni ochib, detal 4 chiqarib olinadi. Ta'mirlashda polimer materialning tavsiya etilgan qalinligi 0,5—5 mm ni tashkil qiladi.

Polimer materiallarni purkash yoli bilan qoplama hosil qilishda tayyorlangan va qizitilgan detal yuzasiga kukunsimon kapron siqilgan havo yordamida yuboriladi. Kapron kukuni detalning qizigan yuzasiga urilib, erishi natijasida qoplama hosil qilinadi.

#### **Yelimli tarkiblar**

Ta'mirlash korxonalarida amaliyotida detallarni ta'mirlashda VS-10T, VS-350, 88N va BF xildagi yelimlar keng kulamda ishlatiladi.

VS-10 yelimidan ilashish muftalaridagi yetaklanuvchi disk- larning friksion ustqo'ymalarini yopishtirishda foydalaniladi. VS-10 yelimi bilan har xil metallar (po'ulat, cho'yan, alyuminiy, mis va boshqalar) ni va 200... 300°S temperaturada ishlaydigan metallmas materiallar (shisha, tekstolit, asbest- materiallar va boshqalar) ni yopishtirish mumkin. Mazkur yelimning qotish temperaturasi 180°S ni, detallarni yopishtirishdagi bosim 0,2—0,5 MPa ni tashkil qilib, shu rejimda yopishtiriladigan detallar 2 soat davomida ushlab turiladi.<sup>181</sup>

VS-350 yelimi ko'p tarkibli suyuq; eritma bo'lib, po'lat, mis, dyuralyuminiy va issiqlikka chidamli plastmassadan yasalgan detallarni yelimlashda qo'llaniladi. Yelimlangan birikmaning ishlash temperaturasi  $-60^{\circ}\text{S}$  dan  $+100^{\circ}\text{S}$  gacha oraliqda bo'ladi. Birikmaning ishlash davri  $200^{\circ}\text{S}$  da 500 soatni,  $300^{\circ}\text{S}$  da 10 soatni tashkil qiladi. Ushbu yelim yonilgi, moy, organik eritmalar va tebranish ta'siriga chidamlidir. Yelimning qotish temperaturasi  $200^{\circ}\text{S}$  ni, yelimlanadigan detallarni siqish bosimi  $0,1\text{—}0,3\text{ MPa}$  ni, uning shu rejimda qotish vaqti 2 soatni tashkil qiladi.

88N yelimi rezinalarni sovuq; holatda vulkanizatsiya qilishda va gazmollarni metal, yogoch va boshqa materiallar bilan birlashtirishda qo'llaniladi. Ushbu yelim suvga, kislotalarning past miqdorli ( $5\text{—}10\%$  li) eritmalariga chidamli bo'lib,  $60\text{—}70^{\circ}\text{S}$  dan oshiq bo'lmagan temperaturada ishlashi mumkin. Ammo yelimning moylarga, suyuq yonilgi va erituvchilarga qarshiligi ancha past.

BF2, BF-4, BF-6 yelimlari tormoz kolodkalarini va ilashish muftalarining friksion ustquymalarini yelimlashda (parchin mix o'rnida) ishlatiladi. Ulardan BF-4 yelimida plastikroq birikma, BF-6 yelimida esa qovushokroq birikma hosil bo'ladi, shuning uchun u rezina, gazlama, kigiz va boshqa elastik materiallarni yelimlashda ishlatiladi. Yelimlash rejimi: yelimlanadigan yuzalarni siqish bosimi  $0,05\text{—}0,1\text{ MPa}$ , temperatura  $140\text{—}160^{\circ}\text{S}$ , shu sharoitda ushlab turish vaqti  $1,0\text{—}1,5$  soat.

Yelimlashning umumiy texnologik jarayoni detallarni biriktirishga tayyorlashni, ularni biriktirishni, siqishni, yelimlash sifatini oshirish uchun berilgan temperaturada ushlab turishni va zarur bo'lganda so'nggi ishlov berishni uz ichiga oladi.

Misol tariqasida ilashish muftasining friksion ustqo'ymlarini po'lat disklarga VS-10T yelimi bilan yelimlash texnologik operatsiyalarining ketma-ketligini keltirib utamiz:

- eski ustqo'ymlarni kuchirib olish;
- po'lat disklar sirtini loy va zangdan po'lat cho'tka, qum qogoz yoki jilvirlar bilan tozalash;
- po'lat disk va friksion ustqo'ymlar sirtini atseton yoki benzin bilan yogsizlantirish;
- po'lat disk va friksion ustqo'yma sirtiga yelimning birinchi yupqa qotlamini surtish;
- mazkur satlamni havoda  $10\text{—}20$  minut davomida quritish;
- yelimning ikkinchi qatlamini surtish;
- po'lat disk ustiga friksion ustqo'ymani joylashtirish va ularni  $0,2\text{—}0,3\text{ MPa}$  bosim bilan maxsus qurilmada siqish;
- siqilgan birikmani quritish shkafida  $45\text{—}60$  minut davomida  $180^{\circ}\text{S}$  temperaturada quritish va uni asta-sekin sovutish;
- qotgan disklarni siquvchi uskunalardan bo'shatish;
- disklarning chetiga oqib chiqqan yelimlarni bartaraf etish;
- disklarni aylanish o'qi bo'yicha bukilganligini va ustqo'yimlarning umumiy qalinligini nazorat qilish.

Hozirgi paytda ustqo'ymlarni tayyor yelimli tasma bilan yopishtirish usuli keng qo'llanilmoqda. Buning uchun ip gazlama tasmaga VS-10T yelimi maxsus qurilmalarda shimdiriladi va quritiladi. Yelimlashda tasmadan keragicha qirqib

olinib, yopishtiriladigan yuzalar orasiga qo'yiladi va ularni maxsus qurilmada 0,2—0,3 MPa bosimda siqiladi. So'ngra yelimlangan detallar  $180\pm 5^{\circ}\text{S}$  gacha qizdiriladi va 1,5 soat mobaynida ushlab turiladi.

Friksion ustqo'ymalarni o'rnatishda parchin mixlar o'rniga yelimlardan foydalanish ta'mirlashdagi mehnat sarfini 3 marotaba kamaytiradi, friksion ustqo'ymaning ish yuzasi ortadi.

Mashina detallarini sintetik materiallardan foydalanib ta'mirlash usulining oddiyligi, birikmalarning puxta chiqishi va narxi arzonligi va bunda uncha murakkab bulmagan uskunalardan foydalanilishi mazkur usulning afzalligi hi- soblanadi.

Ammo detallarni sintetik materiallar yordamida ta'mirlash qator kamchiliklarga ham ega. Bunga sintetik materiallarning issiqlikni yaxshi utkazmasligi, qattiqligining pastligi va vaqt utishi bilan fizik-mexanik xususiyatlarining uzgarishi mumkinligi kiradi.

**Tayanch iboralar:** lazerli ishlov berish, zamonaviy lazer texnologiyasi, nurlantirish rejimlari, material sirtini puxtalash davomiyligi, kukunli eritib qoplash, surkama, surkamani eritib qoplash bosqichlari, surkamani eritib qoplash turlari, zigzag, arximed spirali, vintsimon spiral, karkas chiziqlari, lazerli changitib qoplash, lazer yordamida payvandlash, lazer yordamida kesish, lazer yordamida toblash, ishqalanish sirtlarini lokal puxtalash, elektron-nur bilan payvandlash, magnit-impulsi payvandlash, bosimli vakuum kamera.

## O'nbirinchi mavzuga doir test topshiriqlari

### 1. Zamonaviy lazer texnologiyasida nurlanish quvvatining 104 dan 108 Vt/sm<sup>2</sup> gacha zichligidan foydalaniladi.

A) nurlanish quvvatining 104 dan 108 Vt/sm<sup>2</sup> gacha zichligidan foydalaniladi. B) nurlanish quvvatining 100 dan 105 Vt/sm<sup>2</sup> gacha zichligidan foydalaniladi. C) nurlanish quvvatining 90 dan 102 Vt/sm<sup>2</sup> gacha zichligidan foydalaniladi. D) nurlanish quvvatining 100 dan 120 Vt/sm<sup>2</sup> gacha zichligidan foydalaniladi.

### 2. Lazer yordamida eritishga qanday quvvat zichligigaega bo'lgan uzluksiz nurlanishdan foydalanib erishiladi

A) quvvat zichligi erishiladi.

B) quvvat zichligi erishiladi C) quvvat zichligi erishiladi

D) quvvat zichligi 100-1115 vt/sm<sup>2</sup> bo'lgan uzluksiz nurlanishdan foydalanib erishiladi.

### 3. Qanday metallni xrom bilan lazerli legirlash korrozion bardoshlikni, ayni bir paytda zarbiy qovushqoqlik va yeyilishga chidamlilikni oshiradi.

A) Cho'yan va po'latni xrom bilan lazerli legirlash korrozion bardoshlikni, oshiradi.

B) mis bilan nikelni xrom bilan lazerli legirlash korrozion bardoshlikni, oshiradi.

C) bronzani xrom bilan lazerli legirlash korrozion bardoshlikni, oshiradi.

D) Po'latni xrom bilan lazerli legirlash korrozion bardoshlikni, oshiradi.

### 4. Lazer yordamida kukunli eritib qoplashdanecha millimetr qalinlikda eritib qoplashda qoplamalar sifatini yaxshilaydi.

A) 0,2...1,0 mm qalinlikda eritib qoplashda qoplamalar sifatini yaxshilaydi.

B) 0,1...3,0 mm qalinlikda eritib qoplashda qoplamalar sifatini yaxshilaydi.

C) 0,2...4,0 mm qalinlikda eritib qoplashda qoplamalar sifatini yaxshilaydi.

D) 0,3...2,0 mm qalinlikda eritib qoplashda qoplamalar sifatini yaxshilaydi.

### 5. Lazer yordamida kukunni eritib qoplash uchun qancha miqdorga teng bo'lgan pogon (solishtirma)energiya qulay hisoblanadi.

A) qoplash uchun 30-50 j/mm<sup>2</sup> ga teng bo'lgan pogon (solishtirma)energiya qulay hisoblanadi.

B) qoplash uchun 20-50 j/mm<sup>2</sup> ga teng bo'lgan pogon (solishtirma)energiya qulay hisoblanadi.

C) qoplash uchun 30-70 j/mm<sup>2</sup> ga teng bo'lgan pogon (solishtirma)energiya qulay hisoblanadi.

D) qoplash uchun 25-75 j/mm<sup>2</sup> ga teng bo'lgan pogon (solishtirma)energiya qulay hisoblanadi.

### 6. Lazer nurining bir o'tishida qalinligi necha millimetrlar gacha bo'lgan eritib qoplangan qatlamlar hosil qilish zarur bo'lganda kukunni bevosita ishlov berish zonasiga eltuvchi gaz oqimida uzatish usulidan foydalaniladi.

A) qalinligi 1,2 dan 3-5 mm gacha bo'lgan eritib qoplangan qatlamlar hosil qilish zarur bo'lganda kukunni bevosita ishlov berish zonasiga eltuvchi gaz oqimida uzatish usulidan foydalaniladi.

B) qalinligi 1,2 dan 5-8 mm gacha bo'lgan eritib qoplangan qatlamlar hosil qilish zarur bo'lganda kukunni bevosita ishlov berish zonasiga eltuvchi gaz oqimida uzatish usulidan foydalaniladi.

C) qalinligi 1,2 dan 4-6 mm gacha bo'lgan eritib qoplangan qatlamlar hosil qilish zarur bo'lganda kukunni bevosita ishlov berish zonasiga eltuvchi gaz oqimida uzatish usulidan foydalaniladi.

D) qalinligi 1,2 dan 4-6 mm gacha bo'lgan eritib qoplangan qatlamlar hosil qilish zarur bo'lganda kukunni bevosita ishlov berish zonasiga eltuvchi gaz oqimida uzatish usulidan foydalaniladi.

### 7. Eritib qoplashning eng yuqori tezligi qancha bo'lganda hosil qilingan qoplamalarning qattiqligi necha MPa ni tashkil etadi.

A) 4...7 mm/s (25...40 sm/min) bo'lganda hosil qilingan qoplamalarning qattiqligi 9000...12000 MPa ni tashkil etadi.

*B) 5...7 mm/s (23.. .40 sm/min) bo'lganda hosil qilingan qoplamlarning qattiqligi 8000...11000 MPa ni tashkil etadi.*

*C) 3...7 mm/s (25.. .35 sm/min) bo'lganda hosil qilingan qoplamlarning qattiqligi 7000...10000 MPa ni tashkil etadi.*

*D) 6...7 mm/s (20.. .40 sm/min) bo'lganda hosil qilingan qoplamlarning qattiqligi 10000...12000 MPa ni tashkil etadi.*

**8. Lazer yordamida payvandlashning muxum xususiyati, ish unumi yuqoriligidir, payvandlash qancha tezliklarda bajariladi.**

*A) payvandlash 30 mm/s va undan ortiq tezliklarda bajariladi. B) payvandlash 20 mm/s va undan ortiq tezliklarda bajariladi. C) payvandlash 40 mm/s va undan ortiq tezliklarda bajariladi.*

*D) payvandlash 50 mm/s va undan ortiq tezliklarda bajariladi.*

**9. Elektron- nur va magnit-impulsli payvandlash (ishlov berish) usulidan payvandlashda foydalanganda (0,01-100 mm), suyuqlanishi qiyin bo'lgan (Mo, W, Ti va boshqalar) va kimyoviy aktiv materiallar (Zr, Ur, Be va boshqalar) hamda ularning qotishmalarini necha millimetrgacha qalinlikda payvandlanadi.**

*A) (0,01-100 mm), qalinlikda payvandlanadi.*

*B) (0, 1-90 mm), qalinlikda payvandlanadi. C) (0, 1-80 mm), qalinlikda payvandlanadi. D) (0,2-120 mm), qalinlikda payvandlanadi.*

**10. Yelimlashda tasmadan keragicha qirqib olinib, yopishtiriladigan yuzalar orasiga qo'yiladi va ularni maxsus qurilmada qancha bosim ostida siqiladi**

*A) 0,3—0,4 Mpa*

*B) 0,2—0,3 Mpa*

*C) 0,1—0,2 Mpa*

*D) 0,4—0,6 MPa*

## **O'nbirinchi mavzuga doir nazorat savollari:**

1. *Zamonaviy lazerli ishlov berish texnologiyasi.*
2. *Zamonaviy lazerli ishlov berishda nurlantirish rejimlari.*
3. *Lazerli ishlov berishda material sirtini puxtalash davomiyligi.*
4. *Kukunli eritib qoplash.*
5. *Surkama va surkamani eritib qoplash bosqichlari.*
6. *Surkamani eritib qoplash turlari, Zigzag, Arximed spirali, Vintsimon spiral, Karkas chiziqlari.*
7. *Lazerli changitib qoplash va payvandlash.*
8. *Lazer yordamida kesish va toblash.*
9. *Ishqalanish sirtlarini lokal puxtalash.*
10. *Elektron-nur bilan payvandlash.*
11. *Magnit-impulsli payvandlash.*
12. *Qanday metallni xrom bilan lazerli legirlash korrozion bardoshlikni, ayni bir paytda zarbiy qovushqoqlik va yeyilishga chidamlilikni oshiradi?*
13. *Qanday metallni xrom bilan lazerli legirlash korrozion bardoshlikni, ayni bir paytda zarbiy qovushqoqlik va yeyilishga chidamlilikni oshiradi?*
14. *Ta'mirlash korxonalarida detallarni polimer materiallar yordamida ta'mirlash ishlari qanday amalga oshiriladi?*
15. *Yelimlar tarkiblarini sanab bering?*

## **12-Mavzu: Namunaviy detallarini ta'mirlash.**

### **Reja**

1. Korpus detallarini qayta tiklash.
2. Dumaloq sterjenlar» (vallar) ni ta'mirlash.
3. Ichki teshik sterjenlar sinfdagi detallarni ta'mirlash.
4. «Dumaloqmas sterjenlar» va disklar sinfidagi detallarni ta'mirlash.
5. Tishli, tasmali va zanjirli uzatmalarni ta'mirlash

### **12.1. Korpus detallarini qayta tiklash**

Korpus detallariga silindrlar bloki, silindrlar blokining usttepsi va uzatmalar qutisi, taqsimlovchi quti, stseplenie, tortuvchi ko'prik, rul mexanizmlari va boshqa agregatlarni karterlari kiradi. Bu detallarda konstruktorlik, texnologik va o'lcham bazalari, vallarning podshipniklari uchun joylashtirilgan umumiy o'qlari bo'lgan teshiklari mavjudligi ularni boshqa detallardan ajratib turadi. Silindrlar blokining vkladishlari o'rindiqlarida, gaz taqsimlash valining vtulkasi o'rnatiladigan teshiklarida, moy kanallarida, silindrlari (gilzalar) yoki klapan o'rindiqlari orasida ikkitadan ortiq, suv g'iloqlarida to'rttadan ortiq darzlar bo'lsa, silindrlar bloki yaroqsiz deb topiladi.

Detallar korpusi odatda kulrang va cho'ziluvchan cho'yandan, ayrim hollarda po'lat va alyuminiy qorishmalaridan tayyorlanadi.

Detallar korpusida quyidagi nuqsonlar: sirlari tob tashlagan (silindr bloklarida va blok kallagida); podshipnik o'tqaziladigan teshiklar yuzasi yeyilgan; teshiklardagi rezbalarning yeyilgan va zararlangan; korpusning yon va quyi devorlari pachaqlangan, qirilgan, toblangan va yorilgan bo'lishi mumkin.

Uzatmalar qutisi korpusida val podshipniklarining o'rnatiladigan teshiklarining o'qdoshligi, teshik o'qlari orasidagi parallellik va o'qlararo masofa buzilgan bo'lishi mumkin.

Teshiklarning qiyshayishi va bir o'qda yotmasligiga: mashinaning uzatish qutisidagi vallari bilan ilashish muftasi o'qlarining mos tushmasligi (avtomobillarda), dvigatelning ilashish muftasi bilan tirsakli val o'qlarining mos tushmaganligi yoki orqa ko'prik korpuslari bilan uzatish qutisi korpusining bir biriga nisbatan siljishi (traktorlarda), mahkamlash boltlarini bir tekis tortilmaganligi, korpusning tob tashlashi, o'tqazish teshiklarining yeyilganligi, quymalarning tabiiy eskirganligi sabab bo'ladi.

Yeyilgan o'tqazish teshiklari vertikal - yo'nuvchi dastgohlardan yoki konduktorlar yordamida birlamchi yo'nish ishlari bajariladi yoki qo'shimcha xalqalar qo'yib tiklanadi. Uzatish qutilarining korpusidagi nosozliklar, korxonada ba'zasidagi ustaxonaning tokarlik, frezerlik hamda parmalash dastgohlaridan foydalanib sozlanadi.

Korpusning yo'nilgan teshiklariga xalqalar presslanadi va shundan so'ng, ularning teshiklari nominal o'lchamga moslab yo'niladi. Xalqalarini vintlar, yelim bilan qotirish ham mumkin. Bunday xalqalarini, o'lchamlari ta'mirlanayotgan korpusning o'tqazish teshiklari o'lchamlariga mos bo'lgan metall quvurlardan ham yasash mumkin. Bundan tashqari, aylanuvchi elektrod bilan (qizil mis yoki zanglamaydigan po'latdan qilingan) elektronimpuls o'stirish, polimer kompozitsiyani

qo'llash, postellar 0,3 mm dan ortiq yeyilganda esa temirlash usulini qo'llash ham yaxshi samara beradi.

Silindrlar blokidagi darzlar va yoriqlar elektr yoyi vositasida yoki gaz alangasida payvandlash yo'li bilan ta'mirlanadi. Bundan tashqari, usullar yamoq solib, botlar bilan qotirish yoki payvandlash usullari yordamida hamda polimer materiallar qo'llab materiallar qo'llab ham ta'mirlash mumkin.

Uzatmalar (transmissiya yoki orqa ko'prik) qutisida korpusidagi darzlar kuydiruvchi valiklar qo'yish yo'li bilan elektr payvandlash yordamida tuzatiladi, bu esa cho'yanning oqarishining eng kichik darajasiga kamaytiradi hamda payvand chokida va chok atrofi soxasida ichki kuchlanishlar hosil bo'lishining oldini oladi. Bu usulda 30-35 mm uzunlikda birinchi payvand qatlami qoplangandan so'ng, darxol uning ustiga ikkinchi qatlam qoplanadi va detal sovutiladi. Birinchi qatlam ustiga ikkinchi qatlamni darxol qoplash natijasida chok ko'proq qiziydi, buning natijasida tsementning ancha qismi parchalanadi va chokning toblangan qismi bo'shashadi, bu xol uning qattiqligini pasaytiradi va qoldiq kuchlanishlardan xolos qiladi.

Suv g'ilofi sirtidagi darzlarga yamoq solinadi, BF markali yoki epoksid smolalari asosidagi yelimlar bilan yelimlanib qo'yiladi. Teshiklardagi buzilgan yoki yoyilgan rezbalar kattalashtirilgan rezbalar ochish yoki vstavkalar qo'yish yo'li bilan tiklanadi.

Rezbalari yoyilgan shpilkalari, odatda, ta'mirlanmaydi va yaroqsiz detallar qatoriga kiritiladi.

Gaz taqsimlash valining yeyilgan vtulkasi kattaroq o'lchamga yo'nish va ta'mirlash o'lchami bo'yicha yasalgan qo'shimcha vtulka o'rnatish yo'li bilan ta'mirlanadi.

Silindrlar blokidagi vkladishlar o'rindiqlaridagi yoyilishlar, ovallik, konuslik payvandlash, temirlash yoki epoksid smolasi asosida yelimli tarkiblar bilan tuzatiladi. Agar vkladishlarning tayanch yuzalari o'qlarining bir o'qda yotishi yoyilish va tayanch yuzalari deformatsiyasi natijasida buzilsa, ular tekis jilvirlash, balandlik bo'yicha 0,3 mm ga kamaytiriladi. Shundan so'ng qopqoqlari joyiga o'rnatilgan holda qotirilib, maxsus yoki bo'ylama yo'nuvchi stanokda teshik normal o'lchamga yo'niladi.

Blok usttepasi tayanch yuzasining qiyshayganlik yotiq jilvirlovchi yoki maxsus moslangan vertikal teshuvchi stanoklarda to'g'rilanadi.

Silindr va silindrlar gilzasining ish jarayoni porshen xalqalarining ishqalanishi abraziv zarrachalar gaz eroziyasi va yuqori harorat ta'sirida yeyilida. Bir blokda barcha silindrlarga bir xil ta'mirlash o'lchamlarida ko'proq yeyilgan bo'lsa, ular nominal o'lcham bo'yicha yangi gilzalar qo'yish bilan tiklanadi.

Silindrlarni yo'nish maxsus ko'chma yoki qo'zqalmas yo'nuvchi stanoklarda amalga oshiriladi. Ko'chma yo'nish stanoklarida, odatda, quvvati jixatidan uncha katta bo'lmagan ta'mirlash ustaxonalarida qo'llaniladi, ixtisoslashgan ta'mirlash korxonalarida esa qo'zg'almas vertikal yo'nuvchi stanoklardan foydalaniladi. Yo'nish uchun tokarlik stanoklaridan foydalaniladi. Yo'nish uchun tokarlik stanoklaridan ham foydalanish mumkin, buning uchun maxsus moslamalar ishlatiladi. Silindrlarni yo'nishda texnologik baza sifatida silindrlar blokining pastki tekisligi va silindrlarning yuqori qismidagi faskasi xizmat qiladi. Gilzalarni yo'nishda yoki jilvirlashda baza sirt vazifasini tashqi belbog'i va gilzaning yuqori ko'ndalang tekkisligi bajaradi.

Silindrlarni markazlashtirish uchun markazlashtiruvchi to'g'rilagich-opravka (qiskich) va indikotori bor moslama qo'llaniladi. Silindrlar bloki stanokning stoliga o'rnatilgandan so'ng shpindelning teshigiga markazlashtirish uchun to'g'rilagich (opravka) qo'yiladi. To'g'rilagichni shunday yo'nish kerakki, uning sferik uchi shpindelning markazidan  $D/2$  masofada yoki o'lchash qulay bo'lishi uchun shpindeldan  $1((d(D)/2)$  masofada joylashsin. So'ngra to'g'rilagich qotirilib, shpindel blokining silindriga shunday tushirilishi kerakki, bunda to'g'rilagichning sharsimon uchi blokning sirtidan 3-4 mm chuqurlikda joylashsin. Markazlashtirish shpindelini burish orqali amalga oshiriladi. Keyin silindlar bloki stolga boltlar va tutib turgichlar bilan Mahkamlanadi. So'ngra shpindelni yuqorigi teshigiga kesgich qo'yiladi va u kerakli o'lcham bo'yicha joylashtiriladi. Agar keskich chikig'ini «a» bilan belgilasak, u holda mikrometrning ko'rsatishi quyidagicha bo'ladi:

$$\delta=d+a$$

**keskich chikig'ining qiymati  $a=(D_1-d)/2$**

U holda 
$$\delta=d+a=(D_1+d)/2$$

Yo'nilgandan so'ng silindlarning o'qlari orasidagi masofa va silindr o'qlarining tirsakli val o'qiga perpendikulyarligi (chetga chiqish silindrning butun uzunligi bo'yicha 0,05 mm dan oshmasligi kerak) ta'minlanishi hamda u silindrning diametri ta'mirlash o'lchamidan 0,04-0,1 mm kichik bo'lishi, ya'ni me'yorga yetkazish operatsiyasi uchun qo'yim qoldirilishi kerak. Xromlash, vertikal xromlash yoki vertikal parmalash stanoklarida maxsus xromlash kallagi yordamida amalga oshiriladi.

Xomaki xromlash, odatda yirik donali keramik bog'lovchi donalari 10-16 bo'lgan to'rt qirrali yashil korborundli qayroqtosh (brusok)larda yoki ASR 50(40, ASR 100(80)) sintetik olmos chorqirra qayroqtoshlarda yakuniy xromlashga 0,002-0,03mm qo'yim qoldirib amalga oshiriladi. Silindrlar xromlangandan so'ng, ularning ovalligi va konusligi 0,02 mm dan oshmasligi, g'adir-budurligi 9-sinf darajasidan past bo'lmasligi nazorat qilinadi. Barcha nuqsonlar tuzatilgandan so'ng ta'mirlangan silindrlar blokidagi suv g'iloqlarining germetikligi sinalishi zarur. Sinash uchun, odatda, maxsus gidravlik KI-5372 turdagi qurilmalardan foydalaniladi.

Uzatmalar qutisi korpusdagi podshipnik o'rindiqlarining yeyilish epoksid smolalari asosidagi tarkiblar, maxalliy vanna qo'llash yo'li bilan ta'mirlanadi.

Podshipniklarning o'rindiqlarni epoksid tarkiblar bilan ta'mirlash quyidagi ketma-ketlikda olib boriladi:

- uzatmalar qutisi korpusini yo'nish stanogiga joylashtirish va yeyilgan teshikni maxsus to'g'rilagichlar yordamida stanok shpindeliga nisbatan markazlashtirish;
- uzatmalar qutisi korpusini mahkamlash; teshik yuzasini yog'sizlashtirish;
- epoksid tarkibini surtirish va xona haroratida 10 minut davomida quritish;
- po'lat 40 dan tayyorlangan to'g'rilagich bilan tayanch joyida nominal o'lchamda teshik ochish;
- uzatmalar qutisini olish va qoplangan tarkib qotguncha ushlab turish.

Podshipniklarni o'rindiqlarini temirlash usuli yordamida o'tkir qirralar va urilgan joylar bartaraf qilinadi, benzin bilan yuviladi, so'ndirilgan oxak bilan yoqsizlantiriladi va shundan so'ng yuqori konsentratsiyali xlor va sulfat

elektrolitlarda temirlanadi. Bunda vannasiz yoki maxalliy temirlash usuli qo'llaniladi. Teshik temirlangandan so'ng teshikning normal o'lchamini olish uchun proshivka bilan mexanik ishlov beriladi.

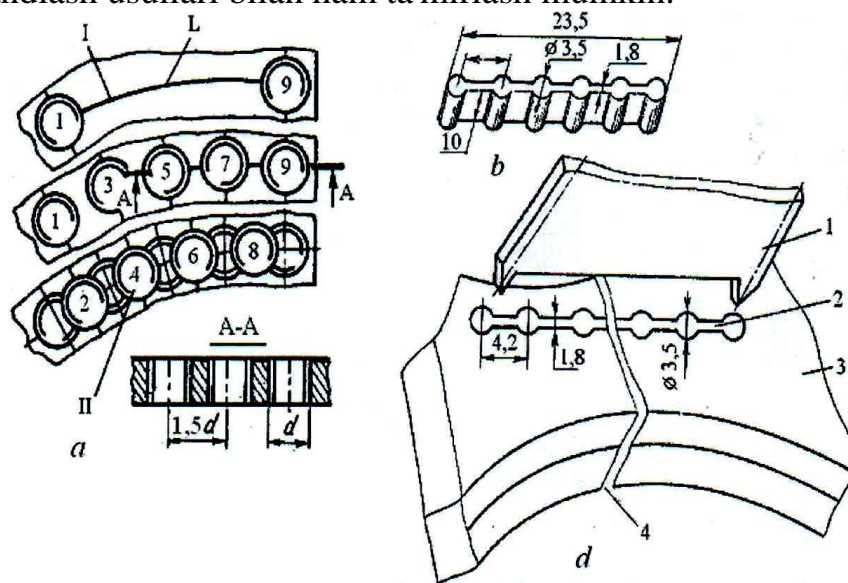
Uzatmalar qutisi korpusidagi podshipniklarning o'rindiqlarni qo'shimcha detallar o'rnatish usuli bilan tuzatishda teshik kattaroq o'lchamga yo'nilib, u yerga avvaldan yasalgan qo'shimcha detal (vtulka) presslanadi va u vintlar yoki yelimlar bilan Mahkamlab qo'yiladi. So'ngra vtulkaga podshipnik o'rnatiladigan teshikning nominal o'lchami bo'yicha mexanik ishlov beriladi. O'q va vallarning qiyshiq turishi va parallelmasligi ham uzatmalar qutisi korpusiga qo'shimcha detal (vtulka) o'rnatib va maxsus moslamalar qo'llab, stanoklarda mexanik ishlov berish orqali bartaraf qilinadi.

Teshiklarga oxirgi ishlov berish, konduktorlar va yo'nish moslamalarini qo'llab yo'nishi yoki uya o'lchamlari bo'yicha tayyorlangan puansson pressi ostida itarishdan iboratdir. Konuslardagi yoriqlar, siniqlar, teshiklar sovuq holda elektr yoyli payvandlash vositasida kuydiruvchi valiklar usuli bilan yoki oldindan isitib, bartaraf qilinadi.

Bloklardagi yoriqlarni payvandlash uchun metallsiz elektrodlar bilan sovuq payvandlash yoki oldindan sekin isitib, issiq gaz payvandlaridan foydalaniladi.

Yuklanmagan joylardagi yoriqlar ham epoksid smola asosida tayyorlangan polimer kompozitsiyalari bilan yopiladi yoki maxsus yelimlar qoplanadi.

Quyma sirtlarning g'adir-budurligi, tiralgan va tob tashlagan joylarni silliqlash, frezerlash yoki shaberlash orqali bartaraf qilinadi. Silliqlashni radial - parmalash yoki yassi silliqlash dastgohlarida katta diametrli abraziv tosh g'ildiraklari orqali amalga oshiriladi. Yoriqlarni shtiftlar, shakldor quymalar, yamoq solish, gaz va elektr payvandlash usullari bilan ham ta'mirlash mumkin.



12.1-rasm. Yoriqlarni ta'mirlash

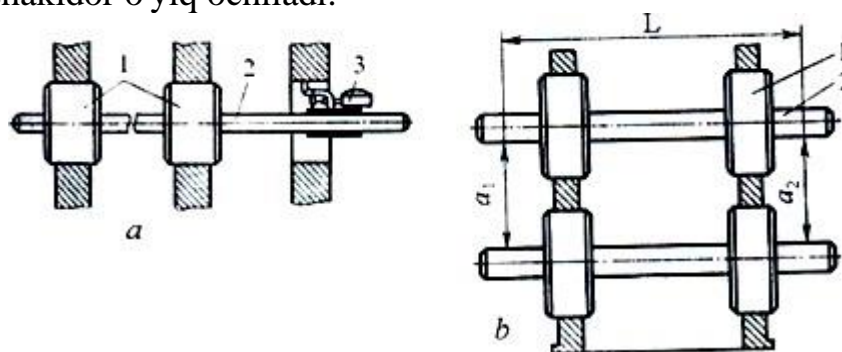
*a*-shtiftlash; 1...9 rezbali teshiklar; *b*-siquvchi quyma; *d*-yoriqqa siquvchi quymaga moslab tayyorlangan shakldor teshik; 1-o'yiqliq hosil qiluvchi moslama; 2-shakldor teshik; 3-detal; 4-yoriq

**Yoriqlarni ta'mirlash.** Uzatmalar qutisi va reduktorlarning korpuslari, silindr bloklari va boshqa joydagi yoriqlarni tiklash uchun shtiftlar qo'llaniladi. Bunda uzunligi  $L$  bo'lgan yoriq, mis yoki bronza rezbali shtiftlar bilan berkitiladi (12.1, a-rasm).

Tortib turuvchi shakldor quymani (12.1, b-rasm) o'rnatish uchun detaldagi yoriqqa ko'ndalang ravishda bir nechta teshiklar parmalanib (teshiklarning yarmi yoriqning bir tomonida, qolgan yarmi esa uning ikkinchi tomonida bo'lishi kerak). Teshiklar orasi qalinligi 1,8 mm bo'lgan maxsus moslama 1 yordamida o'yiqliq hosil qilinadi (12.1, a-rasm). Shakldor tirqish va quymalarning sirtlari moysizlantirilib, epoksidli yelim bilan yelimlanadi. Tayyor bo'lgan shakldor tirqishga, shakldor quyma presslab kiritiladi.

Oldin yoriqning chekka uchlarida diametri 5...6 mm bo'lgan 1 va 9 teshiklar parmalab ochiladi va uning ichiga rezba o'yilib, unga shtiftlar burab kiritiladi. Keyin bu teshiklar orasiga qadami  $1,5 d$  ga teng bo'lgan ( $d$  - parma diametri) 3, 5, 7 teshiklar parmalanadi. Bu teshiklarga ham rezba ochilib, shtiftlar burab kiritiladi. Shundan so'ng, bu shtiftlar orasiga 2, 4, 6, 8 teshiklar parmalanib, ularga rezba ochiladi va ularga navbatdagi shtiftlar burab kiritiladi. Hamma shtiftlar zich joylashishi uchun ular qirqilib, yassilanadi va yumshoq kavshar bilan kavsharlanadi. Bu tarzda yamalgan yoriq 0,4 MPa gacha bo'lgan bosimga bardosh bera oladi.

Detallar korpusidagi yoriqlar shakldor quymalar bilan ham yamaladi, bunda faqat germetiklik yaratilmay, balki mustahkam bo'lishiga ham erishiladi. Quymalarni tayyorlashda va o'rnatishda detal sirti va yoriqlar tozalanadi. Nuqson shakli aniqlanadi va shakldor o'yiqliq ochiladi.



**12.2-rasm. Teshiklarni o'qdoшлиgini (a) va paralelligini (b) aniqlovchi moslamalar:**

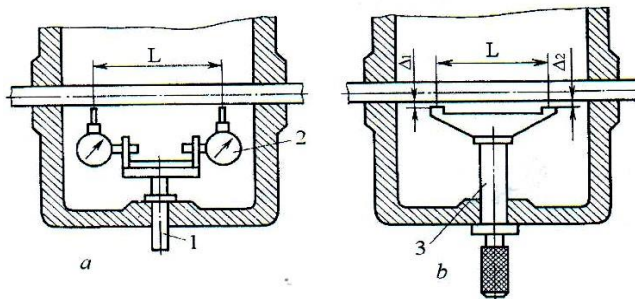
*1-vtulka; 2-qolib; 3-indikator.*

*Teshiklarning o'qdoшлиgi.* Korpus teshiklarining o'qdoшлиgini indikatorli moslama yordamida aniqlanadi (12.2, a-rasm). Buni uchun shu teshikka mos keladigan vtulka 1 li qolib 2, korpus teshigiga o'rnatiladi. Kolipga o'matilgan indikator 3 tek shiriladigan teshik ichiga kiritiladi va uni teshik atrofida aylantirib, o'qlarning ustma-ust tushishi tekshiriladi. O'qlarning bir biriga mos kelmaslik darajasi, radial urishning yarmiga teng bo'lishi kerak.

*Teshiklarning paralelligi.* Korpus teshiklarining paralelligi ularga o'matilgan qoliplar orasidagi ichki va masofalarni shtixmas yoki indikatorlar yordamida o'lchab aniqlanadi (12.2, b-rasm). Uning qiymati,  $(a_1 - a_2)$  o'lcham farqini uzunlik  $L$  ga nisbati bilan aniqlanadi.

*Teshiklarning perpendikulyarligi.* Korpusdagi teshiklarning perpendikulyarligini tekshirish, indikator yoki kalibr yordamida amalga oshiriladi. Indikator yordamida tekshirish uchun korpusning parallel teshiklarga o'q kiritiladi, unga perpendikulyar bo'lgan teshikka esa indikatorli qolib 1 (12.3, a-rasm) yoki kalibr 3 (12.3, b-rasm) o'rnatiladi. Birinchi holatda teshiklarning perpendikulyarligi  $L$

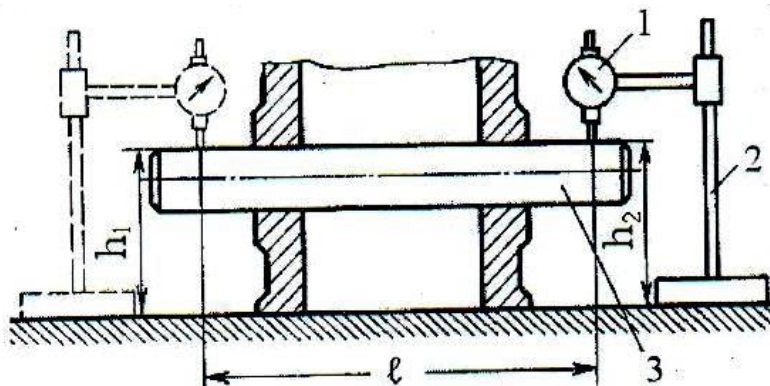
oraliqda o'rnatilgan indikatorlar ko'rsatkichlarining ayirmasi bilan, ikkinchi holatda esa kalibr ayriqlari uchi va o'q orasidagi tirqishlar o'lchami ayirmasi  $\Delta_1 - \Delta_2$  bilan aniqlanadi.



**12.3-rasm. Teshiklarning perpendikulyarligini tekshirish:**

*a-indikator yordamida; b-kalibr yordamida; 1-qolip; 2-indikator; 3-kalibr*

*Teshiklar o'qining tekislikka nisbatan parallelligi.* Bunda korpus teshiklariga o'q yoki val o'rnatilib, uning o'qini biror bir tekislik (masalan garizontal tekislikka) ga nisbatan parallelligi tekshiriladi. Buni uchun korpus teshigiga o'rnatilgan o'q 3 garizontal tekislikka paralell qilib o'rnatiladi (bunda teshiklar o'qi bilan valning o'q mos tushgan deb olinadi) va o'qning yuqori qismi (C masofadagi ikki nuqtasidan) bilan garizontal tekislik orasidagi  $h_1$  va  $h_2$  masofalar unga shtativ 2 ga o'rnatilgan indikator 1 yordamida o'lchanadi (12.4-rasm). Indikator ko'rsatkichlarining farqi orqali parallelik aniqlanadi.

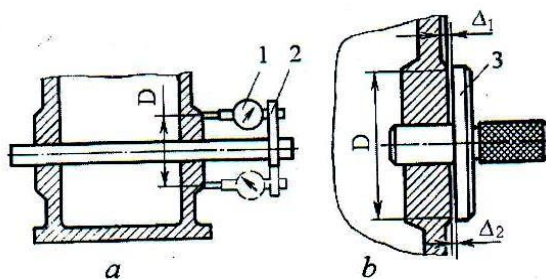


**12.4-rasm. Teshiklar o'qining tekislikka nisbatan parallelligini aniqlash:**

*1-indikator; 2-shtativ; 3-o'q*

*Teshiklar o'qining tekislikka nisbatan perpendikulyarligi.* Korpusdagi teshik o'qining korpus yon sirti tekisligiga nisbatan perpendikulyar holatini tekshirish, indikator yoki kalibr yordamida amalga oshiriladi (12.5-rasm).

**12.5-rasm. Teshik o'qining tekislikka nisbatan perpendikulyarligini aniqlash:**



Birinchi holatda teshiklarning perpendikulyarligi  $D$  oraliqda o'atilgan indikatorlar ko'rsatkichlarining ayirmasi bilan, ikkinchi holatda esa kalibr halqa diametri orasidagi tirqishlar o'lchami ayirmasi  $\Delta_1 - \Delta_2$  bilan aniqlanadi.

## **12.2m«Dumaloq sterjenlar» (vallar) ni ta'mirlash**

Suv xo'jaligida ishlatiladigan mashinalarning val va o'qlari asosan o'rta uglerodli va legirlangan po'latlardan tayyorlanadi va NRS 36...60 qattiqlikkacha termik ishlov beriladi.

Vallarni ishlatish jarayonida kuzatiladigan asosiy nuqsonlarga: sirtlarining yeyilishi, podshipniklar ish o'rnining yeyilishi, bukilishi, buralishi, egilishi, yoriqlar hosil bo'lishi, sinishi, markaziy teshik va rezbalaming shikastlanishi, shponkali va shlisali birikmalardagi buzilishlar va hokazolar kiradi.

Val va o'qlarni ulardagi nuqsonlariga qarab, turli xil texnologik uslublar yordamida ta'mirlash mumkin.

Ta'mirlashning u yoki bu texnologiyasini tanlash texnika-iqtisodiy mulohazalarga, ta'mirlangan detallarning xizmat ko'rsatish muddatlariga, zarur dastgohlarning mavjudligi va hokazolarga bog'liq.

*Val va o'qlarni to'g'rilash.* Bukilish va buralish bilan ifodalanuvchi qoldiq deformasiyalar ish jarayonida ham, detallarni payvandlashda (eritib qo'yilishda) ham vujudga keladi. Bukilishni prizmalarda, maxsus moslama markazlarida yoki tokarlik dastgohi markazlaridagi indikatorlardan foydalanib tekshiriladi.

Vallar isitilib, yoki isitilmasdan to'g'rilanadi. Presslarda yoki maxsus moslamalarda sovuq holda to'g'rilash eng qulay va sodda usuldir.

Tirsakli vallarni ta'mirlash. Tirsakli vallarni saralashda ularda biror darz uchrasa, yaroqsiz deb topiladi (bundan val bo'yinlarida uchraydigan, ta'mirlash o'lchamlari bo'yicha jilvirlanganda yo'qoladigan darzlar istisno). Tirsakli valdagi nuqsonlar va ularni bartaraf etish usullari keltirilgan, rasmga esa nuqsonlar uchraydigan joylar sxemasi keltirilgan.

Aksariyat traktor dvigatellarning tirsakli vallari uchun xos bo'lgan, shatun va o'zak bo'yinlarining yeyilgan joylarini tiklash jarayonini batafsil ko'rib chiqamiz.

Tirsakli vallarning o'zak va shatun bo'yinlarining yeyilishi notekis bo'ladi. Yeyilish qiymati podshipnik va bo'yinlar o'qlarining o'zaro mos kelishiga, ular bilan birlashtirilgan detalning muvozanatlanganligiga, moyning sifatiga va boshqa sabablarga bog'liq. Tirsakli vallar bo'yinlarining uzunlik bo'yicha yeyilishi uning aylanasi bo'yicha yeyilishdan farq qiladi. Shatun bo'yinlari uzunlik bo'yicha konussimon, diametr bo'yicha esa oval, umuman, ellips shaklini oladi. Buning ustiga, shatun bo'yinlarining krivoship tekisligiga haragan tomoni ko'proq yeyiladi. Shuning uchun ham tirsakli vallarni saralashda bo'yinlarni bir-biridan 10 mm masofada ikki kesimda va ikki tekislikda (krivoship tekisligiga va unga perpendikulyar tekislikda) o'lchash lozim. Agar shatun bo'yinlarning ellipsimon esa 0,06 mm dan ortiq hamda yulinish, chuqur tinalish yoki yeyilishlar bo'lsa, ular ta'mir o'lchamlaridan birortasi bo'yicha jilvirlash (so'ng jilolash) bilan tiklanadi. Agar bo'yinlarning yeyilish miqdori ta'mir chegarasidan chiqib ketgan bo'lsa, ularga metal flyus qatlami ostida avtomatik suyuqlantirib qoplanadi va nominal o'lcham bo'yicha mexanik ishlov beriladi.

Tirsakli vallarning jilvirlashni ularning o'zak bo'yinlardan boshlar kerak. Bundan o'rnatish bazasi qilib tushgich (xrap) o'rnatiladigan teshik faskasi va val uchidagi podshipnik o'rnatilgan teshik yoki uning faskasi olinadi. So'ngra shatun bo'yinlari jilvirlanadi, bunda o'rnatish bazalari sifatida tishli g'ildirak o'rnatiladigan bo'yin va maxovik o'rnatiladigan flanetsning tashqi qsilindsimon yuzasi yoki jilvirlangan o'zak bo'yin olinadi. Tirsakli val jilvirlangandan so'ng uning barcha shatun va o'zak bo'yinlari bir yo'la GOI № 20-30 pastalaridan foydalanilgan holda jilvirlanadi. Tirsakli valning bo'yinlarini jilvirlash va jilolash ishlari maxsus stanoklarda olib boriladi.

Tirsakli vallar jilvirlangandan (jilolangandan) so'ng, ularning moy yo'llari yaxshilab yuviladi, siqilgan xavo bilan tozalanadi, keyin esa tekshirib ko'riladi. O'zak bo'yinlarning va maxovik qotirilgan flanetsning urishi hamda val krivoshining radiuslari maxsus moslamalarda tekshiriladi. Bunda qo'yidagi talablarga rioya qilish lozim: podshipniklar o'rnatiladigan bo'yinlarning ovalsimonligi va konussimonligi, dvigatelning turiga bog'liq holda, 0,01-0,02 mm dan oshmasligi, tishli g'ildirak o'rnatilgan bo'yinlarga nisbatan urishi 0,03 mmdan oshmasligi; maxovik Mahkamlangan flanetsning oxirgi chekka nuqtalarga g'adir-budurligi 9-sinf darajasidan past bo'lmasligi radiuslari va krivoshining radiuslari texnik talablarga mos kelishi kerak.

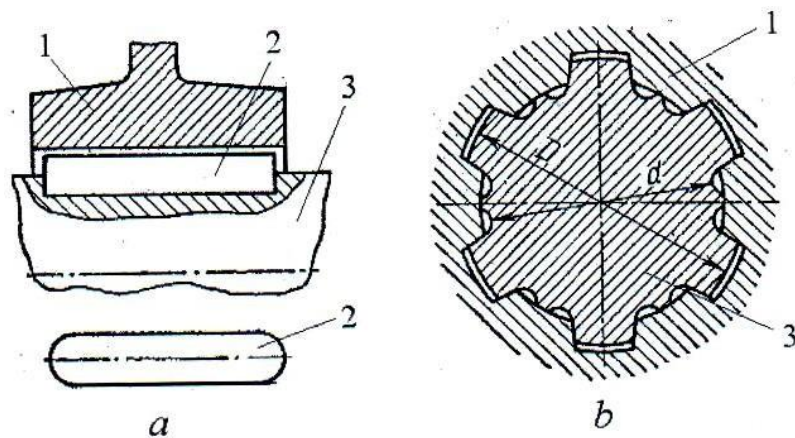
Tirsakli vallarni saralash jarayonida quyidagi nuqsonlar aniqlanishi mumkin; ta'mirlash o'lchamlari bo'yicha tiklash imkoniyati bo'lgan bo'yinlari yeyilishi; yeyilish miqdori ta'mirlash o'lchamlari bo'yicha tiklash imkoniyati bo'lgan bo'yinlarning yeyilishi; yeyilish miqdori ta'mirlash o'lchami chegarasidan chiqqan val bo'yinlarining yeyilishi; val bo'yinlarining sirtqi qatlamlari (yeyilish va qayta jilvirlash natijasida) qattqlikning pasayishi. Bu nuqsonlarga qarab tirsakli valni yo'nalishlar (marshurutlar) bo'yicha ta'mirlash mumkin. Rasmda tirsakli val bo'yinlarini yo'nalishlar bo'yicha ta'mirlash texnologiyasi va ta'mirlashning texnologik jarayoni sxemasi keltirilgan.

Birinchi yo'nalishda tirsakli vallar ta'mirlash o'lchamlari usulida tiklanib keyin jilvirlangan bo'yinlar mustahkamlanadi. Ikkinchi yo'nalishda, birinchi yo'nalishdan farqli o'laroq, bo'yinlar qattqligi joiz qiymatdan pastroq bo'ladi. Bunday vallar ta'mirlash o'lchamlari bo'yicha ishlov berilgandan so'ng tovalash operatsiyasidan o'tadi. So'ngra jilvirlanadi va yakuniy mustahkamlanadi. Bu yo'nalishda ta'mirlangan val ishlatish jarayonida jadal yeyilmaydi.

Uchinchi yo'nalish bo'yinlarining yeyilish miqdori ta'mirlash o'lchamlari chegarasidan chetga chiqqan tirsakli vallar uchun qo'llaniladi. Bunday tirsakli vallarning bo'yinlarini suyuqlantirib qoplashdan oldin galtelli qismlardagi ichki (qoldiq) kuchlanishlarni yo'qotish maqsadida boshatiladi. So'ngra bo'yin fazalariga suyuqlantirilgan metall qoplanadi, jilvirlanadi, jilolanadi va mustahkamlanadi.

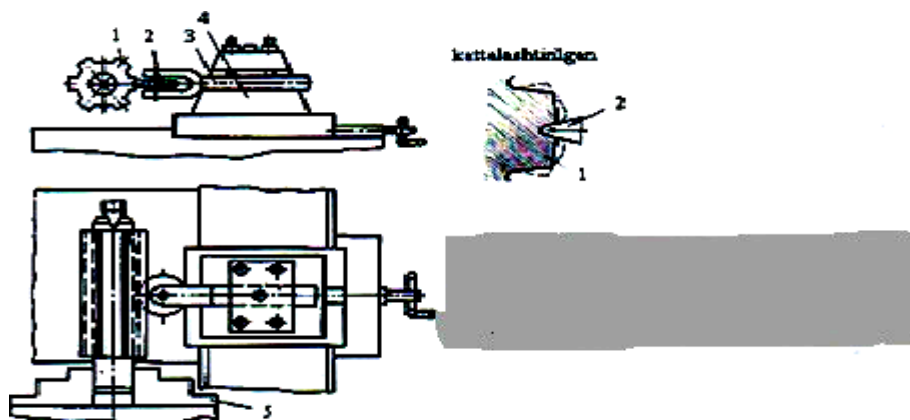
Shuni ham ta'kidlash joizki, barcha tirsakli vallar ta'mirlangandan so'ng maxsus qurilmalarda dinamik muvozanatlanishi (balansirovka qilinishi) lozim.

O'q va vallarning bo'yinchalari 0,8 mm dan ortiq yeyilganda, ularni qayta tiklash, metallni suyuqlantirib qoplash usuli yordamida amalga oshiriladi. Bunda ta'mirlanadigan joylar, ta'mirlashdan oldin va ta'mirlangandan so'ng yaxshilib silliqiladi.



**12.6-rasm. Shponkali (a) va shlisali (b) brikmalar:**

$D$ ,  $d$ -shlisaning tashqi va ichki diametrlari; 1-g'ildirak; 2-shponka; 3-val Val va o'qlardagi shponka o'yiqlari va shlisalarni ta'mirlash. Ma'lumki, shponkali (12.6, a-rasm) va shlisali (12.6, b-rasm) birikmalardagi shponka va shli-salar (ular deformasiyaning ezish turiga ishlaydi) va 1, 3 ning aylanma harakatini g'ildirak 1 ga uzatish uchu xizmat qiladi.

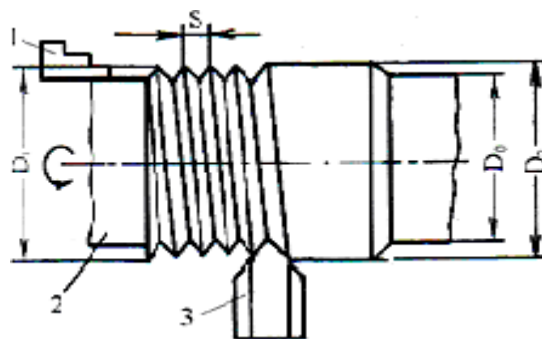


**12.7-rasm. Dastgoh yordamida shlisalarni ta'mirash: 1-shlisa; 3-qolip; 4-support; 5-paron.**

Agar shponka yaroqsiz holgacha shikastlangan bo'lsa, u yangisi bilan almashtiriladi. Agar val va g'ildirakdagi shponka o'yig'i shikastlangan bo'lib, yaroqsiz holga kelib qolgan bo'lsa, shuningdek, ularning konstruksiyasi yangi o'yoq ochishga imko- niyat bersa, o'yoqlar joylashgan nuqtani 90 yoki 120° ga ko'chirib yangisi o'yiladi. Agar buni iloji bo'lmasa, shikastlangan o'yoqqa metall suyultirib qoplanadi va uni silliq lab, shu joyga qayta shponka uchun o'yoq o'yiladi. Yaroqsiz holga kelib qolgan shlitsalar ham metallni eritib qo'yilish orqali tiklanadi. Shlitsalarni metall bilan suyultirib qoplash, val diametrining qarama-qarshi tomonlaridan boshlab amalga oshiriladi. Masalan, olti shlisali valda 1-4-2-5-3-6 tartibda metall suyultirib qoplanadi. Shlitsasi 1 kam yeyilan vallar tokarlik dastgohining patroni 5 ga o'rnatilib, qizdiriladi va support 4 ga o'rnatilgan rolik 2 orqali plastik deformasiyalanadi (12.7-rasm). Hosil bo'lgan choklar payvandlanib, tozalanadi va uning sirtini nominal o'lchamgacha ishlov beriladi.

Val va o'qlardagi rezbalarni ta'mirlash. Ulardagi yaroqsiz holga kelib qolgan rezbarlar metall bilan qoplanib, tokarlik dastgohlarida rezbarlar qayta o'yiladi (12.8-

rasm).



**12.8-rasm. Dastgoh yordamida rezba o'yish:** 1-dastgohning patroni; 2-detel; 3- rezba o'ygich;  $D_0$ -detalning dastlabki diametri;  $D_1$ -oyilgan rezbaning diametri;  $D_2$ -eritib qoplangan metalning diametri

Kam shikastlangan rezbalar, metchik (ichki) yoki lerka (tashqi) lar yordamida qayta ochiladi. *O'rindiqlarni ta'mirash.* Vallarning yeyilgan o'rindiqlarini eritib quyish (flyus qoplami ostida, tebranma yoyli va hokazo), galvanik qoplamalar, metallashtirish, changlatib qoplash, elektr uchqunli va elektromexanik ishlov berish bilan, shuningdek, polimer qoplamalari yordamida tiklanadi.

**Gaz taqsimlash vallarini ta'mirlash.** Gaz taqsimlash valida darzlar bo'lganda kulachokdagi metallning 3mm dan kattaroq bo'lagi sinib tushganda mazkur detal ta'mirlash uchun yaroqsiz deb hisoblanadi. Jadvalda gaz taqsimlash valida uchraydigan asosiy nuqsonlar va ularni bartaraf etish usullari keltirilgan.

Gaz taqsimlash valining yeyilgan o'zak bo'yinlarini ta'mirlashda ularni kichiklashda ta'mir o'lchami bo'yicha jilvirlanadi va ta'mirlash o'lchamiga mos keluvchi vtulka o'rnatiladi. agar yeyilish miqdori juda katta bo'lib, val mustahkamligini passayishiga olib kelsa, u holda mazkur val suyuqlantirilib qoplash bilan ta'mirlanadi. Xromlash yoki temirlashdan so'ng nominal yoki kattalashtirilgan o'lcham bo'yicha ishlov beriladi. Xromlash yoki temirlash uncha katta bo'lmagan qatlamga kattalashtirish uchun qo'llaniladi. qalinroq qatlamlar bilan qoplash karbonat angidrid gazi muhitida avtomatik ravishda Tebranma yoy yoki plazmali suyuqlantirib qoplash bilan amalga oshiriladi. Bunday bo'yinlari jilvirlashda stanoklaridan foydalaniladi. Agar zarurat bo'lsa, jilvirlashni xomaki va yakuniy toza ishlov berish rejimlarida olib boriladi. Bunday ishlov berish shunday maqsadda bajariladi-ki, xomaki jilvirlangandan so'ng bo'yinlarga termik ishlov beriladi, keyin esa talab qilingan o'lchamgacha yakuniy jilvirlanadi.

Yeyilgan kulachoklarini kichiklashgan ta'mirlash o'lchamida jilvirlash bilan faqat bir marta ta'mirlash, shunda ham kulachokning balandligi N joiz chegarada mumkin. Bunda klapaning ko'tarilishi balandligi, ochilish va berkilish laxzalari o'zgarish kerak, chunki kulachokdan qalinligi V ga teng bo'lgan qatlam olib tashlanadi. Yangi kulachokdagi klapaning haqiqiy ko'tarilish balandligi:

$$N+N-2R$$

Yeyilgan kulachok profili ta'mirlangandan so'ng klapaning ko'tarilishi balandligi yangi kulachok bilan ishlaganda qanday bo'lsa, bunda ham xuddi shunday qiymatga ega bo'ladi:

$$h_1+H_2-2P_1+h$$

Kulachok jilvirlash bilan qayta tuzatilgandan so'ng klapaning radiusi ancha

kichiklashadi, natijada u uktiroq bo'lib qoladi, bu esa klapaning ochiq turish davomiyligi kamroq bo'lishga olib keladi va gaz taqsimlash fazasi buziladi.

Ta'mirlash o'lchamlari chegarasidan chiqqan kulachoklarni karbonat anhidrid gazi muhitida maxsus kopirlash moslamalari bilan avtomatik ravishda suyuqlantirib qoplash yoki qo'lda elektr yoyi vositasida yoki gaz alangasida payvandlash bilan ta'mirlash mumkin. Suyuqlantirib qoplangandan so'ng valning urishini tekshirib ko'rish, zarur bo'lganda uni to'g'rilash lozim. Kulachoklar kopir bo'yicha jilvirlash stanoklarida jilvirlanadi.

Tishli g'ildiraklar o'rnatiladigan joylardagi yeyilish temirlash yoki suyuqlantirib qoplash yo'li bilan ta'mirlangandan so'ng, ularga nominal o'lcham bo'yicha ishlov berilishi kerak. Shponka o'rindig'ining yeyilishi kattalashgan o'lcham bo'yicha frezalash bilan ta'mirlanadi.

Valning rezbalari yeyilgan yoki uzilganda ular yo'niladi va kichiklashtirilgan o'lchamda rezba ochiladi yoki yeyilish miqdoridan kattaroq bo'lgan o'lchamda suyuqlantirilib qoplanadi, so'ngra nominal o'lchamda rezba ochiladi. Gaz taqsimlash valining egilganligi prizmalarda o'rta bo'yin bo'yicha indikatorlar yordamida aniqlanadi. Agar markazdan chetga chiqish 0,1 mm dan ortiq bo'lsa, gaz taqsimlash vali sovuq holda prizmalarda press ostida to'g'rilanadi. Bunda taqsimlash validagi tishli g'ildirak o'rnatiladigan bo'yining urishi 0,03 mm dan oshmasligi kerak.

## **12.2. Ichki teshik sterjenlar sinfdagi detallarni ta'mirlash**

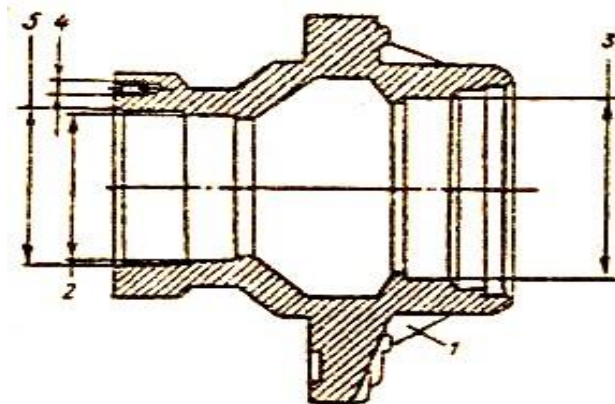
Ichki kovak silindrlarga silindrik sirtlari kontsentrik joylashgan g'ildirak gupchaklari, differensiallarning kosachalari, silindrlarning gilzalari, porshen barmoqlari kiradi.

Ichki kovak silindrlar turidagi detallar uchun ularning faqat asosiy tashqi va ichki silindr sirtlarini tiklash xosdir. Ta'mirlash o'lchamiga moslab ishlov berish odatda zagatovkani aylantirib amalga oshiriladi, shuningdek, zagatovkani qo'zqatmasdan kesuvchi asbobni aylantirib ham ishlov bersa bo'ladi.

Kesib ishlov berishda o'rnatish bazasi sifatida zagatovkaning toretslaridan birini va ichki yoki tashqi sirtlarini tanlash mumkin. Yeyilgan asosiy sirtlarning qalinligini vibroyoy usuli bilan eritib qoplash, metallash bilan yoki yeyish yo'li bilan o'stirish mumkin.

G'ildirak gupchagi bolg'alanuvchan cho'yandan yoki 40L po'latdan tayyorlanadi. g'ildirak gupchagining asosiy nuqsonlariga podshipniklar va salniklar o'tkaziladigan joylarining darz ketishi va sinishi, rezbalarning uzlganligi va yeyilganligi kiradi. (12.9-rasm)

Podshipniklar o'tkaziladigan yeyilgan joylarga qoplama qoplashdan oldin 2 mm gacha chuqurlikda yo'niladi. Diametri 1,6 mm bo'lgan Sv-08 simini elektr yoy bilan eritib ikki qatlam qilib yopishtirish quyidagi rejimda bajariladi: tok kuchi 100 A, kuchlanish 18 V, detalning aylanish chastotasi 0,8 min<sup>-1</sup>, eritib yopishtirish qadami 3,3 mmG`ayl. So'ngra nominal o'lchamga yetgunga qadar yo'niladi. Yeyilgan rezbaning tiklash uchun ta'mirlash o'lchamli rezba o'yiladi yoki burama burab o'rnatilib, ish chizmasi bo'yicha rezba o'yiladi.



**12.9-rasm. G'ildirak gupchagining nuqsonlari:** 1-darzlar va sinishlar; 2,3- podshipnik; 4-rezbalni teshiklarning yeyilishi; 5-salnik turgan teshiklarning yeyilishi.

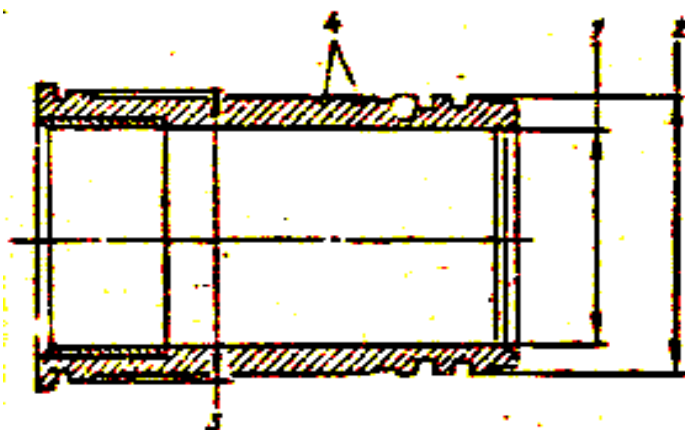
Silindrlar gilzasi SCh18-36, SCh22-44 markali kulrang cho'yandan yoki maxsus cho'yandan tayyorlanadi. Ba'zan gizlarning yuqori qismiga legirlangan cho'yandan yasalgan quyma o'rnatiladi.

Silindrlarning tiklanadigan gilzalarida (12.10-rasm) ichki sirtlarning, belbog'lar o'tqaziladigan tashqi sirtlarning yeyilganligi, kavitatsion yemirilishlar kabi nuqsonlar uchraydi. Kavitatsion yemirilgan silindr gilzalari yaroqsiz hisoblanadi.

Yeyilgan ichki sirtlar ta'mirlash o'lchamiga mo'ljallab yo'niladi va ketidan xromlanadi. Yo'nish vertikal yo'nish stanogi 2A78 da, xromlash 3G833 stanogida bajariladi.

Odatda xromlash ikki usulda bajariladi: dastlabki (xomaki) va uzil-kesil (tozalab) xromlash, xomaki, xromlash donadorligi 10-16 bo'lgan keramik bog'lovchili yashil korborudning yirik donali qayroqlari yoki ASR 50/40 yoki ASR 100/80 su'n'iy olmoslarning qayroqlari bilan bajariladi. Xromlash uchun qo'yim 0,02-0,03 mm chegarasida holdiriladi. Tozalab xromlash ASM 20/14 va ASM 28/40 markali so'n'iy olmos qayroq bilan bajariladi. Xromlashning taxminiy rejimi quyidagicha xromlash kattaligining aylanma tezligi 60-80 m/min, ilgari lama- qaytma tezligi 20-25m/min.

**12.10-rasm. Silindrlar gilzalaridagi nuqsonlar:** 1-ichki sirtning yeyilishi; 2,3-o'tqazish belbog'chalarining yeyilishi; 4-kavitatsion yemirilish.



Ba'zan yeyilgan gilzalarning ichki sirtlari vtulka presslab o'rnatib tiklanadi; vtulkalar titan misli yoki manganetsli cho'yandan tayyorlanadi. Yo'nilgan gilzaga vtulka kiritiladi, so'ngra qaytadan yo'nilib, nominal o'lchamga yetguncha xoniglanadi. Belbog'lar o'tqaziladigan yeyilgan va shikastlangan sirtlar vibroyoy

usuli bilan metall eritib yopishtirish yoki metallash bilan, so'ngra tokarlik stanogida yo'nib tiklanadi.

Porshen barmoqlari legirlangan 12XN2 po'latdan tayyorlanadi. Markazsiz silliqlash stanogida enli doira bilan (taxminan 500 mm) jilolash tashqi sirtlarga ishlov berishning so'nggi jarayoni hisoblanadi.

### 12.3. «Dumaloqmas sterjenlar» va disklar sinfidagi detallarni ta'mirlash

Avtomobil detallarining bu turkumiga quyidagilar kiradi:

- oldingi o'qning balkasi;
- shatunlar;
- uzatmalarni qo'shadigan vilkalar;
- richaglar va boshqalar.

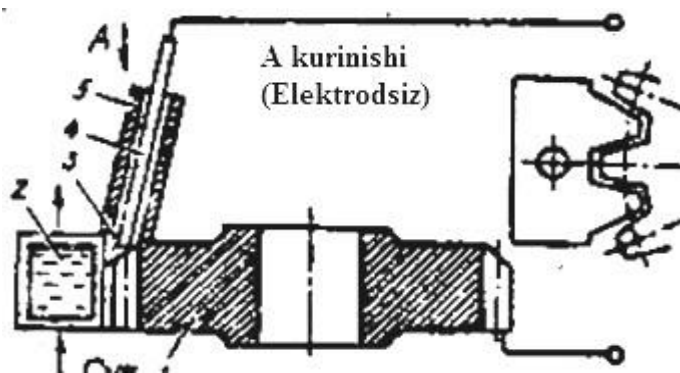
Bu detallarni qo'yish va issiq shtampovka varaq (listovoy) materialdan preslash yo'li bilan tayyorlanadi. Bu detalarga mexanik ishlov berishdan oldin bazavoy yuzalariga va so'ngra ishqalanib ishlaydigan yuzalarga ishlov beriladi. Shuningdek, teshiklariga va galovkalarga ishlov beriladi.

Bu detallarning kamchiliklari nuqsonlari quyidagicha uchraydi. Jumladan: buralanishi va egilish mumkin. Teshiklarni yeyilishi vtulkalar o'rnatiladigan teshiklar va vkladishlar shkvorin teshiklar yeyilishi va stopar o'rinlari Ressorni qotirish uchun o'rnatadigan supacha Porshen babishqalarini tutib turuvchi ariqchalar va shunga o'xshash kamchiliklar uchrashi mumkin. Dumaloqmas sterjinli detallarni ta'mirlash usullarini alohida ko'rib o'tamiz.

Diskka o'xshash detallarning o'ziga xos konstruktiv tomoni shundan iboratki, ularning shakli aylanma jism ko'rinishida bo'lib, diametri balandligidan 2 marta ortiqdir. Ularga maxoviklar ishlash diskleri, silindr va konussimon tishli g'ildiraklar kiradi. Disk ko'rinishidagi detallarning eng o'ziga xosi tishli g'ildiraklardir.

Tishli g'ildiraklar 18XGT, 12X2XChA, 38XS kabi legirlangan po'latlardan tayyorlanadi. Qator geometrik parametrlar aniqligi bo'yicha qo'yiladigan talablar yuqori bo'lganligidan, ular shovqinsiz ishlaydi, tishlarining kontakt mustahkamligi ham yuqori bo'ladi. Tiklanadigan tishli g'ildiraklarda quyidagi nuqsonlar uchrashi mumkin: tishlari yeyilgan, singan yo uvalangan bo'lishi shlitsali teshiklari, shponka ariqchalari yeyilishi gupchaglarida darralar bo'lishi mumkin.

Yeyilgan tishlarni eritib metall qoplash, siqib chiqarish va detalning bir qismini almashtirish yo'li bilan tiklash mumkin. Metall eritib qoplash usulidan toretslari yeyilgan tishlarni tiklashda foydalaniladi, chunki barcha tishlarga metall eritib qoplash kamdan-kam yaxshi natija beradi. har bir tish uchun Np-30XGSA simini AN-348A flyusi ostida yoki karbonat angidrid gazi muhitida aloxida- aloxida eritib qoplam hosil qilinadi (12.11-rasm), so'ngra tish dumaloqlash stanogida dumaloqlanadi.

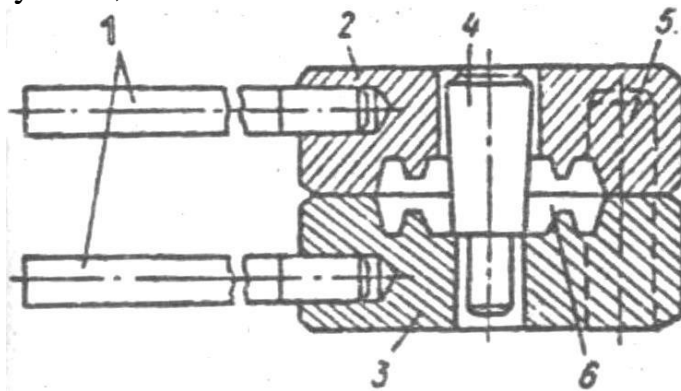


### 12.11-rasm. Tish toretslarini suyuqlantirib qoplash sxemasi:

1-tishli g'ildirak; 2-suyuqlantirib qoplash qolipi; 3-payvandlash vannasi; 4-elektrod; 5-flyus uzatish uchun naycha.

Kerakli metall zaxirasi bo'lgan tishli kichkina g'ildiraklarning yeyilgan tishlari siqib chiqarish usuli bilan tiklanadi; bunda plastik xolatdagi detalning ish bajarmaydigan qismidan yeyilgan qismiga metall suriladi. Krivoshipli qizdirib shtamplovchi presslarda siqib chiqarishda qizdirilgan ( $1200^{\circ}\text{C}$ gacha) g'ildirak maxsus shtamplarga o'rnatiladi (12.12-rasm) va press bir yo'l o'tishida cho'ktiriladi. Keyin tishli g'ildirak normallanadi. Shundan so'ng yangi tishli g'ildirak tayyorlashdagi barcha mexanik va kimyoviy termik ishlov berishlar bajariladi.

Uzatlarning qutisining silindrik tishli g'ildiragi uchun keyingi jarayonlar quyidagi tartibda bajariladi: bir yoki ikki shpindelli yarim avtomobillarda zagatovkaga tokarlik ishlovi berish, gupchak teshigini xomaki xromlash va yuvish, bazaviy sirtlarni tozalab yo'nish, frezalash, tish uchini dumaloqlash va yuvish, tishni xromlash va yuvish, tishlarni nazorat qilish, termik ishlov berish, tishni silliqlash, gupchak teshigini xromlash va yuvish, uzil-kesil tekshiruvdan o'tkazish.



### 12.12-rasm. Tishli g'ildirakni shtampda siqib chiqarish sxemasi: 1-

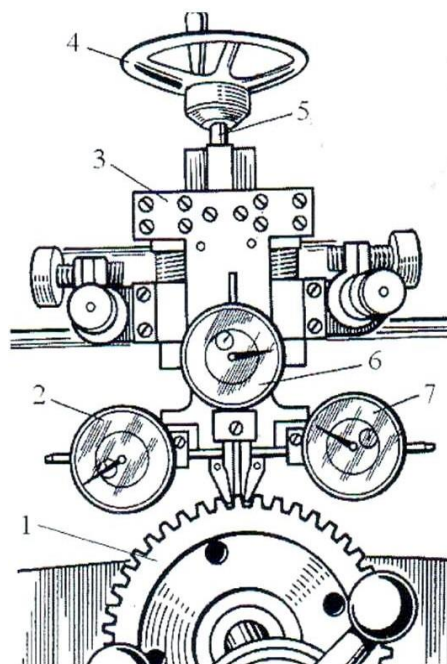
dastachalar; 2,3-shtampning yuqorigi va pastki yarim bo'laklari; 4-opravki; 5- yo'naltiruvchi; 6-shtampning xalqasimon chiqirlari.

Detailning bir qismini almashtirish usulidan shesternyalar blokini tiklashda foydalaniladi. Buning uchun yeyilgan tishli gardish yo'niladi va yo'nilgan tiqinga yangi gardish zagatovkasi o'rnatiladi va butun torets sirti bo'yicha payvandlab chiqiladi. Zagatovka qalinligi tish balandligidan 2-2,5 marta katta bo'lishi kerak. Termik ishlov berilgan tishli g'ildiraklar qizdirib bo'shatiladi. Payvandlangan gardish zagatovkasiga yangi g'ildirak tayyorlashda amalga oshiriladigan tokarlik ishlovchi berish, tish kesish, tishni dumaloqlash, tishni silliqlash, termik ishlov berish va uni tekshirish kabi barcha mexanik va termik ishlov berishlardan o'tkaziladi.

### 12.4. Tishli, tasmali va zanjirli uzatmalarni ta'mirlash

Tishli g'ildiraklar uglerodli va legirlangan (30XGT, 40X, 20XHM) po'latlardan yasilib, ulardagi tishlarning qattiqligi 50...60 NRC darajaga yetguncha termik ishlov beriladi.

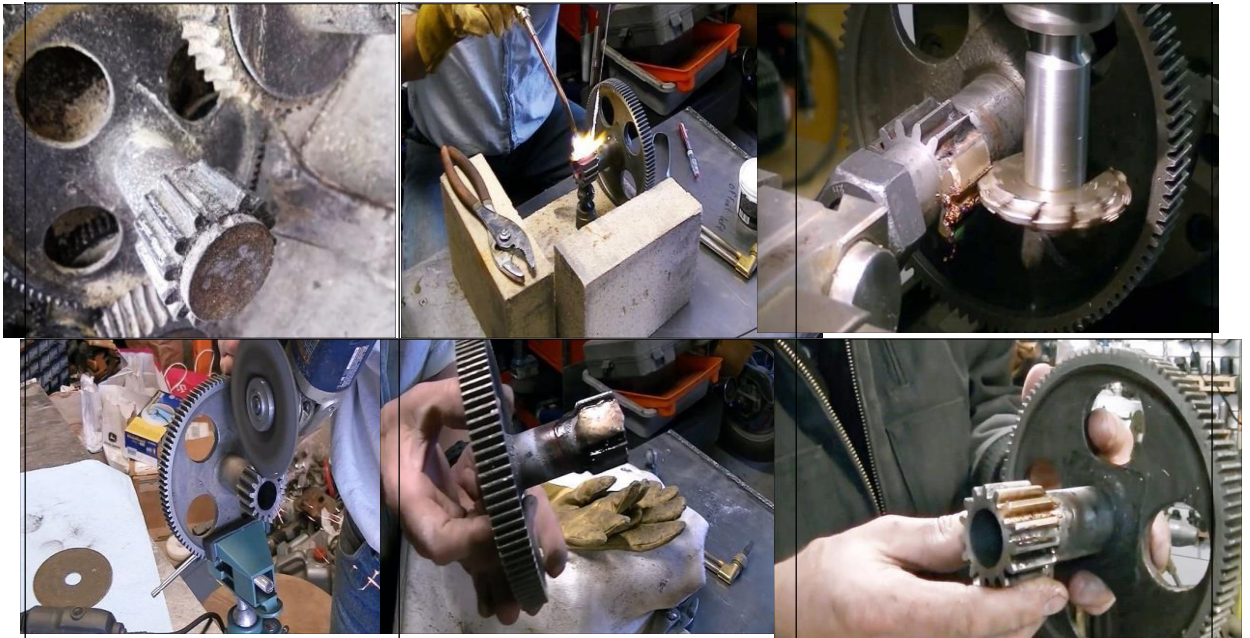
Tishli g'ildiraklarda quyidagi: tishlar eni va bo'yini yeyilishi hamda, ularning sirtini toliqishi, yorilishi, timalishi, sinishi, bir tomonga qiyshayishi kabi nuqsonlar bo'ladi. Moduli 6 gacha bo'lgan g'ildirak tishlari maxsus indikatorli asbob yordamida o'lchanadi (12.13-rasm).



**12.13-rasm. Tishni yeyilishini o'lchovchi asbob:**

*1-tishli g'ildirak; 2,6,7-indikatorlar; 3-may- doncha; 4-buragich; 5-vint*

Tekshiriladigan tishli g'ildirak 1 maxsus moslamaga o'rnatiladi. Maydoncha 3 ni garizontal harakatlantirib, vertikal tishning to'g'risiga olib kelinadi va undagi tishni qamrovchi maslama buragich 4 orqali vint 5 buralib, tishga kiritiladi. Tishni balandligi indikator 6, eni esa indikator 2 va 7 lar yordamida aniqlanadi. Shu tartibda boshqa tishlar ham tekshiriladi. *Yeyilgan tishlarni tiklash.* Yeyilgan tishlarni tiklashda quyidagi; almashtirish, qo'yish va bosish usullari bilan tiklanadi. Agar g'ildirak 1 dagi tishlar singan bo'lsa, ular qirqib olinadi va ularning o'rniga maxsus tishli tiqin 2 lar o'rnatiladi (12.14, *a*- rasm). G'ildirakdagi singan tish maxsus asboblarda yordamida qirqib olinadi (bunda tishning yon tomonidan garizontga nisbatan  $75^\circ$  burchak ostida qirqiladi) va uning sirti yaxshilab tekislanib silliqilanadi. Shu joyga tishli (ular bir, ikki tishli bo'lishi mumkin) tiqinlar presslanib joylashtiriladi. Sharoitga qarab ayrimlari vint 3 bilan g'ildirakka qotiriladi. Bundan tashqari, g'ildirakdagi singan tishlarni qirqib olib, uning o'rniga tayyor tishli bashmaq 4 lar, boltli birikmalar yordamida g'ildirakka o'rnatiladi (12.14, *b*- rasm).



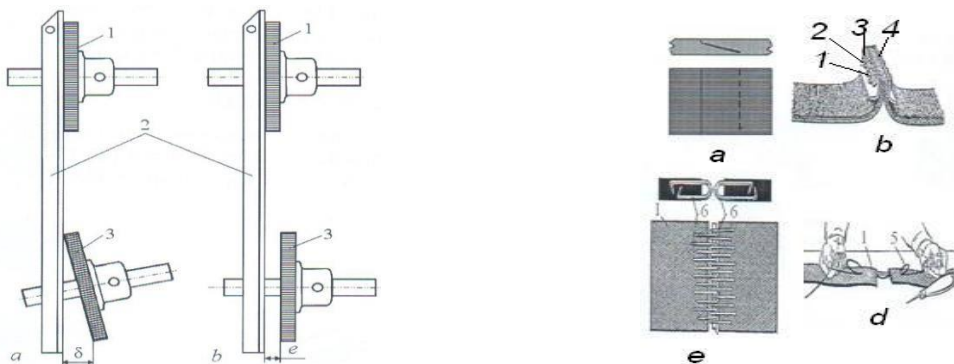
**12.14-rasm. Tishlarni qayta tiklash usullari:** *a-tishli tiqinla qo'yish; b- bashmoqlar o'rnatish; 1-tishli g'ildirak; 2-tishli tiqin; 3-vint; 4-bashmoq.*

**Zanjirli uzatmalar.** Uzatma yetakchi va yetaklanuvchi yulduzchali g'ildirak hamda ularga o'rnatilgan zanjirdan tashkil topgan bo'ladi. Yulduzchalar va zanjirning taxtacha (plastina) lari 45, 40X rusumli po'latdan, zanjirning barmoq, ichqo'yma (vkladish) va roliklari esa 15, 20, 20X rusumli po'latlardan yasaladi. Zanjirli uzatmada asosan yulduzcha tishlari, zanjirning detallari (rolik, ichki quy- ma, barmoq va vtulkalar) yeyiladi.

Yeyilgan yulduzcha tishlari hamda zanjirning rolik va vtulkalari, elektr yoyli payvandlash (eritib qoplash) yo'li orqali qayta tiklanadi. Yaroqsiz bo'lgan detallar yangisi bilan almashtiriladi. Qayta tiklangan zanjir moyga solinib qaynatiladi.

Zanjirni taranglash ikki xil usulda olib borilishi mumkin, ulardan biri yulduzchali vallardan birini surish bo'lsa, ikkinchisi maxsus tishli rolik moslama orqali amalga oshiriladi.

Yulduzcha o'qlarining paralleligi (*a*) va ko'chishini (*b*) aniqlash (12.15- rasm) uchun chizg'ich 2 yulduzchali g'ildirak 1 ning sirtiga parallel (val o'qiga perpendikulyar) qilib o'rnatiladi (12.16, a-rasm). Shunda yulduzchali g'ildirak 3 ning yuqori uchi chizg'ichga tegib, ikkinchi pastki uchi chizg'ichdan 5 ga siljigan bo'lsa, ularning o'qlari parallel emasligini bildiradi. Yulduzchaning ko'chgan (siljigan) ye masofasi ham chizg'ich yordamida, uni xuddi oldingidagi kabi yulduzchali g'ildirak 1 ga qo'yib aniqlanadi (12.16, *b*- rasm).



**12.15-rasm.** O'qlarning paralleligi (a) va ko'chishini (b) aniqlash: 1, 3- yulduzchali g'ildiraklar; 2-chizg'ich

**12.16-rasm. Tasmalarni bog'lash usullari:** a-yelimlash; b-boltli birikma; d-maxsus ip bilan tikish; e- metal oshiq-moshiqli; 1-tasma; 2-metal taxtacha; 3-bolt; 4-gayka.

Tasmali uzatmalarning tasmasi, pona (trapesiya) yoki tekis to'g'ri to'rtburchak shaklidagi maxsus rezinadan yasalgan bo'ladi.

Ularning asosan shkiv, baraban va tasmalari yeyiladi. Shuningdek, tasmalar yorilishi hamda uzilishi ham mumkin.

Yaroqsiz holga kelib qolgan ponasimon tasmalar qayta tiklanmaydi, bunday tasmalar olib tashlanadi va uning o'rniga yangisi o'rnatiladi. Yeyilgan shkiv va barabanlar metal- lni eritib qoplash orqali qayta tiklanadi.

Tekis tasmalar asosan qurilish materallarini transport qilish uchun ishlatiladi. Ular uzun tasmalardan kerakli qismi kesib olinadi va barabanlarga kiritilib, ikki uchi bog'lanadi. Tasmalarni bir biriga yelimlab bog'lash uchun (12.16, a-rasm) uning ikkala uchidan tasmaning eniga teng bo'lgan masofasidan pona shaklida kesiladi (qirqiladi), qirqilgan sirtlar yaxshilab tozalanada va ularga sifatli yelim surtilib, birbiri bilan bog'lanadi.

**Tayanch iboralar:** korpus detallari, teshiklarning umumiy o'qlarining yo'qolishi, yoriqlar, dumaloq sterjen detallar, dumaloqmas sterjenlar, disklar sinfdagi detallar, disklar sinfdagi detallarni ta'mirlash.

## O'n ikkinchi mavzuga doir test topshiriqlari

**1. Avtomobillarni ta'mirlaydigan zavodning quvvati qancha katta bo'lsa detallarning ishlash imkoniyatini tiklash uchun ...**

- A) shuncha kam xarajat ketadi
- B) shuncha ko'p xarajat ketadi
- C) shuncha vaqt ko'p zarur bo'ladi
- D) to'g'ri javob yo'q.

**2. Zamonaviy avtomobillar necha qismdan iborat.**

- A) 15-20 ming qismlardan
- B) 150-200 ming qismlardan
- C) 100-150 ming qismlardan
- D) 20-25 ming qismlardan

**3. Avtomobillarning ishlash davomida necha ming qismlarining birlamchi xususiyatlari o'zgarib boradi.**

- A) 7-9 ming
- B) 13-15 ming
- C) 15-16 ming
- D) 20-22 ming

**4. Silindrlar xromlangandan so'ng, ularning ovalligi va konusligi necha millimetrdan dan oshmaydi.**

- A) ularning ovalligi va konusligi 0,02 mm dan oshmasligi kerak
- B) ularning ovalligi va konusligi 0,05 mm dan oshmasligi kerak
- C) ularning ovalligi va konusligi 0,2 mm dan oshmasligi kerak
- D) ularning ovalligi va konusligi 0,1 mm dan oshmasligi kerak.

**5. Uzatmalar qutisi, reduktorlarning korpuslari, silindr bloklari va boshqa yoriqlarni tiklash uchun, boshlab yoriqning chekka uchlaridan diametri necha millimetr bo'lganda va nechta teshiklar parmalab ochiladi?**

- A) boshlab yoriqning chekka uchlaridan diametri 5...6 mm bo'lgan 1 - 9 teshiklar parmalab ochiladi.
- B) boshlab yoriqning chekka uchlaridan diametri 3...4 mm bo'lgan 1 - 5 teshiklar parmalab ochiladi
- C) boshlab yoriqning chekka uchlaridan diametri 2...4 mm bo'lgan 1 - 4 teshiklar parmalab ochiladi
- D) boshlab yoriqning chekka uchlaridan diametri 3...8 mm bo'lgan 1 - 6 teshiklar parmalab ochiladi.

**6. Korpus teshiklarining o'qdoшлиgini qanday moslama yordamida aniqlanadi.**

- A) indikatorli moslama yordamida aniqlanadi.
- B) shtangentsirkul yordamida aniqlanadi.
- C) mikrometr yordamida aniqlanadi.
- D) lineyka yordamida aniqlanadi.

**7. Qayta tiklangan, yamalgan korpus yoriqlari necha MPa gacha bo'lgan bosimga sinab ko'riladi.**

- A) korpus yoriqlari 0,4 MPa gacha bo'lgan bosimga sinab ko'riladi.
- B) korpus yoriqlari 0,6 MPa gacha bo'lgan bosimga sinab ko'riladi.
- C) korpus yoriqlari 0,2 MPa gacha bo'lgan bosimga sinab ko'riladi.
- D) korpus yoriqlari 0,8 MPa gacha bo'lgan bosimga sinab ko'riladi.

**8. Korpusdagi teshik o'qining korpus yon sirti tekisligiga nisbatan perpendikulyar holatini tekshirish, qanday moslamalar yordamida amalga oshirilad.**

- A) perpendikulyar holatini tekshirish, indikator yoki kalibr yordamida amalga oshirilad.
- B) perpendikulyar holatini tekshirish, lineyka yordamida amalga oshirilad.
- C) perpendikulyar holatini tekshirish, kalibr yordamida amalga oshirilad.
- D) perpendikulyar holatini tekshirish, indikator yordamida amalga oshiradi.

**9. Suv xo'jaligida ishlatiladigan mashinalarning val va o'qlari asosan o'rta uglerodli va legirlangan po'latlardan tayyorlanadi va qanday qattiqlikkacha termik ishlov beriladi.**

*A) NRS 36...60 qattiqlikkacha termik ishlov beriladi.*

*B) NRS 54...70 qattiqlikkacha termik ishlov beriladi.*

*C) NRS 40...65 qattiqlikkacha termik ishlov beriladi.*

*D) NRS 35...75 qattiqlikkacha termik ishlov beriladi.*

**10. Gaz taqsimlash valida darzlar bo'lganda kulachokdagi metallning necha millimetrdan kattaroq bo'lagi sinib tushganda mazkur detal ta'mirlash uchun yaroqsiz deb hisoblanadi.**

*A) darzlar bo'lganda kulachokdagi metallning 3mm dan kattaroq bo'lagi sinib tushganda mazkur detal ta'mirlash uchun yaroqsiz.*

*B) darzlar bo'lganda kulachokdagi metallning 0,5mm dan kattaroq bo'lagi sinib tushganda mazkur detal ta'mirlash uchun yaroqsiz.*

*C) darzlar bo'lganda kulachokdagi metallning 0.1 mm dan kattaroq bo'lagi sinib tushganda mazkur detal ta'mirlash uchun yaroqsiz.*

*D) darzlar bo'lganda kulachokdagi metallning 0.8 mm dan kattaroq bo'lagi sinib tushganda mazkur detal ta'mirlash uchun yaroqsiz.*

## **O'n ikkinchi mavzuga doir nazorat savollari**

- 1. Korpus detallariga nimalar kiradi?*
- 2. Teshiklarning umumiy o'qlarining yo'qolishini qanday tushunasiz?*
- 3. Yoriqlar qanday yo'qotiladi?*
- 4. Dumaloq sterjen detallarga nimalar kiradi?*
- 4. Dumaloqmas sterjen detallar qanday ta'mirlanadi?*
- 5. Disklar sinfdagi detallar qanday ta'mirlanadi?*
- 6. Korpus teshiklarining o'qdoshligini qanday moslama yordamida aniqlanadi?*
- 7. Zamonaviy avtomobillarnecha qismdan iborat?*
- 8. Zanjirni taranglash necha xil usulda olib borilishi mumkin?*
- 9. Tishli, tasmali va zanjirli uzatmalarni ta'mirlash?*
- 10. Avtomobillarning ishlash davomidanecha ming qismlarining birlamchi xususiyatlari o'zgarib boradi?*
- 11. «Dumaloqmas sterjenlar» va disklar sinfiga qanday detallar kiradi?*
- 12. Silindr gilzalari qanday metaldan tayyorlanadi?*

## **13-Mavzu: Detallarni ta'mirlashda texnikaviy talablar va texnologik zaminlar ularning tasnifi.**

### **Reja**

1. Detallarning ta'mirlashning texnologik yo'nalishlari.
2. Tiklangan detallarni sifat ko'rsatkichlari.
3. Detallarni tiklash jarayonini tanlash.

### **13.1. Detallarning ta'mirlashning texnologik yo'nalishlari**

Tiklash kerak bo'lgan detallar nuqsonlarga qarab qator yo'nalishlarga bo'linadi va ajratiladi. So'ngra nuqsonlari aniqlangan detallar yo'nalishlari bo'yicha guruhlariga ajratiladi. Ma'lumki, qayta tiklanadigan detallarda bitta nuqson bo'lmay, balki bir nechta nuqson bo'lishi mumkin. Bundan tashqari detallarda nuqsonlarni ma'lum majmui takrorlanadi va detalning tuzilishi texnologik tasnifiga hamda ishlatilish sharoitiga bog'liq bo'lgan qonuniyatlarga bo'ysinadi.

Shunga ko'ra detallarni ulardagi nuqsonlar tuzatilish yo'nalishlari bo'yicha nuqsonlar majmui hisobga olingan holda saralanishi kerak. Detallarni qayta ishlash imkoniyatini tiklash yo'nalishi, nazorat qilish va saralash bo'limida belgilanadi. Bunda nuqsonlari belgilanmasdan balki tiklash yo'nalishining nomeri ham ko'rsatiladi. 13.1-rasmda ko'rsatilgan uzatmalar qutisining yetakchi valini tiklash yo'nalishlarining majmui bo'yicha karta 13.1-jadvalda keltirilgan.

#### **13.1-rasm. Uzatmalar qutisini yetakchi vali.**

Yo'nalish uncha ko'p bo'lmasligi kerak. Yo'nalishlar soni detallarda mavjud



bo'lgan bir xil tipdagi nuqsonlarni umumlashtirish hisobiga kamaytirilishi mumkin. Detallarni ishlash imkoniyatini yo'nalish bo'ylab tiklash texnologiyasi avtomobil detallarini sanoatda ta'mir qilish usullaridan foydalanib tiklashda juda qo'l keladi. Detallarni ishlash imkoniyatini yo'nalish bo'ylab tiklash texnologiyasida ham zamonoviy texnologik jarayonlarni qo'llash uchun tegishli shart-sharoit yaratish mumkin bo'ladi.

13.1-jadval O'zatlarni qutisining yetakchi valini nuqsonlarini tiklash yo'nalishi kartasi.

Yo'nalishni nomeri yoki nomi	Yo'nalishga kiritilgan nuqsonlar nomeri	Yo'nalishga kiritilgan nuqsonlar	Yo'nalishning ta'mirlash koefitsenti
I.	1; 2	1.Birlamchi val shesternyasining tishi yeyilgan(I) . 2.Rezbaning ezilganligini	0,62
II.	1;2;3;	1.Xuddi 1 yo'nalishdagi 2.Bu ham. 3.Birlamchi val yeyilgan	0,20
III.	Chilangarlik ishlov	1.Shesternyalar 1 va 4 tishlarida paydo bo'lgan ptr va rezbaning ezilgan	0,08
KU	-	Kam uchraydigan	0,05

Detallarni ishlash imkoniyatini tiklash yo'nalishlarini ishlab chiqishda, quyidagi asosiy printsiplarga amal qilinishi zarur.

Nuqsonlar majmui (ro'yxati) har qaysi yo'nalishda aniq bo'lishi kerak. Detallarda birgalikda uchraydigan nuqsonlar paydo bo'lish qonuniyatlari tadqiqot yo'li bilan belgilanadi.

Har bir detalning ishlash imkoniyati mumkin qadar kam yo'nalishda tiklanishi kerak. Yo'nalishlar ko'p bo'lganda ishlab chiqarish protsessi murakkablashadi, ko'p va katta omborxonalar kerak bo'ladi, detallarning ishlab chiqarishga kiritish, detallarning ishlash imkoniyatini tiklashga oid texnologik xujjatlarni rasmiylashtirish va ishlab chiqarish hisobini rejalashtirish qiyin bo'lib qoladi.

Detailning ishlash imkoniyatini tiklash usuli, yo'nalishga qanday nuqsonlar kiritilganligi bilan aniqlanadi. Agar differentsial kosachasida yarim o'q shesternyasining bo'yni ostidagi teshik yeyilgan va buning ishlash imkoniyatini gilzalash usuli bilan tiklashga qaror qilingan bo'lsa, unda to'g'rilanadigan nuqsonlar majmuiga ikkala nuqsonni kiritish kerak.

Detallarni imkoniyatini tanlangan yo'nalish bo'ylab tiklash iqtisodiy jixatdan ma'kul bo'lishi kerak. Iqtisodiy samaradorlik odatda ishlash imkoniyatini tiklashning maqsadga muvofiklilik koefitsenti  $K_{MM}$  - qiymati bilan baholanadi.

$$K_{MM} = \frac{(C_{TB} \cdot \lambda \cdot H_T + C_{TM} - C_{KB}) \cdot L_{\mathcal{A}}}{(C_{\mathcal{A}B} \cdot H_{\mathcal{A}} + C_{\mathcal{A}M}) \cdot L_T}$$

Bu yerda:

$S_{Tb}$ - detallarni ishlash imkoniyatini tiklashga ketgan mehnat bahosi, *so'm*;

$S_{yab}$ - detallarni yasashga ketgan mehnat bahosi, *so'm*;

$N_T$  va  $N_{Ya}$  - detallarni yasashga ketgan qushimcha sarflarni hisobga olish koefitsientlari;

$\lambda$  -ta'mirlash texnologik koefitsienti;

$S_{KB}$  - detallarni qik bahosi, *so'm* (uning paydo bo'lishiga qoldik resurslar sabab bo'ladilar).

$S_{TM}$  va  $S_{YaM}$  - detallarni to'zatishtish va yasash uchun zarur bo'lgan materiallarning bahosi, *so'm*.

$\lambda_{ya}$  va  $\lambda_t$ -yangi va ishlash imkoniyati tiklangan detallarning bosgan yuli, *km*.

$K_{mm} \leq I$  bo'lganda detalni ishlash imkoniyatini tiklash maqsadga muvofiq.

### 13.2. Tiklangan detallarni sifat ko'rsatkichlari

Tiklangan detallar sifat ko'rsatkichlari yangi detallar sifat ko'rsatkichlariga mos kelishi yoki maksimal yaqin bo'lishi kerak. Bu asosan ularning yeyilishi va korroziya bardoshligiga, toliqish mustahkamligiga, bikirligiga va h.k.larga ta'lluqlidir. Tiklangan detallar tiklanish tavsifi va usuliga ko'ra quyidagi qo'shimcha ko'rsatkichlarga ham ega bo'ladi, chunonchi qoplamaning asos bilan ishlash mustahkamligi, qoplamaning g'ovakligi va strukturasi qoplama qattiqligi kabi ko'rsatkichlar.

Sifatning umumlashma ko'rsatkichi yakka ko'rsatkichlar (har bir ko'rsatkich salmog'ini hisobga olgan holda) yig'indisidan iborat bo'ladi:

$$CK_{yu} = \sum_{i=1}^n a_i CK_i$$

Bu yerda  $CK_{yu}, CK_i$ , - mos holda umumlashma va yakka ko'rsatkichlar,

$a_i$  -  $i$ -nchi ko'rsatkichning salmoqlilik koefitsienti.

Sifatning integral ko'rsatkichi buyumning samaradorligini bildiradi hamda buyumni ishlatishdan yuzaga keladigan foydali samara yig'indisining buyumni tayyorlashga va uni ishlatishga sarflangan xarajatlarga bo'lingan nisbatini ifodalaydi:

$$CK_u = T_\epsilon / Z_\epsilon$$

Bu yerda  $T_\epsilon$  - ishlatishdan yuzaga keladigan samara;  $Z_\epsilon$  - buyumni

tiklashga va uni ishlatishga ketadigan sarflar. Buyumning foydali samarasi deganda u bajaradigan ish yoki resurs tushiniladi.

Bir vaqtning o'zida mashinalarni qo'shimcha moslamadan yig'ish (yoki ta'mirlashda almashtirish) imkoni bilan birga samarali maqbul foydalanish ko'rsatkichlari hosil qiladigan funktsional o'zaro almashinuvchanlik detal vazifasining kompleks ko'rsatkichi bo'ladi. Bunda ayrim-ayrim tayyorlashda (tiklashda) detallarning funktsional parametrlari bilan bu ko'rsatkichlarning bog'liqligi mashinalarni ishlatishda ruxsat etilgan ko'rsatkichlardan chetga og'ishlar va ularning aniqligini kafolatlovchi zaruriy zaxira asosida belgilanishi kerak.

Tiklangan detallarning tavsiya etiladigan sifat ko'rsatkichlari ishlatilish, ishonchlilik, texnologiklik, tiklanish darajasi, xavfsizlik, tejamlilik va estetik ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi (13.2 jadval). Ifodalovchi xossalar soniga qarab sifat ko'rsatkichlari yakka (buyumning bitta xossasini ifodalovchi) va kompleks (buyumning ikkita va undan ortiq xossalarini ifodalovchi) turlarga bo'linadi.

Kompleks sifat ko'rsatkichining xususiy holda umumlashgan va integral sifat ko'rsatkichlaridir.

### 13.2-jadval.

#### Tiklangan detallarning sifat ko'rsatkichlari.

Sifat tavsifi	Kompleks ko'rsatkichlari	Yakka ko'rsatkichlar
Vazifasi	Funktsional o'zaro almashinuvchanlik	Geometrik parametrlar, sirtqi qatlam parametrlari, detalning fizik-mexanik, strukturaviy parametrlari; detalning massasi va muvozanatlanganligi.
Ishonch-liligi	Buzilmasdan ishlashligi	Buzilmasdan ishlash ehtimoli
	Uzoqqa chidashligi	Xizmat muddati, gamma-foiz hisobidagi yoki o'rtacha resurs.
	Ta'mirlashga yaroqliligi	Tiklanishining o'rtacha vaqti, ta'mir-lashga yaroqlilik koeffitsienti.
	Saqlanuvchanligi	Saqlanuvchanlik muddati
Texnologikligi	Tiklanish sarmexnatligi tiklanish tannarxi	Detalning tiklanuvchanligi tiklash karraligi, tiklash texnologiyasiga materiallar tanlanishi va sarfiga bog'liq bo'lgan parametrlar.
Tiklanish darajasi	Detalning tiklanish darajasi.	Ixtiyoriy sifat ko'rsatkichining tiklanish darajasi
Xavfsizligi	-	Xavfsiz ishlash ehtimoli
Tejam-liligi	-	Detailarni tiklashga va ishlatishga sarflanadigan solishtirma xarajatlar.
Estetik-ligi	-	Bajarilish mukammalligi (tovar ko'rinishi)

Detailarning ishlatilish yakka ko'rsatkichlariga geometrik, fizik-mexanikaviy, kimyoviy, tuzilish parametrlari, sirtqi qatlamning parametrlari, detal massasi va uning muvozanatlanganligi hamda uzoqqa chidashlik, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlanuvchanlik kiradi.

Buzilmasdan ishlash ehtimoli  $P(t)$  sifatning yakka ko'rsatkichi bo'lib, matematik jiqatdan quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$P(t_{\sigma}) = P(t \geq t_{\sigma})$$

(bu yerda  $t$  -detalning buzulguncha bo'lgan tasodifiy ishlash vaqti,  $t_{\sigma}$  - belgilangan ishlash muddati), statistik jiqatdan esa formula bo'yicha topiladi.

$$P(t) = N(t) / N(t=0)$$

Bu yerda  $N(t)$ ,  $N(t=0)$  - mos ravishda  $t$  vaqtidagi va boshlanish vaqtidagi ishga yaroqli detallar soni.

Detallarning uzoqqa chidashini aniqlashda ishlash muddati bilan statistik bog'lanishda ekanligini e'tiborga olish kerak. Shuning uchun uzoqqa chidashlilikni baholash uchun resursning gammafoizli ( $t_{\gamma}$ ) va o'rtacha qiymati ( $t_{yp}$ ) ni hisobga olish zarur.  $t_{\gamma}$ -gamma foizni resurs  $\gamma$  foizdan ortiq buyumlar ega bo'ladigan resurs qiymatini bildiradi. U o'rtacha imkoniyat orqali  $t_{\gamma} = t_{yp} W_{\gamma}$  formula bo'yicha aniqlanadi (bu yerda  $W_{\gamma}$  - detallar resurslarining turli taqsimlanish qonunlari uchun normalangan qiymati). Detalning o'rtacha

resursi matematik jiqatdan  $t_{yp} = \int_0^{\infty} t f(t) dt = \int_0^{\infty} P(t) dt$  formula bo'yicha (bu yerda  $t$  - tiklangan detalning buzulguncha ishlash vaqtidir), statistik jiqatdan esa

$t_{yp} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n t_i$  formula bo'yicha topiladi (bu yerda  $t_i$  -  $i$  nchi detalning resursi).

Ta'mirlashga yaroqliligini baholash uchun tiklashning o'rtacha vaqti va ta'mirlashga yaroqliligi koeffitsienti kabi ko'rsatkichlardan foydalaniladi. Bu ko'rsatkichlar detalning tiklanishiga layoqatini (tiklashning ilg'or usullaridan foydalanish, detalning yeyilgan joylarini ta'mirlash, ishlatish jarayonida texnologik bazalarni saqlash mumkinligini) hisobga oladi.

Texnologiklikning asosiy kompleks korsatkichlariga - tiklashning sermehnatligi va texnologik tannarxi kiradi. Tiklashning eng unumli va tejamli usullaridan foydalanish imkonini beradigan detal eng texnologik detal hisoblanadi.

Tiklashning sermehnatligi detalni tiklash texnologik jarayoniga sarflangan norma-soatlarda ifodalanadi. Texnologik tannarx detalni tiklash texnologik jarayonida sarf qilingan mehnat miqdorini va material hamda yonilg'i-energetik resurslarining sarfini ifodalaydi.

Tiklanish darajasi ko'rsatkichlari mos ravishdagi ko'rsatkichlarning bazaviy qiymatlari bilan baholanayotgan buyumning sifat ko'rsatkichlari qiymatlarini taqqoslashga asoslangan.

Xavfsizlik, estetiklik va tejamlilik ko'rsatkichlari ham muhim hisoblanadi. Detallar xavfsizlik bo'yicha ikkita sinfga bo'linadi. Birinchi sinfga buzilishi natijasida baxtsiz hodisalar ro'y beradigan yoki berishi mumkin bo'ladigan detallar kiradi (bular tormoz tizimining detallari, rul tortqilarining sharnirlari, shkvorenlar, aylanma kulaklar va h.k.lar kiradi), ikkinchi sinfga buzilishi iqtisodiy zarar keltiradigan detallar kiradi. Estetik ko'rsatkichlar buyumning bajarilish mukammalligi qancha takomillashganligini (uning tovar ko'rinishini) bildiradi. Tejamlilik ko'rsatkichlari detallarni tiklash sarflangan solishtirma xarajatlarni ifodalaydi.

Detallarning sifat ko'rsatkichlari ularni tiklash jarayonida shakillanadi. Ularning ba'zi tavsiflari bir operatsiyadan ikkinchi operatsiyaga o'tkazilishi, ya'ni meros qilib holdirilishi mumkin. Ko'pincha bu hodisa texnologik irsiyat deyiladi.

Detallar tayyorlashdan farqli ravishda ularni tiklashda yuqorida aytilgan hodisa foydalanish irsiyatini ham o'z ichiga oladi, ya'ni foydalanishda turli jarayonlarning detallarga ta'siri natijasida yuzaga kelgan xossalari tiklangan detallar xossalari qatoriga o'tadi. Detallarning materiallari va geometrik parametrlari irsiy axborotlarni eltuvchilar hisoblanadi. Yemiruvchi jarayonlarning qoldiq oqibatlarini ko'pgina detallarni tiklashda bartaraf qilib bo'lmaydi, shuning uchun ular ayrim texnologik operatsiyalarning va tiklangan detallarning uzil-kesil sifatiga ta'sir qiladi.

### **13.3. Detallarni tiklash jarayonini tanlash**

Avtomobil detallarni tiklash jarayonini tanlashda asosan mazkur detallarning ekspluatatsiyasi jarayonidagi ishlash sharoitlari, tayyorlangan materiallari, yuklanishlari, moylash tizimlari va ta'mirlovchi korxonalar quvvati, jihozlanish darajasi, uning imkoniyati hisobga olinadi. Albatta tiklash jarayonida sarflanayotgan moddiy va mehnat resurslari hisobga olinishi zarur.

Detallarni ishlash imkoniyatini tiklashga sarflanadigan mehnat va moddiy xarajatlar avtomobillarni ta'mirlaydigan zavodning quvvatiga bog'liq bo'ladi. Avtomobillarni ta'mirlaydigan zavodning quvvati qancha katta bo'lsa detallarning ishlash imkoniyatini tiklash uchun shuncha kam xarajat ketadi. Chunki zavod quvvati uning mexanizatsiyalanganligi darajasini aniqlaydi. Detallarning ishlash imkoniyatini potok liniyalarda tiklash, ya'ni bu ishlarni ixtisoslashgan korxonalarda bajarish samaradorlidir.

Detallarning ta'mirlashning maqsadga muvofiqligi quyidagi mulohazalardan kelib chiqib aniqlanadi:

1. Detalning yeyilgan joyi ularining o'lchamlari va massalarning juda kam qismini tashkil qiladi.
2. Detallardagi ishlov berilgan joylarning ayrim qismlarigina yeyilgan bo'lib, shu tufayli ular yaroqsiz deb topilganda detallarning qiymati yuqori bo'ladi.
3. Detallarni ta'mirlashda moddiy vositalar (metall) tejaladi, ehtiyot qismlar

soni ko'payadi.

4. Tajribalar shuni ko'rsatadiki ta'mirlangan detallar yangi detallardan 50...70 % arzon tushadi.

5. Detaillarni ixtisoslashgan korxonalarda va sexlarda ta'mirlashni markazlashtirish mumkin, bu yuqori ish unumdorligiga ega bo'lgan texnologiya, uskunalardan foydalanish, ish joylarini va ta'mirlash jarayonida ishtirok etuvchi ishchilarni ixtisoslashtirish imkoniyatini beradi.

Mashina detallarini qulay ta'mirlash nuqtai nazaridan quyidagi guruhlarga bo'lish mumkin (13.3 jadval):

13.3-jadval

Detaillarni qulay usulda ta'mirlash jihatidan guruhlarga bo'lish

T.r.	Detaillar guruhi	Misollar	Ta'mirlash usullari
1.	Podshipniklar o'rnatish joyiga ega vallar va o'qlar	yeyilish miqdori 0,3 mm dan katta bo'lgan detallar (podshipniklarni o'tish joylari)	Xromlash, temirlash, vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash
2.	Silindsimon detallar	yeyilish miqdori 0,3...2 mm bo'lgan detallar	Temirlash, vibrayoy vosita-sidasuyuqlantirib qoplash
3.	Silindsimon detallar	yeyilishi 2 mm dan ko'p, diametri 50 mm dan ortiq bo'lgan detallar (gusenitsali traktorlarning tayanch g'ildiraklari, yo'naltiruvchi g'ildiraklar, ag'dargichlarning o'qlari va b.)	Flyus qatlami ostida suyuqlantirib qoplash
4.	yeyilgan, kompensatsiya qilinadigan, konstruktiv metal zahirasi bo'lgan po'lat va bronza detallar	Porshen barmoqlari, kiritish va chiqarish klapanlari, bronza vtulkalari	Plastik deformatsiyalash (bosim ostida ishlash)
5.	Silindrik yuzalarida mahalliy yeyilish bo'lgan po'lat detallar	Shlitsi yeyilgan vallar, urgich (bayoq) qismi yeyilgan klapan koromislolari	Dastaki usulda, yoki flyus ostida avtomatik suyuqlantirib qoplash
6.	Sirtqi mahalliy yeyilish bor yoki darz ketgan cho'yan detallar	Klapan o'rindiqlari, yeyilgan dvigatellarning silindrlar bloki, suv nasosiva b.	Cho'yan elektrodlar bilan gaz alangasida payvandlash
7.	Cho'yandan yasalgan, darz ketgan va yorilgan korpus detallar	Silindrlar bloki, uzatmalar qutisi, ketingi ko'prik korpuslari va b.	Suyuqlantirib payvandlash, yelim tarkiblar ishlatib biriktirish
8.	Alyuminiy qotishmalaridan yasalgan, yorilgan, singan, korrozion yemirilgan detallar	Dvigatel bloklarining ustyopmalari, karterlar va b.	Maxsus flyuslar ostida payvandlash, yoki alyuminiy qotishmalaridan foydalanib, detallarni flyussiz payvandlash

Jadvaldan ko‘rinib turibdiki, ta'mirlash usulini tanlash detallarning materialiga, yeyilish darajasiga konstruktiv-texnologik xususiyatiga, ish sharoitiga va boshqa ko‘rsatgichlarga bog‘liq. Bunda, asosan, ta'mirlash xarajatlariga, ya'ni detallarni ta'mirlash qiymatini arzonlashtirishga, ularni puxta ta'mirlashga harakat qilish lozim.

Yuqoridagilarni hisobga olgan holda ta'mirlash usulini tanlashda texnologik mezon, ishlash muddati mezoni va iqtisodiy mezondan foydalanish tavsiya qilinadi.

Texnologik mezon detallarni ta'mirlashda qanday usullarni qo‘llash mumkinligini ko‘rsatib beradi, bunda detallar ta'mirlash usullari bo‘yicha turkumlarga ajratiladi va ulardan qulayi tanlab olinadi.

Ishlash muddati mezon ta'mirlangan va yangi detallarni chegaraviy holatiga yetgunga qadar bo‘lgan xizmat muddatlarini solishtirish bilan baholanadi.

Ishlash muddati mezoni ta'mirlangan va yangi detallarni chegaraviy holatga yetguncha qadar bo‘lgan xizmat muddatini solishtirish bilan baholanadi. Ishlash muddati mezonida ta'mirlanish darajasi muayyan detal uchun ishlash muddatin koeffitsienti ( $K_{im}$ ) orqali ifodalanadi, ya'ni

$$K_{im} = t_T / t_{ya} \quad (1)$$

Bu yerda  $t_T$  - ta'mirlangan detalning ishlash muddati, soat;

$t_{ya}$  - yangi detalning ishlash muddati, soat.

Ko‘rinib turibdiki, bu ikki mezon bir-biri bilan o‘zaro bog‘langan bo‘lib, ular masalaning texnikaviy tomonini ifodalaydi. Ta'mirlash usulining iqtisodiy samaradorlik darajasi esa iqtisodiy mezon ko‘rsatib beradi, bu mezon ta'mirlangan detallarning qiymatini baholaydi.

Shunday qilib, ta'mirlash texnologik jarayonni ishlab chiqishda dastlab ta'mirlashning mumkin bo‘lgan texnologik usullari aniqlanadi, so‘ngra ulardan eng qulayi tanlab olinadi; tanlangan usul detalning uzoq muddat xizmat qilishini va ta'mirlash ishlarining arzon tushishini ta'minlash lozim.

Ta'mirlash usullari va ishlov berish uslubi maqbulligini hmda ularning iqtisodiy samaradorligini baholash uchun nisbiy tannarx  $S_{nt}$  detalning ta'mirlash uslubi bo‘yicha yoki loyiha bo‘yicha yoki loyiha bo‘yicha aniqlangan tannarxni  $S_t$  ning ta'mirlangan detalning mashina soatlarida ifodalangan ta'mirlararo xizmat davri  $t_{xd}$  ga nisbati bilan aniqlanadi:

$$S_{nt} = S_t / t_{xd},$$

Yangi detalning nisbiy tannarxi ham shunga o‘hshash anmqlanadi:

$$S_{yad} = S_{ya} / t_{ya},$$

Bunda  $S_{ya}$  – yangi detalning tannarxi, so‘m;

$t_{ya}$  – yangi detalning xizmat muddat, soat.

$$\frac{C_t}{t_{xd}} \leq \frac{C_z}{t_z} \quad (2)$$

Shart bajarilsa, ta'mirlash va ishlov berish uslubi maqul hisoblanadi.

Boshqacha aytganda, qabul qilingan texnologik jarayon

$$S_{yat_{xd}} / C_t t_{ya} > 1$$

shartni qanoatlantirish kerak

Keltirilgan ifodaning qiymatini ta'mirlash texnologik jarayonning samaradorlik koeffitsienti deyiladi:

$$K_3 = \frac{C_a t_{xd}}{C_m t_z} \quad (3)$$

Agar  $K_e > 1$  bo'lsa, tiklash ma'qul xisoblanadi, chunki  $t_{xd}$  ning qiymati  $t_{ya}$  nikidan kichik emas.

Ta'mirlashning har bir usuli uchun  $K_e$  ning qiymati hisoblanib,  $K_e$  qiymati eng katta bo'lgan jarayon tanlanadi.

Ta'mirlangan detalning xizmat davri ikki yo'l bilan tajriba ma'lumotlariga asoslanib yoki ishlash muddati koeffitsienti  $K_{im}$  dan foydalanib hisoblash yo'li bilan aniqlanadi. Ta'mirlash usullari uchun  $K_{im}$  qiymatlari 25.2 jadvalda keltirilgan. Yuqoridagi (1) formuladan

$$t_T = K_{im} t_{ya}$$

deb yozish mumkin.

U holda  $t_T$  ning qiymatini (2) qo'llanilganda,

$$\frac{C_t}{K_{um} t_{\pi}} \geq \frac{C_z}{t_z}$$

ni olamiz.

Ish muddati koefitsienti, yangi detalning xizmat muddati qiymati va ta'mirlangan detalning tannarxi orqali (3) yuqoridagi formuladan foydalanib, samaradorlik koefitsientini ( $K_e$ ) aniqlaymiz:

$$K_e = S_{ya} K_{im} t_{ya} / S_{TT} t_{ya} = S_{ya} K_{im} / S_{TT},$$

Detallarning tamirlashning har bir usuli uchun texnologik jarayonning samaradorlik koefitsienti hisoblanib, samaradorlik koefitsienti eng katta jarayon tanlab olinadi (13.4-jadval).

13.4 -jadval

Detalning ishlash muddati koefitsienti  $K_{im}$

Detallar, birikmasi va yuklanishning turi	Brikma detallarining materiali	Tiklash usullaridagi $K_{im}$ ning qiymatlari					
		Xrom-lash	Temir-lash	Vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash	Flyus ostida suyuqlantirib qoplash	Karbonat angrid muhitida suyuqlantirib qoplash	Elektr yoyi vositasida suyuqlantirib qoplash
Ishorasi o'zgarib turuvchi yuklanishda ishlochi val va sirpanish podshipniklari	Bronza	1-1,1	0,85-0,95	0,75-g'0,8	0,75-0,85		
	Babbit	1,25	0,95	0,8	0,85	-	-
Vallar, o'qlar va vtulkalar	Bronza	1,2-1,3	1,1-1,2	0,9-1,0	0,8-0,9	0,75-0,9	0,7-0,75

Detallarni ishlash qobiliyatini qayta tiklashda texnologik jarayonlarini loyihalashda, detallarni texnologik zaminlarni tanlash asosiy omillardan biri hisoblanadi. Chunki detallarga ishlov berishda yeyilgan zamin yuzalarga duch kelinadi, ba'zida esa bu yuzalar to'liq yeyilgan holatda bo'ladi. Shu sababli zamin yuzalarni tanlash bu detallarni turi yeyilgan yuzalarga yeyilish darajasiga qayta tiklash usuliga bog'liq bo'lgan murakkab muqandislik vazifa hisoblanadi.

Bu borada qaror qabul qilishda quyidagilarni e'tiborga olish zarur:

- detallarni zaminlash jarayonida ularning tayanch nuqtalaridan iborat n ta bog'liqlikni belgilash lozim. Oltitadan ortiq bog'liqliklar qayta tiklash jarayonini murakkablashtiradi;

- dastgoqqa o'rnatish jarayonida zamin gazlar sifatida maksimal mustahkamlikni ta'minlovchi gazlar qabul qilinishi lozim. Bunda zaminlarni doimiyligini saqlash maqsadga muvofiq bo'ladi;

- zamin yuzalar sifatida umuman ishlov berilmaydigan yoki juda kam aniqlik bilan ishlov beriladigan yuzalar tanlanishi kerak. Bunda bu yuzalarda tozalangan gazlarga nisbatan kam siljish yuz beradi. Shu bilan birga zamin yuzalarda

nishabliklar va g'adir-budurliklar imkon darajasida kam bo'lishi kerak;

- zamin yuzalar sifatida, detallarni uzal yoki agregatlardagi o'rnidagi zamin yuzalari tanlanishi lozim.

**Tayanch iboralar:** Texnologik yo'nalishlar, muvofiklilik koeffitsenti, tiklangan detallarni sifat ko'rsatkichlari, funktsional o'zaro alma-shinuvchanlik, buzilmasdan ishlashligi, uzoqqa chidashligi, ta'mirlashga yaroqliligi, saqlanuvchanligi, detalning tiklanish darajasi, buzilmasdan ishlash ehtimoli, xavfsiz ishlash ehtimoli, texnologik zaminlar.

## O'n uchunchi mavzuga doir test topshiriqlari

**1. Uzatmalar qutisining yetakchi valini nuqsonlarini tiklash yo'nalishning ta'mirlash koefitsienti (birlamchi val shesternyasining tishi eyilgan, rezbaning ezilganligini bo'yicha) nechiga teng.**

- A) nuqsonlarini tiklash yo'nalishning ta'mirlash koefitsienti -0,62 ga teng.
- B) nuqsonlarini tiklash yo'nalishning ta'mirlash koefitsienti-0,52 ga teng.
- C) nuqsonlarini tiklash yo'nalishning ta'mirlash koefitsienti-0,42 ga teng.
- D) nuqsonlarini tiklash yo'nalishning ta'mirlash koefitsienti-0,82 ga teng.

**2. Texnologik irsiyat deb nimaga aytiladi.**

- A) *Detallarning sifat ko'rsatkichlari ularni tiklash jarayonida shakillanadi. Ularning ba'zi tavsiflari bir operatsiyadan ikkinchi operatsiyaga o'tkazilishi, ya'ni meros qilib qoldirilishi Ko'pincha bu hodisa texnologik irsiyat deyiladi.*
- B) *Estetik ko'rsatkichlar buyumning bajarilish mukammalligi qancha takomil- lashganligini (uning tovar ko'rinishini) bildirishi texnologik irsiyat deyiladi.*
- C) *Detallar tayyorlashdan farqli ravishda ularni tiklashda yuqorida aytilgan hodisa texnologik irsiyat deyiladi.*
- D) *Texnologik tannarx detalni tiklash texnologik jarayonida sarf xilingan mehnat miqdorini va material hamda yonilg'i-energetik resurslarining sarfini ifodalashi texnologik irsiyat deyiladi.*

**3. Yuklanishda ishlovchi val va sirpanish podshipniklaridagi, bronza uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda) nechiga teng.**

- A) bronza uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda)  $q_{0,75-0,85}$  ga teng
- B) bronza uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda)  $q_{0,55-0,75}$  ga teng
- C) bronza uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda)  $q_{0,65-0,75}$  ga teng
- D) bronza uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda)  $q_{0,75-0,95}$  ga teng

**4. Yuklanishda ishlovchi val va sirpanish podshipniklaridagi, babbrit uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda) nechiga teng.**

- A) babbrit uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda)  $q_{0,85}$  ga teng
- B) babbrit uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda)  $q_{0,75}$  ga teng
- C) babbrit uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda)  $q_{0,65}$  ga teng
- D) babbrit uchun ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (flyus ostida suyuqlantirib qoplashda)  $q_{0,95}$  ga teng

**5. Yuklanishda ishlovchi val va sirpanish podshipniklaridagi –bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (xromlashda) nechiga teng.** A) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (xromlashda)  $q_{1-1,1}$  ga teng

- B) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (xromlashda)  $q_{1-1,5}$  ga teng
- C) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (xromlashda)  $q_{1-1,8}$  ga teng
- D) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (xromlashda)  $q_{1-1,4}$  ga teng

**6. Yuklanishda ishlovchi val va sirpanish podshipniklaridagi –bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (temirlashda) nechiga teng.** A) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (temirlashda)  $q_{0,85-0,95}$  ga teng.

- B) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (temirlashda)  $q_{0,75-0,85}$  ga teng
- C) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (temirlashda)  $q_{0,65-0,85}$  ga teng. ga teng
- D) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (temirlashda)  $q_{0,55-0,75}$  ga teng. ga teng

**7. Yuklanishda ishlovchi val va sirpanish podshipniklaridagi –bronza uchun detalning ishlash**

**muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (Vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash) nechiga teng.**

A) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (Vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash)  $q_{0,75-0,80}$  ga teng.

B) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (Vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash)  $q_{0,70-0,85}$  ga teng.

C) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (Vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash)  $q_{0,65-0,85}$  ga teng.

D) bronza uchun detalning ishlash muddati koefitsienti -  $K_{im}$  (Vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash)  $q_{0,70-0,90}$  ga teng.

**8. Detallarni qulay usulda ta'mirlash jihatidan guruhlarga bo'lish, yeyilish miqdori 0,3 mm dan katta bo'lgan detallar uchun.**

A) Ta'mirlash usullari bu, Xromlash, temirlash, vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash.

B) Temirlash, vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash.

C) Flyus qatlami ostida suyuqlantirib qoplash

D) Temirlash, vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash, temirlash, vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash.

**9. Detallarni qulay usulda ta'mirlash jihatidan guruhlarga bo'lish, yeyilish miqdori 0,3...2 mm bo'lgan detallar uchun.**

A) Temirlash, vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash B) Xromlash, temirlash, vibra yoy vositasida suyuqlantirib qoplash

C) Plastik deformatsiyalash (bosim ostida ishlash)

D) Cho'yan elektrodlar bilan gaz alangasida payvandlash

**10. Detallarni qulay usulda ta'mirlash jihatidan guruhlarga bo'lish yeyilishi 2 mm dan ko'p, diametri 50 mm dan ortiq bo'lgan detallar (gusenitsali traktorlarning tayanch g'ildiraklari, yo'naltiruvchi g'ildiraklar, ag'dargichlarning o'qlari va b.)**

A) Flyus qatlami ostida suyuqlantirib qoplash

B) Suyuqlantirib payvandlash, yelim tarkiblar ishlatib biriktirish

C) Maxsus flyuslar ostida payvandlash, yoki alyuminiy qotishmalaridan foydalanib, detallarni flyussiz payvandlash

D) Dastaki usulda, yoki flyus ostida avtomatik suyuqlantirib qoplash.

## **O'n uchunchi mavzuga doir nazorat savollari**

1. *Texnologik yo'nalishlarni aytib bering?*
2. *Tiklangan detallarni sifat ko'rsatkichlarini sanab bering?*
3. *Funksional o'zaro almashinuvchanlik nima?*
4. *Transport vositalarinig buzilmasdan ishlashligi uchun qanday ishlarni amalga oshirish kerak?*
5. *Transport vositalarinig uzoqqa chidashligi uchun qanday ishlarni amalga oshirish kerak?*
6. *Transport vositalarinig ta'mirlashga yaroqliligi saqlanuvchanligi uchun qanday ishlarni amalga oshirish kerak?*
7. *Transport vositalarinig detalning tiklanish darajasini sanab bering?*
8. *Transport vositalarinig buzilmasdan ishlash ehtimolini aytib bering?*
9. *Transport vositalarinig xavfsiz ishlash ehtimoli qanday?*
10. *Transport vositalarinig texnologik zaminlariga nomalar kiradi?*
11. *Ta'mirlangan detalning xizmat davri qanday yo'llar bilan aniqlanadi?*
12. *Tiklangan detallarni sifat ko'rsatkichlarini sanab bering?*
13. *Detalning ishlash imkoniyatini tiklash usullarni ayrib bering?*
14. *Detallarni tiklash jarayonini tanlash?*
15. *Texnologik irsiyat deb nimaga aytiladi?*

## **I. Laboratoriya mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari.**

Fan bo'yicha olingan nazariy bilimlarni laboratoriya maashg'ulotlardi mustaxkamlash, hamda amaliy ko'nikmalar xosil qilish maqsadida ularni o'tkazish uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.

1. Elektrod va uning qoplamasi, qoplamaga qo'yilgan talablarni o'rganish.
2. Payvandlash va suyuqlantirib qoplash uchun mo'ljallangan elektrodnlarni tanlashni o'rganish.
3. Karbonat angidrid gaz muhitida suyuqlantirib qoplash jarayonini o'rganish.
4. Cho'yan va alyumin qotishmalarini payvandlashdagi o'ziga xos xususiyatlarni o'rganish.
5. Flyus turlarilari va flyus qatlami ostida payvandlash va suyuqlantirib qoplashni o'rganish.
6. Val bo'yinlari va teshik uchun ta'mirlash o'lchamlarining qiymatlarini va sonini aniqlash.
7. Payvandlashdagi elektr yoyinng tuzilish sxemasi, to'g'ri va teskari qutblilikda payvandlashni o'rganish.
8. Avtomobillarni ta'mirlash usullari va ularni tahlil qilish.
9. Detallarni sintetik materiallardan foydalanib ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.
10. Detallarni plastik deformatsiya bilan ta'mirlash usullarini tahlil qilish.
11. Tebranma yoy vositasida eritib qoplama qoplash jarayonini o'rganish
12. Asetilen-kislorod alangasi yordamida payvandlashdagi alanganing tuzilishi va temperaturasining o'zgarish sxemasini va alanga turlarini o'rganish.
13. Metallashda ishlatiladigan metallizator purkash kallaklarini, metallashda qo'llaniladigan elektrodnlarni o'rganish
14. Kavshar turlari. Detallarni kavsharlab ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.
15. Detallarni galvanik metall qoplash yo'li bilan ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.

## 1- Laboratoriya ishi

### ELEKTROD VA UNING QOPLAMASI, QOPLAMAGA QO'YILGAN TALABLARNI O'RGANISH

**Ishdan maqsad.** Dastaki elektr yoyli payvandlashda qo'llaniladigan elektrodlar va ularning qoplamalarining turlari, bu qoplamalarga qo'yiladigan talablarni o'rganish.

**Ishni bajarish bo'yicha yo'riqlar.** *Elektrodlar* payvandlashda suyuqlanmaydigan materiallar – grafit, ko'mir hamda volframdan va suyuqlanuvchi materiallar – kam uglerodli po'lat, cho'yan, rangli metallar va ularning qotishmalaridan sim sterjenlar ko'rinishida tayyorlanadi. Suyuqlanadigan elektrodning kimyoviy tarkibi payvandlanadigan metall tarkibiga yaqin bo'lib, unda zararli qo'shimchalarning miqdori imkon boricha kam bo'lishi va suyuqlanish harorati asosiy metalning suyuqlanish haroratiga yaqin bo'lishi lozim.

Dastaki usulda payvandlashda ishlatiladigan po'lat elektrodlar maxsus payvandlash simlaridan tayyorlanib, ularning diametri 1–12 mm oralig'ida, uzunligi 350–450 mm bo'ladi. Simlarning diametri 1–4 mm bo'lsa, elektrod uzunligi 350 mm, 4 mm dan ko'p bo'lsa, 450 mm qilib tayyorlanadi.

Yarim avtomat va avtomat payvandlashda qo'llaniladigan elektrod simlar o'ram ko'rinishida bo'ladi. Payvandlash elektrodlarining qanday metallardan tayyorlanganligi payvandlanadigan metallning turiga va kimyoviy tarkibiga bog'liq holda bo'lishi lozim. Hozirgi kunda elektrod uchun ishlatiladigan po'lat simlar uch toifaga bo'linadi:

1. Tarkibida 0,12% gacha uglerod bo'lgan, kam uglerodli va o'rtacha uglerodli, shuningdek, ba'zi kam legirlangan po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan uglerodli: CB–08, CB–08A, CB–12GA, CB–10A, CB–10G va shu kabi simlar.

2. Tegishli markalardagi kam legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladigan: CB–08GC, CB–08G2C, CB–12GC, CB–18XMA, CB–10X5M, CB–20XGC va shu kabi simlar.

3. Maxsus po'latlarni payvandlash uchun mo'ljallangan ko'p legirlangan: CB–06X14, CB–07X19H9, CB–07X25H20 va shu kabi simlar.

Bunday belgilashda CB – payvandlash (сварочный) simi, birinchi raqam simning tarkibidagi uglerod miqdorining yuzdan bir ulushini, keyingi harflar va ulardan so'ng turgan sonlar simning tarkibidagi legirlovchi elementlarning foiz miqdorini bildiradi. Bunday simlar faqat elektrod o'zaklar uchun qo'llanilmasdan, balki flus ostida avtomat, yarim avtomat himoya gaz muhitida va gaz alangasi bilan payvandlashda ham chokbop payvandlovchi sim sifatida foydalaniladi.

Xuddi shunday elektrod o'zaklar sifatida: cho'yanlarni payvandlashda M1, M2, M3 rusumdagi mis simlar; alumin qotishmalarini payvandlashda AK, AD, AM rusumidagi alumin simlar qo'llaniladi.

**Elektrod qoplamalar.** Metall suyuqlanganda havo kislorodi bilan birikishi uning oksidlanishiga va legirlovchi elementlarning (uglerod, marganets, kremniy va b.) kuyib ketishiga sabab bo'ladi. Bundan tashqari, suyuqlangan metallga havodan azot singib, uning plastikligi pasayishi va mustahkamlik chegarasi ortish manbayiga aylanadi. Mazkur salbiy hodisalardan himoyalash maqsadida, payvandlash va suyuqlantirib qoplashda elektrod qoplamasi yoki fluslardan foydalaniladi. Qoplamasiz metall elektrodlar bilan payvandlashda yoyning barqaror yonmasligi va yoy vannasining tashqi muhitdan muhofaza etilmasligi sababli chok sifatli bo'lmaydi. Shu sababli chokning sifatini oshirish maqsadida elektrod simlar sirtidan maxsus, tarkibli qoplama bilan qoplanadi. Elektrod qoplamalari yoyning barqarorligini ta'minlab, suyuqlangan yoy vannaga atrof-muhitdan kislorod va azotning o'tishidan himoya etadi va uni zarur elementlar bilan legirlaydi.

Qoplamalar yupqa yoki qalin bo'lishi mumkin. Yupqa qoplamalarning qalinligi 0,1–0,3 mm bo'lib, asosiy vazifasi yoyning barqarorligini ta'minlash hisoblanadi. Ular atomlari yengil ionlashadigan moddalardan—granit, dala shpati, xromit, potash, kaliy selitrasi, marmar va bo'rdan tashkil topadi.

Mas'uliyatli choklarni payvandlashda qalin qoplamali elektrodni qo'llash tafsiya etiladi. Bunday qoplamalarning qalinligi 0,7 mm dan 2,5 mm gacha bo'lishi mumkin.

Qalin qoplamalar yoyning barqarorligini ta'minlaydi, yoy va uning vannasini tashqi muhitdan muhofaza etib, suyuq metallni oksidlanmasdan sekinroq sovushini ta'minlab uning yuzasida muhofazalovchi shlak qatlamini hosil etadi va vujudga kelgan chok tarkibidagi qotishmaning sifatini yanada yaxshilash uchun xizmat qiladi:

Qoplama turiga qarab elektrodlar quyidagi xillarga bo'linadi:

**A** – tarkibida temir, marganets, kremniy va ba'zan, titan oksidlari bo'lgan kislotali qoplamalar. Chok qotishmasining oksidlanishi, zichligi yuqoriligi bilan farq qiladi va o'zgarmas hamda o'zgaruvchan toklarda (to'g'ri va teskari qutbli) payvandlashga imkon beradi;

**B** – asos sifatida tarkibida kalsiy ftor (dala shpati) va kalsiy karbonat (mramor, bo'r) bo'lgan asosli qoplama. Asosli qoplamali elektrodlar bilan payvandlash teskari qutbli o'zgarmas tok bilan bajariladi. Chok qotishmasi kristallanish va sovuq darzlar hosil bo'lishiga kamroq moyil bo'lganligi sababli bunday qoplamali elektrodlar bilan qalin po'latlarni payvandlashda foydalaniladi;

**C** – selluloza qoplamali elektrodlar, bularning asosiy komponentlari yoyni tashqi gazdan muhofaza qiladi va yupqa shlak hosil qiladi. Selluloza qoplamali elektrodlardan, odatda, yupqa po'latlarni payvandlashda foydalaniladi;

**R** – rutil qoplamali elektrodlar, ularning asosiy komponenti – rutil ( $TiO_2$ ). Shlak va gaz yordamida muhofaza qilish uchun bu turdagi qoplama tegishli mineral va organik komponentlar, jarayonning unumdorligini oshirish uchun esa ba'zan temir kukini qo'shiladi. O'zgarmas va o'zgaruvchan tokda payvandlanayotganda metallning sachrashi juda kam miqdorda ro'y beradi. Yoyning barqarorligi yuqori, chokning shakllanishi hamma fazoviy sharoitlarda yaxshi;

**P** – qolgan barcha turdagi qoplamalar. Aralash turdagi qoplamalarda tegishli qo'shaloq shartli belgilardan foydalaniladi.

Payvandlash yoki eritib qoplash sharoitida fazoviy vaziyatlarga qarab qo'llaniladigan elektrodlar turkumiga:

- 1) hamma vaziyatlar uchun;
- 2) yuqoridan pastga qaratib vertikal payvandlashdan tashqari hamma vaziyatlar uchun;
- 3) pastki, gorizantal vaziyat va vertikal tekislikda pastdan yuqoriga qaratib vertikal vaziyatda payvandlash uchun;
- 4) pastki va pastki «qayiqcha» vaziyat uchun mo'ljallangan elektrodlar kiradi.

### **Ishni bajarish tartibi**

1. Mavzuning nazariy qismi bilan to'liq tanishib chiqish.
2. Payvandlashda qo'llaniladigan elektrodning turlarini o'rganish va tahlil qilish.
3. O'qituvchi tomonidan berilgan elektrod va uning markasi bo'yicha elektrod haqidagi ma'lumotlarni aniqlash.
4. O'rganilgan va tahlil qilingan ma'lumotlarni 1- jadvalga kiritish.

## Elektrod va uning qoplamasi, qoplamaga qo'yilgan talablarni o'rganish

T/r.	Elektrodning markasi	Elektrodning turi	Elektrodning xossalari	Ishlatilish sohalari

**Hisobot shakli va mazmuni**

1. Ishning nomi va maqsadi.
2. Payvandlashda qo'llaniladigan elektrodni tushintirish.
3. 1-jadvalni ma'lumotlar bilan to'ldirish.

**Nazorat savollari:**

1. Payvandlash elektrodni deyilganda nima tushuniladi?
2. CB-08 markasidagi payvandlash simlari qanday materiallarni payvandlashga mo'ljallangan?
3. Cho'yanlarni payvandlash uchun qanday simlar qo'llaniladi?
4. CB-18XMA markasidagi payvandlash simlari qanday materiallarni payvandlashga mo'ljallangan?
5. Yupqa qoplamali elektrodlar qanday holatlarda qo'llaniladi?
6. Qalin qoplamali elektrodlar qanday holatlarda qo'llaniladi?
7. Qoplamalarning turlariga qarab elektrodni qanday turlarga bo'lish mumkin?
8. Elektrod markasida uning qanday xossalari keltiriladi?
9. Elektrod turida uning qanday xususiyatlari keltiriladi.

## 2- Laboratoriya ishi

### PAYVANDLASH VA SUYUQLANTIRIB QOPLASH UCHUN MO'LJALLANGAN ELEKTRODLARNI TANLASHNI O'RGANISH

**Ishdan maqsad.** Payvandlash va suyuqlantirib qoplash uchun mo'ljallangan elektrodلarni tanlashni o'rganish.

**Ishni bajarish bo'yicha yo'riqlar.**

Payvandlashda elektrod turi va markasi payvandlanayotgan materialning kimyoviy tarkibiga yoki hosil etiladigan chokka qo'yiladigan talablarni (qattqlik, yeyilishga bardoshlilik va shu kabi) hisobga olgan holda tanlanadi. Po'lat mahsulotlarni payvandlashda elektrod simining kimyoviy tarkibi (markasi) payvandlanayotgan buyumning tarkibiga imkon boricha yaqin bo'lishi kerak.

Po'latlarni yoy yordamida va suyuqlantirib qoplash uchun metall elektrodلar «Po'latlarni yoy yordamida dastaki usulda payvandlash va suyuqlantirib qoplash uchun qoplamali metall elektrodلar klassifikatsiyasi, o'lehamlari va umumiy texnik talablar» nomli davlat standartiga muvofiq tayyorlanadi. Yoy yordamida dastaki usulda payvandlash va suyuqlantirib qoplash uchun qoplamali metall elektrodلar vazifasiga ko'ra quyidagilarga bo'linadi:

– cho'zilishda mustahkamlik chegarasi 600 MPa gacha bo'lgan uglerodli va kam legirlangan konstruksion po'latlarni payvandlash uchun. Davlat standarti bo'yicha to'qqizta turi (Э38, Э42, Э42A, Э46, Э46A, Э50, Э50A, Э55, Э60) mavjud bo'lib, umumiy (У) indeksi bilan belgilanadi;

– cho'zilishda mustahkamlik chegarasi 600 MPa dan ortiq bo'lgan, legirlangan konstruksion po'latlarni payvandlash uchun – 5 turda (Э70, Э85, Э100, Э125, Э150), indeksi (Л);

– issiqqa chidamli legirlangan po'latlarni payvandlash uchun, to'qqiz turi qo'llaniladi, indeksi (Т);

– ko'p legirlangan maxsus xossalari po'latlarni payvandlash uchun 49 turi mavjud, indeksi (В);

– maxsus xossalari sirt qatlamlarga suyuqlantirib qoplash uchun 44 turi mavjud, indeksi (Н).

Konstruksion po'latlar payvandlanadigan elektrodلar turining belgisidagi raqamlar hosil bo'ladigan chok qotishmasining kafolatlangan mustahkamlik chegarasini bildiradi.

Kislotali qatlamlar (А) (АНО–2, СМ–5 va boshqa elektrodلar) asosan temir oksidlar, marganets (odatda ruda holida), qumtuproq va ferromarganetsdan iborat bo'ladi. Kislotali qoplamali elektrodلar texnologik jihatdan yaxshi, ammo oksidlar borligi tufayli ular zaharlidir.

Rutil qoplamalar (Р) (АНО–3, АНО–4, ОЗС–3, ОЗС–4, ОЗС–6, МР–3, МР–4 va boshqa elektrodلar) tarkibida ko'proq miqdorda rutil  $TiO_2$  bo'ladi. Rutil qoplamalar texnologik jihatdan yaxshi, boshqa qoplamalar bilan payvandlashda payvandlovchining nafas olish organlari uchun zarari nisbatan kamroq.

Selluloza qoplamalar (Л) ( ВСС–1, ВСС–2, ОТСС–1 va boshqa elektrodلar) selluloza, organik smolalar, ferroqotishmalar, talk va boshqalardan iborat bo'ladi. Bu qoplamalar har qanday fazoviy vaziyatlarda payvandlash uchun qulay, ammo suyuqlantirilgan holatda metallning plastikligi past bo'ladi.

Asosiy qoplamalar (Б)da (УОНИ–13/45, УП 1/45, ОЗС–2, ДСК–50 va boshqa elektrodلar) temir va marganets oksidlari bo'lmaydi. Masalan, УОНИ–13/45 markadagi qoplama; marmar, dala shpati, kvars qumi, ferrokremniy, ferromarganets, ferrotitan va suyuq shishadan iborat bo'ladi. Bunday asos qoplamalar bilan bajarilgan choklarning plastikligi yuqori bo'ladi. Bu turdagi elektrodلar mas'uliyati yuqori bo'lgan konstruksiyalarni payvandlashda qo'llaniladi.

Elektrod diametri  $D$  ning po'lat o'zak diametri  $d$  ga nisbatiga qarab, qoplamasining qalinligi bo'yicha elektrodلar turkumlanadi.

Sifati bo'yicha; ya'ni tayyorlanish aniqligi, qoplama sirtining holati, ayni elektrodlar bilan hosil etilgan chokning yaxlitligi, suyuqlantirib qoplangan metallidagi oltingugurt va fosfor miqdoriga ko'ra elektrodlar 3 guruhga bo'linadi. Guruhning tartib raqami ortib borishi, uning sifati yaxshilanishidan dalolat beradi.

Suyuqlanmaydigan elektrodlar. Bu elektrodlar yoini yondirish va uning yonishini saqlab turish uchun xizmat qiladi. Asosan volframli elektrodlardan, ba'zan ko'mir yoki grafit elektrodlardan foydalaniladi.

Yoyning yonish barqarorligini va elektrodning chidamliligini oshirish uchun volfram elektrodi tarkibiga, odatda aktivlashtiruvchi nodir yer elementlari (toriy, lantan, ittriy)ning 1,5–3 foiz miqdorida oksidlari kiritiladi, ular elektrodning emissiyalanish qobiliyatini oshiradi.

Payvandlash sanoatida 0,2–1,2 mm diametrdagi volfram elektrod: toza volfram (ЭВЧ), toriy qo'shilgan volfram (ЭВТ5, ЭВТ10, ЭВТ15), lantal qo'shilgan volfram (ЭВЛ10, ЭВЛ20), ittriy qo'shilgan volfram (ЭВИЗА) simlar ham qo'llaniladi.

Ko'mir va grafit elektrodlar (o'zaklar) elektrotexnik ko'mir yoki sintetik grafitdan 4–18 mm diametrdagi va 250–700 mm uzunlikda tayyorlanadi. Ko'mir elektrodga qaraganda grafit elektrodning elektr o'tkazuvchanligi yaxshi va yuqori haroratda oksidlanishga qarshi chidamliroq bo'ladi.

### Ishni bajarish tartibi

1. Mavzuning nazariy qismi bilan to'liq tanishib chiqish.
2. Payvandlashda va suyuqlantirib qoplama qoplashda qo'llaniladigan elektrodlar bilan tanishish.
3. Elektrodning o'zagi va qoplamasining vazifalarini tahlil qilish.
4. Erimaydigan elektrod turlari va ishlatilish sohalari bilan tanishish.
5. O'rganilgan va tahlil etilgan ma'lumotlarni 2-jadvalga kiritish.

2-jadval

Payvandlash va suyuqlantirib qoplash uchun elektrodni tanlashni o'rganish

T/r.	Elektrod-ning turi va markasi	Elektrodning ishlatilish sohalari	Elektrod o'zagi va qoplamasining tarkibi	Payvandlashda ro'y beradigan jarayonlar	Qo'llashdagi afzalliklari va kamchiliklar

### Hisobot shakli va mazmuni

1. Ishning nomi va maqsadi.
2. Payvandlash va suyuqlantirib qoplash uchun qo'llaniladigan elektrodni tushuntirish.
3. 2-jadvalni ma'lumotlar bilan to'ldirish.

### Nazorat savollari

1. Payvandlash va suyuqlantirib qoplama qoplashda qo'llaniladigan elektrodning vazifalarini tushuntiring.
2. Eriyidigan va erimaydigan elektrodning farqini tushuntiring.

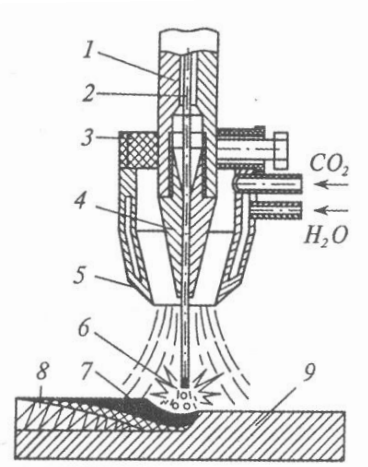
3. Elektrodlar qanday ko'rsatkichlar bo'yicha tanlanadi?
4. (Y) indeksi bilan belgilanadigan elektrodni tushuntiring.
5. (JI) indeksi bilan belgilanadigan elektrodni tushuntiring.
6. (T), (B), (H) indeksleri bilan belgilanadigan elektrodni tushuntiring.
7. Kislota qoplamali elektrodni tushuntiring.
8. Rutil qoplamali elektrodni tushuntiring.
9. Selluloza qoplamali elektrodni tushuntiring.
10. Asosiy qoplamalar bilan qoplangan elektrodni tushuntiring.

### 3- Laboratoriya ishi

#### KARBONAT ANGIDRID GAZI MUHITIDA SUYUQLANTIRIB QOPLASH JARAYONINI O'RGANISH

**Ishdan maqsad.** Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplash jarayonini o'rganish.

**Ishni bajarish bo'yicha yo'riqlar.** Payvandlash va qoplama qoplashning ushbu usulida boshqa usullarga nisbatan yoy turg'unligini muhofazalovchi vosita sifatida gaz – karbonat angidrid qo'llanilishi bilan farqlanadi.



1-rasm. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash kallagining sxemasi:

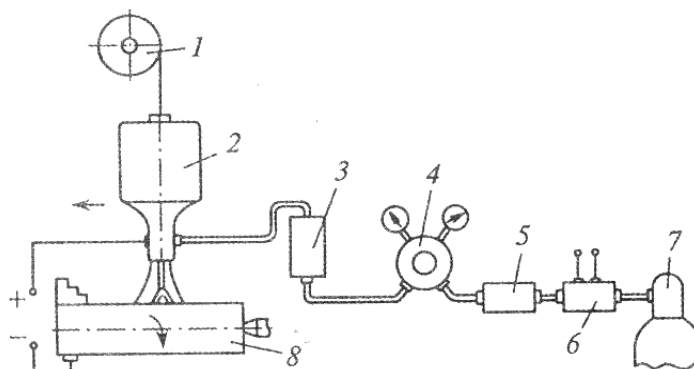
- 1–mundshtuk; 2–elektrod simi; 3–gorelka; 4–uchlik; 5–gorelka soplosi;  
 6–elektr yoy; 7–payvandlash vannasi; 8–suyuqlantirib qoplangan qoplama;  
 9–qoplama qoplanayotgan detal

Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplashning mohiyati shundan iboratki (1-rasm), elektrod simi g'altakdan payvandlanayotgan yuzaga uzatilib turadi. Elektrod simiga tok gaz–elektr gorelka ichidagi mundshtuk uchligi orqali uzatiladi. Suyuqlantirib qoplash vaqtida elektrod qotishmasi bilan detalning qotishmasi birgalikda erib, umumiy yoy vannasini hosil etadi. Yoy yonadigan mintaqagacha naycha bo'ylab 0,05–0,2 MPa bosim ostida karbonat angidrid gazi uzatiladi, u havoni siqib chiqarib, suyuqlangan metallni havo kislorodi va azotining zararli ta'siridan himoyalaydi.

Silindrik yuzalarga suyuqlantirib qoplashda tokarlik dastgohidan foydalaniladi. Uning patroniga detal 8 o'rnatiladi, supportga esa suyuqlantirib qoplash apparati 2 joylashtiriladi (2-rasm). Ballon 7 dagi karbonat angidrid gazi yonish mintaqasiga uzatiladi. Gaz ballon 7 dan chiqayotganda, keskin kengayadi va o'ta soviydi. Uni isitish

uchun elektr isitkich 6 orqali o'tkaziladi. Karbonat angidrid gazidagi suv quritkich 5 yordamida tozalanadi. Quritkich suvsizlantirilgan mis kuporosi yoki silikagel bilan to'ldirilgan patronidan tashkil topgan. Gaz bosimi kislorod reduktori 4 yordamida sozlanadi. Gaz sarfi esa sarf o'lchagich 3 vositasida nazorat qilinadi.

Bu usulning afzalliklariga detalning kam qizishi; detalni istalgan fazoviy holatida suyuqlantirib qoplama qoplash mumkinligi; jarayonning qoplama maydoni bo'yicha ish unumi yuqoriligi; 40 mm dan kichik diametrlil detallarga metall suyultirib qoplash imkoni borligi; shlak pardadan tozalashga hojat yo'qligi hisoblanadi. Kamchiligiga esa eriyotgan metallning ko'p sachrashi (5–10 % gacha); qoplama xossasini kerakli ko'rsatkichga keltirish uchun legirlangan elektrod simdan foydalanish zarurligi; yoydan tarqalayotgan turli nurlarga hech qanday to'siq yo'qligi kiradi.



2-rasm. Karbonat angidrid gazi muhitida yoy bilan suyuqlantirib qoplash sxemasi:

1–elektrod sim g'altagi; 2–suyuqlantirib qoplash qurilmasi; 3–sarf o'lchagich; 4–reduktor; 5–quritkich; 6– isitkich; 7–karbonat angidrid gazi balloni; 8–detal.

Suyuqlantirib qoplash uchun ushbu uskunalar qo'llaniladi: ABC, A–384, A–409, A–580, OKC–1252M suyuqlantirib qoplash kallaklari; BC–200, BCY–300, BC–400, ПЦГ–350, АЗД–7,5/30 ta'minlash manbalari; gazni isitkichlar; 2,8–7 mm yiriklikdagi KCM silikageli bilan to'lg'izilgan quritkich; ДР3–1–5–7 reduktor–sarf o'lchagichlari yoki PC–3, PC–3A, PKC–65 rotametrlari, yoxud PK–53Б kislorod reduktori.

Bu usulda quyidagi materiallar: СБ–12ГС, СБ–08ГС, СБ–08Г2С, СБ–12Х13, СБ–06Х19Н9Т, СБ–18ХМА, НП–30ХГСА markadagi elektrod simlar, ПП–P18Т, ПП–P19Т va boshqa markali kukunli simdan foydalaniladi.

Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplashda teskari qutbiylikdagi o'zgarimas tokdan foydalaniladi. Elektrodning turi va markasi tiklanadigan detalning materiali hamda suyuqlantirib qoplanadigan metallning talab etiladigan fizik-mexanik xossalariga qarab tanlanadi. Simni uzatish tezligi tok kuchiga bog'liq bo'lib, suyuqlantirib qoplash jarayonida qisqa to'qnashuvlar va yoyning uzilishi sodir bo'lmasligi kerak. Payvandlash yo'laklarining oralig'i 2,5–3,5 mm qadam bilan bajarilib, har bir yo'lak o'zidan avvalgi yo'lakning 1/3 qismini qamraydigan bo'lishi lozim.

Suyuqlantirib qoplangan qoplamaning qattiqligi elektrod simining markasi va turiga bog'liq bo'lib, HB 200–300 ni tashkil etadi.

Karbonat angidrid gazi sarfi elektrod simining diametriga bog'liq. Gazning sarfiga suyuqlantirib qoplash tezligi, buyumning shakli va havoning harakatlanishi yoki harakatlanmasligi ham ta'sir etadi.

Karbonat angidrid gazi muhitida payvandlashning mexanizatsiyalashtirilgan usuli uncha qalin bo'lmagan po'lat tunukadan tayyorlangan kabina, kuzov va boshqa detallarni ta'mirlash, shunindek, rezba, o'q, barmoqlar, vallar bo'yinlarini va boshqa detallarning nuqsonlarini bartaraf etish uchun qo'llaniladi.

## Ishni bajarish tartibi

Mavzuning nazariy qismi bilan to'liq tanishib chiqish.

1. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplash texnologiyasi bilan tanishish.
2. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplash texnologiyasini tahlil qilish.
3. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplash jarayoni qo'llanadigan sohalarni aniqlash.
4. O'rganilgan va tahlil qilingan ma'lumotlarni 3-jadvalga kiritish.

3-jadval

Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplash jarayonini o'rganish

T/r.	Usulning sxemasi	Usulning nomi	Ishlatilish sohalari	Qoplama qoplash rejimlari	Usulning afzalliklari va kamchiliklari

## Hisobot shakli va mazmuni

1. Ishning nomi va maqsadi.
2. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash jarayonini tushintirish.
3. 3-jadvalni ma'lumotlar bilan to'ldirish.

### Nazorat savollari:

1. Suyuqlantirib qoplama qoplash jarayonini tushutiring.
2. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash jarayonini tushintiring.
3. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash rejimlari qanday tanlanadi?
4. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash jarayonining afzalliklarini keltiring.
5. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash jarayoninida qanday uskunalar qo'llaniladi?
6. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash jarayoninida qanday ta'minlash manbalari qo'llaniladi?
7. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash jarayonida qanday materiallar qo'llaniladi?
8. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash jarayonida qanday rejimlar qo'llaniladi?
9. Karbonat angidrid gazi muhitida suyuqlantirib qoplama qoplash jarayoni qanday detallarni ta'mirlashda qo'llaniladi?

## 4- Laboratoriya ishi

## **CHO‘YAN VA ALUMIN QOTISHMALARINI PAYVANDLASHDAGI O‘ZIGA XOS XUSUSIYATLARINI O‘RGANISH**

**Ishdan maqsad.** Cho‘yan va alumin qotishmalarini payvandlashdagi o‘ziga xos xususiyatlarni o‘rganish.

### **Ishni bajarish bo‘yicha yo‘riqlar**

Mashinalarning ko‘pgina korpus detallari cho‘yandan yoki alumin qotishmasidan tayyorlanadi, shu sababli bu qotishmalarni payvandlashda ro‘y beradigan o‘ziga xos xususiyatlar bilan tanishib, payvandlash jarayonida ularga e‘tibor berish lozim.

Cho‘yan detallarni payvandlashning o‘ziga xos xususiyatlari. Ko‘pgina korpus detallari payvandlanishi qiyin bo‘lgan kulrang, juda puxta cho‘yanlardan tayyorlanadi. Cho‘yan detallardagi darz va teshiklar payvandlab berkitiladi, detalning sinib tushgan qismlari payvandlab birlashtiriladi, ularga yeyilishga chidamli qoplamalar suyuqlantirilib qoplanadi.

Cho‘yan tarkibidagi uglerodning ko‘pligi va uning qovushqoqligining pastligi ushbu materialdan yasalgan detallarni tiklashni ancha mushkullashtiradi. Cho‘yan tez sovutilsa, chok yaqinida toblangan qattiq tuzilmalar paydo bo‘ladi. Cho‘yan suyuqlanganda grafitning sementitga mahalliy o‘tishi – oq cho‘yan tuzilmasi vujudga kelishiga sabab bo‘ladi. Bunday mintaqalarda metall qattiq va mo‘rt bo‘ladi. Kulrang va oq cho‘yaning chiziqli kengayish koeffitsientlarida farq ichki zo‘riqishlar yuzaga kelishiga sabab bo‘lib, darzlar yuzaga kelishiga olib keladi. Payvandlash jarayonida payvandlanayotgan yuza tarkibidagi uglerod va kremniylarning yonib tugashi natijasida payvand chok g‘ovakdor va shlak bilan aralashgan holatda bo‘ladi. Bu aralashmalar cho‘yan suyuq holatdan qattiq holatga tez o‘tishi oqibatida gazi va shlaklarning chala ajralib chiqishi tufayli yuzaga keladi.

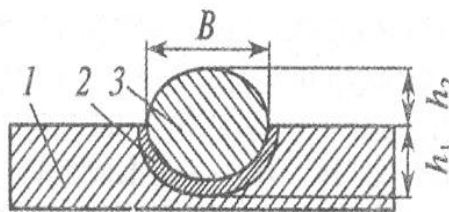
Yuqorida keltirilganlarni e‘tiborga olgan holda, cho‘yan detallarni payvandlash qiyin kechishiga asosan quyidagilar sabab bo‘ladi: cho‘yanda suyuq oquvchanlik xususiyati juda pastligi; mo‘rtligi va cho‘zilishga mustahkamlik chegarasi uncha katta emasligi, payvandlash jarayonida darzlar yuzaga kelishiga olib keladi; suyuqlanguncha qizdirilganda plastik holatga o‘tmaydi. Payvandlash jarayonida cho‘yaning suyuq oquvchanligi pastligi, detallarni hatto gorizantal holatdan bir oz og‘ish bilan ham tiklashni qiyinlashtiradi. Temir karbidi va yuqori uglerodli po‘latlarda oqargan qismlar paydo bo‘lib, ularga mexanik ishlov berish qiyin kechadi.

Cho‘yan detallarni tiklashda qizdirib va sovuq holda payvandlash usullaridan foydalaniladi.

Cho‘yanni qizdirib payvandlash – payvandlanadigan detallar biron vosita (pech, alanga, qo‘ra va shu kabi) yordamida 650–680°C haroratgacha qizdirilib, so‘ngra payvandlash ishlari bajariladi. Payvandlash jarayoni vaqtida harorat 500°C dan past bo‘lmasligi lozim. Detalning yuqori harorati payvand chokining sovush tezligini sekinlashtiradi (natijada vanna tarkibidagi qotishmaning tarkibi barobarlashadi), payvandlanayotgan detal yuzasining kuyishi va foydalanish davrida ichki zo‘riqish kuchlarining yuzaga kelishidan saqlaydi, payvandlash zo‘riqishlari va turli darzlarning paydo bo‘lish hollarining oldini oladi. Yuqori bikirlikka ega bo‘lgan detallarni (silindr bloki va boshqa korpus detallari) payvandlash davrida, detal umumiy qizdirilishi shart.

Sovush vaqtidagi kirishish payvand chokining uzunligini qisqartiradi, payvandlanayotgan detalning qotishmasi esa uni cho‘zishga harakat qiladi. Bu – ko‘ndalang darzlar yuzaga kelishiga olib keladi. Yuqorida keltirilgan darzlarning kelib chiqmasligining oldini olish uchun, suyuqlantirib qoplangan chokning yetarlicha plastik bo‘lishini ta‘minlash; kristallanish vaqtida choklarni cho‘kichlash; chokni ham, payvandlanayotgan detalni ham bir tekis qizdirish va ayniqsa sovutish; teskari qutbiylikdagi («+» – elektrod, «-» – detal) hamda kichik kuchli (elektrod diametri 1 mm uchun 25–300 A) o‘zgarimas tokda payvanlash; 30–40 mm uzunlikdagi chok to‘plamlarini

suyuqlantirib qoplash; yumshatuvchi chok to'plamalari va ko'p qatlamli choklar hosil qilish usulini qo'llash lozim.



3-rasm. Payvand chok ko'ndalang kesim yuzasi:

1–asosiy metalning neytral mintaqasi; 2–termik ta'sir mintaqasi;

3– suyuqlantirib qoplangan metall; B–chokning eni

Chok tarkibidagi uglerod miqdori chokning geometriyasiga, xususan,  $h_1/h_2$  nisbatiga bog'liq, bu yerda:  $h_1$  – suyuqlantirish chuqurligi;  $h_2$  – chokning kuchayishi (3-rasm). Bu nisbatning qiymati qancha katta bo'lsa, chok tarkibiga detaldan suyuqlangan cho'yan shuncha kam o'tadi va chokdagi uglerod miqdori shuncha oz bo'ladi. Payvandlash elektrodining qoplamasi tarkibi va qalinligini payvandlash tezligi va tok kuchini o'zgartirish orqali uglerod miqdori hamda qattiqligi turlicha bo'lgan, ya'ni toblangan yuqori uglerodli po'latdan tortib to bo'shatilgan kam uglerodli po'lat qattiqligidagi choklar hosil qilish mumkin.

Chokni sovuq holda payvandlashda detal qizdirilmaydi (kuchlanishni yo'qotish va payvandlash zo'riqishlarining yuzaga kelishining oldini olish uchun ko'pi bilan  $400^{\circ}\text{C}$  gacha qizdirilishi mumkin). Payvandlash vannasining hajmi uncha katta emas va tez qotadi. Bu usul ancha yengil amalga oshirilgani sababli, qizdirib payvandlashga nisbatan kengroq qo'llaniladi.

Payvandlash choki mintaqasida oqarish hamda toblanish yuz beradi va ayni chog'da ichki zo'riqishlar ortib, darzlar paydo bo'lishiga olib kelishi mumkin.

Sovuq holda payvandlashda quyidagi elektrodlar qo'llanishi mumkin:

– maxsus fluor-kalsiy qoplamali MHЧ–1 elektrodleri ( $63\% \text{ Ni} + 37\% \text{ Cu}$ ). Payvandlash jarayoni 3–4 mm diametrli elektrodler bilan, teskari qutbiylikdagi 140–150 A o'zgarmas tokda, qisqa yoy bilan 20–30 mm li qismlarga bo'lgan holda amalga oshiriladi. Payvandlangan qismlar o'sha zahoti cho'kichlanadi. Mis-nikel elektrodler o'rniga ЖБН turidagi temir-nikel elektrodler qo'llanishi mumkin;

– tarkibida titan yoki vanadiy bo'lgan fluor kalsiy qoplamali СВ–08 yoki СВ–08А turidagi payvandlash simidan iborat bo'lgan ЧЧ–4 elektrodleri. Qoplamaning 9,5% gacha qismi suyuqlantirib qoplangan metalga o'tib ketadi. Jarayon teskari qutbiylikda 120–150А o'zgarmas tokda, 20V kuchlanishda 3–4 mm diametrli elektrodler bilan olib boriladi. Payvandlash oldidan detalni  $150\text{--}200^{\circ}\text{C}$  gacha qizdirish, chok qoplangandan so'ng esa ularni darhol cho'kichlash tavsiya etiladi;

– tarkibida mis kukuni bo'lgan fluor-kalsiy qoplamali mis simidan iborat bo'lgan ОЗЧ–1 elektrodleri. Payvandlash jarayonini teskari qutbiylikdagi 150–160А o'zgarmas tokda va 20V kuchlanishda, qisqa yoy bilan, 30–60 mm li qismlarga bo'lgan holda olib borish tavsiya etiladi. Payvandlab bo'lingandan so'ng har bir qismini cho'kichlash va chok  $50\text{--}60^{\circ}\text{C}$  gacha sovugandan so'ng ham bu ishni davom ettirish lozim.

Alumin va uning qotishmalaridan tayyorlangan detallarni payvandlashning o'ziga xos xususiyatlari:

– aluminiiy (uning suyuqlanish harorati  $658^{\circ}\text{C}$ ) sirtida suyuqlanish harorati  $2050^{\circ}\text{C}$  bo'lgan qiyin suyuqlanuvchi oksid pardasi ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) hosil bo'lgani tufayli alyuminiyning qotishma hosil qilishi juda yomon. Oksidlar detallarning mexanik mustahkamligini pasaytiradi. Ularni yo'qotish uchun tarkibida natriy xlorid (28%), kalsiy xlorid (14%) va

natriy fluor (8%) bo'lgan AΦ-4A fluslari ishlatiladi;

– 400–500°C gacha qiziganda aluminiy o'z mustahkamligini ancha yo'qotadi va detal hatto yengilgina zarb ta'sirida ham buzilib ketishi mumkin;

– cho'yan singari aluminiy ham plastik holatga ega emas va qiziganda darhol qattiq holatdan suyuq holatga o'tadi. Suyuqlangan holatdagi aluminiy qotishmalari vodorodni jadal eritadi, vodorod tez sovuganda suyuqlangan metallardan chiqib ketishga ulgurmay, unda g'ovak va bo'shliqlar hosil bo'ladi. Vodorodning paydo bo'lishiga asosiy sabab namlikdir. Namlikni yo'qotish uchun detallarni qizdirish tavsiya etiladi;

– aluminiyning chiziqli kengayish koeffitsienti po'latnikidan ikki barobar, issiqlik o'tkazuvchanligi esa uch barobar katta, bu esa ichki zo'riqish katta zo'riqish kuchlarining yuzaga kelishiga va payvandlanayotgan detallarning deformatsiyalanishiga olib keladi. Ichki zo'riqishlarni kamaytirish uchun, detallarni payvandlashdan avval 250–300°Cgacha qizdirish va payvandlab bo'lgandan keyin asta–sekin sovutish maqsadga muvofiq.

Aluminiy va uning qotishmalaridan qilingan detallarni payvandlashda quyidagi usullar tavsiya etiladi:

– suyuqlanmaydigan volfram elektrodlar bilan argon muhitida payvandlash. Bunda payvandlash materiali sifatida aluminiy qotishmalaridan foydalaniladi. Detailarning qalinligiga qarab 1–5 mm diametrli elektrodlar, 45–280A tok kuchi, 22–24V kuchlanishdan foydalaniladi. Argon sarfi 4–12 l/min atrofida. Payvandlash flusidan foydalanmasdan payvandlash o'zgarmas tokda amalga oshiriladi;

– O3A–2 (alumin qotishmasi) va O3A–1 (texnik aluminiy) elektrodleri bilan teskari qutbiylikdagi o'zgarmas tokda, qisqa yoy yordamida payvandlash. Tok kuchi elektrod diametrining 1 mm ga 35–45A to'g'ri keladigan hisob bilan tanlanadi. Elektrod sterjeni aluminiy simdan tayyorlanadi. Elektrod AΦ-4A bilan qoplangan;

– AΦ-4A flusidan foydalanib neytral atsetelen–kislorod alangasi bilan payvandlash (gaz alangasida payvandlash). Payvandlash materialining tarkibi aynan payvandlanayotgan qotishmaniki singari bo'lishi lozim. Chokdagi suyuqlangan qotishma yuzasidagi oksid parda po'lat ilgak yordamida yiritiladi.

### **Ishni bajarish tartibi**

1. Mavzuning nazariy qismi bilan to'liq tanishib chiqish.
2. Cho'yanni payvandlash texnologiyalari bilan tanishish.
3. Aluminiy payvandlash texnologiyalari bilan tanishish.
4. Cho'yanni va aluminiy payvandlash usullarini tahlil qilish.
5. O'rganilgan va tahlil qilingan ma'lumotlarni 4-jadvalga kiritish.

### **Hisobot shakli va mazmuni**

1. Ishning nomi va maqsadi.
2. Cho'yanni payvandlash usullarini tushuntirish.
3. Aluminiy payvandlash usullarini tushuntirish.
4. 4-jadvalni ma'lumotlar bilan to'ldirish.

4-jadval

Cho'yan va alumin qotishmalarini payvandlashdagi o'ziga

T/r.	Cho‘yanni payvandlash usullari	Payvandlash usulining mazmuni	Usulning rejimlari	Usulni ishlatish sohasi
	Aluminiyni payvandlash usullari	Payvandlash usulining mazmuni	Usulning rejimlari	Usulni ishlatish sohasi

**Nazorat savollari:**

1. Cho‘yanni payvandlashning murakkablik ko‘rsatkichlarini kelti-ring.
2. Aluminiyni payvandlashning murakkablik ko‘rsatkichlarini kelti-ring.
3. Cho‘yanni payvandlash xususiyatlarini tushuntiring.
4. Aluminiyni payvandlash xususiyatlarini tushuntiring.
5. Qanday usullarda cho‘yanni payvandlasa bo‘ladi?
6. Cho‘yanni qizdirib payvandlash usullarini tushuntiring.
7. Cho‘yanni sovuq holda payvandlash usullarini tushuntiring.
8. Aluminiyni payvandlash usullarini tushuntiring.
9. Aluminiyni qizdirib payvandlash usulini tushuntiring.

**6-LABORATORIYA ISHI**

**Metallarni flyus qatlami ostida payvandlash**

**1. Flyus ostida payvandlash mohiyati**

Flyus ostida yoyli payvandlash – bu yoyli eritib payvandlashdir, bunda yoy, payvandlash flyusi ostida yonadi.

Flyus ostida payvandlash usuli 1939-yilda Ukraina Fanlar Akademiyasining Elektr payvandlash institutida E.O. Paton ishtiroki bilan, N.G. Slavyanov g‘oyasi asosida ishlab chiqildi va o‘shanda bu usulga «flyus ostida qoplamasiz elektrod bilan tezkor avtomatik payvandlash» nomi berilgan.

Flyus ostida payvandlashda payvand yoy buyum va payvandlash simi orasida yonadi. Yoy

ta'sirida sim eriydi va erish tezligiga nisbatan payvandlash zonasiga uzatiladi. Yoy flyus qatlami bilan qoplangan bo'ladi. Payvandlash simi (yoy bilan birga) maxsus mexanizm yordamida (avtomatik payvandlash) yoki qo'lda (yarim avtomatik payvandlash) payvandlash yo'nalishiga qarab siljiriladi. Yoy issiqligi ta'sirida asosiy metall va flyus eriydi. Erigan simlar, flyus va asosiy metall payvandlash vannasini hosil qiladi. Flyus suyuq parda ko'rinishida payvandlash zonasini havodan himoyalaydi. Yoy yordamida erigan payvandlash simining metali payvandlash vannasiga tomchilab o'tadi, u yerda erigan asosiy metall bilan aralashadi. Yoyni uzoqlashtirgan sari payvandlash vannasining metali sovushni boshlaydi, chunki issiqlik yo'qala boshlaydi, so'ng qotib chok hosil qiladi. Erigan flyus (shlak), chok yuzasida shlakli qatlam hosil qilib qotadi. Erimagan ortiqcha flyus qismi sovutilib qayta ishlatiladi.

## 2. Flyus ostida payvandlashda ishlatiladigan payvandlash materiallari

Payvandlash simi. Payvandlash simidan qoplamali elektrodlarning eriydigan o'zaklari yasaladi. Flyus ostida va himoya gazlari muhitida payvandlashda payvand sim eriydigan qoplamasiz elektrod sifatida ishlatiladi.

ГОСТ 2246-70 "Payvandlash po'lat simi" ga ko'ra payvandlash simi 0,3; 0,5; 0,8; 1; 1,2; 1,4; 1,6; 2; 2,5; 3,0; 4; 5; 6; 8; 10 va 12 mm diametrda ishlab chiqariladi. Birinchi yettita diametrli simlar asosan himoya gazlari muhitida yarim avtomatik va avtomatik payvandlashga mo'ljallangan. Flyus ostida yarim avtomatik va avtomatik payvandlash uchun 2–6 mm diametrli sim ishlatiladi. Diametri 1,6–12,0 mm bo'lgan simdan elektrodlarning o'zaklari tayyorlanadi. Sim og'irligi ko'pi bilan 40 kg gacha buxta-o'ram sifatida ishlab chiqariladi.

ГОСТ 2246-70 kimyoviy tarkibi turlicha bo'lgan po'lat simlarning quyidagi 77 ta markasini ishlab chiqarishni nazarda tutadi:

a) tarkibida 0,12% gacha uglerod bo'lgan hamda kam va o'rtacha uglerodli, shuningdek ba'zi bir kam legirlangan po'latlarni payvandlashga mo'ljallangan kam uglerodli simlar, ular jumlasiga, CB-08, CB-08A, CB-08AA CB-08GA, CB-10GA, CB-10G2 lar kiradi;

b) tegishli markalardagi kam legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladigan marganes, kremniy, xrom, nikel, molibden va titan bilan legirlangan simlar; bunday simlarga jami 30 ta rusumli simlarni tashkil etadi, shu jumladan simlar CB-08GC, CB-08G2C, CB-12GC va boshqalar kiradi;

d) maxsus po'latlarni payvandlash va eritib qoplash uchun mo'ljallangan ko'p legirlangan CB-12X11HMΦ, CB-12X13, CB-08X14GHT va boshqa markadagi simlar; jami 41 ta markani tashkil etadi.

Payvandlash simining belgisi CB (payvandlash) harfi bilan va uning tarkibini bildiruvchi harfiy-raqamli belgi bilan belgilanadi. Birinchi ikki raqam simda uglerodning foizining yuzdan bir qismi miqdorini ko'rsatadi. So'ngra harf va raqam (raqamlar) bilan navbati bilan legirlovchi elementlarning nomi va foizlarda miqdori ko'rsatilgan bo'ladi. Legirlovchi element miqdori 1 % dan kam bo'lsa, bu elementning nomini bildiruvchi harfning o'zigina qo'yiladi.

### 1- jadval

#### Legirlovchi elementlarning belgilanishi

Nomi	Elementning	Mendeleyev	davriy	Metallni markalashdagi belgisi
------	-------------	------------	--------	--------------------------------

	sistemasidagi shartli belgisi	
Azot	N	A*
Niobiy	Nb	Б
Volfram	W	В
Marganes	Mn	Г
Mis	Cu	Д
Kobalt	Co	К
Molibden	Mo	М
Nikel	Ni	Н
Bor	B	Р
Kremniy	Si	С
Titan	Ti	Т
Vanadiy	V	Ф
Xrom	Cr	Х
Aluminiy	Al	Ю

\* Yuqori legirlangan po‘latlarni markalashda belgini oxirida qo‘yish mumkin emas. Po‘lat markasi oxiridagi A harfi uning yuqori sifatli ekanligini va unda oltingugurt hamda fosfor miqdori nisbatan kam ekanligini bildiradi.

Payvandlash simlarining diametrlari esa raqam bilan ularning markalari oldiga yozib ko‘rsatiladi.

Ko‘p hollarda payvandlash simlarining markalar oxirida quydagi harflarni uchratishimiz mumkin:

"O" – simning sirti mis qatlami bilan qoplanganini bildiradi.

"Э" – qoplamali elektrod tayyorlashga ishlatilishini bildiradi.

"III" – elektr-shlak usulida eritilgan po‘latdan tayyorlangan.

"ВД" – vakuum-yoyli usulida eritilgan po‘latdan tayyorlangan.

"БИ" – vakuum-induksion usulida eritilgan po‘latdan tayyorlangan.

Simning sirti toza va silliq, kuyindisiz, zanglamagan va moysiz bo‘lishi kerak. Payvandlashning mexanizatsiyalashtirilgan usullarida ishlatiladigan sim sirtiga mis qoplab chiqarilishi mumkin.

Payvandlash flyuslari. Payvandlash flyuslari – metall bo‘lmagan har-xil elementlardan tayyorlangan bo‘lib, uning donachalarni 0,25 dan 4mm gacha bo‘ladi. Payvandlashning mexanizatsiyalashtirilgan usuli bilan ishlashda flyuslardan foydalaniladi. Flyuslar yoy ta’siri ostida eriydi, gazli va shlakli himoyalovchi fazalarni hosil qiladi, payvandlash vannasini ifloslantiruvchi qo‘shimchalardan tozalaydi hamda oltingugurt va fosforni biriktirib olgan holda chok yuzida shlak ko‘rinishda qotadi.

Payvandlashda ishlatiladigan flyuslarga bir qator talablar qo‘yiladi:

1. Payvandlash vaqtida yoyni barqaror yonishini ta'minlash.
2. Ko'zda tutilgan kimyoviy tarkibli va kerakli xususiyatga ega bo'lgan payvand chokini ta'minlash.
3. Yaxshi shakllangan payvand chokini ta'minlash.
4. Payvand chokini nuqsonsiz bajarilishini ta'minlash.
5. Chok yuzasidan shlakning oson ko'chishini ta'minlash.

Yoyni barqaror yonishi flyus tarkibida yengil ionlashuvchi komponentlar qo'shish bilan ta'minlanadi. Payvand chokining tarkibi asosan payvandlanayotgan metall va elektrod simlarining flyus bilan ta'sirlashishni hisobga olgan holda ta'minlanadi. Chokning yaxshi shakllanishi va chok sirtidan shlakni oson ko'chishi flyusning fizik-kimyoviy xususiyatlarini boshqarish usuli bilan amalga oshiriladi, flyusning erish harorati, suyuqlayin oqish darajasi, metall-shlak qo'shimchalari, g'ovaklar bo'lmasligi asosan flyus tarkibiga kiritiluvchi legirlovchi va oksidsizlantiruvchi komponentlar ta'minlaydi.

Yuqorida sanab o'tilgan omillar nazarda tutilsa, flyuslar juda xilma-xil hamda turlicha bo'ladi va ularning bir necha belgilari bilan klassifikatsiyalash mumkin.

Flyuslarni klassifikatsiyalash. Flyuslarni quyidagi asosiy belgilari bo'yicha klassifikatsiyalash mumkin:

1. Flyuslarni tayyorlash usuli bo'yicha:

- a) eritib tayyorlangan flyuslar.
- b) eritmasdan tayyorlangan (sopol) flyuslar.
- d) flyus-pastalar.

2. Mo'ljallanishi bo'yicha:

- a) ma'lum bir payvandlash usuliga mo'ljallangan (yoyli payvandlash uchun, elektr-shlak usulida payvandlash uchun).
- b) ma'lum bir metallni payvandlash uchun (po'latlarni payvandlash uchun, aluminiyni, titanni, misni, magniyni, bronzani va hokazolarni payvandlash uchun).

3. Kimyoviy tarkibi bo'yicha:

a) Oksidlovchi flyuslar. Ular o'zlarini tarkiblariga marganes va kremniy oksidlarini ko'p miqdorda qiritgan bo'lib payvandlash jarayonida vanna metallini qisman oksidlaydi va o'zlari toza marganes va kremniy ko'rinishida chok tarkibiga o'tib, ular bilan chokni boyitadi. Oksidlovchi flyuslar asosan uglerodli va kamlegirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi.

b) Oksidlamaydigan flyuslar. Ularni tarkibida marganes va kremniy oksidlari deyarli bo'lmaydi, asosan barqaror bog'lamlil oksidlardan tashkil topgan bo'ladi. Jumladan kalsiy oksidi, magniy oksidi, aluminiy oksidi va ulardan tashqari kalsiy ftoridi qo'shilgan bo'ladi.

Bunday flyuslar asosan o'rta va yuqori legirlangan po'latlarni payvandlashda ishlatiladi.

d) Kislorodsiz flyuslar. Ularning tarkibi ishqoriy va yer-ishqoriy metallarining ftorli hamda xlorli tuzlaridan va tarkibida kislorod bo'lmagan boshqa birikmalardan tashkil topgan bo'ladi. Bunday flyuslar kimyoviy faolligi yuqori bo'lgan rangli metallarni payvandlashda ishlatiladi. Jumladan aluminiy, magniy, titan va boshqalar.

3. Flyus ostida payvandlash uchun jihozlar

Mexanizatsiyalashgan flyus ostida yoyli payvandlashni bajarish uchun jihozlar jamlanmasi kerak bo'ladi, bular: ta'minlash manbayi, payvandlash apparati, mexanik jihozlar va qurilmalar bular buyumni yig'ishda aniqlik uchun va sifatli payvand birikmani hosil qilish uchun kerakdir. Ushbu texnologik jihatdan bir-biriga bog'liq bo'lgan jihozlar

jamlanmasi payvandlash uskunalari deb ataladi.

Payvandlash apparati deb payvand birikmani bajarishda operatsiya va usullarni mexanizatsiyalashtirish va avtomatlashtirish uchun kerak bo'ladigan elektr asboblardan hamda mexanizmlar jamlanmasiga aytiladi. Payvand birikmaning bajarish jarayoni uchun operatsiya va usullarni quyidagicha ajratish mumkin: payvand yoyini qo'zg'atish va talab etilgan rejimlarda yoy yonishining turg'unligini ta'minlash, payvandlash zonasiga elektrodni uzatish, chok o'qi bo'ylab elektrodni yo'naltirish, talab etilgan tezlik bilan yo'naltirilgan yo'nalish bo'yicha yoy siljishini payvandlanayotgan qirralar bo'yicha siljitish, payvandlash zonasiga flyusni uzatish, ishlatilmagan flyusni yig'ish, payvandlash jarayonini to'xtatish va kraterni payvandlab to'ldirish.

Yoyni qo'zg'atish, elektrod simini uzatish rejimini ushlab turish va payvandlash jarayonini to'xtatish qurilmasiga payvandlash kallagi deyiladi.

Agar payvandlash kallagi to'g'rilash mexanizmi tizimi bilan, flyus uchun bunker, sim uchun kassetalar o'zi yurar aravachaga birlashtirilgan bo'lsa u o'zi yurar payvandlash avtomati deyildi (2-rasm). O'zi yurar payvandlash avtomati maxsus o'rnatilgan yo'naltirgichlar bo'ylab harakatlanadi va bir yoki bir turli buyumlarni payvandlash uchun mo'ljallangan.

flyus uchun o'ra.

Payvand birikmani bajarish jarayonida payvandlash qirralari yo'nalishi bo'yicha, bevosita buyum yuzasi bo'yicha yoki rels yo'li bo'yicha harakatlanuvchi payvandlash apparatiga payvandlash traktori deyiladi (3-rasm).

Flyus ostida payvandlash rejimi asosiy parametrlariga quyidagilar kiradi: payvandlash toki, yoydagi kuchlanish, payvandlash tezligi, payvandlash simining uzatish tezligi.

1. Payvandlash toki kuchi quyidagi formula bilan aniqlanadi:

$$I_{\text{pay}} = (80 - 100)h_1$$

Bunda  $h_1$  – erish chuqurligi, mm.

Bir o'tishli bir tomonli payvandlashda  $h_1 = s$  qabul qilinadi, ikki tomonli payvandlashda  $h_1 = (0,6 - 0,7)s$  (tirqishsiz yig'ish, payvandlash chetlarini tayyorlab), bunda  $s$  – payvandlanayotgan detal qalinligi. Burchak choklarni payvandlashda uchma-uch birikmalarni payvandlashdagi hisoblashlar bajariladi, payvandlash qirralari  $90^\circ$  ga ochiladi.

2. Elektrod simi diametri, mm

Bunda  $j$  – tok zichligi, A/mm<sup>2</sup>.

Tok zichligi chegarasi turli diametrli elektrodlar uchun turlidir (2-jadval).

2- jadval

Elektrod diametriga nisbatan tok zichligi chegarasiga bog'liqligi

dE, mm	2	3	4	5	6
j, A/mm <sup>2</sup>	65–200	45–90	35–60	30–50	25–45

3. Payvandlash tezligi:

$$v_{\text{pay}} = A/I_{\text{pay}}, \text{ m/soat.}$$

A koeffitsienti bu yerda elektrod diametriga nisbatan tanlanadi (3.3-jadval): 3-jadval  
A koeffitsientini elektrod diametriga nisbatan bog'liqlik chegarasi

dE, mm	2	3	4	5	6
	8–12	12–16	16–20	20–25	25–30

#### 4. Yoydagi kuchlanish:

Metallarni flyus qatlami ostida payvandlash

Bu usulda qalinligi 2-100 mm gacha bo'lgan po'latlar, Cu, Al, Ti va ularning qotishmalarini payvandlashda keng foydalaniladi. Bunda elektr yoy, suqlanayotgan metall flyus qatlami ostida bo'lgani sababli metall vanna havo gazlari (N<sub>2</sub>, O<sub>2</sub> va boshqalar)ning zararli ta'siridan saqlanadi hamda yoy barqaror yonadi. Metall vannadagi temit oksididan temir qaytarilib va legirlangan sifatli choklar hosil qilinadi. Aynqsa jarayonning uzluksiz katta tezlikda kechishi ish unumini keskin oshiradi. 4-rasmda metallarni flyus qatlami ostida metall elektrod simlar bilan yoy yordamida uchma-uch avtomatik payvandlab chok hosil qilish sxemasi keltirilgan. Sxemadan ko'rinadiki, elektr yoy va elektrod sim 1 bilan asosiy metall 7 orasida yonib, u ajratayotgan issiqlikda elektrod sim uchi hamda asosiy metall va flyusning bir qismi suyuqlanadi. Eyning yonish joynda erigan flyus bilan payvandlash vannasi orasida metall, flyus bug'i va gaz bilan to'lgan zona qosil bo'ladi. Yoy esa vertikal holatdan payvandlash yo'nalishiga teskari tomonga bir oz og'adi.

### **6-LABARATORIYA MASHG'ULOTI**

*Val bo'yinlari va teshik uchun ta'mirlash o'lchamlarining qiymatlarini va sonini aniqlash.*

#### **I. Ishdan maqsad:**

Tirsakli vallarni nuqsonlarini aniqlash bo'yicha ko'nikmalar hosil qilish

#### **II. Ish joyining jihozlanishi.**

1. Mashg'ulot stoli.
2. Tirsakli val
3. To'rtkarra kattalashtiruvchi lupa.
4. MR-75 richagli miqrometri.
5. Shtangensirkul SHTS-1-600-0,1.
6. PR-250-0,05 shtangenreysmus.
7. Soat tipidagi indikator
8. Birinchi o'zak bo'yining uzunligini o'lchovi uskuna.

#### **III. Ishning mazmuni.**

Nuqsonlarni aniqlashda dastlabki ma'lumotlarni tayyorlash val konstruktiv elementlarining texnik holatini aniqlash, detallarni nazorat natijalari bo'yicha saralash,

ta'mirlash usullari, amallarning mazmuni belgilash va laboratoriya mashg'uloti bo'yicha xisobot tuzish.

#### IV. Ishni bajarish tartibi.

1. Tirsakli valning konstruktiv elementlarini aniqlash (o'zak va shatun bo'yinlari, krivoship, moxovikni qotirish flyanetsi, xropovik rezbasi) uning ish qobiliyatini aniqlovchi texnologik parametrlar (o'lcham, shakl va o'zaro joylashish aniqligi, g'adir-budirlik, remont o'lchamlari, remontsiz yaroqli o'lchamlar) va deffektatsiya qilish usullari.

2. Xisobot blankasiga deffektatsiya uchun berilgan konstruktiv elementlarning nomini yozish, ularning texnologik o'lchamlarining qiymatini nuqsonlarini aniqlash vositalarini yozish.

3. Xisobot blankasiga o'lchash va hisob kitob natijalarini yozish.

4. Tirsakli val konstruktiv elementlarining holatini aniqlash.

5. Tashqi qarov bilan tirsakli valni brak qiluvchi belgilarni aniqlash, agar ular bo'lmasa chiziqchalar va boshqa shikastlanishlarning joylashuvi, markaziy teshiklardagi faskalar holati va xropovik rezbasining soni aniqlanadi.

6. Miqrometr yordamida o'zak bo'yinlarining diametri aniqlanadi. Har qaysi bo'yinni I-I, II-II mintaqalrda va o'zaro perpendiqulyar bo'lgan A-A va B-B tekisliklarida o'lchanadi. (A-A tekisligi hamma o'zak bo'yinlari uchun birinchi shatun bo'yni krivoshipi tekisligi olinadi). O'lchash mintaqalari bo'yin chetidan 1/4 o'zoqroqda bo'ladi. Birinchi mintaqqa val burniga yaqin tomon qabo'l qilinadi.

7. Hamma bo'yinlar uchun umumiy yeyilish hisoblanadi.  
ya'ni:

$$I_{YM} = d_H - d_{yII}$$

bunda  $d_n$ -ekspluatatsiya boshlanishidan bo'yin diametri (ishchi yoki remont chizmasidagi eng kichik chegaraviy o'lcham);

$d_{ul}$ -bo'yinning minimal diametri (eng katta yeyilish qiymatidan o'lcham qabo'l qilinadi).

8. Bir taraflama notekis yeyilishni hisoblash.

$$I = \beta I_{YM}$$

bunda  $\beta$ -eyilishning notekislik koeffitsienti ( $\beta = 0,75$ )

9. Slindrik emaslikni hisoblash (ovallik, konuslik), mm da

$$D_{CB} = d_{A-A1-1} - d_{B-B1-1},$$

$$D_{KOH} = d_{\max A-A} - d_{\min A-A}$$

Har qaysi o'lchangan qiymat uchun ovallik va konuslik uchun ikkitadan qiymat olinadi. Eng katta qiymatni deffektatsiya xaritasiga yozib qo'yiladi.

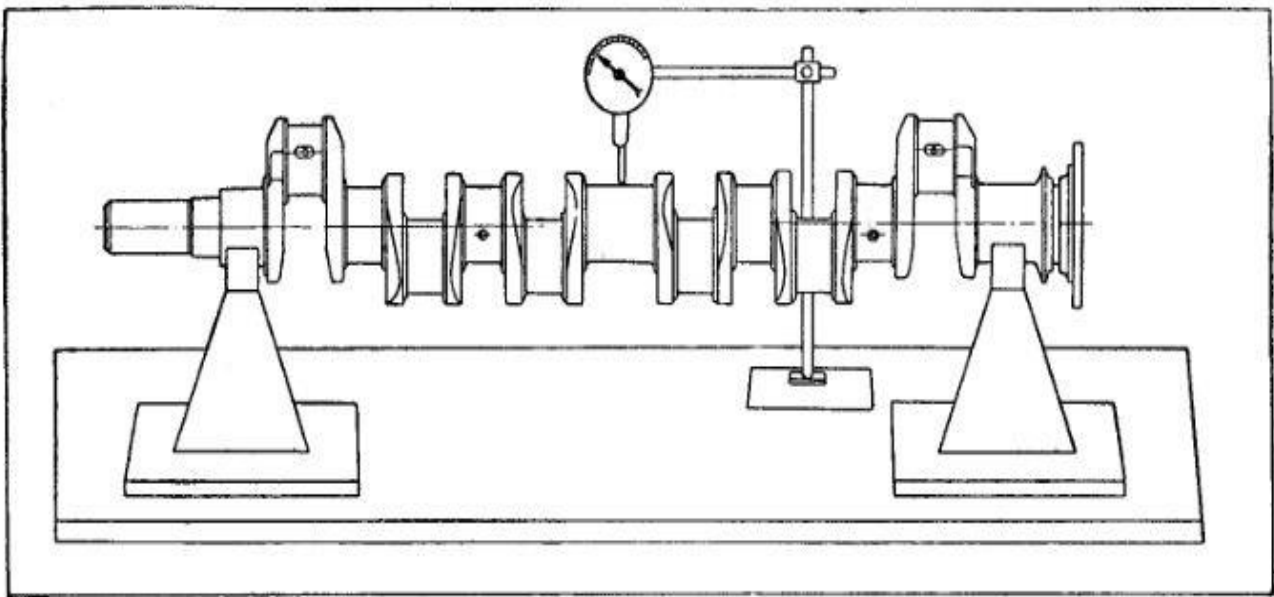
10. O'zak bo'yinlari uchun ta'mir o'lchamini hisoblanadi.

(Xisob-kitob eng katta yeyilishga ega bo'lgan bo'yin bo'yicha olib beriladi).

$$d_{PK} = d_H + I + 2Z_P$$

bunda Z-ishlov berishda olib tashlanadigan eng kichik-minimal qatlam (birtaraflama). Jilvirlash uchun  $2Zr=0,10$  mm

so'ngra  $d_{rk}$ -qiymatni kategoriyali ta'mir o'lchamlari bilan taqqoslab eng yaqin ta'mir o'lchami tanlab olinadi. Ta'mir o'lchami eng katta yeyilgan bo'yin uchun belgilanib bu o'lcham boshqa bo'yinlar uchun tegishli bo'ladi. Ya'ni



$$d_{\text{PVB}} \leq d_{\text{PK}}$$

11. Birinchi o'zak bo'yining uzunligini chuqurlik o'lchagich ikki joyidan  $180^\circ$  burchak ostidan o'lchanadi.

12. Mikrometr yordamida shatun bo'yinlarining diametri o'lchanadi. Har qaysi bo'yinni ikki mintaqada I-I, II-II va ikki o'zaro perpendiqulyar tekisliklarda A-A va B-B (A-A tekisligi o'lchanayotgan bo'yin tekisligiga paralel. O'lchash mintaqalari bo'yin chetidan uzunligining  $1/4$  qismida o'lchanadi).

13. Umumiy yeyilish miqdori, hamma shatun bo'yinlari uchun o'lchanadi.

$$I_{\text{ym}} = d_{\text{u}} - d_{\text{u}}$$

14. Bir tarafla notekis yeyilish miqdori o'lchanadi  $I = \beta I_{\text{ym}}$

15. Slindrik emaslik (ovallik va konuslik) hisoblanadi.

$$D_{\text{OB}} = d_{\text{A-A1-1}} - d_{\text{B-B1-1}}$$

$$D_{\text{KOH}} = d_{\text{max A-A}} - d_{\text{min A-A}}$$

Har qaysi bo'yin ovallikning ikkita qiymati va konuslikning ikkita qiymatini topiladi. Xamma qiymatlardan eng kattasini defektatsiya xaritasiga yoziladi.

16. SHatun bo'yinlariga ishlov berish o'lchamini hisoblanadi  $d_{\text{rsh}}$  (hisob kitob eng katta yeyilishga ega bo'lgan bo'yin bo'yicha olib boriladi).

$$d_{\text{pu}} d_{\text{n}} - I - 2Z_{\text{p}}$$

va  $d_{\text{rsh}}$  qiymatni remont o'lchamlari kategoriyasi bo'yicha solishtirilib xamma shatun bo'yinlari uchun bir xil eng kichik o'lcham belgilanadi  $d_{\text{ppu}} \leq d_{\text{pu}}$

17. Shtangensirkulning ichki o'lchamlarni o'lchovchi lablari bilan shatun bo'yinlarining uzunligi o'lchanadi.

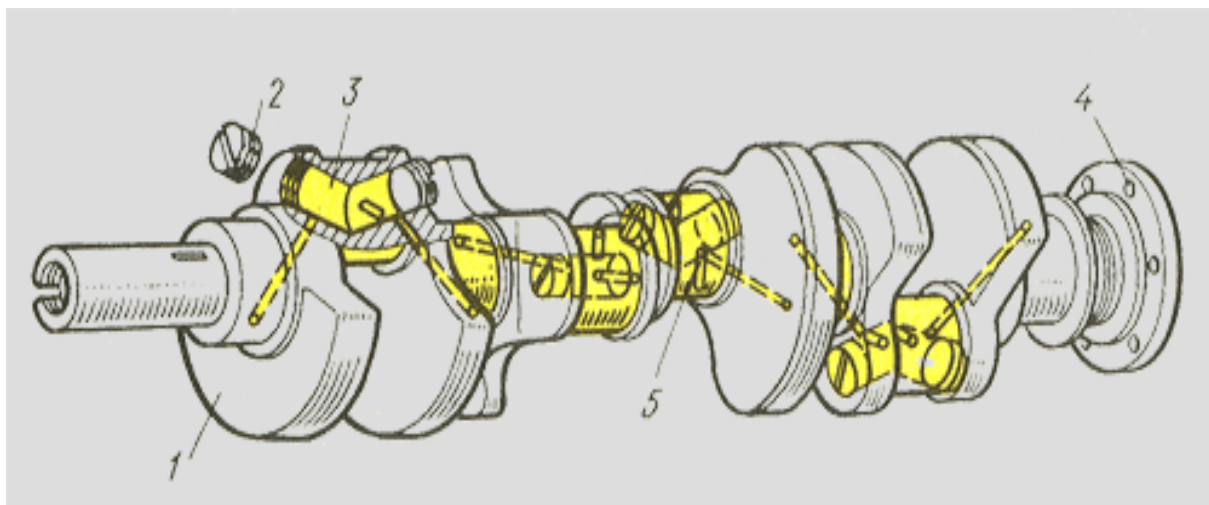
18. SHtangenreysmus bilan krivoship radiusi  $R_{\text{kr}}$  o'lchanadi. Buning uchun birinchi shatun bo'yini tepa holatga qo'yib tayanch maydonchasigacha bo'lgan masofa o'lchanadi. Ifoda hisoblanadi:

$$R_{\text{kp}} = \frac{d_1 - d_2}{2}$$

19. Tirsakli valning radial tepishi o'rta bo'yin aniqlanadi. Buning uchun indikatorning sterjini o'rtadagi o'zak bo'yinga taqaladi. Taranglikni ta'minlab tirsakli valni indikator strelkasi eng chetki holatni olmaguncha aylantiriladi. So'ngra valni  $180^\circ$  ga aylantirilib strelkaning yangi holati aniqlanadi. Ikkala ko'rsatkichlar orasidagi ayirma valning tepishini belgilaydi. Valning egilganligi uni tepishining yarim qiymatiga teng.

20. Konstruktiv elementlarning holatini remont xaritasining talablari bo'yicha

taqqoslab blankasining «Xulosa» grafasiga detalning holatini yozib qo'yish kerak. Ya'ni «Remontsiz», «Remontga» yoki «Brak» valni ta'mirga jo'natilishi lozim bo'lsa deffektni tuzatish usuli ham ko'rsatiladi.



### V.Nazorat uchun savollari:

1. Tirsakli valning asosiy nuqsonlarini aytib bering. Tirsakli vallar qanday nuqsonlar sodir bo'lganda yaroqsiz chiqariladi?
2. SHesternya, shkiv va podshipnik o'tqaziladigan joylar qanday tiklanadi?
3. Tirsakli valning shatun va o'zak bo'yinlari qanday tiklanadi? Val bo'yinlarini jilvirlashda o'rnitish bazasi sifatida nima qabo'l qilinadi?
4. Tirsakli vallar o'zak bo'yinlari, shesterniyani o'tkazish joylarining tepishi va moxavikni mahkamlash flanetsining tepishi qanday tekshiriladi?

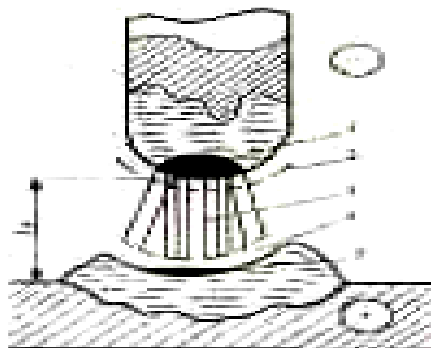
## 7-LABORATORIYA ISHI

### Payvandlashdagi elektr yoyning tuzilishi sxemasi, to'g'ri va teskari qutblikda payvandlashni o'rganish.

**Mashg'ulotning maqsadi:** Elektr yoyi bilan payvandlash sxemasi taxlili bilan tanishish.

**Keraklik jixoz va anjomlar:** Elektr yoy bilan payvandlangan na'munali detallar, elektr payvand xakida plakatlar va chizmalar.

**Nazariy kism:** Payvandlashdagi elektr yoyining tuzilishi sxemasi quyidagicha: Katod dogi erkin elektronlarning nurlanish manbai hisoblanadi. Katod elektrod materialining qaynash haroratiga (temir uchun  $3500^{\circ}$ ) yaqin bo'ladi. Katod dog'ida umumiy issiqlikning 36% qismi ajralib chiqadi. Yoyning gaz ustuni elektrod va detal orasidagi hajmning kattagina qismini tashkil qiladi, unda elektron va ionlarning ko'chishi sodir buladi, harorati esa  $6000^{\circ}\text{S} \dots 7000^{\circ}\text{S}$  ga yetadi. Yoy ustunida umumiy issiqlikning 21% yaqini ajralib chiqadi. Anod dog'i payvandlanadigan detallar erkin elektronlarining anod yuzasiga kirish va neytrallanish joyi hisoblanadi. Anod dog'ining harorati taxminan  $4000^{\circ}\text{S}$  atrofida bo'ladi



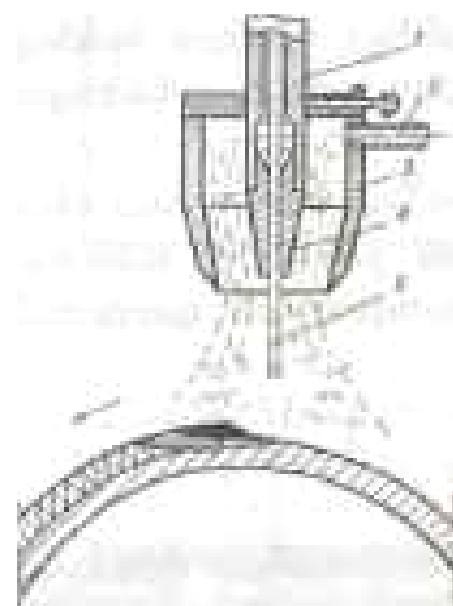
**7-rasm. Payvandlashdagi etektr yoyining tuzilish sxemasi**

1-katod dog‘i, 2-katod sohasi; 3-yoy ustuni; 4-anod sohasi; 5-anod dog‘i

Elektronlar oqimining anodga urilishi payvandlashda anodda katodga qaraganda ko‘p issiqlik ajralib chiqishiga sabab bo‘ladi (taxminan yoy umumiy issiqligining 43% tashkil qiladi). Issiqlikning katod (36%ga yaqin) va anod (43% ga yaqin) dog‘larida turlicha taqsimlanishi detallarni o‘zgaras tok bilan payvandiash amaliyotida qo‘llaniladi.

Elektr yoyi vositasida qo‘lda payvandlashda elektrod bilan detal orasidagi masofa uzluksiz o‘zgarib turashi, ya'ni yoyning uzunligi xar doim o‘zgaruvchan bo‘ladi. Shuning uchun ham undagi tok kuchining qiymati davriy ravishda o‘zgarib turadi. Bundan tashqari, payvandlashda qisqa tutashuvlar sodir bo‘ladi. Bu holda kuchlanish deyarli nolgacha kamayadi, tok kuchi esa ortib ketadi. Shuning uchun payvandlashda payvandlash toki manbai payvandlash zanjiridagi qisqa tutashuvlarga bardosh berishi lozim, ya'ni payvandlash toki ortganda yoy kuchlanishining keskin pasayishini ta'minlashi kerak. Yuqorida keltirilgan talablarni pasayuvchi tashqi xarakteristikaga ega bo‘lgan tok manbalari to‘laroq qondiradi, ularda tok kuchi ortishi bilan kuchlanish keskin pasayadi.

**Elektr yoyi vositasida payvandlash rejimi.** Elektr payvandlashda elektr yoyini iloji boricha qisqa masofada ushlab turish lozim. Bunda erigan metalga havo kamroq ta'sir qilib, chokning mustahkantligi oshadi. Qisqa yoyli (2-3 mm) payvandlashda ishchi kuchlanishi 11-18 V, -uzun yoyli (5-6 mm) payvandlashda 25 V bo‘ladi.



**7.1-rasm. Silindrsimon detallarni karbonat angidrid gazi muhitida aviomatik suvuqlantirib qoplash sxemasi**

Payvandlash tokining qiymati payvandlanadigan metallning turiga, detalning qalinligiga, elektrodning diametriga, tokning turiga, elektrodning xiliga (qoplamasi bor-yo‘qligiga), eritib quyish chokining fazoviy (pastki, vertikal, tepadagi) holatiga bog‘liq. Jadvalda payvandlanadigan metallning qalinligi bilan elektrod diametri orasidagi taxminiy bog‘lanish keltirilgan. Pastki holatda payvandlashda payvandlash tokini (I) aniqlash uchun quyidagi formula qo‘llaniladi:  $I=(40...50)/D$ , bunda D- elektrod diametri, mm. Bu formula taxminiy bo‘lib, elektrodning diametri 3-5 mm bo‘lgan hollardagina qo‘llanilishi mumkin. Karbonat angidrid muhitida suyuqlantirib, ta'mirlash korxonalarida amaliyotida flyus qatlami payvandlashning qimmatbaholigi, payvandlanayotgan joyni ko‘rib bo‘lmasligi tufayli yeyilgan detallarni himoya gazlari karbonat angidrid, suv bug‘i va hokazolar yordamida eritib usullari bilan ta'mirlash mumkin. Bulardan karbonat angidrid i eritib qoplash usuli ko‘proq tarqalgan. Quyidagi jadvalda karbonat angidrid gazi muhitida silindrsimon detallarni diametri 0,8-1,0 mm bo‘lgan elektrod simi bilan eritib qoplash rejimlari keltirilgan.

**7-a-jadval**

**Karbonat angdrid gazi muxitida eritib qoplash rejimlari**

Ta'mirlanadigan detal diametri mm	Tok kuchi A	Elektr yoyi kuchlanishi V	Suyuqlantirib qoplash tezligi m/soat
10...20	70...95	18...19	20...60
20...30	90...120	18...19	30...60
30...40	110...140	18...19	40...60

**Detallarni turi va ishlash sharoitiga qarab payvandlash turini tanlash jadvali.**

Detal nomi	yeyilganlik miqdori	Tiklash usuli
Taxsimlash vali	2 mm	
Rama qismi	4 mm	
Silindr gilzasi	0,2 mm	

**Hisobot shakli va mazmuni**

1. Ishning nomi va maqsadi.
2. Payvandlashning elektr yoyi sxemasini taxlil qilib yozib chiqish.
3. Keltirilgan detallarni tiklash usulini taxlil qilib jadvalga yozish.

**Sinov savollari**

1. Elektr payvandlashda tok kuchining miqdori qancha bo'ladi?
2. Elektr payvandlashda tok kuchlanishining miqdori qancha bo'ladi?
3. Karbonat angderid gazi muxitida payvandlashni tushuntirib bering.
4. Elektr payvand yoyi anod soxasida xarorat qanday bo'ladi?
5. Elektr payvand yoyi katod soxasida xarorat qanday bo'ladi?

## 8-LABORATORIYA ISHI

### Mashinalarni ta'mirlash usullari va ularni taxlil qilish.

**Ishdan maqsad.** Mashinalarni nuqsondarini aniqlab, ta'mirlash usullarini taxlil qilib, qulay usulini qo'llashni o'rganish.

**Ishni bajarish yo'riqlari.** Mavzuni nazariy jixatdan adabiyotlardan o'rganib, o'qituvchi tomonidan berilgan detalda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan nuqsonlarni ta'mirlash usulini tanlash.

**Umumiy tushunchalar.** Qishloq xo'jaligi texnikasini ta'mirlashning uch xil usuli ma'lumdir:

- **yakka tartibda** ta'mirlash usulida, ta'mirlash uchun muayyan mashinadan yechib olingan detallar, uzal va agregatlar ta'mirlangandan so'ng, shu mashinaning o'ziga o'rnatiladi. Yakka tartibda ta'mirlash usulining ijobiy tomoni, ta'mirlash ishlarini tashkil qilishning ancha oddiyligidir, chunki bunda barcha avvaldan moslashgan yaroqli (ta'mirlash talab etilmaydigan) detallar juftligi shu agregat, yoki mashinaning o'ziga o'rnatiladi. Bu esa, qoldiq resursdan foydalanish imkonini beradi. Ta'mirlashning bu usuli ta'mirlash guruhidan, ishida o'zaro bog'liqlik hosil qilishni talab qilmaydi, uni fermer xo'jaliklararo ustaxonalarida tashkil qilish mumkin.

- **tanlamaslik** usuli bilan ta'mirlaganda, yechib olingan detal, uzal va qismlar ta'mirlangandan so'ng ixtiyoriy mashinaga o'rnatiladi. Tanlamasdan ta'mirlash usulida yaroqli yoki ta'mirlangan detallar, uzellar, agregatlarning ta'mirlanadigan mashinaga tegishli ekanligiga e'tibor berilmaydi va yig'ish jarayonida ular shu xildagi ta'mirlanadigan ixtiyoriy mashinaga o'rnatilishi mumkin. Bu usul qator kamchiliklarga ega. Birinchidan, muayyan mashinadagi birikmaning o'zaro moslashgan yaroqli detallari kompleksizlantiriladi, ya'ni yig'ishda birikma detallari yeyilish darajasi har xil bo'lgan detallar bilan birlashtirilgan bo'lishi, ular esa o'zaro moslashmagan bo'lishi mumkin. Ikkinchidan, yig'ishda hosil bo'lgan birikma moslashish jarayonida nisbatan tez yeyiladi va shu sababli agregat, yoki uzalning resursi pasayadi. Tanlamasdan ta'mirlash usuli katta ustaxonalarda, maxsus zavodlarda keng qo'llaniladi.

- **agregat** usulida ta'mirlashda, mashinadan yechib olingan (ta'mirlashni talab qiluvchi) agregat va uzellar o'rniga avvaldan ta'mirlab qo'yilgan yoki yangilari o'rnatiladi. Agregat usulida ta'mirlashda butun jarayon agregatni almashirish bilan bog'liq bo'lgan ajratish-yig'ish operatsiyalarini bajarishga bag'ishlanadi. Bu esa mashinalarni ta'mirlashda turib qolishini keskin kamaytiradi. Mashinadan yechib olingan agregatlar to'g'ridan-to'g'ri maxsus ta'mirlash korxonalariga ta'mirlash uchun jo'natiladi. Shuning uchun ham ta'mirlashning bu usulini uncha katta bo'lmagan fermer xo'jaliklararo ustaxonalarda o'tkazish maqbuldir.

Traktor asosiy qismlarining chegaraviy holati quyidagi hollarda sodir bo'ladi.

#### 1. Yig'ilgan motor uchun:

- a) silindrlar blokini almashtirish yoki motorni qismlarga ajratib ta'mirlash talab qilinganda;
- b) tirsakli valning yeyilishi yoki mexanik buzilish sodir bo'lganda;
- d) moyining kuyishi tufayli bo'ladigan sarflar yoki karterga yorib kirayotgan gazlarning miqdori porshen halqalari almashtirilganda ham kamaymaganda.

#### 2. Transmissiya agregatlari uchun:

- a) g'ildirak formulasi 4X4 bo'lgan traktorlarda birinchi resursli to'xtovdan so'ng ikkita asosiy agregati yoki bir agregat ikki marta almashtirilganda;

6) g'ildirak formulasi 4X2 bo'lgan g'ildirakli traktorlarning va gusenitsali traktorlarning yetaklovchi ko'prigida bir marta, yoki uzatmalar qutisida ikki marta resursli buzilish sodir bo'lib, ular yangisiga almashtirilganda;

d) kichik traktorlarning uzatmalar qutisida yoki orqa ko'prigida resursli buzilish sodir bo'lganda.

### **3. Mexanik uzatmalar qutisi uchun:**

a) agregat korpusi qismlarida ekspluatatsiya sharoitida ta'mirlab bo'lmaydigan nuqsonlar mavjud bo'lganda;

b) doimiy ilashishda bo'lgan ikkitadan ortiq shesternyalarning tishlaridagi va o'tqazish joylaridagi yeyilish miqdori chegaraviy qiymatlaridan ortiq bo'lganda;

d) birorta valning shlitsalari chegaraviy yeyilish miqdoridan ortiq bo'lganda, val sterjenida darzlar mavjud bo'lib, undagi egilish joiz miqdorlardan katta bo'lganda;

e) ikkilamchi valda joylashgan shesternyalardan birortasining yeyilish miqdori chegaraviy yeyilish miqdoridan katta bo'lganda;

f) ikkilamchi val podshipnigi so'nggi yeyilish holatida bo'lganda, yoki shikastlanganda.

### **4. To'xtamasdan ulanadigan uzatmalar qutisi uchun:**

a) agregat korpusining yuqorigi yoki pastki qismidagi nuqsonlarni ekspluatatsiya sharoitida ta'mirlab bo'lmaganda;

b) motordan g'ildiraklarga burovchi moment uzatuvchi ikki va shlitsalari chegaraviy yeyilish miqdoridan ko'proq yeyilgan bo'lsa;

d) «Kirovets» traktorlari gidravlik siquvchi muftasining birinchi uzatmasini ekspluatatsiya sharoitida ta'mirlab bo'lmaganda, T-150K traktorlari gidravlik siquvchi muftalarining birortasini ekspluatatsiya sharoitida ta'mirlab bo'lmaganda.

### **5. Yetaklovchi ko'priklar, burovchi momentni kuchaytirgich. Oxirgi uzatmalar taqsimlash qutisi, quvvat oluvchi va reduktori, harakatni sekinlastirgich uchun:**

a) agregatlar korpusidagi nuqsonlarni ekspluatatsiya sharoitida ta'mirlab bo'lmaganda;

b) planetar mexanizmli agregatlarda satellitlar teshigi, vodilo shlitsalari chegaraviy yeyilish miqdoridan ko'proq yeyilgan bo'lsa;

d) doimiy ilashishda bo'lgan shesternyalardan birortasi chegaraviy yeyilish miqdoridan ko'proq yeyilgan bo'lsa;

e) burilish yoki ilashish muftalarining birortasida ekspluatatsiya sharoitida ta'mirlab bo'lmaydigan nuqsonlar mavjud bo'lganda;

f) podshipniklar o'rindiqlarida, vallarning birortasida shlitsalar chegaraviy yeyilish miqdoridan ko'proq yeyilgan, egilgan bo'lsa, ularning sinishi, darz ketishi sodir bo'lganda.

### **6. Ilashish muftasi uchun:**

a) yetaklanuvchi disklar chegaraviy, yeyilish miqdoridan ko'proq yeyilgan, yoki buzilgan bo'lsa;

b) valdagi shlitsalar yoki podshipniklar o'rindig'i chegaraviy yeyilish miqdoridan ko'proq yeyilganda;

d) val singanda.

### **7. Gidravlik burilish tizimi yoki gidravlik kuchaytirgich bilan boshqarish mexanizmi uchun:**

a) ikkitadan kam bo'lmagan tashkil qiluvchi qismlarda (rul mexanizmida, gidravlik nasosda, taqsimlagichda, gidravlik silindrlarda) ekspluatatsiya sharoitida ta'mirlab bo'lmaydigan nuqsonlar bo'lganda.

### **8. Payvandlab yasalgan rama yoki yarim rama uchun:**

a) chegaraviy holat lonjeronlardagi yoki ko‘ndalang bruslardagi va ularning payvand choklaridagi kronshteynlardagi darzlar, ulaming kesim perimetrining 40% dan ortiq bo‘lganda.

**9. Parchinlab yasalgan rama yoki yarim rama uchun:**

a) lonjeron, yoki ko‘ndalang bruslardan darzlar kesim perimetrining 40% dan ortiq bo‘lganda;

b) lonjeron bilan ko‘ndalang bruslar birikmasining biror joyida 50% dan ortiq parchin mixlari bo‘shaganda.

**10. Sharnirli rama uchun:**

a) oldingi yarim rama nuqsonlarini ekspluatatsiya sharoitida ta'mirlab bo‘lmasa.

**11. Kabina uchun:**

a) ko‘tarish elementlaridagi darzlar uchtadan ko‘p bo‘lib, perimetrining 50% dan ortiq bo‘lganda;

b) eshiklar o‘rnatiladigan vertikal ustunlar tuzatib bo‘lmaydigan, yoki butunlay almashtirish talab qilinadigan nuqsonlarga ega bo‘lganda.

Mashinalarni agregat usulda ta'mirtashni amalga oshirish uchun agregatlarning aylanma fondi ( $X_a$ ) bo‘lishi zarur. Uni taxminan quyidagicha hisoblash mumkin:

$$X_a = (t_a + t_t)K$$

bunda  $t_a$  va  $t_t$  — agregat ta'mirlash va ta'mirlash korxonasi gacha tashib kelish vaqti, soat; K - mashinadagi bir xil agregatlarning soni.

Mashinalarni ta'mirlashning quyidagi shakllari mavjud: brigada usuli, yoki universal ish joylarda ta'mirlash, maxsus ish joylarida ta'mirlash mayda konveyer usulida ta'mirlash. Ta'mirlashning u yoki, bu ko‘rinishini qo‘llash ishlab chiqarish rejasiga, ta'miriyadigan mashinalar soniga, mashinaning tuzilishiga bog‘liq. Universal ish joylarida (brigada usulida) shunday mashinalar ta'mirlanadiki, bunda mashinaning tuzilish xususiyatlariga bog‘liq holda agregat va uzellari ta'mirlangandan so‘ng shu mashinaning o‘ziga qo‘yish talab qilinadi. Bunday usul yillik ta'mirlash rejasini kichik bo‘lgani uchun tanlash imkonini bo‘lmagan hollarda ham qo‘llaniladi.

**3-jadval**

**Mashinalarni ta'mirlash usulini tanlashni o‘rganish bo‘yicha jadval**

Ta'mirlanadigan agregat	Nosozlik	Xulosa	Ta'mirlash usulini tanlash
Dvigatel silinlar bloki	Porshen xalqalarini almashtirsa xam gazlarni karterga yorib o‘tishi		
Uzatmalar qutisi ikkilamchi vali	Egilganligi ruxsat etilgan qiymatdan ortiq		
Tortuvchi ko‘prik planetar mexanizmi	Satellitlar yeyilishi ruxsat etilgan qiymatdan ortiq		

**Ishni bajarish tartibi**

1. Mavzuni nazariy jixatdan o‘rganib chiqish.
2. O‘qituvchi tomonidan berilgan vazifadagi agregatlar nosozliklarini o‘rganib, uchrashi mumkin bo‘lgan nosozliklarni taxlil qilish.
3. Bo‘lishi mumkin bo‘lgan nosozlikga qarab ta'mirlash usulini tanlash.

## **Xisobotning shakli va mazmuni**

1. Ishning nomi ma mazmuni.
2. Nosozliklar turlari va ularni bartaraf qilish uchu ta'mirlash usulini tanlash.
3. O'rganish natijalari bo'yicha 3-jadvalni to'lg'izish.

### **Nazorat savollari**

1. Mashinalar ishonchliligi nima va u qanday ko'rsatkichlarni o'z ichiga oladi?
2. Mashinani buzilmasdan ishlashining ma'nosi nimalardan iborat?
3. Xizmat muddati, ta'mirlashga yaroqlilik va saqlanuvchanlik mashinaning qanday xususiyatlarini xarakterlaydi?
4. Issiq iqlim sharoiti mashina detallarining puxtaligiga ta'sir etuvchi omillar nimalardan iborat?

### **9- Laboratoriya ishi**

#### **DETALLARNI SINTETIK MATERIALLARDAN FOYDALANIB TA'MIRLASH TEXNOLOGIYASINI O'RGANISH**

**Ishdan maqsad.** Detallarni sintetik materiallardan foydalanib ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.

**Ishni bajarish bo'yicha yo'riqlar.** Mashina detallarini ta'mirlashda polimer materiallardan foydalanish, boshqa usullarga nisbatan, tiklashga mehnat sarfini 20–30%, ta'mirlash tannarxini 15–20%, materiallar sarfini 40–50% kamaytirish imkonini beradi. Bunga ulardan foydalanishning quyidagi o'ziga xos xususiyatlari sabab bo'ladi. Murakkab uskunarlar va yuqori malakali ishchilar talab etilmaydi; detallarni tiklash uchun agregatlarni qismlarga ajratish shart emas; detal qizdirilmaydi; tiklangan detallarning toliqishdagi mustahkamligi pasaymaydi; ko'p hollarda nafaqat payvandlash yoki kavsharlarni almashtirish, balki xavfsizlik texnikasi nuqtayi nazaridan, boshqa ma'lum usullar bilan tiklash mumkin bo'lmagan yoki xatarli bo'lgan detallarni tiklashga, material qoplash va unga ishlov berishdek murakkab texnologik jarayonlardan foydalanmaslikka imkon beradi.

Polimerlar – tabiiy yoki sun'iy yuqori molekular organik birikmalar. Plastmassalar polimerlar asosida tayyorlangan kompozitsion materiallar bo'lib, berilgan harorat va bosimda muayyan shaklni oladi va foydalanish sharoitida aynan shu shaklni saqlab turadi. Plastmassa tarkibiga, bog'lovchi moddalar hisoblangan polimerlardan tashqari, to'ldirgichlar, plastifikatorlar, qotirgichlar, tezlashtirgichlar, rang beruvchilar va boshqa qo'shimchalar ham kiradi. To'ldirgichlar (metallarning kukini, sement, grafit, tabiiy yoki sun'iy matolar va boshq.) miqdori 70% ga yetishi mumkin.

Polimerlar ikki guruhga bo'linadi:

- termoplastik polimerlar (termoplastlar) – polietelen, poliamidlar va boshqa materiallar qizdirilganda yumshaydi hamda ularni ko'p marotaba qayta ishlash mumkin;
- termoreaktiv polimerlar (termoreaktivlar) – epoksid kompozitsiyalar, tekstolit va boshqa materiallar qizdirilganda avval yumshaydi, keyin esa kimyoviy reaksiyalar natijasida suyuqlanmaydigan va erimaydigan qaytmas holatga o'tadi.

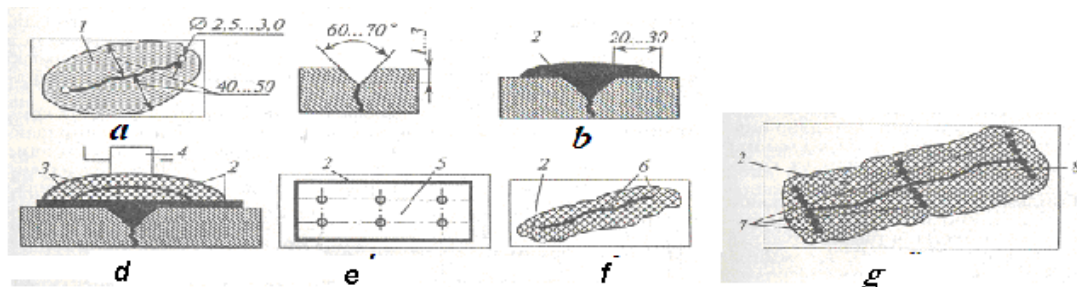
Plastmassalar detallarning o'lchamlarini tiklash, darz va teshiklarni berkitish, qo'zg'almas brikmalarni zichlash va barqarorlashtirish, ayrim detallarni tayyorlash va boshqa maqsadlarda qo'llaniladi.

Plastmassalar surtish, gaz alangasida purkash, uyurma, tebranma usullar, bosim ostida

quyish, presslash va boshqa usullar bilan qoplanadi.

Sintetik materiallardan foydalanish texnologiyalari me'yoridagi sharoitda ishlaydigan cho'yan korpus detallarning darzlarini berkitish uchun kompozitsiyaning quyidagi xossalarda olingan miqdoriy tarkibi (% hisobida) tavsiya etiladi: ЭД–16 epoksid smolasi – 100; dibutilftalat – 15; temir kukuni – 160; polietilen–poliamin – 8.

Tebranish sharoitida ishlovchi detallarni tiklash uchun yuqoridagi tarkibga 30% gacha mayin qilib maydalangan slyuda va rezina ham qo'shiladi.



4-rasm: Darzlarni (a–d,g) va teshiklarni (e) berkitishda polimer materiallarning qo'llanishi:

1–yuzani tiklashga tayyorlanadigan mintaqa; 2–kompozitsiya; 3–shisha mato; 4–rolik; 5–po'lat ustqo'y; 6–payvand chok; 7–shakldor yamoq; 8–darz

Yuzaning nuqsonli joyini tiklashga yaxshi tayyorlangan taqdirdagina polimer materiallardan foydalanish yaxshi natija beradi. Yuzalarda bo'yoq yoki zang alomatlari bo'lmasligi lozim. Darzlarning uch qismlarida 2,5–3,0 mm diametrli teshiklar parmalanadi (4-rasm, a). Darzning qirralari 60–70° burchak ostida 1–3 mm chuqurlikda yo'niladi. Darzning atrofii 40–50 mm kenglikda qum qog'oz bilan tozalanib, atseton vositasida ikki marotba yog'sizlantiriladi va 8–10 daqiqa quritiladi. Cho'yan va po'latdan tayyorlangan detallarning yuzasiga shpatel bilan B epoksid brikma (5-jadval), aluminiy detallariga esa B epoksid birikma surtiladi.

5-jadval

Epoksid kompozitlar tarkibi (massa bo'yicha ulushlarda)

Tarkibiy qismi	A	B	V	G	D	E
ED–16 smolasi	100	100	100	100	–	100
Kompaund–115	–	–	–	–	120	–
Dibutilftalat	10–15	15	15	–	–	45
Polietilenpoliamin	8–9	10	10	–	–	9
L–19 oligoamidi	–	–	–	30	–	–
AF–2 qotirgichi	–	–	–	–	30	–
Temir kukuni	–	–	160	120	–	–
Sement	–	–	–	60	–	–
Aluminiy upasi	–	25	–	–	–	–
Grafit	–	–	–	–	70	–

Agar darzlar 20 mm dan kichik bo'lsa (4-rasm, b) u holda kompozitsiya xona haroratida 12 soat quritiladi, so'ngra termajavonda quyidagi rejimlardan birida quritiladi: 40°C haroratda – 48 soat; 60°C da – 24 soat; 80°C da 5 soat; 100°C da – 3 soat.

20–150 mm uzunlikdagi darzlar (4–rasm, d) ustidan bir necha qavat shisha mato qo‘yib berkitiladi. Bunda birinchi qavat shisha mato darzni 20–25 mm, ikkinchisi 30–40 mm berkitishi lozim. Har bir qavat shisha mato ustidan rolik yurgizib bostiriladi.

150 mm dan uzun darzlar (4-rasm, e) epoksid kompozitsiyalar surtib, ustidan darzni 40–50 mm qoplaydigan 1,5–2 mm qalinlikdagi metall ustqo‘ymalar qo‘yish va vintlar bilan mahkamlash orqali berkitiladi. Ustqo‘ymada bir–biridan 50–70 mm oraliqda 10 mm diametrli teshiklar parmalanadi. Ana shu teshiklar bo‘yicha detalda teshiklar o‘rnini belgilab olinadi (kerno yordamida) va teshiklar parmalanib, ularga M8 rezbasi qirg‘iladi. Mazkur usul bilan teshiklarni ham berkitish mumkin. Ushbu usul darzlar detalning yassi yuzasida joylashgan taqdirda qo‘llanishi mumkin. Detalning yassi bo‘lmagan yuzalaridagi teshiklar, darzlar va boshqa nuqsonlarni payvandlab yoki aralash (bir yo‘la birnecha) usul bilan (4-rasm, f) bartaraf etish tavsiya etiladi. Shu maqsadda payvand chokni zich qilish uchun unga epoksid qatlami surtiladi. Darzlarni berkitishda shakldor yamoqlarni qo‘llab (4-rasm, g), so‘ngra bu joyga epoksid kompozitsiya qoplab zichlash yaxshi natija beradi. Tortib birlashtiruvchi shakldor yamoqlar korpus detallar baza qismlarining boshlang‘ich fazoviy holatini tiklab, ta‘mirlangan uzellarning ishlash layoqatini yaxshilash imkonini beradi.

### Ishni bajarish tartibi

1. Mavzuning nazariy qismi bilan to‘liq tanishib chiqish.
2. Detallarni sintetik materiallardan foydalanib ta‘mirlash texnologiyasini o‘rganish.
3. O‘rganilgan va tahlil qilgan ma‘lumotlari bilan 6-jadvalni to‘ldirish.

6-jadval

Detallarni sintetik materiallardan foydalanib ta‘mirlash texnologiyasini o‘rganish

Detal yuzasidagi darz yoki teshikning ko‘rinishi	Nuqsonni ta‘mirlash jarayonining qisqacha mazmuni	Ta‘mirlash uchun qo‘llaniladigan material

### Hisobot shakli va mazmuni

1. Ishning nomi va maqsadi.
2. Detallarni sintetik materiallardan foydalanib ta‘mirlash texnologik jarayoni.
3. O‘rganilgan va tahlil qilingan ma‘lumotlar bilan 6-jadvalni to‘ldirish.

### Nazorat savollari:

1. Qanday materiallar sintetik materiallar deyiladi?
2. Sintetik materiallarni qo‘llash qulayliklari.
3. Qanday materiallarga polimerlar deyiladi?
4. Qanday materiallarga plastmassalar deyiladi?
5. Polimerlarning qanday turlari mavjud?
6. Plastmassalar qanday ta‘mirlash ishlarida qo‘llaniladi?

7. Epoksid kompozitsiyalarining tarkibi qanday komponentlardan tashkil topadi?
8. Detallardagi qanday nuqsonlarni sintetik materiallar yordamida ta'mirlash mumkin?
9. Darzlarning o'lchamlari ta'mirlash jarayoniga qanday ta'sir ko'rsatadi?
10. O'lchamlari katta darzlarni tiklash texnologiyasini tushuntiring.

## 10-LABORATORIYA ISHI

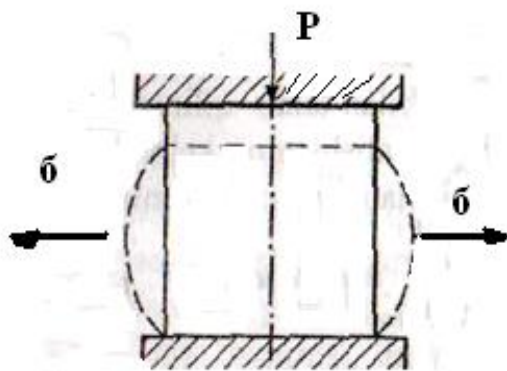
### Detallarni plastik deformatsiya bilan ta'mirlash usullarini taxlil qilish.

**Ishdan maqsad.** Detallarni plastik deformatsiya bilan ta'mirlash usullarini taxlil qilishni o'rganish va qulay usulini qo'llashni o'rganish.

**Ishni bajarish yo'riqlari.** Mavzuni nazariy jixatdan adabiyotlardan o'rganib, o'qituvchi tomonidan berilgan detalda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan plastik deformatsiya yo'li bilan ta'mirlash usulini tanlash.

**Umumiy tushunchalar.** Detallarni plastik deformatsiyalash usulida (bosim ostida) ta'mirlash detal materialining plasliklik xususiyatidan foydalaniishga asoslangan.

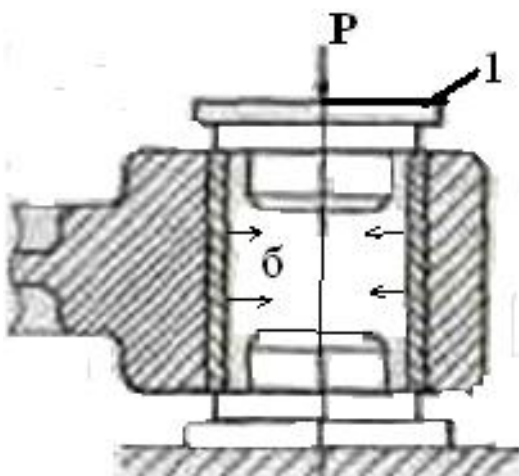
Metallarning plastikligi deganda, ma'lum sharoitda va kuch ta'sirida butunligi buzilmasdan qoldiq deformatsiyani qabul qila olish xususiyati tushuniadi.



**10.1-rasm. Detallarni cho'ktirish usulida ta'mirlash sxemasi**

Detallarni bosim ostida ta'mirlashda deformatsiyalanadigan detalning hajmi o'zgar-maydi, ammo uning shakli hamda detal tayyor-langan metallning strukturasi va mexanik xossasi o'zgaradi. Bunday xodisa *cho'ktirish* deyiladi (6.1-rasm). Undan ko'rinib turibdiki, *V dyetallarga* bosim ostida ishlov berishning quyidagi turlari mavjud: cho'ktirish, botirish, kengaytirish, toraytirish, nakatkalash va to'g'rilash. Detalni

cho'ktirish va botirish usulida ta'mirlarda detalning uzunligini hisobiga uning tashqi diametrini kattalashtirish jarayoni detallarni cho'ktirish sxemasida ta'sir etuvchi P, kuchning ishi, detalning deformatsiyalanish yo'nalishi bilan mos tushmaydi. Bu detallarni cho'ktirishga xos bo'lgan xususiyatdir.



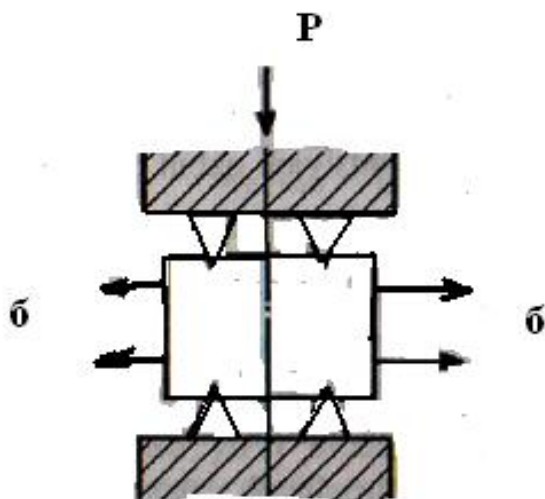
**10.2-rasmda shatunning yuqori kallagidagi bronza vtulkani cho'ktirish sxemasi.**

Uni / va2 tiqmlar yordamida detaldan chiqarib olmasdan cho'ktirish mumkin. Uzunligining qisqari-shi hisobiga vtulkantng ichki diametri kichiklashadi: Vtulkaga razvyortka bilan ishlov berilgandan so'ng, u yana ishlatish uchun yaroqli holga keladi.

Vtulka uzunligining qisqarishi natijasida porshen barmog'idan vtulkaga uzatiladigan nisbiy bosim ortadi, ammo bu bosimning ko'payishi detal-ni keyingi ishiga deyarli ta'sir qilmaydi. Bunday usul bilan vtulkani bir marotaba ta'mirlash mumkin.

Detalning metallini cheklangan oraliq'ida surish hisobiga uning o'lchamini kattalashtirish

jarayoni *botirish* deyiladi. 10.3-rasmda detalni botirish usulida ta'mirlash sxemasi ko'rsatilgan. Bunday ishlov berish turida ta'sir qiluvchi  $P_d$  kuchining yo'nalishi biian talab qilindigan deformatsiyaning yo'nalishi mos kelmaydi. Bu usul detalning ishlamaydigan qismining chegaralangan qismidagi metalni *siqib* chiqarish hisobiga, detalning o'lchamini katta-shtirishda qo'llaniladi.

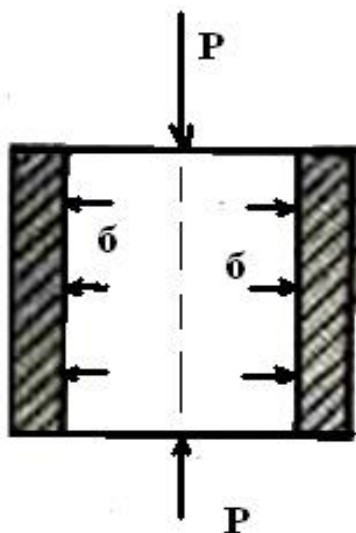


### 10.3-rasm. Detaillarni botirish usulida tamirlash sxemasi.

Botirish usuli bilan klapanlar, vallardagi va teshiklardagi shlitsalar tiklanadi. Klapanlarni botirish usuli bilan ta'mirlash yopiq shtampalarda, metallni klapaning silindrsimon qismidan konussimon ish sirti tomon siljitish natijasida amalga oshiriladi. Klapanlarni botirish usulida ta'mirlash texnologiyasi ketma-ketligi quyidagidan iborat: Klapanlarni kallagining diametri va silindrsimon qismining balandligi bo'yicha turlarga ajratish; klapan kallagining materialiga bog'liq holda elektr pechda taxminan  $820...890^{\circ}\text{S}$  gacha qizitish; kla-

pan kallagini halqali yopiq shtampda siqib chiqarish, qizigan klapani dastlab havoda  $200...300^{\circ}\text{S}$  gacha, so'ngra issiq qumda sovitish; klapaning radial urishini tekshirish; toblash va bo'shatish; klapaning ish yuzasini jilvirlash.

**Detaillarni kengaytirish.** Vtulkaning ichki diametrini kengaytirish hisobiga tashqi diametrini kattalashtirish *kengaytirish* deyiladi. (10.4-rasm). Bunda kengaytiruvchi kuch  $R_d$  ning yo'nalishi kerakli bo'lgan deformatsiya yo'nalishiga mos keladi.



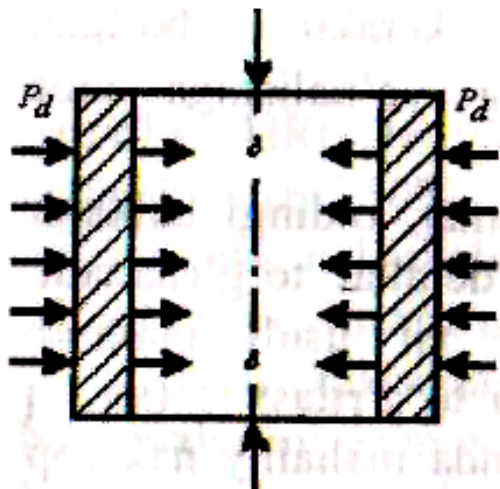
### 10.4-rasm. Vtulkani kengaytirish sxemasi

Kengaytirish, asosan, ichi teshik detaillarning o'lchamlarini saqlagan holda, yoki ularning balandligini sezilarli o'zgartirmasdan tashqi o'lchamlarini kattalashtirishda qo'llaniladi. Chunonchi, sferik va konussimon proshivkalarini qo'llab, porshen barmoqlarining ishlash imkoniyatini tiklash mumkin. Porshen barmoqlarini qizitib ham, sovuq holda ham kengaytirish mumkin.

Porshen barmoqlarini qizitib kengaytirish texnologik jarayoni quyidagilarni o'z ichiga oladi: barmoq sirtini 2-3 soat davomida  $900-1000^{\circ}\text{S}$  da (po'latning markasiga bog'liq holda) sementatsiya qilish, agar sementatsiya qatlami ko'proq yeyilgan bo'lsa, porshen barmog'ini  $900...1000^{\circ}\text{S}$  haroratda

kengaytirish; toblash va past bo'shatish o'tkaztish (harorat po'latning markasiga bog'liq); nominal diametrga keltirish uchun jilvirlash va jilolash; o'lchamini, qattiqligini, darz bor-yo'qligini tekshirish.

Porshen barmog'ini sovuq holda kengaytirish texnologik jarayoni quyidagilarni o'z ichiga oladi:  $650...670^{\circ}\text{S}$  da (materialning markasiga bog'liq holda) 1,5-2 soat davomida bo'shatish; barmoqni sharsimon yoki sferik sirtli proshivka bilan, jilvirlash uchun 0,15...0,2 mm qo'yim qoldirib, sovuq holda kengaytirish; barmoqni toblash yoki bo'shatish; barmoqni nominal o'lcham bo'yicha jilvirlash va jilolash; o'lchamini, qattiqligini va darz borligini tekshirish.

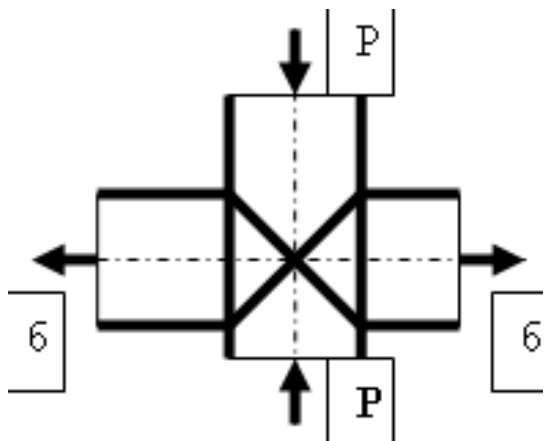


### 10.5-rasm. Vtulkani toraytirish sxemasi.

**Detallarni toraytirish.** Vtulkani ichki diametrini tashqi diametri hisobiga kichraytirish *toraytirish* deyiladi. Toraytirishda ta'sir qiluvchi kuchning yo'nalishi kerakli deformatsiyaning yo'nalishiga mos keladi (10.5-rasm). Toraytirish kengaytirishdan detal o'lchamlarining kichrayishi bilan farq qiladi, kengaytirishda esa detallarning o'lchami kattalashadi. Toraytirishda kuch va deformatsiya yo'nalishi kengaytirishdagiga nisbatan teskari yo'nalishda bo'ladi. Detal ichki o'lchamining kichrayishi tashqi diametrning

kichiklashuvi hisobiga bo'ladi. Bunga bronzadan yasalgan vtulkani toraytirish misol bo'la oladi. Toraytirishdan so'ng vtulkani tashqi diametri ishlatish uchun moslanadi yoki uni po'lat vtulkaga presslanadi. Vtulkani ichki diametri talab qilingan o'lcham bo'yicha razvyortka qilinadi. Detallarni toraytirish jarayonidan foydalanish rangli metall sarfini kamaytiradi.

**Detallarni cho'zish.** Detal uzunligini uning ko'ndalang kesimidagi ma'lum joyini toraytirish hisobiga uzaytirish *cho'zish* deyiladi. 10.6-rasmdan ko'rinib turibdiki, cho'zish cho'ktirishning xususiy holi hisoblanadi va u kuch  $R_d$  yo'nalishining kerak bo'lgan deformatsiya yo'nalishiga mos kelmasligi bilan xarakterlanadi. Bunda detal kesimining mahalliy torayishi hisobiga uncha katta bo'lmagan uchastkada uning uzunligi ortadi. Cho'zish. Odatda, har xil tortqilarni uncha katta bo'lmagan uzunlikka uzaytirish uchun qo'llaniladi.



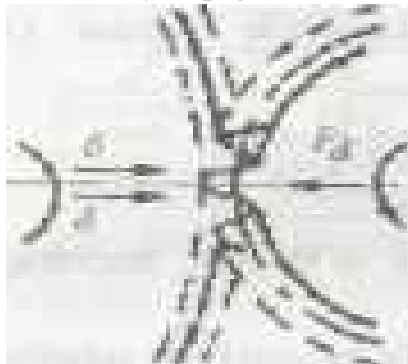
### 10.6-rasm. Detallarni cho'zilish sxemasi

**Detallarni to'g'rilash.** Detalning buzilgan shaklini tiklash jarayoni *to'g'rilash* deyiladi. Bunday usulda egilgan va buralgan detallar to'g'rilanadi. To'g'rilashda ta'sir etuvchi kuch  $R_d$  ning yo'nalishi kerakli bo'lgan deformatsiyaning yo'nalishiga mos keladi.

Odatda, vallar, shatunlar, oldingi balkalar va shunga o'xshash detallar to'g'rilanadi. To'g'rilashning ikki xil usuli mavjud: tashqi kuchlar bilan to'g'rilash (valni to'g'rilash, sovuq va qizitilgan holda), hamda mahalliy naklyop sxemasi bilan to'g'rilash. Tashqi kuchlar yordamida qizitib to'g'rilash ta'mirlash korxonalarida nisbatan kam qo'llaniladi. Ularda, asosan, tashqi kuchlar bilan sovuq holda to'g'rilashdan foydalaniladi. To'g'rilash natijasi turg'un bo'lishini ta'minlash uchun to'g'rilashni  $400-450^{\circ}S$  haroratgacha qizitib bajarish lozim. Bunday qizitishda qoldiq ichki kuchlanishlar kamayib, detalning ishlash qobiliyati  $90\%$  gacha tiklanadi.

Mahalliy naklyop bilan to'g'rilash tirsakli valning urishi valning butun uzunligi bo'yicha  $0.03 \dots 0,5\%$  dan ortiq bo'lmagan hollarda qo'llaniladi. Naklyop tirsakli valning o'zak va shatun bo'yincharini tutashtiruvchi yuzaga zarb berish yo'li bilan amalga oshiriladi. Tirsakli valbo'yinlarini jilvirlashdan oldin valni to'g'rilash yaxshi natija beradi, chunki bunda yo'niladigan metall qatlamini kamaytirish mumkin. Valni sovuq holda to'g'rilagandan so'ng, uni  $100^{\circ}$  gacha qizitib, shu haroratda 3 soat ushlab turiladi. So'ngra

darz bor-yoʻqligini defektoskopda tekshirib koʻrish tavsiya etiladi.



### 10.7-rasm. Detallarni nakatkalash.

Detal metallni rolikning tishlari yordamida siqib chiqarish yoʻli bilan uning tashqi diametrini kattalashtirish jarayoni **nakatkalash** deyiladi. Nakatkalashda taʼsir qiluvchi kuch yoʻnalishi talab qilingan deformatsiyaga qarama-qarshi boʻladi (10.7-rasm). Bu usulda detalning oʻlchami uning ish qismlaridan metallni siqib chiqarish hisobiga oʻzgaradi.

### 10-jadval

#### Detallarni plastik tiklash usullarini taxlil jadvali

Operatsiya nomi	Ish eskizi	Ishlash dastgoxi yoki asMavzu:i	Texnik sharoit
Porshen barmogʻi			
Gaz taxsimlash klapani			
Oldingi koʻprik			

#### Ishni bajarish tartibi

- 1.Mavzuni nazariy jixatdan oʻrganib chiqish.
- 2.Oʻqituvchi tomonidan berilgan vazifa boʻyicha nazariyasini oʻrganish.
- 3.Boʻlishi mumkin boʻlgan operatsiyalarni yozish.

#### Xisobotni shakli va mazmuni.

- 1.Ishni nomi va mazmuni.
- 2.Texnologik jarayon tuzishni yozish.
- 3.Oʻrganilgan maʼlumotlar bilan 6-jadvalni toʻlgʻizish.

#### Nazorat savollari:

- 1.Detallarni plastik usulda tiklashning qanday usullarini bilasiz?
- 2.Kengaytirish operatsiyasi nima?
- 3.Choʻzish operatsiyasi nima?
- 4.Toʻgʻrilashg operatsiyasi nima?

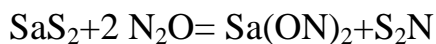
### 12-LABORATORIYA ISHI

#### Atsetilen – kislород alangasi yordamida payvandlashdagi alanganing tuzilishi va temperaturasining oʻzgarish sxemasini va alanga turlarini oʻrganish.

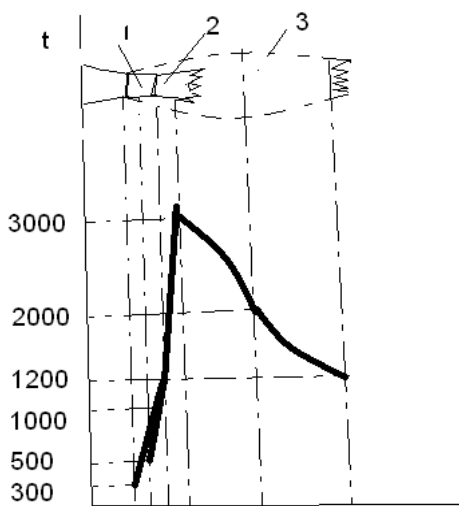
**Ishdan maqsad.** Detallarni payvandlashdagi atsetilen-kislород alangasi usuli bilan tanishish, taxlil qilishni oʻrganish va alanganing xarorati va sxemasini oʻrganish.

**Umumiy tushunchalar.** Gaz alangasida payvandlashda metallni eritish gazlarning yoki suyuq yonilgʻi bugʻlarining kislород vositasida yonishi tufayli ajralib chiqqan issiqlik hisobiga amalga oshiriladi. Detallarni taʼmirlash amaliyotida gaz yordamida payvandlashning asosan, atsetilen-kislород alangasi yordamida payvandlash usuli qoʻllaniladi.

Atsetilen generatori deb nomlangan maxsus apparatda kalsiy karbidi suv bilan reaksiyaga kirishib, atsetilen hosil boʻladi:



Atsetilen olishda 1 kg  $\text{CaS}_2$  uchun 0,56 l suv darkor. Atsetilen 400...500°S gacha tez qizitilganda va bosimi 0,15 MPa dan oshganda portlashini hisobga olib, undan foydalanishda kislorod ballonlari singari ballonlar keyingi vaqtlarda ko'proq ishlatilmoqda.



**8.1-rasm. Atsetilen-kislorod alangasi yordamida payvandlashda alanganing tuzilishi va haroratini o'zgarish sxemasi** 1-alanganing yadrosi; 2-alanganing payvandlash sohasi; 3-alanga mash'alasi.

Atsetilen shlang orqali maxsus payvandlash gorelkasiga yuboriladi, u yerda ikkinchi shlangdan yuborilgan kislorod bilan aralashadi. Hosil bo'lgan aralashma yondirilib, gaz (atsetilen-kislorod) alangasi hosil qiladi. Atsetilen-kislorod alangasi uch turga, ya'ni normal, tiklovchi va oksidlovchi alangalarga bo'linadi.

*Normal alangada* kislorodning atsetilenga hajm bo'yicha nisbati

$$\text{O}_2/\text{S}_2\text{N}_2 = 1...1,2 \text{ ga teng.}$$

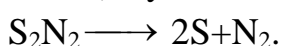
**Tiklovchi alanga** atsetilenning ko'proqligi bilan xarakterlanadi. Bunda

$$\text{O}_2/\text{S}_2\text{N}_2 = 0,8...1,1.$$

**Oksidlovchi alanga** kislorodning normadan ko'proqligi bilan xarakterlanadi, bunda,  $\text{O}_2/\text{S}_2\text{N}_2 = 1,3...1,5$ .

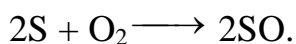
Tiklovchi alanga bilan payvandlash metallning qattiqligi va mo'rtligi oshishiga olib keladi. Undan kam uglerodli po'latdan yasalgan detallarni payvandlashda va qattiq qotishmalar bilan suyuqlantirib qoplashda foydalaniladi. 6.2-rasmda atsetilen-kislorod alangasi yordamida payvandlashda alanganing tuzilishi va haroratining o'zgarishi keltirilgan. Normal alanga uch sohaga bo'linadi.

Birinchi soha alanganing yadrosi deyiladi. U atsetilen bilan kislorod aralashmasidan iborat bo'lib, u yerda atsetilen yuqori harorat ta'sirida uglerod va vodorodga parchalanadi:



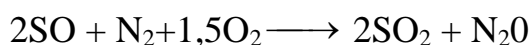
Mazkur soha ko'zni qamashtiradigan oq rangda bo'lib, harorati 2000°S ni tashkil qiladi. Alangadagi bu sohaning yorug' bo'lishi, unda yuqori haroratgacha qizigan uglerod zarrachalarining borligidadir.

Ikkinchi soha, odatda, payvandlash sohasi deyilib, bunda alanga yadrosidagi uglerod gorelkadan chiqqan kislorod hisobiga yonadi:



Bu sohaning o'rta qismida alanganing harorati o'zining maksimumiga (3150°S gacha) yetadi. Bu soha rangsiz bo'ladi.

Alanganing uchinchi sohasida birinchi va ikkinchi soha mahsulotlari havo kislorodi yordamida yonadi:



Uchinchi soha sarg'ish qizil rangda bo'lib, alanga mash'alasini tashkil qiladi. Gaz alangasida payvandlashda kislorod maxsus ballonlarda 15 MPa bosim ostida saqlanadi, bunday ballonlar ko'k rangga bo'yaladi. Kislorod bosimini 0,3...0,4 MPa gacha pasaytirish uchun teskari ta'sirli reduktorlardan foydalaniladi.

Gaz alangasida payvandlashda payvand simining materiali va flyuslar

payvandlanadigan buyum materialiga bog‘liq holda tanlanadi. Kam uglerodli po‘latdan yasalgan detallarni payvandlashda kam legirlangan, xromli payvand simi keng qo‘llaniladi. Kam uglerodli po‘latlarni payvandlash, odatda Sv-08A va Sv-08GA simlari yordamida amalga oshiriladi. Ko‘p uglerodli va legirlangan po‘latlarni payvandlash hamda suyuqlantirib qoplangan choklarning qattiqligi yuqori bo‘lishi uchun Sv-08GS, Sv-12GS, Sv-18GSA simlar hamda flyuslar qo‘llaniladi. Flyus sifatida kuydirilgan tanakor, kremniy va borat kislotasidan foydalaniladi.

8-jadval

#### Atsetilen kislorod alangasini o‘rganish jadvali

Alanga soxasi	Soxa rangi	Xarorati	Uzunligi
Alanga yadrosi			
Alanganing payvandlash soxasi			
Alanganing mash'ala soxasi			

#### Ishni bajarish tartibi

1. Mavzuni nazariy jixatdan o‘rganib chiqish.
2. O‘qituvchi tomonidan berilgan vazifa bo‘yicha nazariyasini o‘rganish.
3. Bo‘lishi mumkin bo‘lgan xarorat, rang va o‘lchamini o‘rganish.

#### Xisobotni shakli va mazmuni

1. Ishni nomi va mazmuni.
2. Alangadagi kechadigan ximik reaksiyalarni o‘rganish.
3. O‘rganilgan ma'lumotlar bilan 8-jadvalni to‘lg‘izish.

#### Nazorat savollari

1. Atsetilen-kislorod alangasi necha soxada va qanday ranglarda bo‘ladi?
2. Alangadagi xarorat taxsimotini qanday bo‘ladi?
3. Atsetilen kislorod apparatida qanday reaksiya bo‘ladi?
4. Alanga yadrosida nega ko‘zni qamashtiruvchi yorug‘ bo‘ladi?

#### 13.laboratoriya ishi

#### Metallashda ishlatiladigan metallizator purkash kallaklarini, metallashda qo‘llaniladigan elektrodni o‘rganish

Turli metall elementlarni ulash uchun ko‘pincha payvandlash usuli qo‘llaniladi. Po‘lat va turli xil rangli qotishmalarda yuqori haroratga duchor bo‘lganda, sūneklik qiymati sezilarli darajada oshib, birlashish uchun eng qulay sharoitlarni ta'minlaydi. Faqat elektrodni to‘g‘ri tanlash bilan yuqori ishonchlik va quvvatga ega bo‘lgan yuqori sifatli payvandlashni ta'minlash mumkin. Shuning uchun inverterli payvandlash uchun qaysi elektrodni tanlash kerakligini bilish muhimdir.

#### Asosiy tanlov mezonlari

Tanlashda yuzaga keladigan qiyinchiliklar elektrodlar uchun juda ko‘p turli xil variantlarning paydo bo‘lishi bilan bog‘liq. Qidirayotganda **eng mos elektrod** Shuni ta'kidlash kerakki, ular ikkita asosiy guruhga bo‘lingan:

1. Erish.

## 2. Iste'mol qilinmaydigan.

Birinchi turdagi mahsulot maxsus aralashmadan tayyorlangan qoplamali turli diametrli novda bilan ifodalanadi. Qoplamaning maxsus tarkibini qo'llash tufayli, yaratilgan kamon payvandlash vaqtida yaxshiroq harakat qiladi. Shuning uchun qo'lda boshq payvandlashda ishlatiladigan apparatlar uchun sarflanadigan elektrodlar ko'pincha tanlanadi.

Iste'mol qilinmaydigan - bugungi kunda ular kamroq tarqalgan, chunki ular maxsus muhitda payvandlash uchun mo'ljallangan. Yangi boshlanuvchilar, ular kabi, ularni to'g'ri ololmaydilar **juda ko'p xususiyatlar**.

Inverter bilan payvandlash uchun elektrodni tanlash birlashtiriladigan ish qismlari qanday materialdan tayyorlanganligini hisobga olgan holda amalga oshiriladi. Metallning xossalari asosan hosil bo'lgan tikuvning sifatini aniqlaydi.

Inverter uchun payvandlash elektrodlarini qanday tanlashni ko'rib chiqsak, **quyidagi fikrlarga e'tibor bering:**

1. Elektr tokini uzatish va yoyni barqarorlashtirish uchun novda kimyoviy tarkibini hisobga olgan holda har bir material uchun tanlanadi.
2. Uglerod elektrodleri past uglerodli yoki past qotishma po'latdan yasalgan mahsulotlarni ulash uchun ishlatiladi.
3. Agar birlashtiriladigan mahsulotlar qotishma po'latlardan yasalgan bo'lsa, payvandlashda MP-3, ANO-21 va boshqa markalarning elektrodleri qo'llaniladi.
4. Boshqa turdagi metallni inverterli payvandlash uchun eng yaxshi elektrodler ishlab chiqarishda qotishma po'latlarning yadrosi ishlatiladigan elektrodler hisoblanadi, masalan, TsL-11.
5. Payvandlash usuli quyma temirdan yasalgan elementlarni ulash uchun ishlatilishi mumkin. Bunday holda OZCH-2 elektrodleri qo'llaniladi.

Tajribali payvandchilar ko'rib chiqilayotgan sarflanadigan materialni tanlaydilar, shuningdek, natijada olingan mahsulotdan foydalanish shartlarini hisobga olgan holda.

### **Elektrod reytingi**

Eng mos elektrodler yordamida kerakli tikuvni olish mumkin. Bunday mahsulotlarning reytingi quyidagicha:

1. ANO - bu oson yoqish bilan ajralib turadigan dizayn variantidir. Ushbu brendning mahsulotini ishlatishdan oldin qo'shimcha ravishda teshmaslik kerak. ANO elektrodleri yangi boshlanuvchi payvandchilar va professionallar tomonidan ishlatilishi mumkin. Ular yuqori kuchlanish darajasi bilan to'g'ridan-to'g'ri oqimni qo'llashda kesish uchun javob beradi.

2. MP-3 universal taklif bo'lib, turli qotishmalardan mahsulotlarni birlashtirish uchun ishlatilishi mumkin. Payvandlash birlashtiriladigan yuzalar har xil turdagi ifloslanishlarga ega bo'lsa ham amalga oshirilishi mumkin.
3. MP-3C - hosil bo'lgan tikuvga yuqori talablar qo'yilsa, ushbu markaning elektrodleri tanlanadi. Olingan kamoning barqarorligi maxsus qoplama yordamida ta'minlanadi.
4. UONI 13/55 - turli xil muhim tuzilmalarni o'rnatishda ishlatiladigan dizayn versiyasi. Shuni yodda tutish kerakki, yangi boshlanuvchilar uchun bunday elektrodler bilan ishlash juda qiyin. Payvandchi ma'lum tajribaga va yuqori malakaga ega bo'lganda, ushbu sarflanadigan materialni tanlash tavsiya etiladi.

İnverter uchun zarur elektrodler (eng mos versiyani qanday tanlash kerak, ko'pchilik shaxsiy tajribadan biladi) mahalliy va xorijiy ishlab chiqaruvchilar tomonidan ishlab chiqariladi. Qoida tariqasida, mahalliy ishlab chiqaruvchilarning taklifi xorijiyarlarga qaraganda ancha arzon. Shu bilan birga, qurilish sifati ancha yuqori.

### **Zamonaviy takliflarning afzalliklari**

Zamonaviy elektrodler, masalan, resant va boshqalar hisobga olingan holda ishlab chiqariladi **barcha belgilangan standartlar**. Ushbu moment mahsulotlarning quyidagi afzalliklarga ega ekanligini aniqlaydi:

1. Payvandlash jarayonini sezilarli darajada osonlashtiradi. Maxsus materiallardan foydalanish natijasida yuzaga keladigan kamoning yuqori barqarorligini ta'minlaydi. Agar elektrodler yadro yoki qoplama tarkibiga ko'ra noto'g'ri tanlangan bo'lsa, qiyinchiliklar paydo bo'lishi mumkin.
2. Olingan tikuvning yuqori sifati. Zamonaviy sarf materiallaridan foydalanish murakkab shakldagi mahsulotlarni birlashtirganda ham ishonchli tikuvlarni olish imkonini beradi.
3. Shlakning metall dan ajralishi. Payvandlash ishlarini bajarayotganda, cürufni deyarli darhol ajratish mumkin, bu esa hosil bo'lgan tikuvning sifati ni tezda aniqlash va mumkin bo'lgan nuqsonlarni tuzatish imkonini beradi.
4. Elektrodler sanitariya-gigiyena me'yorlariga muvofiq ishlab chiqariladi. O'tkazilgan payvandlash ishlari mutlaqo xavfsizdir, chunki yonish paytida zararli moddalar chiqarilmaydi.
5. Hatto juda katta zang qatlami bilan qoplangan mahsulotlar ham payvandlashga duchor bo'lishi mumkin. Shuni esda tutish kerakki, ulanish sifati ni yaxshilash uchun hali ham sirt ni tozalash tavsiya etiladi.

Mahsulotning narxi brendning mashhurligiga va qoplaman i yaratish uchun ishlatiladigan material turiga bog'liq.

## Asosiy belgilari bo'yicha tasniflash

Ko'rib chiqilgan sarf materiallari, birinchi navbatda, maqsadiga ko'ra tasniflanadi. Elektrodlarning bir nechta asosiy guruhlar mavjud:

1. Uglerod va qotishma elementlarning past konsentratsiyasiga ega bo'lgan metallar bilan ishlash uchun mo'ljallangan.
2. Yuqori quvvat indeksiga ega bo'lgan issiqlikka chidamli po'latlarni birlashtirish uchun.
3. Yuqori qotishma po'latlar bilan ishlash uchun, masalan, xrom konsentratsiyasi yuqori bo'lgan zanglamaydigan po'latdir.
4. Alyuminiy yoki mis bilan ishlash uchun mo'ljallangan versiyalar.
5. Alohida guruhga quyma temir elementlarni ulash uchun mo'ljallangan elektrodlar kiradi.
6. Ta'mirlash ishlari va metall qoplamalar uchun.
7. Noaniq kimyoviy tarkibga ega materiallar bilan ishlash uchun ishlatiladigan universal turdagi mahsulotlar.

Metall novda uchun turli xil kimyoviy moddalar qo'llanilishi mumkin. Amaldagi qoplama turiga ko'ra, mahsulotlarning 4 guruhi ajralib turadi, faqat ikkitasi eng keng tarqalgan:

1. Asosiy. Asosiy qoplamali mahsulotlar keng qo'llaniladi. Misol tariqasida UONI 13/55 markali elektrodlarni keltirish mumkin. Ular yuqori zarba kuchi, mexanik kuch va egiluvchanlikka ega bo'g'inlarni olish uchun ishlatiladi. Bundan tashqari, asosiy qoplama tikuvni kristallanish yoriqlari paydo bo'lishidan himoya qilish imkonini beradi. Ushbu tartibga solishni tanlash, agar mas'uliyatli dizaynni olish zarur bo'lsa, amalga oshiriladi. Payvandlashdan oldin yuqori sifatli sirtni tozalashni amalga oshirish kerakligi muhim kamchilik deb atash mumkin: yog 'qoralari, zang, shkala mikroskopik teshiklarning shakllanishiga olib kelishi mumkin.
2. Rutil qoplama. Agar yumshoq po'latni birlashtirish kerak bo'lsa, ko'pincha rutil tipidagi elektrodlar tanlanadi. Keling, MP-3 ni eng keng tarqalgan brend deb ataymiz. Ikkinchi tur hosil qiluvchi cürufning oson ajratilishi, o'zgaruvchan yoki to'g'ridan-to'g'ri oqimni qo'llashda yoy barqarorligi bilan tavsiflanadi. Payvandlash jarayonida kamroq miqdordagi shprints hosil bo'ladi, natijada olingan tikuv ajoyib dekorativ fazilatlariga ega. Bundan tashqari, ikkinchi turdagi mahsulot yuzasida zang yoki ifloslantiruvchi moddalarning katta qatlami bo'lgan ish qismlariga mos keladi.

Qolgan ikki tur juda kam uchraydi, chunki ular alohida holatlarda qo'llaniladi.

### qo'shimcha xususiyatlar

Davom etayotgan payvandlashning ko'plab boshqa xususiyatlari elektrodlarga qo'yiladigan talablarni aniqlaydi. Misol bo'lishi mumkin **polarite va oqim turi**. Ko'p hollarda ishlatiladigan payvandlash invertorlari to'g'ridan-to'g'ri tokni ta'minlaydi, uni ikkita sxema bo'yicha payvandlash zonasiga etkazib berish mumkin:



1. Teskari kutupluluk plusni erga, minusni esa elektrodga ulashni anglatadi.
2. To'g'ridan-to'g'ri kutupluluk. Bunday holda, ortiqcha erga, minus payvandlash elektrodiga ulanadi.

Teskari polarit quyidagi hollarda tanlanadi:

1. Metallni yonishdan himoya qilish uchun ulanishning teskari polaritesi tanlanadi. Kichik qalinligi bo'lgan qismlar bilan ishlashga imkon beradi.
2. Yuqori qotishma po'latlar issiqlikka yuqori sezgirlik bilan ajralib turadi. Shuning uchun bunday material bilan ishlashda teskari kutuplu ulanish usuli tanlanadi.

Payvandlash jarayonining eng muhim parametrlari:

1. Amaldagi elektrodlarning diametri.
2. Amaldagi payvandlash oqimining kuchi.
3. Bog'langan qismlarning qalinligi.

To'g'ri elektrod diametrini tanlash juda muhim, chunki qiymat juda yuqori bo'lsa, payvandlash oqimining zichligi sezilarli darajada kamayadi. Bunday holda, qismlarning kirib borish darajasi pasayadi, payvand chokining kengligi oshadi va uning sifati pasayadi. Bundan tashqari, ishlab chiqaruvchilar ko'pincha mahsulot qaysi oqim kuchiga mos kelishini ko'rsatadilar.

### **Xorijiy ishlab chiqaruvchilarning mahsulotlari**

ESAB brendi ostida ishlab chiqarilgan mahsulotlar juda mashhur. Ushbu taklifning o'ziga xos xususiyati shundaki, barcha brendlar OK belgisi bilan boshlanadi. Keyin mahsulotning ishlashini ko'rsatadigan 4 ta raqam keladi. Eng ko'p ishlatiladigan brendlar:

1. OK 46.00 - sifatleri bo'yicha mahalliy ishlab chiqarilgan MP-3 elektrodlariga o'xshash mahsulot. Tarkibida oz miqdorda



qotishma elementlarga ega bo'lgan po'latlar bilan ishlash uchun ishlatiladi.

2. OK 53.70 - ildiz o'tishlari yoki quvur uchlarini ulash uchun ishlatiladigan maxsus elektrod turi.
3. OK 68.81 - kimyoviy tarkibi aniqlanmagan po'latlar bilan ishlash uchun ishlatiladigan nav. Bundan tashqari, u payvandlash qiyin bo'lgan metallarni birlashtirish uchun javob beradi.

Ularning mashhurligi, birinchi navbatda, sarf materiallarini ishlab chiqarishda qo'llaniladigan texnologiyalar payvandlash uchun eng qulay shart-sharoitlarni ta'minlaganligi bilan bog'liq.

Arkni payvandlash rejimlari - payvandlash jarayonining shartlarini aniqlaydigan boshqariladigan parametrlar to'plami. Barcha payvandlash jarayonida to'g'ri tanlangan va saqlangan parametrlar yuqori sifatli payvandlangan birikmaning kalitidir. An'anaviy ravishda parametrlarni asosiy va qo'shimchaga bo'lish mumkin.

Arkni payvandlash rejimining asosiy parametrlari: elektrod diametri, kattaligi, oqim turi va polaritesi, boshq kuchlanishi, payvandlash tezligi, o'tish soni.

Qo'shimcha parametrlar: elektrodning haddan tashqari ko'tarilishi, elektrod qoplamasining tarkibi va qalinligi, elektrod holati, payvandlash paytida mahsulotning holati, tayyorlangan qirralarning shakli va ularni tozalash sifati.

Elektrod diametrini tanlash

Elektrod diametri payvandlanadigan metallning qalinligi, payvandlash amalga oshiriladigan joy, tikuvning oyog'i, shuningdek, ulanish turi va payvandlash uchun tayyorlangan qirralarning shakliga qarab tanlanadi.

Biroq, bu nisbat taxminiydir, chunki bu omil tikuvning kosmosga joylashishi va payvandlash o'tishlari soniga ta'sir qiladi. Masalan, tikuvning ship holatida diametri 4 m dan ortiq bo'lgan elektrodlardan foydalanish tavsiya etilmaydi. Ko'p o'tishli payvandlashda katta diametrli elektrodlardan foydalanmang, chunki bu chokning penetratsiyasining etishmasligiga olib kelishi mumkin. tikuvning ildizi.

**Hozirgi kuch** chokning diametriga, uning ish qismining uzunligiga, qoplama tarkibiga, payvandlash holatiga va boshqalarga qarab tanlanadi. Joriy quvvat qanchalik katta bo'lsa, uning ishchi qismi qanchalik intensiv ravishda eritiladi va payvandlash samaradorligi shunchalik yuqori bo'ladi. Ammo bu qoidani ba'zi shartlar bilan qabul qilish mumkin. Tanlangan elektrod diametri uchun haddan tashqari oqim bilan ishlaydigan qism haddan tashqari qizib ketadi, bu tikuv sifatining yomonlashishi, suyuq metall tomchilarining chayqalishi va hatto yonib ketadigan qismlarga olib kelishi mumkin. Oqim etarli bo'lmaganda, kamon beqaror bo'ladi, u tez-tez buziladi, bu esa tikuv sifatini hisobga olmaganda, penetratsiyaning etishmasligiga olib kelishi mumkin. Elektrodning diametri qanchalik katta bo'lsa, ruxsat etilgan oqim zichligi shunchalik past bo'ladi, chunki chokni sovutish uchun sharoitlar yomonlashadi.

Tajribali payvandchilar yoyning barqarorligiga e'tibor qaratib, eksperimental ravishda oqim kuchini aniqlaydilar. Hali etarli tajribaga ega bo'lmaganlar uchun quyidagi hisoblash formulalari ishlab chiqilgan: Eng keng tarqalgan elektrod diametrlari uchun (3 -6 mm):

$$I_{sv} = 30de$$

bu erda  $I_{sv}$  - A da oqim kuchi,  $d$  e - mm da elektrod diametri

Diametri 3 mm dan kam bo'lgan elektrodlar uchun oqim quyidagi formula bo'yicha tanlanadi:

$$I_{sv} = 30de$$

Uchun **ship choklarini payvandlash** oqim kuchi tikuvning pastki holatiga qaraganda 10 - 20% kamroq bo'lishi kerak.

Bundan tashqari, **oqim kuchiga oqimning polaritesi va turi ta'sir qiladi**. Misol uchun, teskari polariteli to'g'ridan-to'g'ri oqim bilan payvandlashda katod va anod teskari bo'lib, penetratsiya chuqurligi 40% gacha oshadi. O'zgaruvchan tok bilan payvandlashda penetratsiya chuqurligi to'g'ridan-to'g'ri oqim bilan payvandlashdan 15 - 20% kamroq. Payvandlash rejimlarini tanlashda ushbu holatlar hisobga olinishi kerak.

### Arkni payvandlash rejimini tanlash

Payvandlash usullarini tanlashda payvandlanadigan qirralarning egilishi mavjudligini ham hisobga olish kerak. Bu holatlarning barchasi hisobga olinadi va 2 va 3-jadvallarda umumlashtiriladi. To'g'ridan-to'g'ri va o'zgaruvchan tokda yonish payvandlash yoyining xususiyatlari har xil. Gaz o'tkazgich bo'lgan yoy, payvandlash zonasida yaratilgan magnit maydonlarning ta'siri ostida og'ishi mumkin. Magnit maydonlar ta'sirida payvandlash yoyining burilish jarayoni magnit portlash deb ataladi, bu esa yoyni payvandlash va barqarorlashtirishni qiyinlashtiradi.

### 2-jadval. Qatlamli bo'g'inlarni qirrali qirralarsiz payvandlash rejimi

Tikuvning tabiati	Elektrod diametri, mm	Hozirgi, A	Metall qalinligi, mm	Bo'shliq, mm
Bir tomonlama	3	180	3	1,0
ikki tomonlama	4	220	5	1,5
ikki tomonlama	5	260	7-8	1,5-2,0
ikki tomonlama	b	330	10	2,0

Eslatma: maksimal oqim qiymati elektrodning pasportiga muvofiq ko'rsatilishi kerak.

### 3-jadval Qirralari qirrali bo'g'inlarni payvandlash usullari

Elektrod diametri, mm		Hozirgi, A	Metall qalinligi, mm	Bo'shliq, mm	Pishirilgan va dekorativ krem qatlamlari soni
Birinchidan	Keyingi				
4	5	180-260	10 .	1,5	2
4	5	180-260	12	2,0	3
4	5	180-260	14	2,5	4
4	5	180-260	16	3,0	5
5	6	220-320	18	3,5	6

Eslatma: oqimning qiymati elektrodning pasport ma'lumotlariga muvofiq belgilanadi.

Magnit puflash, ayniqsa, to'g'ridan-to'g'ri oqim manbaida payvandlashda yaqqol namoyon bo'ladi. Magnit puflash yoyning barqarorlashuviga putur etkazadi va payvandlash jarayonini qiyinlashtiradi. Magnit portlashning ta'sirini kamaytirish uchun himoya choralari qo'llaniladi, ular quyidagilarni o'z ichiga oladi: qisqa yoyda payvandlash, elektrodni magnit portlash yo'nalishi bo'yicha egish, payvandlash oqimini yoyga iloji boricha yaqinroq nuqtaga etkazib berish va hk. Agar magnit portlash ta'siridan to'liq xalos bo'lishning iloji bo'lmasa, u holda quvvat manbai o'zgaruvchan manbaga o'zgartiriladi, bunda magnit portlashning ta'siri sezilarli darajada kamayadi. Yumshoq va past qotishma po'latlar odatda o'zgaruvchan tokda payvandlanadi.

### Qo'lda boshq payvandlash texnikasi

#### *Elektrod harakati traektoriyasi*

Arkni va uning harakatini to'g'ri saqlash sifatli payvandlashning kalitidir. Juda uzun yoy eritilgan metallning oksidlanishiga va nitrlanishiga yordam beradi, uning tomchilarini sachratadi va payvandning gözenekli tuzilishini yaratadi. Chiroyli, tekis va yuqori sifatli tikuv kamonni to'g'ri tanlash va uning uchta asosiy yo'nalishda sodir bo'lishi mumkin bo'lgan yagona harakati bilan olinadi.

Payvandlash yoyining tarjima harakati elektrodning o'qi bo'ylab sodir bo'ladi. Ushbu harakat bilan elektrodning erish tezligiga bog'liq bo'lgan talab qilinadigan yoy uzunligi saqlanadi. Elektrod erishi bilan uning uzunligi qisqaradi va elektrod va payvand chovgum orasidagi masofa oshadi. Buning oldini olish uchun elektrodni doimiy yoyni saqlab, eksa bo'ylab oldinga siljitish kerak. Sinxronlikni saqlash juda muhimdir. Ya'ni, elektrod uning

qisqarishi bilan sinxron ravishda payvandlash havzasi tomon harakat qiladi.

Elektrodning payvandlangan tikuvning o'qi bo'ylab uzunlamasına harakati, qalinligi elektrodning qalinligi va uning harakat tezligiga bog'liq bo'lgan payvand choki deb ataladigan ipni hosil qiladi. Odatda ipni payvandlash rulosining kengligi elektrod diametridan 2-3 mm kattaroqdir. Aslida, bu allaqachon payvandlash tikuvi, faqat tor. Kuchli payvandlash aloqasi uchun bu tikuv etarli emas. Va shuning uchun elektrod payvandning o'qi bo'ylab harakatlanayotganda, payvand bo'ylab yo'naltirilgan uchinchi harakat amalga oshiriladi.

Elektrodning ko'ndalang harakati tikuvning kerakli kengligini olish imkonini beradi. U o'zaro tabiatning tebranish harakatlari bilan amalga oshiriladi. Elektrodning ko'ndalang tebranishlarining kengligi har bir holatda alohida belgilanadi va ko'p jihatdan payvandlanadigan materiallarning xususiyatlariga, payvandning o'lchamiga va holatiga, truba shakliga va payvandlangan birikmaga qo'yiladigan talablarga bog'liq. Odatda tikuvning kengligi 1,5 - 5,0 elektrod diametrida yotadi.

Shunday qilib, barcha uch harakat bir-birining ustiga qo'yilgan bo'lib, elektrod harakatining murakkab traektoriyasini yaratadi. Deyarli har bir tajribali usta elektrodning traektoriyasini tanlashda, uning oxiri bilan murakkab raqamlarni yozishda o'z mahoratiga ega. Qo'lda boshq payvandlashda elektrod harakatining klassik traektoriyalari rasmda ko'rsatilgan. 1. Lekin har qanday holatda, yoy harakati traektoriyasini shunday tanlash kerakki, payvandlanadigan qismlarning chekkalari kerakli miqdordagi cho'kma metall va berilgan payvand shakli hosil bo'lishi bilan eritiladi.

Agar elektrod uzunligi shunchalik kamayib ketgunga qadar tikuv tugallanmagan bo'lsa, uni almashtirish kerak bo'lsa, u holda payvandlash vaqtincha to'xtatiladi. Elektrodni almashtirgandan so'ng, cürufni olib tashlang va payvandlashni davom ettiring. Buzilgan tikuvni bajarish uchun krater deb ataladigan tikuvning oxirida hosil bo'lgan chuqurchadan 12 mm masofada yoy yoqiladi. Elektrod eski va yangi elektrodlarning sintezini hosil qilish uchun kraterga qaytariladi va keyin elektrod dastlab tanlangan traektoriya bo'ylab yana harakatlana boshlaydi.

#### 14.laboratoriya ishi

### **Kovshar turlari.detallarni kavsharlab ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.**

**Mashg'ulotning maqsadi:** Detallarni kovsharlash turlari va unda qo'llaniladigan flyuslar turlarini o'rganib taxlil qilish.

**Nazariy kism.**Eritilgan oraliq metall yoki uning qotishmasi yordamida metall jismlarni ajralmas brikmasini xosil qilish jarayoniga *kavsharlash* deb ataladi. Erib turib, sovish jarayonida qattiqlashib, jismlar o'zaro mustaxkam bog'lanadi.Oraliq metall (yoki qotishma), to'ldirgich (pripoy) deb atalib, payvandlanayotgan metalga nisbatan, past xaroratda erishi talab qilinadi. Ishlatish vazifasiga qarab to'ldirgichlar quyidagicha guruxlarga bo'linadi: juda tez eriydigan, tez eriydigan, o'rtacha eriydigan, sekin eriydigan va juda sekin eriydigan. Ularning bunday ajratilishi ularning erish xaroratidan kelib chiqqandir. Shuning uchun juda tez eriydigan erish xrorati 145° S gacha, tez eriydigan to'ldirgichlarniki – 145...450° S orasida, o'rtacha eriydiganlarniki – 450...1100° S

orasida, sekin eriydigan to'ldirgichlarniki – 1100...1850° S orasida va juda sekin eriydiganlari – 1850° S xaroratdan yuqori bo'ladi.

To'ldirgichlarga qo'yiladigan asosiy texnologik talablar quyidagilardir: yuqori suyuqlanib oqishi, briktiriladigan yuzalarga yaxshi yopishishi, ishlov berilayotgan yuzada yengil oqishi, asosiy metalga nisbatan erish xarorati pastligi, xosil bo'ladigan chokning yetarli darajada mustaxkamligi va plastiklari, zanglashga qarshi bardoshlilik va to'ldirgichning issiqlikdan kengayish koeffitsienti asosiy metal issiqlikdan chiziqli kengayishi koeffitsientiga yaqinligi.

To'ldirgichlarni umuman ikki guruxga ajratish mumkin – yumshoq (erish xarorati 450° S gacha) va qattiq (erish xarorati 450° S dan yuqori).

Birinchi guruxga yengil eriydigan, qo'rg'oshin, qalay, vismut, kadmiy, surma va boshqalar asosidagi to'ldirgichlar bo'lib, ular boshqa metal yuziga yaxshi xo'llanishi, yuqori plastikligi va mo'rtlanishning yo'qligi bilan xarakterlanadi. Asosiysi kavsharlash jarayonida to'ldirgichlar oddiy elektr eritgich (payalnik) yordamida eritilib, amalga oshiriladi. Birinchi guruxdagi to'ldirgichlar yuqori bo'lmagan xaroratda va yuqori bo'lmagan urilish kuchlanishlarida ishlaydigan detallarni kavsharlashda ishlatiladi. Yumshoq to'ldirgichlarni shuningdek, qalay-qo'rg'oshinli deyilib, uning tarkibida asosan qalay, qo'rg'oshin va ozroq surma bo'ladi. Tarkibida surma bor - yo'qligiga qarab; surmali – POSSu 10-2, POSSu 15-5, POSSu 25-2 va boshqalar, kam surmali – POSSu 30-0,5, POSSu 40...0,5 va boshqalar, xamda surmasiz - POS10, POS18, POS40, POS50, POS61 i POS90 to'ldirgichlar kiradi. Xarflar so'nggidagi raqamlar to'ldirgich tarkibidagi qalayning o'rtacha miqdorini foiz xisobida, chiziqchadan keyingi son esa surmaning foiz miqdorini bildiradi.

POS18 to'ldirgich oddiy xolatlarda qo'llansa, POS30, POS40 – esa ma'suliyatli brikmalarni, ya'ni yuqori ishonchlilik va zichlilik, POS61, POS50 – esa ishlatish davrida oksidlanmaydigan ma'sul brikmalarni kavsharlashda foydalaniladi. Bu to'ldirgichlarning mustaxkamlik chegarasi 28...32 MPa/m<sup>2</sup> teng bo'ladi.

Ikkinchi guruxga, ya'ni qiyin eriydigan to'ldirgichlarda xam yuqorigidek bo'lib, uning erish xarorati asosiy metallnikidan 50...75 ° S ga farq qiladi. Po'latlarni kavsharlashda, yuqori xaroratga chidaydigan va mustaxkam yopishish xususiyatiga zga bo'lgan, mis va uning qotishmalari, kumush va uning qotishmalari, nikel asosidagi qotishmalar va boshqalar to'ldirgich sifatida qo'llaniladi. Mis (M1, M2 rusumida) va mis-ruxli (LK-62-0,5, PMS36, PMS48 va PMS54 rusumida) qattiq to'ldirgichlar sim yoki prutok ko'rinishda bo'lib, undagi dastlabki son rux miqdorini, qolgani rux bo'ladi. PMS54 misli, bronzali va po'lat buyular kavsharlanib, bukuvchi va uriluchi yuklamalari yo'q bo'lgan brikmalarga qo'llaniladi. PMS48 – erish xarorati 900° S dan yuqori bo'lgan, uriluvchi, tebranuvchi va bukuvchi yuklanishlari bo'lmagan mis qotishmalarini kavsharlashda ishlatiladi, PMS36 – latunlarni kavsharlashda qo'llaniladi. Bu to'ldirgichlarni tortilishga mustaxkamlik chegarasi 210...250MPa/m<sup>2</sup>.

Kumush to'ldirgichlar esa yengil eriydigan va standart guruxlarga bo'linadi. yengil eriydigan kumush to'ldirgichlarni erish xarorati 183...324° S bo'lib, uning tarkibi kumushning qalay va qo'rg'oshin brikmalari bo'lsa, ba'zi xolatlarda surma va kadmiy qo'shiladi. Ularning quyidagicha rusumlari bor; PSr 2,5, PSr 3-97, PSr 10-90 va boshqalar bo'lib, tarkibidagi kumush miqdori 10% ( xarflardan keyingi birinchi son) dan kam bo'ladi. Bunday to'ldirgichlar simlar va boshqa elektrotexnik brikmalarni kavsharlashda qo'llaniladi.

Standart to'ldirgichlarga (erish xarorati 500...822 ° S) asosan kumush, mis va rux

qotishmasi kiradi. Shuningdek ozroq miqdorda qalay kadmiy fosfor va marganets bo'lishi ruxsat etiladi. Standart to'ldirgiyalar po'lat, mis va ularning qotishmalarida tayyorlangan ma'sul detallarni kavsharlashda ishlatiladi. Na'muna sifatida to'ldirgichlarning PSr10, PSr12M, PSr25, PSr45, PSr65 va PSr70 rusumlarini ko'rsatish mumkin. Rusumdagi raqam kumush miqdorini bildiradi. Bunday to'ldirgichlar yuqori fiziko-ximik xususiyatlari bilan xarakterlidir.

## 11-jadval

### Detallarni kavsharlashda ishlatiladigan to'ldirgichlarni o'rganish jadvali

To'ldirgich nomi	Belgilanishi	Foydalanish soxasi	Erish xarorati
Yumshoq to'ldirgich			
Qattiq to'ldirgich			
Kumush to'ldirgich			

### Ishni bajarish tartibi

1. Kavsharlash, to'ldirgichla va flyuslar xaqidag materialni o'rganish.
2. O'qituvchi tomonidan berilgan vazifa bilan tanishib taxlil qilish.
3. Detallarni kavsharlash va to'ldirgichlar xaqida xisobot yozish.

### Xisobot mazmuni va shakli

1. Ishning maqsadi va nomi.
2. Mavzu bilan tanishib chiqib, xisobot yozish.
3. Berilgan to'ldirgichlarni taxlilo qilib, 11- jadvalni to'lg'izish.

### Nazorat savollari

1. Detallarni kavsharlash nima?
2. To'ldirgichlarning qanday turlari mavjud?
3. Yumshoq to'ldirgichlarning erish xarorati qanday?
4. Qattiq to'ldirgichlarnig erish xarorati qanday?
5. Kumush to'ldirgichlar qaerlarda ishlatiladi?

## 15.laboratoriya ishi

### Detallarni galvanik metall qoplash yo'li bilan ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.

Payvandlash oqimi juda muhim parametr bo'lib, tayyor payvandlangan birikmaning sifati asosan bog'liqdir. Ajam payvandchilar uchun GOSTlar tomonidan taqdim etilgan turli xil sozlamalarni tushunish ba'zan qiyin. Haqiqatan ham, payvandlash oqimining kuchini to'g'ri o'rnatish uchun hamma narsa hisobga olinadi va hatto metallning qalinligi kabi yangi boshlanuvchilar uchun aniq bo'lmagan xususiyatlar ham hisobga olinadi.

Ushbu maqolada sizga diametrga asoslangan payvandlash oqimi parametrini qanday tanlash kerakligini aytamiz. Ushbu materialni yozishda biz o'z tajribamizga asoslandik va. Ilgari, tajribasiz payvandchilar formulalar yordamida barcha sozlamalarni o'zlari hisoblashga majbur bo'lishdi. Endi siz tayyor tavsiya etilgan sozlamalardan foydalanishingiz mumkin.

Alohida ta'kidlamoqchimizki, ushbu maqolada biz payvandlash uskunasi uchun eng keng tarqalgan va oddiy turi sifatida inverter yordamida boshq payvandlash uchun oqimni o'rnatish haqida gaplashamiz.

Elektrod bilan payvandlashda oqim kuchi ko'plab parametrlar asosida tanlanishi kerak. , mohiyatini tushunish uchun uni albatta o'qing. Umuman olganda, payvandlash rejimi nafaqat oqim kuchi va elektrodning diametridan iborat. Bundan tashqari, elektrodning markasi, payvandlash vaqtidagi joylashuvi, payvandlash oqimining turi va uning polaritesi, shuningdek, kelajakdagi tikuvning qatlamlari hisobga olinadi. Qanday yakuniy natijaga erishmoqchi ekanligingizni tushunish muhimdir. Ya'ni, tikuvning qanday sifati, uning o'lchami va boshqa xususiyatlari siz uchun asosiy hisoblanadi. Bunga asoslanib, allaqachon payvandlash rejimini va ayniqsa, oqim kuchini sozlang.

Bularning barchasi biroz chalkash tuyuladi, lekin biz sizga to'g'ri payvandlash oqimini tanlashga yordam beramiz. Bu erda "temir" qoidasi har doim qo'llaniladi: optimal oqim kuchini aniqlash uchun, birinchi navbatda, siz pishirmoqchi bo'lgan elektrodning diametriga qarashingiz kerak. Tabiiyki, bu yagona variant emas, balki keyingi sozlamalar uchun asos, asosdir.

Elektrodlarni tanlash, o'z navbatida, juda muhim bosqichdir. Diametri metallning qalinligi asosida tanlanadi. Qalinligi qanchalik katta bo'lsa, diametri shunchalik katta bo'ladi. Bunga parallel ravishda siz tanlagan elektrodlar qaysi fazoviy pozitsiyaga mo'ljallanganligini ko'rishingiz kerak. Ideal variant elektrodlar bilan ular mo'ljallangan holatda payvandlashdir. Lekin biz hammamiz tushunamizki, har bir payvandchi (ayniqsa, uydagi payvandchi) turli tikuvlarni yasash uchun turli elektrodlarni sotib olishga qodir emas.

Bu muammoni osongina hal qilish mumkin. Misol uchun, siz quyida joylashgan payvandlash uchun mo'ljallangan elektrodlarni sotib oldingiz, lekin siz payvandlashingiz kerak. Buning uchun kuchaytirgichlarni 10-15% ga kamaytiring. Ushbu usul payvandlash uchun ham ishlaydi. , kuchaytirgichlarni 25-30% ga kamaytiring. Lekin shuni yodda

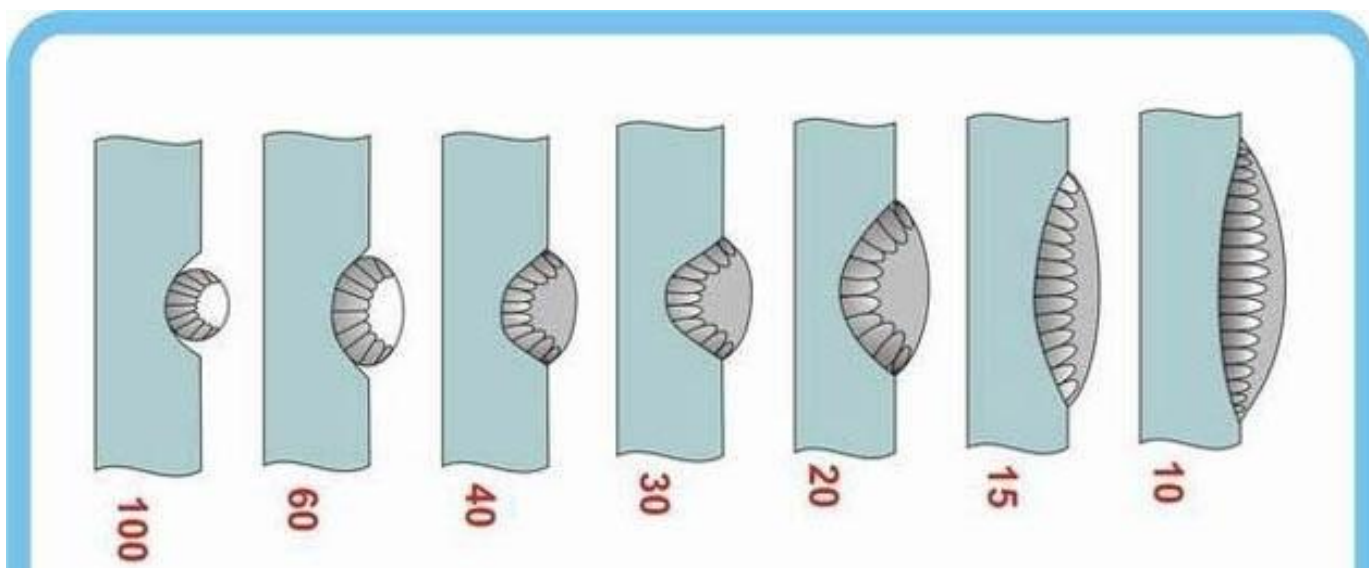
tutingki, ship bo'g'inarini payvandlashda elektrodning diametri 4 millimetrdan oshmasligi kerak.

Ushbu sozlamalar tufayli metall sekinroq eriydi va shunga mos ravishda juda ko'p pastga tushmaydi. Siz tushunganingizdek, payvandlash oqimi va elektrod diametri har doim bir-biriga bog'langan.



### Elektrodga qarab oqim kuchini o'rnatish

Endi to'g'ridan-to'g'ri elektrodlar va joriy sozlamalarga o'tamiz. Yuqorida yozganimizdek, elektrod diametri metallning qalinligi asosida tanlanadi. Agar siz qalinligi 3 dan 5 millimetrgacha bo'lgan qismni payvand qilishingiz kerak bo'lsa, u holda 3-4 millimetr diametrli elektrodlardan foydalaning. Qalinligi 8 millimetrgacha bo'lsa, u holda siz uchun diametri 5 millimetr bo'lgan elektrod etarli bo'ladi.



Hozirgi kuch haqida nima deyish mumkin? Bu erda hamma narsa oddiy.

3 mm elektrod bilan metallni payvandlashda payvandlash oqimi 65 dan 100 ampergacha bo'lishi kerak. Raqamlardagi bunday katta farq sizni hayratda qoldirishi mumkin, ammo tashvishlanmang. Siz o'zingiz metall va uning xususiyatlariga qarab qulay qiymatni tanlaysiz. Yangi boshlanuvchilar uchun 80 ampelni o'rnatishni tavsiya qilamiz, bu eng universal qiymatdir.

4 mm elektrod bilan payvandlashda payvandlash oqimining kuchi 120 dan 200 ampergacha bo'lishi mumkin. Ushbu elektrod diametri eng mashhur hisoblanadi, chunki u turli xil tikuvlarni payvandlash imkonini beradi. U sanoat va uy payvandlashda keng qo'llaniladi. Shuning uchun, ushbu diapazonda payvandlash oqimini qanday sozlashni o'rganish juda muhimdir.



Mahsulotning moyillik burchagining payvand shakliga ta'siri: Ko'tarilishda payvandlashda katta chuqurlik chuqurligi, shuningdek, boncukning katta balandligi kuzatiladi. Pastga qarab payvandlashda, aksincha, penetratsion chuqurlik pasayadi va chokning balandligi pasayadi. Shu bilan birga, tikuvning kengligi amalda o'zgarmaydi.

Agar siz 5 millimetr diametrli elektroddan foydalanishni rejalashtirmoqchi bo'lsangiz, bu erda payvandlash oqimining juda katta qiymatlari kerak bo'ladi. Minimal 160 Amper. Tavsiya etilgan qiymat - 200 Amper. Ish uzluksiz bo'lishi va kamon barqaror yonishi uchun biz yarim professional transformatoridan foydalanishni tavsiya qilamiz.

Ammo qalin elektrodlar bilan ishlamoqchi bo'lsangiz-chi? Aytaylik, 8 millimetr. Bu erda siz professional kuchli jihozlarsiz qilolmaysiz. Minimal oqim qiymati 250 Amper bo'lishi kerak. Ammo, ehtimol, ishingizda siz 350 ampergacha bo'lgan kattaroq qiymatlardan foydalanishingiz kerak bo'ladi.

Alohida-alohida, biz har bir ixtisoslashtirilgan do'konda sotiladigan ixcham inverterli payvandlash mashinalari haqida aytmoqchimiz. Ular soddaligi, ixchamligi va ishonchliligi uchun ko'plab uy payvandchilari tomonidan seviladi. Ammo bir kamchilik ham bor: ko'pincha bunday qurilmalar faqat 2 millimetrgacha bo'lgan kichik diametrli sim bilan ishlashga qodir. Bunday qurilmalar uchun 40-50 amperlik oqim etarli bo'ladi. Biz oqimni muammosiz tartibga solishga qodir bo'lgan bunday qurilmalarning modellarini sotib olishni tavsiya qilamiz. Keyin xato minimal bo'ladi.

Tok quvvatini tasodifiy yoki boshqa payvandchilarning asossiz tavsiyalariga asoslanib o'rnatmang. Bu masalaga etarlicha e'tibor berish kerak, aks holda metall kerakli chuqurlikda erimaydi yoki u yonib ketadi. Qanday bo'lmasin, bunday ishlardan tikuvlarning sifati yaxshi yoki hatto chidab bo'lmas deb atash mumkin emas. Sizning asosiy maslahatchingiz GOSTlar va boshqa me'yoriy hujjatlar bo'lib, unda barcha sozlamalar aniq belgilangan. Ularni o'rganing, faqat shu tarzda siz to'g'ri ma'lumot olishingiz mumkin.

Quyida ishlatiladigan elektrodning diametriga qarab payvandlash oqimini sozlashda sizga yordam beradigan jadvallarni ko'rishingiz mumkin. Agar siz payvand choklarini payvandlashni rejalashtirmoqchi bo'lsangiz, payvandlash mashinasini birinchi jadvaldagi sozlamalarga o'rning.

Разновидность шва	Диаметр, мм	Ток, А	Толщина металла на заготовке, мм	Зазор до сварки, мм
1-сторонний	3	180	3	1.9
2-сторонний	4	220	5	1.5
2-сторонний	5	260	7-8	1.5-2
2-сторонний	6	330	10	2

Quyida ko'rishingiz mumkin bo'lgan ikkinchi jadvaldagi sozlamalar yanada universaldir. Ular bilan siz payvandlash mashinasini o'rnatish uchun birinchi urinishlaringizni boshlashingiz mumkin. Payvandlash oqimlarining bunday jadvali, albatta, foydali bo'ladi, shuning uchun uni yozing yoki yodlang.

Толщина заготовки, мм	0,5	1-2	3	4-5	6-8	9-12	13-15	16
Толщина электрода, мм	1	1,5-2	3	3-4	4	4-5	5	6-8
Сила тока, А	10..20	30..45	65..100	100..160	120..200	150..200	160..250	200..350

## Xulosa o'rniga

Payvandlash oqimini tanlash mashinani sozlashning asosiy bosqichlaridan biridir. Ammo mumkin bo'lgan xatolar haqida tashvishlanmang. Inverter bilan payvandlashda ko'plab parametrlar intuitiv ravishda o'rnatiladi va zamonaviy payvandchilarda payvandlash rejimi avtomatlashtirilgan rejimda o'rnatilishi mumkin (masalan, ko'plab inverter modellarida kamon kuchlanishini avtomatik ravishda sozlash imkoniyati mavjud).

Xatolarga yo'l qo'ymaslik uchun, bizning maqolamizda allaqachon ko'rgan oddiy jadvallarni qo'lingizda saqlang. Yaxshisi, sozlamalarning barcha mumkin bo'lgan kombinatsiyalarini eslab qoling. Ishoning, bu birinchi qarashda ko'rinadigan darajada qiyin

emas. Vaqt o'tishi bilan siz o'zingizning shaxsiy tajribangizga ega bo'lasiz va invertorni xatolaridan kelib chiqib sozlashni boshlaysiz. Bundan tashqari, siz ishlaydigan metallarning xususiyatlarini bilib olasiz, bu esa payvandlash mashinasini sozlashni osonlashtiradi. Izohlarda elektrodning diametriga qarab payvandlash oqimini sozlash bo'yicha tajribangizni baham ko'ring.

Invertorlar arzon va ulardan foydalanish oson qurilmalardir. Ular sizga eng qat'iy talablarga javob beradigan tikuvlarni tezda olish imkonini beradi. Mexanizmning o'ziga xos xususiyati yoqilganda o'zgaruvchan tok kuchlanishini yaratish qobiliyatidir. U yoyni payvandlash jarayonida eritish orqali ishlatiladi.

Eritma jarayonida maxsus metall rodlar, elektrodlar orqali payvandlash joyiga oqim beriladi. Ularning to'g'ri tanlovi texnik xususiyatlar va mahsulotlar ishlab chiqarilgan brend bilan belgilanadi.

### **Elektrodlarning turlari va xususiyatlari**

Metall novdalar ikkita katta guruhga bo'lingan:

- erish. Payvandlash kamarining barqaror yonishini va shlaklarning etishmasligini ta'minlaydigan tashqi qoplamada farqlanadi;
- erimaydigan. Argonli payvandlash uchun javob beradi.

Umuman olganda, payvandlash elektrodleri quyidagilar bilan ajralib turadi:

- diametri
- tayinlash;
- qoplama turi;
- kelib chiqqan mamlakat va brend bo'yicha.

Ish darajasiga ko'ra, mahsulotlar:

- an'anaviy payvandlash uchun;
- muhim metall konstruksiyalarni payvandlash uchun.

### **Elektrod diametri**

Rodlar 30 dan 45 sm gacha bo'lgan turli uzunliklarga ega. Asosiy diametr ko'rsatkichlari 1,6; 2, 3, 3-4; 4; 4-5.

Diqqat! Tajribasiz payvandchilar uchun 3-4 sm qalinlikdagi metall va 3 mm diametrli payvandlash elektrodli bilan amaliyotni boshlash yaxshiroqdir.

Bir yoki boshqa diametrni tanlash metallning qalinligiga bog'liq. Misol uchun, 4 mm armatura uchun bir xil diametrli novda mos keladi. Metall qanchalik qalinroq bo'lsa,

diametr ko'rsatkichi shunchalik katta bo'ladi. Har bir diametr va brend uchun - qoplamaning o'ziga xos qalinligi.

### **Metall turi bo'yicha tayinlash**

Supero'tkazuvchilar novdalar ish turiga va ma'lum bir metallardan foydalanishga qarab tanlanishi kerak:

- uglerodli va past qotishma po'latlarni payvandlash;
- yuqori qotishma po'latlarni payvandlash;
- yuqori quvvat bilan tavsiflangan issiqlikka bardoshli po'latlarni mahkamlash;
- quyma temir va uning asosidagi qotishmalarni mahkamlash;
- mis va uning qotishmalarini qaynatish;
- alyuminiy va uning qotishmalari bilan ishlash;
- noma'lum tarkibli po'latlarni payvandlash.

Bundan tashqari, metall buyumlarni qoplash va ta'mirlash uchun ishlatiladigan elektrodlar ajralib turadi.

### **Elektrod qoplamalarining turlari**

Qoplama yoki qoplama turi to'g'ridan-to'g'ri yoki o'zgaruvchan tok bilan ishlashga va ishlash xususiyatlariga bog'liq.

Maslahat. Eng samarali natijani talab qiladigan mas'uliyatli payvandlash uchun siz asosiy qoplama elektrodni tanlashingiz kerak.

Qoplama sodir bo'ladi:

1. Asosiy. Bunday novdalar yordamida payvandlash tufayli yuqori zarba kuchiga ega kuchli tikuvlar olinadi. Tikmalar qarimaydi va mikro yoriqlar bilan qoplanmaydi, bu esa mahsulotlarni eng og'ir sharoitlarda ishlatishga imkon beradi. Ushbu elektrodlar faqat to'g'ridan-to'g'ri oqim bilan ishlaydi.
2. Rutil. O'zgaruvchan va to'g'ridan-to'g'ri oqim bilan yumshoq po'latdan yasalgan mahsulotlarni payvandlash uchun javob beradi. Siz mahsulotni ko'k yoki yashil rangga qarab taniy olasiz. Elektrodlarni yoqish oson va ish paytida minimal chayqalish bilan ajralib turadi. Ular zanglagan elementlarni mahkamlash uchun ishlatilishi mumkin.
3. Nordon. O'zgaruvchan va to'g'ridan-to'g'ri elektr toki bilan ishlash uchun ishlatiladi. Yakuniy natija shlaklarni olib tashlash oson bo'lgan mukammal sifatli tikuvdir.

Asosiy kamchilik - ish paytida toksik emissiya. Kislota bilan qoplangan elektrodlar bilan ishlashga faqat majburiy ventilyatsiya qilingan xonalarda ruxsat beriladi.

4. Tsellyuloza. To'g'ridan-to'g'ri oqim yordamida yuqoridan pastgacha metallni payvandlash imkonini beruvchi yagona qoplama. Payvand choki kuchli, lekin eng toza emas. Minimal shlak miqdori bilan farqlanadi.

<b>Тип Э42</b>		<b>Тип Э50А</b>		<b>Для теплоустойчивых сталей</b>		
ВСЦ-4	1,6	ОЗС-33	1,6	ТМЛ-1	1,5	
ОЗС-23		АНО-27	1,65	ТМЛ-1У		
АНО-6	1,65	ИТС-4	1,7	ТМЛ-3У		
АНО-17	1,7	УОНИ-13/55		1,55		
ОМА-2	1,8	ЦУ-5				
ВСЦ-4М			ЦУ-7		ТМЛ-3	
<b>Тип Э42А</b>		<b>Тип Э55</b>		ЦЛ-27А		
УОНИ-13/45	1,6	МТГ-02	1,55	УОНИ-13/15М	1,6	
УОНИ-13/45А	1,7	<b>Тип Э60</b>		УОНИ-13ХМ		
<b>Тип Э46</b>		МТГ-01К	1,55	ЦЛ-39		
ОЗС-6	1,5	ВСФ-65	1,6	ЦЛ-36		
АНО-13	1,6	ОЗС-24М				
ВРМ-26		УОНИ-13/65				
АНО-21	1,65	<b>Для высоколегированных сталей</b>		ЦЛ-17		
АНО-4	1,7	ОЗЛ-36	1,5	ЦЛ-26М	1,65	
АНО-24		ЗИО-3	1,55	ЦЛ-41		
АНО-34		ЭА-898/19	1,6	ЦЛ-6	1,7	
ВРМ-20		ОЗЛ-14А				
МР-3		АНВ-32	1,7	АНВ-1		
ОЗС-12		ЭА-606/10		ЦЛ-10	1,75	
<b>Тип Э46А</b>		ЦТ-15		1,8	ОЗС-11	1,8
УОНИ-13/55К	1,6	ЦТ-15К	<b>Для разнородных сталей и сплавов</b>			
ТМУ-46	1,65	ЦЛ-11	<b>Для жаропрочных сталей</b>		ИМЕТ-10	1,3
<b>Тип Э50</b>		<b>Для коррозионностойких сталей</b>		АНЖР-2	1,6	
ВСЦ-3	1,7	ОЗЛ-8	1,7	АНЖР-1	1,7	
55-У	1,8	ОЗЛ-14				
<b>Тип Э50А</b>		ОЗЛ-12	1,75	НИИ-48Г		
ОЗС-18	1,5	ЭА-400/10У	1,8	<b>Для жаропрочных сталей</b>		
ТМУ-21У		ЭА-400/10Г		НИАТ-5	1,6	
ОЗС-25	1,6			ЭА-395/9		
ОЗС-28					ЦТ-10	1,7

Maslahat. Payvandlash tayoqlarini ishlab chiqarishda ko'pincha soxta va sifatsiz mahsulotlar topiladi. Amaliyotchilar tasdiqlangan variantlarni tanlashni tavsiya qiladilar.

Payvandlash elektrodlarining mashhur brendlari:

- SSSI-13/55. Professionallar uchun mahsulotlar, buning yordamida tikuv tekis va bardoshli;
- MR-3S. Yuqori tikuv talablari bilan muhim payvandlashda elementlarni mahkamlash uchun javob beradi;
- MP-3. Pasli va iflos yuzalar bilan ishlash uchun universal variant;
- ANO. Yangi boshlanuvchilar uchun ideal, u osongina yonadi va yaxshi natijalarni kafolatlaydi.

Taqdim etilgan ma'lumotlarga asoslanib, tegishli turdagi payvandlash tayoqlarini tanlash oson. Boshlash uchun metallni tanlash, uning qalinligi haqida qaror qabul qiling. Keyin taniqli brendning elektrodini, kerakli turini, diametrini va qoplamasini tanlang. Ratsional tanlash payvandlashning istalgan natijasini ta'minlaydi.

### **Mustaqil ta`lim tashkil etishning shakli va mazmuni**

«Transport vositalari detallarining ish qobiliyatini qayta tiklash texnologiyalari » fani bo`yicha talabaning mustaqil ta`limi uni o`rganish jarayonining tarkibiy qismi bo`lib, uslubiy

va axborot resurslari bilan to`la ta`minlangan.

Talabalar auditoriya mashg`ulotlarida professor-o`qituvchilarning ma`ruzasini tinglaydilar, tajriba mashg`ulotlarini bajaradilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, mustaqil ta`lim mavzulari bo`yicha internet orqali zamonaviy chet el tajribalari va texnologiyalari bilan tanishib ularni o`rganadi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o`rganish maqsadida qo`shimcha adabiyotlarni o`qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo`yicha testlar yechadi. Mustaqil ta`lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo`shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o`rganish, kerakli ma`lumotlarni izlash va ularni topish yo`llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma`lumotlar to`plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to`garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma`ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta`limsiz o`quv faoliyati samarali bo`lishi mumkin emas.

Mustaqil ta`lim mavzularini talabalar o`zbek, rus va ingliz tillarida topshirishlari mumkin.

« Transport vositalari detallarining ish qobiliyatini qayta tiklash texnologiyalari » fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan

### **Keyslar banki**

#### **Mavjud vaziyat**

Mashinalardan foydalanishda ularning tarkibiy qismlari detallariningish tavsif (xarakteristika)larining yomonlashuvi yuz beradi, buni detallarning eskirishi deyiladi.

***Muammoli savol:** Detailarning ish tavsiflarining yomonlashuvi mashinalarda sodir bo`ladigan qaysi jarayonlarga bog`liq?*

#### **Mavjud vaziyat**

TXK va ta`mirlash tizimi deganda ilmiy asoslangan tashkiliy, texnologik va iqtisodiy tadbirlar majmui, shuningdek, qishloq xo`jalik mashinalarining ishga yaroqli xolatda tutib turish xamda tiklashni ta`minlaydigan vositalar tushiniladi.

***Muammoli savol:** TXK va ta`mirlash ning rejali-oldini olish tizimi nima maqsadda xizmat qiladi?*

#### **Mavjud vaziyat**

Metalldan yasalgan detallarning ma`lum qismini suyuqlanish temperaturasigacha qizdirib, molekulyar tishlashish kuchlaridan foydalangan holda ajralmas birikma hosil qilish jarayoni payvandlash jarayoni deyiladi.

***Muammoli savol:** detallani tiklashda qo`llaniladigan payvandlashni qaysi turlarini bilasiz?*

#### **Mavjud vaziyat**

Avtotransport vositalarini ishlatish jarayonida buzilish va nosozliklar paydo bo`ladi, ular texnik xizmat ko`rsatish (TXK) va ta`mirlash (T) orqali bartaraf etiladi. TXK va T tizimining asosi uning tuzilmasi va me`yorlaridan iborat.

***Muammoli savol:** avtomobillarga TXK va ta`mirlashning asosiy vazifasi nimadan iborat? Avtomobillarga texnik xizmat ko`rsatish va ta`mirlashning rejaviy-ogohlantiruv*

tizimi haqida nimalar bilasiz? TXK va ta'mirlashni davlat va tarmoqlar doirasida qanday darajalari mavjud?

### **Mavjud vaziyat**

1984 yilda sobiq Ittifoq avtomobilsozlik sanoati va sobiq RSFSR avtomobil transporti vazirliklari tomonidan yangi "Avtomobil transporti harakatdagi tarkibiga TXK va T haqidagi Nizom" da avtomobil ishlab chiqaruvchilari va avtotransportchilar tomonidan hamkorlikda yangi avtomobillar darajasini baholash, ishlash sharoitini hisobga olgan holda avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi (ATE) me'yorlarini resurslar bo'yicha va tezkor to'g'rlash masalalari aniq keltirilgan.

**Muammoli savol:** Avtomobillarga TXK va T to'g'risidagi nizom necha qismdan iborat va uning qismlarida qanday me'yorlar va texnologiyalar keltirilgan.

### **Mavjud vaziyat**

Biror usulda juda mayda (3300 mikron o'lchamli) zarralarga aylanguncha suyuqlantirilgan metallni detalning oldindan tayyorlab qo'yilgan yuzasiga siqilgan havo oqimi yordamida katta (140300 mG'sek) tezlik bilan purkash jarayoni metallash deyiladi. Metallni suyuqlantirish va purkashda foydalaniladigan mexanizm metalizator deyiladi.

**Muammoli savol:** qoplovchi metallni suyuqlantirishda foydalanilgan issiqlik manbaiga ko'ra, metallash nechta turga bo'linadi?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobil zavodining kafolat majburiyatlari "Avtomobillarga kafolatli texnik xizmat ko'rsatish Nizomi"da va uning servis kitobchasida keltirilgan bo'lib, avtomobilning texnik soz holatini ta'minlash bo'yicha bajariladigan amallar majmuasidan iborat.

Avtomobil zavodlari kafolatli texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlariga katta ahamiyat beradilar, chunki bu ularning raqobatbardoshlik ko'rsatkichlaridan biri bo'lib, dunyo bozoridagi mavqeyini belgilaydi. Kafolat davri avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan, oylarda yoki avtomobilning bosib o'tgan masofasi bilan belgilanadi. Misol uchun, "GM Uz" avtomobillari uchun kafolat davri 12 oy yoki 20 ming km belgilanib, ulardan qaysi biri oldin tugasa, bunda kafolat davri tugagan hisoblanadi. Ammo kafolat davri avtomobil zavodidan jo'natilgan sanadan boshlab 18 oydan oshmasligi lozim.

**Muammoli savol:** avtomobilsozlik zavodlari tomonidan avtomobillarni qaysi agregat va qismlariga kafolat beriladi va qaysilariga kafolat berilmaydi? Avtomobillarni qaysi agregat va qismlari avtomobillar ehtiyot qismlari sirasiga kirmaydi? Kafolat davrida avtomobilga nechta xizmat ko'rsatish turi o'tkaziladi va ular qaysilar? Kafolat davrida avtomobil ustida texnik servisda bajariladigan amallar.

### **Mavjud vaziyat**

"DGM Uz" avtomobillari uchun kafolat davrida navbatdagi texnik xizmat ko'rsatish davriyligi me'yorda belgilangandan 250 kmdan yoki 7 kundan oshmasligi lozim. Kafolat davrida o'tkaziladigan texnik xizmat ko'rsatishning profilaktik ishlaridan tashqari agregat, tizim va uzellarni texnik holati ham tekshiriladi, uchragan nosozliklar bartaraf etiladi. Bu nosozliklarni bartaraf etish kafolatli ta'mirlash yo'li bilan bajariladi. Avtomobil ishlab chiqaruvchi zavod tomonidan belgilangan ekspluatatsiya qoidalari buzilmagan taqdirda kafolatli ta'mirlash zavod hisobidan, aks holda mijoz hisobidan amalga oshiriladi.

**Muammoli savol:** avtomobillarga qaysi hollarda kafolat berilmaydi? Kafolatni buzilishiga nimalar sabab bo'ladi?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillar servisida quyidagi me'yoriy hujjatlar mavjud: Avtotransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha qator davlat standartlari ishlab chiqilgan. *O'zbekiston Respublikasining O'zDSt 1049:2003 standartida* avtotransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha umumiy talablar keltirilgan. Ushbu standart avtomototransport vositalariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash bo'yicha xizmat ko'rsatishga bo'lgan umumiy talablarni o'rnatadi, belgilangan muddatlarda va yetarli sifatli xizmatlarga foydalanishga, xizmatlar va ularni bajaruvchilar haqida ma'lumotlarni olishga foydalanuvchilarning huquqlarini o'rnatadi.

**Muammoli savol:** Avtoservis tarmog'i bo'yicha ishlab chiqilgan qaysi Nizomlar asosida servis xizmati amalga oshiriladi? Avtomobilsozlik kompaniyalari tomonidan ishlab chiqilgan va amaliyotda qo'llanilayotgan qanday me'yoriy hujjatlarni keltirish mumkin? Avtoservis korxonalarini faoliyati bo'yicha qaysi me'yoriy hujjatlarni keltirish mumkin?

### **Mavjud vaziyat**

Firma usulida xizmat ko'rsatish – bu avtomobil ishlab chiqaruvchi firmaning o'z avtomobillariga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlash ishlarini amalga oshirishdir. Har qaysi avtomobil ishlab chiqaruvchi firma yoki kompaniya o'z avtomobillarini sotish va ularga servis xizmati ko'rsatish uchun “Diler” yoki “Distribyutor” bilan savdo shartnomasi tuzadi. Amalda avtomobilsozlik kompaniyalari firma usulida xizmatni tashkil etishning bir yoki bir necha variantlardan iborat kombinatsiyalarni qo'llaydilar. Masalan, Frantsiyaning “Reno” firmasiga qarashli avtomobillarga firma usulida xizmat ko'rsatuvchi tarmoqlarda 13 ming atrofida “Dilerlar” faoliyat ko'rsatadi, Italiyaning “Fiat” kompaniyasida esa, ularning soni 11 mingni tashkil etadi. O'zbekistonda ham firma usulida xizmat ko'rsatish shakllangan va oxirgi vaqtda tez suratlar bilan rivojlanib bormoqda.

**Muammoli savol:** Firma usulida xizmat ko'rsatilganda qaysi tadbirlar to'liq bajarilishi lozim? Dunyo avtoservisi amaliyotida avtomobillarga firma usulida xizmat ko'rsatishning qanday shakllari mavjud? O'zbekistonda firma usulida xizmat ko'rsatishni qanday shakllarini bilasiz?

### **Mavjud vaziyat**

Avtotransport vositalari texnik servisi texnik ta'minlashning jahon bo'yicha keng tarqalgan usuli hisoblanib, ishlashga yaroqliligi, ishonchliligi, xavfsizligi, tejamkorligi va zaruriy tashqi ko'rinishini ta'minlash uchun bajariladigan bir qancha xizmatlar majmuidir. Avtoservis xizmatining asosiy vazifasi mamlakatdagi avtomobil transporti, qaysi mulk shaklida bo'lishidan kat'i nazar, beto'xtov, xavfsiz, tejamkor va ishonchli ishlashini ta'minlashdir. Deyarli har kuni ishga chiquvchi avtomobillarni yonilg'i-moy mahsulotlari bilan ta'minlash, ularni yuvish tozalash va nazorat qilish, xizmat ko'rsatish yoki ta'mirlash talab etiladi.

**Muammoli savol:** avtoservis tizimining rivojlanishi ko'rsatiladigan xizmatlarning qanday xususiyatlarga ega bo'lishini taqozo etadi? Texnik xizmat ko'rsatishda qanday ishlar bajariladi? Tijoriy ishlar mazmuni nimalardan iborat? Mijozlar bilan ishlash

mazmuni nimalardan iborat?

### **Mavjud vaziyat**

Servis ko'rsatishning texnologiyasi, ya'ni ishlarning bajarilish ketma-ketlik tartibi ishlab chiqilar ekan, bu texnologiya maqsadga muvofiq, kam chiqimli va samarali bo'lishi talab etiladi. SHu bilan bir vaqtda ishlab chiqilgan.

**Muammoli savol:** texnik servis texnologik jarayon qanday talablarga javob berishi lozim? Avtoservis korxonalarida texnik servisni tashkil qilishning texnologik jarayoni.

### **Mavjud vaziyat**

TXK va ta'mirlash ishlari ishlab chiqarish binosining maxsus jihozlangan ishchi postlari va ustaxonalarida bajariladi. Avtomobillarning o'zida bajariladigan ishlar post ishlari deb ataladi va maxsus postlarda bajariladi. Ayrim ishchi postlar ba'zi ishlarni bajarishga ixtisoslashgan bo'lishlari mumkin, masalan, moylash va moylarni almashtirish posti, tormozlarni tekshirish va sozlash, oldingi g'ildiraklarni o'rnatish burchaklarini nazorat qilish va sozlash postlari va h.k. TXK va ta'mirlashning barcha umumiy ishlari (sozlash, qotirish, agregatlar, qismlarni o'rnidan ajratib olish va o'rniga qo'yish va h.k.) universal postlarda bajariladi va bu ishlar katta hajmni tashkil etadi.

**Muammoli savol:** Universal postlar, maxsus postlar va maxsuslashtirilgan postlar texnik servis ishlari qanday amalga oshiriladi? ularni mazmunini tushuntirib bering. Postlarda avtomobillarga texnik servisni ta'minlash uchun qanday texnologik jihozlardan foydalanish maqsadga muvofiq? Texnologik jihozlarni xarakteristikasini aytib bering. TXKga kelgan avtomobillarda bajariladigan ishlar davriyligi va hajmi kim tomonidan o'rnatiladi?

### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis korxonasining raqobatbardoshligini ta'minlaydigan omillardan asosiysi ko'rsatiladigan xizmat sifatidir. Avtoservis sifatiga mijozlar qo'yadigan talablar davlat qonunlarida aks ettirilsa, ularning bajarilishiga huquqiy asos yaratiladi.

**Muammoli savol:** Avtoservis korxonasi raqobatbardoshlik darajasini oshirishning qanday asosiy yo'nalishlarini bilasiz? Avtomobillar servisi sifatini ta'minlovchi qanday huquqiy-me'yoriy hujjatlar mavjud?

### **Mavjud vaziyat**

So'nggi yillarda avtomobillarning detallarini ta'mirlashda sintetik materiallar ko'p ishlatilmoqda. sintetik materiallar ishlatilganda mehnat unumi oshadi, detallarni ta'mirlashiga ketadigan mehnat va ta'mirlashning tannarxi pasayadi.

**Muammoli savol:** Yuqoridagilardan tashqari, sintetik materiallar qaysi ko'rsatkichlari sababli qimmatbaho rangdor metallardan afzallikka ega?

### **Mavjud vaziyat**

Avtoservis korxonasi o'zining ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirish, mijozlarni jalb qilish, o'zining raqobatbardoshlik afzalliklarini oshirish uchun ishlab chiqarishni rivojlantiradi, ilg'or texnologiyani qo'llaydi, xizmat ko'rsatishning yangi shakllarini taklif etadi.

**Muammoli topshiriq:** Avtoservis korxonasi o'zining ishlab chiqarish imkoniyatlarini kengaytirish, mijozlarni jalb qilish uchun sizning fikringizcha qanday

ishlarni amalga oshirish lozim?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarga TXK va ta'mirlash xizmati sifatini ta'minlash maqsadida avtmobilsozlik kompaniyalari o'z avtomobillari bo'yicha zarur bo'lgan barcha texnik-texnologik hujjatlarni o'z vaqtida tayyorlab, xaridorlarga, avtoservis korxonasi dilerlariga yetkazib beradi.

**Muammoli topshiriq:** Avtomobilsozlik kompaniyalar tomonidan ishlab chiqilgan texnik-texnologik hujjatlarni avtoservis korxonalaridagi holatini tahlil qiling va ular asosida xulosalar bering. Bu texnik-texnologik hujjatlar nimaga yo'naltirilgan?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarga TXK va ularni ta'mirlash miqyosida bajariladigan ishlar texnik hujjatlarda ko'rsatilgan texnologik tartibda, texnik talablar va shartlarga rioya qilingan holda bajarilsagina sifatli bo'ladi.

**Muammoli topshiriq:** TXK va ta'mirlash sifatiga qanday omillar ta'sir ko'rstadi va ularni yaxshilash uchun chora-tadbirlarni taklif qiling. ISO nima? Kim tomonidan o'rnatiladi, o'z ichiga nimalarni oladi?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarga to'la ravishda xizmat ko'rsatuvchi korxonalarda quyidagi ishlab chiqarish bo'linma va ustaxonalar tashkil etiladi: bular avtomobillarni yuvish va quritish, avtomobillarni xizmatga qabul qilish va ularni egasiga topshirish, maxsus diagnostika, texnik xizmat ko'rsatish postlari, ta'mirlash, agregatlarni almashtirish postlari, kuzov elementlarini ta'mirlovchi postlar, avtomobil, agregat, asbob va jihozlarini ta'mirlovchi maxsus ustaxonalar kiradi.

**Muammoli topshiriq:** guruhdagi talabalarni 3 ta yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib Namangan shahridagi avtoservis korxonasidagi bo'lim va ustaxonalar faoliyatini tahlil qilish va ular asosida xulosalar yozish. Bo'lim va ustaxonalarni tahliliy chizmasini chizib namunaviy loyihalar bilan solishtirish. Bo'lim va ustaxonalarda bajarilayotgan ishlar texnologiyasi bilan tanishish, tahlil qilish va solishtirma texnologik xarita tuzish.

### **Mavjud vaziyat**

Ekspluatatsiya jarayonida sodir bo'ladigan buzilishlarni aniqlash va oldini olish, avtomobillarning ishonchliligini va yuqori samaradorligini saqlab turish uchun diagnostika ishlari o'tkaziladi. Avtomobil, uning tarkibiy qismlari ma'lum ekspluatatsiya sharoitlarida namoyon bo'ladigan, xususiyatlar deb ataladigan miqdor va sifat ko'rsatkichlari bilan tavsiflanadi. Xususiyatlar majmui avtomobil yoki uning elementini ishlatish uchun yaroqlilik darajasini aniqlaydi va boshqa avtomobil (element)lardan farqi va o'ziga xosligini ifoda etadi.

**Muammoli topshiriq:** avtomobillarni diagnostikalash deganda nimani tushunasiz, texnik diagnostika nima uchun yo'naltirilgan. Diagnostik parametrlar, me'yorlar va ko'rsatkichlarni aniqlash usullarini aytib bering. Diagnostik parametrlar formulasini tahlil qiling. Avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish va ta'mirlashda diagnostikani o'rni. Avtoservis korxonalarida avtmobillarni diagnostikalashni tahlil qiling va avtomobillarni diagnostikalash bo'yicha o'zingizni fikringizni bildiring. Avtoservis korxonasida diagnostika mintaqasi faoliyatini tahlil qiling va mintaqa qiyosiy chizmasini chizing,

diagnostikalash texnologik xaritasini tuzing.

### **Mavjud vaziyat**

Detallarni ish qobiliyatini ushlab turishda, texnologik jarayonini tashkil etishda avtomobillarni texnik holatini diagnostikalash katta ahamiyatga ega.

**Muammoli topshiriq:** guruhdagi talabalarni 3 ta yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib Namangan shahridagi avtoservis korxonalaridagi ishlab chiqarish jarayonida qo'llaniladigan diagnostika turlarini tahlil qiling va ularni amaliyotda qo'llanilishi bo'yicha xulosa qiling.

### **Mavjud vaziyat**

Detallarni tiklash sohasidagi ilg'or xorijiy tajribalarga kelsak, avtoservis Yevropa, AQSH va boshqa mamlakatlarda avtomobil sanoati va transporti bilan teng tarixga ega, u bilan birga tug'ilib, birga hamkorlikda rivojlanib kelayapti. SHuning uchun bu mamlakatlarda ko'rsatayotgan xizmatlarning sifati ham, madaniyati ham yuqori va ko'lami kengdir. Rivojlangan mamlakatlar hududlarining barcha shaharlari, qishloqlari va boshqa aholi yashovchi punktlari, shaharlararo yo'l bo'ylari, dam olish zonolari turli darajada va xildagi texnik xizmati ko'rsatuvchi korxonalar tarmog'i bilan qoplangan.

**Muammoli topshiriq:** mavjud texnik xizmat ko'rsatish korxonasi faoliyatini tahlil qilib, rivojlangan davlatlar tajribasidan foydalanib, bu korxonalarni rivojlantirish uchun qanday chora-tadbirlar taklif qilasiz?

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillardan turli maqsadlarda, turli yo'l va iqlim sharoitlarida foydalanish, ularning turli xil ifloslanishiga olib keladi. Yuk avtomobili kuzovlarining ifloslanishi tashiladigan yuk turiga bog'liq bo'lib, ular qum, tuproq, ko'mir, qurilish materiallari va iste'mol mollari bo'lishi mumkin. Tashqi muhit, ya'ni harorat, yog'ingarchilik va kuzovga yopishib qolgan iflosliklar ta'sirida bo'lgan joylardagi bo'yoqning ximik va fizik xususiyatlari o'zgarib, yuza asta sekin eskiradi. Bularni oldini olish va TXK ishlarini sifatli bajarish maqsadida tozalash, yuvish va quritish ishlari olib boriladi.

**Muammoli topshiriq:** avtomobillarni kuzovini tozalash va yuvish ishlari qachon bajariladi va ularga qanday talablar qo'yiladi? Kuzovlarni tozalash va yuvish ishlarida qanday texnologik jihozlardan foydalinaladi? Avtomobillarni tozalash va yuvish texnologiyasi asosida texnologik xarita tuzing. Kuzovlarni ishlov berish ishlarini maqsad va mohiyatini tushintirib bering.

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarning kuzov, kabina va tayanchlarining asosiy nosozliklari: ularning qiyshayishi, pachoqlanishi, uzilishi, zanglashi, chirishi, boltli va parchinmixli birikmalarning bo'shashib ketishidan iborat.

**Muammoli topshiriq:** avtomobillar kuzovidagi nosozliklarni aniqlang va ularni bartaraf qilish texnologiyasini tuzing. Texnik xizmat ko'rsatish korxonasida kuzovlarni ta'mirlash texnologiyasini tahlil qiling va qiyosiy texnologik xarita tuzing. Texnik xizmat ko'rsatish korxonalarida kuzovlarni ta'mirlashda ishlatilayotgan texnologik jihozlarni qiyosiy tahlil qiling va xulosa qiling.

### **Mavjud vaziyat**

Ekspluatatsiya jarayonida detallarning tabiiy yeyilishi, to'satdan ishdan chiqishi va ish qobiliyatini yo'qotishi natijasida tsilindr porshen guruhi (TSPG), KSHM, GTM, birikma va agregatlarda turli nosozliklar paydo bo'ladi.

**Muammoli topshiriq:** guruhdagi talabalarni 3 yoki 4 ta kichik guruhlarga bo'lib, ularni 2ta kichik guruhiga KSHM ni va 1 ta guruhiga GTM da uchraydigan nosozliklarni va ularni kelib chiqish sabablarini o'rganish va tahlil qilish asosida ularni texnik holatini aniqlash lozim. Avtoservis korxonalarida KSHM va GTMni diagnostikalash, TXK va ta'mirlashda ishlatiladigan jihozlarni tahlil qilish va xizmat ko'rsatish sifatini oshirish uchun chora-tadbirlar taklif qilish. KSHM va GTM ga TXK va ta'mirlash bo'yicha texnologik xarita tuzish. Issiqlik tirqishini sozlashni o'rganish.

### **Mavjud vaziyat**

Avtomobillarni ta'mirlash qilishda korpus detallaridagi yoriqlarni berkitish va korpus detallaridagi dumalash podshipniklari bor tutashmalarning va sirpanish podshipniklarning ishlash imkoniyatini tiklash, shuningdek kuzovlardagi yoriqlarni berkitish va ezilgan joylarni tekislash ishlarida sintetik materiallar keng ko'lamda ishlatiladi.

**Muammoli topshiriq:** Korpus detallaridagi darzlarni berkitish va teshiklarni tiklashda yana qaysi yelimli kompozitsiyalar ishlatiladi.

## **Mustaqil ta'lim topshiriqlari**

1. Detal materiallarinig fizik- mexanik xususiyatlari
2. Detal konstruksiyasining birligi
3. Detallarning ishlash sharoitlari
4. Detallarni ta'mirbopligi
5. Detal materiallarini eskirishi va charchashi
6. Detallarda sodir bo'layotgan buzilish jarayonlari.
7. Nuqsonlarni detallarda namoyon bo'lishi.
8. Nuqsonlarni aniqlashda radiatsion uslub.
9. Nuqsonlarni aniqlashda vijxretokli uslub.
10. Payvandlashning energiya turiga qarab sinflanishi, turlari va qo'llanish sohasi.
11. Qoldiq kuchlanishlar va deformatsiyalarni bartaraf etuvchi ishlov turlari va texnologik usullari.
12. Cho'yan detallarni payvandlash xususiyatlari va usullari.
13. Alyumin detallarni payvandlash xususiyatlari va usullari
14. Flyus turlari va ularga qo'yilayotgan talablar.
15. Detallarni tiklashda lazer texnologiyasi.
16. Detallarni tiklashda elektron nur texnologiyasi.
17. Detallarni tiklashda magnit impuls usuli
18. Detallarni tiklash plazma texnologiyasi.
19. Blok slindrlarni tiklashning zamonaviy chet el usullarlari
20. Gilza slindrlarini tiklashning zamonaviy usullari
21. Tirsakli vallarni tiklashning zamonaviy usullari
22. Shatunlarni tiklashning zamonaviy usullari
23. Blok kallagini tiklashning zamonaviy usullari
24. Taqsimlash vallarini tiklashning zamonaviy usullari
25. Moy nasosini korpusini tiklashning zamonaviy usullari
26. Radiatorlarni tiklashning zamonaviy usullari
27. Kiritish kollektorini tiklash
28. Uzatmalar qutisi karterini tiklash
29. Orqa ko'prik karterini tiklash
30. Plastik materiallarni tiklashning zamonaviy usullari
31. Zamonaviy yuvish vositalari va ularni ishlatilishi.
32. Avtomobil va agregatlarni ta'mirlashga qabo'l qilishning zamonaviy usullari.
33. Detallarning yemirilish turlari.
34. Ishqalanish va yeyilish turlari.
35. Ishonchlilikning umumiy tushunchalari va ko'rsatkichlari.
36. Avtomobillar va ular tarkibiy qismlarining ishonchlilik.
37. Galvanik qoplamalar bilan detallarni tiklashning zamonaviy usullari
38. Kimyoviy qoplamalar bilan detallarni tiklashning zamonaviy usullari.
39. Nikellashning afzalliklari.

## GLOSSARIY

**Detal** – mashinaning yig'masdan tayyorlangan qismi.

**Uzel** – tugallangan yig'ma birligi bo'lib, umumiy funksional vazifali detallardan tuziladi.

**Umumiy vazifali detallar** – hamma mashinalarda qo'llaniladigan detallar.

**Ishonchlilik** – mahsulotning vaqt davomida ishchanlik qobiliyatini saqlab qolish hususiyati.

**Yeyilish** – detallarning ishqalanish jarayonida asta – sekin o'lchamlarini o'zgarishi.

**Korroziya** – metallarning sirtqi qatlamlarini zanglash ta'sirida asta – sekin yeyilish jarayoni.

**Deformatsiya** – tashqi yoki ichki kuchlar ta'sirida qattiq jismni tashkil etuvchi nuqtalari o'zaro joylashuvining o'zgarishi.

**Ishqalalanish kuchi** — bir jismning ikkinchi jism sirtida shu jismlar orasidagi umumiy chegaraga tangensial yunalgan tashqi kuch ta'sirida nisbiy siljiganda vujudga keladigan qarshilik kuchidan iborat.

**Moylash** — bu moylash materialining ta'siri bo'lib, nati jada ikki sirt orasida ishqalanish kuchi va ularning yemirilishi kamayadi.

**Elastik – gidrodinamik moylash** — bunda ishqalanish xarakteristikasi va ishqalanuvchi sirtlar orasidagi suyuq moylash materiali pardasining qalinligi jismlar materiallarining elastiklik xususiyatlari va suyuq moylash materiali xususiyatlari yordamida aniqlanadi

**Sirpanib ishqalanish** — shunday harakatdagi ishqalanishki, bunda tegish nuqtasida jismlar tezligi ham kattaligi, ham yo'nalishi jihatidan yoki shu ikki ko'rsatkichdan biri jihatidan farq qiladi

**Dumalab ishqalanish** — ikkita qattiq jismning harakatdagi shunday ishqalanish turiki, bunda ularning tegish nuqtalaridagi tezliklari ham kattaligi, ham yunalishi jihatidan bir xil bo'ladi

**Yeyilish** – ishqalanish vaqtida qattiq jism sirtida materialning yemirilishi va ajralib chiqishi hamda qoldiq deformatsiyaning to'planish jarayoni; u jism o'lchamlari va (yoki) shaklining asta o'zgarish tarzida namoyon bo'ladi.

**Mexanik yeyilish** – mexanik ta'sirlar natijasidagi yeyilish bo'lib, u abraziv, gidroabraziv (gazoabraziv), erozion, gidroerozion (gazoerozion), kavitatsion, fretting, toliqish va qadalishdagi yeyilishga ajratiladi

**Abraziv yeyilish** - mashinalarda mikroplastik deformatsiyalarning sodir bo'lishi va metallni ishqalanish sirtlari orasidagi qattiq abraziv zarrachalar kesishi oqibatida vujudga keladi.

**Gidroerozion (gazoerozion) yeyilish** – suyuqlik (gaz) oqimining ta'siri natijasidagi erozion yeyilishdir.

**Toliqib yeyilish** ko'pincha dumalash podshipniklari va shesternya tishlarining ishqalanish sirtlarida sodir bo'ladi.

**Tiklash nazariyasi** – har xil texnik tizimlar (mashinalar)ning keng ko'lamdagi bir vaqtda bo'lib o'tadigan eskirish, buzilish, ishdan chiqish va ularga qarama-qarshi tiklanish, ish holatiga qaytish kabi jarayonlarning o'rganadigan ilm sohasidir.

**Avtomobillarni tiklash nazariyasi**- avtomobillarni tiklash bilan bog'liq bo'lgan remont jarayoni bo'yicha amaliyotni samaradorligini oshirishga qaratilgan nazariyadir.

**Texnologik uskuna** – texnologik jixoslash vositalaridir (asboblar yoki moslamalar ), ular tayyorlanmalarni o'rnatish va Mahkamlash yoki ularga ishlov berish, tashish va hakoza ishlar uchun mo'ljallangan to'ldiruvchi jixozlardir. Moslamalarga potronlar, qisqichlar, press- qoliblar va shu kabilar shtangensirkullar, mikrometrlar, indikatorlar, skobalar (o'lchov asboblari) va hakoza kiradi.

**Texnologik jarayon** – ishlab chiqarish jarayonining bir qismi bo'lib; berilgan texnikaviy talablarga muvofiq buyumlar olish maqsadida mehnat buyumlarining texnikaviy xolatini o'zgartiradi va (yoki) ketma-ket aniqlaydi

**Ish o'rni** – korxonada tuzilmasining eng oddiy birligi bo'lib, bu erga ishlarni bajaruvchilar, ular xizmat ko'rsatadigan ishlab chiqarish hamda transport jixozlari va mehnat buyumlari joylashtiriladi

**Joriy ta'mirlash** – bu avtomobillarning va uning agregatlarini ekspluatatsiya jarayonida texnikaviy holati o'zgarishi, buning natijasida yuzaga kelgan mayda nosozliklarni avtomobil xo'jaligining o'zida tuzatish, ya'ni ularning ishlash imkoniyatini qayta tiklashdir

**Avtomobillarni to'liq ta'mirlash** – bu esa avtomobillar yoki uning biror bir agregatining ishlash samaradorligi pasayib ketishi, yoki uning asosiy qismi ishdan chiqib bu qismni almashtirish uchun uni to'la qismlarga ajratish zaruriyati tug'ilgandagi to'liq ta'mirdir.

**Qurum** – yonilg'i va moylarning yonishi natijasida vujudga keladi. U yonish kamerasi devorlariga, porshen tublariga, klapanlarga, svecha uchlariga, forso'nkalar va chiqarish kolletorlariga o'tiradi.

**Lok pardalar** - yuqori qatlamiga yuqori temperatura ta'mir etish natijasida vujudga keladi. Ular shatunlar, porshenning ichki sirtlarida, tirsakli vallar va boshqa detallarda paydo bo'ladi.

**Cho'kindi** - moy, yonilg'i, qurum, chang, suv, yeyilish zarrachalar va boshqa mahsulotlardan hosil bo'lib, karter paddoni, moy kanallari, klapan kallagi, moy filtirlariga, moy qabul qilgich devorlariga cho'kadi.

**Asfalt smolali moddalar** - (asfaltenlar, karbenlar va karboidlar) yuqori temperatura va havo kislorodi ta'sirida vujudga keladi. Ular cho'kindilar tarkibiga kiruvchi qattiq zarrachalardan iborat bo'lib, detallarga abraziv ta'sir etadi va ularni tez yeyilishga olib keladi.

**Eskirish** - ekspluatatsiya jarayonida transport vositalari texnik xolatining parametrlari tashqi muhit ta'sirida o'zgaradi.

**Defektoskopiya** – detallarning texnik holatini aniqlash va ishlash imkoniyatlari bo'yicha ajratish jarayonidir

**Mexanik buzilishlar** – kuchli zarbalar yoki boshqa ta'sirlar (issiqlik) natijasida sodir bo'ladi. Ular ko'proq quyma detallarda uchraydi. Masalan, qish mavsumida silindrlar blokiga qaynoq suv qo'yilganda u yorishi mumkin.

**Joriy ta'mirlash** (ishlatish davrida) mashinaning ishga layoqatligini tiklash maqsadida bajariladi, bunda mashina qisman bo'laklanib, ishlatish jarayonida sodir bo'lgan va ishlatishga xalaqit beradigan nosozliklar ayrim agregat, uzal va detallarni yangisi yoki ta'mirlangani bilan almashtirish orqali bartaraf qilinadi.

**Kapital ta'mirlash** mashinaning barcha tashkil qiluvchi qismlarini, shu jumladan, asosiy qismlarni ham almashtirib yoki ta'mirlab uning sozligini va to'liq (yoki shunga yaqin) resursini ta'minlashdan iborat. Kapital ta'mirlash nafaqat mashina uchun, balki uni tashkil qiluvchi agregatlar uchun ham tegishlidir.

**Ultratovush ta'sir ettirish** – bu usul metallda ultratovush tebranishlari tarqalib, metallning yaxlitligini buzuvchi nuqsonlar (yoriqlar, kemptiklar va boshqalar)dan qaytish hodisasiga asoslangan.

**Plazma-yoy** vositasi yarim avtomatik va avtomatik payvandlashda, hamda qattiq qotishmalarni suyuqlantirib qoplash usuli qattiq qotishmalardan va qiyin suyuqlanuvchi metall va qotishmalardan tayyorlangan detallar uchun qo'llaniladi.

**Himoyalovchi komponentlar** – bu komponentlar suyuqlangan metallni havodagi kislorod bilan azotning zararli ta'siridan himoya qilibgina holmay, chok metallining asta-sekin sovishini ham ta'minlaydi.

**Plazmali purkash** – metall qoplama hosil qilishning bu usulida metallni detalning sirtiga purkash va yopishtirish uchun plazmali oqimning issiqlik va dinamik xossalardan foydalaniladi.

**Qoplamaning qattiqligi va mo'rtligi** – detalning yuzasini metallash uchun ishlatilgan materialning qattiqligi va mo'rtligiga qaraganda ancha katta bo'ladi.

Biror usulda mayda (3—30 mkm) o'lchamga kelgunga qadar suyuqlantirilgan metall zarrachalarni detalning oldindan tayyorlab qo'yilgan yuzasiga siqilgan havo oqimi yordamida katta (140—300 m/sek) tezlik bilan purkash jarayoni **metallash** deyiladi.

**Elektrli metallash** elektrod simini eritish usuli bo'yicha elektr yoyi vositasida va yuqori chastotali tok vositasida amalga oshiriladi.

**Metallash texnologiyasi** – metallash texnologik jarayoni detal sirtini metallashga tayyorlash, metall qatlamini hosil qilish va metallashdan so'ng detal yuzasiga ishlov berish bosqichlaridan iborat.

**Kavsharlash deb** qattiq xolatdagi metallarni suyuqlantirilgan yordamchi oraliq metall yoki qotishma yordamida birlashtirish jarayoniga aytiladi. Bu metall yoki qotishmaning suyuqlanish temperaturasidan kam bo'ladi.

**Detanatsion** – gaz yordamida changitib qoplashda yonuvchi gazlar aralashmasining yo'naltirilgan portlashi energiyasidan foydalaniladi. Yuqori haroratli va yuqori tezlikli detanatsion gaz oqimi changitiladigan zarrachalarni qizdirish, sochish va tezlatish manbai bo'lib xizmat qiladi.

**Plazma yordamida eritib purkash** – avtomobil detallarni ishlash imkoniyatini payvandlash yo'li bilan tiklashning yana bir usulidir.

**Galvanik** qoplash elektr tok ta'sirida metall tuzlarining eritmasidan metallarning ajralib olish xossasiga asoslangan. Detal tok manbaining manfiy qutbga (katodga) ulanganda, uning yeyilgan sirtiga metall o'tiradi.

**Xromlash** usuli yeyilgan detallarning ishlash imkoniyatini tiklash va dekorativ

qoplam hosil qilishda qo'llaniladi. Turtkichlar sterjenlarining taqsimlash vallari podshipnik bo'yinlarining, uzatmalar qutisi vallari podshipnik bo'yinlarining va boshqa detallarning ishlash imkoniyati xromlash yo'li bilan tiklanadi.

**G'ovakli qilib xromlash** – g'ovakli xromning silliq xromdan asosiy farqi shuki, g'ovakli xrom moy pardasini yaxshi tutib turadi. Bu esa silliq xromning issiqbardoshlik va korroziyabardoshlik xossalari ega bo'lgani holda detallarni quruq hamda chegaraviy ishqalanishdan saqlaydi va yeyilishga chidamliligini oshiradi. Bu usuldan ko'p hollarda, chegaraviy ishqalanish bilan ishlaydigan detallarni, masalan gilzalar, porshen xalqalarini, xromlashda foydalaniladi.

**Anodiy purkama xromlash usuli** detallar sirtqi yuzalarining ma'lum joyini xromlashda qo'llaniladi. Bu usul detallarni vannaga botirmay xromlash imkonini beradi va yirik o'lchamli detallarni xromlashda qo'l keladi.

**Temirlash** - xlorli elektrolitlardan yeyilishga chidamli qattiq qoplamalar hosil qilish jarayonidir.

**Fosfatlash** - po'lat detallar sirtida himoya pardalar hosil qiluvchi kimyoviy jarayondir. Himoya parda fosfor, marganets va temir tuzlaridan iborat bo'ladi. Parda qalinligi 8...40 mkm bo'lib, g'ovak biroz qattiq va yaxshi moslanuvchan bo'ladi.

**Nikellash** – nikel-sarg'ishroq tovlanadigan kumush rang tusli qattiq va bolg'alanuvchan metal. U yaxshi pardoqlanadi va atmosfera ta'siriga juda yaxshi chidaydi. Nikelga ishqorlar ta'sir etmaydi.

**Ruxlash** – rux kumush rang tusli nisbatan qattiq metall, kislota va ishqorlarda oson eriydi. Qurilish va melioratsiya mashinalarining mayda mahkamlash detallari ruxlash yo'li bilan zanglashdan himoya qilinadi. Ruxlash sulbfat kislotali elektrolitlarda bajariladi.

**Mislash** – mis och qizil tusli zich, qovishqoq va bolg'alanuvchi metall. U yaxshi pardoqlanadi va bosim ostida yaxshi ishlanadi; Miss elektrni juda yaxshi o'tkazadi, Shu bilan birga miss nitrad, xromatlar va konsentirlangan qaynoq sulfat kislotada oson eriydi. Elektrolitik mislash protsessii qadimdan ma'lum.

**Qotiruvchi moddalar** – sifatida polietilenpoliamin, polietilentriamin, gksametilendiamin, ftal angidridlar va boshqa moddalar ishlatiladi.

**Lazerli ishlov berish** lazer nurlanishining sirt kichik uchastkasida issiqlik oqimining yuqori zichligini hosil qilish qobiliyatidan foydalanishga asoslangan, u amalda har qanday materialni eritish, qizdirish yoki bug'latish uchun yetarli bo'ladi.

**Termoplastlar** smola bo'lib, isitilganda plastik holatga, sovitilganda esa qattiq holatga o'tadi. Bu jarayon qaytariluvchi jarayon hisoblanadi.

**Plastmassalar** deb asosi yuqori molekulyar organik birikmalardan iborat materiallarga ataladi.

**To'ldirgichlar** (metall qirindilari, portlandsement, paxta-qog'oz to'qimalari, asbest, slyuda, grafit va boshqalar) plastmassalarning fizik-mexanik, friksion yoki antifriksion xususiyatlarini yaxshilash, issiqlikka chidamliligini oshirish hamda mahsulotning tannarhini arzonlashtirish maqsadida qo'llaniladi.

**Plastiklovchilar** (dibutilftolat, olein kislotasi va boshqalar) polimerlarga qovushqoqlik va oquvchanlik xususiyatini berish uchun xizmat qiladi.

**Qotirgichlar** (aminlar, magneziiy, ohak va boshqalar) polimerlarni qattiq va erimaydigan holatga o'tkazishga yordam beradi.

**Bo'yoqlar** (nigrozin, oxra, mumiyo, surik va boshqalar) polimerlarga rang beradi.

**Yelimli tarkiblar** ta'mirlash korxonalarida amaliyotida qo'zg'almas birikmalar hosil qilish uchun qo'llaniladi. Masalan, friksion (ishqalanuvchi) ustqo'ymalarni yelimlashda, darzlarni, tiralgan joylarni berkitishda, galvanik vannalarni qoplashda, himoya qoplamalari berishda qo'llaniladi.

**Korpus detallariga** silindrlar bloki, silindrlar blokining usttepasi va uzatmalar qutisi, taqsimlovchi quti, stseplenie, tortuvchi ko'prik, rul mexanizmlari va boshqa agregatlarni karterlari kiradi.

**Bakalavr** — oliy ta'limdagi birinchi ilmiy daraja.

**Disertatsiya** — Ilmiy daraja olish uchun taqdim etiladigan va ilmiytadqiqotchi tomonidan oshkora himoya etiladigan ilmiy ish, tadqiqot.

**Ideya** — goya: 1) narsa yoki hodisa haqidagi umumiy tushuncha; moddiy dunyoni in'ikosi bo'lgan inson tafakkurining mahsuloti; 2) nazariysistema, mantiqiy qurilmalar asosida turadigan belgilovchi tushuncha; 3) fikr, tafakkur.

**Metod** — usul: 1) tabiat hodisalari va ijtimoiy hayotni tadqiq etish va bilish usuli; 2) yo'l, usul yoki harakat tarzi.

**Metodika** — biror ishni maqsadga muvofiq bajarish usullari, yo'llarining majmui.

**Test** — 1) aqliy rivojlanish, qobiliyat, iroda va insonning boshqaruviy fiziologik tabiatini belgilash sinov o'tkaziladigan topshiriqlarning standart shakli; 2) muayyan ijtimoiy tadqiqotlar uchun foydalaniladigan so'rovnoma.

**Formula** — barcha xususiy hollar uchun muayyan sharoitlarda ilovaqilinuvchi biror qoida, munosabat, qonun va h.k.larni aniq umumiy belgilash.

**Eksperiment** — tajriba: ilmiy asosdagi tajriba, aniq belgilangan sharoitlarda tadqiq etilayotgan hodisani kuzatish, hodisani borishini kuzatish va uni mazkur sharoitlarni takrorlagan holda ko'p marta qayta o'tkazish imkoniyati.

**Ilmiy-tadqiqot** — bu yangi ilmiy bilimlar ishlab chiqish jarayoni, bilish faoliyatning ko'rinishi bo'lib u ob'ektivlik, qayta ishlab chiquvchanlik, aniqlik, isbotlilik bilan xarakterlanadi.

**Fundamental tadqiqotlar** — bu inson, jamiyat, atrof muhitning tuzilishi, faoliyat ko'rsatishi va rivojlanishning asosiy qonuniyatlari haqida yangi bilimlarni olishga yo'naltirilgan tajribaviy yoki nazariy faoliyat.

**Amaliy tadqiqot** — bu aniq masalalarni echish va amaliy maqsadga erishish uchun yangi bilimlarni qo'llashga yo'naltirilgan tadqiqot.

**Tadqiqotchilik faoliyati** — bu inson, jamiyat, atrof-muhitning tuzilishi, faoliyat ko'rsatish va rivojlanishini asosiy qonuniyatlari haqida yangi bilimlarni olishga qaratilgan va ularni amaliy maqsadga erishish uchun qo'lashga yo'naltirilgan faoliyat.

**Kognitiv** - tushunchali aparatni o'zlashtirish darajasini, tadqiqotchilik faoliyati jarayonida shakllangan nazariy asosdan foydalanish qobiliyatini aniqlaydi.

**Shaxsiy (motivatsion, refleksiv)** - bu tadqiqotchilik faoliyati jarayonida shaxsning motivlari va qadriyatili ko'rsatmalari, talabaning refleksiyasidir.

**Faoliyatli** — tadqiqotchilik amallarini bajarish usullarini o'zlashtirishi darajasini, shakllangan ko'nikmalarni, amallar usullarini va to'plangan bilimlarni amalda qo'llanish imkoniyatini belgilaydi.

**Talabalarning tadqiqotchilik faoliyati** — bu zamonaviy ilmiy tadqiqot

metodlari, tajriba texnikasi yordamida ularni mustaqil nazariy va tajribaviy ishlarni egallashga yo‘naltiriladigan ijodiy bilish faoliyati ko‘rinishi.

**Falsafiy metod** – bu qat’iy belgilab qo‘yilgan yo‘qotishlar emas, balki abstraktlashning eng yuqori “qavatlarini” da turuvchi “yumshoq” tamoyillar umumiy universal xarakterdagi operatsiyalar, usullar tizimidir.

**Faoliyatni tashkil etish** – bu faoliyatni yaxlit tizimga aniq xarakteristikalar, mantiqiy tuzilmalar va uni amalga oshirish jarayoni – vaqtli tuzilmadan kelib chiqqan holda, tartibga keltirishga yo‘naltirilgan jarayon.

**Innovatsionlik tamoyili** – bo‘lajak kasb ta‘limi o‘qituvchilarini tadqiqotchilikfaoliyatga tayyorlashni innovatsion ta‘limning maqsadi, vazifalari mazmuni, texnologiyasi, shakli asosida amalga oshirishni ko‘zda tutadi.

**Topshiriq** – bu o‘qitish jarayonida ta‘lim oluvchi bajarish uchun shakllantirilgan va rasmiylashtirilgan masala. Topshiriq hamma vaqt o‘zida quyidagi talablarni saqlaydi: savolga javob; qandaydir mashqni bajarish; nimanidir isbotlash va boshqalar.

**Ilgarilab boruvchi** - tamoyil kasbiy tayyorgarlik tamoyili bo‘lajak kasb ta‘limi o‘qituvchilarini tadqiqotchilikfaoliyatga tayyorlashningasoslangan mazmunini bashorat qilishni egallash zaruratini belgilaydi.

**Muammoli ta‘lim** – o‘zining maxsus tushunchalariga ega bo‘lib, ularning mohiyatini bilmasdan turib, mashg‘ulotlarni muammoli tarzda tashkil etib bo‘lmaydi.

## SOHAGA OID SO'ZLAR LUG'ATI

O'ZBEK TILIDA	RUS TILIDA	INGLIZ TILIDA
Avtomobilsozlik	автомобилестроение	motor- car construction
Eyilish	износ	wear
Abraziv eyilish,	абразивный износ	abrasive wear
Oksidlanib eyilish,	окислительный износ	oxidizing wear
Pashish mufta	муфта сцепления	clutch coupling
Deformatsiya	деформация	deformation
M o y l a s h	смазка	lubricant
Tormoz barabani	тормозной барабан	brake drum
Klapan	клапан	valve
Tirsakli val	коленчатый вал	bent shaft
Porshen	поршень	piston
Yonilg'i nasoslari	топливные насосы	fuel pumps
Ishqalanish	трение	friction
Qattiq sirtlar	твердые поверхности	hard surface
Tashish	транспортировка	transportation
Ta'mirboblik	ремонтпригодность	repairability
Uzel	узел	knot
Agregat	агрегат	aggregate
Detal	деталь	detail
Korpus detallar	корпусные детали	case details
Dumoloq sterjenlar	круглые стержни	round cores
Disklar	диски	discs
Texnologiya	технология	technology
Tiklash texnologiyasi	технология восстановления	technology of restoration
Molekulyar-mexanik yeyilish	молекулярно-механический износ	molecular and mechanical wear
Korrozion mexanik eyilish	коррозионно-механический износ	molecular and mechanical wear
Bazis detallar.	основные детали	basis details
Yuklanishlarni taqsimlanishi,	распределение грузов	distribution of loadings
Ehtiyot qismlar	запасные части	spare parts
Materiallar	материалы	materials
Dumalashga qarshilik koeffitsienti	коэффициент сопротивления качению	coefficient of resistance to swing
O'rtacha texnik tezlik	средняя техническая скорость	average technical speed
Ekspluatatsiya sharoiti	условия эксплуатации	service conditions
Transport sharoiti,	условия перевозки	transportation conditions
Detallarning chegaraviy holati,	предельное состояние деталей	limit condition of details
Tiklash nazariyasi ,	теория восстановления	theory of restoration
Ta'mirlash strategiyasi,	стратегия ремонта	strategy of repair
Joriy ta'mirlash,	текущий ремонт	maintenance
Avtomobillarni kapital ta'mirlash	капитальный ремонт автомобилей	capital repairs of cars
Tuzilish nuqsonlari	структурный дефекты	structural defects

Asboblar	инструменты	tools
Aniqlash	определение	definition
Kuzatish	наблюдение	observation
Nuqsonlar	дефекты	defects
Lyuminessensiya usuli	люминесцентный метод	luminescent method
Magnitli defektoskopiya	магнитная дефектоскопия	magnetic defectoscopy
Chekli eyilish	критический износ	critical wear
Ta'mir o'lchamlari	ремонтные размеры	repair sizes
Chekli ta'mir o'lchami	критический размер ремонта	critical amount of repair
Cho'ktirish	погружение	immersion
Botirish	окувание	plunging
Kengaytirish	расширение	expansion
Toraytirish	уменьшение	reduction
To'g'rilash	выпрямление	straightening
Ezg'ilash	сжатие	compression
Payvandlash	сварка	welding
Chok qoplash	покрытие шва	seam covering
Kontaktli payvandlash	контактная сварка	contact welding
Elektrod	электрод	electrode
Yonish	сгорание	combustion
Dastaki usul	метод по умолчанию	method by default
Komponentlar	компоненты	components
Tiklash	восстановление	restoration
Yoy usuli	дуговой метод	the method of bow
Qutublik	столб	pole
Himoyalovchi gaz	защитный газ	protective gas
Payvandlash choki	сварочный шов	welding seam
Qotishma	сплав	alloy
Kavsharlash	пайка	soldering
Yumshoq kavsharlash	мягкая пайка	soft soldering
Qattiq kavsharlash	твердая пайка	hard soldering
Kovya	ковия	soldering iron
Flyus bilan kavsharlash	пайка флюсом	soldering by gumboil
Chok	шов	seam
Plazma	плазма	plasma
Atsetelin	ацетилен	acetylene
Generator	генератор	generator
Reduktor	редуктор	reductor
Injektorsiz gorelka	горелка без инжектора	burner without injector
Forsunka	форсунка	nozzle
Qurum	нагар	deposit
Cho'kindi	осадок	settled sludge
Quyqa	отстой	sediment
Korroziya	коррозия	corrosion
Nakip	накипь	scale
Yeyilish jadalligi	интенсивность износа	intensity of wear
Yonilg'i sarfi	расход топлива	fuel consumption
Eskirish	старение	aging
Yaroqli-yaroqsizga ajratish	дефектная сортировка	defective sorting
Radiator	радиатор	radiator

Yonilg'i baklari,	топливные баки	fuel tanks
Yonilg'i trubalari	топливные трубы	fuel pipes
Shlang	шланг	hose
Shina	шина	tire
Kukun	порошок	powder
Ta'mir o'lchamlari	ремонтные размеры	repair sizes
Egov	напильник	file
Jilvir qog'oz	наждачная бумага	abrasive paper
Suyuqlanish jarayoni	процесс разжижения	fluidiation process
Suyuqlantirib qoplash,	жидкостное покрытие	liquid coating
Elektr yoyi yordamida eritib qoplash,	покрытие электродуговой плавкой	melting with electric bow
Injektorsiz gorelka	горелка без инжектора	burner without injector
Elektrolit	электролит	electrite
Kationlar	катионы	cations
Anionlar	анионы	anions
Elektroliz	электролиз	electrolysis
Xromlash	хромирование	chromium
Silliq xromlash	гладкое хромирование	smooth chromium plating
Anod	анод	anodic
Kondensator	конденсатор	condenser
Plastmassa	пластмасса	plastics
Amyoplast	амилопласт	amyoplast
To'ldiruvchilar	заполнители	fillers
Zigzag	зигзаг	zigzag
Arximed spirali	спираль архимеда	the archimedes spiral
Bosimli vakuum kamera	вакуумная камера	vacuum chamber
Yoriqlar	трещины	cracks
Texnologik yo'nalishlar	технологические направления	technological directions
Uzoqqa chidashligi	долговечность	durability
Saqlanuvchanligi	сохраняемость	preserving
Galvanik qoplash	гальванические покрытие	galvanik covering
Po'latlash (temirlash),	закалка	polishing(ironing)
Kondentsator	конденсатор	condenser
Detal yuzasiga metall qoplash	металлическое покрытие поверхности деталей	metal coating of parts surface
Kuchli rejim, o'rtacha rejim,	сильный режим,средний режим	strong mode,medium mode
Kuchsiz rejim,	слабый режим	weak mode
Elektromexanik ishlov berish	электромеханическая обработка	electromechanical processing

**ILOVALAR  
O‘ZBEKISTON RESPUBLIKASI**

**OLY VA O‘RTA MAXSUS TA‘LIM VAZIRLIGI**

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

**“TASDIQLAYMAN”  
Nam MQI rektori  
SH. Ergashev**

2022 yil “\_\_\_” \_\_\_\_\_

**TRANSPORT VOSITALARI DETALLARINI ISH QOBILIYATINI TIKLASH  
fanining**

**FAN DASTURI**

Bilim sohasi: 300000 – Ishlab chiqarish va texnik soha

Ta‘lim sohasi: 310000 – Muhandislik ishi

Ta‘lim yo‘nalishi: 5310600 – Yer usti transport tizimlari va ularning  
ekspluatatsiyasi (avtomobil transporti)



## **Kirish**

O'zbekiston Respublikasida bozor iqtisodiyotini shakllantirish va rivojlantirish, iqtisodiy o'sishi va aholining turmush darajasini ko'tarishning zaruriy sharti sifatida, mamalakatda makroiqtisodiy va moliyaviy barqarorlikka erishishni nazarda tutadi.

Avtotransport korxonalarining rivojlanishi, hozirgi zamon texnikasi va iqtisodiyoti taraqqiyoti mutaxassislar faoliyati doirasini kengaytiradi, qabul qilinadigan qarorlarni asoslashga va ularning iqtisodiy, ijtimoiy va texnik oqibatlarini baholashga bo'lgan talablarni oshiradi. Ushbu talablarga javob beradigan keng qamrovli mutaxassislar "Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi" bakalavr ta'lim yo'nalishlarida tayyorlanib, "Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash" fani yo'nalishining etakchilaridan biri xisoblanadi.

Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (avtomobil transporti) ta'lim yo'nalishi bo'yicha o'qitiladigan "Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash" fan dasturi iqtisodiyotga zarur bo'lgan transport vositalarini hozirgi zamondagi o'rni va ularni, ishlash qobiliyati, ishlash sharoiti va yuklamalar, ishlash qobiliyatini yo'qotish sabablari, chegaraviy holat, ta'mirboplik va ta'mirlash texnologiyasi, tiklash jarayonlarining elementlariga oid masalalarni qamraydi.

"Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash" faning ahamiyati transport vositalarining ishlash sharoiti va undagi jarayonlarni taxlil qilish va shu asosida ularni tiklash asoslarini ishlab chiqish hamda samaradorligini oshirish bo'yicha yetuk mutaxasislarni tayyorlashda undagi ko'rsatilgan masalalar bilan e'tiborlidir.

### **Fanning maqsadi va vazifalari.**

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga transport vositalarini samarali ishlashini ta'minlashda ularga ko'rsatilayotgan texnik xizmat bilan bir qatorda transport vositalarining tarkibiy qismi bo'lgan detallarni ish qobiliyatini qayta tiklash, korxonalar transport vositalarini nuqsonlar bilan turib qolishini kamaytirish, ixtiyoriy qisimlarga ketayotgan sarflarni tejash, mexnat va material resurslaridan, hamda mashinasozlik va ta'mirlash korxonalarining asosiy fondlaridan unumli foydalanish maqsadida transport vositalari detallarini tiklash, bo'yicha chuqur bilim va ko'nikma va malaka berishdan iboratdir. Bu olingan bilim va ko'nikmalar ularni kelgusi ish faoliyatiga zamin bo'lib xizmat qiladi.

Fanning vazifasi – talabalarga transport vositalari detallarining ish qobiliyatini qayta tiklash bo'yicha zaruriy bilimlarni berish; detallarni ish qobiliyatini tiklashning bozor iqtisodiyotidagi ahamiyatini ko'rsatish; ilmiy texnikaviy taraqqiyot yutuqlari asosida tiklashni takomillashtirish yo'llarini ochib berish; transport vositalarini ishlatilayotgan korxonalar sharoitida ularning detallarini ish qobiliyatini tiklash ishlarini tashkil etish bo'yicha bilim va ko'nikmalarni berish; tiklash jarayonlarini ishlab chiqishga oid bo'lgan masalalarni yechishga o'rgatishdan iborat.

### **Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yilayotgan talablar**

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” o'quv fanini o'zlashtirish jarayonida amalga oshiraladigan masalalar doirasida bakalavr:

– avtomobil detallarini tiklash nazariyasi va ta'mirbopligi, tiklashning iqtisodiy samaradorligi, bozor iqtisodi davridagi o'rni va uning tashkiliy shakillari, hamda chet el tajribalari bo'yicha to'liq tasavvurga ega bulishi kerak;

– transport vositalari detallarini ishlash sharoitiva ularda sodir bo'layotgan jarayonlar, detallarni ishlash qobiliyati va chegaraviy holatlarini belgillovchi omillar va ularni bashoratlash, tiklash hajmi va davrlarini modellashtirish, eskirish va tiklash modellarni shakillantirish, tiklash strategiyasi, turlari va usullari, vositalari va tiklashning texnologik jarayoni, uni shakillantirish va optimallashtirish bo'yicha tushunchaga ega bo'lishi kerak;

– transport vositalari detallarini sochish yuvish va tozalash, nuxson turlari va ularni aniqlash, detallarni tiklash usullarini bilishi kerak;

– talaba transport vosita detallarini ishlash sharoiti va undagi nuxsonlarning o'ngangan xolda ularni tiklash uslublari tug'ri tanlash, tiklash jarayonini ishlab chiqish va baholash bo'yicha kunikmalarga ega bo'lishi kerak;

– talaba transport vosita detallarini ishlash sharoitini, ularga ta'sir etuvchi omillarni, hamda detallarni ish qobiliyatini yo'qotishga olib keluvchi salbiy jarayonlarni chuqur tahlil qilish, nuqsonlarni aniqlash va tiklash uslublarini belgilash xamda tanlangan tiklash uslubi asosida detallarning tiklash texnologik jarayonini ishlab chikish va uni iqtisodiy baholash malakasiga ega bo'lishi kerak.

### **Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi, uslubiy jihatdan ketma-ketligi.**

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” **ixtisoslik** fani bo'lib o'quv reja boyicha 9–semestrda o'qitiladi. Ushbu fan davlat ta'lim standartiga muvofiq tegishli bakalavatura ta'lim yo'nalishlarida o'tilgan umumta'lim va umummuhandislik–oliy matematika, fizika, mexanika nazariyasi, mashina va mexanizmlar nazariyasi, materiallar qarshiligi, gidravlika va xavoli uzatmalar, mashina qismlari, metrologiya, standartlash va o'zaro almashuvchanlik asoslari, transport vositalari tuzilishi va nazariyasi, konstruktsion materiallar texnologiyasi va materialshunoslik kabi fanlar bilan uzviy bog'liq. Bu fanlarning o'qitish jarayonida mazmun jihatdan ularni uslubiy ketma ketlgi, hamda yo'nalishning mohiyatidan kelib chiqqan holda ishlab chiqilgan va tasdiqlangan o'quv reja tomonidan ta'minlangan.

### **Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni.**

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” fani ishlab chiqarish amaliyotida Respublikamizda mehnat va material resurslaridan hamda mashinasozlik va ta'mirlash korxonalarining asosiy fondlaridan umumiy foydalanish samarasini keskin oshirishga ijobiy ta'sir etadi. Bu o'z navbatida

ishlab chiqarishda qo'shimcha ish joylarini tashkil etish, xamda transport vositalarin ishlash qobiliyatini ta'minlashdagi ehtiyot qismlariga ketayotgan valyuta sarflarini kamaytirishga zamin yaratadi.

### **Fanning o'qitishdagi zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar:**

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” fani ma'ruza o'qitish va laboratoriya hamda amaliy mashg'ulotlar o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Ma'ruzalar innovatsion ta'lim texnologiyalar asosida texnikaviy vositalardan tashqari guruhlar t'oplami uchun o'qitishning texnikaviy vositalaridan va tarqatish materiallaridan foydalanilgan holda o'qitiladi. Ma'ruzalarda ma'ruzaning progressiv binar, moammoli sharxlovchi shakllari, o'qitishning interfaol, baxs, o'yin, keys-stadi, aqliy xujum usullaridan foydalanish shart.

Ma'ruzalar fanning asosiy mazmuni bayon etiladi, xodisalarning fizikaviy mohiyatlari ochiladi va ularning yechimlari ko'rsatib o'tiladi. Ma'ruzalar transport vositalarini tiklashva bu fanning muammolari, rivojlantirishga oid aniq professional bilimlarni olishga imkon beradi.

Laboratoriya mashg'ulotlari ma'ruzalardan olingan bilimlarni chuqurlashtirish va ular bo'yicha amaliy ko'nikmalar olish, hamda bakalavrlarning ish faoliyati uchun dastlabki ishlab chiqarishga tajribalarin xosil qilish maqsadida o'tkaziladi.

Laboratoriya mashg'ulotlar zamon talablariga javob beradigan jixoz va uskunalarda kompyuter texnologiyalarni asosida o'tkazilishi shart.

Talabalarni ishlab chiqarishdan ajralmagan holda o'qitishda fan dasturini muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun ularga maxsus o'quv va metodik qo'llanmalar yaratish tavsiya etiladi. Bu qo'llanmalarda eng murakkab nazariy masalalar ko'rib chiqilishi lozim. Bunda masala yechishga oid misollar keltirilishi va adabiyotlardan mustaqil o'rganish uchun bo'limlarni ko'rsatish kerak.

Talabalarning bilimi fani o'rganish jarayonida ma'ruzalar, laboratoriya mashg'ulotlarda tezkor so'rov, klaster, ha-yo'q texnikasi orqali nazorat qilib boriladi. Fanni o'rganish joriy va oraliq baholash, hamda yakuniy nazorat o'tkazish bilan yakunlanadi.

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiy kontseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

**Shaxsga yo'naltirilgan ta'lim.** Bu ta'lim o'z mohiyatiga ko'ra ta'lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to'laqonli rivojlanishlarini ko'zda tutadi. Bu esa ta'limni loyihalashtirilayotganda, albatta, mahlum bir ta'lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog'liq o'qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

**Tizimli yondoshuv.** Ta'lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o'zida mujassam etmog'i lozim: jarayonning mantiqiyiligi, uning barcha bo'g'inlarini o'zaro bog'langanligi, yaxlitligi.

**Faoliyatga yo'naltirilgan yondoshuv.** Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta'lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o'quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo'naltirilgan ta'limni ifodalaydi.

**Dialogik yondoshuv.** Bu yondoshuv o'quv munosabatlarini yaratish

zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o'z-o'zini faollashtirishi va o'z-o'zini ko'rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

**Hamkorlikdagi ta'limni tashkil etish.** Demokratik, tenglik, ta'lim beruvchi va ta'lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga ehtiborni qaratish zarurligini bildiradi.

**Muammoli ta'lim.** Ta'lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta'lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obhektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo'llashni mustaqil ijodiy faoliyati tahminlanadi.

**Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash** - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

**O'qitishning usullari va texnikasi.** Mahruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

**O'qitishni tashkil etish shakllari:** Ma'ruza, dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

**O'qitish vositalari:** o'qitishning anhanaviy shakllari (darslik, mahruza matni) bilan bir qatorda - kompyuter va axborot texnologiyalari, fan bo'yicha vizual-video-animatsiyalar, detal va agregatlarni haqiqiy namunalari va ularda ishlash.

**Kommunikatsiya usullari:** tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

**Teskari aloqa usullari va vositalari:** kuzatish, blits-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

**Boshqarish usullari va vositalari:** o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

**Monitoring va baholash:** o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan, “Excel” elektron jadvallar dasturlaridan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimini baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. “Internet” tarmog'idagi rasmiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

## ASOSIY QISM. Maruza mashg`ulotlari

**Mavzu: Detal va uning ish qobiliyatini belgilovchi ko'rsatkichlar.** Dunyo mamlakatlarida transport vositalarini detallarini qayta tiklab ishlab chiqarish sanoati qiyosiy tahlili. O'lcham, yuza, shakl vajoynlanish aniqligi, yuza sifati. Detaillarni ishlashida sodir bo'layotgan jarayonlar va ishqalanish vamoynlash turlari. Yeyilish turlari. Bazis detaillarning deformatsiyalanishi.

**Mavzu: Detaillarni yuklanishi va uning turlari.** Yuklanishlarni taqsimlanishi va konsentratsiyalanishuvi. Transport vositalaridagi detaillarni turlanishi, ishlash sharoitlari va ta'mirbopligi. Detaillarning chegaraviy holati, ularni tiklash nazariyasi va ta'mirlash strategiyasi. Detaillarni tiklash va ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar to'g'risida tushuncha. Ta'mirlashning iqtisodiy samaradorligi va chet el tajribalari.

**Mavzu: Detaillarni tiklashda yuvish va tozalash ishlari.** Iflosliklarning turlari va harakteristkalari. Detaillardagi ifloslik turlari va tozalash usullari. Avtomobillarda uchraydigan nuqsonlar tasnifi va nuqsonlarni keltirib chiqarish sabablari. Detaillarning mexanik buzulishlari

**Mavzu: Nuqsonlarni aniqlashning visual va instrumental usullari.** Umumiy ma'lumotlar. Gidravlik bosimga asoslangan va magnitli defektoskopiya Lyuminesentsiya (fluorestsentsiya) va ultratovush ta'sir ettirish usuli. Detaillarni nazorat qilish va saralashning texnikaviy shartlari. Detaillarni yaroqlilik guruhleri va ishlash imkoniyatini tiklash yo'nalishlari bo'yicha saralash texnologiyasi

**Mavzu: Detaillarini tiklash usullari.** Detaillarni ishlash imkoniyatini tiklash usullari. Detaillarni ta'mir o'lchamlari bo'yicha tiklash. Qo'shimcha ta'mir detaillarini o'rnatish usuli. Detaillarni tiklash jarayoni, mohiyati va usullari

**Mavzu: Detaillarni payvandlash va eritib qoplash.** Umumiy ma'lumotlar. Payvandlash va eritib qoplash turlari. Detaillarni elektr yoyi vositasida payvandlash yo'li bilan tiklash. Flyus qatlami ostida avtomatik va yarim avtomatik payvandlash hamda suyuqlantirib qoplash. Tebranma yoy va gazlar muhitida eritib qoplash.

Cho'yan va alyumin qotishmalaridan tayyorlangan detallarni payvandlashning o'ziga xosligi. Detaillarni metallash yo'li bilan tamirlash. Metallash turlar. Elektroshlak usulida eritib qoplash va mohiyati. Qo'llanadigan elektrodlar va materiallar. Gaz alangasida payvandlash va eritib qoplash, tasnifi va qo'llanish sohasi. Metallangan qatlamning strukturasi qattiqligini yeyilishga chidamliligi va mustahkamligi

**Mavzu: Kavsharlash.** Umumiy tushunchalar va qo'llanilish sohasi. Kavsharlashda foydalaniladigan flyuslar va asboblar. Yumshoq kavsharda kavsharlash. Xavfsizlik texnikasi va muhitni muhofaza qilish

**Mavzu: Detaillarni gazatermik changitib qoplash usulida qayta tiklash.** Gazatermik eritib purkash usullari va texnologiyasi. Elektr yoyi yordamida eritib purkash. Gaz alangasi yordamida changitib purkash. Detaillarni plazma yordamida eritib purkash

**Mavzu: Detaillarni galvanik va ximik qoplamalar yordamida tiklash.** Galvanik jarayonning mohiyati. Xromlash. Ximik xromlash usuli. Xromning detallar yuzasiga elektrolitik cho'ktirilish jarayoni. Po'latlash (temirlash). Detaillar yuzasini qattiq (eyilishga chidamli) temir bilan qoplash.

**Mavzu: Himoya dekorativ qoplamalar. detallarning sintetik materiallar yordamida qayta tiklash.** Fosfatlash, nikellash, xromlash va ruxlash. Detaillarni ta'mirlashda qo'llaniladigan sintetik materiallar tasnifi va ularning turlari. Sintetik materiallar yordamida detallarning yeyilgan yuzalarini qayta tiklash

**Mavzu: Detaillarni tiklashda ilg'or texnologiyalar.** Lazer yordamida ishlov berish texnologiyasi. Elektron- nur va magnit-impulsli payvandlash (ishlov berish). Polimer va yelimli materiallar bilan ta'mirlash texnologiyasi

**Mavzu: Namunaviy detallarini ta'mirlash.** Korpus detallarini qayta tiklash. Dumaloq sterjenlar» (vallar) ni ta'mirlash. Ichki teshik sterjenlar

sinfidagi detallarni ta'mirlash. «Dumaloqmas sterjenlar» va disklar sinfidagi detallarni ta'mirlash. Tishli, tasmali va zanjirli uzatmalarni ta'mirlash

**Mavzu: Detailarni ta'mirlashda texnikaviy talablar va texnologik zaminlar ularning tasnifi.** Detailarning ta'mirlashning texnologik yo'nalishlari. Tiklangan detallarni sifat ko'rsatkichlari. Detailarni tiklash jarayonini tanlash.

## **II. Laboratoriya mashg'ulotlarning tavsiya etiladigan mavzulari.**

Fan bo'yicha olingan nazariy bilimlarni laboratoriya maashg'ulotlardi mustaxkamlash, hamda amaliy ko'nikmalar xosil qilish maqsadida ularni o'tkazish uchun quyidagi mavzular tavsiya etiladi.

1. Elektrod va uning qoplamasi, qoplamaga qo'yilgan talablarni o'rganish.
2. Payvandlash va suyuqlantirib qoplash uchun mo'ljallangan elektrodarni tanlashni o'rganish.
3. Karbonat angidrid gaz muhitida suyuqlantirib qoplash jarayonini o'rganish.
4. Cho'yan va alyumin qotishmalarini payvandlashdagi o'ziga xos xususiyatlarni o'rganish.
5. Flyus turlarilari va flyus qatlami ostida payvandlash va suyuqlantirib qoplashni o'rganish.
6. Val bo'yinlari va teshik uchun ta'mirlash o'lchamlarining qiymatlarini va sonini aniqlash.
7. Payvandlashdagi elektr yoyinng tuzilish sxemasi, to'g'ri va teskari qutblilikda payvandlashni o'rganish.
8. Avtomobillarni ta'mirlash usullari va ularni tahlil qilish.
9. Detailarni sintetik materiallardan foydalanib ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.
10. Detailarni plastik deformatsiya bilan ta'mirlash usullarini tahlil qilish.
11. Tebranma yoy vositasida eritib qoplama qoplash jarayonini o'rganish
12. Asetilen-kislorod alangasi yordamida payvandlashdagi alanganing tuzilishi va temperaturasining o'zgarish sxemasini va alanga turlarini o'rganish.
13. Metallashda ishlatiladigan metallizator purkash kallaklarini, metallashda qo'llaniladigan elektrodarni o'rganish
14. Kavshar turlari. Detailarni kavsharlab ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.
15. Detailarni galvanik metall qoplash yo'li bilan ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.

### **Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni**

Fan bo'yicha talabaning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan avtomobil qism va agregatlariga TXK va T zamonaviy usul, vositalari, texnologik jihozlar to'g'risida ma'lumotlar to'playdilar. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo'yicha testlar yechadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

Uy vazifalarini laboratoriya mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan har darsda amalga oshiriladi.

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” fanidan mustaqil ish majmuasi fanning barcha mavzularini qamrab olgan va quyidagi mavzu ko'rinishida shakllantirilgan.

### **Tavsiya etilayotgan mustaqil ta'limining mavzulari**

1. Silindirlar blokini tiklash. Blok kallagini tiklash.
2. Kirituvchi va chiqazuvchi kollektrolarni tiklash.
3. Silindr gilzalari tiklash. Klapanlarni tiklash.
4. Diskalarni tiklash.
5. Klapan turqichini tiklash.
6. Ilashish karteri yetaklovchi diskni ta'mirlash.
7. Uzatmalar qutisi karteri va vallarini tiklash.
8. Kardan vallar va krestovinalarni tiklash.
9. Yetaklovchi ko'priki karterini tiklash.
10. Reduktor karteri difrentsiallar va uning quti chashkalarini tiklash.
11. Yarim o'qlarni tiklash.
12. Oldi o'q balkalarini tiklash.

13. Burovchi mushtlarni tiklash.
14. Shkvorenlarni tiklash.
15. Rul mexanizm karterini tiklash.
16. Soshkani tiklash.
17. Rul mexanizmning porshen – reyka va suyuqlik kuchaytirgichning korpusini tiklash.
18. Nasos o'qlarni tiklash.
19. Shatunlarni tiklash.
20. Tormoz baraban va kalodkalarini tiklash.
21. Radiatorlarni tikash.
22. Zamonaviy avtomobil detallarini qayta tiklash texnologiyasi.
23. Avtomobil ta'mirlash korxonalarida ishlatiladigan zamonaviy texnologik jihozlar.
24. Avtomobil detallarini tiklashda avtomatikadan foydalanish va ularning samaradorligi.
25. Ko'tarish-tashish jihozlari.
26. Qismlarga ajratish jihozlari va asboblari.
27. Avtomobil va agregatlarni ta'mirlashga qabul qilish.
28. Detallarning yemirilish turlari.
29. Ishonchlilikning umumiy tushunchalari va ko'rsatkichlari.
30. Zamonaviy avtomobillarga texnik xizmat ko'rsatish (TXK) turlari va me'yorlari

**Kurs loyihasi (ishi) bo'yicha ko'rsatma va tavsiyalar.** Kurs loyihasi (ishi) rejalashtirilmagan.

#### **Dasturning informatsion uslubiy ta'minoti**

Fanni chuqur o'zlashtirish uning informatsion metodik ta'minoti bilan belgilanadi. Buning uchun faning o'quv rejasiga asoslangan holda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bo'yicha uslubiy qo'llanmalar, tarqatish materiallarni hamda ma'ruzalar bo'yicha elektron versiyaning multimedik ko'rinishlari, amaliy mashg'ulotlar bo'yicha axborot informatsion resurslar shakllanishi ko'zda tutiladi.

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

**NAMANGAN MUHANDISLIK-QURILISH INSTITUTI**

Ro`yxatga olindi:

“TASDIQLAYMAN”  
O`quv ishlari bo`yicha prorektor  
\_\_\_\_\_ Inoyatov Q.M.

№ BD-5310600-3.05

2022 y. « \_\_\_ » \_\_\_\_\_

“ \_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2022 yil

**TRANSPORT VOSITALARI DETALLARINI ISH QOBILIYATINI  
TIKLASH FANINING ISHCHI O`QUV DASTURI**

Bilim sohalari: 300.000 – Ishlab chiqarish texnika sohasi.

Ta`lim sohalari: 310000 – Muhandislik ishi.

Ta`lim yo`nalishlari: 5310600–Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi.

Semestr	Fan tarkibi						Nazorat turi	Jami o`quv soati
	Ma`ruza	Amaliy mashg`ulot	Laboratoriya ishlari	Seminar mashg`uloti	Mustaqil ta`lim	Kurs ishi (loyiha)		
Kunduzgi bo`lim								
IIX YUTTUE	30	-	30	-	60	-	Yozma	120

**Namangan – 2022**

**Fanning ishchi o'quv dasturi NamMQIning o'quv-uslubiy Kengashining \_\_\_\_\_ 2022 yildagi №\_\_\_\_\_sonli yig'ilishida tasdiqlangan BD-5310600 – Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi 3.05 raqamli Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash fanning o'quv dasturi asosida ishlab chiqildi.**

**Tuzuvchilar:**

A.Polvonov NamMQI Transport vositalari muhandisligi kafedrasida dotsenti.

A.Madraximov NamMQI Transport vositalari muhandisligi kafedrasida katta o'qituvchisi.

D. Shodmonov NamMQI Transport vositalari muhandisligi kafedrasida katta o'qituvchisi.

M. Ergashev NamMQI Transport vositalari muhandisligi kafedrasida o'qituvchisi

**Taqrizchilar:**

M.B. Boydadayev-NamMQI, «Transport vositalari muhandisligi» kafedrasida mudiri, PhD.

S.Murotov - «Turon-95 MBI» MCHJ, direktor.

Fanning ishchi o'quv dasturi Transport vositalari muhandisligi kafedrasining 2022 yil „\_\_\_\_“ dagi „\_\_\_\_“ –son yig'ilishida muhokamadan o'tgan va institutning o'quv-uslubiy kengashida muhokama qilish uchun tavsiya etilgan.

**Kafedra mudiri: \_\_\_\_\_ Phd. M.Boydadayev**

Fanning ishchi o'quv dasturi Namangan muhandislik-qirish instituti o'quv-uslubiy kengashida ko'rib chiqilgan va foydalanish uchun tavsiya qilingan. „\_\_\_\_“ \_\_\_\_\_ 2022 yildagi \_\_\_\_\_ -sonli majlis bayoni. (\_\_\_\_-son bilan ro'yxatga olingan).

**O'quv-uslubiy bo'lim boshlig'i: \_\_\_\_\_ I.Sayfullayev**

## **Kirish**

O'zbekiston Respublikasida bozor iqtisodiyotini shakllantirish va rivojlantirish, iqtisodiy o'sishi va aholining turmush darajasini ko'tarishning zaruriy sharti sifatida, mamalakatda makroiqtisodiy va moliyaviy barqarorlikka erishishni nazarda tutadi.

Avtotransport korxonalarining rivojlanishi, hozirgi zamon texnikasi va iqtisodiyoti taraqqiyoti mutaxassislar faoliyati doirasini kengaytiradi, qabul qilinadigan qarorlarni asoslashga va ularning iqtisodiy, ijtimoiy va texnik oqibatlarini baholashga bo'lgan talablarni oshiradi. Ushbu talablarga javob beradigan keng qamrovli mutaxassislar "Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi" bakalavr ta'lim yo'nalishlarida tayyorlanib, "Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash" fani yo'nalishining etakchilaridan biri xisoblanadi.

Yer usti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi (avtomobil transporti) ta'lim yo'nalishi bo'yicha o'qitiladigan "Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash" fan dasturi iqtisodiyotga zarur bo'lgan transport vositalarini hozirgi zamondagi o'rni va ularni, ishlash qobiliyati, ishlash sharoiti va yuklamalar, ishlash qobiliyatini yo'qotish sabablari, chegaraviy holat, ta'mirboplik va ta'mirlash texnologiyasi, tiklash jarayonlarining elementlariga oid masalalarni qamraydi.

"Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash" fanning ahamiyati transport vositalarining ishlash sharoiti va undagi jarayonlarni taxlil qilish va shu asosida ularni tiklash asoslarini ishlab chiqish hamda samaradorligini oshirish bo'yicha yetuk mutaxassislarni tayyorlashda undagi ko'rsatilgan masalalar bilan e'tiborlidir.

### **Fanning maqsadi va vazifalari.**

Fanni o'qitishdan maqsad – talabalarga transport vositalarini samarali ishlashini ta'minlashda ularga ko'rsatilayotgan texnik xizmat bilan bir qatorda transport vositalarining tarkibiy qismi bo'lgan detallarni ish qobiliyatini qayta tiklash, korxonalarini transport vositalarini nuqsonlar bilan turib qolishini kamaytirish, ixtiyoriy qisimlarga ketayotgan sarflarni tejash, mehnat va material resurslaridan, hamda mashinasozlik va ta'mirlash korxonalarining asosiy fondlaridan unumli foydalanish maqsadida transport vositalari detallarini tiklash, bo'yicha chuqur bilim va ko'nikma va malaka berishdan iboratdir. Bu olingan bilim va ko'nikmalar ularni kelgusi ish faoliyatiga zamin bo'lib xizmat qiladi.

Fanning vazifasi – talabalarga transport vositalari detallarining ish qobiliyatini qayta tiklash bo'yicha zaruriy bilimlarni berish; detallarni ish qobiliyatini tiklashning bozor iqtisodiyotidagi ahamiyatini ko'rsatish; ilmiy texnikaviy taraqqiyot yutuqlari asosida tiklashni takomillashtirish yo'llarini ochib berish; transport vositalarini ishlatilayotgan korxonada ularning detallarini ish qobiliyatini tiklash ishlarini tashkil etish bo'yicha bilim va ko'nikmalarni berish; tiklash jarayonlarini ishlab chiqishga oid bo'lgan masalalarni yechishga o'rgatishdan iborat.

### **Fan bo'yicha talabalarning bilimiga, ko'nikma va malakasiga qo'yilayotgan talablar**

"Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash" o'quv fanini o'zlashtirish

jarayonida amalga oshiraladigan masalalar doirasida bakalavr:

– avtomobil detallarini tiklash nazariyasi va ta'mirbopligi, tiklashning iqtisodiy samaradorligi, bozor iqtisodi davridagi o'rni va uning tashkiliy shakillari, hamda chet el tajribalari bo'yicha to'liq tasavvurga ega bulishi kerak;

– transport vositalari detallarini ishlash sharoitida ularda sodir bo'layotgan jarayonlar, detallarni ishlash qobiliyati va chegaraviy holatlarini belgilovchi omillar va ularni bashoratlash, tiklash hajmi va davrlarini modellashtirish, eskirish va tiklash modellarni shakillantirish, tiklash strategiyasi, turlari va usullari, vositalari va tiklashning texnologik jarayoni, uni shakillantirish va optimallashtirish bo'yicha tushunchaga ega bo'lishi kerak;

– transport vositalari detallarini sochish yuvish va tozalash, nuxson turlari va ularni aniqlash, detallarni tiklash usullarini bilishi kerak;

– talaba transport vosita detallarini ishlash sharoiti va undagi nuxsonlarning o'ngan xolda ularni tiklash usullari tug'ri tanlash, tiklash jarayonini ishlab chiqish va baholash bo'yicha kunikmalarga ega bo'lishi kerak;

– talaba transport vosita detallarini ishlash sharoitini, ularga ta'sir etuvchi omillarni, hamda detallarni ish qobiliyatini yo'qotishga olib keluvchi salbiy jarayonlarni chuqur tahlil qilish, nuqsonlarni aniqlash va tiklash usullarini belgilash xamda tanlangan tiklash uslubi asosida detallarning tiklash texnologik jarayonini ishlab chikish va uni iqtisodiy baholash malakasiga ega bo'lishi kerak.

### **Fanning o'quv rejadagi boshqa fanlar bilan o'zaro bog'liqligi, uslubiy jihatdan ketma-ketligi.**

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” **ixtisoslik** fani bo'lib o'quv reja boyicha 9–semestrda o'qitiladi. Ushbu fan davlat ta'lim standartiga muvofiq tegishli bakalavrutura ta'lim yo'nalishlarida o'tilgan umumta'lim va umummuhandislik–oliy matematika, fizika, mexanika nazariyasi, mashina va mexanizmlar nazariyasi, materiallar qarshiligi, gidravlika va xavoli uzatmalar, mashina qismlari, metrologiya, standartlash va o'zaro almashuvchanlik asoslari, transport vositalari tuzilishi va nazariyasi, konstruktsion materiallar texnologiyasi va materialshunoslik kabi fanlar bilan uzviy bog'liq. Bu fanlarning o'qitish jarayonida mazmun jihatdan ularni uslubiy ketma ketligi, hamda yo'nalishning mohiyatidan kelib chiqqan holda ishlab chiqilgan va tasdiqlangan o'quv reja tomonidan ta'minlangan.

### **Fanning ishlab chiqarishdagi o'rni.**

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” fani ishlab chiqarish amaliyotida Respublikamizda mehnat va material resurslaridan hamda mashinasozlik va ta'mirlash korxonalarining asosiy fondlaridan umumiy foydalanish samarasini keskin oshirishga ijobiy ta'sir etadi. Bu o'z navbatida ishlab chiqarishda qo'shimcha ish joylarini tashkil etish, xamda transport vositalarin ishlash qobiliyatini ta'minlashdagi ehtiyot qismlariga ketayotgan valyuta sarflarini kamaytirishga zamin yaratadi.

### **Fanning o'qitishdagi zamonaviy axborot va pedagogik texnologiyalar:**

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” fani ma'ruza o'qitish va laboratoriya hamda amaliy mashg'ulotlar o'tkazish yo'li bilan amalga oshiriladi.

Ma`ruzalar innovatsion ta`lim texnologiyalar asosida texnikaviy vositalardan tashqari guruhlar t`oplami uchun o`qitishning texnikaviy vositalaridan va tarqatish materiallaridan foydalanilgan holda o`qitiladi. Ma`ruzalarda ma`ruzaning progressiv binar, moammoli sharxlovchi shakllari, o`qitishning interfaol, baxs, o`yin, keys-stadi, aqliy xujum usullaridan foydalanish shart.

Ma`ruzalar fanning asosiy mazmuni bayon etiladi, xodisalarning fizikaviy mohiyatlari ochiladi va ularning yechimlari ko`rsatib o`tiladi. Ma`ruzalar transport vositalarini tiklashva bu fanning muammolari, rivojlantirishga oid aniq professional bilimlarni olishga imkon beradi.

Laboratoriya mashg`ulotlari ma`ruzalardan olingan bilimlarni chuqurlashtirish va ular bo`yicha amaliy ko`nikmalar olish, hamda bakalavrlarning ish faoliyati uchun dastlabki ishlab chiqarishga tajribalarin xosil qilish maqsadida o`tkaziladi.

Laboratoriya mashg`ulotlar zamon talablariga javob beradigan jixoz va uskunalarda kompyuter texnologiyalarni asosida o`tkazilishi shart.

Talabalarni ishlab chiqarishdan ajralmagan holda o`qitishda fan dasturini muvaffaqiyatli amalga oshirish uchun ularga maxsus o`quv va metodik qo`llanmalar yaratish tavsiya etiladi. Bu qo`llanmalarda eng murakkab nazariy masalalar ko`rib chiqilishi lozim. Bunda masala yechishga oid misollar keltirilishi va adabiyotlardan mustaqil o`rganish uchun bo`limlarni ko`rsatish kerak.

Talabalarining bilimi fani o`rganish jarayonida ma`ruzalar, laboratoriya mashg`ulotlarda tezkor so`rov, klaster, ha-yo`q texnikasi orqali nazorat qilib boriladi. Fanni o`rganish joriy va oraliq baholash, hamda yakuniy nazorat o`tkazish bilan yakunlanadi.

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” kursini loyihalashtirishda quyidagi asosiy kontseptual yondoshuvlardan foydalaniladi:

**Shaxsga yo`naltirilgan ta`lim.** Bu ta`lim o`z mohiyatiga ko`ra ta`lim jarayonining barcha ishtirokchilarini to`laqonli rivojlanishlarini ko`zda tutadi. Bu esa ta`limni loyihalashtirilayotganda, albatta, ma`lum bir ta`lim oluvchining shaxsini emas, avvalo, kelgusidagi mutaxassislik faoliyati bilan bog`liq o`qish maqsadlaridan kelib chiqqan holda yondoshilishni nazarda tutadi.

**Tizimli yondoshuv.** Ta`lim texnologiyasi tizimning barcha belgilarini o`zida mujassam etmog`i lozim: jarayonning mantiqiyiligi, uning barcha bo`g`inlarini o`zaro bog`langanligi, yaxlitligi.

**Faoliyatga yo`naltirilgan yondoshuv.** Shaxsning jarayonli sifatlarini shakllantirishga, ta`lim oluvchining faoliyatni aktivlashtirish va intensivlashtirish, o`quv jarayonida uning barcha qobiliyati va imkoniyatlari, tashabbuskorligini ochishga yo`naltirilgan ta`limni ifodalaydi.

**Dialogik yondoshuv.** Bu yondoshuv o`quv munosabatlarini yaratish zaruriyatini bildiradi. Uning natijasida shaxsning o`z-o`zini faollashtirishi va o`z-o`zini ko`rsata olishi kabi ijodiy faoliyati kuchayadi.

**Hamkorlikdagi ta`limni tashkil etish.** Demokratik, tenglik, ta`lim beruvchi va ta`lim oluvchi faoliyat mazmunini shakllantirishda va erishilgan natijalarni baholashda birgalikda ishlashni joriy etishga ehtiborni qaratish zarurligini bildiradi.

**Muammoli ta`lim.** Ta`lim mazmunini muammoli tarzda taqdim qilish orqali ta`lim oluvchi faoliyatini aktivlashtirish usullaridan biri. Bunda ilmiy bilimni obhektiv qarama-qarshiligi va uni hal etish usullarini, dialektik mushohadani shakllantirish va rivojlantirishni, amaliy faoliyatga ularni ijodiy tarzda qo`llashni mustaqil ijodiy faoliyati tahminlanadi.

**Axborotni taqdim qilishning zamonaviy vositalari va usullarini qo'llash** - yangi kompyuter va axborot texnologiyalarini o'quv jarayoniga qo'llash.

**O'qitishning usullari va texnikasi.** Mahruza (kirish, mavzuga oid, vizuallashtirish), muammoli ta'lim, keys-stadi, pinbord, paradoks va loyihalash usullari, amaliy ishlar.

**O'qitishni tashkil etish shakllari:** Ma'ruza, dialog, polilog, muloqot hamkorlik va o'zaro o'rganishga asoslangan frontal, kollektiv va guruh.

**O'qitish vositalari:** o'qitishning anhanaviy shakllari (darslik, mahruza matni) bilan bir qatorda - kompyuter va axborot texnologiyalari, fan bo'yicha vizual-video-animatsiyalar, detal va agregatlarni haqiqiy namunalari va ularda ishlash.

**Kommunikatsiya usullari:** tinglovchilar bilan operativ teskari aloqaga asoslangan bevosita o'zaro munosabatlar.

**Teskari aloqa usullari va vositalari:** kuzatish, blits-so'rov, oraliq va joriy va yakunlovchi nazorat natijalarini tahlili asosida o'qitish diagnostikasi.

**Boshqarish usullari va vositalari:** o'quv mashg'uloti bosqichlarini belgilab beruvchi texnologik karta ko'rinishidagi o'quv mashg'ulotlarini rejalashtirish, qo'yilgan maqsadga erishishda o'qituvchi va tinglovchining birgalikdagi harakati, nafaqat auditoriya mashg'ulotlari, balki auditoriyadan tashqari mustaqil ishlarning nazorati.

**Monitoring va baholash:** o'quv mashg'ulotida ham butun kurs davomida ham o'qitishning natijalarini rejali tarzda kuzatib borish. Kurs oxirida test topshiriqlari yoki yozma ish variantlari yordamida tinglovchilarning bilimlari baholanadi.

“Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash” fanini o'qitish jarayonida kompyuter texnologiyasidan, “Excel” elektron jadvallar dasturlaridan foydalaniladi. Ayrim mavzular bo'yicha talabalar bilimlari baholash test asosida va kompyuter yordamida bajariladi. “Internet” tarmog'idagi rasmiy iqtisodiy ko'rsatkichlaridan foydalaniladi, tarqatma materiallar tayyorlanadi, test tizimi hamda tayanch so'z va iboralar asosida oraliq va yakuniy nazoratlar o'tkaziladi.

## **Ma'ruza mashg'ulotlari mavzulari**

### **Asosiy qism**

#### **1-ma'ruza**

**Mavzu: Detal va uning ish qobiliyatini belgilovchi ko'rsatkichlar.**

1. Dunyo mamlakatlarida transport vositalarini detallarini qayta tiklab ishlab chiqarish sanoati qiyosiy tahlili.
2. O'lcham, yuza, shakl vajoatlanish aniqligi, yuza sifati.
3. Detallarni ishlashida sodir bo'layotgan jarayonlar va ishqalanish vamoylash turlari.
4. Yeyilish turlari.
5. Bazis detallarning deformatsiyalanishi.

#### **2-ma'ruza**

**Mavzu: Detallarni yuklanishi va uning turlari.**

1. Yuklanishlarni taqsimlanishi va konsentratsiyalanishuvi.
2. Transport vositalaridagi detallarni turlanishi, ishlash sharoitlari va ta'mirbopligi.
3. Detallarning chegaraviy holati, ularni tiklash nazariyasi va ta'mirlash strategiyasi.
4. Detallarni tiklash va ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar to'g'risida tushuncha.
5. Ta'mirlashning iqtisodiy samaradorligi va chet el tajribalari.

### 3-ma`ruza

**Mavzu: *Detallarni tiklashda yuvish va tozalash ishlari.***

1. *Iflosliklarning turlari va harakteristkalari.*
2. *Detallardagi ifloslik turlari va tozalash usullari.*
3. *Avtomobillarda uchraydigan nuqsonlar tasnifi va nuqsonlarni keltirib chiqarish sabablari.*
4. *Detallarning mexanik buzulishlari*

### 4-ma`ruza

**Mavzu: *Nuqsonlarni aniqlashning visual va instrumental usullari.***

1. *Umumiy ma'lumotlar.*
2. *Gidravlik bosimga asoslangan va magnitli defektoskopiya Lyuminestsentsiya (fluorestsentsiya) va ultratovush ta'sir ettirish usuli.*
3. *Detallarni nazorat qilish va saralashning texnikaviy shartlari.*
4. *Detallarni yaroqlilik guruhlari va ishlash imkoniyatini tiklash yo'nalishlari bo'yicha saralash texnologiyasi*

### 5-ma`ruza

**Mavzu: *Detallarini tiklash usullari.***

1. *Detallarni ishlash imkoniyatini tiklash usullari.*
2. *Detallarni ta'mir o'lchamlari bo'yicha tiklash.*
3. *Qo'shimcha ta'mir detallarini o'rnatish usuli.*
4. *Detallarni tiklash jarayoni, mohiyati va usullari*

### 6-ma`ruza

**Mavzu: *Detallarni payvandlash va eritib qoplash.***

1. *Umumiy ma'lumotlar.*
2. *Payvandlash va eritib qoplash turlari.*
3. *Detallarni elektr yoyi vositasida payvandlash yo'li bilan tiklash.*
4. *Flyus qatlami ostida avtomatik va yarim avtomatik payvandlash hamda suyuqlantirib qoplash.*
5. *Tebranma yoy va gazlar muhitida eritib qoplash.*
6. *Cho'yan va alyumin qotishmalaridan tayyorlangan detallarni payvandlashning o'ziga xosligi.*
7. *Detallarni metallash yo'li bilan tamirlash.*
8. *Metallash turlar.*
9. *Elektroshlak usulida eritib qoplash va mohiyati.*
10. *Qo'llanadigan elektrodlar va materiallar.*
11. *Gaz alangasida payvandlash va eritib qoplash, tasnifi va qo'llanish sohasi.*
12. *Metallangan qatlamning strukturasi qattiqligini yeyilishga chidamliligi va mustahkamligi*

### 7-ma`ruza

## **Mavzu: Kavsharlash.**

1. Umumiy tushunchalar va qo'llanilish sohasi.
2. Kavsharlashda foydalaniladigan flyuslar va asboblari.
3. Yumshoq kavsharda kavsharlash.
4. Xavfsizlik texnikasi va muhitni muhofaza qilish

## **8-ma`ruza**

***Mavzu: Detallarni gazatermik changitib qoplash usulida qayta tiklash.***

1. Gazatermik eritib purkash usullari va texnologiyasi.
2. Elektr yoyi yordamida eritib purkash.
3. Gaz alangasi yordamida changitib purkash.
4. Detallarni plazma yordamida eritib purkash

## **9-ma`ruza**

***Mavzu: Detallarni galvanik va ximik qoplamalar yordamida tiklash.***

1. Galvanik jarayonning mohiyati.
2. Xromlash.
3. Ximik xromlash usuli.
4. Xromning detallar yuzasiga elektrolitik cho'ktirilish jarayoni.
5. Po'latlash (temirlash).
6. Detallar yuzasini qattiq (eyilishga chidamli) temir bilan qoplash.

## **10-ma`ruza**

***Mavzu: Himoya dekorativ qoplamalar. detallarning sintetik materiallar yordamida qayta tiklash.***

1. Fosfatlash, nikellash, xromlash va ruxlash.
2. Detallarni ta'mirlashda qo'llaniladigan sintetik materiallar tasnifi va ularning turlari.
3. Sintetik materiallar yordamida detallarning yeyilgan yuzalarini qayta tiklash

## **11-ma`ruza**

***Mavzu: Detallarni tiklashda ilg'or texnologiyalar.***

1. Lazer yordamida ishlov berish texnologiyasi.
2. Elektron- nur va magnit-impulsi payvandlash (ishlov berish).
3. Polimer va yelimli materiallar bilan ta'mirlash texnologiyasi

## **12-ma`ruza**

***Mavzu: Namunaviy detallarini ta'mirlash.***

1. Korpus detallarini qayta tiklash.

2. *Dumaloq sterjenlar» (vallar) ni ta'mirlash.*
3. *Ichki teshik sterjenlar sinfdagi detallarni ta'mirlash.*
4. *«Dumaloqmas sterjenlar» va diskklar sinfidagi detallarni ta'mirlash.*
5. *Tishli, tasmali va zanjirli uzatmalarni ta'mirlash*

### **13-ma`ruza**

**Mavzu: Detallarni ta'mirlashda texnikaviy talablar va texnologik zaminlar ularning tasnifi.**

1. Detallarning ta'mirlashning texnologik yo'nalishlari.
2. Tiklangan detallarni sifat ko'rsatkichlari.
3. Detallarni tiklash jarayonini tanlash.

#### **1-jadval. « Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash » fani bo`yicha ma`ruza mashg`ulotining kalendar tematik rejasi**

T/r	Ma`ruza mavzulari	Ajratilgan soat
1	Detal va uning ish qobiliyatini belgilovchi ko'rsatkichlar	2
2	Detallarni yuklanishi va uning turlari.	2
3	Detallarni tiklashda yuvish va tozalash ishlari.	2
4	Nuqsonlarni aniqlashning visual va instrumental usullari	2
5	Detallarini tiklash usullari.	2
6	Detallarni payvandlash va eritib qoplash	4
7	Kavsharlash.	2
8	Detallarni gazatermik changitib qoplash usulida qayta tiklash	2
9	Detallarni galvanik va ximik qoplamalar yordamida tiklash.	4
10	Himoya dekorativ qoplamalar. detallarning sintetik materiallar yordamida qayta tiklash.	2
12	Detallarni tiklashda ilg'or texnologiyalar.	2
13	Namunaviy detallarini ta'mirlash.	2
14	Detallarni ta'mirlashda texnikaviy talablar va texnologik zaminlar ularning tasnifi.	2
	Ja`mi:	30

**2-jadval. « Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash » fani bo'yicha laboratoriya mashg'ulotining kalendar tematik rejasi**

<b>T/r</b>	<b>Laboratoriya mashg'ulotlari mazmuni</b>	<b>soatlar</b>
1	Elektrod va uning qoplamasi, qoplamaga qo'yilgan talablarni o'rganish.	2
2	Payvandlash va suyuqlantirib qoplash uchun mo'ljallangan elektrodni tanlashni o'rganish.	2
3	Karbonat angidrid gaz muhitida suyuqlantirib qoplash jarayonini o'rganish.	2
4	Cho'yan va alyumin qotishmalarini payvandlashdagi o'ziga xos xususiyatlarni o'rganish.	2
5	Flyus turlarilari va flyus qatlami ostida payvandlash va suyuqlantirib qoplashni o'rganish.	2
6	Val bo'yinlari va teshik uchun ta'mirlash o'lchamlarining qiymatlarini va sonini aniqlash. qutblilikda payvandlashni o'rganish.	2
7	Payvandlashdagi elektr yoyinning tuzilish sxemasi, to'g'ri va teskari	2
8	Avtomobillarni ta'mirlash usullari va ularni tahlil qilish.	2
9	Detallarni sintetik materiallardan foydalanib ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.	2
10	Detallarni plastik deformasiya bilan ta'mirlash usullarini tahlil qilish.	2
11	Tebranma yoy vositasida eritib qoplama qoplash jarayonini o'rganish	2
12	Asetilen-kislorod alangasi yordamida payvandlashdagi alanganing tuzilishi va temperaturasining o'zgarish sxemasini va alanga turlarini o'rganish.	2
13	Metallashda ishlatiladigan metallizator purkash kallaklarini, metallashda qo'llaniladigan elektrodni o'rganish.	2
14	Kavshar turlari. Detallarni kavsharlab ta'mirlash texnologiyasini o'rganish	2
15	. Detallarni galvanik metall qoplash yo'li bilan ta'mirlash texnologiyasini o'rganish.	<b>2</b>
	<b>Ja`mi</b>	<b>30</b>

**Fan bo'yicha kurs ishi rejalashtirilmagan.**

**Mustaqil ta'lim tashkil etishning shakli va mazmuni**

« Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash » bo'yicha talabaning mustaqil ta'limi shu fanni o'rganish jarayonining tarkibiy qismi bo'lib, uslubiy va axborot resurslari bilan to'la ta'minlangan.

Talabalar auditoriya mashg'ulotlarida professor-o'qituvchilarning ma'ruzasini tinglaydilar, misol va masalalar yechadilar. Auditoriyadan tashqarida talaba darslarga tayyorlanadi, adabiyotlarni konspekt qiladi, uy vazifa sifatida berilgan misol va masalalarni yechadi. Bundan tashqari ayrim mavzularni kengroq o'rganish maqsadida qo'shimcha adabiyotlarni o'qib referatlar tayyorlaydi hamda mavzu bo'yicha testlar yechadi. Mustaqil ta'lim natijalari reyting tizimi asosida baholanadi.

Uyga vazifalarni bajarish, qo'shimcha darslik va adabiyotlardan yangi bilimlarni mustaqil o'rganish, kerakli ma'lumotlarni izlash va ularni topish yo'llarini aniqlash, internet tarmoqlaridan foydalanib ma'lumotlar to'plash va ilmiy izlanishlar olib borish, ilmiy to'garak doirasida yoki mustaqil ravishda ilmiy manbalardan foydalanib ilmiy maqola va ma'ruzalar tayyorlash kabilar talabalarning darsda olgan bilimlarini chuqurlashtiradi, ularning mustaqil fikrlash va ijodiy qobiliyatini rivojlantiradi. Shuning uchun ham mustaqil ta'limsiz o'quv faoliyati samarali bo'lishi mumkin emas.

Uy vazifalarini tekshirish va baholash amaliy mashg'ulot olib boruvchi o'qituvchi tomonidan, konspektlarni va mavzuni o'zlashtirish darajasini tekshirish va baholash esa ma'ruza darslarini olib boruvchi o'qituvchi tomonidan

har darsda amalga oshiriladi.

### **Mustaqil ish mavzulari**

1. Yuklanishlarni taqsimlanishi va konsentratsiyalanishuvi.
2. Transport vositalaridagi detallarni turlanishi, ishlash sharoitlari va ta'mirbopligi.
3. Detallarning chegaraviy holati, ularni tiklash nazariyasi va ta'mirlash strategiyasi.
4. Detallarni tiklash va ishlab chiqarish va texnologik jarayonlar to'g'risida tushuncha.
5. Ta'mirlashning iqtisodiy samaradorligi va chet el tajribalari.
6. Iflosliklarning turlari va karakteristiklari.
7. Detallardagi ifloslik turlari va tozalash usullari.
8. Avtomobillarda uchraydigan nuqsonlar tasnifi va nuqsonlarni keltirib chiqarish sabablari.
9. Detallarning mexanik buzulishlari.
11. Hidravlik bosimga asoslangan va magnitli defektoskopiya Lyuminesentsiya (fluorestsentsiya) va ultratovush ta'sir ettirish usuli.
12. Detallarni nazorat qilish va saralashning texnikaviy shartlari.
13. Detallarni yaroqlilik guruhlari va ishlash imkoniyatini tiklash yo'nalishlari bo'yicha saralash texnologiyasi
14. Kavsharlashda foydalaniladigan flyuslar va asboblar.
15. Yumshoq kavsharda kavsharlash.
16. Xavfsizlik texnikasi va muhitni muhofaza qilish
17. Gazatermik eritib purkash usullari va texnologiyasi.
18. Elektr yoyi yordamida eritib purkash.
19. Gaz alangasi yordamida changitib purkash.
20. Detallarni plazma yordamida eritib purkash
21. Galvanik jarayonning mohiyati.
22. Xromlash.
23. Ximik xromlash usuli.
24. Xromning detallar yuzasiga elektrolitik cho'ktirilish jarayoni.
25. Po'latlash (temirlash).
26. Detallar yuzasini qattiq (eyilishga chidamli) temir bilan qoplash.
27. Fosfatlash, nikellash, xromlash va ruxlash.
28. Detallarni ta'mirlashda qo'llaniladigan sintetik materiallar tasnifi va ularning turlari.
29. Sintetik materiallar yordamida detallarning yeyilgan yuzalarini qayta tiklash
30. Lazer yordamida ishlov berish texnologiyasi.
31. Elektron- nur va magnit-impulsi payvandlash (ishlov berish).
32. Polimer va yelimli materiallar bilan ta'mirlash texnologiyasi

### **Dasturning informatsion uslubiy ta'minoti**

Fanni chuqur o'zlashtirish uning informatsion metodik ta'minoti bilan belgilanadi. Buning uchun fanning o'quv rejasiga asoslangan holda laboratoriya va amaliy mashg'ulotlar bo'yicha uslubiy qo'llanmalar, tarqatish materiallarni hamda ma'ruzalar bo'yicha elektron versiyaning multimedik ko'rinishlari, amaliy mashg'ulotlar bo'yicha axborot informatsion resurslar shakllanishi ko'zda tutiladi.

## TRANSPORT VOSITALARI DETALLARINI ISH QOBILIYATINI TIKLASH FANIDAN BAHOLASH MEZONI

Ushbu Nizom O'zbekiston Res'ublikasi Oliy va o'rta maxsus ta'lim vazirigining 2018 yil «9» avgustdagi 19-2018 - sonli buyrug'i bilan tasdiqlangan «Oliy ta'lim muassasalarida talabalar bilimni nazorat qilish va baholashning to'g'risidagi Nizom asosida ishlab chiqildi.

**Mazkur fan o'quv rejasi bo'yicha 8-semestrda o'tiladi. Fan yo'nalish bo'yicha quyidagicha taqsimlanadi.**

Fanning nomi	Ta'lim yo'nalishi	Kurs	Semestrlar	Ma'ruza	Laboratoriya	Amaliy	kurs loyxasi (ishi)	Mustaqil ta'lim	Jami
Transport vositalari detallarini ish qobiliyatini tiklash	5310600 – Yerusti transport tizimlari va ularning ekspluatatsiyasi	4	8	30	30	-	-	60	120

**Ma'ruza (shu jumladan muammoli, tarqatma materiallar asosida), amaliy va seminar mashg'uloti soatlaridan iborat bo'lib ON va YaN baholarining taqsimoti quyidagicha bo'lishi tavsiya etiladi.**

Reyting baholarining baholash turlari bo'yicha taqsimoti

Semestrlar	Baholash shakllari						
	Oraliq baholash- 5 baho						Yakuniy 5 baho
	I-ON			II-ON			
	Ma'ruza	Laboratoriya	Mustaqil ta'lim	Ma'ruza	Laboratoriya	Mustaqil ta'lim	5 baho (yozma)
8-semestr uchun	(1-7)	(1-8)	(1-8)	(8-13)	(9-15)	(9-15)	
<b>Jami:</b>	<b>5 baho</b>			<b>5 baho</b>			<b>5 baho</b>

1-oraliq nazorat topshiriqlari 8-semestrda 16 soat ma'ruza, 16 soat laboratoriya mashg'ulotlari o'tkazilgandan so'ng og'zaki shaklida o'tkazish tavsiya etiladi. Oraliq nazorat topshiriqlariga har bir talaba seminar mashg'ulotlarning hisobotlarini topshirish jarayonidagi muloqot paytida og'zaki ko'rinishda javob berishi mumkin. Oraliq nazorat uchun belgilangan mustaqil ish topshiriqlari yozma shaklda bajariladi.

2-oraliq nazorat topshiriqlari 8-semestrda 14 soat ma'ruza, 14 soat laboratoriya mashg'ulotlari o'tkazilgandan so'ng, yozma ish topshiriqlari shaklida o'tkazish tavsiya etiladi. Ushbu yozma ish 3 ta savoldan iborat. Oraliq nazorat topshiriqlariga har bir talaba seminar mashg'ulotlarning hisobotlarini topshirish jarayonidagi muloqot paytida og'zaki ko'rinishda javob berishi mumkin. Oraliq nazorat uchun belgilangan mustaqil ish topshiriqlari bajariladi.

Oraliq nazoratlar o'tkazilib, baholangandan so'ng barcha baholarni o'rta arifmetik qiymati xisoblanadi. Ushbu olingan natija talabaning o'zlashtirish ko'rsatkichini belgilaydi.

Yakuniy nazorat yozma shaklida o'tkazish tavsiya etiladi.

Oraliq va yakuniy savollar banki ilovaga muvofiq o'quv mashg'ulotlari boshlanganda talabalar ixtiyoriga yetkaziladi.

**Eslatsma: mustaqil ta'lim mavzulari, yakuniy nazorat va oraliq nazorat savollari talabalarga birinchi mashg'ulotda yetkaziladi**

## **Fan bo`yicha tavsiya etilgan adabiyotlar ro`yxati**

### **Asosiy adabiyotlar**

1. I.B. Asqarov, S.Yu.Ashurova, Sh. T. Xudoyorov, “Transport vositalari detallarining ishlash qobiliyatini tiklash” Oliy o`quv yurtlari uchun darslik, Jizzax-2020 y. 308 b.
2. Qodirov S.M, Lebedov O.V., Hakimov A.M., “Mashina detallarni tiklash texnologiyasi” Oliy o`quv yurtlari uchun darslik, T.: O`zbekiston, 2011 y. 248 b.
3. Abdusattorov T, Lebedov O.B., Ahmedov B.SH. “Transport mashinasozligi texnologiyasi”. Tosh TYMI 2013. 116 b.
4. Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi. O`zbekiston Respublikasi Oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligi avtotransport oliy o`quv yurtlari talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etgan. prof.Siddiqnazarov Q.M. umumiy tahriri ostida, Toshkent. Go to print, 2020.-559b.

### **Qo`shimcha:**

1. Автотранспорт воситалари сервиси. Дарслик. М.А.Икрамов, Қ.М.Сиддикназаров, А.А.Абдурахманов ва бошқ. –Т.: Алишер навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси нашриёти, 2010.-266 б.
2. Канарчук В.С. и др. “Восстановление автомобильных деталей, технология и оборудование”. Учебник для Вузов- М. Транспорт 1995 г. 303 с.
3. Г .П. Мосталгин, Н.Н.Толмашевский. “Технология машиностроения”. М. Машиностроение. 1990 г. 288 стр.
4. А.В. Детеринский. Ремонт автомобилей.М.: “Транспорт”, 1992
5. [www.ZIYO Net.Uz](http://www.ZIYO Net.Uz)
6. [www.auto.ru](http://www.auto.ru)
7. [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)
8. [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)

## **Fan bo`yicha tavsiya etilgan adabiyotlar ro`yxati**

### **Asosiy adabiyotlar**

5. I.B. Asqarov, S.Yu.Ashurova, Sh. T. Xudoyorov, “Transport vositalari detallarining ishlash qobiliyatini tiklash” Oliy o`quv yurtlari uchun darslik, Jizzax-2020 y. 308 b.
6. Qodirov S.M, Lebedov O.V., Xakimov A.M., “Mashina detallarni tiklash texnologiyasi” Oliy o`quv yurtlari uchun darslik, T.: O`zbekiston, 2011 y. 248 b.
7. Abdusattorov T, Lebedov O.B., Ahmedov B.SH. “Transport mashinasozligi texnologiyasi”. Tosh TYMI 2013. 116 b.
8. Avtomobillar texnik ekspluatatsiyasi. O`zbekiston Respublikasi Oliy va o`rta maxsus ta`lim vazirligi avtotransport oliy o`quv yurtlari talabalari uchun darslik sifatida tavsiya etgan. prof.Siddiqnazarov Q.M. umumiy tahriri ostida, Toshkent. Go to print, 2020.-559b.

### **Qo`shimcha:**

9. Автотранспорт воситалари сервиси. Дарслик. М.А.Икрамов, Қ.М.Сиддикназаров, А.А.Абдурахманов ва бошқ. –Т.: Алишер навоий номидаги Ўзбекистон Миллий кутубхонаси нашриёти, 2010.-266 б.
10. Канарчук В.С. и др. “Восстановление автомобильных деталей, технология и оборудование”. Учебник для Вузов- М. Транспорт 1995 г. 303 с.
11. Г .П. Мосталгин, Н.Н.Толмашевский. “Технология машиностроения”. М. Машиностроение. 1990 г. 288 стр.
12. А.В. Детеринский. Ремонт автомобилей.М.: “Транспорт”, 1992
13. [www.ZIYO Net.Uz](http://www.ZIYO.Net.Uz)
14. [www.auto.ru](http://www.auto.ru)
15. [www.ziyo.net](http://www.ziyo.net)
16. [www.rambler.ru](http://www.rambler.ru)

## FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. 2017-2021 yillarda O‘zbekiston Respublikasini rivojlantirishning beshta ustuvor yo‘nalishi bo‘yicha Harakatlar strategiyasi. O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 2017 yil 7 fevraldagi PF-4947 sonli Farmoni.
2. “Transport sohasida davlat boshqaruv tizimini tubdan takomillashtirish chora-tadbirlari to‘g‘risida”gi O‘zbekiston Respublikasi Prezidentining 20197 yil 1 fevraldagi PF-5647-son Farmoni.
3. Асатов Э.А., Тожибоев А.А. Ишончлилиқ назарияси ва диагностика асослари. Т.: “Иқтисод-молия” 2006 й. 159 б.
4. Авдеев М.В. и др. Технология ремонта машин и оборудования. – М.: Агропромиздат, 2007 г. 208 с.
5. С.М. Бобусенко. Трактор ва автомобиллар ремонтлари. Т. “Ўқитувчи” 1990 й. 368 б.
6. Борц А.Д., Закин Я.Х., Иванов Ю.В. Диагностика технического состояния автомобиля. М.: Транспорт, 2008. 159 с.
7. Грибков В.М., Карпекин П.А. Справочник по оборудованию для ТО и ТР автомобилей. М.: Россельхозиздат, 2008. 223 с.
8. Glizmanenko D.L. Metallarni payvandlash va kesish. Т.О‘qit. 1971y.
9. Канарчук В.Е. и др. Восстановление автомобильных деталей. Технология и оборудование. М.:1995 г. Транспорт. 295 с..
10. Кирсанов Е.А., Мелконян Г.В. Механизация уборочно-моечных работ в автотранспортных предприятиях. Учебное пособие. М.: МАДИ, 2007. 99 с.
11. Кузнецов Е.С. Управление технической эксплуатацией автомобилей. М.: Транспорт, 2008. 272 с.
12. Мирошников Л.В., Болдин А.П., Пал В.И. Диагностирование технического состояния автомобилей на автотранспортных предприятиях. М.: Транспорт, 2008. 267 с.
13. Ремонт машин Под ред. Тельнова Н.Ф. – М.: Агропромиздат, 2007. 560 с.
14. Турахонов А.С. Metalshunoslik va termik ishlash «O‘qituvchi», Т, 1974y
15. Сергеев А.Г. Метрологическое обеспечение автомобильного транспорта. М.: Транспорт, 2008. 247 с.
16. Техническая эксплуатация автомобилей: Учебник для вузов. Под ред. Е.С. Кузнецова. М.: Транспорт, 2007. 413 с.
17. Технологическое оборудование для ТО и ремонта легковых автомобилей. М.: Транспорт, 2008. 176 с.
18. Эксплуатация электронных средств технического диагностирования сельскохозяйственной техники. Костенко С.И. и др. – Высшая школа, 2007. 54 с.
19. Hamraqulov O., Magdiev Sh. Avtomobillarni texnik ekspluatatsiyasi. Adolat 2005 y. 262 bet.
20. Qodirov S.M. va boshqlar, Mashina detallarini tiklash texnologiyasi, Toshkent, O‘zbekiston, 2001 y., 284 bet.