

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАХБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ  
ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ  
КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ  
ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“ХИЗМАТ КЎРСАТИШ ТЕХНИКАСИ ВА ТЕХНОЛОГИЯСИ”  
йўналиши**

**“ХИЗМАТ КЎРСАТИШДА ДЕТАЛЛАРНИ ТАЪМИРЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ  
УСУЛЛАРИ”  
модулидан**

**ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА**

**ТОШКЕНТ – 2019**

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ  
ОЛИЙ ВА ЎРТА МАХСУС ТАЪЛИМ ВАЗИРЛИГИ**

**ОЛИЙ ТАЪЛИМ ТИЗИМИ ПЕДАГОГ ВА РАХБАР КАДРЛАРИНИ ҚАЙТА  
ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШНИ ТАШКИЛ ЭТИШ БОШ  
ИЛМИЙ-МЕТОДИК МАРКАЗИ**

**ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТЕХНИКА УНИВЕРСИТЕТИ ҲУЗУРИДАГИ ПЕДАГОГ  
КАДРЛАРНИ ҚАЙТА ТАЙЁРЛАШ ВА УЛАРНИНГ МАЛАКАСИНИ ОШИРИШ  
ТАРМОҚ МАРКАЗИ**

**“ХИЗМАТ КЎРСАТИШДА ДЕТАЛЛАРНИНИ ТАЪМИРЛАШНИНГ ЗАМОНАВИЙ  
УСУЛЛАРИ”**

**модули бўйича**

**ЎҚУВ-УСЛУБИЙ МАЖМУА**

**Тузувчилар: т.ф.д., профессор Иргашев А.И**

**ТОШКЕНТ – 2019**

Мазкур ўқув-услугий мажмуа Олий ва ўрта махсус таълим вазирлигининг 2019 йил 2 ноябрдаги 1023-сонли буйруғи билан тасдиқланган ўқув режа ва дастур асосида тайёрланди.

**Тузувчилар:** ТДТУ, “Қишлоқ хўжалик техникаси ва сервис”  
кафедраси профессори, т.ф.д, А.И. Иргашев  
т.ф.н., доцент Юнусходжаев С.Т.

**Тақризчи:** Ph.D. Prateer Chandan. Santhgiri College of  
Computer Sciences

Ўқув-услугий мажмуа Тошкент давлат техника университети  
Кенгашининг 2019 йил 2 ноябрдаги 1-сонли қарори билан фойдаланишга  
тавсия қилинган.

## МУНДАРИЖА

<b>I. ИШЧИ ДАСТУР .....</b>	<b>5</b>
<b>II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ .....</b>	<b>10</b>
<b>III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР .....</b>	<b>133</b>
<b>IV. АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ .....</b>	<b>28</b>
<b>V. КЕЙСЛАР БАНКИ.....</b>	<b>47</b>
<b>VI. ГЛОССАРИЙ.....</b>	<b>50</b>
<b>VII. ФОЙДАЛАНГАН АДАБИЁТЛАР .....</b>	<b>58</b>

## **I. ИШЧИ ДАСТУР**

### **Кириш**

Дастур Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида” ги ПФ-4732-сонли, 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли Фармонлари, шунингдек 2017 йил 20 апрелдаги “Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ–2909-сонли Қарорида белгиланган устувор вазифалар мазмунидан келиб чиққан ҳолда тузилган бўлиб, у замонавий талаблар асосида қайта тайёрлаш ва малака ошириш жараёнларининг мазмунини такомиллаштириш ҳамда олий таълим муассасалари педагог кадрларининг касбий компетентлигини мунтазам ошириб боришни мақсад қилади. Дастур мазмуни олий таълимнинг норматив-ҳуқуқий асослари ва қонунчилик нормалари, илғор таълим технологиялари ва педагогик маҳорат, таълим жараёнларида ахборот-коммуникация технологияларини қўллаш, амалий хорижий тил, тизимли таҳлил ва қарор қабул қилиш асослари, махсус фанлар негизида илмий ва амалий тадқиқотлар, технологик тараққиёт ва ўқув жараёнини ташкил этишнинг замонавий услублари бўйича сўнгги ютуқлар, педагогнинг касбий компетентлиги ва креативлиги, глобал Интернет тармоғи, мультимедиа тизимлари ва масофадан ўқитиш усулларини ўзлаштириш бўйича янги билим, кўникма ва малакаларини шакллантиришни назарда тутди.

Ишчи ўқув дастури хизмат кўрсатиш технологик жараёнларини амалга оширишни барқарор ривожланиши; транспорт воситаларига хизмат кўрсатишда уларнинг деталларини таъмирлашнинг замонавий усуллари; транспорт воситаларининг техник тайёргарлигини оширишнинг назарий ва амалий асосларини ўрганишни ўзида қамраб олган.

### **Модулнинг мақсади ва вазифалари**

**“Хизмат кўрсатишда деталларини таъмирлашнинг замонавий усуллари” модулининг мақсади ва вазифаси** – тингловчиларни хизмат кўрсатиш соҳасидаги глобал муаммо транспорт воситаларига хизмат кўрсатишда деталларини таъмирлашнинг замонавий усуллари бўйича содир бўлаётган замонавий муаммолари билан таништириш ҳамда бу муаммоларни ечиш бўйича дунёдаги энг замонавий технологиялар бўйича уларда билим ва амалий малакаларни шакллантириш, яъни уларнинг бу соҳадаги компетентлигини шакллантиришдан иборатдир.

### **Модул бўйича тингловчиларнинг билими, кўникмаси, малакаси ва компетенцияларига қўйиладиган талаблар**

**“Хизмат кўрсатишда деталларини таъмирлашнинг замонавий усуллари”** модулини ўзлаштириш жараёнида амалга ошириладиган масалалар доирасида:

#### ***Тингловчи:***

- хизмат кўрсатишда деталларни механик ишлов бериш, пластик деформасиялаш ва пайвандлаш усулларида таъмирлаш;
- хизмат кўрсатишда деталларни металл ва полимер материаллардан фойдаланиб
- хизмат кўрсатишда тракторларнинг типавий деталларини таъмирлаш таъмирлаш усуллари машина ва унинг двигателини деталларини таъмирлаш жараёнларининг илмий асослари бўйича **билимларга эга бўлиши лозим.**

**Тингловчи:**

- хизмат кўрсатишда машиналар агрегатларининг деталларини ресурсини уларнинг ейилишбардошлигини ошириш;
- хизмат кўрсатишда деталларнинг ейилишбардошлигини ошириш билан машиналар тизимида тўсатдан содир бўладиган носозликлар сонини камайтириш;
- хизмат кўрсатишда машиналар тизими агрегатларининг деталларини эксплуатацион ресурсини уларнинг ейилишини камайтириш йўли билан ошириш **кўникма ва малакаларини эгаллаши зарур.**

**Тингловчи:**

- хизмат кўрсатишда машиналар тизимида қўлланиладиган замоновий таъмирлаш ва ишлов бериш усулларидан самарали фойдаланиш;
- хизмат кўрсатишда машиналар тизими деталларини ишлатиш шароитини тўғри баҳолаш йўли билан машина агрегатларини таъмирлаш оралиғини кенгайтиришга оид **компетенцияларига эга бўлиши зарур.**

**Модулни ташкил этиш ва ўтказиш бўйича тавсиялар**

**“Хизмат кўрсатишда деталларини таъмирлашнинг замоновий усуллари”** модули маъруза ва амалий машғулотлар шаклида олиб борилади.

Курсни ўқитиш жараёнида таълимнинг замоновий методлари, педагогик технологиялар ва ахборот-коммуникация технологиялари қўлланилиши назарда тутилган:

- маъруза дарсларида замоновий компьютер технологиялари ёрдами-да презентацион ва электрон-дидактик технологиялардан;
- ўтказиладиган амалий машғулотларда техник воситалардан, экспресс-сўровлар, тест сўровлари, “Блиц ўйини”, “Венн диаграммаси”, “Ақлий ҳужум”, “Кейс-стади” ва бошқа интерактив таълим усулларини қўллаш назарда тутилади.

**Модулнинг ўқув режадаги бошқа фанлар билан боғлиқлиги ва узвийлиги**

“Хизмат кўрсатишда деталларини таъмирлашнинг замоновий усуллари” модули ўқув режадаги куйидаги фанлар билан боғлиқ: “Хизмат кўрсатиш технологик жараёнлари”, “Хизмат кўрсатиш корхоналарининг технологик жиҳозлари”.

**Модулнинг олий таълимдаги ўрни**

Бугунги кунда дунёда саноат кескин ривожланганлиги, айниқса транспорт тизимларидан кенг фойдаланиш бир қанча техникавий ва технологик

муаммоларни келтириб чиқарди. Ишлатиш шароитида мобил машиналар тизимининг 80-85% деталлари ейилиш натижасида ишдан чиқиши ҳисобга олинса, деталларнинг таъмирлашнинг замонвий усулларида самарали фойдаланиш йўли билан деталларни таъмирлаш сифатини янада ошириш масаласини долзарб масала деб ҳисоблаш мумкин. Хизмат кўрсатишда машиналар тизими деталларини ейилиш бардошлигини оширишда замонвий ишлов бериш ва мустаўкамлигини ошириш технологиялардан фойдаланиш муҳим аҳамиятга эга. Модулнинг мақсади малака ошираётган мутахассисларни хизмат кўрсатиш соҳасидаги муҳим вазифа, деталларнинг таъмирлашнинг замонвий усуллари ва технологияларини қўллаш орқали транспорт тизимлари агрегатларининг деталларинг ейилишбардошлигини ва уларнинг ресурсини ошириш методлари билан таништиришдир, ҳамда бу муаммоларни ечиш бўйича дунёдаги энг замонвий технологиялар бўйича уларда билим ва амалий малакаларни шакллантириш, яъни малака оширувчиларнинг бу услубларни омалга ошириш компетентлигини шакллантиришдир.

### Модуллар бўйича соатлар тақсимооти

№	Модул мавзулари	Тингловчининг ўқув юкларининг соат			
		Жами	Назарий	Амалий машғулот	Кўчма машғулот
1.	Таъмирлаш усуллариининг таснифи, деталларни механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш жараёнлари	2	2		
2.	Деталларни пластик деформациялаш усулида таъмирлаш, деталларни пайвандлаш усулида таъмирлаш жараёнлари	2	2		
3.	Таъмирлашда деталларга электр учуни билан ишлов бериш, деталларни металланиш йўли билан таъмирлаш жараёнлари	6	2		4
4.	Деталларни гальваник металл қоплаш йўли билан таъмирлаш, деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш ва кавшарлаш жараёнлари	2		2	
5.	Корпус деталларни ва валларни таъмирлаш жараёнлари	2		2	
6.	Тупроққа ишлов берувчи машина ва ускуналарни тиклаш, экиш машиналарининг ишчи органларини таъмирлаш	2		2	
	<b>Жами:</b>	<b>16</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>4</b>

## **НАЗАРИЙ МАШҒУЛОТЛАР МАЗМУНИ**

### **1-мавзу: Таъмирлаш усулларининг таснифи, деталларни механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш жараёнлари.**

Маърузада таъмирлаш турлари ва уларни қўлланиши келтирилади. Деталларни механик ишлов бериш билан тиклашда таъмирлаш ўлчамлари, ўшимча таъмирлаш элементлари, детал қисмларини алмаштириш ёритиб берилади.

### **2-мавзу: Деталларни пластик деформасиялаш усулида таъмирлаш, деталларни пайвандлаш усулида таъмирлаш жараёнлари.**

Деталларга пластик деформасиялаш билан ишлов беришнинг қуйидаги турлари мавжуд: чўктириш, ботириш, кенгайтириш, торайтириш, накаткалаш ва тўғрилаш. Райвандлаш, асосан, икки турга: материал қисмларини эриш ҳароратигача мааллий издириш йўли билан эритиб пайвандлашга ва пайвандланадиган деталларни эриш ҳароратидан пастроқ ҳароратага қиздириб, ташқи куч таъсири остида сиқиш натижасида пайванд чоки ҳосил қилишга (босим остида пайвандлашга) бўлинади. Эритиб қоплаш пайвандлашнинг бир тури бўлиб, унда детал юзаси эритилган металл ёки қтишма билан қопланади.

### **3-мавзу: Таъмирлашда деталларга электр учуни билан ишлов бериш, деталларни металлаш йўли билан таъмирлаш жараёнлари.**

Электр учуни билан ишлов бериш усули электр эрозияси ҳодисасига асосланган бўлиб, бунда электрод билан детал орасида ҳосил бўлган учқун разрядлари ёрдамида детал электрод материали билан қопланади. Детал сиртига ишлов бериш ўзгармас токда тўғри ва тескари кутблиликда олиб борилади.

## **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ**

### **1-амалий машғулот: Деталларни гальваник металл қоплаш йўли билан таъмирлаш, деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш ва кавшарлаш жараёнлари.**

Таъмирлаш корхоналарида машинанинг ейилган айрим деталлари гальваник (электролитик) металл қоплаш усулида таъмирланади. Бу усул электролиз жараёнига асосланган. Электролитдан ўзгармас ток ўтганда унда содир бўладиган кимёвий жараён электролиз деб аталади. Деталларни таъмирлашда **хромлаш ва темирлаш жараёнлари кўпроқ қўлланилади.**

### **2-амалий машғулот: Корпус деталларни таъмирлаш, валларни таъмирлаш жараёнлари**

Ушбу машғулотда корпус деталларнинг номлари бўйича уларнинг материали нуқсонлари ва мумкин бўлган таъмирлаш усуллари келтирилади. Валларнинг таъмирлаш жараёнлари уларнинг турлари, тирсақли ва газ тақсимлаш валлари бўйича олиб борилади.

### **3-амалий машғулот: Тупроққа ишлов берувчи машина ва ускуналарни тиклаш, экиш машиналарининг ишчи органларини таъмирлаш.**



Тупроққа ишлов берувчи қисмлар абразив муҳитда ишлаганлиги туфайли улар жадал ейилишга учрайди. Лемехлар, култиватор лапалари, **юмшатгичлар ва бораналарнинг дискларини чўзиш, кескични пайвандлаб, сормайт билан эритиб қоплаш билан тикланади, отваллар дала тахталари, плуг пичоқлари таъмирланади.**

## **КЎЧМА МАШҒУЛОТ МАЗМУНИ**

**Мавзу: Таъмирлашда деталларга электр учуни билан ишлов бериш, деталларни металлаш йўли билан таъмирлаш жараёнлари.**

Модулнинг кўчма машғулоти Тошкент давлат Техника университетининг “Ер усти транспорт тизимлари кафедрасининг лаборатория хоналарида ва “Уз Кейс” қўшма корхонасида ўтказилиши кўзда тутилган. Кўчма машғулотлар жараёнида тингловчилар машиналар тизими деталларини таъмирлаш машина агрегатларининг деталларида содир бўладиган носозликларни бартараф этиш жараёнларини ўрганиш каби малакаларга эга бўладилар.

## **ЎҚИТИШ ШАКЛЛАРИ**

Таълимни ташкил этиш шакллари аниқ ўқув материали мазмуни устида ишлаётганда ўқитувчини тингловчилар билан ўзаро ҳаракатини тартиблаштиришни, йўлга қўйишни, тизимга келтиришни назарда тутати.

Модулни ўқитиш жараёнида қуйидаги таълимнинг ташкил этиш шаклларидан фойдаланилади:

- маъруза;
- амалий машғулот;
- мустақил таълим.

Ўқув ишини ташкил этиш усулига кўра:

- жамоавий;
- гуруҳли (кичик гуруҳларда, жуфтликда);
- якка тартибда.

**Жамоавий ишлаш** – Бунда ўқитувчи гуруҳларнинг билиш фаолиятига раҳбарлик қилиб, ўқув мақсадига эришиш учун ўзи белгилайдиган дидактик ва тарбиявий вазифаларга эришиш учун хилма-хил методлардан фойдаланади.

**Гуруҳларда ишлаш** – бу ўқув топшириғини ҳамкорликда бажариш учун ташкил этилган, ўқув жараёнида кичик гуруҳларда ишлашда (2 тадан – 8 тагача иштирокчи) фаол роль ўйнайдиган иштирокчиларга қаратилган таълимни ташкил этиш шаклидир. Ўқитиш методига кўра гуруҳни кичик гуруҳларга, жуфтликларга ва гуруҳларора шаклга бўлиш мумкин. Бир турдаги гуруҳли иш ўқув гуруҳлари учун бир турдаги топшириқ бажаришни назарда тутати..

**Якка тартибдаги шаклда** – ҳар бир таълим олувчига алоҳида- алоҳида мустақил вазифалар берилади, вазифанинг бажарилиши назорат қилинади.

## II. МОДУЛНИ ЎҚИТИШДА ФОЙДАЛАНИЛАДИГАН ИНТЕРФАОЛ ТАЪЛИМ МЕТОДЛАРИ

### “Венн диаграмма” методи

**Методнинг мақсади:** Бу метод график тасвир орқали ўқитишни ташкил этиш шакли бўлиб, у иккита ўзаро кесишган айлана тасвири орқали ифодаланади. Мазкур метод турли тушунчалар, асослар, тасавурларнинг анализ ва синтезини икки аспект орқали кўриб чиқиш, уларнинг умумий ва фарқловчи жиҳатларини аниқлаш, таққослаш имконини беради.

#### Методни амалга ошириш тартиби:

- иштирокчилар икки кишидан иборат жуфтликларга бирлаштириладилар ва уларга кўриб чиқиладиган тушунча ёки асоснинг ўзига хос, фарқли жиҳатларини (ёки акси) доиралар ичига ёзиб чиқиш таклиф этилади;
- навбатдаги босқичда иштирокчилар тўрт кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштирилади ва ҳар бир жуфтлик ўз таҳлили билан гуруҳ аъзоларини таништирадилар;
- жуфтликларнинг таҳлили эшитилгач, улар биргалашиб, кўриб чиқиладиган муаммо ёхуд тушунчаларнинг умумий жиҳатларини (ёки фарқли) излаб топадилар, умумлаштирадилар ва доирачаларнинг кесишган қисмига ёзадилар.

### “Кейс-стади” методи

«Кейс-стади»– инглизча сўз бўлиб, («case» – аниқ вазият, ҳодиса, «stadi» – ўрганмоқ, таҳлил қилмоқ) аниқ вазиятларни ўрганиш, таҳлил қилиш асосида ўқитишни амалга оширишга қаратилган метод ҳисобланади. Мазкур метод дастлаб 1921 йил Гарвард университетиде амалий вазиятлардан иқтисодий бошқарув фанларини ўрганишда фойдаланиш тартибида қўлланилган. Кейсда очиқ ахборотлардан ёки аниқ воқеа-ҳодисадан вазият сифатида таҳлил учун фойдаланиш мумкин. Кейс ҳаракатлари ўз ичига қуйидагиларни қамраб олади: Ким (Who), Қачон (When), Қаерда (Where), Нима учун (Why), Қандай/ Қанақа (How), Нима-натига (What).

#### “Кейс методи”ни амалга ошириш босқичлари

Иш босқичлари	Фаолият шакли ва мазмуни
<b>1-босқич:</b> Кейс ва унинг ахборот таъминоти билан таништириш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ якка тартибдаги аудио-визуал иш;</li> <li>✓ кейс билан танишиш(матнли, аудио ёки медиа шаклда);</li> <li>✓ ахборотни умумлаштириш;</li> <li>✓ ахборот таҳлили;</li> <li>✓ муаммоларни аниқлаш</li> </ul>
<b>2-босқич:</b> Кейсни аниқлаштириш ва ўқув топшириғни белгилаш	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш;</li> <li>✓ муаммоларни долзарблик иерархиясини аниқлаш;</li> </ul>

	✓ асосий муаммоли вазиятни белгилаш
<b>3-босқич:</b> Кейсдаги асосий муаммони таҳлил этиш орқали ўқув топшириғининг ечимини излаш, ҳал этиш йўллари ишлаб чиқиш	✓ индивидуал ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил ечим йўллари ишлаб чиқиш; ✓ ҳар бир ечимнинг имкониятлари ва тўсиқларни таҳлил қилиш; ✓ муқобил ечимларни танлаш
<b>4-босқич:</b> Кейс ечимини ечимини шакллантириш ва асослаш, тақдимот.	✓ якка ва гуруҳда ишлаш; ✓ муқобил вариантларни амалда қўллаш имкониятларини асослаш; ✓ ижодий-лойиҳа тақдимотини тайёрлаш; ✓ якуний хулоса ва вазият ечимининг амалий аспектларини ёритиш

**Кейс.** Ички ёнув двигателлари учун қўлланилганда, машина нормал шароит ишлатилганда двигателнинг қуввати пасайиб, унинг ёнилғи сарфи кўпаймоқда.

### Кейсни бажариш босқичлари ва топшириқлар:

- Кейсдаги муаммони келтириб чиқарган асосий сабабларни белгиланг (индивидуал ва кичик гуруҳда).
- Двигателнинг қувватини пасайиш сабабларини муҳокама қилинг (жуфтликлардаги иш).

### “Блиц-ўйин” методи

**Методнинг мақсади:** ўқувчиларда тезлик, ахборотлар тизмини таҳлил қилиш, режалаштириш, прогнозлаш кўникмаларини шакллантиришдан иборат. Мазкур методни баҳолаш ва мустаҳкамлаш мақсадида қўллаш самарали натижаларни беради.

#### Методни амалга ошириш босқичлари:

1. Дастлаб иштирокчиларга белгиланган мавзу юзасидан тайёрланган топшириқ, яъни тарқатма материалларни алоҳида-алоҳида берилади ва улардан материални синчиклаб ўрганиш талаб этилади. Шундан сўнг, иштирокчиларга тўғри жавоблар тарқатмадаги «якка баҳо» колонкасига белгилаш кераклиги тушунтирилади. Бу босқичда вазифа якка тартибда бажарилади.

2. Навбатдаги босқичда тренер-ўқитувчи иштирокчиларга уч кишидан иборат кичик гуруҳларга бирлаштиради ва гуруҳ аъзоларини ўз фикрлари билан гуруҳдошларини таништириб, баҳслашиб, бир-бирига таъсир ўтказиб, ўз фикрларига ишонтириш, келишган ҳолда бир тўхтамга келиб, жавобларини «гуруҳ баҳоси» бўлимига рақамлар билан белгилаб чиқишни топширади. Бу вазифа учун 15 дақиқа вақт берилади.

3. Барча кичик гуруҳлар ўз ишларини тугатгач, тўғри ҳаракатлар кетма-кетлиги тренер-ўқитувчи томонидан ўқиб эшиттирилади, ва ўқувчилардан бу жавобларни «тўғри жавоб» бўлимига ёзиш сўралади.

4. «Тўғри жавоб» бўлимида берилган рақамлардан «якка баҳо» бўлимида берилган рақамлар таққосланиб, фарқ булса «0», мос келса «1» балл қуйиш сўралади. Шундан сўнг «якка хато» бўлимидаги фарқлар юқоридан пастга қараб қўшиб чиқилиб, умумий йиғинди ҳисобланади.

5. Худди шу тартибда «тўғри жавоб» ва «гуруҳ баҳоси» ўртасидаги фарқ чиқарилади ва баллар «гуруҳ хатоси» бўлимига ёзиб, юқоридан пастга қараб қўшилади ва умумий йиғинди келтириб чиқарилади.

6. Тренер-ўқитувчи якка ва гуруҳ хатоларини тўпланган умумий йиғинди бўйича алоҳида-алоҳида шарҳлаб беради.

7. Иштирокчиларга олган баҳоларига қараб, уларнинг мавзу бўйича ўзлаштириш даражалари аниқланади.

Гуруҳ Баҳоси	Гуруҳ хатоси	Тўғри жавоб	Якка хато	Якка баҳо	Таъминлаш тизимининг
		6			Тирсакл вал бўйинларни ейилиш даражаси ҳаво тозалагич филтирининг ифлосланганлик двигатель картеридаги мойнинг ифлосланганлик даражасини белгилайди. Бунда мойдаги абразив заррачаларнинг миқдорини уларнинг ўлчамини, двигательнинг мойлаш системасидаги босимни, бўйинлари ва вкладиш ўртасидаги тирқишни текшириш;
		5			Двигательнинг ҳолатини билиш учун двигатель цилиндрлардаги компрессия даражасини баҳолаш, цилиндрлар ўртасида компрессия фарқи бўлмалиги лозим;
		3			двигательнинг мойлаш системасидаги босимни текшириш, мойнинг босими 0,2 МПа дан кичик бўлмаслиги лозим;
		1			мотор мойи таркибидаги қаттиқ арлашма миқдорини ва унинг таркибини, мойдаги қаттиқ аралашмалар миқдори масса бўйича 0,1% дан ортиқ

					бўлмаслиги талаб этилади;
		2			триксакли вал бўйинлари ва вкладиш ўртасидаги тирқишни текшириш, тиқиш катталашиб кетганда вал бўйинлари таъмир ўлчами бўйича шлифовкаланади;
		4			ёнилғини пуркаш даври, сифати текширилади, пуркалган ёнилғи заррачалари туман кўришида бўлиши лозим.

### НАТИЖАНИ БАҲОЛАШ.

8 та тўғри жавоб учун	“Аъло”
6-7 та тўғри жавоб учун	“Яхши”
4-5 та тўғри жавоб учун	“Қониқарли”

### III. НАЗАРИЙ МАТЕРИАЛЛАР

#### 1-мавзу: Таъмирлаш усуллари таснифи, деталларни механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш жараёнлари.

##### Режа:

1. Таъмирлаш усуллари таснифи.
2. Деталларни механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш.

**Таянч сўз ва иборалар:** таъмирлаш усуллари, механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш.

#### 1.1. Таъмирлаш усуллари таснифи<sup>1</sup>

Таъмирлаш учун келтирилган деталларнинг аксарият қисмини биринчи гуруҳга мансуб нуқсонлари бўлган деталлар ташкил этади. Табиий ейилиш оқибатида деталдаги иш юзаларининг ўлчамлари ва геометрик шакллари ўзгаради, бирикмаларда эса ўтказишлар бузилади. Деталларни таъмирлашнинг қуйидаги усуллари қўлланилади пауйвандлаш, эритиб қоплаш, деталларни газотермик қопламалар билан қоплаш, совуқ пластик деформациялаш, қизитиб пластик деформациялаш, галваник қоплаш жараёнлари, полимер материалларни қоплаш, таъмир ўлчамларини қўллаш, қўшимча деталлар қўлаш, химик-термик жараёнларни ўтказиш, электролитик ишлов бериш, электрофизик ишлов бериш, электрохимёвий ишлов бериш, кавшарлаш, термик ишлов бериш.

#### 1.2. Деталларни механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш<sup>2</sup>

**Таъмирлаш ўлчамлари (ТЎ) усули.** Деталларни ТЎ бўйича тиклашнинг маъноси шундан иборатки, бирикувчи деталларнинг бирортасига таъмирлаш ўлчами бўйича механик ишлов беришдан, бирикувчи иккинчи детални эса янгисига ёки маълум таъмирлаш ўлчами бўйича тиклангани билан алмаштиришдан иборат. Таъмирлаш ўлчамлари сони ва қиймати

<sup>1</sup> Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002, p.3-5

аввалдан белгиланиши ҳисобга олинса, ўзаро бирикувчи икки детални бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда яшаш мумкин. Вал бўйинлари ва деталларнинг тешиклари учун таъмирлаш ўлчамлари қиймати ва сони қандай аниқлашнишни кўриб чиқамиз.

**Вал бўйинлари учун таъмирлаш ўлчамларининг қийматлари ва сонини аниқлаш.** Ишлатилгунга қадар валнинг номинал диаметри  $d_H$  га тенг бўлсин, ейилиш натижасида валнинг бўйинлари кичиклашиб,  $d_T$  га тенг бўлиб қолсин. Валнинг нотекис ейилиши туфайли ейилишнинг максимал қиймати  $\delta_{max}$ , минимал қиймати эса  $\delta_{min}$  бўлсин. Вал бўйинини ТЎ бўйича тиклаш учун унга  $d_T$ , диаметрча  $x$  қўйим билан механик ишлов берилиши лозим. Унда таъмирлаш ўлчамининг қиймати:

$$d_T = d_H - 2(\delta_{max} + x).$$

Таъмир ўлчамларининг қиймати:

Биринчи ТЎ учун:

$$d_{T1} = d_H - \gamma$$

Иккинчи ТЎ' учун

$$d_{T2} = d_H - 2\gamma$$

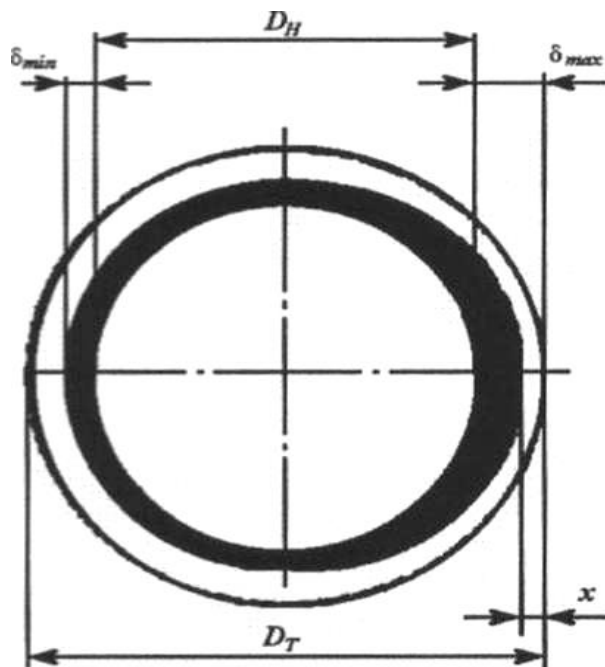
$n$  – ТЎ учун

$$d_{Tn} = d_H - n\gamma.$$

Мумкин бўлган таъмир ўлчамларининг сони аниқлашда деталнинг мустаҳкамлик шартидан фойдаланилади. Таъмир ўлчамларининг сони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$n = \frac{d_H - d_{min}}{\gamma}.$$

бунда  $d_{min}$  – деталнинг шартини ва нормал таъминловчи валнинг диаметри.



мустаҳкамлик ишлашини минимал жойиз

1-расм. Тешикнинг таъмир ўлчамини аниқлаш схемаси

**Детал тешикларининг таъмирлаш ўлчамини қиймати ва сонини аниқлаш.** Фараз қилайлик ишлатилгунга қадар тешикнинг номинал диаметри  $D_H$  гв тенг бўлсин. Ейилиш

натижасида вал жойлашган диаметри  $D_T$  гача катталашсин. Ейилишнинг нотекислиги натижасида максимал ейилиш миқдори  $\delta_{max}$ , минимал ейилиш миқдори эса  $\delta_{min}$  бўлсин. Тў бўйича тиклаш учун тешикка  $x$  қўйим билан  $D_t$  диаметригача механик ишлов бериш керак. Бунда тешикнинг таъмирлаш ўлчами қуйидагича аниқланади:

$$D_t = D_H + 2(\rho\delta_u + x),$$

Детал тешигининг таъмир ўлчамларининг қиймати:

Биринчи Тў:

$$D_{T1} = D_H - \gamma.$$

Иккинчи Тў:

$$D_{T2} = D_H - 2\gamma.$$

$n$  - Тў:

$$D_{Tn} = D_H - n\gamma.$$

Мумкин бўлган таъмир ўлчамлари сонини аниқлаш учун деталнинг мустаҳкамлиги ва ишлаш шароитини ҳисобюга олиш керак. Тешикнинг таъмир ўлчамлари сони:

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

бунда  $D_{max}$  - деталнинг мустаҳкамлиги ва ишлаш шароитини таъминловчи ейилган тешикнинг максимал рухсат этилган диаметри.

Таъмирлаш ўлчамлари усули билан, асосан, тузилиши мураккаб, баҳоси нисбатан юқори бўлган машина деталлари (цилиндрлар блокининг гилзалари, моторнинг тирсакли ва тақсимлаш валлари) тикланади.

**Қўшимча таъмирлаш элементлари усули.** Таъмирлаш корхоналари амалиётида кўп миқдорда ейилган деталлар тез-тез учраб туради ва уларни номинал ўлчам бўйича тиклашга тўғри келади. Бундай ҳолларда мазкур деталларни қўшимча элемент қўйиш усули билан тиклаш мумкин. Деталларни қўшимча элементлар усулида таъмирлашда ейилган вал бўйнига (ёки детал тешигига) тегишли ўлчам бўйича механик ишлов берилади, сўнгра аввалдан тайёрлаб қўйилган втулка прессланади ва унга вал бўйнининг (ёки тешикнинг) номинал ўлчами бўйича ишлов берилади.

Қўшимча элементлар усули, асосан, тешик ёки валларни гилза ёки втулкалар қўйиш йўли билан тиклашда қўлланилади.

Агар деталлар катта юкланиш ва юқори ҳароратда ишлатиладиган бўлса, қўшимча элементни ўрнатиш таранглиги кўпроқ бўлиши лозим. Шунинг учун бундай ҳолларда втулкани қопловчи детални қизитиб ёки қопланадиган детални совитиб, пресшлаш лозим.

Қўшимча элементлар билан таъмирлаш усули қуйидаги афзалликларга эга: анча катта миқдорда ейилган валлар ва деталларнинг тешикларини номинал ўлчамлар бўйича тиклаш мумкинлиги; тикланган деталлар сифатининг юқорилиги.

Мазкур усулнинг камчиликларига таъмирлашнинг детал конструкциясига боғлиқлиги, асосий деталнинг мустаҳкамлиги пасайиши, қўшимча элементни ўрнатиш мустаҳкамлигининг яна бир бор текширилиши, қўшимча элементни яшаш ва номинал ўлчамгача яқунловчи ишлов беришнинг талаб қилиниши киради.

**Детал қисмини алмаштириш усули.** Деталларни механик ишлов бериш йўли билан тиклашга юқорида кўрсатиб ўтилган усуллардан ташқари, деталларнинг қисмини алмаштириб таъмирлаш усули ҳам киради. Бу усулнинг маъноси шундан иборатки,

деталнинг ейилган қисми кесиб ташланади ва унинг шу қисми қайтадан тайёрланади. Сўнгра тайёрланган қисм деталнинг асосий қисми билан бирлаштирилади ва зарур бўлганда унга термик ишлов берилади.

Деталнинг ейилган қисмини тўлиқ олиб ташлаш ва аввалдан тайёрланган қўшимча детални ўрнатиш усули деталнинг бир нечта иш юзалари бўлган ва унинг бир ёки иккита иш юзаси катта миқдорда ейилган ҳоллардагина қўлланилади. Бунда деталнинг алмаштириладиган қисми асосий қисм билан резба ёрдамида ёки пресслангандан сўнг туташтириш чизиғи бўйича алоҳида нуқталарда ёки бутун периметри бўйича пайвандлаш орқали туташтирилади. Бу усулнинг камчилигига тиклаш технологиясининг нисбатан мураккаблиги ва асосий детал механик мустаҳкамлигининг пасайиши киради.

### Назорат саволлари

1. Деталларни таъмирлаш усулларининг таснифи нималардан иборат?
2. Деталларнимеханик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш қандай усулларни ўз ичига олади?

3. Вал бўйни учун ТЎни аниқлаш кетма - кетлигини тушинтиринг.

4. Тешик учун ТЎлари қандай аниқланади?

5. Қўшимча таъмирлаш элементлари усулининг моҳиятини тушинтиринг.

1. Детал қисмини алмаштириш усулининг мазмуни нимадан иборат?

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
2. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.
3. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
4. Шообидов Ш.А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, И-қисм, 2008. 140 б.
5. Иргашев А., Шообидов Ш.А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, ИИ-қисм, 2008. 120 б.

### 2-мавзу: Деталларни пластик деформациялаш усулида таъмирлаш, деталларни пайвандлаш усулида таъмирлаш жараёнилари

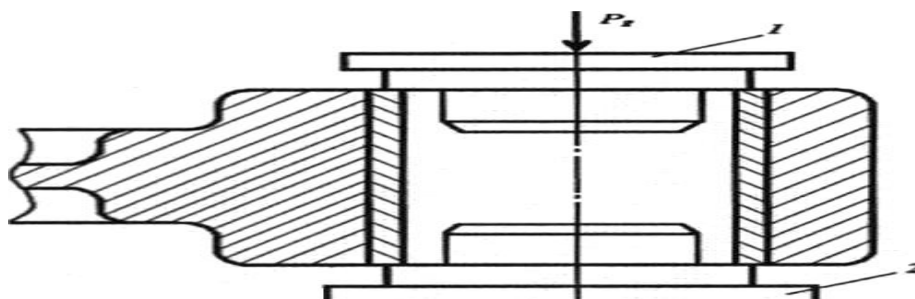
#### Режа:

1. Деталларни пластик деформациялаш усулида таъмирлаш.
2. Деталларни пайвандлаш усулида таъмирлаш.

#### 2.1. Деталларни пластик деформациялаш усулида таъмирлаш<sup>2</sup>

Деталларни пластик деформациялаш усулида таъмирлаш детал материалининг пластиклик хусусиятидан фойдаланишга асосланган. Деталларни пластик деформация (босим) остида таъмирлашда деформацияланган деталнинг ҳажми ўзгармайди, аммо унинг шакли ҳамда детал тайёрланган металлнинг структураси ва механик хоссаси ўзгаради.

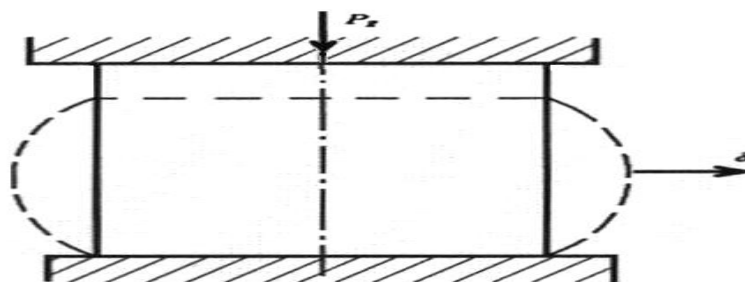
Детални чўктириш ва ботириш усулида таъмирлаш. Деталнинг узунлигини камайтириш ҳисобига унинг ташки диаметрини катталаштириш жараёни чўктириш дейилади.





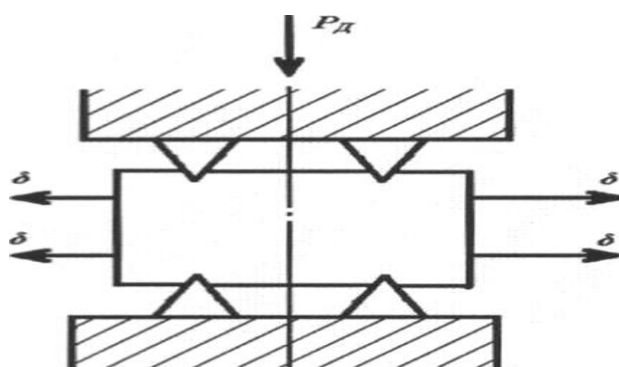
## 2-расм. Шатуннинг юқори каллагигадаги бронза втулкани чўктириш схемаси

Ундан кўришиб турибдики, таъсир этувчи  $P_2$  кучнинг йўналиши деталнинг деформацияланиш йўналиши билан мос тушмайди. Бу деталларни чўктиришга хос бўлган хусусиятдир.



## 3-расм. Деталларни усулида таъмирлаш схемаси

Расмда шатуннинг юқори каллагигадаги бронза втулкани чўктириш схемаси кўрсатилган. Уни 1 ва 2 тикинлар ёрдамида деталдан чиқариб олмасдан чўктириш мумкин. Узунлигининг қисқариши ҳисобига втулканинг ички диаметри кичиклашади. Втулкага развёртка билан ишлов берилгандан сўнг, у яна ишлатиш учун яроқли ҳолга келади.

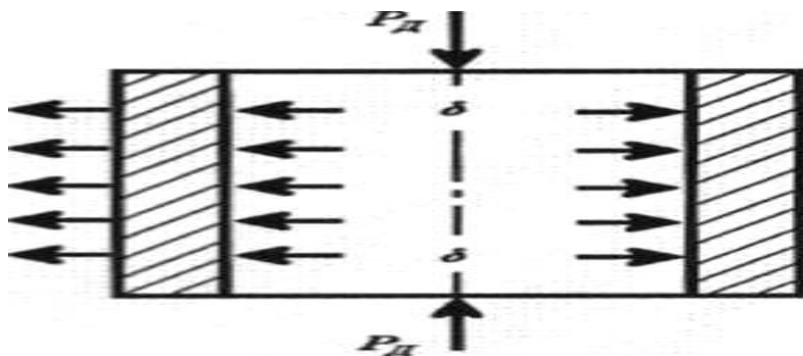


Втулка узунлигининг қисқариши натижасида поршен бармоғидан втулкага узатиладиган нисбий босим ортади, аммо бу босимнинг кўпайиши деталнинг кейинги ишига деярли таъсир қилмайди. Бундай усул билан втулкани бир маротаба таъмирлаш мумкин.

Деталнинг металини чекланган ораликда суриш ҳисобига унинг ўлчамини катталаштириш жараёни *ботириш* дейилади. 3.7-расмда детални ботириш усулида таъмирлаш схемаси кўрсатилган. Бундай ишлов бериш турида таъсир қилувчи  $P_д$  кучининг йўналиши билан талаб қилинадиган деформациянинг йўналиши мос келмайди. Бу усул деталнинг ишламайдиган қисмининг чегараланган қисмидаги металини *сиқиб* чиқариш ҳисобига, деталнинг ўлчамини катталаштиришда қўлланилади.

Ботириш усули билан клапанлар, валлардаги ва тешиклардаги шлислар тикланади. Клапанларни ботириш усули билан таъмирлаш ёпиқ штампларда, металлни клапаннинг цилиндрсимон қисмидан конуссимон иш сирти томон силжитиш натижасида амалга оширилади. Клапанларни ботириш усулида таъмирлаш технологияси кетма-кетлиги қуйидагидан иборат: клапанларни каллагининг диаметри ва цилиндрсимон қисмининг баландлиги бўйича турларга ажратиш; клапан каллагининг материалига боғлиқ ҳолда электр печда тахминан 820...890°C гача қизитиш; клапан каллагини ҳалқали ёпиқ штампда сиқиб чиқариш, қизиган клапанни дастлаб ҳавода 200...300°C гача, сўнгра иссиқ қумда совитиш; клапаннинг радиал уришини текшириш; тоблаш ва бўшатиш; клапаннинг иш юзасини жилвирлаш.

**Деталларни кенгайтириш.** Втулканинг ички диаметрини кенгайтириш ҳисобига ташқи диаметрини катталаштириш *кенгайтириш* дейилади. Бунда кенгайтирувчи куч  $P_d$ , нинг йўналиши керакли бўлган деформасия йўналиши  $\delta$  га мос келади.



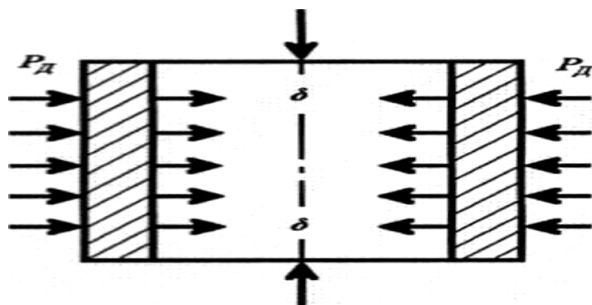
**5-расм. Втулкани кенгайтириш схемаси**

Кенгайтириш, асосан, ичи тешик деталларнинг ўлчамларини сақлаган ҳолда ёқн уларнинг баландлигини сезиларли ўзгартирмасдан ташқи ўлчамларини катталаштиришда қўлланилади. Чунончи, сферик ва конуссимон прошивкаларни қўллаб, поршен бармоқларининг ишлаш

имкониятини тиклаш мумкин. Поршен бармоқларини қизитиб ҳам, совуқ ҳолда ҳам кенгайтириш мумкин.

Поршен бармоқларини қизитиб кенгайтириш технологик жараёни қуйидагиларни ўз ичига олади: бармоқ; сиртини 2 - 3 соат давомида 900 - 1000°C да (пўлатнинг маркасига боғлиқ ҳолда) сементасия қилиш, агар сементасия қатлами кўпроқ ейилган бўлса, поршен бармоғини 900...1000°C ҳароратда кенгайтириш; тоблаш ва паст бўшатиш ўтказиш (ҳарорат пўлатнинг маркасига боғлиқ); номинал, диаметрга келтириш учун жилвирлаш ва жиллолаш; ўлчамини, қаттиқлигини, дарз бор-йўқлигини текшириш.

Поршен бармоғини совуқ ҳолда кенгайтириш технологик жараёни қуйидагиларни ўз ичига олади: 650...670°C да (материалнинг маркасига боғлиқ ҳолда) 1,5 - 2 соат давомида бўшатиш; бармоқни шарсимон ёки сферик сиртли прошивка билан, жилвирлаш учун 0,15...0,2 мм қўйим қолдириб, совуқ ҳолда кенгайтириш; бармоқни тоблаш ёки бўшатиш; бармоқни номинал ўлчам бўйича жилвирлаш ва жиллолаш; ўлчамини, қаттиқлигини ва дарз бор-йўқлигини текшириш.



## 6-расм. Втулкани торайтириш схемаси

**Деталларни торайтириш.** Втулканинг ички диаметрини ташқи диаметри ҳисобига кичрайтириш *торайтириш*, дейилади. Торайтиришда таъсир қилувчи кучнинг йўналиши керакли деформасия  $\delta$  нинг йўналишига мос келади. Торайтириш кенгайтиришдан детал ўлчамларининг кичрайиши билан фарқ қилади, кенгайтиришда эса деталларнинг ўлчами катталашади. Торайтиришда куч ва деформасия йўналиши кенгайтиришдагига нисбатан тескари йўналишда бўлади.

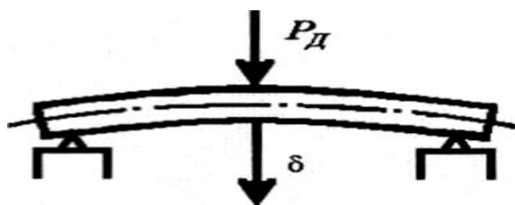
Детал ички ўлчамининг кичрайиши ташқи диаметрнинг кичиклашуви ҳисобига бўлади. Бунга бронзадан ясалган втулкани торайтириш мисол бўла олади. Торайтиришдан сўнг втулканинг ташқи диаметри ишлатиш учун мосланади ёки уни пўлат втулкага прессланади. Втулканинг ички диаметрини талаб қилинган ўлчам бўйича развёртка қилинади. Деталларни торайтириш жараёнидан фойдаланиш рангли метали сарфини камайтиради.

**Деталларни чўзиш.** Детал узунлигини унинг кўндаланг кесимидаги маълум жойни торайтириш ҳисобига узайтириш *чўзиш* дейилади. Шўзиш чўктиришнинг хусусий холи ҳисобла нади ва у куч  $P_d$  йўналишининг керак бўлган деформасия йўналишига мос келмаслиги билан характерланади. Бунда детал кесимининг маҳаллий торайиши ҳисобига унча катта бўлмаган участкада унинг узунлиги ортади. Чўзиш, одатда, ҳар хил тортқиларни унча катта бўлмаган узунликка узайтириш учун қўлланилади.

**Деталларни тўғрилаш.** Деталнинг бузилган шаклини тиклаш жараёни *тўғрилаш* дейилади. Бундай усулда эгилган ва буралган деталлар тўғриланади (3.11-расм). Тўғрилашда таъсир этувчи куч  $P_d$  нинг йўналиши керакли бўлган деформасия  $\delta$  нинг йўналишига мос келади.

Одатда, валлар, шатунлар, олдинги балкалар ва шунга ўхшаш деталлар тўғриланади. Тўғрилашнинг икки хил усули мавжуд: ташқи кучлар билан тўғрилаш (совуқ ҳолда ва қизитиб) ҳамда маҳаллий наклёп билан тўғрилаш. Ташқи кучлар ёрдамида қизитиб тўғрилаш таъмирлаш корхоналарида нисбатан кам қўлланилади. Уларда, асосан, ташқи кучлар билан совуқ ҳолда тўғрилашдан фойдаланилади.

Тўғрилаш натижаси турғун бўлишини таъминлаш учун тўғрилашни  $400-450^{\circ}\text{C}$  ҳароратгача қизитиб бажариш лозим. Бундай қизитишда қолдиқ ички кучланишлар камайиб, деталнинг ишлаш қобилияти 90% гача тикланади.

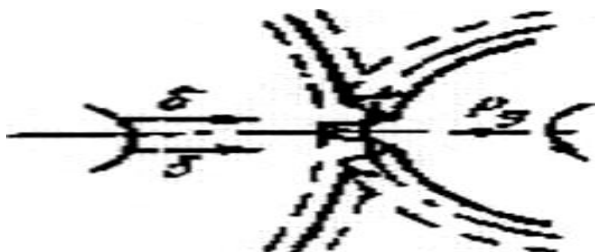


7-расм. Вални тўғрилаш схемаси

Маҳаллий наклёп билан тўғрилаш тирсакли валнинг уриши валнинг бутун узунлиги бўйича  $0,03...0,5\%$  дан ортиқ бўлмаган ҳолларда қўлланилади. Наклёп тирсакли валнинг ўзак

ва шатун бўйинларини туташтирувчи юзага зарб бериш йўли билан амалга оширилади. Тирсакли вал бўйинларини жилвирлашдан олдин вални тўғрилаш яхши натижалар беради, чунки бунда йўниладиган металл қатламини камайтириш мумкин. Вални совуқ ҳолда тўғрилагандан сўнг, уни 100°С гача қизитиб, шу ҳароратда 3 соат ушлаб турилади. Сўнгра дарз бор-йўқлигини дефектоскопда текшириб кўриш тавсия этилади.

Детал метални роликнинг тишлари ёрдамида сиқиб чиқариш йўли билан унинг ташқи диаметрини катталаштириш жараёни *накаткалаш* дейилади.



8-расм. Накатлаш схемаси

Накаткалашда таъсир қилувчи куч йўналиши талаб қилинган деформасия  $b$  га қарама-қарши бўлади. Бу усулда деталнинг ўлчами унинг иш қисмларидан метални сиқиб чиқариш ҳисобига ўзгаради. Накаткалаш ўткир тишли, тобланган роликлар билан бажарилади, бунда деталда ғадир-будир юзалар ҳосил бўлади. Тўғри ва қийшиқ тишли роликлар билан накаткалаганда яхшироқ натижаларга эришиш мумкин. Накаткалаш ролиги У-12 пўлатдан ясалган бўлиб, унинг қаттиқлиги ХРС бўйича 50-5 бирликни ташкил этади. Накаткалашда таянч юза 50% гача камайиши мумкин. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, накаткаланган юзанинг йилишга қаршилиги жилвирланган текис юза ейилишга қаршилигининг 87% ини ташкил қилади.

Накаткалашда вал диаметри 0,4 мм гача ошиши мумкин. Накаткалашни кам ейилган валнинг бўйинларида амалга оширилади.

Накаткалашда қуйидаги тенгсизликка риоя қилиш керак:

$$h = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 \leq \beta t \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}$$

бунда  $\delta_1$  - деталнинг бир томонига тўғри келган ейилиш миқдори, мм;  $\delta_2$  - деталнинг эллипслилиги, мм;  $\delta_3$  - деталнинг таъмирлангунга қадар бўлган радиал уриши, мм;  $\delta_4$  - жилвирлаш учун колдирилган қўйим, мм;  $\beta$  - ролик ва деталнинг ўзаро қамраш бурчаги.

Накаткалашда деталда етарли бўлган таянч юзаси ( $\eta$ ) таъминланиши лозим:

$$\eta \leq 0,5 \leq 2 \left( \sqrt{h/t} \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} - h \operatorname{tg} \frac{\alpha}{3} \right)$$

бунда  $\chi$  - ғадир-будирлик чўққиларининг баландлиги.

Накаткалаш ролиги тишининг энг мақбул ўткирлик бурчаги  $\alpha=60-70^\circ$ , тишларнинг қадами эса 1,5-1,8 мм дир.

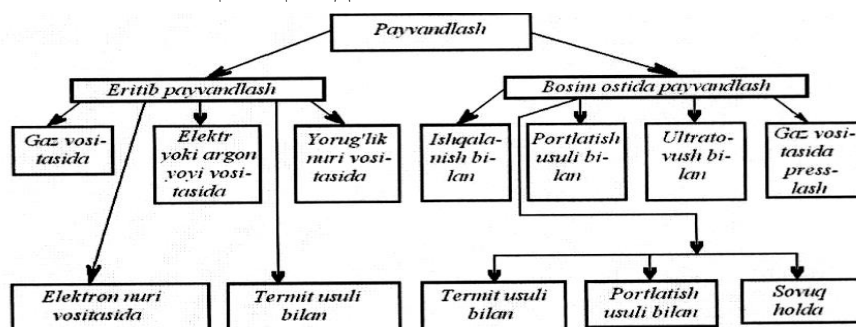
## 2.2. Деталларни пайвандлаш усулида таъмирлаш. Пайвандлаш турлари<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002, p.8-10

Қаттиқ металлдан ясалган деталларни маҳаллий эритиш ёки пластик деформация натижасида уларнинг атомлари орасида ҳосил бўлган боғланиш кучларидан фойдаланиш йўли билан ажралмас бирикма ҳосил қилиш жараёни *пайвандлаш* дейилади. Бинобарин, пайвандлаш, асосан, икки турга: материал қисмларини эриш ҳароратигача маҳаллий қиздириш йўли билан эритиб пайвандлашга ва пайвандланадиган деталларни эриш ҳароратидан пастроқ ҳароратага қиздириб, ташқи куч таъсири остида сиқиш натижасида пайванд чоки ҳосил қилишга (босим остида пайвандлашга) бўлинади. Эритиб қоплаш пайвандлашнинг бир тури бўлиб, унда детал юзаси эритилган металл ёки қотишма билан қопланади.

Таъмирлаш корхоналарида деталларни таъмирлашда пайвандлашнинг қўлда бажариладиган ва механизациялашган (автоматик ярим автоматик) турлари қўлланилади. Қўлда бажариладиган пайвандлашга газ, электр ёки аргон ёйи воситасида пайвандлашлар киради. Механизациялашган пайвандлаш усуллари флюс қатлами остида, карбонат ангидрид муҳитида, сув буғи муҳитида пайвандлашни, плазма-ёйли, тебранма ёйли ва ишқаланиш билан пайвандлашни ўз ичига олади.

Иш унумининг нисбатан пастлиги ва пайванд сифатининг пайвандчи малакасига узвий боғлиқлиги, деталларни пайвандлаш усулида таъмирлаш жараёнини кенг механизациялашни тақазо қилади.



9-расм. Пайвандлаш турлари

Агар электрод симини электр ёйи ҳосил бўладиган ораликқа узатиш, таъмирланадиган детални ҳаракатлантириш ҳам механизациялашган бўлса, бундай пайвандлашни *автоматлашган пайвандлаш* дейилади. *Ярим автоматлашган пайвандлашда*, одатда, пайвандлаш жараёни қисман механизациялаштирилади. Бунда электрод симини электр ёйи ҳосил бўладиган ораликқа узатишгина механизациялашган бўлиб, электр ёйини таъмирланаётган деталга нисбатан ёки, аксинча детални электр ёйига нисбатан ҳаракатлантириш қўлда бажарилади.

Пайвандлаш турларидан айримларини ва улардан фойдаланиш соҳаларини кўриб чиқамиз.

Газ ёрдамида пайвандлашда детал қисмини ва бириктирувчи материални эритиш учун ёнувчи газнинг техник кислород билан аралашмаси ёниши туфайли ажралиб чиққан иссиқлик энергияси қўлланилади. Ёнувчи газ сифатида асетилен, метан, пропанлардан фойдаланиш мумкин. Газ ёрдамида пайвандлаш, асосан, кам углеродли пўлатлардан ясалган деталларни, қалинлиги 2 мм гача бўлган легирланган пўлатларни, чўяндан ясалган деталларни, рангли металлларни ва қаттиқ қотишмаларни эритиб қоплашда қўлланилади.

Электр ёйи ёрдамида пайвандлашда материал қисмини эритиш учун юқори ҳароратга эга бўлган (7000°C гача) электр ёйининг иссиқлигидан фойдаланилади. Электр ёйи воситасида пайвандлаш пўлатдан, мураккаб шаклга эга бўлган чўяндан, алюминий қотишмаларидан ясалган деталларни пайвандлаш ва суюқлантириб қоплашда қўлланилади.

Деталларни флюс остида автоматлашган ва ярим автоматлашган ҳолда пайвандлаш (еритиб қоплаш) илғор усуллардан ҳисобланади ва деталларни таъмирлаш технологиясида кенг қўлланилади. Бу турдаги пайвандлаш флюс қатлами остида амалга оширилади, яъни электр ёйи эриган шлак билан чекланган муҳитда ёнади, бу эса пайванд чокларини ҳаво таъсиридан ҳимоя қилади. Мазкур усул пўлатдан, рангли металллардан ясалган деталларни пайвандлашда ва эритиб қоплашда қўлланилади. Флюс қатлами остида пайвандлашнинг иложи бўлмаса ёки уни бажариш жуда қимматга тушса, пайванд чокни ҳавонинг таъсиридан ҳимоя қилиш учун аргон, карбонат ангидрид, сув буғи ва бошқа газлар ишлатилади. Ишлатиладиган газларнинг тури эса таъмирланадиган деталларнинг материалига боғлиқ. Масалан, аргон газини муҳитида пайвандлаш рангли металлларни, карбонат ангидрид газини муҳитида пайвандлаш ва эритиб қоплаш углеродли ва юпқа пўлат листлардан ясалган деталларни, сув буғини муҳитида пайвандлаш пўлат ва чўян деталларни таъмирлашда қўлланилади.

Плазма-ёй воситасида пайвандлаш (еритиб қоплаш) электр ёйи плазмасининг иссиқлигидан фойдаланишга асосланган. Бу усул, асосан, қаттиқ қотишмалардан ясалган деталларни таъмирлашда ишлатилади.

Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш флюс ва ҳимоя газлари ёрдамида автоматик эритиб қоплашнинг бир тури ҳисобланади. Бундай эритиб қоплаш усули электрод ёрдамида секундига 50...110 тебраниш частотасида амалга оширилади. Бу усул углеродли ва кам углеродли пўлат ва чўянларни суюлтириб қоплашда қўлланилади.

Контактли пайвандлаш деталдан электр токи ўтказилганда унинг электрод билан туташув соҳасида иссиқлик ажралиб чиқиши ҳисобига амалга оширилади. Бу усулдан юпқа деворли ва рангли металллардан ясалган деталларни пайвандлашда фойдаланилади.

Ишқаланиш натижасида пайвандлашда деталларнинг пайвандланадиган сиртларини бир-бирига ишқалаш натижасида ҳосил бўлган иссиқликдан фойдаланилади. Пайвандлашнинг бу тури пўлат ва рангли металллардан ясалган стерженларни пайвандлаш учун қўлланилади.

Деталларни таъмирлашда кўпроқ қўлланиладиган пайвандлаш усулларини батафсил кўриб чиқамиз.

### **Назорат саволлари**

1. Деталларни пластик деформасиялаш усулида таъмирлаш жараёни таснифини айтиб беринг.
2. Деталларни чўктириш ботириш ва кенгайтириш усулларида таъмирлаш жараёнлари қандай амалга оширилади?
3. Деталларни, чўзиш, тўғрилаш ва накатлаш усулларида таъмирлашнинг моҳияти нималардан иборат?
4. Пайвандлашнинг қандай усуллари мавжуд?
5. Деталларни газ алангасида пайвандлаш жараёни қандай кечади?
6. Деталларни электр ёйи воситасида пайвандлашнинг қандай турлари мавжуд?

### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
2. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.
3. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
4. Шообидов Ш.А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, И-қисм, 2008. 140 б.

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

### **3-мавзу: Таъмирлашда деталларга электр учқуни билан ишлов бериш, деталларни металлаш йўли билан таъмирлаш жараёнлари**

#### **Режа:**

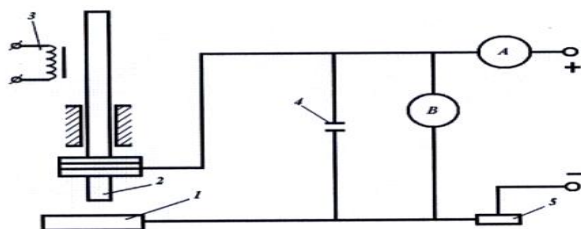
1. Таъмирлашда деталларга электр учқуни билан ишлов бериш.
2. Деталларни металлаш йўли билан таъмирлаш.

#### **Таянч сўзлар ва иборалар:**

электр учқуни билан ишлов бериш, металлаш йўли билан таъмирлаш .

### **3.1.Таъмирлашда деталларга электр учқуни билан ишлов бериш<sup>1</sup>**

Деталларга ўлчам бўйича ишлов бериш учун механик ишлов бериш ўрнига сирт шаклини ҳосил қилишнинг электр усулини қўллаш мумкин. Бундай усуллардан бири электр учқуни билан ишлов бериш ҳисобланади. Ушбу усул электр эрозияси ҳодисасига асосланган бўлиб, бунда электрод билан детал орасида ҳосил бўлган учқун разрядлари ёрдамида детал электрод материали билан қопланади. Детал сиртига ишлов бериш ўзгармас токда тўғри ва кутблиликда олиб борилади.



**10-расм. Электр учқуни билан ишлов беришсхемаси: 1-таъмирланадиган детал; 2-электрод; 3-вибратор; 4-конденсатор; 5-қаршилик**

еталга электр учқуни билан ишлов бериш жараёни қуйидагича амалга оширилади: бошланғич ҳолатда электрод 2 ва таъмирланадиган детал ўртасида тирқиш ҳосил тўпланиши содир бўлади. Электрод детал томон ҳаракатланганда катоднинг кучланиши орта боради ва кучланиш учқунли электр разряд ҳосил бўлиши учун етарли даражага етади. Электрод ва детал орасидан учқуннинг отилиб чиқиш пайтида электрон оқимларининг жуда катта тезликда ҳаракатланиши электрод учини (анодни) дарҳол юқори ҳарорат (10000, 15000°C) гача қиздиради ва электрод материали эриб, газ ҳолатига ўтади ва шунинг натижасида портлаш содир бўлади. Эриган анод заррачалари анод ва катод (ишлов бериладиган детал) орасидаги бўшлиқдан отилиб чиқади ва катод сиртига қопланади. Вибратор 3 ёрдамида электродга тебранма ҳаракат берилиши натижасида юқорида кўрсаиб ўтилган жараён қайтарилаверади, яъни электр занжири даврий равишда узиб-уланиб учқун разряди узлуксиз ҳосил бўлади. Электроднинг тебранишини ўзгарувчан қаршилик ҳамда ўзгармас ёки ўзгарувчан сиғимли конденсаторлар 4 ни қўллаш билан ҳам амалга ошириш мумкин. Шунингдек конденсаторларсиз қурилмалар ҳам мавжуд. Агар электрод ва детал орасида

<sup>1</sup>. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002, p.11-13

электр токини ўтказмайдиган (керамик материал, мойлар, сувли эмульсиялар) муҳит бўлса, электр учқуни билан ишлов бериш жараёни тезроқ кечади. Электр учқуни билан ишлов бериш режими, асосан, ток кучига боғлиқ. Агар ток кучи 11 А дан юқорироқ бўлса хомаки, ток кучи 1 А дан 10 А гача бўлса, ўртача ҳамда ток кучи 1А бўлса, соф режимли ишлов бериш дейилади. Хомаки режимли ишлов бериш энг унумли режим ҳисобланади, аммо юза ғадир-будирликлари даражаси юқорироқ бўлган (1 ва 2-синфга мансуб) ва аниқлик талаб қилинмайдиган операсияларни бажариш учун қўлланилади.

Соф режимли ишлов беришда юзанинг ғадир-будирлиги 10-синфгача етиб, энг юқори аниқликка эришиш мумкин, аммо иш унуми нисбатан паст бўлади. Ўртача режимли электр учқуни билан ишлов берилганда юзанинг ғадир-будирлиги 2-4-синфга мансуб бўлади.

Таъмирлаш корхоналарида электр учқуни билан ишлов бериш усули турли қаттиқликдаги деталларга тешик очишда, шпонка ариқчаларини ҳосил қилишда, қаттиқ қотишмадан тайёрланган пластинкаларни кесишда деталларни жилвирлашда, кесувчи асбоблар (парма, метчиклар) нинг синган қисмини чиқариб ташлашда ва детал сиртларини қоплашда ишлатилади.

Шуни ҳисобга олиш керакки, электр учқуни билан пўлат деталларга ишлов берилганда металлнинг юқори ҳароратгача қизиши ва тезда совиши натижасида юзанинг товланиши содир бўлиб, эритиб қуйилган метали қатламининг ейилишга бардошлиги ортади.

Электрод (асбоб) ўлчамларини ишлов бериладиган детал ўлчамларига, материалига, ишлов бериш режимига боғлиқ ҳолда шундай танлаш керакки, детал ва асбоб орасидаги тирқиш хомаки ишлов беришда 0,15...0,35 мм, ўртача ишлов беришда 0,10...0,15 мм ва соф ишлов беришда 0,03...0,05 мм ни ташкил қилсин.

Чуқурчалар ҳосил қилиш ва тешиклар тешишда электрод-асбоб мисдан ёки керакли профилдаги қотишмалардан тайёрланади ва уни катодга улаб қўйилади. Бунда электр учқуни билан ишлов бериш жараёнини суюқлик муҳитида (керосинда, минерал мойларда) олиб борилса, асбоб (катод) метали билан қопланиб қолишининг олдини олиш мумкин.

Ейилган валларни, машиналарнинг ишчи органларини ва бошқа шунга ўхшаш деталлар сиртларини металл билан қоплашни механизасиялаш учун анод сифатида феррохром, графит ёки Т15Д6, Т15ДД ва шунга ўхшаш бошқа қаттиқ қотишмалардан тайёрланган пластинкалар ишлатилади.

Металл ичида синиб қолган маҳкамлаш деталларини чиқариб олиш учун квадрат кесимга эга бўлган электрод-асбоб қўлланилади. Мазкур электрод ёрдамида синиб қолган болт ёки шпилка стерженида квадрат шаклли тешик очилиб, ундан шу ўлчамдаги квадрат стержен билан деталнинг синган қисми бураб чиқариб олинади. Метчик ёки пармаларнинг детал ичида синиб қолган қисмини чиқариб олиш учун думалоқ шаклли электрод-асбобдан фойдаланилади. Мазкур асбоб ёрдамида тешик тешилади, бу эса метчик ёки парманинг синган қисми осон чиқариб олинadиган кичик бўлакчаларга бўлиниб кетишига сабаб бўлади. Катта ўлчамдаги тешикларни тешишда мисдан, жездан, кулранг чўяндан, алюминий ва унинг қотишмаларидан ясалган ичи бўш электрод асбоблардан фойдаланилади.

### **3.2. Деталларни металлаш йўли билан таъмирлаш<sup>1</sup>**

Катта миқдорда ейилган деталларни бошланғич ўлчамлари бўйича таъмирлашда ейилишга қаршилиги юқори, занглашга турғун ва бошқа хусусиятларга эга бўлган

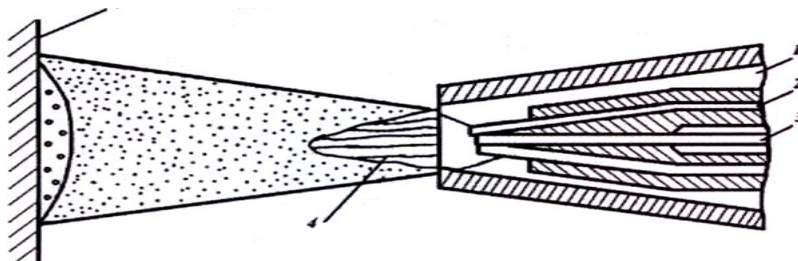
---

<sup>1</sup>. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002, p.12-15



қопламалар олишда деталларни металлеш усули қўлланилади. 4.1-жадвалда деталларни металлеш усуллари келтирилган.

Бирор усулда майда (3-30 мкм) ўлчамга келгунга қадар суюқлантирилган металл заррачаларни деталнинг олдиндан тайёрлаб қўйилган юзасига сиқилган ҳаво оқими ёрдамида катта (140-300 м/сек) тезлик билан пуркаш жараёни *металлаш* дейилади. Метални суюқлантириш ва пуркашда фойдаланиладиган механизм *металлизатор* дейилади.



Деталларни металлеш

**11-расм. Газ алангаси воситасида металлешда ишлатиладиган металлатор пуркаш каллагининг схемаси: 1-сиқилган ҳаво кааллаги; 2-асетилен-кислород аралашмаси учун канал; 3-узатиладиган сим; 4- асетилен- кислород алангаси; 5- таъмирланадиган детал**

йўли билан таъмирлаш замонавий усуллардан ҳисобланади. Металлашда ўлчамлари 3-300 мкм бўлган эритилган металл заррачалари сиқилган ҳаво (ёки инерт газ) оқимида аввалдан тайёрланган детал сиртига 100-300 м/с тезликда урилиб, унда шу металл қатламини ҳосил қилади.

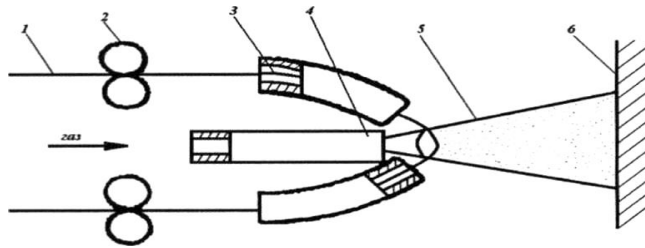
Бунда деталнинг асосий метали билан пуркалган металлнинг бирикиши улар орасидаги механик ва молекуляр боғланишлар ҳисобига содир бўлади.

Пуркаладиган материални эритиш усулига қараб металлеш газли, электрли ва плазмали турларга бўлинади.

*Газли металлешда* ёнилғи сифатида асетилен, пропан ва бошқа газлар қўлланилиши мумкин. Асетилен ва кислород аралашмаси канал 2 бўйича берилиб аланга 4 ҳосил қилинади.

Асетилен-кислород алангаси 4 металлатор сопловининг марказий тешига орқали узатиладиган сим 3 ни эритади. Канал 1 орқали ўтаётган сиқилган ҳаво ёрдамида эса суюқлантирилган металл таъмирланадиган детал 5 нинг сиртига пуркалади. Газли металлешнинг афзалликларига сифатли қоплама ҳосил қилиниши, Легировчи элементларнинг кўп миқдорда куймаслиги ва оксидланган заррачаларнинг миқдори умумий қоплама материалнинг 3% идан ошмаслиги киради. Газ билан металлешнинг камчиликларига қоплама нархининг юқорилиги, қоплаш ускунасининг мураккаблиги (газ ва кислород билан таъминлаш манбаининг зарурлиги, металлловчи аппарат ва сиқилган ҳавони тозаловчи қурилманнинг мавжудлиги) ни киритиш мумкин.

*Электр металлеш* электрод симини эритиш усули бўйича электр ёйи воситасида ва юқори частотали ток воситасида амалга оширилади. Таъмирлаш корхоналари амалиётида электр ёйи воситасида металлеш кенг тарқалган. Бир-биридан ток ўтказмайдиган қилиб ажратилган, кучланиш остида бўлган икки сим 1 махсус механизм 2 ёрдамида пойнакнинг йўналтирувчиси 3 бўйича ўзгармас тезликда узатилади. Бу симларнинг учларида ҳосил бўлган электр ёйи ёнади ва уларни эритади. Эриган сим материали канал 4 орқали босим остида узатиладиган газ ёрдамида детал 6 юзасига пуркалади.



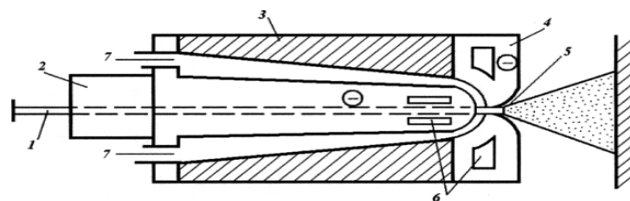
**12-расм. Электр ёйи воситасида металлаш схемаси: 1-кучланиш остидаги сим; 2-сим узатувчи махсус механизм; 3-пойнакнинг йўналтирув-чиси; 4-газ канали; 5-электр ёйи; 6-таъмирланадиган детал.**

Юқори частотали ток воситасида металлашнинг электр ёйи воситасида металлашдан фарқи металини эритишда юқори частотали токнинг индуктивлигидан фойдаланилганлигидадир.

Электрли металлаш юқори иш унуми ва тежамкорлиги билан ажралиб туради. Газ билан металлашда аланга ҳарорати  $3000^{\circ}\text{C}$  атрофида бўлади, электрли металлашда эса ҳарорат  $4000^{\circ}\text{C}$  дан ошади. Электрли металлашнинг камчиликларига электрод сими таркибидаги кимиёвий (шу жумладан, легирловчи) элементларнинг қуйиб кетиши, копланадиган металлнинг оксидланиши ва эритилган металлнинг кўпроқ исроф бўлиши киради.

*Плазма воситасида металлаш* усули газларнинг маълум шароитда плазма ҳолатига ўтиш хусусиятига асосланган металлашда металл плазма оқими таъсирида эритилиб, плазма ҳосил қилувчи газлар. Плазма ёрдамида детал юзасига пуркалади. Бу усулнинг бошқа усуллардан фарқи унда деталларни қийин эрийдиган волфрам, сирконий диоксиди, алюминий оксиди, молибден ва бошқа элементлар билан таъмирлаш имкони борлигидадир.

Қийин эрийдиган сим 1 узатувчи механизм 2 ёрдамида ҳалқасимон электрод 4 га узатилади, бу электрод вазифасини сув билан совитиладиган каллак 3 пойнаги бажаради. Даллак ишлаётганда электр ёйи 5 бир-биридан изолясия қилинган узлуксиз узатиладиган сим билан ҳалқасимон электрод ўртасида ҳосил бўлади. Электрод ёйини ёқиш ва уни барқарорлаштириш юқори частотали юргизувчи қурилма билан амалга оширилади. Плазма ҳосил қилувчи газ (масалан, аргон) канал 7 орқали электр ёйининг ёниш жойига узатилади, юқори ҳарорат таъсирида газ ионлашади ва ток ўтказувчан бўлиб қолади. Электр ёйининг энергияси магнит майдони таъсирида газ оқимининг марказида тўпланади, унинг ҳарорати жуда юқори ( $14000\text{...}17000^{\circ}\text{C}$ ) бўлади. Металлаш каллаги камера 6 га келувчи сув билан совитилади.



**13-расм. Плазма-ёй меллизатори каллагининг схемаси: 1-қийин ерийдиган сим; 2-узатувчи механизм; 3-каллак пойнаги; 4-халқасимон электрод; 5-электр ёй; 6-совутиш бўшлиғи; 7-газ канали**

Ҳимояловчи ва плазма ҳосил қилувчи нейтрал газлар сифатида аргон, азот ва уларнинг аралашмаларидан фойдаланиш легирловчи элементларнинг куйишини ва заррачаларнинг оксидланишини камайтиришга ёрдам беради. Шунинг учун ҳам плазмали металллашда ҳосил қилинган қатламларнинг механик мустаҳкамлиги электрли металллашда ҳосил қилинган қатламларга нисбатан юқорироқ бўлади.

Металлаш жараёнининг моҳиятини қуйидаги гипотеза орқали тушунтириш мумкин. Пуркаланадиган метали заррачалари жуда катта (100-300 м/сек) тезликда детал юзасига урилади, учиб урилиш вақти жуда кичик (0,003 сек) бўлгани учун улар совушга улгурмайди, яъни таъмирланадиган детал сиртигача эриган ҳолатда етиб боради. Шунинг учун ҳам бундай металл заррачалари детал юзасининг ғадир-будурликларини тўлғизиш қолмасдан, балки ўзининг орқасидан учиб келаётган заррачалар билан ҳам мустаҳкам боғланиш ҳосил қилади. Бир вақтнинг ўзида берилаётган совуқ ҳаво метали заррачаларининг детал юзасида тезда совушини таъминлайди. Шунинг учун ҳам металллашда деталлар кам қизийди, бу эса ёғоч ва қоғоз каби материалларни ҳам металллаш имконини беради.

#### **Назорат саволлари**

1. Деталларни электр учқуни билан ишлов бериб таъмирлаш жараёни қандай амалга оширилади?
2. Соф ва дағал усулда электр учқунида ишлов бериш жараёнлари қандай кечади?
3. Деталларни металллаш йўли билан таъмирлаш технологик жараёнини тушунтиринг.
4. Металлашнинг қандай турлари мавжуд?

#### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
2. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.
3. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
4. Шообидов Ш.А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, И-қисм, 2008. 140 б.
5. Иргашев А., Шообидов Ш.А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, ИИ-қисм, 2008. 120 б.

#### **АМАЛИЙ МАШҒУЛОТ МАТЕРИАЛЛАРИ**

**1- амалий машғулот: Деталларни гальваник металл қоплаш йўли билан таъмирлаш, деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш ва кавшарлаш жараёнлари<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup>. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002, p.14-16

**Ишдан мақсад**– Деталларни гальваник металл қоплаш йўли билан таъмирлаш, деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш ва кавшарлаш жараёнлари бўйича кўникмаларини шакиллантириш.

**Масаланинг қўйилиши**

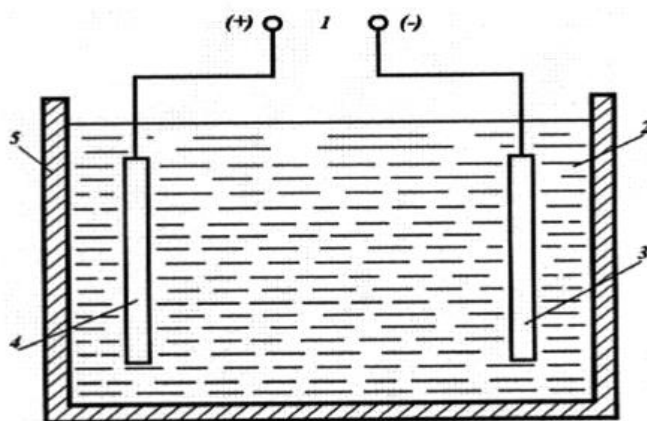
**Машғулот вазифалари:**

- Деталларни гальваник металл қоплаш йўли билан таъмирлаш;
- Деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш.

**Ишни бажариш учун намуна**

**1. Деталларни гальваник металл қоплаш йўли билан таъмирлаш**

Таъмирлаш корхоналарида машинанинг ейилган айрим деталлари гальваник (электролитик) металл қоплаш усулида таъмирланади. Бу усул электролиз жараёнига асосланган. Электролитдан узгармас ток ўтганда унда содир бўладиган кимёвий жараён электролиз деб аталади. Электролитлар иккинчи тур ўтказгичлар (кислота, тузлар ва ишқорларнинг сувдаги ёки бошқа эриткичлардаги эритмалари)дан иборат бўлади.



**14-расм. Электролиз жараёни схемаси: 1-ўзгармас ток манбаи; 2-электролит; 3-катод; 4-анод**

Ўзгармас ток манбаи 1 дан ток берилганда электролит 2 да электролиз жараёни содир бўлади, яъни электролит мусбат зарядланган ионларга (катионларга) ва манфий зарядланган ионларга анионларга ажралади. Катионлар манфий зарядланган электрод-катод 3 га, анионлар эса мусбат зарядланган электрод-анод 4 га кўча бошлайди ва ўзларига хос бўлган хусусиятларни йўқотиб, нейтралланган атомларга айланади. Хромлашда катод вазифасини детал, анод вазифасини эса электрод бажаради. Анодлар эрийдиган (темир, мис ва бошқалар) ва эримайдиган (кўрғошин, кўмир, платина ва бошқалар) хилларга бўлинади. Миқдор жиҳатдан, электролиз жараёни Фарадей қонунига бўйсунди, яъни.

$$G = cit,$$

бунда G - таъмирланадиган детал сиртига қопланадиган метал миқдори, г; c - электрохимёвий эквивалент, г/А-соат; i - ток кучи, А; t - электролиз давомийлиги, соат.

Амалий ҳисобларда, қопланадиган метали миқдорини аниқлаш учун водород ажралиб чиқиши ва бошқа жараёнларга сарф бўладиган энергия миқдорини ҳисобга олувчи тўғрилаш коэффициенти (a) киритилади, у ҳолда

$$G_f = Ga = acit$$

**Хромлаш.** Ейилган деталларни хромлаш билан тиклашда хромнинг қуйидаги хусусиятларидан фойдаланилади. Хром кумуш-пўлат ранг, юқори қаттиқликка (ХБ 500-1200) эга бўлган металл бўлиб, унинг зичлиги 6,92 гсм<sup>3</sup>, суюқланиш ҳарорати 1615°С, кенгайиш коефициенти 84-10-8 га тенг. Хромнинг юпка қатлами эластик бўлиб, хром билан юпка қилиб қопланган детални ҳатто штампласа ҳам бўлади. Хром қатламлари атмосфера таъсирида оксидланмайди, органик кислоталарга турғун бўлади. Хромнинг нур қайтариш хусусияти 70 % (кумушники 90 %, никелники эса 60 %). Хром қатлами ўзининг ялтироқ сиртини кумуш ва никелга қараганда кўпроқ сақлайди ва ейилишга (айниқса, 0,1 мм қалинликда) яхши қаршилиқ кўрсатади.

Хромлашда катод вазифасини таъмирланадиган детал, анод вазифасини эса эримайдиган қўрғошин пластинка бажаради. Электролит хром ангидриди (CrO<sub>3</sub>) ва сульфат кислота (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) нинг сувдаги эритмасидан иборат. Хромлаш жараёни ичи қўрғошин, винипласт, кислотага чидамли шишалар, полихлорвинилли ток кислотага чидамли эмаллар билан қопланган ванналарда олиб борилади. Ваннанинг деворлари икки қаватдан иборат бўлиб, қаватлар орасидаги бўшлиқ сув ёки мой билан тўлғизилади ва буғ билан иситилади. Ваннани шамоллатиб туриш учун махсус мослама бўлиши керак. Ўзгармас ток манбаи сифатида паст кучланишли АНД-500/250, АНД-1000/500, АНД-1500/750 (суратда 6 В ли кучланишдаги ток кучи, махражда эса 12 В ли кучланишдаги ток кучи кўрсатилган) генераторлардан, шунингдек селенли кремнийли тўғрилагичлардан фойдаланилади.

### ? электролитик ванналарда хромлаш жараёни қандай кечади?

Аноднинг мустаҳкамлигини ошириш учун қўрғошинга 7-8% сурма қўшилади. Электролиз пайтида катодда ва анодда қуйидаги жараёнлар юз беради. Катодда водород ажралиб чиқиб, олти валентли хром уч валентли хромга қайтарилади ва детал юзасига металл хроми ўтиради. Анодда кислород ажралиб чиқади ва уч валентли хром олти валентли хромга оксидланади.

Галваник усулда чўян, пўлат, темир, мис, жез ва алюминий қотишмаларини хромлаш мумкин. Хромлашда хром қатлами қалинлиги 0,001 дан 0,5 мм гача ва ундан ортиқ ҳам бўлиши мумкин. Хромлаш жараёнини жуда катта аниқликда сошлаш мумкин.

Хромлаш жараёни деталларни хромлашга тайёрлаш, бевосита хромлаш ва хромлашдан сўнг ишлов беришдан ҳамда хромлаш сифатини назорат қилишдан иборат.

### ? электролитик қоплашда электролитик ваннага тушурилган ускуналар нималардан иборат?

**Деталларни хромлашга тайёрлаш.** Деталларни хромлашга тайёрлаш уларни жилвирлаш, жилолаш, ювиш, хромланмайдиган жойларни ниқоблаш, деталларни осма ускуналарга ўрнатиш, деталларни ёғсизлантириш ва декопирлашни ўз ичига олади. Деталларни жилвирлаш қопланадиган деталларга тўғри геометрик шакл бериш учун бажарилади, чунки хромлашдан сўнг деталнинг бошланғич шакли аниқ ҳосил қилинади. Жилвирлашни жилвирлаш станокларида ёки мослаштирилган махсус токарлик станокларида амалга ошириш мумкин. Детал материали қанча қаттиқ бўлса, жилвиртош шунча юмшоқ бўлиши керак.

Жилолаш жилвирлашдан қолган изларни йўқотиш ва деталда силлиқ юза ҳосил қилиш учун қўлланилади. Жилолаш махсус жилолаш мосламаларида фетр (мато) доиралар қўллаш билан олиб борилади. Бундай доираларга жилолаш жараёнида махсус пасталар суртилади. Детал юзасида жилвирлашда ишлатиладиган абразив доиранинг излари қолмаганда жилолаш жараёни тугалланган ҳисобланади.

Детал юзаси жилвирлаб ва жилолаб бўлингандан сўнг, мой ва ёғ қолдиқларидан тозалаш мақсадида, уни ювиш лозим. Деталларни ювиш керосин, бензин, уайт спирт ва

бошқа воситалар билан махсус ванналарда олиб борилади, сўнгра сиқилган ҳаво билан куригилади.

Хромланмайдиган жойларни лок билан ниқоблаш юзларга чўткалар ёрдамида лок суртиш билан амалга оширилади. Агар деталнинг конструксияси йўл қўйса, хромланмайдиган юзларни пластикатлардан ясалган филофлар билан ёки пластмассадан ясалган экранлар билан ниқоблаш мумкин.

Деталларнинг хромланмайдиган жойлари ниқоблангандан сўнг, улар осма усуқуналарга ўрнатилади. Деталларнинг осма усуқуналари яхши туташуш хосил қилиш ҳамда деталларни ваннага осушни қулайлаштириш, детал ва анод ўртасидаги масофани бир хилда ушлаб туриш учун хизмат қилади. Деталлар осилгандан сўнг қуйидаги тартибда электролитда ёғсизлантириш жараёнидан ўтади: ўювчи натрий - 30-г/л-50 г/л, кальсий сода - 25-30 г/л, сууқ шиша - 5-10 г/л, натрий уч фосфати - 10-15 г/л. Ёғсизлантириш режимида токнинг зичлиги 5 - 15 А/дм<sup>2</sup>, ваннанинг ҳарорати 60 - 70°С, жараёнининг давомийлиги 5 - 8 минутни ташкил қилади. Бунда детал катод вазифасини бажаради ва анод сифатида қўргошин пластинкаси ишлатилади. Ток ўтганда детал юзасидан жадал равишда ажраладиган водород унинг юзасидаги мой қолдиқларининг ажралушини тезлаштиради. Детал ёғсизлантирилгандан сўнг иссиқ (60 - 70°С) сувда, ёғ қолдиқларидан тозалаш мақсадида ювилади, ундан сўнг эса совуқ сувда чайилади.

Декопирлаш детал юзасидаги юпқа оксид пардаларини йўқотиш, таъмирланадиган детал асосий материалининг структурасини чиқариш ва қопланадиган хромнинг ёпишуш муштақамлигини ошириш мақсадида ўтказилади. Декопирлаш кимёвий ва анодли бўлиши мумкин. Кимёвий декопирлаш таъмирлаш корхоналари амалиётда қўлланилмайди. Хромлаш ваннасида анодли декопирлаш усули энг кўп қўлланилади. Анодли декопирлашда дастлаб детал хромлаш ваннаси ток уланмаган ҳолда 5 - 8, минут ушлаб турилади. Бу вақт ичида детал ванна ҳароратгача (50-65°С) исийди. Сўнгра ток шундай уланадики, бунда детал анод вазифасини бажаради ва 25-40 А/дм<sup>2</sup> ток зичлигида ваннада 30-90 секунд ушлаб турилади. Ваннадаги электролитнинг таркиби ва ҳарорат хромлашда қандай бўлса, бу ҳолда ҳам худди шундай бўлади. 30-90 секунд вақт ўтгач, ток таъмирланадиган детал катод вазифасини бажарадиган қилиб қайта уланади ва хромлаш жараёни бошланади.

### **? Хромлашга тайёрлаш қандай жараёнлардан иборат?**

Хромлаш жараёни силлиқ ва ғовакли хромлашга бўлинади. Силлиқ хромлаш жараёнини кўриб чиқамиз.

Ток бўйича энг кўп метали ажралаиб чиқиши хром ангидрид билан сульфат кислотанинг нисбати 100:1 бўлганда содир бўлади.

Сульфат кислотали хромлашда юқорида кўрсатиб ўтилган камчиликларни бартараф этиш учун таъмирлаш корхоналари амалиётида ўз-ўзидан ростланувчи сульфат кремний фторидли, электролит қўлланилади. Бу электролит шунинг учун ҳам ўз-ўзидан ростланувчи дейиладики, бунда электроддаги хром ангидриднинг миқдори унинг ҳарорати ва миқдорига мос ҳолда электролиз жараёнида ўз-ўзидан ростланиб, CrO<sub>3</sub>, CO<sub>4</sub> - ва миқдорлари амалда ўзгармас бўлиб қолади. Бунинг учун электролит таркибига қўшимча равишда қийин эрийдиган стронсий сульфати ва калий кремний фторид тузларини қўшуш натижасида эришилади. Хром ангидрид концентрасиясининг ўзгаришига қараб, электролитнинг ҳароратига боғлиқ ҳолда бу тузларнинг эрувчанлиги ҳам ўзгариб туради. Электролитдаги хром ангидриднинг миқдори тузларнинг эрувчанлигидан кўпроқ бўлиб қолса, тузларнинг бир қисми эритмада диссоциацияланган ионлар шаклда бўлиб, қолган қисми эса ваннанинг тубида қаттиқ ҳолатда чўкма бўлиб туради. Электролитлик ванна ўзгармас ҳароратда ишлатилганда Cr<sub>3</sub>, CO<sub>4</sub> ва СиФ<sub>6</sub> лар миқдорларининг ўзгармаслиги CrCO<sub>3</sub> ва ДСи тузларнинг қаттиқ ҳолатга ўтиши ҳисобига таъминланади. Агар хром ангидридининг миқдори 250 г/л дан ошиб кетса, ваннанинг тубида ётган қаттиқ ҳолатдаги ортиқча тузлар

эрий бошлайди ва хром ангидриди миқдорининг  $\text{CO}_4$  ва  $\text{SiF}_6$  ионлари сонига нисбати сақланиб қолади. Ана шундагина электролит барқарор бўлиб, уни тез-тез ростлаш эҳтиёжи йўқолади, ҳамда бундай электролитлардан ток бўйича кўпроқ (18-20%) хром чиқиши таъминланади.

Ўз-ўзидан ростланадиган электролитда барча турдаги хром қатламларини ҳосил қилиш мумкин. Бундай электролитларда қоплама ҳосил қилиш тезлиги каттароқ бўлганлиги учун улардан фойдаланиш универсал сульфат кислотали электролитда хромлашдан арзонга тушади.

Хромлаш учун ишлатиладиган электролитларнинг асосий камчилиги ток бўйича хром чиқишининг камлиги ва сочилиш хусусияти пастлиги ҳисобланади.

Хромлаш жараёнини жадаллаштириш мақсадида хона ҳароратида хромлаш имконини берувчи тетрохромат электролити тавсия қилинган. Тетрохромат электролитининг таркиби куйидагича; 350...400 г/л  $\text{CrO}_3$ ; 2-2,5 г/л  $\text{H}_2\text{CO}_4$ ; 40-60 г/л  $\text{NaOH}$ ; 1...2 г/л шакар.

Анод вазифасини перфорасияланган қўрғошин ёки қўрғошиннинг 3 - 5% сурьмали қотишмаси бажаради. Электролитга ўювчи натрий қўшилиши натижасида тетрохромат ҳосил бўлганлиги учун бундай электролит тетрохромат электролити дейилади. Бунда кимёвий реакция куйидагича кечади:



Електролиз жараёнида ваннанинг ҳарорати паст ( $17-23^\circ\text{C}$ ) бўлиб,  $24^\circ\text{C}$  дан ошмаслиги керак. Бундан юқори ҳароратда тетрохромат турғун бўлмаганлиги сабабли электролит ўзининг юқорида кўрсатиб ўтилган хусусиятларини йўқотиши мумкин. Бинобарин, паст ҳароратни ушлаб туриш учун ваннани совитиб туриш даркор, бунда токнинг зичлиги юқорироқ (30-100 А/дм<sup>2</sup>) бўлиши талаб қилинади.

Тетрохромат электролитида ҳосил қилинган қатламлар ғоваксиз бўлиб, қаттиқлиги нисбатан камроқ (НС 350-400) мослашувчанлик (приработка) хусусияти яхши, сочилиш хусусияти ва ток бўйича хром чиқиши юқорироқ (28-30 %). Яхши мослашувчанлик хусусияти ва ток бўйича хром чиқиши юқори бўлганлиги бу электролитнинг қўлланилишига катта йўл очиб беради.

Тетрохромат электролити пўлат, рух қотишмасидан ва жездан тайёрланган деталларни химоя-декоратив қоплашда, унча катта бўлмаган нисбий юкланишда ишловчи деталларда ейилишга чидамли қотишмалар ҳосил қилишда, деталларни тиклашда хром қатлампидан катта қаттиқлик талаб қилинмайдиган ҳолларда (подшипниклар ўрнатиладиган жойларни тиклашда) ишлатилади.

Хромланган силлиқ қатламнинг юқори қаттиқлигига қарамасдан, у ўзаро қўзғалувчан қилиб бириктирилган деталларда қониқарсиз ишлайди, чунки улар сиртида мойни яхши тутиб тура олмайди. Шунинг учун кейинги йилларда ғовакли хромлаш кенг тарқалди. Ғовакли қатлам ҳосил қилишнинг бир нечта (механик кимёвий ва электрокимёвий) усуллари мавжуд. Механикавий усулда хромлашдан аввал детал сиртида чуқурчалар ёки ғоваклар қум ёки питра пуркаш натижасида ҳосил қилинади. Хром қатлами шу йўсинда тайёрланган юзага ўтириб ундаги нотекистикларни маълум даражада сақлаб қолади. Кимёвий усулда ғоваклар ҳосил қилишга силлиқ хромланган детал сиртига сульфат кислота таъсир эттириш орқали эришилади. Ғовакли хром қатлами ҳосил қилишнинг электрокимёвий усули кўпроқ тарқалган бўлиб, у хромлаш амалга оширилган электролитда силлиқ хромланган деталларга қўшимча (анодли) ишлов бериш (декопирлаш) дан иборат. Умуман олганда, электролитик усулда хромланган қатламда кичик ғовакликлар (силлиқ хромланган ҳолда ҳам) мавжуд бўлади, аммо у мойни юзага яхши ушлаб туриш учун етарли бўлмайди. Детал сиртида бундай кичик ғовакликларнинг бўлиши ғовакли хром қатламини турли кўриниш ва ўлчамларда олиш имконини беради. Бунинг учун дастлабки дарзлар турига эга бўлган хром қатламига анодли ишлов берилса (декопирланса), ғовакли хром қатлами ҳосил бўлади.

## ? Силлиқ хромлаш жараёни қандай электролитларда олиб борилади, уларни таркиби қандай?

Хром қатламидаги ғовакликлар нуқтасимон, каналсимон хилларга бўлинади, уларни ҳосил қилиш дастлабки силлиқ хромлаш турига ва режимига боғлиқ. Агар оқимтир ялтироқ хром қатламига анодли ишлов берилса, унда каналсимон ғовакликлар, агар кулранг ялтироқ қопламга анодли ишлов берилса, нуқтасимон ғовакли хром қатламини ҳосил қилиш мумкин. Каналсимон ғовакли хром қатлами тартибсиз жойлашган, кенлиги ва чуқурлиги ҳар хил бўлган, кўпинча кесишадиган каналчалардан иборат. Хром қопламасига ишлов бериш жараёнида ундаги мавжуд бўлган дарзлар кенгайиб ва чувалашиб, каналчалар ҳосил қилади. Нуқтасимон ғовакли хром қатлами қум билан ишлов берилган дағал деталга ўхшайди, унда кўпгина чуқурчалар ва ўткир буртиклар бўлади. Қопламадаги дарзларнинг кенгайиши хром қатлами қалинлигининг камайишидан тезроқ юз беради. Каналсимон ғовакли хром қатламларида силлиқ хром қатламларига нисбатан 80-120 мартаба кўп мой тутиб турилади, шу сабабли хром қатламининг ейилишга қаршилиги кескин ошиб кетади. Каналсимон ғовакли хром қатлами билан цилиндрлар блоки гильзаларининг юзалари қопланади.

Нуқтасимон хром жуда яхши мосланувчанлик хусусиятига эга бўлганлиги учун мотор поршенларининг компрессион ҳалқалари юзасини хромлашда ишлатилади.

Деталларни хромлаш жараёни аниқ жараён бўлганлиги учун унинг барча режимларига қатъий риоя қилинса, детални керакли аниқликдаги ўлчамгача хромлаш мумкин. Бунда кўшимча механик ишлов беришга эҳтиёж қолмайди. Аммо хром қатламига осонлик билан механик ишлов бериш мумкинлигини ҳисобга олиб, хромлаш жараёнини механик ишлов бериш (жилвирлаш) учун кўйим қолдириш билан амалга ошириш мақсадга мувофиқлир.

## ? Деталларни ғовакли хромлаш жараёни қайси усулларда ва қандай олиб борилади?

Деталларга хромлашдан сўнг ишлов бериш. Хромлашдан сўнг деталларга ишлов бериш деталларни дистилланган совуқ ва иссиқ сувларда ювиш, осма ускуналардан ечиб олиш ва уларни қуриштиш шкафларида қизитишдан иборат.

Деталларни дистилланган сувда ювиш улардаги қолдиқ электролитларни хромлаш ваннасига қайтаришдан иборат. Совуқ ва иссиқ сувда ювиш детал юзасини қолдиқ электролитлардан батамом тозалаш учун бажарилади. Шунинг учун детал аввал оқиб турган совуқ сувда, сўнгра иссиқ сувда ювилади, иссиқ сув детални яхши ювиши билан бирга уни иситади ва қуришини тезлаштиради. Шундан сўнг детал осма ускуналардан чиқариб олинади, химоя (изоляция) локлари пичоқ билан олиб ташланади, целлулоид эса ечиб олинади.

Детални қуриштиш шкафида 150-200°C гача қиздириш хром қатламида водородни чиқариб юбориш билан бир қаторда уни қуриштиш учун ҳам кераклир. Қуритилган детал техник назоратдан ўтказилади.

Техник назорат деталнинг ташқи кўринишини кўздан кечириш билан бошланади. Аниқланган нуқсонлар жилвир ёки қайроқ тошлар билан бартараф қилинади. Шундан сўнг хром қатламининг асосий материал билан ёпишиш мустақамлиги текширилади. Бундай назоратдан кейингина детал керакли ўлчамгача жилвирланади.

## ? Деталларга хромлашдан сўнг қандай ишлов берилади?

**Темирлаш.** Деталларни хромлаш жараёни, асосан, ейилиш миқдори кам бўлган деталлар учун яроқлироқдир. Ейилиш миқдори кўп (масалан, 0,5 мм дан ортиқ) бўлганда деталларни хромлаш йўли билан таъмирлаш анча қимматга тушади. Шунинг учун кўп



миқдорда ейилган деталларни таъмирлашда таъмирлаш корхоналари амалиётида темирлаш усули кўпроқ қўлланилади.

Темирлаш учун электролитлар кимёвий таркиби бўйича сулфатли, хлорли, аралаш ва бошқаларга, қўллаш усули бўйича совуқ ва иссиқ турларга бўлинади .

Темирлаш технологик жараёни хромлаш жараёнига ўхшаб кетади, у детални темирлашга тайёрлашни, темирлашни, темирлашдан сўнг деталга ишлов беришни ва темирлаш сифатини текширишни ўз ичига олади. Детални темирлашда қуйидаги операсиялар бажарилади: тикланадиган юзаларга механикавий ишлов бериш; бензинда ювиш; деталнинг темирланмайдиган юзаларини никоблаш; осма ускуналарга ўрнатиш; ёғсизлантириш; совуқ сув оқимида ювиш; 30% ли сульфат кислота эритмасида анодли ишлов бериш; совуқ ва иссиқ сувда ювиш; қоплаш жараёни; иссиқ (80-90°C) сувда ювиш; кальсийли соданинг 10% эритмаси билан ювиш; иссиқ (80... 90°C) сувда ювиш; деталларни осма ускуналардан чиқариб олиш ва никоблаш материалларини олиб ташлаш; қопламага механик ишлов бериш ва темирлаш сифатини текшириш.

Катод майдони (Ск) анод майдони (Са) дан 4 марта ортик, яъни  $Sa/Sk = 1/4$  бўлиши керак. Анодли ишлов бериш режими: ток зичлиги  $Dt = 10-70$  А/дм<sup>2</sup>, электролит ҳарорати  $t = 10...22^\circ\text{C}$ , ишлов бериш давомийлиги 0,5-4 минут.

### **? Темирлаш ва хромлаш ўртасида қандай ўхшашлик ва фарқ бор?**

Анодли ишлов беришда ҳосил бўлган оксид пардаларини якуний тозалаш деталларни темирлаш ванналарида 10-50 с давомида токсиз ушлаб туриш билан амалга оширилади. Сўнгра электролитли ванна тўғри қутблиликда зичлиги 5 А/дм<sup>2</sup> бўлган ток манбаига уланади ва 5-10 минут давомида ток зичлиги темирлашдаги қийматга етказилади.

Темирлаш электролитларига қуйидаги талаблар қўйилади; улар қалин (0,5 мм ва ундан ортик) қатлам ҳосил қилиши, қоплама юқори физик-механик хусусиятларга эга бўлиши, жараён катта жадалликда кечиши керак. Бундай талабларга ҳарорати 50°C дан ортиқроқ бўлган темир хлоридли электролит жавоб беради. Темирлашда совуқ электролитлар (ҳарорати 50°C гача) ҳам ишлатилади, улар оксидланишга турғунроқ, аммо қоплаш унуми паст бўлганлиги учун таъмирлаш корхоналари амалиётида қўлланилмайди.

Пўлат қопламадаги водородни камайтириш учун водород ионларини камайтириш, темир ионларини эса кўпайтириш лозим, бунда темир водородга қараганда деталга кўпроқ қопланади. Водород ионларини ҳаддан ташқари камайтириш ҳам темир гидрооксиди (еримайдиган заррачалар) ҳосил бўлишига олиб келади, улар қоплама ҳосил қиладиган темирга илашиб, қоплама сифатини пасайтириши мумкин. Бундан кўриниб турибдики, эритмада темир гидрооксиди ҳосил бўлишининг олдини олиш учун электродда минимал кислоталиликни, яъни водород ионларини ушлаб туриш лозим.

Водород ионларининг кам миқдорда бўлиши темирнинг электролитдаги миқдорига, электролитнинг ҳароратига ва ток зичлигига боғлиқ. Электролитнинг ҳарорати, ундаги метали миқдори ва токнинг зичлиги қанча юқори бўлса, электролитнинг кислоталилиги шунча юқори бўлиши керак. Шу боис темирлашда электролитнинг ҳарорати юқори бўлиши талаб қилинади. Аммо темирлаш жараёнидаги юқори (65-80°C) ҳарорат электролитнинг буғланишига олиб келади. Бунинг олдини олиш учун темирлаш жиҳозида электролитни сув ва хлорид кислотаси билан таъминловчи қурилма бўлиши керак. Бундан ташқари, электролиз жараёнида эрийдиган анодларнинг қўлланилиши электролитнинг анод шлами (чўкиндиси) билан ифлосланишига олиб келади. Анод шлами қоплама таркибига кириб, унинг сифатини ёмонлаштиради. Шунинг учун темирлаш жиҳозида электролитни филтрловчи қурилма ҳам бўлиши талаб қилинади.

**? Қайси сабабларга кўра темирлашда хромлашдагига қараган қалинроқ қатлам олиш мумкин?**

## 2. Деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш ва кавшарлаш

Асоси юқори молекуляр органик бирикмалардан иборат материаллар пластмассалар деб аталади. Улар юқори ҳарорат ва босим таъсирида аввалдан белгиланган шаклни ҳосил қилади ва бу шаклни одатдаги шароитда сақлай олади. Пластмассаларнинг асоси сунъий (синтетик) ёки табиий смолалар бўлиб, улар боғловчи материал вазифасини бажаради ҳамда унинг кимёвий, физикавий, механик ва бошқа хусусиятларини белгилайди. Боғловчи элементлардан ташқари, пластмасса таркибига тўлдирувчилар, пластикловчилар, қотиргичлар, бўёқлар, тезлаткичлар ва махсус хусусият берувчи бошқа қўшилмалар ҳам қиради.

Тўлдиргичлар (металл қириндилари, портландсемент, пахта-қоғоз тўқималари, асбест, слюда, графит ва бошқалар) пластмассаларнинг физик-механик фриксион ёки антифрикцион хусусиятларини яхшилаш, иссиқликка чидамлилигини ошириш ҳамда маҳсулотнинг таннархини арзонлаштириш мақсадида қўлланилади.

Пластикловчилар (дибутилфтолат, олеин кислотаси ва бошқалар) полимерларга қовушқоқлик ва оқувчанлик хусусиятини бериш учун хизмат қилади.

Қотиргичлар (аминлар, магnezин, оҳак ва бошқалар) полимерларни қаттиқ ва эримайдиган ҳолатга ўтказишга ёрдам беради.

Бўёқлар (нигрозин, охра, мумиё, сурик ва бошқалар) полимерларга ранг беради.

Пластмассалар кимёвий табиати бўйича терморектив (реактопластлар) ва термопластик (термопласт) гуруҳларга бўлинади. Реактопластлар деб шундай пластмассаларга айтиладики, улар қизитилиб, кейин совитилгандан сўнг иссиқликда ва суюқликда эримайдиган ҳолатга ўтади. Термопластлар смола бўлиб, иситилганда пластик ҳолатга, совитилганда эса қаттиқ ҳолатга ўтади. Бу жараён қайтарилувчи жараён ҳисобланади.

### ? Таъмирлашда қўлланиладиган пластмассаларнинг таркибий қисмлари нималардан иборат ва қайси гуруҳларга бўлинади?

**Елимли таркиблар** таъмирлаш корхоналари амалиётида кўзгалмас бирикмалар ҳосил қилиш учун қўлланилади. Масалан, фриксион (ишқаланувчи) устқуймаларни елимлашда, дарзларни, тирналган жойларни беркитишда, гальваник ванналарни қоплашда, ҳимоя қопламалари беришда қўлланилади.

Деталларни кавшарлаш ҳам ажралмас бирикмалар ҳосил қилиш учун қўлланилади. Кавшарлашда деталларда ҳосил қилинган тирқишга киритилган суюқлантирилган оралик металл асосий металл билан ўзаро таъсирда бўлиб, кристалланиш натижасида кавшарлаш чоки ҳосил қилади.

**Полимер материаллар.** Трактор деталларини таъмирлашда полимер материаллардан кенг фойдаланилади. Трактор ва бошқа машина деталларини тузатиш учун АРПК ГОСНИТИ махсус аптечкалар мавжуд, унинг таркибига ЭД-16 эпоксид смоласи, темир кукуни, ПАК-1 алюминий кукуни, шиша лентаси, шишали мато, «Эластосил» зичловчиси ва дала шароитида тузатиш учун керак бўлган бошқа материаллар қиради.

Таркибида эпоксид смоласи, қотирувчи (полиэтиленполиамин), пластикловчи (дибутилфтолат) бўлган бошқа полимер материаллар устахоналар шароитида дарзларни, тешиқларни таъмирлашда, ейилган кўзгалмас бирикмалар юзаларини, резбали бирикмаларни ва трубопроводларни таъмирлашда ишлатилади. Деталларни эпоксид смоласи асосидаги полимер материаллар билан таъмирлашда асосий боғловчи компонент ЭД-6 ёки ЭД-5 маркали эпоксид смоласи ҳисобланади. ЭД-6 эпоксид смоласи қовушқоқ, пишиқ, жигарранг масса бўлиб, асосан, деталларни таъмирлашда қўлланилади. ЭД-6 асосидаги эпоксид композициясини тайёрлаш технологияси қуйидагича: масса бўйича 100 қисм смола, 10-15 қисм дибутилфтолат (пластикловчи), 160 қисмгача тўлдирувчи ва 7-8 қисм

полиэтиленполиамид (қотирувчи). Тўлдиргичлар темир кукуни (160 қисм), алюминий упаси (20 қисм), 500 маркали цемент (120 қисм)дан иборат. Эпоксид смоласи идишда 60-80°C ҳароратгача иситилади, пластикловчи қўшиб аралаштиргандан сўнг эса тўлдиргичлар қўшиб, яна аралаштирилади. Қотиргичлар композицияни ишлатиш олдидан қўшилиши керак чунки шундан сўнг аралашмадан 20-30 минут ичида фойдаланиш лозим.

### ? Деталларни таъмирлашда элим таркиблари ва полимер материаллар қайси мақсадда қўлланилади?

Эпоксид асосидаги аралашмалар корпус деталлар (слиндрлар блоки, агрегат қартерлари ва бошқалар) даги дарз ва тешикларни таъмирлаш, кўзгалмас ва резбали бирикмаларни тиклаш учун қўлланилади. Мисол тариқасида, дарзни таъмирлаш жараёнини кўриб чиқамиз. Дарзнинг чегарасини чеклаш учун унинг четларини 2-3 мм ли парма билан тешиб, сўнгра бутун дарз бўйича чуқурлиги 2-3 мм бўлган 60-70° ли фаска очилади. Деталнинг юзаси дарзнинг икки токи томони бўйича 40-50 мм кенгликда ялтирагунча тозаланади, кертик қилинади ва асетонда ёғсизлайтирилади. Шиша матодан дарзни 20-25 мм кенгликда ёпувчи ямоқ тайёрланади. Деталнинг таъмирланадиган юзасига эпоксид смоласи асосида тайёрланган таркиб 0,1-0,2 мм қалинликда суртилгандан сўнг ямоқ солинади ва устидан ролик юргизилади бўлиши мумкин.

Таъмирлаш корхоналарида деталларни полимер материаллар ёрдамида таъмирлаш ишлари қуйиш (босим остида, мар қаздан қочма), пресслаш, металл буюмларга юпка қатламли қопламаларни пуркаш йўли билан амалга оширилади.

Босим остида қуйиш технологик жараёни, асосан, қуйидаги операсиялардан иборат: материалларни улушлаш, материални қизитиб эритиш, босим остида эриган полимер материални қолипга қуйиш ва уни босим остида ушлаб туриш, буюмни қолипда совитиш ва таъмирланган детални қолипдан чиқариб олиш.

Бу операсияларнинг барчаси махсус ДБ-3329 маркали термопласт- автоматда, ПЛ-71 қуйиш машинасида ва шу каби бошқа ускуналарда бажарилади. 4.9-расмда ейилган детал юзасини босим остида капрон билан қоплаш схемаси келтирилган. Таъмирланадиган детал 4 ни қолип 1, 3 (1-қолипнинг юқориги, 3-қолипнинг пастки қисмлари) га ўрнатилиб, 80-100°C ҳароратгача қиздирилади. Детал 4 ва қолип 1, 3 девори орасидаги тирқишга 4-5 МПа босим остида қуйиш канали 2 орқали 240-250°C ҳароратли эриган полимер материал 5 (капрон) юборилади ва у тирқишни тўлдирди.

Совитилгандан сўнг қолип 3 ни очиб, детал 4 чиқариб олинади. Таъмирлашда полимер материалнинг тавсия этилган қалинлиги 0,5-5 мм ни ташкил қилади.

Полимер материалларни ҳосил қилишда тайёрланган ва қизитилган детал юзасига кукунсимон капрон сиқилган ҳаво ёрдамида юборилади. Капрон кукуни деталнинг қизиган юзасига урилиб, эриши натижасида қоплама ҳосил қилинади.

### ? Деталларни таъмирлашда эпоксид таркиблар қандай мақсадда қўлланилади?

**Деталларни кавшарлаш.** эриган оралиқ метали ёки қотишма ёрдамида ажралмас метали бирикмасини ҳосил қилиш жараёни кавшарлаш деб аталади. Бунда оралиқ материал совитиш жараёнида қотиб, бириктириладиган жисмлар орасида мустақкам боғланиш ҳосил қилади.

Оралиқ металл ёки қотишма *кавшар* дейилади, унинг эриш ҳарорати асосий металлникига нисбатан пастроқ бўлиши керак. Вазифасига кўра кавшарлар жуда осон эрийдиган (145°C), осон эрийдиган (145-450°C), ўртача ҳароратда эрийдиган, (450-1100°C), юқори ҳароратда эрийдиган (1100-1850°C) ва қийин эрийдиган (1850°C дан юқори) турларга бўлинади.

Кавшарланадиган конструкцияларда пўлатларнинг барча турлари, чўянлар, никел қотишмалари, мис ва уни қотишмалари ҳамда титан, алюминий, магний ва бериллий асосидаги осон эрийдиган қотишмалари қўлланилади, уларнинг эриш ҳарорати 4.12-жадвалда келтирилган.

Кавшарларга қуйидаги асосий техник талаблар қўйилади: сувоқ ҳолда окувчанлик хусусиятининг юқори бўлиши; бириктириладиган юзаларни яхши ҳўллаш хусусияти; ишлов берилладиган юза бўйлаб осон тарқалиши; эриш ҳарорати асосий металлнинг эриш ҳароратидан паст бўлиши; чокларнинг етарлича мустаҳкам ва пластик бўлиши; коррозияга чидамлик ва кавшарнинг иссиқликдан кенгайиш коэффициенти асосий металлнинг иссиқликдан кенгайиш коэффициентига яқин бўлиши.

Таъмирлаш корхоналарида ишлатиладиган кавшарлар икки гуруҳга: юмшоқ (эриш ҳарорати 450°C гача) ва қаттиқ (эриш ҳарорати 450°C дан юқори) кавшарларга бўлинади.

Биринчи гуруҳга таркибида қалай, висмут, кадмий, сурма ва бошқа металллар бўлган кавшарлар киради. Улар аксарият метали юзаларини яхши ҳўллайди ва юқори пластик хусусиятига эга. Бундай кавшарлар воситасида кавшарлаш жараёни оддий асбоблар ёрдамида, масалан, кавшарлагич билан амалга оширилади. Биринчи гуруҳга мансуб кавшарлар унча юқори бўлмаган ҳарорат ва кичик зарбали юкланиш остида ишлайдиган деталларни кавшарлашда қўлланилади.

Юмшоқ кавшарлар қалай-қўрғошинли кавшарлар деб ҳам аталади. Бундай кавшарлар қалай, қўрғошин ва оз миқдордаги сурма қотишмасидан иборат бўлиб, сурманинг миқдорига кўра улар уч гуруҳга бўлинади: сурьмасиз - ПОСИО, ПОС18, ПОС40, ПОС50, ПОС61 ва ПОС90; кам сурмали - ПОС-Су300,5, ПСССу-40-0,5; сурмали - ПОССу 10-2, ПОССу5-2, ПОССу25-2. Бунда ҳарфлардан кейинги рақамлар кавшардаги қалай миқдорини, чизикчадан кейинги рақамлар эса сурманинг максимал миқдорини кўрсатади.

ПОС18 кавшари умумий вазифани бажарувчи бирикмаларда қўлланилади; ПОС30, ПОС40 кавшарлар юқори мустаҳкамлик ва герметиклик талаб қилинадиган бирикмаларда ишлатилади; ПОС61, ПҚС50 кавшарлари иш жараёнида оксидланиш бўлмаслиги талаб қилинадиган масъулиятли бирикмаларда ишлатилади. Бундай кавшарларнинг мустаҳкамлик чегараси 28-32 МПа га тенг.

Иккинчи гуруҳга қийин эрийдиган кавшарлар киради. Уларнинг эриш ҳарорати асосий металлнинг эриш ҳароратидан кам (50-75°C) фарқ қилади. Пўлатларни кавшарлашда мис ва унинг қотишмалари, кумуш ва унинг қотишмалари, никел асосли қотишмалар каби юқори ҳароратга чидамли ва мустаҳкам чок ҳосил қиладиган кавшарлар кенг қўлланилади.

Мис ва мис-рухли қаттиқ кавшарлар сим ёки чивик тарзида бўлиб, М1, М2 мислардан ва ЛК62-0.5, ПМС36, ПМС48 ва ПМС54 мис-рух қотишмаларидан иборат. Бунда кавшар маркаларидаги рақамлар миснинг миқдорини кўрсатади. ПМС54 кавшари урилиш ва эгилиш юкланишлари бўлмаган шароитда ишлайдиган мис, бронза ва пўлат деталларни кавшарлашда ишлатилади; ПМС48 кавшари урилиш, тебраниш ва эгилиш юкланишлари бўлмаган, эриш ҳарорати 900°C дан юқори бўлган мис қотишмаларидан тайёрланган деталлар учун қўлланилади. ПМС36 кавшари жездан тайёрланган деталларни кавшарлашда қўлланилади. Бу кавшарнинг чўзилишидаги мустаҳкамлик чегараси 210-250 МПа га тенг.

Кумуш кавшарлар осон эрийдиган ва стандарт хилларга бўлинади. Осон эрийдиган кавшарларнинг эриш ҳарорати 183-342°C ни ташкил қилиб, уларга кумуш билан қалай ёки қўрғошин билан сурма, ёки кадмийли қотишмалар киради. Бу кавшарларнинг қуйидаги турлари мавжуд: ПСр2, ПСр2,5, ПСр3-97, ПСрЮ-90 ва бошқалар. Бу ерда кумушнинг миқдори 10% дан (ҳарфлардан кейинги рақамлар) ошмайди. Бундай кавшарлар электр симлари ва бошқа электротехника бирикмаларни кавшарлашда ишлатилади. Стандарт кавшарлар (эриш ҳарорати 590-822°C), асосан, кумуш, мис ва рух қотишмаларидан иборат.

Улар таркибида жуда оз миқдорда қалай, кадмий, фосфор ва марганес элементлари ҳам бўлиши мумкин. Улар пўлатдан, мис ва унинг қотишмаларидан ясалган деталларни кавшарлашда қўлланилади. Бундай кавшарларга мисол тариқасида ПСрл2М, ПСр25, ПСр45, ПСрбб ва ПСр70 маркали қотишмаларни кўрсатиш мумкин (бунда рақамлар кумушнинг % даги миқдорини билдиради). Бундай кавшарлар энг юқори физик-механик хусусиятларга эга.

**? Деталларни таъмирлашда қўлланиладиган қавшарларнинг қандай турлари мавжуд, кавшарлашни, пайвандлашдан фарқи нимадан иборат?**

#### **Назорат саволлари**

1. Деталларни галваник метал қоплаш усули билан таъмирлашдаги физик жараёнларни тушунтириб беринг.
2. Хром қатламининг турлари ва хромлаш жараёни ҳақида маълумот беринг.
3. Темирлаш ва унинг мақсади, темирлаш жараёнида қўлланиладиган электролитлар ва электролиз жараёнини айтиб беринг.
4. Деталларни таъмирлашда полимер материаллар қандай қўлланилади?
5. Таъмирлашда елимлардан фойдаланиш жараёнини тушунтиринг.
6. Деталларни кавшарлаш усули билан таъмирлаш ва кавшарлар тўғрисида маълумот беринг.

#### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
2. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.
3. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
4. Шообидов Ш.А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, И-қисм, 2008. 140 б.
5. Иргашев А., Шообидов Ш.А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, ИИ-қисм, 2008. 120 б.

## **2- амалий машғулот: Корпус деталларни ва валларни таъмирлаш жараёнлари<sup>1</sup>**

### **Ишдан мақсад**

**Машғулотнинг асосий мақсади** – Корпус деталларни ва валларни таъмирлаш жараёнлари бўйича билимларни шакллантириш.

### **Масаланинг қўйилиши**

#### **Машғулот вазифалари:**

- *Корпус деталларни таъмирлаш;*

---

<sup>1</sup>. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002, p.17-19

– *Валларни таъмирлаш.*

### **Ишни бажариш учун намуна 1. Корпус деталларни таъмирлаш**

Цилиндрлар блокининг вкладишлари ўриндиқларида, газ тақсимлаш валининг втулкаси ўрнатиладиган тешиқларда, мой каналларида, цилиндрлар (гилзалар) ёки клапан ўриндиқлари орасида иккитадан ортиқ, сув ғилофларида тўрттадан ортиқ дарзлар бўлса, цилиндрлар блоки яроқсиз деб топилади.

Узатмалар қутиси корпуси, трансмиссия деталлари ёки орқа кўприк корпусларида, асосан, авария ҳолатидаги шикастланиш бўлганда ёки таъмирлаш корхонасининг технологик имкониятларига боғлиқ ҳолда, уларни таъмирлаш иқтисодий жиҳатдан номақбул бўлганда улар яроқсиз деб топилади.

Цилиндрлар блокадаги дарзлар ва ёриқлар электр ёйи воситасида ёки газ алангасида пайвандлаш йўли билан таъмирланади. Бундан ташқари, уларни ямоқ солиб, болтлар билан қотириш ёки пайвандлаш усуллари ёрдамида ҳамда полимер материаллар қўллаб ҳам таъмирлаш мумкин.

Узатмалар (трансмиссия ёки орқа кўприк) қутиси корпусидаги дарзлар куйдирувчи валиқлар қўйиш йўли билан электр пайвандлаш ёрдамида тузатилади, бу эса чўяннинг оқаришини энг кичик даражагача камайтиради ҳамда пайванд чокида ва чок атрофи соҳасида ички кучланишлар ҳосил бўлишининг олдини олади. Бу усулда 30-35 мм узунликда биринчи пайванд қатлами қоплангандан сўнг, дарҳол унинг устига иккинчи қатлам қопланади ва детал совилади. Биринчи қатлам устига иккинчи қатламни дарҳол қоплаш натижасида чок кўпроқ қизийди, бунинг натижасида сементитнинг анча қисми парчаланади ва чокнинг тобланган қисми бўшаши, бу ҳол унинг қаттиқлигини пасайтиради ва қолдиқ кучланишлардан халос қилади.

Сув ғилофининг сиртидаги дарзлар ямоқ солиниб, БФ маркали ёки эпоксид смолалари асосидаги елимлар билан елимлаб қўйилади.

Тешиқлардаги бузилган ёки ейилган резбалар катталаштирилган резбалар очиш ёки вставкалар қўйиш йўли билан тикланади. Резбалари ейилган шпилкалар, одатда, таъмирланмайди ва яроқсиз деталлар қаторига киритилади.

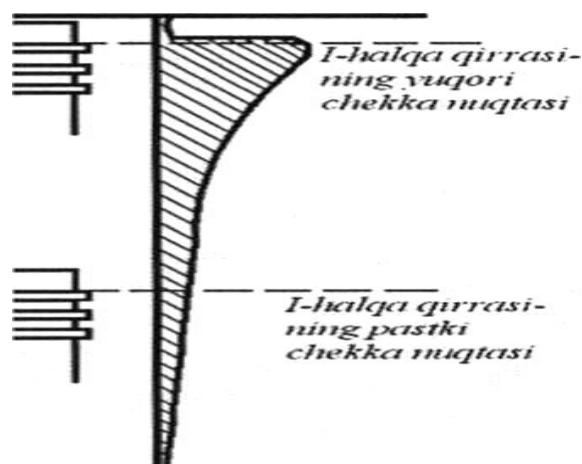
Газ тақсимлаш валининг ейилган втулкаси каттароқ ўлчамга йўниш ва таъмирлаш ўлчами бўйича ясалган қўшимча втулка ўрнатиш йўли билан таъмирланади.

Цилиндрлар блокадаги вкладишлар ўриндиқларидаги ейилишлар, оваллик конуслилик пайвандлаш, темирлаш ёки эпоксид смоласи асосидаги елимли таркиблар билан тузатилади. Агар вкладишларнинг таянч юзалари ўқларининг бир ўқда ётиши ейилиш ва таянч юзаларининг деформацияси натижасида бузилса, улар текис жилвирлаш станокларида жилвирланиб, баландлик бўйича 0,3 мм га камайтиради. Шундан сўнг қопқоқлари жойига ўрнатиладиган ҳолда қотирилиб, махсус ёки бўйлама йўнувчи станокда тешиқ нормал ўлчамгача йўнилади.

Блок устёпмаси таянч юзасининг қийшайганлиги ётиқ жилвирловчи ёки махсус мосланган вертикал тешувчи станокларда тўғриланади.

Цилиндр ва цилиндрлар гилзасининг асосий нуқсонларига ички (ишчи) юзаларининг ейилиши ва бузилиши киради. Цилиндр гилзалари иш жараёнида поршен ҳалқаларининг ишқаланиши, абразив заррачалар газ эрозияси ва юқори ҳарорат таъсирида ейилади. Ишчи аралашма аланга олганда газларнинг поршен ҳалқаси остидан (айниқса юқориги ҳалқадан) ёриб ўтиши содир бўлади. Бунинг натижасида поршен ҳалқаларининг поршен деворига (гилзага) бўлган нисбий босими кўтарилади ва цилиндрнинг мойланиш шароити ёмонлашади. Иш аралашмасининг алангаланишини ёмонлаштиради, чунки у мойнинг

ковушоқлигини ва мой пардасининг мустаҳкамлигини пасайтиради. Цилиндрнинг (гилзанинг) мойсиз юзаси газ коррозияси таъсирида емирилади. Ейилиш натижасида цилиндр (гилза) узунлиги бўйича конуссимон, диаметри бўйича эса овалсимон бўлиб қолади.



**15-расм. Цилиндр-нинг ейилиш схемаси**

Цилиндрлар ейилишининг асосий сабаби поршен ҳалқаларининг ишқаланиши ва газ коррозиясидир. Цилиндрларнинг овалсимон бўлиб қолишига поршеннинг цилиндр деворига босими бир хил эмаслиги сабаб бўлади. Цилиндрнинг (гилзанинг) юқори қисмлари энг кўп ейилади, чунки цилиндрнинг бу қисми юқори босим ва ҳарорат шароитида ишлайди, бу жойда кимёвий актив бирикмаларнинг концентрасияси юқори ва мойлаш шароити ёмон бўлади. Цилиндрлар, асосан, номинал ўлчамдан катта бўлган, таъмирлаш ўлчамларига тўғри келувчи поршен қўйиш йўли билан таъмирланади. Шунинг ҳисобга олиш керакки, ЯМЗ, А-01М, А-41 ва Д-47 моторлари ва уларнинг барча модел ва модификацияларида мотор цилиндрларининг гилзалари учун таъмирлаш ўлчамлари мавжуд эмас. Бошқа трактор моторлари цилиндрларининг гилзалари нормал ўлчамга нисбатан 0,7 мм га катталаштирилган таъмирлаш ўлчамлари асосида тикланади.

Бунда бир блокдаги барча цилиндрларга бир хил таъмирлаш ўлчамида ишлов бериш керак.

Агар цилиндрлар таъмирлаш ўлчамларидан кўпроқ ейилган бўлса, улар номинал ўлчам бўйича янги гилзалар қўйиш йўли билан тикланади.

Цилиндрларни йўниш махсус кўчма ёки кўзгалмас йўнувчи станокларда амалга оширилади. Дўчма йўниш дастгоҳлари, одатда, қуввати жиҳатидан унча катта бўлмаган таъмирлаш устахоналарида қўлланилади, ихтисослашган таъмирлаш корхоналарида эса кўзгалмас, 277 Н турдаги вертикал йўнувчи станоклардан фойдаланилади. Йўниш учун токарлик станокларидан ҳам фойдаланиш мумкин, бунинг учун махсус мосламалар ишлатилади. Цилиндрларни йўнишда технологик база сифатида цилиндрлар блокининг пастки текислиги ва цилиндрнинг юқори қисмидаги фаскаси хизмат қилади. Гилзаларни йўнишда ёки жилвирлашда база сирт вазифасини ташқи белбоғи ва гилзанинг юқори кўндаланг текислиги бажаради.

Цилиндрларни марказлаштириш учун марказлаштирувчи тўғрилагич оправка (қисқич) ва индикатори бор мослама қўлланилади. Цилиндрлар блоки станокнинг столига ўрнатилгандан сўнг шпинделнинг тешигига марказлаштириш учун тўғрилагич (оправка) қўйилади (5.2-расм, а). Тўғрилагични шундай йўниш керакки, унинг сферик учи шпинделнинг марказидан  $D/2$  масофада ёки ўлчаш қулай бўлиши учун шпинделдан  $l=(d+D)/2$  масофада жойлашсин. Сўнгра тўғрилагич қотирилиб, шпиндель блокнинг

силиндрига шундай туширилиши керакки, бунда тўғрилагичнинг шарсимон учи блокнинг сиртидан 3-4 мм чуқурликда жойлашсин. Марказлаштириш шпинделни буриш орқали амалга оширилади. Кейин цилиндрлар блоки столга болтлар ва тутиб тургичлар билан маҳкамланади.

Хомаки хонинглаш, одатда, йирик донали керамик боғловчи доналари 10-16 бўлган тўрт қиррали яшил кор-борундли қайроқтошларда ёки АСР 50/40, АСР 100/80 синтетик олмос чорқирра қайроқтошларда якуний хонинглашга 0,002-0,03 мм қўйим қолдириб амалга оширилади. Якуний хонинглаш АСМ 20/14, АСМ 28/40 синтетик олмосдан ясалган тўрт қиррали қайроқтошлар ёрдамида амалга оширилади. Цилиндрлар хонинглангандан сўнг, уларнинг оваллилиги ва конуслилиги 0,02 мм дан ошмаслиги, ғадир-будирлиги 9-синф даражасидан паст бўлмаслиги назорат қилинади.

Барча нуқсонлар тузатилгандан сўнг таъмирланган цилиндрлар блокадаги сув филофларининг герметиклиги синалиши зарур. Синаш учун, одатда, махсус гидравлик КИ-5372 турдаги қурилмалардан фойдаланилади.

Узатмалар қутиси корпусидаги подшипник ўриндиқларининг ейилиши эпоксид смолалари асосидаги таркиблар, маҳаллий ванна қўллаш юли билан темирлаш ёки подшипник ўриндиқларига қўшимча деталлар (втулкалар) қўйиш йўли билан таъмирланади. Подшипникларнинг ўриндиқларини эпоксид таркиблар билан таъмирлаш қуйидаги кетма-кетликда олиб борилади:

- узатмалар қутиси корпусини йўниш станогига жойлаштириш ва ейилган тешикни махсус тўғрилагичлар ёрдамида станок шпинделига нисбатан марказлаштириш;

- узатмалар қутиси корпусини маҳкамлаш;

- тешик юзасини ёғсизлантириш;

- эпоксид таркибини суртиш ва хона ҳароратида 10 минут давомида қуритиш;

- пўлат 40 дан тайёрланган тўғрилагич билан таянч жойида номинал ўлчамда тешик очиш;

- узатмалар қутисини олиш ва қопланган таркиб қотгунча ушлаб туриш.

Подшипникларнинг ўриндиқларини темирлаш усули ёрдамида тузатишда ундаги ўткир қирралар ва урилган жойлар бартараф қилинади, бензин билан ювилади, сўндирилган оҳак билан ёғсизлантирилади ва шундан сўнг юқори концентрасияли хлор ёки сульфат электролитларда темирланади. Бунда ванна сиз ёки маҳаллий темирлаш усули қўлланилади. Тешик темирлангандан сўнг тешикнинг нормал ўлчамини олиш учун прошивка билан механик ишлов берилади.

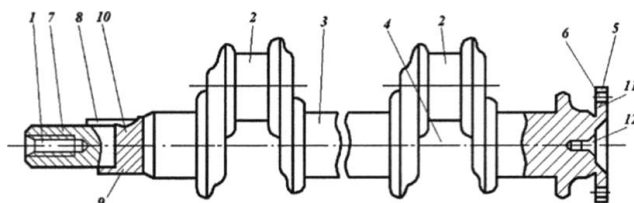
Узатмалар қутиси корпусидаги подшипникларнинг ўриндиқларини қўшимча деталлар ўрнатиш усули билан тузатишда тешик катгароқ ўлчамга йўнилиб, у ерга аввалдан ясалган қўшимча детал (втулка) прессланади ва у винтлар ёки елимлар билан маҳкамлаб қўйилади. Сўнгра втулкага подшипник ўрнатиладиган тешикнинг номинал ўлчами бўйича механик ишлов берилади. Ўқ ва валларнинг қийшиқ туриши ва параллелмаслиги ҳам узатмалар қутиси корпусига қўшимча детал (втулка) ўрнатиб ва унга махсус мосламалар қўллаб, станокларда механик ишлов бериш орқали бартараф қилинади.

### **? Корпус деталларни таъмирлашнинг қандай усуллари қўлланилади?**

#### **3. Валларни таъмирлаш**

Тирсақли валларни таъмирлаш. Трактор моторларининг тирсақли валлари, асосан, 45 ва 50 пўлатларидан ясалади. Тирсақли валларни саралашда уларда бирор дарз учраса, яроқсиз деб топилади (бундан вал бўйинларида учрайдиган, таъмирлаш ўлчамлари бўйича жилвирланганда йўқоладиган дарзлар истисно).





**16-расм. Моторнинг тирсакли валида учрайдиган жойлар схемаси**

Тирсакли валларнинг ўзак ва шатун бўйинларининг ейилиши нотекис бўлади. Ейилиш қиймати подшипник ва бўйинлар ўқларининг ўзаро мос келишига, улар билан бирлаштирилган деталларнинг мувозанатланганлигига, мойнинг сифатига ва бошқа сабабларга боғлиқ. Тирсакли валлар бўйинларининг узунлик бўйича ейилиши унинг айланаси бўйича ейилишдан фарқ қилади. Шатун бўйинлари узунлик бўйича конуссимон, диаметр бўйича эса овал, умуман, эллипс шаклини олади. Улар ўзак бўйинларга нисбатан кўпроқ ейилади. Бунинг устига, шатун бўйинларининг кривошип текислигига қараган томони кўпроқ ейилади. Шунинг учун ҳам тирсакли валларни саралашда бўйинларни бири-биридан 10 мм масофадаги икки кесимда ва икки текисликда (кривошип текислигида ва унга перпендикуляр текисликда) ўлчаш лозим. Агар шатун бўйинларининг эллипссимонлиги 0,05 мм дан, ўзак бўйинларининг эллипссимонлиги эса 0,06 мм дан ортиқ ҳамда юлиниш, ўйилиш, чуқур тирналиш ёки ейилишлар бўлса, улар таъмир ўлчамларидан бирортаси бўйича жилвирлаш (сўнг жилолаш) билан тикланади. Агар бўйинларнинг ейилиш миқдори таъмир ўлчамлари чегарасидан чиқиб кетган бўлса, уларга металл флюс қатлами остида автоматик суюқлантириб қопланади ва номинал ўлчам бўйича механик ишлов берилади.

### **? Тирсакли валларнинг нуқсонлари нималардан иборат?**

Тирсакли валларни жилвирлашни уларнинг ўзак бўйинларидан бошлаш керак. Бунда ўрнатиш базаси қилиб тўсқич (храп) ўрнатиладиган тешик фаскаси ва вал учигаги подшипник ўрнатиладиган тешик ёки унинг фаскаси олинади. Сўнгра шатун бўйинлари жилвирланади, бунда ўрнатиш базалари сифатида тишли ғилдирак ўрнатиладиган бўйин ва маховик ўрнатиладиган фланеснинг ташқи цилиндрсимон юзаси ёки жилвирланган ўзак бўйини олинади. Тирсакли вал жилвирлангандан сўнг унинг барча шатун ва ўзак бўйинлари бир йўла ГОИ №20-30 пасталаридан фойдаланган ҳолда жилвирланади. Тирсакли валлар жилвирлангандан (жилолангандан) сўнг, уларнинг мой йўллари яхшилаб ювилади, сиқилган ҳаво билан тозаланади, кейин эса текшириб кўрилади. Ўзак бўйинларининг ва маховик қотириладиган фланеснинг уриши ҳамда вал кривошипининг радиуслари махсус мосламаларда текширилади. Бунда куйидаги талабларга риоя қилиниши зарур: подшипниклар ўрнатиладиган бўйинларнинг овалсимонлиги ва конуссимонлиги, двигателнинг турига боғлиқ ҳолда, 0,01-0,02 мм дан ошмаслиги, тишли ғилдирак ўрнатилган бўйиннинг ва ўртадаги ўзак бўйинларнинг четки бўйинларга нисбатан уриши 0,03 мм дан ошмаслиги; маховик маҳкамланадиган фланеснинг охириги чекка нуқталарга нисбатан уриши 0,04 мм дан ошмаслиги; бўйин юзаларининг ғадир-будирлиги 9-синф даражасидан паст бўлмаслиги; галтелларнинг радиуслари ва кривошипнинг радиуслари техник талабларга мос келиши керак.

### **? Тирсакли валлар қандай таъмирланади?**

#### **Назорат саволлари**

1. Корпус деталларида қандай нуқсонлар учрайди?
2. Цилиндрлар блокадаги дарзлар ва ёриқлар қандай таъмирланади?
3. Двигател цилиндрининг ейилиш характери ни тушунтириб беринг.

4. Цилиндрларни таъмирлаш жараёнини қандай амалга оширилади?
5. Тирсакли валга ҳос бўлган нуқсонлар қайсилар?
6. Тирсакли валнинг бўйинларини механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш жараёнини келтиринг.
7. Газ тақсимлаш валида қандай нуқсонлар учрайди?
8. Тирсакли вал кулачогини жилвирлаш усули таъмирлаш жараёнини тушунтиринг.

#### **Фойдаланилган адабиётлар**

1. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
2. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.
3. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
4. Шообидов Ш.А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, И-қисм, 2008. 140 б.
5. Иргашев А., Шообидов Ш.А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тиклаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, ИИ-қисм, 2008. 120 б.

### **3-амалий машғулот: Тупроққа ишлов берувчи машина ва ускуналарни тиклаш, экиш машиналарининг ишчи органларини таъмирлаш<sup>1</sup>**

**Ишдан мақсад**– Тупроққа ишлов берувчи машина ва ускуналарни тиклаш, экиш машиналарининг ишчи органларини таъмирлаш бўйича кўникмаларни шакллантириш.

#### **Масаланинг қўйилиши**

##### **Машғулот вазифалари:**

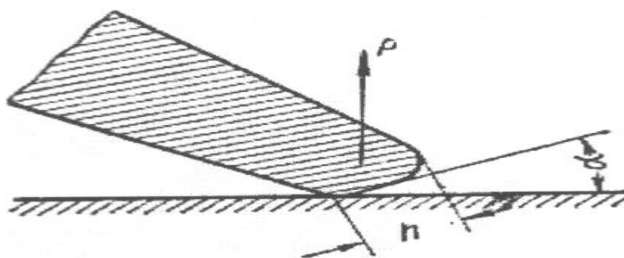
- тупроққа ишлов берувчи машина ва ускуналарни тиклаш;
- култиваторлар кафтини таъмирлаш.

#### **Ишни бажариш учун намуна**

##### **Тупроққа ишлов берувчи машина ва ускуналарни тиклаш**

**Лемехларни тиклаш.** Лемехлар ишлаш жараёнида қуйидаги нуқсонларнинг бирига мувофиқ яроқсиз ёки таъмирланадиган деб топилади.

**Характерли ейилишлар.** Лемехларнинг ишлаш жараёнида устки томони, учи ва кесувчи қисми ейилади.



### **20-расм. Ўртача ва оғир тупроққа ишлов берилганда лемех кескичининг ейилиш характери**

<sup>1</sup> The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002, p.24-26

Лемехнинг учи кесувчи қисмининг тўғри қисмининг ейилиш жадаллиги бажариладиган ишнинг ҳажмига боғлиқ. Кесувчи қисмининг орқа қисмида кенглиги  $x$  га, бурчаги  $\alpha$  тенг бўлган фаска ҳосил бўлади. Турли тупроқ шароитида ишлаганда лемех юза қисмининг, учининг ва кесувчи қисмининг ейилиши турлича. Шунинг учун ҳам лемех сиртларининг бирортаси чегаравий ейилишга етганда яроқсиз ҳисобланади.

Қаттиқ ва ўртача тупроқларда ишловчи лемех, одатда орқа фаскаси чегаравий кенгликка етганда яроқсиз ҳисобланади, чунки унинг юза сирти кам ейилади. Лемех орқа фаскасининг чегаравий кенглиги, у ўртача тупроқда ишлаганда бурчаги  $\alpha = 10^\circ$  бўлганда 6-8 мм ни, қаттиқ тупроқда ишлаганда эса,  $\alpha = 20^\circ$  бўлганда 3-4 мм ни ташкил қилади. Фаска кўрсатилгандан лемех чуқурлиги бўйича нотекис ишлов беради. Чуқурлиги бўйича нотекис ишлов бериш лемехни тупроққа босиб киритилиши билан боғлиқ, бунда тупроқ понанинг орқа фаскаси ва тупроқнинг бўшатилмаган зич қатлами орасига тушади. Орқа фаска катта бўлганда плугни ботириб бўлмайди.

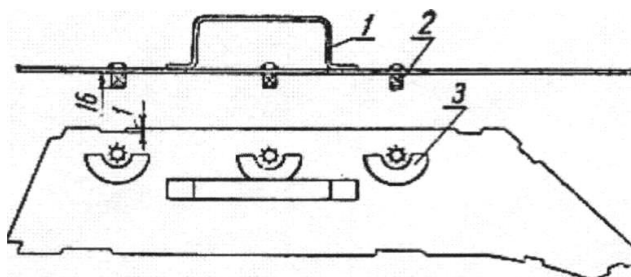
Қумоқ ва қумли, айниқса нам тупроқлар шудгорланганда лемехнинг юза сирти кўпроқ ейилади. Лемехнинг кесувчи қисми яроқли бўлиб, унинг учи кўпроқ ейилган бўлса, у яроқсиз ҳисобланади. Лемехнинг орқа фаскасини қийшиқлик бурчаги унча катта ( $\alpha < 10^\circ$ ) эмас ва у плугнинг ишига сезиларлик таъсир кўрсатмайди.

### ? Лемехларда қандай нуқсонлар учрайди ва улар қандай таъмирланади?

**Чўзиб тиклаш.** Лемехнинг шакли ва кесувчи қисмининг фаскаси темирчилик устахонасида болғалаб чўзиш йўли билан тикланади.

Лемехнинг қалин қисми (магазини)ни болғалаб чўзишда қиздирилган металл қувалда ёки пневматик болғанинг зарби билан ейилган жойларига силжитилади. Лемехни болғалаб чўзиш  $1200^\circ\text{C}$  да бошлаб  $800^\circ\text{C}$  тугатилади. Паст ҳароратда болғалаб чўзиш лемехнинг кескичида дарзлар пайдо бўлишига олиб келади.

Тикланган лемехнинг шакли шаблон (6.2-расм) да текширилади. Лемех ўлчамларидаги фарқ шаблондагидан кенглиги бўйича  $\pm 5$  мм, узунлиги бўйича  $\pm 10$  мм фарқ қилиши рухсат этилади. Шу шаблон орқали қотириш болтларининг тешикларини ҳолати ва лемех орқасининг тўғри чизиқлилиги ҳам текширилади. Чўзилган лемех олд томонидан қумтош билан  $25-35^\circ$  бурчак остида кескичнинг қалинлиги 1 мм дан катта бўлмаган қалинликда чархланади.



**21-расм.** Чўзилгандан сўнг лемехни текшириш учун шаблон: 1-шаблон дастаси; 2-тешикни ҳолатини текшириш учун штирлар; 3-тешиклардаги штирлар ҳолатини

Лемех чўзилгандан сўнг тобланади ва сўнг бўшатилади. Тоблаш лемехларни иш қобилятини 2-3 бараварга оширади. Лемех бир текис қизитилгандан сўнг кескич томондан кенглигининг учдан бир қисми  $780-820^\circ\text{C}$  гача лемех орқаси билан 4-6 см га илиқ тузли сувга

ботирилади. Тузли сув яхши иссиқлик хусусиятига эга бўлиб, лемехни яхши тобланишга ёрдам беради. Лемех орқаси билан сувга туширилганда, тоблаш пайтида кескични дарз кетишининг олди олинади. Мураккаб шаклли лемехларни лемех жисмини учига ўтиш жойда дарз кетишини олдини олиш учун сувга туширишдан аввал 2-3 с давомда ҳўл латта билан ҳўллаб турилади.

Лемех 350°C ҳароратда бўшатилади, совитиш ҳавода олиб борилади. Лемехнинг бўшатилиши уни мўртлигини камайтириш учун керак. Тоблаш сифати эгов ва массаси 0,5 кг бўлган болға билан текширилади. Бунда эгов лемех кескичи бўйича сирпанганда, из қолмаслиги лозим. Болға 0,3-0,4 м баландликдан эркин тушганда кескичнинг ранги кизармаслиги лозим.

### ? Чўзиб тиклаш усули қандай амалга оширилади?

**Кескични пайвандлаб тиклаш.** Лемех магазинидаги металл захирасидан тўлиқ фойдаланилганда унинг кескичини пайвандлаш йўли билан тиклаш мумкин. Бунинг учун дастлаб яроксиз лемехлардан, дала тахтасидан ва б. ўлчамига мос келувчи бўлакча тайёрланади. Ушбу бўлакчани темирчилик усули билан, газли ёки электр ёйли пайвандлаш билан эритиб ёпиштириш мумкин. Темирчилик усули билан пайвандланганда лемех ва бўлакча устма-уст кўйиб, бир-бирларини 3-4 см қоплайдиган қилиб пайвандланади. Лемех ва бўлакчанинг қопланиш жойлари ковариқ сиртга эга бўлиши лозим. Лемех ва бўлакча 1100-1200°C қиздирилгандан сўнг, уларнинг сиртига, флюс сифатида тоза дарё куми сепилади ва темирчилик усули билан пайвандланади. Бирлаштирилувчи қисм сиртларининг ковариқлиги натижасида, ҳосил бўлган шлак қопланиш зонасидан осонгина сиқиб чиқарилади. Лемехга бўлакча унинг ўрта қисмидан бошлаб эритиб ёпиштирилади.

Бўлакчани газ ёки электр ёйли эритиб ёпиштириш ананавий усулда бирлаштириладиган деталларнинг 45° лик фаскасида олиб борилади.

Бўлакча эритиб ёпиштирилгандан сўхг лемех чўзилади, ўткирланади ва унга термик ишлов берилади.

Янги ва темирчилик усулда чўзиб тикланган лемехларнинг таъмирлараро ресурси жуда паст, уларнинг ўртача бажарган иш ҳажми 1-4 га ни ташкил қилади.

### ? Кескичларни пайвандлаб таъмирлаш қандай олиб борилади?

**Сормайт билан эритиб қоплаш.** Лемехларнинг кескичларини сормайт №1 қаттиқ қотишмаси билан эритиб қоплаш усулида ейилишбардошлигини ошириш услуги ишлаб чиқилган. Бундай лемех шудгорлашда ўз-ўзидан ўткирланади. Шунинг натижасида лемехнинг хизмат муддати тошсиз ва йирик кумсиз тупроқларда 10-12 маротабагача ортади.

Сормайт билан лемехнинг кескичи пастки томонидан эритиб қопланади. Қаттиқ қотишма билан эритиб қоплаш лемехнинг устки томонидан амалга оширилса, тезда лемехнинг орқа томонида кенг фаска ҳосил бўлишига олиб келади.

Лемех кескичини ўз-ўзидан ўткирланиши лемех кескичининг қалинлиги ва қаттиқ қотишманинг мақбул нисбатида содир бўлади. Бу нисбат 1-1,2 ни ташкил этади. Лемех кескичини қалинлигини кичиклашганда унинг материали суюқлантириб қопланган қатламдан тезроқ ейилади, бунинг натижасида қаттиқ қотишма қатлами очилиб қолади ва унинг натижасида синиб тушади. Агар лемех кескичининг қалинлиги мақбул даражадан каттароқ бўлса, қаттиқ қотишма қатлами ишлаш даврида тезроқ ейилади, кескичда фаска ҳосил бўлиб, у тезроқ ўтмаслашади.

Ўз-ўзидан ўткирланадиган лемехларни яшаш жараёни болғалаб чўзишдан, қаттиқ қотишмани эритиб қоплашдан, текислашдан ва ўткирлашдан иборат. Лемех кескичи

ананавий усулда болғалаб чўзилади. Бунда кескичнинг зарур бўлган қалинлигини ва қийшиқлик бурчагини олиш муҳим аҳамиятга эга.

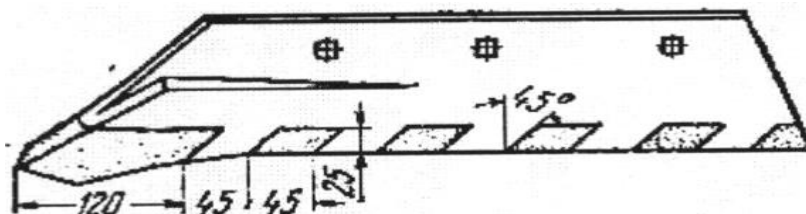
Кескич қалинлиги шаблонда текширилади. Болғалаб чўзилган лемех кескичини шаблон ораликчасидан 3 мм дан ортиқ чиқиб қолмаслиги лозим. Кескичнинг зарур бўлган бурчагини ҳосил қилиш учун уни болғалаб чўзишни ишчи юзасининг қийшиқлик бурчаги  $8^\circ$  га тенг бўлган масус ургичли болғалаш дастгоҳида олиб борилгани мақсадга мувофиқ.

Кескич болғалаб чўзилгандан сўнг газ горелкасида №4 наконечник ёрдамида тикловчи алангада қаттиқ қотишма билан суюклантириб қопади. Флюс сифатида кизитилган танакордан фойдаланилади. Суюлтириладиган сормайт № 1 диаметри 6 мм бўлган симдан иборат.

Эритиб қопланган қатлам шаблон билан текширилади. Кескичлар ўткирловчи дастгоҳларда текисланади. Бунда эритиб қопланган қатлам кескичнинг бутун узунлиги бўйича тозаланади. Текислаш натижасида кескичнинг мослашуви тезлашади.

Лемехнинг олд қисмини ейилиш тезлигини камайтириш учун уни тоблаш, дала кескичининг охириги учининг сиртини эса қалинлиги 3-4 мм бўлган сормайт билан эритиб қолаш мақсадга мувофиқ. Ундан сўнг кескич олд томонидан  $25-35^\circ$  бурча остида ўткирланади. Лемехнинг қаттиқ қотишмаси ейилгандан сўнг, уни қайтадан эритиб қолаш мумкин.

Лемехларнинг таъмирлараро ресурсини 30-35 % га ошириш мумкин, унга қаттиқ қотишмани оралиқ қолдириб эритиб қолаш билан эришиш мумкин. Эритиб қолашдан олдин лемехни болғалаб чўзиш талаб этилмайди.



22-расм. Сормайт №1 қотишмаси билан узук-узук эритиб қопланган лемех

Лемех учидаги сормайтнинг қалинлиги 1,7-2,5 мм, кескичнинг қолган қисмлари 1,4-2,0 мм қалинликка эга бўлиши лозим. Эритиб қопланган лемех юза томондан  $20-25^\circ$  бурчак остида кескичнинг қалинлиги 0,5-1,5 мм бўлгунга қадар ўткирланади. Бундай лемех ишлатиш шароитида тишлик бўлиб қолади, бунинг натижасида плуг яхши чуқурлашади ва ҳатто лемехнинг олд қисми бироз ўтмаслашган бўлсада, у барқарор ишлайди.

### ? Сормайт билан таъмирлаш жараёнини тушунтиринг?

**Отвалларни тиклаш.** Отвалларнинг кўкраги ва дала кескичи кўпроқ ейилади. (6.6-расм). Дала кескичи камроқ ейилганда сормайт №1 билан эритиб қопади. Эритиб қоплангандан сўнг отвалнинг сирти махсус дастгоҳларда ишлов берилади. Отвалнинг олди синиб тушганда ва ката миқдорда ейилганда, ейилган қисм олиб ташланади ва унинг ўрнига шакли тўғри келувчи, пўлат отвалдан кесиб олинган заготовка пайвандлаб қўйилади. Заготовка ва отвалнинг олд ва орқа томонларига  $45^\circ$  фаска очилади. Заготовка э-42 электроди билан отвалга пайвандлаб қўйилади. Пай- вандлангандан сўнг отвалнинг олд томони махсус дастгоҳда тозаланади. Худди шу йўсинда синиб тушган қанотлар ҳам пайвандланади. Орқа томонини мустаҳкамлигини ошириш учун унга устқўйма пайвандланади. Пайвандлашда чок атрофидаги зонани ҳаддан ташқари қизиби кетишини олдини олиш учун уни нам тупроқ билан қолаш лозим.

**Дала тахталарини тиклаш.** Дала тахталарининг асосан хайдаш томонга қараган сирти кўпроқ ейилади.

Ейилган олдинги корпусларнинг дала тахталарини 180° га буриб улардан қайта фойдаланиш мумкин. Бунда янги квадрат тешиклар қизитилган деталларда аввалдан белгилаб қўйилган жойни тешиб ва зенкерлангандан сўнг квадрат тешкич билан тешилади. Ундан сўнг эса дала тахтасига термик ишлов берилади.

**Плуг пичоқларини таъмирлаш.** Иш бажариш пайтида дискали пичоқлар ўтмаслашади ва кесиш қирралари нурайди. Диск токарлик дастгоҳида комбинацияланган Т15К6 қаттиқ қотишмадан иборат пластинкали кескич 0,3-0,5 мм қалинликда ўткирланади. Ўткирлаш комбинациялашган кескич билан дастлаб бир томонидан, сўнг иккинчи томонидан ўткирланади. Бунда дискнинг айланишлар частотаси 30-45 айл/мин ни ташкил қилади.

**? Отвалларнинг, дала тахталарини тиклашнинг, плуг пичоқларини нинг нуқсонлари нималардан иборат ва улар қандай таъмирланади?**

### Назорат саволлари

2. Лемехлар қайси усулда тикланади?
3. Плуг ўрнатмалари қандай тикланади?
4. Селкаларнинг экувчи аппаратларини таъмирлаш нималардан иборат?
5. Дискли сошниклар қандай усулларда таъмирланади?
6. Йиғувчи машиналарнинг кесувчи аппаратларининг асосий нуқсонлари нималардан иборат?

### Фойдаланилган адабиётлар

1. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
2. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.
3. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
4. Шообидов Ш.А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тиклаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, И-қисм, 2008. 140 б.
5. Иргашев А., Шообидов Ш.А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, ИИ-қисм, 2008. 120 б.

## V. КЕЙСЛАР БАНКИ

**1-Кейс:** Ички ёнув двигатели системаларидаги мойнинг босими 0,08-0,10 МПа ни ташкил қилди натижада двигательнинг трисакли вал соҳасида таққиллашлар пайдо бўлди, двигательнинг тортиш кучи пасайди, ёнилғи сарфи 15 – 25% га ортди. Бу ҳолат ишлатиш корхонасининг техник иқтисодий кўрсаткичларига салбий таъсир кўрстди. Двигательнинг носозлиги билан боғлиқ бўлган муаммога аниқлик киритиш учун машина ишдан тўхтатилиб двигателнинг кривошип шатун механизми бўлақларга ажратилди, унинг тирсакли вали бўйиларида микрометраж ўтказилганда, улардаги ейилиш шатун ва бош бўйинларда 1,3-1,5 мм оралиғида эканлиги аниқланди. Двигателнинг техник паспортида келтирилган маълумотларга қараганда бундан олдинги

таъмирлашда тирсакли вал бўйинлари учинчи таъмир ўлчами бўйича механик ишлов берилганлиги аниқланди. Тирсали вал Пўлат 45Х дан ясалганлиги маълум бўлди. Двигателнинг тирсакли вални ҳолатига қараб уни таъмирлаш лозим эканлиги тўғрисида қарорга келинди. Муаммо ечимини излаб топинг ва таклифлар киритинг. Двигателни иш қобилиятини тиклаш учун тирсакли қандай усулларда таъмирланиши мумкин.

#### Кейсни амалга ошириш босқичлари

Босқичлар	Топшириқлар
1-босқич	Тақдим этилган аниқ вазиятлар билан танишиб чиқинг. Муаммоли вазият мазмунига алоҳида эътибор қаратинг. Муаммоли вазият қандай масалани ҳал этишга бағишланганлигини аниқланг.
2-босқич	Кейсдаги асосий ва кичик муаммоларни аниқланг. Ўз фикрингизни гуруҳ билан ўртоқлашинг. Муаммони белгилашда исбот ва далилларга таянинг. Кейс матнидаги ҳеч бир фикрни эътибордан четда қолдирманг.
3-босқич	Гуруҳ билан биргаликда муаммо ечимини топинг. Муаммога доир ечим бир неча вариантда бўлиши ҳам мумкин. Шу билан бирга сиз топган ечим қандай натижага олиб келиши мумкинлигини ҳам аниқланг.
4-босқич	Гуруҳ билан биргаликда кейс ечимига доир тақдимотни тайёрланг. Тақдимотни тайёрлашда сизга тақдим этилган жавдалга асосланинг. Тақдимотни тайёрлаш жараёнида аниқлик, фикрнинг ихчам бўлиши тамойилларига риоя қилинг

**2-Кейс:** Механизаторнинг берган ахборотига кўра шудгорлашда трактор талаб этилган ҳайдов чуқурлигига эришиш учун паст узатмада, юқори тортиш ишлади, бу трактор томонидан сарф этиладиган ёнилғи мойлаш материаллари сарфини 15 - 25 % га ортишига, иш унумини 40 - 50% пасайишига олиб келди. Плуг бўйича ўтказилган таҳлиллар шуни кўрсатдики, плуг лемехининг кесувчи қисмини 10 - 12 мм га кичиклашганлиги аниқланди. Ушбу ҳолат тракторни катта тортиш кучида ва ёнилғи сарфида ишлаши талаб этилганлигини тасдиқлади ва муаммо ечими лемехни кесувчи қисмини ўткирлаш лозим эканлиги аниқланди. Тракторнинг тортувчанлигини нормал ҳолатга келтириш учун лемехни ўткирлашнинг мақбул усулларни таклиф этинг.

#### Кейсни амалга ошириш босқичлари

Босқичлар	Топшириқлар
1-босқич	Кейс билан танишиб чиқинг. Муаммоли вазият мазмунига алоҳида эътибор қаратинг. Муаммоли вазият қандай масалани ҳал этишга бағишланганлигини аниқланг.
2-босқич	Таҳлил натижасида плуг лемехининг кесувчи қисмини 10-

	12 мм га қисқариши лемез кесувчи қисмини ўтмаслашувига ва тракторни паст узатмада кичик тезликда ҳаракатланишига, ёниллиги сарфини 15 - 25% га ортиши, лемехни ўткирлаш лозим эканлиги бўйича қарор қабул қилинг.
3-босқич	Муаммо ечими лемехни ўткирлаш усларига боғлиқ эканлиги тўғрисидаги масалани ҳал қилиш, тракторнинг тортувчанлигини ва ёниллиги сарфини нормал ҳолатга келтириш учун лемехни ўткирлаш усули мақбул эканлигини изоҳланг.
4-босқич	Кейс ечими бўйича ўз фикр-мулоҳазангизни ёзма равишда ёритинг ва тақдим этинг.

## КЕЙСЛИ ВАЗИЯТЛАР

### (Ўқув машғулотларида фойдаланиш учун тавсия этилади)

**1-Кейс:** Двигател газ тақсимлаш валининг таянч втулкалари бронзадан ясалган. Машинадан фойдаланиш даврида втулка ташқи диаметри бўйича 0,05 мм га ейилганлиги аниқланди бунинг натижасида втулка ва у ўтказиладиган тешик ўртасидаги ўтказиш бузилди ва тешикда втулка экин айланадиган бўлиб қолди. ушу ҳолат натижасида газ тақсимлаш механизмнинг клапанларини нормал иш ҳолати бузилди. Двигателнинг ёниллиги сарфи 15-20% га кўпайди ва машинанинг техни тайёргарлик коэффицентини пасайиш ҳисобига машиналарни таъмирлаш туриш вақти ортиб кетди. Ушбу ҳолат корхонанинг молиявий томонларига салбий таъсир кўрсатди.

**Сизнинг фикрингизча бу муаммони ҳал қилишнинг қандай йўли ёки йўллари мавжуд? Ўз фикрингизни билдиринг.**

**2-кейс:** Трактордан фойдаланиш жараёнида отвал лемехи 5-6 га ерни шудгорлагандан сўнг унинг кесувчи қисмини ейилиши натижасида у ўтмаслашди ва шудгорлаш сифати пасайди ва уними 45-50% га тушиб кетди. Шудгорлаш вақтининг чегараланганлигини, тракторни таъмирлашда туриб қолиш вақтини пасайтириш ва лемехнинг иш ҳажмини 100-120 га етказиш талаб этилди. Лемехни кесувчи қисмининг ейилишбардошлигини ошириш, унинг иш унумини белгиланган ҳажимга етказиш учун унда ўз-ўзидан ўткирланиш самарасини ҳосил қилиш белгиланди. Лемехнинг кесувчи қисмида ўз-ўзидан ўткирланиш самарасини ҳосил қилиувчи қаттиқ қотишма материаллари вариантлари етарлича бўлганлигини ҳисобга олиш талаб этилади.

**Ўз-ўзидан ўткирланиш самарасини ҳосил қилилувчи ва қайта таъмирлашгача белгилан шудгорлаш ҳажмини таъминловчи қаттиқ қотишма материални танланг ва ушбу самарани ҳосил қилиш технологиясини асосланг.**

**3 -Кейс:** Таъмирлашга келтирилган двигателнинг поршен бармоғи унинг номинал ўлчамидан ейилиш натижасида 0,08 мм га кичиклашди. Бунинг



натижасида поршен бармоғи ва бобишка тешиги ўртасидаги тиркиш ортиб кетганлиги сабабли двигателнинг ёнилғи сарфи 8-10% га ортди ва двигател ишлаганда бирикмада таққиллашлар пайдо бўлди. Ушбу носозлик поршен бармоғини хромлаш йўлиан бартараф этиш мумкинлиги асосланди.

**Бунинг учун поршен бармоғида хромлашнинг қайси туридан фойдаланиш ва амалга оширилишини лозимлигини асосланг. Ушбу хромлаш жараёни қандай бажарилишини асосланг.**

**4-Кейс:** Автомобилнинг юқори компрессия халқасининг 70-90 минг километр йўл босгандан сўнг катта ейилиш миқдорига эга эканлиги аниқланди, бунинг натижасида двигател цилиндрларидаги компрессияни 8-10% га пасайганлиги ва шлиндрнинг юқори ўлик нуқтаси атрофида цилиндрнинг юқори ейилиш телигида катта ейилиш ва двигател ишлаганда халқани мойланмаслиги натижасида содир бўлиши аниқланди. Юқори компрессия халқасида содир бўлган ушбу ҳолатни адабиётларда кетирилган маълумотларга ва амалда бажарилиши мумкин бўлган ғоввакли хромлаш йўли билан бартараф этиш мумкинлиги исботланди.

**Ғоввакли хромлашни жараёнинг қандай турлари мавжудлигини ва унинг қайси биридан фойдаланиш самарали эканлигини асосланг.**

**5-Кейс:** Болғаланувчан чўяндан ясалган двигателнинг тирсакли ваги бўйинлари охириги таъмир ўлчамида таъмирлангандан ундан сўнг тўлиқ ресурсини ишлагагандан сўнг янв таъмирлашга келтирилди. Тирсакли вал бўйича ўткашилган микрометраж тирсакли вал бўйинларининг ейилиш даражаси охириги таъмир ўлчамлари чегарисидан кўпроқ ейилган.

**Ушбу тирсакли ваги қайси усулда таъмирлаш мумкинлиги тўғрисида бир ечимга келинг, агар тирсакли ваги таъмирлаб бўлмаса уни асосланг.**

**6-Кейс:** Агар юк автомобилнинг бош узатмаси етакланувчи цилиндрлик шестернясининг кетма-кет жойлашган 2 дона тиши синиб кетган. Ушбу шестернядан вақтинчалик фойдаланиш мақсадида таъмирлаш талаб этилаётган бўлса, уни амалга ошириш технологиясини ишлаб чиқинг.

**Бу муаммони ечиш йўллари бўйича ўз мулоҳазаларингизни баён қилинг.**

## VI. ГЛОССАРИЙ

Термин	Ўзбек тилидаги шарҳи	Инглиз тилидаги шарҳи
Адгезия	юзалари тегиб турувчи жинсдаги қаттиқ ёки суяқ жисмларнинг ўзаро ёпишиб қолиши	
Аккумулятор	кейин фойдаланиш учун энергия йиғадиган қурилма	
Алгоритм	бир турдаги масалаларни ечишда қўлланиладиган	

	амалларнинг мазмуни ва бажарилиш тартибини кўрсатувчи қоида	
Алифлар	ўсимлик мойлари ёки таркибида ёғ бўлган алкидли смолалар асосидаги материаллар; ранги сарикдан тўқ қизилгача бўлган тиниқ суюқлик, ёғоч ва металлга яхши суркалади. Сиртга юпқа суркалган мой полимерланиши натижасида қуриб сув ва органик эриткичларда эримайдиган парда ҳосил қилади.	
Антикоррозион қоплама	буюмларни ташқи муҳитнинг коррозион таъсирлардан сақлаш кўркамлаштириш учун уларнинг сиртига қопланадиган юпқа қатлам	
Антифризлар	паст температураларда музламайдиган спирт, гликол, глицерин ва баъзи бир аорганик тузларнинг сувдаги эритмаси	
Антифрикцион материаллар	ишқаланиш шароитида ишлайдиган деталлар материаллари	
Арматура	асосий жиҳозларга кирмайдиган, лекин уларнинг нормал ишлаши учун зарур бўлган ёрдамчи, одатда, стандарт қурилма ва деталлар	
Ацетилин генератори	ацетилен олиш учун калций карбидини сув билан парчалашда фойдаланиладиган аппарат	
Болтли бирикма	машина деталларининг бир ёки бир неча болт ва гайкали бирикмаси	

Вентиляция	хоналарда ростланиб туриладиган ҳаво алмашинуви, кишилар соғлиги учун мақбул бўлган ҳамда технологик жараёнлар, қурилиш конструкциялари ва жиҳозларини, материал, озик-овқат ва бошқаларни сақлаш талабларига жавоб берадиган ҳаво муҳитини яратиш тадбирлари системаси	
Бош узатма	автомобиллар ва бошқа ўзи юрар машиналар трансмиссияларнинг тишли механизми, двигателдан ярим ўқларга буровчи моментни узатади ва етакчи ғилдираклардаги тортиш кучини оширади	
Бўёқлар	плёнка ҳосил қилувчи моддалардаги пигментларнинг бир жинсли эритмалари. Тўлдиргичлар, хиралаштирувчи моддалар пластификаторлар, эритгичлар ва бошқа қўшилмаларни ўз ичига олиши мумкин	
Дастгоҳ	ишлов бериладиган предметлар маҳкамланадиган мосламага, шунингдек кўп ҳолларда механик қуроллар ва бошқа жиҳозларга эга бўлган иш столи	
Вибраёй ёрдамида эритиб ёпиштириш	вибрацияланиб эритувчи электрод билан сиртларни ёпиштириш, пайвандлашнинг бир тури	
Вулканизация	резиналар ишлаб	

	чиқаришнинг технологик жараёни, бунда каучук резинага айлантирилади. Вулканизация 140-200°C температурада ўтади	
Газ билан пайвандлаш	металл буюмларни пайвандлаш, бунда бириктириладиган қисм қирралари пайвандлаш горелкаси оғзида ёнувчи газ билан кислород аралашмасидан ҳосил бўлган газ алангаси ёрдамида эритилади	
Гайка бурагич	электр ёки пневматик юритмали дастаки машина, гайка, винт ва бошқа маҳкамлаш деталларини бураб киритиш ва чиқариш учун хизмат қилади	
Гайка калити	гайка ва винтларни бураб киргизиш ёки чиқариш учун ишлатиладиган дастаки асбоб	
Галваник қопламалар	ейилишдан сақлаш, уларни безаш, шикастланган буюмларнинг ўлчамларини тиклаш ва у кабилар	
Гараж	автомобил, трактор, мотоцикл ва бошқалар сақланадиган, уларга техник хизмат кўрсатиладиган, улар жорий таъмирланадиган бино	
Гарантияли бузилмай ишлаш муддати	кетма-кет икки ишламай қолишлик орасидаги ўртача вақт. Гарантияли бузилмай ишлаш муддати техник ҳужжатларда ёки тайёрловчи билан буюртмачи орасида тузилган шартномаларда кўрсатилади	

Гидравлик кучайтиргич	гидравлик ижро этувчи механизмларнинг бошқарувчи органларини силжитадиган ва айти вақтда бошқариш таъсирини кучайтирадиган қурилма	
Гидравлик тормоз	двигателлар синаладиган қурилма, кучни тормоз механизмига гидравлик юритма воситасида узатадиган тормоз	
Гидравлик узатма	механик энергияни етакчи элементлардан етакланувчи элементга иш суюқлиги ёрдамида узатиш имконини берадиган механизмлар мажмуи.	
Дизел	сиқилишдан алангаланадиган ички ёнув двигатели. Дизел цилиндрида алангалаш поршеннинг сиқилиши натижасида бқори температурагача қизиган ҳавога ёнилғи пуркашдан ҳосил бўлади	
Динамик юклама	қиймати, йўналиши ёки қўйилган нуқтаси вақт бўйича тез ўзгариши билан характерланадиган юклама	
Ейилиш	бюмлар сирт қатламларининг ишқаланиш пайтида емирилиши (едирилиши) натижасида улар ўлчамлари, шакиллари, массалари ёки сиртки ҳолатининг ўзгариши	
Жилолаш	материаллар сиртига ойнадай силлиқ қилиб ишлов бериш	
Ишламай	пухталикнинг асосий	

қолишлик	тушунчаларидан бири, объектнинг ишга яроқлилигини бузилиши	
Кавшарлаш	қаттиқ ҳолатдаги материалларни эритилган кавшар билан ажралмайдиган қилиб бириктириш	
Кинематик схема	шартли белгилар ёрдамида механизм звенолари ва кинематик жуфтлар тасвирланган схема	
Мойли бўёқлар	алифмойдаги пигментлар ва тўлдирувчилар суспензияси	
Пайвандлаш	пайвандладиган қисмларни маҳаллий ёки умумий қиздириб, пластик деформациялаб ёинки уларнинг биргаликдаги таъсирида атомлараро боғланишни ҳосил қилиш йўли билан машина деталлари, конструкциялар ва иншоатларни ажралмас қилиб бириктириш жараёни	
Таъмирлаш	техника қурилмаларининг ишга яроқлилигини тиклаш ўтказиладиган ташкилий ва техник тадбирлар	
Суюлтириб қоплаш	детал, кесувчи асбоб тиғига газ ёки электр ёй ёрдамида пайвандлаш усули билан металл қоплаш; сирт қатламнинг мустаҳкамлигини, ейилишга, кислотага чидамлилигини ошириш, шунингдек ейилган сиртларни тиклаш мақсадида бажарилади	
Техник хизмат кўрсатиш	ишлатилаётган ёки сақланаётган жиҳозларнинг пухталигини ишга тайёрлигини сақлаб	

	туришга қаратилган ташкилий ва техник тадбирлар	
Технологик карта	технологик хужжатнинг бир кўриниши; унда буюмга ишлов беришнинг барча жараёнлари ёзилади, операция ва уларнинг таркибий қисмлари, материаллар, ишлаб чиқариш жиҳозлари, асбоблар, технологик режимлар, буюмларни тайёрлаш учун керакли вақт, ишчи малакаси ва б. кўрсатилади	
Технологик жараён	масулотларни вақт ва фазо бўйича режали, маълум кетма-кетликда ишлаб чиқариш жараёнининг бир қисми ёки технологик операциялар мажмуи	
Технология	ишлаб чиқариш жараёнида тайёр махсулот олиш ишатиладиган хом ашё, материал ёки ярим фабрикатларнинг ҳолати, хоссаси ва шаклларини ўзгартириш, уларга ишлов бериш, тайёрлаш методлари мажмуи; хом ашё материал материал ва ярим фабрикатларга мос ишлаб чиқариш қуроллари таъсир этиш усуллари ҳақидаги фан	
Ультратовуш билан пайвандлаш	частотаси 20 кГц га яқин ультратовуш тебранишлардан фойдаланишга асосланган пайвандлаш. Бунда детал 0,1 дан 2 кН гача куч билан қисилади	

Флюс	шлак ҳосил қилиш ва таркибини ростлаш, жумладан рудадаги кераксиз жинслар ёки металлни оксидлайдиган махсулотларни бириктириш учун шихтага киритилган минерал материаллар	
Флюс остида электр ёйи билан пайвандлаш	металлни оксидланиш ва азотланишдан ҳимоя қилиш мақсадида флюс остида электр ёйли пайвандлаш	
Фреттинг-коррозия	тебраниш натижасида деталларнинг жипс туташ ёки бир-бирининг устида сирпанадиган жойларда уларнинг сиртлари орасида микроскопик силжиш ҳосил бўлганда кузатиладиган коррозия	
Хониглаш	заготовканинг сиртини майда донадор абразив брусоклар ўрнатилган махсус абоб – хон билан пардозлаш	
Электрон нур билан пайвандлаш	ишлов берилаётган сиртни электрон тўпда ҳосил қилинган электронлар дастасини йўналтириб бомбпрдимон қилишга асосланган пайвандлаш	
Электр-шлакли пайвандлаш	асосий металл ва электродларни эриши шлакли ваннадан электр токи ўтган, унда ажраладиган иссиқлик ҳисобига содир бўладиган пайвандлаш	
Эмал бўёқлар	пигментларнинг локлардаги суспензиялари	
Эмулсия бўёқлари	поликрилат, поливинилцетат, стиролнинг бутадийенлари	



	сополимерлари ёки бошқа полимерларнинг сувли дисперсияси асосидаги бўёқлар	
Эпоксид локлар	эпоксид смолалар ёки улар модефикациялари махсулотларининг органик эритгичлардаги эритмалари	
Эпоксид смолалар	макромолекуласида эпоксид группаси бўлган синтетик смолалар	
Қисилган ёй билан пайвандлаш	бириктириладиган деталларни қиздиришда фойдаланиладиган плазма оқимини магнит майдон билан қисиб пайвандлаш	
Ҳимоя газлари муҳитида пайвандлаш	– ёй ёрдамида пайвандлаш усули; бунда ёй ва пайвандлаш ваннасини атмосфера ҳимоя қилиш мақсадида пайвандлаш муҳитига газ (водород, карбонат ангидрид вази, азот, гелий) юборилади	

## **VII. Адабиётлар рўйхати**

### **I. Ўзбекистон Республикаси Президентининг асарлари**

1. Каримов И.А. Ўзбекистон мустақилликка эришиш остонасида. - Т.:“Ўзбекистон”, 2011.
2. Мирзиёев Ш.М. Буюк келажакимизни мард ва олижаноб ҳалқимиз билан бирга кураимиз. – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 488 б.
3. Мирзиёев Ш.М. Миллий тараққиёт йўлимизни қатъият билан давом эттириб, янги босқичга кўтарамиз – Т.: “Ўзбекистон”. 2017. – 592 б.

### **II. Норматив-ҳуқуқий ҳужжатлар**

4. Ўзбекистон Республикасининг Конституцияси. – Т.: Ўзбекистон, 2019.

5. Ўзбекистон Республикасининг “Таълим тўғрисида”ги Қонуни.
6. Ўзбекистон Республикасининг “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Қонуни.
7. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2015 йил 12 июндаги “Олий таълим муассасаларининг раҳбар ва педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-4732-сонли Фармони.
8. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 7 февралдаги “Ўзбекистон Республикасини янада ривожлантириш бўйича Ҳаракатлар стратегияси тўғрисида”ги 4947-сонли Фармони.
9. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2018 йил 3 февралдаги “Хотин-қизларни кўллаб-қувватлаш ва оила институтини мустаҳкамлаш соҳасидаги фаолиятни тубдан такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5325-сонли Фармони.
10. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 17 июндаги “2019-2023 йилларда Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университетида талаб юқори бўлган малакали кадрлар тайёрлаш тизимини тубдан такомиллаштириш ва илмий салоҳиятини ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-4358-сонли Қарори.
11. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим тизимига бошқарувнинг янги тамойилларини жорий этиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПҚ-4391-сонли Қарори.
12. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 11 июлдаги «Олий ва ўрта махсус таълим соҳасида бошқарувни ислоҳ қилиш чора-тадбирлари тўғрисида»ги ПФ-5763-сон фармони.
13. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 августдаги “Олий таълим муассасалари раҳбар ва педагог кадрларининг узлуксиз малакасини ошириш тизимини жорий этиш тўғрисида”ги ПФ-5789-сонли фармони.
14. Ўзбекистон Республикаси Президентининг “2019-2021 йилларда Ўзбекистон Республикасини инновацион ривожлантириш стратегиясини тасдиқлаш тўғрисида”ги 2018 йил 21 сентябрдаги ПФ-5544-сонли Фармони.
15. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2019 йил 27 майдаги “Ўзбекистон Республикасида коррупцияга қарши курашиш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПФ-5729-сон Фармони.
16. Ўзбекистон Республикаси Президентининг 2017 йил 2 февралдаги “Коррупцияга қарши курашиш тўғрисида”ги Ўзбекистон Республикаси Қонунининг қоидаларини амалга ошириш чора-тадбирлари тўғрисида”ги ПҚ-

2752-сонли қарори.

17. Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Олий таълим тизимини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги 2017 йил 20 апрелдаги ПҚ-2909-сонли қарори.

18. Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Олий маълумотли мутахассислар тайёрлаш сифатини оширишда иқтисодиёт соҳалари ва тармоқларининг иштирокини янада кенгайтириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги 2017 йил 27 июлдаги ПҚ-3151-сонли қарори.

19. Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Нодавлат таълим хизматлари кўрсатиш фаолиятини янада ривожлантириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги 2017 йил 15 сентябрдаги ПҚ-3276-сонли қарори.

20. Ўзбекистон Республикаси Президентининг "Олий таълим муассасаларида таълим сифатини ошириш ва уларнинг мамлакатда амалга оширилаётган кенг қамровли ислохотларда фаол иштирокини таъминлаш бўйича кўшимча чора-тадбирлар тўғрисида"ги 2018 йил 5 июндаги ПҚ-3775-сонли қарори.

21. Ўзбекистон Республикаси Вазирлар Маҳкамасининг 2012 йил 26 сентябрдаги "Олий таълим муассасалари педагог кадрларини қайта тайёрлаш ва уларнинг малакасини ошириш тизимини янада такомиллаштириш чора-тадбирлари тўғрисида"ги 278-сонли Қарори.

#### **Махсус адабиётлар:**

22. Segin R Bello. Farm Tractor Systems Maintenance and Operation, 2012.
23. Omgx23532 Jo Operator's manual. John Deere tractors 100 Series. North American Version. Litho in U.S.A., 2010.
24. Macmillan R.H. The Mechanics of Tractor – Implement Performance. A Textbook for students and Engenders. Theory and Worked Examples, 2002.
25. Ernst G. Frankel. Management Technological Change. The Great Challenge of Management to the Future, 1990.
26. Шообидов Ш.А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, I-қисм, 2008. 140 б.
27. Иргашев А., Шообидов Ш.А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик техникаси деталларини қайта тилаш методлари.— Ўқув қўлланма. Тошкент: ТошДТУ, II-қисм, 2008. 120 б.
28. Шообидов Ш. А., Иргашев А. Тракторлар ва қишлоқ хўжалик машиналари техник сервиси ва уларни таъмирлаш. Ўқув қўлланма. - Тошкент: ТошДТУ, I-III-қисмлар, 2010.
29. <http://www.fueleconomy.gov>

#### **Интернет ресурслари:**

1. <http://www.ziyonet.uz>
2. <http://www.edu.uz>
3. <http://www.infocom.uz>
4. <http://www.press-uz.info>
5. <http://www.fueleconomy.gov>