

Б.А. Алиматов, Х.М. Садуллаев, И.Т. Каримов,

**Саноат машина ва жиҳозларини
таъмирлаш ва улардан фойдаланиш**

Б.А. Алиматов, Х.М. Садуллаев, И.Т. Каримов,

САНОАТ МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРИНИ ТАЪМИРЛАШ ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Олий техника ўқув юртларининг технологик машиналар ва жихозлар таълим йўналиши талабалари учун дарслик.

Фарғона 2008

УДК [658.26:621.313] (075.3)

Саноат машина ва жиҳозларини таъмирлаш ва улардан фойдаланиш. Олий техника ўқув юртлирининг технологик машиналар ва жиҳозлар таълим йўналиши талабалари учун дарслик.

2008 й, 230 бет.

Ушбу дарслик Технологик машиналар ва жиҳозлар таълим йўналиши учун “Машина ва жиҳозларини таъмирлаш ва улардан фойдаланиш” фанининг ишчи дастури асосида ёзилган.

Дарсликда саноат машина ва жиҳозларини таъмирлаш ва улардан фойдаланишда меҳнат гигиенаси, саноат машина ва жиҳозларининг асосий деталлари ва уларни таъмирлаш асослари, электротехнологик қурилмаларнинг электр жиҳозлари, электр машина ва жиҳозларни йиғиш ҳамда сошлаш асослари баён қилинган.

КИРИШ

Ўзбекистон Республикасининг "Таълим тўғрисида"ги Қонуни ва "Кадрлар тайёрлаш Миллий дастури" рақобатдош Миллий Кадрлар тайёрлашга қаратилган бўлиб, унда иқтисодиётимизни илмий–техник жиҳатдан ривожлантириш ва халқ хўжалигининг барча жабҳаларини янги технологиялар билан қуроллантиришга катта аҳамият берилган. Республикамиз иқтисодиётини янада ривожлантиришда эса электрлаштириш муҳим аҳамиятга эга.

Ишлаб чиқаришни комплекс механизациялаш ва автоматлаштириш, айнан, электрлаштириш орқали амалга оширилиб, жамоатчилик меҳнатининг ишлаб чиқарувчанлигини ўсиш суратларини, маҳсулот сифатини оширишни таъминлайди ҳамда меҳнат шароитининг энгиллашишига олиб келади. Электр энергиясидан фойдаланиш негизида саноатни қайта қуроллантириш, янги технологик жараёнларни жорий этиш ва ишлаб чиқаришни ташкил қилиш ҳамда бошқаришда тубдан ўзгартириш кабилар амалга оширилади. Шунинг учун саноат корхоналаридаги замонавий технологиялар ва қурилмаларда электр жиҳозларининг роли беқиёс бўлиб, бунда электр машиналари, аппаратлари, асбоб ва ускуналаридан иборат мажмуаларда электр энергиясининг бошқа турдаги энергияга айлантирилиши амалга оширилади ва технологик жараёнларни автоматлаштиришга эришилади.

Электр машинасозлиги–машинасозлик саноатининг етакчи тармоқларидан биридир. Электр машиналарини ишлаб чиқариш жараёнларида турли–туман технологик жиҳозлардан фойдаланилади. Электр машинасозлик заводларининг кўплаб технологик жиҳозлари ва электр жиҳозлари деярли машинасозлик тармоқлари жиҳозлари билан бир хил типдадир.

Электр машинасозлиги, металл эритиш, пайвандлаш, босим ва кесиш орқали металллар ҳамда материалларга ишлов бериш, иссиқлик ишлови бериш ва шу каби электр энергиясини истеъмол қилувчи кўплаб жараёнларни бирлаштириш билан характерланади. Электр машинасозлик корхоналари электрлаштирилган кўтариш транспорт механизмлари, насос, компрессор ва вентиляция қурилмалари билан жиҳозланган.

Ишлаб чиқаришни автоматлаштиришда кўп двигателли электр юритма ва электр бошқариш воситалари бирламчи ҳамда катта аҳамиятга эгадирлар. Электр юритмаларининг ривожини механик узатишни соддалаштириш электр машиналарининг вазибаларини ишчи орган вазибаларига яқинлаштириш орқали олиб борилади ва юритма тезлигини электр ростлашга тобора эътибор ошириб борилади.

Машина ва механизмларнинг яримўтказгич техникаси негизида, юқори даражадаги сезгир назорат–ўлчов асбоблари ва ростлагичлар ҳамда контактсиз датчиклар ва мантиқий элементларнинг энг янги воситалари ёрдамида технологик қурилмаларга хизмат кўрсатиш ва бошқариш тобора кенг кўламда қўлланилмоқда.

Машинасозлик заводлари мамлакатимизнинг барча саноат тармоқлари учун турли машина ва жиҳозлар ишлаб чиқаради. Машинасозлик корхоналарининг асосий вазибаси белгиланган мақсадда фойдаланиладиган, пухта, чидамли, давлат стандартига ва техник талабларга жавоб берадиган юқори сифатли машиналар ҳамда жиҳозлар ишлаб чиқаришдир.

Ҳозирги замон техника даражаси машиналарнинг юқори тезликда ва катта нагрузкалар остида ишлашини тақозо этади. Шу билан бирга ҳар бир саноат тармоғи ривожланишининг бош йўналишларидан бири маҳсулотлар ва

материаллар ишлаб чиқариш технологик жараёнларини юқори даражада механизациялаш ва автоматлаштиришдан иборат.

Бугунги кунда республикамиз саноат тармоқлари юқори унумдорликка эга бўлган, жаҳон талаблари даражасидаги сифатли маҳсулотлар ишлаб чиқара оладиган кўплаб замонавий машина ва жиҳозлар эга ҳамда бу машина ҳамда жиҳозлар парки кун сайин янгилашиб, такомиллашиб, бойиб бормоқда.

Бу машина ва жиҳозларни ҳамisha иш ҳолатида тутиб туриш, улардан самарали фойдалана билиш эса саноат корхонаси иш самарадорлигини белгилайди. Ҳар қандай машина ёки жиҳоз ишлаш давомида турли омиллар таъсирида емирилади, чарчайди, бузилади, ишдан чиқади ва ниҳоят яроқсиз ҳолга келади. Машина ва жиҳозларнинг ишлаш муддати улардан қай даражада омилкорлик билан фойдалана билишга боғлиқ.

Шунинг учун ҳам мавжуд саноат машина ва жиҳозларидан тўғри ва самарали фойдалана оладиган, зарур бўлганда бу машина ва жиҳозларни таъмирлашни уддалай оладиган малакали кадрлар тайёрлаш бугунги куннинг муҳим вазифаларидан бири бўлиб ҳисобланади.

Машина ва жиҳозлардан самарали фойдаланиш учун саноат корхоналарида ишлатилаётган машина ва жиҳозларнинг асосий турларини, уларнинг тузилиши ҳамда ишлаш жараёнини, иш давомида қайси деталлар ёки механизмлар тез ишдан чиқиши мумкинлигини, ишдан чиққан деталларни таъмирлаш асбоб – ускуналари ва жиҳозлардан фойдаланишни билиш лозим. Шу билан бирга машина ва жиҳозларни йиғиш, синаш усуллари ва малакаларини ҳам пухта эгаллаш талаб этилади.

Ўз ихтиёридаги машина ва жиҳозлардан рационал фойдаланиш мақсадида ҳар бир саноат корхонаси махсус таъмирлаш хизматига эга бўлади. Ҳозирги замон техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тизими мавжуд машина ва жиҳозларни иш ҳолатида сақлаб туриш имконини бера олади. Бунда гап техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тизимининг замонавий техник воситалар билан қай даражада таъминланганлиги ва бу ишларнинг қандай ташкил этилганида қолади. Чунки, таъмирлаш ва машиналардан фойдаланишнинг ташкил этилиши даражаси, бу тизимда ишлаётган кишиларнинг билими, малакаси, ўз ишига муносабати саноат машиналарининг ишлашига тўғридан – тўғри таъсир кўрсатади.

Мана шунинг учун ҳам олий техника ўқув юртларида таълим олаётган бўлажак ёш мутахассислар ўз олдларига қўйиладиган вазифаларни қийналмасдан муваффақиятли уддалай олишлари учун улар ҳар томонлама пухта билимга эга бўлишлари, машина ва жиҳозларнинг ишончлилигини ошира оладиган, таъмирлаш машиналарнинг иш ресурсларини янги машиналар иш ресурси даражасидан қолишмайдиган ҳолатгача кўтаришни таъминлайдиган прогрессив таъмирлаш усуллари мукамал эгаллаган бўлишлари керак бўлади. Бундай даражага эса кўп ўқиш, бўлажак касбини дилдан севиш, ўз ишининг мустақил Ватанимиз учун кераклигини хис қилиш билан эришиш мумкин.

Ушбу “Саноат машина ва жиҳозларини таъмирлаш ва улардан фойдаланиш” дарслиги Олий техника ўқув юртларининг технологик машиналар ва жиҳозлар таълим йўналиши талабалари учун мўлжалланган бўлиб, унда машина ва жиҳозлардан фойдаланиш асослари, уларга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашни ташкил этиш, машина деталларини таъмирлаш, уларга ишлов бериш йўллари, таъмирланган деталлар ва қисмлари йиғиш усуллари баён қилинган.

Шунингдек, дарсликда машина ва жиҳозлардан фойдаланиш ва таъмирлаш жараёнида меҳнат гигиенаси, касбий шикастланиш ҳамда унинг олдини олиш, атроф – муҳит муҳофазаси каби мавзулар ҳам ўрин олган.

БИРИНЧИ БЎЛИМ

I – БОБ. МЕҲНАТ ГИГИЕНАСИ

1. МЕҲНАТ ГИГИЕНАСИ ВА САНОАТ САНИТАРИЯСИНИНГ УМУМИЙ АСОСЛАРИ

1.1. Меҳнат гигиенаси ва саноат санитарияси тушунчаси

Меҳнат гигиенаси меҳнат жараёнлари ва атроф ишлаб чиқариш муҳитининг киши организмига таъсирини ўрганувчи соҳа бўлиб, меҳнатнинг яхши шароитларини яратиш ва касбий касалликларнинг олдини олишга доир гигиена меъёрлари ҳамда тадбирларини ишлаб чиқади. Меҳнат гигиенаси меҳнат шароитларининг ўзига хос хусусиятлари ва уларнинг ишчи организмига таъсирини ўрганиш асосида технологик жараёнлар ва жиҳозларни такомил-лаштиришга қўйиладиган гигиена талаблари, меъёрлари ва қоидаларини белгилайди, меҳнат ҳамда дам олишни тўғри ташкил қилиш бўйича тавсиялар беради.

Саноат санитарияси меҳнат гигиенаси томонидан ишлаб чиқиладиган амалий тадбирлар системаси бўлиб, ишчилар саломатлигига таъсир қиладиган ноқулай меҳнат шароитларининг олдини олишга қаратилган.

Электр таъминоти ишлаб чиқариш саноатини комплекс механизация-лаштириш, автоматлаштириш ва янги илғор технологик жараёнларни жорий қилиш натижасида меҳнат шароити тубдан яхшиланади, оғир жисмоний меҳнат камаяди, қатор хавфли ва зарарли ишлаб чиқариш омилларининг ишчига бўладиган таъсири бартараф этилади.

Ўтган давр мобайнида саноат корхоналарини реконструкция қилиш ва янгиларни қуриш бўйича кўпгина соғломлаштириш тадбирлари амалга оширилди. Улардан қуйидагилари энг муҳимдир: иссиқ цехларда (темирчилик, қуёв, термик ишлов бериш цехларида) организмнинг ўта исиб кетишига қарши тадбирлар комплекси; электролит усули билан металл қопланадиган цехларда терининг касбий касалликка чалинишига йўл қўймаслик чоралари; механика цехларида совитиш суюқликлари билан ишлаганда терининг жароҳатланишига қарши тадбирлар; қуёв, пайвандлаш, бўяш ҳамда гальваник цехларда ҳавонинг углерод (Н)-оксид ва бошқа моддалар билан ифлосланишига қарши кураш бўйича санитария-техникавий тадбирлар; санитария маиший хоналарни қуриш, территорияни ободонлаштириш ва ҳ. к.

Саноатда янги технологик жараёнларнинг жорий қилиниши электромагнитавий ва ионловчи нурланиш, шовқин, вибрация, ультратовуш каби физикавий омилларнинг организмга зарарли таъсирининг олдини олиш юзасидан тадбирлар ишлаб чиқишни тақозо этади.

Қуёв корхоналарида стержен ва қолипларни ўз-ўзидан ҳамда совиб қотадиган суюқ аралашмалардан тайёрлаш, иссиқ яшиқларга қуйиш, қуймалардан стерженларни электрогидравлик усул билан чиқариш ва бошқа жараёнларнинг жорий қилиниши меҳнат гигиенаси олдига янги вазифаларни қўйди.

Механизациялаштирилган дастаки асбоблардан кенг фойдаланиш операторларни вибрациядан ҳимоя қилиш ва «вибрация жиҳатидан хавфли бўлган касб ишчиларининг меҳнат режимларини ишлаб чиқиш зарурлигини тақозо этди.

Тезюрар машиналарга хизмат кўрсатиш, автоматик станоклар ишини ростлаш инсондан ақлни тез ишлатишни, кўз, қулоқ ва бошқа аъзоларнинг

биргаликда ишлашни аниқ ҳамда зийраклик билан бошқариш ва уларнинг сигналига тез ҳамда аниқ жавоб беришни талаб этади.

Ишлаб чиқариш жараёнини ташкил қилишда юқорида кўрсатилган ўзгаришлар меҳнат шароитларига таъсир этади ҳамда меҳнат жараёнларининг ноқулай омиллари таъсирини, хусусан, автоматик линия ва конвейерларда ишлаганда ишнинг монотонлиги (бир хиллиги) ва бунинг оқибатида бўладиган чарчашни камайтиришга доир профилактик чора тадбирларга амал қилишни тақозо этади.

Юқори босим ёрдамида металлларни сиқиб чиқариш, олмос ёрдамида ва электрокимёвий ишлов бериш, оксидлантормасдан қиздириш, металлларга термик ишлов бериш каби янги илғор усулларнинг қўлланилиши меҳнат қуроли, предмети ва шароитини ўзгартиришни ҳамда меҳнатнинг қулай шароитларини таъминлаш юзасидан қатор тадбирларни амалга оширишни талаб қилади.

Ўрта маълумотли малакали ишчилар тайёрлаш учун коллеж ўқувчиларини меҳнат гигиенасининг асосий масалалари билан таништириш, уларда меҳнат жараёнидаги гигиеник кўникмаларни тарбиялашда муҳим аҳамиятга эга. Бу кўникмалар санитария меъёрлари ва қоидаларига риоя қилишга, ишлаб чиқаришда касалланиш ва шикастланишни камайтиришга ҳамда ишлаб чиқариш маданиятини оширишга ёрдам беради.

Меҳнат гигиенаси ишлаб чиқадиган тадбирлар ишчиларнинг соғлиғи ва кайфиятини яхшилашга ҳамда меҳнат унумдорлигини оширишга қаратилган.

1.2. Меҳнат фаолиятининг физиологик асослари

Меҳнат физиологияси вазифасига физиологик жараёнларни, яъни меҳнат фаолияти жараёнида инсон организми ҳаётини функцияларининг ҳолати ва ўзгаришини ўрганиш киради. Меҳнат физиологлари мана шундай ўрганиш асосида ишнинг қийинлигини белгиловчи критерийларни ҳамда меҳнат жараёнлари, меҳнат ва дам олиш режимини тўғри ташкил қилиш, иш мебелларини рационализация қилиш, ишчининг вазияти, иш ўрни ва ҳ.к. бўйича тадбирлар ишлаб чиқадилар.

Меҳнат фаолиятининг турли кўринишлари кўп қиррали ҳодиса ҳисобланади ва «физиологик томондан бу ҳар ҳолда киши организмнинг функциясидир ва бундай функциянинг ҳар бири, унинг мазмуни ва формаси қандай бўлишидан қатъий назар, аслида киши миясини, нервларини, сезги органларини ва шу кабиларнинг сарф қилинишидир».

Инсоннинг иш қобилияти ёки узоқ муддат давомида сифат кўрсаткичларини ўзгартирмаган ҳолда иш бажариш қобилияти турли омилларга боғлиқ; улардан физиологик функцияларнинг меҳнат фаолияти шароитларига мослашиш, ўрганиш ва машқ қилиш, чарчаш ва эмоционал ҳолат, меҳнат шароитлари энг муҳим омиллар ҳисобланади.

Меҳнат фаолиятининг турли шакллари физиологик функцияларга ҳар хил талаблар қўяди. Жисмоний меҳнатда энг катта нагрузка нерв-мускул аппаратларига, қон айланиш, нафас олиш органларига тушади. Ақлий меҳнатда ёки технологик жараёнларни бошқаришнинг мураккаб пульталарида ишлаганда кўпгина диққат-эътибор ва ижодий фикр юритиш талаб қилинади. Майда аниқ деталларга ишлов беришда мускуллар кам, сезиш ва кўриш органлари эса кучли зўриқади.

Организмнинг физиологик функциялари меҳнат фаолиятининг турига қараб ўзгариб туради. Агар белгиланган ишни бажариш учун зарур бўлган физиологик

функция иш сменаси давомида қайта тикланса, унинг ўзгариш қиймати инсоннинг иш қобилияти пасайганлигини билдирмайди.

Масалан, дастаки болғалайдиган темирчининг иши катта жисмоний зўриқишга ҳамда нерв системасига таъсир қилувчи қатор омилларга боғлиқ. Бу ишни бажаришда мускулларнинг ишлаши учун зарур бўлган кислородни истеъмол қилиш 1 л/мин гача ошади; тинч ҳолатда эса одам минутига 200—250 см³ кислород истеъмол қилади. Ишлаётган вақтда юрак қисқариши ортади, пульс минутига 160 ва ундан кўп уради. Тинч ҳолатда 120—140 мм симоб устунига тенг бўлган артериал босим ишлаш пайтида ва ундан сўнг 50—70 мм симоб устунига қадар ортади. Соғлом темирчида бу ўзгаришлар ишдан сўнг тез тикланади. Тикланиш вақти турлича бўлиб, жисмоний нагрузка ва атроф муҳитга боғлиқ. Масалан, юқори температура тикланиш даврини секинлатади. Шунинг учун физиологик функцияларни тез тиклаш мақсадида ҳавоси кондицияланадиган хоналар қурилади. Ишчилар танаффус пайтларида, ана шу хоналарда дам оладилар.

Агар физиологик функциялар иш сменаси даврида кескин ўзгарса, бу ҳол организмнинг меҳнат фаолияти шароитларига қониқарсиз мослашишидан дарак беради. Бундай ҳолларда меҳнат шароитларини қулайлаштириш ҳамда меҳнат ва дам олишни рационал ташкил қилишга қаратилган, физиологик жиҳатдан асосланган соғломлаштириш тадбирларини ишлаб чиқиш ва жорий қилиш зарур, чунки меҳнат фаолиятига қониқарсиз мослашиш организмнинг толиқишига, иш қобилиятининг пасайишига олиб келади.

Иш қобилиятига эмоционал ҳолат ҳам таъсир кўрсатади: ижобий эмоциялар иш қобилиятини оширади, меҳнат шароити келтириб чиқарган салбий эмоциялар иш қобилиятини пасайтиради. Иш қобилияти ишчининг ёши ва иш стажига боғлиқ.

Иш қобилияти кун давомида бир хил бўлмайди ва уни қуйидаги фазаларга ажратиш мумкин:

1. Иш кунининг дастлабки соатларида ишга кўникиш ва иш қобилиятининг ўсиш фазаси, бунда вақт бирлиги ичида ишлаб чиқариладиган маҳсулот миқдори билан ўлчанадиган меҳнат унумдорлиги ортади.

2. Иш қобилияти ва меҳнат унумдорлиги юқори бўлган фаза.

3. Чарчаш бошланиши билан характерланадиган иш қобилиятининг пасайиш фазаси.

Меҳнат жараёнида юқорида кўрсатилган иш қобилияти фазаларига физиологик функцияларни ўрганиш учун инсон физиологиясини меҳнат фаолиятдан ташқари вақтда ўрганишда қўлланиладиган усуллардан фойдаланилади.

Лекин бу усуллар фақат лабораторияларда эмас, балки бевосита ишлаб чиқаришда ҳам қўлланилганлиги сабабли уларга махсус талаблар қўйилади. Бунда ишчини ишдан чалғитмасдан смена давомида физиологик функциялар ҳолатини текшириш имконини берадиган ихчам аппаратлардан фойдаланилади.

Меҳнат физиологиясини ўрганишда газ алмашиш кўрсаткичларига қараб энергия сарфини, юрак-томир системасининг функциясини, анализаторлар ва ҳаракатлантирувчи аппаратнинг қўзғатувчанлиги ва функционал ҳаракатчанлигини, шунингдек, мускул кучи ҳамда чидамлилигини аниқлаш усуллари кенг тарқалган.

1.3. Асосий ноқулай ишлаб чиқариш омиллари

Инсоннинг меҳнат фаолиятида ишлаб чиқариш муҳити билан унинг организми ўзаро муносабатда бўлади. Инсон ишлаб чиқариш муҳитини ўзгартиради ва ўз талабларига мослаштиради. Ишлаб чиқариш муҳити технологик жараённинг хусусиятлари (ишлаб чиқариш жараёнларининг автоматлаштирилганлик ва механизациялаштирилганлик даражаси, ускуналарнинг герметиклиги хизмат кўрсатишнинг қулайлиги), иш жараёнининг характери (иш ҳолати, эмоционал ва нерв-мускулнинг зўриқиш даражаси ва ҳ. к.), меҳнатнинг гигиеник шароитлари (ҳавонинг чанг ва газ билан ифлосланганлиги, шовқин, вибрация параметрлари) га боғлиқ ҳолда ишчига таъсир кўрсатади.

Санитария-гигиена ва санитария-техникавий талабларга амал қилинмаса, ишчи организмга турли ноқулай ишлаб чиқариш омиллари таъсир кўрсатиши мумкин.

Ишчининг иш қобилияти ёки соғлиғига бевосита ёки билвосита ёмон таъсир қилувчи ишлаб чиқариш муҳити ва меҳнат жараёнининг ноқулай омиллари ишлаб чиқаришдаги зарарликлар деб аталади. Барча ноқулай ишлаб чиқариш омилларини ўрганиш осон бўлиши учун улар ўз табиатига кўра: кимий, физикавий ва психофизиологик омилларга ажратилади.

Биринчи гуруҳга кўпгина зарарли газ ва буғлар киради. Электр таъминоти ишлаб чиқариш саноати шароитида углерод (ИИ)-оксид, бензол, толуол буғлари, сульфит ангидрид, азот оксидлар, қўрғошин аэрозоли, хром ангидрид ва ҳ. к. ана шундай зарарли газ ва буғ ҳисобланади.

Иккинчи гуруҳга электр таъминоти корхоналаридаги қуюв, темирчилик, термик ишлов бериш ва бошқа цехларда бўлиши мумкин бўлган ишлаб чиқариш ташқи муҳитининг ноқулай физикавий омиллари (юқори ёки паст температура, намлик, ҳавонинг ҳаракатланиш тезлиги), шунингдек, турли жиҳозлар ёнидаги иш ўринларида учрайдиган юқори даражадаги шовқин, вибрация ва ультратовуш ҳамда турли нурланишлар (иссиқлик, инфрақизил, ионловчи, электромагнитавий нурланишлар) киради.

Психофизиологик омиллар деб аталувчи учинчи гуруҳга тананинг узоқ муддат бир хил вазиятда бўлиши (масалан, конвейерда бир хил операцияларни бажаришда), ҳали механизациялаштирилмаган иш участкаларида тушадиган катта жисмоний нагрузка, кўриш, эшитиш органлари ва системаларининг ўта зўриқиши ҳамда автоматлаштирилган цехлардаги бошқариш шити ва пультларида ишлаётганда эмоционал зўриқиш ва бошқалар киради.

1.4. Зарарли моддаларнинг инсон организмга кириш йўллари

Ишлаб чиқаришда зарарли моддаларнинг организмга кириш йўлларини билиш жуда муҳим, чунки бу захарланишнинг олдини олиш чораларини белгилаб беради.

Зарарли моддалар организмга уч йўл билан, яъни нафас олиш органлари, ошқозон-ичак йўллари ҳамда тери орқали кириши мумкин. Нафас олиш йўллари орқали буғ, газ ва чанг кўринишидаги зарарли моддалар киради. Ишлаб чиқариш шароитида зарарли моддалар ошқозон-ичак йўли орқали организмга кам тушади. Захарли чанглари, масалан, қўрғошин чанги қўлга тез ўтиради, қўл яхшилаб ювилмаса, овқат ейиш ва чекиш вақтида оғиз бўшлиғига тушиши мумкин. Захарлар ошқозон-ичак йўлида ўпкага нисбатан қийин сўрилади, лекин ошқозон ширасининг кислотали муҳити кимий моддалар хоссаларини организм учун

ноқулай томонга ўзгартириши мумкин. Масалан, қўрғошин бирикмалари сувда ёмон эрийди, лекин ошқозон ширасида яхши эрийди, шунинг учун у тез сўрилади.

Тери орқали организмга ўтадиган захарли моддалар миқдори уларнинг терига тегиб турадиган сирти катталигига, мойда эрувчанлигига, қон айланиш тезлиги ва модданинг концентрациясига боғлиқ.

1.5. Ишлаб чиқаришдаги зарарли омиллар таъсирининг асосий кўринишлари

Касбий касалликлар ишлаб чиқаришдаги зарарликларнинг организмга таъсири остида пайдо бўладиган касалликлардир. Ишлаб чиқаришдаги зарарликлар, бундан ташқари, одатдаги касалликларнинг пайдо бўлиши, кечиши ва натижасига ҳам катта таъсир кўрсатади.

Ишлаб чиқариш муҳитининг у ёки бу ноқулай омили ишчи организмга таъсир қилганда қатор шароитлар (ишлаб чиқаришдаги ноқулай омилнинг таъсир этиш интенсивлиги, таъсир қилувчи модданинг физик-кимёвий ҳолати, асосий касбий зарарликларнинг бошқа ноқулай шароитлар билан бирга таъсири) патологик жараённинг тезлашишига олиб келиши мумкин. Сурункали касбий касалликнинг ривожланиши учун касбий зарарликлар таъсир этадиган шароитда маълум муддат ишлаш кифоя. Касбий касалликларнинг пайдо бўлишида организмнинг ўзига хос хусусиятлари катта роль ўйнайди.

Касбий касалликлар ўткир ва сурункали хилларга бўлинади.

Баъзи моддалар (масалан, кислота ва ишқорлар) организмга таъсир қилиши биланоқ касаллик симптомларини юзага чиқаради. Захар (масалан, марганец) сурункали таъсир этганда патологик ўзгаришлар секин кечади.

Электр таъминоти саноатида ишлаб чиқаришдаги зарарликлар таъсири билан боғлиқ бўлган касалликлар ичида пневмокониозлар асосий ўринни эгаллайди.

Пневмокониозлар юқори концентрациядаги майда ишлаб чиқариш чангининг узоқ муддат ўпкага таъсир қилиши натижасида пайдо бўлади. Саноатдаги барча касбий касалликларнинг учдан бири пневмокониозларга тўғри келади.

Пневмокониозлар ва чанг бронхитлари силлиқлаш, чархлаш ва жилвирлаш ишлари бажариладиган механика цехларида, шунингдек, пайвандлаш ишлари бажариладиган механика - йиғув ва бошқа цехларда зарур соғломлаштириш тадбирлари кўрилмаган, чанг концентрацияси белгиланган чегарадан ошиб кетган ҳолларда учрайди.

Юқори концентрациядаги кварц қуми чанги бўлган ҳаводан узоқ муддат нафас олиш организмнинг силикоз билан касалланишига олиб келади; силикоз ўпка ҳамда юқори нафас йўллари шикастлайди. Силикознинг ривожланишида эркин кремний (1У)-оксид кўп бўлган қуюв цехларидаги чанг хавфлидир. Силикознинг ривожланиш муддати ҳаводаги чангнинг миқдорига, унинг организмга таъсир этиш муддатига, шунингдек, организмнинг ўзига хос хусусиятларига, хусусан, юқори нафас олиш йўлларидаги ҳолатига боғлиқ.

Электр таъминоти корхоналарининг механика цехларида станокчиларнинг кийими ва бадани таркибида минерал нефть мойлари бўлган совитиш-мойлаш суюқликлари билан ифлосланиши муносабати билан дерматит деб аталувчи касбий тери касалликлари пайдо бўлиши мумкин. Машинасозлик саноатида ишлаб чиқаришдаги зарарликлар таъсирида пайдо бўладиган касалликлар ичида бу касалликлар 9% ни ташкил этади. Бу касалликлар билан оғриганда терининг

тук ости ва ёғ безлари жойлашган қисмида мойли фоллекулитлар (сизлағичлар) пайдо бўлади. Улар терининг сувга кўпроқ тегадиган жойларига чиқади.

Гальваник цехлардаги ишчиларда (айниқса, никелловчилар-да) экзема ва дерматит каби тери касалликлари кўп учрайди; бу касалликларни никель тузлари юзага келтиради. Хромловчиларда тери касаллиги (екземалар, яралар, дерматитлар) бирмунча кам учрайди, лекин уларнинг терисида хромга сезгирлик (сенсibiliзация) ортади ва хром ангидридни яна ишлатганда касаллик қайтадан пайдо бўлиши мумкин.

Пайвандлаш ишларидаги зарарли омиллардан бири вольт ёйи алангасининг нурланиши бўлиб, унинг спектрида ультрабинафша нурлар кўп бўлади. Бу нурларнинг эритем (иссиқлик) таъсири катта.

Кўз тегишлича ҳимоя қилинмаса, бу нурлар касбий кўз касаллиги - электроофтальмияни келтириб чиқариши мумкин. Электроофтальмияда кўз қаттиқ оғрийд, ёшланади, бош оғрийд. Касаллик 2 - 6 кун давом этади.

Электр-пайвандчилар учун вольт ёйининг ўта ёрқинлиги (4000°C) ҳам катта хавф туғдиради, у кўз тўқималарини шикастлантириб, кўриш даражасини пасайтиради.

Буюмларни грунтвалаш, бўяш ва қуритишда ишлаб чиқариш хоналарининг ҳавоси турли эритувчи ва суюлтиргичларнинг, хусусан, ароматик углеводородлар (толуол, ксилол ва ҳ. к.) нинг ҳамда мураккаб эфирлар (бутилацетат, этилацетат ва ҳ. к.)нинг буғлари билан ифлосланиши мумкин. Бўёқ чанглариде кўрғошин бирикмалари бўлиши мумкин. Ишчи-бўёқчилар юқорида кўрсатилган моддаларни рухсат этилганидан ортиқча концентрацияда ишлатганларида улар заҳарланиши мумкин.

1.6. Асосий соғломлаштириш тадбирлари

Технологик жараён ва ишлаб чиқариш жиҳозлари иш ўрнини ташкил қилишга, вентиляция ўрнатиш ҳамда уни ишлатишга, ишчиларга маиший хизмат кўрсатишни ташкил қилишга, ишлаб чиқариш ва маиший хоналарни тоза сақлашга, даволаш - профилактика ишларини ташкил қилиш ва, ниҳоят, индивидуал ҳимоя воситалари ҳамда шахсий гигиенага доир соғломлаштириш тадбирларининг бутун системасини бир йўла амалга оширгандагина меҳнатнинг соғлом ва хавфсиз шароитларини ҳамда юқори иш қобилиятини таъминлаш мумкин.

Технологик ва ташкилий тадбирларнинг моҳияти зарарликлар пайдо бўлишининг олдини олиш ва зарарли моддаларни зарарсизлари билан алмаштириш имконини берадиган технологик жараённи жорий қилишдан иборат. Масалан, ҳозирги пайтда қўймалар қум билан эмас, балки гидравлик усулда тозаланади, натижада чанг кам пайдо бўлиб, силикоз билан оғриш хавфи йўқолиб бормоқда. Қўймани вибрацион панжараларда уриб чиқаришни қолип аралашмаси тушиб кетадиган (правал) панжараларда чиқариш билан алмаштириш шовқин ва вибрацияни камайтиради. Қўймани жилвирлаш доиралари ўрнига ишқаланувчи пўлат доиралар ёрдамида тозалаш чанг ҳосил бўлишини камайтиради ва чанг характерини ўзгартиради (силикоз жиҳатидан хавфли бўлган минерал чанглар ўрнига металл чанглар пайдо бўлади) ҳамда пневмокониоз билан касалланиш хавфи йўқолади. Чўянни суюқлантириш учун қуюв цехларидаги вагранкаларни саноат частотасига эга бўлган юқори частотали индукцион печлар билан алмаштириш завод ва цех территориясидаги ҳавонинг ифлосланишини кескин камайтиради; металл буюм ҳамда конструкциялар парчинлаб ва четини қайириб

бириктириш ўрнига электр ёйи ёрдамида пайвандлаб бирлаштирилса, қулоқни битирувчи шовқин ва вибрация кескин камаяди.

Меҳнатнинг қулай шароитини таъминлашга қаратилган технологик ва ташкилий тадбирлар ичида технологик режимларга риоя қилиш ҳамда улар устидан назоратини таъминлаш муҳим роль ўйнайди.

Соғломлаштириш тадбирлари ичида ишчиларнинг меҳнат ва дам олиш режимларига риоя қилиш ҳамда иш ўрнининг тўғри ташкил қилиниши алоҳида ўрин тутаяди.

Санитария-техникавий тадбирларни амалга ошириб, ҳаво муҳитининг меъёр талабларига жавоб берадиган ҳолатига эришиш мумкин. Бунда ишлаб чиқариш хоналарини самарали шамоллатиш, уларни мунтазам ва яхшилаб пневматик ҳамда намлаб тозалаш, ҳамда чангсизлантириш муҳим аҳамиятга эга.

Ишлаб чиқариш жиҳозларининг герметиклигини таъминловчи воситаларни (жиҳозни беркитиб турувчи вентиляциян кожухлар, питралар билан қўймаларни тозалаш камерасидан қўйманинг чиқиш ва кириш жойини беркитиб турувчи резина тасмадан ясалган шторлар ва ҳоказоларни) тўғри сақлаш муҳим аҳамиятга эга. Жиҳозлар профилактик таъмирлангандан ва созлангандан сўнг вентиляциян кожухлар, кўпинча, очиқ қолдирилади, бу эса чанг дамда газ чиқишини кўпайтиради. Қўймаларни литралар билан тозалаш камераларидаги шторлар герметиклигининг бузилиши питраларнинг учиб чиқишини ва ишчиларнинг шикастланиш хавфини кўпайтиради.

Санитария-техникавий тадбирларга сув ичиш режимини тўғри ташкил қилишга қаратилган сув билан таъминлаш тадбирлари ҳам киради. Ишчиларни ичиладиган сув билан таъминлаш учун фонтанчалар, сув оқиб чиқадиган учликлар билан таъминланган усти берк баклар, бошқа қурилмалар ўрнатилади. Иссиқ цехларда ишчиларни ҳар бир одамга 4-5 л ҳисобида шўртанг газ сув билан таъминловчи қурилмалар учун 2—3 м² майдон ажратилади.

Даволаш-профилактик тадбирлар ичида заҳарли моддалар таъсирида бўладиган ишчиларни дастлабки даврий тиббий кўрикларидан ўтказиш алоҳида аҳамиятга эга. Бу кўриклардан мақсад, соғлиғи ушбу ишга тўғри келмайдиган кишиларни аниқлаш, бошланаётган Касбий касалликларнинг биринчи белгиларини ўз вақтида аниқлаш ҳамда мазкур шароитда ишлашни давом эттириш ишчи учун қай даражада хавфлилигини аниқлашдан иборат.

Тиббий - санитария қисмлари бўлган корхоналарда профилакториялар, ингаляториялар, фотариялар ташкил қилиш даволаш профилактик тадбирлар системасида алоҳида ўринни эгаллайди. Бу тадбирлар меҳнат қобилиятини ошириш ва касалланишни камайтириш (профилакториялар), касалланган юқори нафас йўллари даволаш ҳамда касалланишнинг олдини олиш (ингаляториялар), табиий ёруғлик бўлмаган корхоналарда ультра-бинафша нурлар етишмовчилигининг олдини олишга (фотариялар) қаратилган.

Бу гуруҳдаги тадбирлар ичида организмнинг зарарли моддаларга қаршилигини ошириш ва овқатланиш режимини тўғри ташкил қилишга қаратилган даволаш профилактик овқатлантириш тадбирлари катта роль ўйнайди.

Толиқишни камайтириш, меҳнат унумдорлигини, мускуллар кучини ошириш, ўпканинг ҳаётий сиғимини ошириш ва нафас олишнинг тўғри ритминини яратишга имкон берадиган ишлаб чиқариш гимнастикасини мунтазам равишда ўтказиш ҳам даволаш-профилактик тадбирлардан бири ҳисобланади.

Санитария назорати органлари санитария-эпидемиология станциялари ҳамда корхоналардаги тиббий-санитария қисмлари врачларидан заводларнинг хавфсизлик техникаси бўлимлари билан биргаликда корхонадаги ҳаво ҳолатини

мунтазам текшириб бориш асосида санитария-гигиена ва даволаш-профилактик тадбирлар ишлаб чиқишни талаб қилади. Бундай текширув газоанализаторлар ҳамда ҳозирги замон текшириш усуллари билан амалга оширилади. Олинган натижалар иш зонасидаги ҳавода заҳарли моддаларнинг йўл қўйилган концентрацияси (ПДК — предельно допустимая концентрация) билан солиштирилади. Ҳозирги вақтда 700 дан ортиқ зарарли моддалар учун ПДК белгиланган.

Шу билан бир қаторда, соғломлаштириш тадбирларини ишлаб чиқишда ишчиларни даврий тиббий кўриқдан ўтказиш ва диспансеризация натижалари ҳисобга олинади. Тиббий кўрик ва диспансеризация заводларнинг тиббий - санитария қисмлари ҳамда поликлиникалардаги врачлар томонидан вақт-вақти билан ўтказилади. Ишлаб чиқилган таклифлар санитария назорати органлари ва тиббий-санитария қисмлари врачлари ўртасида завод маъмурияти ва жамоат ташкилотлари вакиллари иштирокида муҳокама қилинади ҳамда белгиланган муддат ичида амалга ошириш учун завод маъмуриятига берилади.

1.7. Темирчилик-пресслаш цехларида меҳнат гигиенаси

Темирчиликдаги технологик жараён металлга пресслаш, болғалаш, штамплаш усуллари билан ишлов беришдан иборат. Темирчилик цехларига металл қуюв ёки прокат цехларидан иссиқ ва совуқ қуймалар кўринишида келтирилади; бу қуймалар ишлов беришдан олдин электр энергияси ёки суюқ ёнилғида ишлайдиган печларда керакли температурагача қиздирилади.

Сўнги йилларда ўтказилган текширишлар ҳозирги замон темирчилик пресслаш цехларидаги асосий ноқулай омилларга юқори температура, интенсив инфрақизил нурланиш ва шовқин таъсири киришини кўрсатди.

Бу цехларда қиздириш печларининг сирти ва совиётган металл асосий иссиқлик манбаи ҳисобланади. Ажралиб чиқаётган иссиқлик миқдори технологик жараёни ташкил қилинишига, жиҳозлар характери ва уларни жойлаштирилишига боғлиқ.

Энг оғир метеорологик шароит темирчилик цехининг кўп пролётли биносида жиҳозлар тўрт қатор жойлаштирилганда, шунингдек, тутун-газ чиқарадиган каналлар бўлмаган қиздириш печларидан фойдаланганда вужудга келади; одатда, тутун-газ чиқариш каналлари орқал ортиқча иссиқлик ва тўла ёниб битмаган маҳсулотлар атмосферага чиқариб юборилади. Бу ҳолда автомобил ҳамда трактор заводларининг темирчилик-пресслаш ва темирчилик-штамплаш цехларида ажралиб чиқадиган иссиқлик миқдори соатига ўнлаб миллион калорияга етиши мумкин, иссиқлик оқимининг ҳажмий зичлиги эса $200\text{—}250$ ккал/соат-м³ га етади; печларга газ-тутун чиқариш каналлари қурилганда тахминан 75% иссиқлик атмосферага чиқариб юборилади. Темирчилик цехида иссиқлик кўп ажралиб чиққанда ёз кунлари ҳаво температураси $34\text{—}36^\circ\text{C}$ га етади, жиҳозлар норационал жойлаштирилганда поковка, қайноқ металллар қолдиқларини олиб кетиш ёмон ташкил қилинганда эса ҳаво температураси $40\text{—}45^\circ\text{C}$ гача кўтарилиши мумкин.

Темирчилик цехларидаги ишчиларга ҳавонинг юқори температураси билан бирга температураси $700\text{—}1000^\circ\text{C}$ гача қиздирилган металлдан ва қиздириш печлари сиртидан чиқадиган инфра қизил нурланиш ҳам таъсир қилади. Айниқса, оғир ва ўртача оғирликдаги болғаларга хизмат кўрсатадиган қиздирувчилар $8\text{—}9,5$ кал/см²-минга етадиган интенсив нурланиш таъсирида бўладилар. Енгил болғаларга хизмат кўрсатадиган қиздирувчилар эса интенсивлиги $0,5\text{—}2,5$ кал/см²-мин га етадиган нурланиш таъсир этади.

Штамповкачи ва прессловчиларнинг иш ўринларидаги нурланиш интенсивлиги ишлов бериладиган буюмнинг ўлчамларига боғлиқ ҳолда 0,56 дан 2,6 кал/см²-мин гача ўзгариб туради. Поковкаларни печдан болғага олиб ўтишда ҳам интенсивлиги 4—6 кал/см²-мин бўлган нурланиш таъсир этади. Автомобиль ва трактор саноатининг поток усулда кўплаб ишлаб чиқариш ташкил қилинган темирчилик-пресслаш ҳамда темирчилик штамплаш цехларидаги узоқ муддатли нурланиш, айниқса, ёмон таъсир кўрсатади.

Поток усулда кўплаб ишлаб чиқаришда асосий ва ёрдамчи жараёнлар комплекс механизациялаштирилмаганда анчагина жисмоний зўриқишни талаб қилувчи ҳолда бажариладиган операциялар сақланади. Санаб ўтилган омилларнинг биргаликда таъсири темирчилик пресслаш цехларида ишловчи асосий касбий гуруҳлар учун ноқулай меҳнат шароитларини яратади. Электрокўприк кранларнинг кранчилари ҳам ноқулай метеорологик шароитда бўладилар.

Иссиқ ҳаво массаси цехнинг етарлича табиий шамоллатилмайдиган юқори зонасида тўпланиши туфайли, юқорида жойлашган кабиналарнинг температура шароитлари жуда оғир бўлади. Бу ҳодиса, айниқса, кўп пролётли биноларда яққол сезилади. Шунини айтиб ўтиш керакки, кабина иссиқликдан етарлича изоляцияланмаганлиги сабабли унинг деворлари ва поли 35—40°C гача, айрим ҳолларда эса, ҳатто, 50°C гача қизиб кетади. Ҳаво температурасининг юқори бўлиши, кабинанинг металл тўсиқлари қизиб кетиши ҳамда ҳавонинг секин ҳаракатланиши (0,2—0,3 м/сек) оқибатида тананинг конвекция йўли билан иссиқлик бериши қийинлашади ва организмнинг терморегуляцияси кескин зўриқади.

Темирчилик-пресслаш ишлаб чиқариши учун умумий баландлик даражаси 95—125 дБ бўлган шовқин характерлидир.

Буғ-ҳаво ёрдамида ишлайдиган ва пневматик штамплаш болғалари асосий шовқин чиқариш манбаи ҳисобланади. Штамповкачиларнинг иш ўринларида шовқиннинг энг юқори даражаси 126 дБ га етади.

Кривошипни болғалаш-штамплаш прессларида заготовканинг шакли зарб таъсирида эмас, балки аста-секин ортиб борувчи босим таъсирида ўзгариши туфайли организм учун хавфли бўлган шовқин ҳосил бўлмайди деган мулоҳазалар бор.

Темирчилик цехларидаги технологик жараёнда, одатда, ҳавога углерод (П)-оксид, олтингугурт газини ва мойли аэрозол, шунингдек, қурум ҳамда тутун ажралиб чиқади. Қиздириш печлари ва иссиқ штампларни минерал» мойлар билан мойлаш жараёни юқорида айtilган маҳсулотлар ажралиб чиқадиган манба ҳисобланади.

Штамплаш зонасида ҳаво муҳитини ифлослантирувчи асосий моддаларга штамплаш зонасида юқори температурада урчуқ мойидан пайдо бўладиган мойли аэрозол ва сиқилган ҳаво штамп матрицалари ҳамда поковкалар сиртидан учирадиган қасмоқ чанги киради. Иш ўринларида мойли аэрозол миқдори 2,7—8,4 мг/м³, қасмоқ: чанги эса 3—4 мг/м³ ни ташкил этади.

Қиздириш печлари учун ёнилғи сифатида олтингугурт аралаш-маларидан тозаланмаган генератор газини, шунингдек, кўп олтингугуртли мазутдан (100 маркали) ёнилғи сифатида фойдаланганда кўплаб олтингугурт газини ажралиб чиқади.

Аэрация ҳамда тутун-газ чиқариб юбориш қурилмалари билан жиҳозланган замонавий цехларда ҳаво углерод (П)-оксид ва олтингугурт газини билан ифлосланади. Йилнинг совуқ ва иссиқ даврларида ўтказилган текширишлар натижасида барча анализларнинг 60—68 процентида углерод (П)-оксид

бутунлай учрамаслиги, барча намуналарнинг 32—40 процентиди эса углерод (ИИ)-оксид концентрацияси рухсат этилган чегарага етмаганлиги аниқланди. Йилнинг иссиқ ва совуқ даврларидаги концентрацияси 2—3 мг/м³ дан ошмаган, бу эса рухсат этилган чегарадан анча камдир. Лекин ёниб битмаган маҳсулотларни чиқариб юбориш қурилмаси билан жиҳозланмаган печларда 100 маркали мазутдан фойдаланилганда СО₂ нинг концентрацияси анча ортиб кетади. Темирчи, штамповкачи, қиздирувчи, пресловчи ва кранчилар ишлаётган вақтда, кўпинча, танасининг ҳарорати кўтарилади, пульси ҳамда нафас олиш частотаси тезлашади, максимал артериал босими ортади, сув-туз алмашиши салбийлашади ва тезда умумий толиқиш содир бўлади.

Юқори интенсивликдаги шовқин ишчиларда касбий касаллик — қулоқ оғирлигини юзага келтириши мумкин.

Асосий соғломлаштириш тадбирлари қулай метеорологик шароитлар яратиш ҳамда ҳавонинг газ ва қурумлар билан ифлосланишини йўқотишга қаратилиши лозим. Бу мақсадда саноат печлари учун олтингугурт аралашмаларидан тозаланган генераторга зидан фойдаланиш ҳамда индукцион электрик қиздиришни қўллаш тавсия этилади. Металлни алангали печлар ўрнига электр ёрдамида қиздириш натижасида ҳам муҳитнинг қорақуя, газ ва бошқа моддалар билан ифлосланишига барҳам берилади ҳамда қатор операцияларни механизациялаштириш ва автоматлаштириш учун қулай имкониятлар яратилади. Агар печлар тўла ёниб битмаган маҳсулотларни СН 245—71 талабларига риоя қилган ҳолда чиқариб юбориш учун газ-тутун чиқарадиган қурилмалар билан жиҳозланган бўлса, оғир мазутлардан фойдаланиш мумкин. Мазут печларга берилишидан олдин, форсункага бериладиган ҳаво каби иситилиши лозим. Бу тадбирлар ёнилғининг тўлароқ тўзиши ва ёнишини таъминлайди ҳамда тўла ёниб битмаган маҳсулотлар миқдорини камайтиради.

Штамплар учун мойлаш материалларини танлашда уларнинг заҳарлилик хусусиятларини, шунингдек, уларнинг парчаланиши натижасида иш зонасидаги ҳавога ажралиб чиқадиган маҳсулотларнинг хоссаларини ҳисобга олиш лозим. Сув асосидаги мойлардан фойдаланилганда ҳавонинг термик оксидланиш деструкцияси (структура бузилиши) маҳсулотлари билан ифлосланишига барҳам берилади. Волга автомобиль заводида мой сифатида «Укринол-7»дан фойдаланилганда бу мой штамплаш пайтида тўла ёниб битган, натижада ҳаво мой аэрозоли билан ифлосланмаган.

Мой рецептурасини лабораторияда мунтазам текшириб туриш, янги мойлаш материалларидан фойдаланиш мумкинлигини эса санитария назорати органлари билан келишиш лозим.

Организм ўта қизиб кетишининг олдини олиш учун темирчилик цехларида сермеҳнат жараёнларни механизация-лаштириш; металлни печдан темирчилик жиҳозларига рольганглар ёрдамида узатиш; турткичлар, битта издан юрадиган аравачалар, темирчи-манипуляторлар пневматик кўтариш столлари ва бошқалардан фойдаланиш зарур.

Темирчилик цехидан иссиқ поковка ва металл бўлакларини ўз вақтида олиб кетиш керак.

Бу тадбирлар темирчилик цехлари учун хосдир. Замонавий темирчилик цехларининг температура режими кўп жиҳатдан ҳаво алмашинуви қандай ташкил қилинганлигига боғлиқ. Кондиционерлар ёрдамида ҳаво алмаштириладиган цехларда ҳаво температураси бутун йил давомида барқарор бўлади.

Ишчиларни инфрақизил нурланишдан ҳимоя қилувчи индивидуал ҳимоя воситалари сифатида бу нурланиш кўп таъсир қиладиган қисмлари металл билан қопланган махсус жомакорлардан фойдаланиш зарур. Кўзни ҳимоя

қилиш учун 21 ёруғлик фильтри бўлган (ГОСТ 9497-60) 030 типдаги химоя кўзойнакларидан (ГОСТ 12.4.003-74) фойдаланиш тавсия қилинади.

1.8. Термик ишлов бериш цехларида меҳнат гигиенаси

Металларнинг қаттиқлиги, қовушоқлиги, электр ўтказувчанлиги ва бошқа хоссаларини ўзгартиришга қаратилган металлларга термик ишлов бериш sanoat машина ва жиҳозларини таъмирлашда кенг қўлланилади.

Металларга термик ишлов бериш, яъни уни тоблаш, юмшатиш, меъёрлизация қилиш, бўшатиш, чиниқтириш учун металл турли конструкциядаги печларда 100—1300°C гача қиздирилади, сўнгра турли муҳитларда совитилади.

Печлар газ, суюқ ёнилғи ва электр энергияси билан қиздирилади.

Термик ишлов бериш цехларидаги ҳавода углерод (ИИ)-оксид концентрацияси, одатда, рухсат этилганидан камроқ бўлади. Печларни қиздириш учун суюқ ёнилғи (кўп олтингугуртли мазут) ишлатилганда ҳаво олтингугурт билан ифлосланади. Термик ишлов бериш цехларида буюмларни туз ва металл (асосан, қўрғошин) эритилган ванналарда қиздириш кенг тарқалган. Тобловчилар қўрғошинли ванналарда ишлаганда ҳаво қўрғошин буғлари билан, қўллари эса қўрғошин билан ифлосланади. Буюмларни цементациялаш (металлнинг юза қатламига углерод киритиш) ё кукунсимон муҳитда (қаттиқ карбюризация), ёки натрий цианид ва калий цианид солинган ванналарда (суюқ карбюризация) бажарилади.

Цианли ванналарда ишлаганда циан бирикмаларининг буғлари ажралиб чиқади; буғнинг катта ёки кичик коцентрацияда бўлиши маҳаллий сўриш вентиляциясининг самарадорлигига боғлиқ. Айни вақтда тери цианли чанг билан ифлосланиши мумкин.

Буюмнинг сиртки қатламига азот киритиш азотлаш 510—520°C температурали печларда аммиак оқимида амалга оширилади. Азотлаш жараёнида кам миқдорда аммиак буғлари ажралиб чиқади.

Машинасозлик sanoatида металлга юқори частоталар ток билан термик ишлов бериш кенг қўлланилади. Бунда юқори частотали электромагнитавий майдонда индукцион қиздириш усулидан фойдаланилади. Металл лампали ёки юқори частотали машинавий генераторлар дамида индукцион усулда қиздирилади. Бу қурилмалар атрофга 600—1500 м узунликдаги тўлқинлар билан (машинавий генераторлар учун) тарқалаётган электромагнитавий энергияни нурлантиради.

Термик ишлов бериш цехларида печь ва ванналарнинг кўплиги ҳамда уларнинг иссиқликдан етарлича изоляция қилинмаганлиги у ердаги метеорологик шароитни белгилайди, айниқса, табиий ҳаво алмашиниши аерацияни бошқариш мумкин бўлмаганда метеорология шароити ноқулай бўлади.

Термик ишлов бериш цехларининг асосий иш постларидаги ишчилар интенсив юқори температура (1-13 кал/см² мнн) ҳамда узоқ муддат инфрақизил нурланиш таъсирида бўладилар. Керакли тадбирлар амалга оширилмаганда иш постлари билан ташқи ҳаво температураси орасидаги фарқ йилнинг иссиқ даврида 11—16°C га етиши мумкин.

Металларга термик ишлов – бериш учун ишлатиладиган генераторларнинг қуйидаги элементлари уларнинг яқинидаги иш ўринларида юқори частотали электромагнитавий майдонлар ҳосил қилувчи манбалар ҳисобланади: тебратиш контури, индуктор, юқори частотали трансформатор ва конденсатор, фидерли линиялар, генераторнинг қуввати ҳамда тўлқинларни нурлантирувчи

манбаларнинг ҳимоявий экранлашиш даражасига боғлиқ ҳолда ишчиларнинг нурланиш интенсивлиги катта миқдорларда ўзгариб туриши мумкин.

Юқори ва ультра юқори частотали майдонлар организмга ноқулай таъсир қилиши мумкин. Керакли профилактик тадбирлар амалга оширилмаса, уларнинг мунтазам таъсири натижасида ишчиларда функционал бузилишлар (асосан, қон томир ва нерв системасида) бўлиши мумкин. Ишчилар тез чарчайди, боши оғрийди, серуйқу, сержаҳл бўлиб қолади. Бу ишчилар клиникада текширилганда уларнинг пульси сусайганлиги ва максимал артериал босими пасайганлиги аниқланди.

Соғломлаштириш тадбирлари. Термик ишлов бериш цехларидаги асосий соғломлаштириш тадбирларига аэрация киради. Аэрацияни амалга ошириш мумкин бўлмаганда ортиқча иссиқликни чиқариб юбориш учун эски ҳавони олиб кетиб, янги ҳаво келтирадиган умумий вентиляция ўрнатиш зарур.

Ишчилар (юмшатувчилар, деталларни цементация қилувчилар, тобловчилар ва бошқалар) узоқ муддат иссиқлик нурланиши таъсирида бўладиган айрим иш ўринларида ҳаво душлари ўрнатилиши зарур.

Тоблаш ва бошқа печларнинг очиқ дарчаларидан чиқадиган интенсив нурланишни сув пардалари ўрнатиб йўқотиш мумкин.

Жиҳозларнинг қизийдиган барча сиртлари иссиқликни изоляция қилувчи турли материаллар (асботермит, юсбестит, совелит, шиша-пахта ва бошқалар) ёрдамида, печь деворларида ҳаво қатламлари ҳосил қилиб ҳамда махсус экранлар ўрнатиб термоизоляция қилиниши лозим.

Организмнинг ўта исиб кетишига йўл қўймаслик учун ишчи термистларнинг профилактик тадбирларга риоя қилишлари, яъни гидропроцедура-ралардан фойдаланишлари, шўр газ сув ичишлари ва ҳоказо катта аҳамиятга эга.

Цианли ва қўрғошинли ванналарда ишлаганда касбий захарланишга маҳаллий механикавий сўриш вентиляцияси ўрнатиш билан барҳам берилади. Циан бирикмалари ёки қўрғошин буғлари билан ифлосланган ҳавони атмосферага чиқариб юборишда уларнинг қўшни биноларга кирмаслигига эътибор бериш керак. Ифлосланган ҳаво чиқариб юборилишидан олдин СН 245—71 талабларига мувофиқ тозаланиши зарур.

1.9. Металларга совуқлайин ишлов бериш цехларида меҳнат гигиенаси

Механика цехларида металлга токарлик, фрезалаш рандалаш, пармалаш, ўйиш, жилвирлаш-жилолаш станокларида ишлов берилади. Машинасозлик ва металлга ишлов бериш саноатида механика цехлари ўзининг технологик моҳияти ҳамда у ерда ишловчилар сони жиҳатидан асосий цехлар қаторига киради.

Металл қирқиш станокларида амалга ошириладиган операцияларнинг характери ишлов бериладиган деталларнинг ўлчамлари, талаб қилинадиган ишлов бериш аниқлиги ва ишнинг механизациялаштирилганлик даражаси, хусусан, оғир деталларни станокка ўрнатиш, ишлов берилгандан сўнг уларни олиш усуллари билан белгиланади.

Алоҳида иссиқлик чиқарувчи манбалари бўлмаган механика цехларидаги метеорологик шароит СН 245—71 талабларига жавоб бериши керак. Жиҳозлардан чиқадиган иссиқлик унча кўп эмас ва у механика цехига бир текис тарқалгани учун цехнинг исиб кетишига асосий сабаб бўлолмайди. Агар бу цехлар кўп пролётли бўлса йилнинг иссиқ даврида, айниқса, хона унча баланд бўлмаганда (5—6 м) фонарларнинг ойналар қўйилган дарчаларидан тушадиган қуёш радиацияси ҳисобига исиб мумкин. Бу ҳолларда механика цехидаги температура 30—32°C га етади.

Баъзи станоклардан чиқадиган бир хил (монотонили) ишлаб чиқариш шовқини ҳам ноқулай омиллардан ҳисобланади. Мих яшаш, штамплаш, автомат-револьвер каби станоклар ишлаётганда чиқадиган шовқиннинг интенсивлиги баъзан рухсат этилган чегаравий даражадан ошиб кетади.

Металл қирқиш станокларида ишлаганда организмга совитувчи минерал мойлар ва эмульсиялар таъсир эттириш гигиена нуқтаи назаридан катта аҳамиятга эга. Чархлаш-жилвирлаш станокларида ишлаганда ҳосил бўладиган минерал-металл чанглари зарарли таъсир кўрсатиши, ҳатто, шикастлантириши ҳам мумкин.

1.10. Чархлаш-жилвирлаш ва жилолаш ишлари

Жилвирлаш, чархлаш, жилолаш ва баъзи фрезалаш станокларидан ташқари металл қирқиш станокларида ишлаганда чанг кам чиқади. Тезкорлик билан чархлашда кўп чанг ажралади.

Мўрт материалларни тезкорлик билан чархлашда чанг ҳосил бўлишининг интенсивлиги қирқиш тезлигига ва чуқурлигига боғлиқ. Шу муносабат билан мўрт материалларни замонавий усул ва режимларда чархлашда ҳосил бўладиган чангни узлуксиз чиқариб юбориш қурилмасини назарда тутиш зарур.

Жилвирлаш ва чархлаш ишларида ҳавонинг миқдори кескин ўзгариб турадиган майда дисперсияли минерал чанглари билан ифлосланиши касбий зарарлик ҳисобланади. Бу ўзгариб туришлар жилвирловчи толанинг таркибига, ишлов берилаётган металлнинг характериға ишлов бериш усулиға (ҳўллаб ёки қуруқлайин), чанг сурувчи қурилмаларнинг тузилишиға ва бошқаларға боғлиқ. Ҳатто, чанг сурувчи қурилмалар бўлса ҳам, метал ва буюмларни қуруқлайин жилвирлаганда кўп чанг ажралиб чиқади. Эркин айланадиган очиқ жилвирлаш тошлари ва доиралари билан ишлаганда ҳам кўп чанг ҳосил бўлади; уларни маҳаллий чанг сурувчи қурилмалар билан жиҳозлаш эса конструктив жиҳатдан анча қийин. Жилвирлаш нам усулда олиб борилса, доиралар яхшилаб беркитилса ва ғилоф ичига олинган махсус соябонлардан фойдаланилса, ҳавонинг чангдан ифлосланиши анча камаяди.

Жилвирлаш доираларини яшашда ишлатиладиган абразив материаллар, асосан, корунд Al_2O_3 ва карборунд (кремний карбид — SiC) дан ва соғлиқ учун хавфли бўлган кремний (1В)-оксиддан ташкил топади. Масалан, керамикавий боғланган карбид-кремнийли жилвирлаш тошларида 3,5% гача SiC бўлади. Ана шунинг учун ҳам ишлаб чиқариш хонасининг ҳавосига ажралиб чиқадиган жилвирлаш чангида кремний (1В)-оксид жуда кам бўлади, ҳолбуки, доирадан сидирилиб чиқадиган модда ишлов берилаётган металлдан сидириб олинаётган моддаға нисбатан жуда оздир.

Ишлов бериш жараёнида соғлиқ учун хавфли бўлган кварцли чанглари кўп ажратиб чиқарадиган табиий жилвирлаш доиралари (қумли ва бошқа) машинасозлик саноатида деярли ишлатилмайди. Сунъий жилвирлаш доираларига ўтиш катта гигиеник аҳамиятга эга, чунки бунда ҳавонинг таркибида эркин кремний кислоталари бўлган чанг билан ифлосланиш хавфи кескин камаяди. Сунъий жилвирлаш доиралари табиийларига нисбатан 5—10 марта секин емирилгани учун сунъий доиралар билан жилвирлашда ажралиб чиқадиган умумий чанг миқдори ҳам камаяди. Шу сабабли сунъий жилвирлаш доиралари билан ишловчи чархчи, жилвирловчиларда ўпканинг чанг билан касалланиши табиий доиралар билан ишловчиларға нисбатан анчагина кам. Лекин бу ишчиларда бронхит ва юқори нафас йўллари катари тез-тез учраб туради. Жилвирлаш станокларида ишлаш кўз учун ҳам анчагина хавф туғдиради.

Машинасозлик корхоналарида пневматик жилвирлаш машиналари анчагина тарқалган. Уларда ишлаганда вибрация, шовқин, ҳаво муҳитининг чанг билан қопланиши, қўлнинг совуқ қотиши, толиқиш каби комплекс омиллар таъсири бўлади. Аммо асосий ноқулай омил вибрация ҳисобланади.

Чанг ҳосил бўлишига қарши курашга қаратилган профилактик тадбирлар рационал чанг сўрувчи вентиляция ўрнатиш ва «хўллаб» жилвирлаш усулини қўллаш орқали амалга оширилади. Чанг сўрувчи вентиляцияни ўрнатишда жилвирлаш доирасининг тўла беркитилишига ва у ишга ҳалақит бермаслигига, доирани алмаштиришда уни осонгина олиш мумкинлигига эътибор бериш керак. Сўриш вентиляциясининг ҳаво йўллари герметик бўлиши ҳамда уларни вақт-вақти билан тозалаб туриш учун герметик ёпиладиган копқоқли дарча ва тешикларга эга бўлиши лозим.

Ишлаётган вақтда мой ва керосин туманлари ҳосил қиладиган жилвирлаш станоклари маҳаллий сўриш вентиляцияси билан жиҳозланиши зарур.

Кўзни шикастланишдан ҳимоя қилишнинг асосий тадбирларига станокларга экран ҳамда тўсиқлар ўрнатиш, ҳимоя кўзойнақларидан фойдаланиш ва станокларда рационал маҳаллий ёриткичлардан фойдаланиш киради. Токарлик, фрезалаш ва бошқа станокларда ишланганда кўзни отилиб чиқувчи майда металл парчаларидан ҳимоя қилиш учун ёпиқ гардишли кўзойнақлардан фойдаланиш лозим; бу кўзойнақларнинг ойнаси оддий маҳсус шишадан ясалган бўлиши мумкин. Бу кўзойнақлар бошқа ҳимоя кўзойнақларига қараганда енгил ва кам терлайди.

Лазерлар (квантавли, генераторлар) инсон фаолиятида яқинда пайдо бўлди.

Қисқа муддат ичида турли фан соҳалари ва ишлаб чиқишдан кенг ўрин олди. Машинасозликда лазерли технологик қурилмалар ҳамда станоклар кичик диаметрли эшиклар пармалашда, турли материалларни қирқиш ва пайвандлашда, нозик деталларни кавшарлаш ва бошқа ишларда ишлатилади.

Квантавий генераторларнинг иши модда атоми ва молекуласи ички энергиясининг запасларидан фойдаланишга асосланган. Лазерлар актив элементининг хилига кўра учта асосий турга бўлиниши мумкин: қаттиқ жисм лазерлари, газ лазерлари ва суюқлик лазерлари.

Нурланиш характериға кўра лазерлар импульсли ва узлуксиз ҳаракат қилувчи лазерларга бўлинади.

Лазерлар билан ишлаганда кўриш органлари кўпроқ хавф остида қолади. Кўз фақат бевосита лазер нурлари таъсиридагина эмас, балки турли сиртлардан қайтган нурлар таъсирида ҳам жиддий шикастланиши мумкинлиги исботланган. Кўришнинг ёмонлашиши тўр парданинг шикастланиши ҳисобига бўлади. Агар тўр парданинг ёруғликни энг яхши сезадиган қисмлари шикастланса, сўз бутунлай кўрмай қолиши мумкин. Лазер нурлари таъсирида кўзнинг шикастланиши тўқималарнинг Вермик шикастланишига ҳам боғлиқ. Ҳайвонларда, масалан, қуёнларда ўтказилган тажрибалар шуни кўрсатдики, кўзнинг тўр пардаси лазер нурлари энергиясининг зичлиги $0,7 \text{ Ж/см}^2$ бўлганда шикастланар экан.

Кучли лазер нурларининг энергияси бевосита одам терисига тушса, унинг тўқималарини емиради. Тадқиқотчилар сўнгги йилларда лазер нурларининг бошқа орган ҳамда системаларга ҳам ёмон таъсир этишини, хусусан, қонда ва организмнинг бошқа муҳитларида ўзгаришлар ҳосил қилишини аниқлашди.

Лазерли қурилмаларни ихоталашга доир техникавий тадбирлар, тўсиқлар ўрнатиш, лазер нурлари тўпламини ҳам бор бўйича, ҳам фойдали траекториясининг чегараси бўйича экранлаштиришдан иборат. Ана шунда лазер нурлари одамга яқинлаша олмайди, ташкилий-методик ҳимоя тадбирларига лазер

нурлари билан ишлайдиганларни хавфсиз иш усуллари билан таништириш, лазерли қурилмаларни огоҳлантирувчи махсус белгилар билан маркалаш, хоналарни огоҳлантирувчи товуш ва ёруғлик сигнализацияси билан жиҳозлаш, ишчиларни индивидуал ҳимоя воситалари билан таъминлаш киради.

Лазерли қурилмаларга хизмат кўрсатувчиларнинг кўзларини муҳофаза қилиш учун лазер нурларини ютувчи ёруғлик фильтри бўлган махсус ҳимоя кўзойнаклари ишлаб чиқилган. Бундан ташқари, иш ўринлари ва хоналардаги нур даражасини текшириш имконини берадиган махсус дозиметр яратилди.

Лазерли қурилмаларга хизмат кўрсатувчи барча кишиларни ишга киришдан олдин ўтиладиган мажбурий тиббий кўригидан ташқари, йилига бир марта мутахассис врачлар, ҳар уч ойда кўз врачлари текшириб туради.

Назорат саволлари

1. Меҳнат гигиенаси деганда нимани тушунасиз?
2. Саноат санитарияси тушунчасига таъриф беринг?
3. Саноат машина ва жиҳозларидан фойдаланиш ва уларни таъмирлаш билан меҳнат гигиенаси орасида қандай боғланиш бор?
4. Ишлаб чиқаришдаги ноқулай шароитлар нималарнинг оқибатида юзага келади?
5. Ишлаб чиқаришдаги зарарли омилларнинг асосий кўринишларини санаб беринг.
6. Қандай соғломлаштириш тадбирларини биласиз?
7. Таъмирлаш жараёнида меҳнат гигиенаси талабларини баён қилинг.
8. Зарарли моддалар инсон организмига қандай таъсир кўрсатади?

II – БОБ. ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ШОВҚИНИ, ВИБРАЦИЯ, УЛЬТРАТОВУШ

2.1. Ишлаб чиқариш шовқини

Ш о в қ и н деганда, киши организмга ёқимсиз таъсир қиладиган, унинг ишлаши ва дам олишига ҳалақит берадиган товушлар комплекси тушунилади. Физика нуқтаи назаридан товуш эластик муҳит зарраларининг тўлқинсимон тарқаладиган тебранма ҳаракатидан иборат.

Тебранаётган қаттиқ, суюқ ёки газсимон жисм шовқин манбаи ҳисобланади. Тебранаётган жисм эластик муҳитда, масалан, ҳавода механикавий тебраниш уйғотади, ана шунда тебранаётган жисмнинг бевосита яқинида бўлган муҳит зарралари сурилади ва ритмик ҳаракатланиш ҳолатига ўтади (қуюқлашади ёки сийракланади). Бунда товуш тарқатаётган жисмнинг тебраниш амплитудаси қанча катта бўлса, товуш босимининг амплитудаси ва мос товуш кучи шунча катта бўлади.

Товуш босими деб, товуш тўлқини суюқ ва газсимон муҳитлардан ўтганида юзага келадиган мувозанатдаги босимдан ортиқча бўлган ўзгарувчан босимга айтилади. Товуш босими 1 м^2 га тўғри келадиган ньютонларда (Н) ифодаланади (ньютон — ўзгармас массаси 1 кг бўлган жисмга 1 м/сек^2 тезланиш берадиган куч), товушнинг тебранма ҳаракати синусоида қонуни бўйича кечади. Тебранаётган жисмнинг бир марта тўла тебранишига кетган вақт тебраниш даври деб аталади ва секундларда ўлчанади.

Бир секунд давомида содир бўладиган тўла тебранишлар сони тебраниш частотаси деб юритилади. Частотанинг ўлчов бирлиги — герц (Гц) бир секунддаги битта тебранишга тенг. Тебраниш частотаси тон баландлигини белгилайди. Тебраниш частотаси қанча катта бўлса, эшитиладиган товуш тони шунча баланд бўлади.

Товушнинг интенсивлиги фазонинг маълум нуқтасида товуш майдонининг характеристикаси бўлиб, децибелларда (дБ) ўлчанади.

Частотаси 16 дан 20 000 Гц гача бўлган тебранишни инсон товуш сифатида қабул қилади. Эшитиш органлари қабул қила оладиган энг кичик товуш кучи бу товушнинг эшитилувчанлик бўсағаси деб аталади. Товуш кучи белгиланган чегарадан ошиб кетганда қулоқларда оғритувчи босим сезилади. Бу босим оғриқни сезиш бўсағаси сифатида қаралади. Меъёрл эшитиш органлар 500 дан 4000 Гц-гача частотали (эшитилувчанлик бўсағаси энг кичик бўлган) товушларни жуда яхши сезади.

Ишлаб турган жиҳозлар ва бажарилаётган операциялардан чиқадиган саноат шовқинини паст частотали (200—400 Гц), ўрта частотали (400—1000 Гц) ва юқори частотали (1000 Гц дан ортиқ) шовқинларга бўлиш мумкин.

Гигиена тажрибасида шовқиннинг стабил ёки стационар (масалан, металлларни қирқиб ишлашда чиқадиган шовқин) ва импульсий ёки узук-узук (зарб бериб ишлайдиган жиҳозлардан чиқадиган шовқин) хиллари ҳам бўлади.

Шовқиннинг организмга таъсири. Шовқин таъсири остида ўн йил ишлагандан сўнг барча касбий гуруҳларда эшитишнинг бузилиш проценти кескин ортади. Касбий қулоқ оғирлиги асосида ички қулоқнинг шикастланиши ётади. Бунда, асосан, эшитиш аппаратининг юқори тонли товушларни қабул қилувчи қисмлари шикастланади. Товуш баландлиги, шунингдек, тўлқин таъсирининг интенсивлиги ва давомийлиги шикастланиш даражасини белгиловчи омиллар ҳисобланади.

Ишлаб чиқариш шовқини фақат ички қулоқнигина шикастламайди, балки организмга, айниқса, юрак-томир ва нерв системасига умумий салбий таъсир кўрсатади.

Бу таъсир бош айланиши, қулоқларнинг шанғиллаши бош оғриши, артериал қон босимининг ўзгариши, юрак уриши ритмининг бузилиши ва бошқаларда намоён бўлади. Ишлаб чиқариш шовқини фикрни бир жойга йиғишга халақит бериб, иш қобилиятининг пасайишига ва бахциз ҳодисалар — шикастланишларнинг кўпайишига сабаб бўлиши мумкин.

Шовқинни камайтириш учун зарбли жараёнлар зарбсиз жараёнлар билан алмаштирилади, масалан, темирчилик ва штамплаш болғалари пресслар билан, зарб бериб тўғрилаш жўвалаб тўғрилаш билан, пневматик парчинлаш ва чеканкалаш пайванд қилиш ва гидравлик парчинлаш билан алмаштирилади.

Думалаш подшипниклари ўрнига сирпаниш подшипниклари ишлатилади, (бунда шовқиннинг частотавий таркиби ўзгаради), редукторсиз узатмаларга ўтилади, ясси тасмали узатмалар понасимон тасмали узатмаларга, илгариланма-қайтма ҳаракатлар айланма ҳаракатларга алмаштирилади. Агрегатнинг вибрацияланувчи узели билан вибрацияни ўтказиши мумкин бўлган сирт орасига қистирма ёки пружиналар ўрнатилади; бир-бирига уриладиган деталлар орасига катта ички ишқаланишга эга бўлган депмфирловчи материаллар (резина, пўкак, наMAT, фетр, асбест ва ҳоказо) қўйилади. Демпфирловчи материал вибрацияланаётган деталга зич тегиб тургандагина самара беради.

Агар технологик жараённи ёки жиҳоз конструкциясини ўзгартириш мумкин бўлмаса, товуш ўтказмайдиغان ва товуш ютадиغان материаллардан фойдаланиш керак. Бунда сершовқин цехлар ва жиҳозлар алоҳида хоналарда ёки капитал деворлар билан ажратилган алоҳида пролётларга жойлаштирилади.

Ана шундай жиҳозлар қўйилган ишлаб чиқариш хоналарининг девор ва шиплари шовқин даражасини деярли ўн марта пасайтириш имконини берадиган товуш ютувчи материаллар (акустик сувоқ, черепица, жун, наMAT, торф, драпировка) билан қопланади.

Машиналар пайдо қиладиган кучли шовқин ва силкинишни кескин камайтириш учун улар эластик материаллар (москалит)дан ясалган максус пойдеворларга ўрнатилади. Пойдеворлар бинонинг бошқа қисмларидан ҳаво қатламлари билан ажратиб қўйилади.

2.2. Вибрация

Вибрация механикавий системаларда содир бўладиган тебранма жараёнларга киради. Синусоида кўринишидаги гармоник тебраниш энг оддий тебранишдир. Бундай тебраниш тебранаётган нуқтанинг максимал кўчиши — амплитудаси ва вақт бирлиги ичида бўладиган тўла тебранишлар циклининг миқдорий — частотаси билан характерланади; частота гериларда (Гц) ифодаланади. Амплитуда кўчишни билдиради ва сантиметрларда ўлчанади.

Вибрация таъсирида организмда бўладиган ўзгаришлар киши организмга бериладиган тебранишлар энергиясининг миқдорига боғлиқ. Вибрацияни меъёрлаш учун физикавий критерий сифатида тебраниш тезлиги (ёки тезланиши) қабул қилинган.

Тебраниш тезлиги (v)—вақт бўйича олинган биринчи йўл ҳосиласи бўлиб, см/сек да ўлчанади;

тезланиш — вақт бўйича олинган иккинчи йўл ҳосиласи бўлиб, см/сек² да ўлчанади.

Вибрация тезлиги, товуш сингари, нисбий катталиқ— децибелда (дБ) ўлчаниши ҳам мумкин.

Инсон герцнинг 8000 ц гача диапазондаги вибрацияни сеза олади.

Қабул қилиш бўсағаси сифатида 10^{-4} см/сек га тенг вибротезлик, оғриқ пайдо бўлиш бўсағаси сифатида эса 1 м/сек га тенг вибротезлик қабул қилинган.

Тебраниш сўнувчан бўлиши мумкин. Сўна борган сари тебраниш гармоник ва, ҳатто, даврий бўлмайд қолади ва у нодаврий характерга эга бўлади. Ишлаб чиқаришда, кўпинча, мураккаб даврий ёки нодаврий тебранишлар кузатилади.

Вибрациянинг умумий таъсири двигателлар, машиналар, жиҳозлар (болғалар, чиқариш панжалари, виброплат-формалар ва ҳ.к.лар) нинг зарбий таъсири натижасида хонанинг ҳамда бошқа қисмларнинг титраши оқибатида пайдо бўлади. Вибрациянинг маҳаллий таъсири механизациялаш-тирилган пневматик асбоблар (гайка бурагичлар, парчинлаш ва кесиш болғалари, шиббалагичлар)ни ишлатганда, фреза ва бошқа асбобларни жилвирлашда кузатилади.

Машинасозлик саноатида ротацион ва зарб бериб ишлайдиган асбоблардан кенг фойдаланилади. Бундай асбоблар билан ишлаганда ишчининг фақат қўлларигина эмас, балки оёқлари ҳам вибрация таъсирида бўлади.

Организмга вибрациянинг таъсири. Вибрациянинг киши организмга таъсирини баҳолашда вибротезлик энг муҳим параметр ҳисобланади. Айни пайтда иш куни давомида вибрация таъсирининг давомийлиги, шунингдек, вибрация билан бирга таъсир этувчи қўшимча омилларни ҳам ҳисобга олиш зарур; қўшимча омилларга мускулларнинг статик зўриқиши, қўллар ва бутун баданнинг совиши, ишлаб чиқариш шовқини киради. Бу омиллар организмнинг ўзига хос хусусиятлари билан қўшилганда бир хил параметрлардаги вибрация организмга турлича таъсир қилади.

Киши танасидаги тўқималар вибрацияни сўндиради, шу сабабли вибрация частотаси кўтарилиши билан унинг тарқалиш зонаси камаяди. Қўлга узатиладиган вибрацияни суякларнинг бикр структураси қайтаради, шу туфайли юмшоқ тўқималарда юқори зичликдаги энергия ҳосил бўлади, қон томирларининг деворлари интенсив тебранади. Инсоннинг вибрациядан бундай таъсирланиш хусусияти кўп жиҳатдан организмнинг турли системаларида пайдо бўладиган функционал ва патологик ўзгаришларни; яъни паст частотали вибрацияларда мускулларнинг ўзгариши, сезгирликнинг бузилишини ва юқорио частотали вибрацияларда эса томирларнинг фаолияти ўзгаришини белгилайди.

Махсус виброрецепторлар ёрдамида инсон танасининг исталган қисмини титратиш мумкин. Айниқса, қўл бармоқларининг суяги вибрацияни жуда яхши сезади. Вибрация таъсири остида терининг вибрация оғриғини сезиш қобилияти, шунингдек, тактил сезгирлиги, термик сезгирлиги сусайиши мумкин.. Қўл бармоқларининг вибратион ва тактил сезгирлиги (увушиб-қолиши) фақат локал вибрация таъсиридагина эмас, балки иш ўрнидаги умумий вибрация таъсирида ҳам ўзгаради (увушиб қолади).

Вибрация касаллигининг аломатлари қуйидагилардир: қўлларда, асосан, кечаси оғриқ пайдо бўлади, бадан увушади, бармоқларнинг учи оқаради. Шу билан бир қаторда мускул ва бўғинларда ҳам ўзгаришлар кузатилади. Бу касалликнинг олди олинмаса, киши мазкур касбга яроқсиз бўлиб қолиши мумкин.

Технологик жиҳатдан зарур бўлмаган жойларда дастаси калта қуйма асбоблардан фойдаланиш зарур, чунки уларнинг дастаси узайиши билан вибрация ҳам ортади; болға, тутқичларнинг совуқ дасталарини иссиқлик ўтказмайдиган материаллар билан қоплаш зарур. Ишлаб чиқаришга айланиб ишлайдиган электрик асбобларни жорий қилиш вибрация ва шовқинни кескин камайтиради, шу билан бирга меҳнат унумдорлигини оширади. Вибрация

жиҳатидан хавфли бўлган касбларда ишловчиларнинг қўлқопларида вибрацияни сўндирувчи қистирмалар бўлиши керак.

Назорат саволлари

1. Шовқин деганда нима тушунилади?
2. Товуш босими нима?
3. Тебраниш даври ва тебраниш частотаси нима?
4. Саноатдаги шовқин чиқарувчи жараёнларни сананг.
5. Шовқин организмга қандай таъсир кўрсатади?
6. Вибрация нима?
7. Вибрация организмга қандай таъсир кўрсатади?
8. Шовқин ва вибрацияни камайтиришнинг қандай йўллари бор?

III – БОБ. ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ ШИКАСТЛАНИШЛАР (ТРАВМАТИЗМ) ВА УЛАРГА ҚАРШИ КУРАШ

3.1. Ишлаб чиқаришдаги шикастланишларнинг асосий сабаблари ва уларнинг олдини олиш чора тадбирлари

Ишлаб чиқаришдаги шикастланишларга бевосита ишлаб чиқариш операцияларини бажариш вақтида, шунингдек, корхона территориясида олинган шикастланиш киради. Улар лат ейиш, жароҳатланиш, термик ва химик куйиш, электр токи уриши, суюқ синиши, чиқиши, кучли захарланиш, электроофтальмия ва ҳоказо кўринишда бўлиши мумкин.

Қўлда бажариладиган операциялар, технологик жараённинг нораціонал ташкил қилиниши, дастаки асбобнинг қониқарсиз аҳволи, электрик жиҳозларнинг ва электр симларининг бузуқлиги, юқори қучланишли электрик қурилмалар билан ишловчиларнинг тегишли жомакор, пойабзал ҳамда инвентарь билан таъминланмаганлиги, хавфсизлик техникаси қоидалари бажарилишини етарлича назорат қилмаслик, ишчилар томонидан қоидаларнинг бузилиши, индивидуал ҳимоя воситалар ва жомакордан нотўғри фойдаланиш, ишчиларнинг хавфсиз ишлаш қоидалари билан етарли даражада таништирилмаганлиги корхоналардаги шикастланишларнинг асосий сабаблари ҳисобланади. Корхонанинг санитария ҳолати қониқарсиз бўлиши, яъни ўтиш жойларининг ифлослиги ва бегона нарсалар билан тўсилиб қолганлиги, ишлаб чиқариш майдонларининг ишлаб чиқариладиган маҳсулот ҳажмига мос эмаслиги, цехлараро омборлар йўқлиги, хоналарнинг чанг ва сертутунлиги, ташқи ишлаб чиқариш муҳитининг ноқулайлиги ва бошқалар ҳам шикастланишга сабаб бўлиши мумкин. Бу омиллар ишчиларни тез чарчатади, оқибатда организмнинг реакцияси ва диққат-этибор сусаяди.

Айрим касб гуруҳларида кўзнинг шикастланиши камайганлиги-га қарамай, кўзнинг шикастланиши барча шикастланишларнинг 15—25 процентини ташкил этади. Кўз унга металл заррачалари, жилвирлаш доираларидан чиқадиган чанг ва суюлтирилган металл зарралари тушиши натижасида шикастланади.

Машинасозлик саноати ишчиларининг касалликлари орасида куйиш анчагина ўринни эгаллайди. Металлни оқлантириш ва қуйиш, қиздириб болғалаш жараёнларида қиздирилган металл сувга текканида портлаб сачраши куйишнинг асосий манбалари ҳисобланади.

Электр токидан шикастланиш жуда хавфлидир. Электрик шикастланиш ток кучига, унинг таъсир қилиш давомийлигига, токнинг организмдан ўтиш йўлига ва организм ҳолатига боғлиқ. 0,1 А ва ундан кучли ток кишини ҳалок қилади. Ток кучи 10—15 мА бўлганда кишини ток ўтказувчи жисмдан ажратиб олиш қийинлашади.

Кучланиши 30—45 В бўлган ток нисбатан хавфсиз ҳисобланади. Лекин ҳўл кийим-бош, тери, пол, кишининг касал ҳолати ток билан шикастланиш хавфини оширади.

Электрик шикастланишлар иссиқлик эффекти ёки қуйиш, ток уриши (бунда тўқималар узилиб, уларда кучли ўзгаришлар рўй беради) кўринишида бўлиши мумкин.

Профилактик чора-тадбирларга қуйидагилар киради: корхонага янги ишга кирувчиларни ва бошқа ишга ўтувчиларни хавфсиз ишлаш қоидалари билан таништириш; хавфсизлик техникаси ходимлари, мастерлар, смена инженерлари ва ишчиларнинг жиҳозлар ҳолатини ҳар куни текшириб туриши; цехнинг

санитария ҳолатини, хусусан, иш ўринлари тоза сақланишини мунтазам назорат қилиб туриш; тайёр буюмларни ўз вақтида олиб кетиш; маҳсулотларни сақлаш учун махсус хона ва участкалар ажратиш.

Шикастланишни камайтиришда рольганг, транспортёр, электротельфер, элеватор каби механизациялаштирилган ер ости ва ер усти транспортдан кенг фойдаланиш катта аҳамиятга эга. Замонавий корхоналарда хавфсизлик техникаси чора-тадбирлари ичида механизмларни автоматик равишда ишга тушириш ва тўхтатилишини таъминлайдиган автоматик мосламалар, хавф ҳақида огоҳлантирувчи ёруғлик ва товуш сигнали кенг қўлланилади. Учиб чиқаётган қириндилардан шикастланишнинг олдини олиш воситаларига ҳимоя экранлар, органик шишадан ясалган кожухлар ўрнатиш киради. Бу тўсиқларнинг ҳолати механизмни ишга тушириш қурилмаларига блокировка қилинган бўлади. Индивидуал ҳимоя воситалари сифатида ҳимоя кўзойнаклари, ишловчининг бошига каркас ёрдамида ўрнатилган металл тўрлар ёки тиниқ экранлардан фойдаланилади.

Шикастланишнинг олдини олишда ҳам умумий, ҳам маҳаллий рационал сунъий ёритиш катта аҳамиятга эга.

Термик шикастланишларга қарши курашиш учун учиб чиқадиган металл бўлақларидан, металл томчиларидан сақловчи экранлар ўрнатилади. Ишчилар рационал жомакор, пойабзал, қўлқоп кийишлари ва кўзойнак тақишлари лозим. Шимнинг почаси ва куртканинг этагини тушириб кийиш, ботинкаларнинг усти силлиқ ва тизимчасиз бўлиши керак. Қуюв, темирчилик, термик ишлов бериш цехларида бевосита суюлтирилган металл яқинида ишловчиларга бериладиган кўзойнақлар уларнинг кўзини фақат сачрайдиган металлга эмас, балки ёрқин нурдан ҳам ҳимоя қилишга мўлжалланган, шунинг учун улар рангли (колбальтли) ойнадан ясалиши лозим.

Электрик шикастланишнинг олдини олиш учун техникавий, ташкилий ва инструкторив тадбирлар кўрилади. Барча электрик қурилмалар ва симлар хавфсизлик техникаси талабларига жавоб бериши зарур. Машина станок, жиҳозларнинг корпуслари ерга пухта уланган бўлиши шарт. Хавфли жойларда огоҳлантирувчи плакатлар осиб қўйилиши керак. Электр токи билан ишловчилар яхши ўқитилган бўлиши, индивидуал ҳимоя мосламалари, яъни диэлектрик хоссаларга эга бўлган махсус резина пайандоз, қўлқоплар, калишлар билан таъминланиши зарур. Асбобларнинг дасталари изоляцияловчи материалдан, масалан, қалин резина қопланган материалдан ясалган бўлиши керак.

Шикастланишнинг оқибати зарарсиз бўлиши, кўпинча, биринчи ёрдамнинг ўз вақтида ва тўғри берилишига боғлиқ. Шунинг учун ҳар бир цехда боғлаш материали ва зарур инвентарлар (тахтакачлар, замбиллар, жгутлар ва ҳоказо) билан таъминланган тиббий постлари ташкил қилиниши лозим. Корхонанинг тиббий ходимлари ишчиларни шикастланган пайтда ўзаро ва ўз-ўзига ёрдам бериш усуллари билан таништиришлари керак.

3.2. Ишлаб чиқаришда бахтсиз ҳодисалар рўй берганда врач келгунга қадар кўрсатиладиган ўзаро ва ўз-ўзига ёрдам

Бахтсиз ҳодисалар рўй берганда ва қаттиқ касалланганда жуда қисқа вақт ичида организмда кескин ўзгаришлар ва бузилишлар содир бўлиб, инсон ҳаёти катта хавф остида қолиши мумкин. Бу бахтсиз ҳодисаларнинг оқибати кўп жиҳатдан ҳодиса бўлган жойнинг ўзида биринчи ёрдам берилишига боғлиқ. Биринчи ёрдамнинг ўз вақтида кўрсатилиши шикастланган киши ҳаётини сақлаб қолишда ҳал қилувчи роль ўйнайди.

Электрик шикастлангандаги биринчи ёрдам дарҳол электр токи таъсирини тўхтатишдан иборат; бунинг учун ток рубильник, ўчиргич ёрдамида, пробкани бураб, чиқариш, симни қирқиш йўли билан умумий занжирдан узиб қўйилади. Баъзи сабабларга кўра бундай қилишнинг иложи бўлмаса, бир учи ерга уланган сим электр сими устига ташланади, шунда ток шикастланган кишини четлаб, ерга ўтиб кетади. Изоляцияловчи мосламалар, яъни резина пойандоз, резина қўлқоп ва бошқалар бўлгандагина электр сими ушлаб олиб ташлаш мумкин; қуруқ ёғоч ёки тахтадан фойдаланса ҳам бўлади. Юқорида саналган предметлар бўлмаса, қўлни ҳар қандай изоляцияловчи материал билан ўраш керак. Ток таъсирида турган кишига изоляцияланмаган қўл билан тегиш хавфли.

Ток урган одамни симдан ажратиб олгач, уни синчиклаб кўздан кечириш зарур. Шикастланган жойларини индивидуал пакетдан олинган стерил материал билан, ёки спирт ароқ, калий перманганат, риванол шимдирилган бинт билан беркитиш керак. Куйган жойларга ёғ суртиш ва ёғлаб бойлаб қўйиш, шунингдек, пуфакчаларни тешиш ярамайди. Шикастланган кишини ётқизиш, устига иссиқ нарса ташлаш, қайноқ чой ёки кофе ичириш ҳамда зудлик билан даволаш муассасасига олиб бориш ёки тез ёрдам чақириш зарур.

Нафас олишни ишдан чиқарадиган ёки тўхтатадиган, «сохта ўлим» ҳолатини вужудга келтирадиган даражда ток урганда дастлабки ёрдамнинг бирдан-бир тўғри йўли биринчи беш минут давомида сунъий нафас олдириш ва юракни массаж қилишдан иборат. Сунъий нафас олдиришнинг энг самарали усули оғизда оғизга пуфлашдир.

Т е р м и к куйишлардаги биринчи ёрдам шикастланувчини юқори температура таъсиридан халос қилишга қаратилиши зарур. Ёнаётган кийим-бошни ўчириш, шикастланувчини юқори температурали зонадан олиб чиқиш, эгнидан тутаетган ва жуда қизиқ кетган кийим-бошни ечиб олиш керак. Ёнаётган кийим-бошни, айниқса, унга осон алангаланадиган суюқлик тушган бўлса, қалин газламадан тайёрланган пойандоз, одеял, пальто билан ўчириш, сўнгра уларни ечиб олиш ёки, яхшиси, қирқиб олиш лозим.

Дастлабки ёрдамнинг иккинчи вазифаси куйган сиртни стерил материаллар билан, улар бўлмаганда тоза латта билан ёпишдан иборат, спирт, ароқ, риванол ва бошқалар шимдирилган латта билан ҳам боғлаш мумкин. Куйган жойларга ёғ суртиш ярамайди. Куйган кишига қайноқ ичимлик бериш, иссиқ қилиб ўраш ва даволаш муассасасига олиб бориш керак. Уни даволаш муассасасига олиб кетишдан олдин, оғриқни қолдирадиган дорилар (0,25 г амидопирин, 0,25 г анальгин) бериш ёки имкони бўлса, промидол, омнопондан укол қилиш керак.

И с г а з и (СО) билан заҳарланган кишини газ тўпланган хонадан дарҳол олиб чиқиш (йилнинг иссиқ даврида ҳовлига) биринчи ёрдам ҳисобланади. Заҳарланган киши секин нафас олаётган бўлса ёки нафас олиши тўхтаган бўлса, унга сунъий нафас олдириш лозим; сунъий нафас олдиришни мустақил актив нафас олиш бошлангунга қадар давом эттириш керак. Заҳарланиш оқибатларини бартараф қилишда баданни ишқалаш, оёқларга иссиқ грелкалар қўйиш, оз-оздан навшадил спирти буғларини ҳидлатиш ёрдам беради. Қаттиқ заҳарланган беморларнинг марказий нерв системаси ва ўпкаларида оғир ўзгаришлар содир бўлмаслиги учун улар касалхонага ётқизилади.

Механикавий шикастлангандаги (лат ейиш, эт узилиши, пай ва мускулларнинг узилиши, чишилар) биринчи ёрдам шикастланган органни уринтирмасликдан иборат. Шикастланган жойни сиқиб боғлаш ва уни юқорига кўтариб қўйиш зарур. Оғриқни ва яллиғланишни камайтириш учун лат еган жойга совуқ компресс қўйиш, беморга 0,25-0,5 г анальгин ёки амидопирин бериш лозим.

Суюк синганда биринчи ёрдам бериш учун, аввало, суюги синган, жой қимирламайдиган қилиб қўйилади (иммобилизация), сўнгра шикастланган киши мумкин қадар тезроқ касалхонага олиб борилади. Касалхонага олиб кетишдан олдин унда шок ҳолати пайдо бўлмаслиги учун оғриқни камайтирувчи дори бериш керак.

Синган оёқ-қўллар бахтсиз ҳодиса содир бўлган жойда иммобилизация қилинади, бунинг учун транспорт тахтакачларидан, махсус ёки бошқа қаттиқ материалдан тайёрланган тахтакачлардан фойдаланилади. Беморга азоб бермаслик учун тахтакачни оҳиста қўйиш зарур.

Суюк очиқ синганда иммобилизация қилишдан олдин синган жой атрофидаги териға ёд настойкаси суртиш ва асептик шимдирилган материал боғлаш лозим. Стерил материал бўлмаган тақдирда ҳар қандай тоза латтадан фойдаланиш керак. Касалнинг қўл оёқлари ва гавдасини бир вақтда жуда эҳтиётлик билан кўтариб, уларни доим бир сатҳда ушлаб кўчириш лозим.

Қон оқиш даражасида шикастланган кишиға бериладиган биринчи ёрдам дарҳол қон оқишини тўхтатишға қаратилиши керак. Қон оқишини вақтинча тўхтатиб қўйиш усулларига қуйидагилар киради: тананинг шикастланган қисмини қолган қисмларига нисбатан кўтариб қўйиш; қон оқаётган томирни шикастланган жойдан сиқиб боғлаш; артерияни қўл билан сиқиб туриш; қон оқишини қўл ёки оёқларни мумкин қадар букиб тўхтатиш.

3.3. Жомакорларға ва индивидуал ҳимоя воситаларига қўйиладиган асосий талаблар

Индивидуал ҳимоя воситалари

Ишлаб чиқариш жараёнларига автоматизация кенг жорий қилинаётган ва меҳнат хавфсизлигини ошириш ҳамда шароитларини яхшилашға қаратилган қатор тадбирлар амалға ошириладиган шароитда жомакорлар ва индивидуал ҳимоя воситалари ишчиларни шикастланиш, заҳарланиш ва касбий касалликлардан сақловчи қўшимча воситалар ҳисобланади.

Ишлаб чиқаришдаги шикастланишлар ичида кўзнинг шикастланиши энг кўп тарқалган. Бунда 70% шикастланиш механикавий шикастланишға (қиринди, чангдан, қасмоқдан шикастланишиға) тўғри келади. Кўзни муҳофаза қилиш воситалари ичида энг кўп тарқалгани ҳимоя кўзойнаклари-дир.

Капрон гардишли ва қайтарма ён тўсиқлари бўлган кўзойнаклар кенг тарқалган. Кўзойнаклар металлға қирқиб ишлов беришда ва чархлаш ишларида кўзларни механикавий шикастланишдан сақлаш учун тақилади. Агар бу кўзойнакларда ҳимоя ойналари-ёруғлик филтрлари бўлса, улардан пайвандлаш ишларида ва электр ёйи билан пайвандлашдаги ёрдамчи ишларда ҳам фойдаланиш мумкин.

Ёпиқ типдаги кўзойнакларнинг камчилиги шуки, улар тез терлайди. Кўзойнак ойнаси терлашиға қўймаслик учун улар юпқа совун қатлами ёки бошқа юзаки-актив моддалар билан қопланади ёки юпқа шаффоф плёнкадан ясалган диск қўйилади.

Баъзи кўзойнаклар ўзи ҳам, олдинги рамкаси ҳам шаффоф плёнкадан тайёрланган ярим маска кўриниши бўлади. Ҳимоя кўзойнакларида чил-чил синиб кетмайдиган гриллекс типдаги шишалардан фойдаланилади.

Заҳарли буғ ва газлар бўлган атмосферада ишлаш учун, шунингдек, кўзларни кислота ҳамда ишқорлар сачрашидан сақлаш ниятида ПО-2 герметик кўзойнаклари тақилади.

Ишловчиларни шовқин таъсиридан сақлаш учун шовқинга қарши мосламалардан фойдаланилади. Уларнинг ички (товуш-сўндиргичлар, вкладишлар) ҳамда ташқи (наушник, шлемлар) хиллари бўлади. Товуш сўндиргич ва вкладишлар эшитиш йўли оғзига қўйилади. Шовқинга қарши воситаларнинг шовқинни сўндириш қобиляти децибелларда (дБ) ўлчанади. Бу воситалар самарали, гигиеник бўлиши ва эшитиш йўлини яллиғлантирмаслики керак.

Серчанг ҳаво шароитида ишловчиларнинг нафас олиш органларини муҳофаза қилиш учун филтрловчи ва изоляцияловчи индивидуал ҳимоя воситалари ишлатилади.

Филтрловчи воситалардан ҳаводаги зарарли моддалар (чанг, буғлар, газлар, туман) ушбу приборга ўрнатилган филтрлар ёрдамида ушлаб қолиниши мумкин бўлган ҳолларда фойдаланилади; бунда ифлосланган ҳаводаги кислороднинг миқдори 16% дан кам бўлмаслиги шарт. Филтрловчи ҳимоя воситаларига чангга қарши респираторлар ва саноат противогазлари киради.

Нафас олиш органларини зарарли буғ ва газлардан ҳимоя қилиш учун саноатда кенг тарқалган противогазлар хизмат қилади, уларда юткич сифатида активлаштирилган кўмир, селикагель ва бошқалар ишлатилади.

Нафас олинаётган ҳавода кислород миқдори 16% дан кам ёки ҳаводаги зарарли моддалар концентрацияси жуда юқори бўлган шароитда изоляцияловчи мосламалардан фойдаланилади. Изоляцияловчи воситаларга шлангли ва кислородли приборлар киради, улар ишловчининг нафас олиш органларини ушлаётган зарарли ҳаво муҳитидан буткул ажратиб қўяди.

Жомакорга қўйиладиган талаблар. Жомакор ва пойабзал ишловчиларни ишлаб чиқариш муҳитининг ноқулай метеорологик шароитларидан, нам, чанг, кислота, ишқорлар, мойлар ва бошқа нефть маҳсулотларидан ҳимоя қилади.

Кислота ва ишқорлардан муҳофаза қилувчи баъзи жомакорлар (фартуклар, халатлар, энгликлар, гетрлар ва бошқалар) полиетилен ёки полихлорвинил плёнкасидан тайёрланади.

Суюлтирилган кислоталардан (16—18%) ҳимоя қилиш учун ўзига кислота олмайдиган модда шимдирилган ип-газламадан тикилган жомакорлардан фойдаланилади.

Ишчиларни нурланишдан ва суюлтирилган металл сачрашидан муҳофаза қилиш учун жомакор ёнмайдиган модда шимдирилган канопа ёки ип-газламадан тайёрланган материаллардан, шунингдек, дағал жундан тўқилган материаллардан тикилади. Қандай газламадан тикиш кераклиги иқлим шароитларига қараб аниқланади.

Иссиқ цехларда ишлаётганда куйишдан сақланиш учун кафт қисми брезент, асбест, мовут ва чарм билан қопланган қўлқоплар ишлатилади.

Назорат саволлари

1. Машиналарни таъмирлаш ва улардан фойдаланишда шикастланишларнинг сабаблари нима?
2. Шикастланишнинг олдини олиш чораларини сананг.
3. Шикастланишнинг олдини олишга қаратилган профилактик чора тадбирлар қандай?
4. Индивидуал ҳимоя воситаларига қандай талаблар қўйилади?
5. Бахтсиз ҳодисалар рўй берганда кўрсатиладиган биринчи тиббий ёрдам тўғрисида нималарни биласиз?
6. Махсус ҳимоя воситаларга қандай талаблар қўйилади?

И К К И Н Ч И Б Ё Л И М

МАШИНА ДЕТАЛЛАРИ ВА УЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ

IV – БОБ. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИ ТУҒРИСИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

4.1. Машиналар ва уларнинг деталларига қўйиладиган талаблар

Энергияни бир турдан иккинчи турга айлантириб берадиган ёки бирор ишни бажариш учун мўлжалланган механизм ва деталлар мажмуи *машина* дейилади. Масалан, минорали кран юкни қурилаётган бино баландлигигача кўтариш учун, электрик двигатель эса электр энергиясини механикавий энергияга айлантириш учун мўлжалланган.

Машинанинг асосий қисмлари: станина (рама), двигатель (ҳаракатлантириш механизми), иш органи (ижро механизми) ва двигателдан ижро механизмига ҳаракат узатувчи система (трансмиссия).

Машина ва деталларни лойиҳалаш ва тайёрлашда уларнинг ўз вазифасига тўла мос келиши, иш параметрлари катта бўлгани ҳолда ихчам, иложи борича енгил бўлиши, стандарт ва ўзаро алмашинадиган детал ва узеллари сони максималга етказилиши, тежамли ишлаши, ишлатиш ва таъмирлаш қулай ҳамда хавфсиз бўлиши, пухта ва фойдали иш коэффиценти юқори бўлиши кўзда тутилади.

Деталларнинг ейилиши хизмат муддати давомида йўл қўйилган чегарадан ошмаслиги керак. Деталнинг шакли оддий, тайёрлаш осон, етарлича бикр (куч таъсирида шакли ўзгаришга қаршилик кўрсатиш хусусиятига эга) бўлиши лозим. Деталнинг мустаҳкамлиги таъсир қилувчи нагрукаларга, ишлов бериш аниқлиги эса ўзи ишлатиладиган шароитга мос келиши керак.

4.2. Машина деталлари ҳақида маълумотлар

Машина деталлари тайёрланадиган асосий материаллар: пўлат, чўян, рангдор металллар ва қотишмалар, пластмассалар.

Пўлат хиллари: оддий сифатли углеродли пўлат, сифатли углеродли конструкцион пўлат ва легирланган машинасозлик пўлати. *Оддий сифатли углеродли пўлат* (ГОСТ 380—60) машина деталлари ва металл конструкциялар тайёрлаш учун асосий материал ҳисобланади. У қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

А — механикавий хоссалари гарантияланган пўлат, кимёвий таркиби (фосфор, олтингургурт ва углероднинг чегаравий миқдоридан ташқари) гарантияланмаган. Ст. 0, Ст. 1, Ст. 2, Ст. 3, Ст. 4, Ст. 5, Ст. 6, Ст. 7 маркали пўлатлар шундай пўлатлардир.

Б — кимёвий таркиби гарантияланган, механикавий хоссалари гарантияланмаган пўлат.

В — механикавий хоссалари ҳам, кимёвий таркиби ҳам гарантияланган пўлат. Пўлат маркаси белгисидаги рақам қанча катта бўлса, мустаҳкамлик ва оқувчанлик чегаралари шунча юқори бўлади.

Ст. 0, Ст.1, Ст.2 пўлатларнинг пластиклиги юқори, яхши пайвандланади, аммо тобланмайди. Ст.3, Ст.4, Ст.5 пўлатларнинг пластиклиги етарли, яхши пайвандланади; Ст.3. тобланмайди; Ст.5 яхши тобланади; Ст.6, Ст.7 пўлатларнинг пластиклиги паст, мустаҳкамлиги ва ейилишга чидамлилиги юқори, ёмон пайвандланади, яхши тобланади.

Сифатли углеродли конструкцион пўлат (ГОСТ 1050—60) кимёвий таркиби ва механикавий хоссалари гарантияланган. Бундай пўлат таркибидаги углероднинг ўртача миқдори процентнинг юз улушларида кўрсатадиган икки хонали сонлар билан белгиланади.

Кимёвий таркибига қараб, пўлат қуйидаги гуруҳларга бўлинади И — таркибида марганец миқдори меъёрл пўлат ва ИИ— таркибида марганец миқдори кўп пўлат.

И гуруҳ пўлатлари қуйидагича белгиланади: Пўлат 40, Пўлат 55; ИИ гуруҳ пўлатлари эса Пўлат 30Г, Пўлат 60Г.

Легирланган машинасозлик пўлати (ГОСТ 4543—61) кимёвий таркиби ва механикавий хусусиятлари гарантияланган. У углероднинг ўртача миқдори процентнинг юз улушларида кўрсатадиган икки хонали сонлар билан ҳамда асосий легирловчи элементларни ифодалайдиган ҳарфлар (В—вольфрам;

Г—марганец; М—молибден; Н—никель; С—кремний;

Т—титан; Х—хром; Ф—ванадий; Ю—алюминий) билан белгиланади.

Юқори сифатли легирловчи пўлат белгиси охирига А ҳарфи қўйилади. Ҳарфдан кейинги рақамлар легирловчи элементнинг процент миқдори билдиради; агар у бир процентдан ошмаса, рақам қўйилмайди. Масалан, 20Х2Н4А марка ўртача углерод миқдори 0,2%, хром 0,2%, никель 4% бўлган юқори сифатли хромникелли пўлатни билдиради.

Легирланган машинасозлик пўлатлари, углеродли сифатли пўлатлар сингари, термик ишланади.

Пўлат деталлар заготовкеси қуйиб, термик ишлаб, прокатлаб, чўзиб, пресслаб, болғалаб, штамплаб олинади. Углеродли пўлат қуймалардан катта зарбий нагруклар таъсирида бўладиган мураккаб шаклли деталлар ясалади. Улар қуйидагича белгиланади: Пўлат 40Л, Пўлат 55 Л.

Кўпгина машина деталлари сортавий прокатдан, конструкцион сортавий пўлатдан тайёрланади. Қонструкцион сортавий пўлат сортаментда турли шаклда прокатлар, шу жумладан, швеллерлар, қўштаврли балкалар, икки ёни тенг ва икки ёни тенг бўлмаган пўлат бурчаклик полоса ва лист пўлатлар, олти қиррали, квадрат ва доира пўлатларни ҳам кўзда тутлади.

Пўлат хоссаларини яхшилаш учун термик ва кимёвий-термик ишланади, шунингдек, механикавий жиҳатдан мустаҳкамланади.

Термик ишлашнинг асосий турлари: юмшатиш (отжиг), меъёрллаш, тоблаш, бўшатиш (отпуск) ва яхшилаш. *Юмшатиш* босим остида ишланган детал ва қуймаларнинг қаттиқлигини камайтиради ва зўриқишни пасайтиради.

Меъёрллаш деталларнинг механикавий хоссаларини яхшилади ва кесиб ишлашни осонлаштиради. *Тоблаш* деталларнинг мустаҳкамлигини ва ейилишга чидамлилигини оширади. Умумий ва сиртқи хилларга бўлинади. *Бўшатиш* тобланган деталларнинг қовушоқлигини оширади, қаттиқлигини ва қолдиқ кучланишларини пасайтиради. *Яхшилаш* деталларнинг мустаҳкамлиги ва қовушоқлигини ошириш учун қўлланилади; яхшилашда тоблаш ва юқори температурада бўшатиш операциялари биргаликда бажарилади.

Кимёвий-термик ишлаш деталнинг сиртқи қатламини углерод (цементитлаш), азот (азотлаш), углерод ва азот билан (цианлаш) тўйинтиришдан иборат.

Металнинг сиртқи қатламларини механикавий мустаҳкамлашда деталларга тош чақиқлари пуркаш машиналарида ишлов берилади, сиртидан силлиқ ролик думалатилади ва ҳ. к.

Қуйма чўян кул ранг, оқ ва оқартирилган хилларга бўлинади.

Кул ранг чўян машинасозликда кенг ишлатилади, чунки унинг қўйилиш хоссалари яхши. Унинг белгисига русча номининг бош харфлари СЧ ва эгилишдаги чўзилишга мустаҳкамлик қиймати ($кгк/мм^2$) қўйилади. Масалан, СЧ 18-36 марка қўйидагича ўқилади: чўзилишга мустаҳкамлик чегараси 18 ва эгилишга мустаҳкамлик чегараси $36 кгк/мм^2$ бўлган кул ранг чўян.

Оқ ва оқартирилган чўян қўймалар қаттиқлиги, ейилишга чидамлилиги, оловбардошлиги ва коррозияга қаршилиги юқори эканлиги билан характерланади. Оқартирилган чўядан тормоз колодкалари, экскаватор тишларининг учлари, гидравлик цилиндрлар ва ейилишга ишловчи бошқа деталлар тайёрланади.

Мис – қотишмаларига латунь (жез) ва бронза киради.

Латунь — таркибида 50% гача рух бўлган мисрух қотишмаси, унинг антифрикцион, электр ўтказувчанлик ва коррозиябардошлик хоссалари яхши. Латундан трубалар, гильзалар, втулкалар, трубопровод арматураси, электротехника аппаратларининг деталлари тайёрланади.

Бронза — асосий компонентлари, мисдан ташқари, қалай, қўрғошин, алюминий, бериллий, кадмий ва бошқа металллардан иборат бўлган мис қотишмаси. Бронзанинг коррозиябардошлик ва антифрикцион хоссалари яхши. Бронзадан втулкалар ва подшипник вкладишлари, червякли тишли филдиракларнинг тўғинлари, ҳаракатланувчи ва юк кўтарувчи винтларнинг гайкалари, трубопровод арматураси тайёрланади.

Баббитлар — унча қаттиқ бўлмаган юқори сифатли антифрикцион подшипник қотишмалари. Улар яхши мосланувчан бўлиб, катта тезлик ва босим остида ишлайдиган подшипникларнинг вкладишларини тайёрлаш учун қўлланилади.

Энгил қотишмаларга алюминий ва магний асосидаги қотишмалар киради. Энгил қотишмалар қўйма ва деформацияланадиган хилларга бўлинади.

Қўйма энгил қотишмалар катта тезликда ишлайдиган поршенлар, ползунлар, шкивлар, шунингдек, транспорт машиналари ва механизациялаштирилган асбобнинг корпус ва картерини тайёрлаш учун ишлатилади.

Деформацияланадиган энгил қотишмалардан машиналарнинг металл конструкцияларига кетадиган лист ва сортавий прокатлар тайёрланади.

Пластмассалар синтетик ёки табиий смолалар ва тўлдиргичлар (70% гача) — газлама, қоғоз, ёғоч, шпон, шиша ёки асбест толалар ва бошқалар асосида ҳосил қилинадиган юқори молекулали органик материал ҳисобланади. Текстолит, гетинакс, плекеиглас, винипласт, фторопласт, капрон, нейлонлар энг кўп тарқалган.

Кўпгина пластмассалар электр ва иссиқлик изоляция хусусиятига эга, коррозиябардош, солиштира оғирлиги кичик, кўркам ва ҳ. к. Пластмассалардан корпус деталлари, тишли филдираклар, подшипникларнинг втулка ва вкладишлари, фрикцион муфтлар ва тормозларнинг ишқаланувчи деталлари, электр изоляция деталлари, трубалар, маҳкамлаш деталлари, зичлаш қурилмаларининг деталлари ва ҳ. к. лар тайёрланади.

Прокат пўлат, чўян ёки пўлат қўймалар, штамповка ёки поковкалар деталлар тайёрлаш учун заготовка бўлиши мумкин. Одатда, металл деталга механикавий ишлов берилгандан сўнг у охириги ўлчами ва шаклини олади. Пластмасса деталлар тайёрлашда механикавий ишлов берилмайди фақат босим остида қўйиш, штамповкалаш, тортиш ва ҳ. к. лар охириги технологик жараён бўлиши мумкин.

4.3. Детал ва узелларни стандартлаш; уларнинг ўзаро алмашинувчанлиги

Ҳозирги замон машинасозлиги детал ва узеллар ўзаро алмашинувчан бўлишини талаб қилади, бусиз кенг унификацияни амалга ошириб бўлмайди.

Деталлар ёки уларнинг туташ элементлари ўлчамлари тенг бўлгандагина ўзаро алмашинувчанликка эришилади. Бу чегаравий допуск ва ўтказишлар системаси билан таъминланади. Допуск — ўлчамнинг деталнинг ўзаро алмашинувчанлиги сақланадиган йўл қўйилган оғиши; ўтқазиш — икки детал (қўзғалувчан ёки қўзғалмас детал) нинг туташуви характери.

Машинасозликда машина деталларини стандартлаш ва меъёрллаш катта аҳамиятга эга.

Стандартлаш — мажбурий меъёрлар — стандартлар киритиш йўли билан бир хилдаги маҳсулот ишлаб чиқаришни таъминлаш системаси. Машинасозликда тармоқ ва завод меъёрлари ҳамда давлат стандартлари (ГОСТ) қўлланилади.

Меъёрлар, ГОСТ: а) стандарт деталларни кўплаб ишлаб чиқариш; б) стандарт қуроллардан фойдаланиш; в) деталларни тез алмаштириш; г) машиналарни лойиҳалаш, тайёрлаш ва ишлатишда меҳнатни тежаш имконини беради.

Стандартлаш натижасида узел ва машиналарни лойиҳалаш осонлашади, чунки стандарт деталларнинг конструкциясини ишлаб чиқишга ҳожат бўлмайди; стандарт деталлар кўплаб ишлаб чиқарилади ва арзон туради; стандарт деталлар машиналарнинг таъмирни ва уларни эксплуатация қилишни анча енгиллаштиради ҳамда соддалаштиради.

Машинасозликда стандартлар машинна ва механизмларнинг асосий параметрларини, материалларни, узатмаларнинг параметрларини, деталларнинг конструктив-технологик элементларини, умумий машинасозлик машиналарининг типавий деталлари ва қисмларини, ўлчамларни, аниқлик ва ўзаро алмашинувчанликни таъминлаш меъёрларини, чизмаларнинг шартли белгиларини ва тахт қилиш системаларини ўз ичига олади.

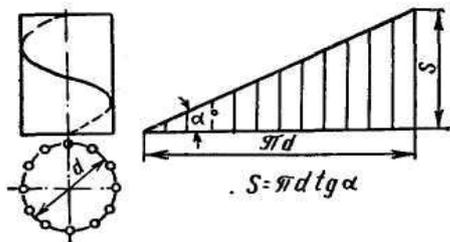
Назорат саволлари

1. Ҳар бир машина қандай асосий қисмлардан иборат?
2. Иш машинаси ва энергияни бир турдан иккинчи турга айлантирадиган машинага мисоллар келтиринг.
3. Машиналар ва уларнинг деталларига қандай асосий талаблар қўйилади?
4. Машинасозликда кенг қўлланиладиган материалларни санаб чиқинг.
5. Қурилиш машиналарининг қайси деталлари металлмас материаллардан тайёрланади?
6. Машинасозликда стандартлашнинг қандай аҳамияти бор?
7. Ўзаро алмашинувчанлик деганда нимани тушунасиз?
8. Электр таъминоти ишлаб чиқаришида қандай материаллардан кўпроқ фойдаланилади?

V – БОБ. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИНИНГ БИРИКМАЛАРИ

5.1. Резьбали бирикмалар

Деталларнинг резьбали (болтли, винтли, шпилькали ва шурупли) бирикмалари ажраладиган бирикмалар ҳисобланади.



1-расм. Цилиндрик сиртга винт чизиғи бўйлаб жойлашган резьба

Цилиндрик ва конуссимон сиртларда винт чизиқ бўйлаб жойлашган резьба бундай бирикмаларнинг асосий элементи ҳисобланади. (1-расм)

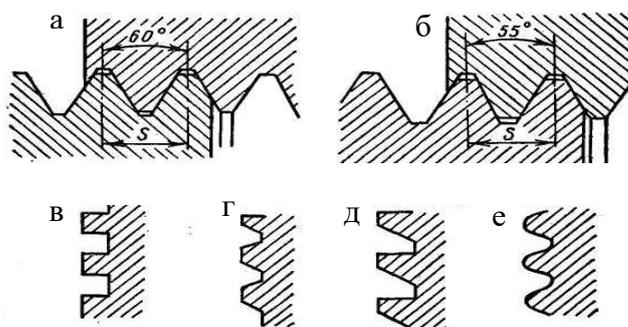
Резьбанинг энг кўп тарқалган турлари 2-расмда кўрсатилган. Учбурчак резьбаларнинг қуйидаги хиллари бор:

метрик (ГОСТ 9253-59), диаметр ва қадами миллиметрларда ўлчанади, профиль бурчаги 60°га тенг (2-расм, а га қаранг).

Белгиланишига мисол: М16 — ташқи

диаметри 16 мм, қадами 2 мм бўлган метрик резьба;

дюйм диаметр дюймларда ўлчанади, профиль бурчаги 55° га тенг. Бундай резьба 1 дюймга тўғри келадиган резьба ўрамлари сони билан характерланади;

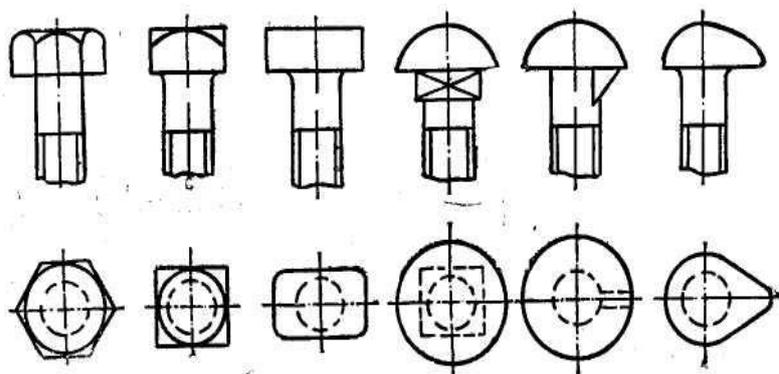


2-расм. Резьбанинг асосий турлари.

а-учбурчаксимон метрик; б- учбурчаксимон дюйм; в-тўғри тўрт бурчакли; г-трапециясимон; д-тирак; е-ярим доира

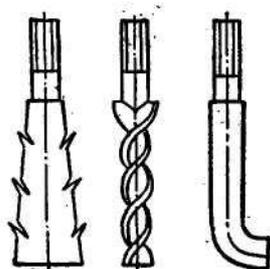
труба (ГОСТ 6359—63 ва ГОСТ 62 11—69), диаметр ва резьба қадами дюймларда ўлчанади, профиль бурчаги 55° га тенг; резьба қадимги 1" га тўғри келадиган ўрамлар сони билан белгиланади. Труба резьба ташқи сиртига шундай резьба қирқилган трубанинг ички диаметри билан характерланади. Масалан, ички диаметри икки дюйм (50,8 мм) бўлган трубанинг ташқи сиртига 2" ли труба резьба қирқилган; резьба қадами 2,309 мм (1" га 11 ўрам тўғри келади); резьбанинг ташқи диаметри 59,616 мм. Труба резьбалар бириктириладиган деталлар орасида зазор қолдирмай қирқилади.

Болтлар, винтлар ва шурупларнинг турлари. Болтлар меъёрли ва юқори аниқликда олти қиррали, тўғри тўртбурчак ва думалоқ каллакли қилиб тайёрланади (3-расм). Думалоқ каллакли болтни буралиб кетишдан сақлаш учун махсус чиқиқ ёки квадрат каллак ости қилинади; баъзи болтлар махсус шаклдаги каллакли (рельсларни бириктиришда ишлатиладиган болтлар) ёки каллаксиз (анкерли болтлар) бўлиши мумкин (4-расм). Болт бириктириладиган деталлар тешигидан ўтиб, шайба ва гайка билан қотирилади.

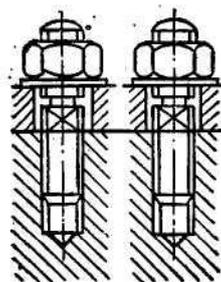


3-расм. Болт каллақларининг турлари

Шпилькалар иккала учига резьба қирқилган стержендан иборат. Шпильканинг бир учи деталга бураб киритилади, иккинчи учига эса гайка буралади (5-расм). Олти қиррали, квадрат ва доира шаклли гайкалар энг кўп тарқалган (6-расм). Доира шаклли гайкаларни бураш учун улар гайка калити тушадиган тешик (баъзан ўйиқ) ли қилинади. Доира шаклли гайкаларни қўлда бураш учун ён томони ғадир-будур қилинган ёки улар қулоқчали (гайка-барашка) бўлиши мумкин.



4-расм. Анкерли болтлар.

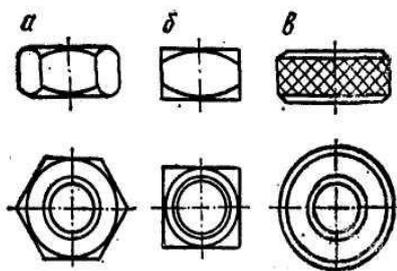


5-расм. Шпилькалар.

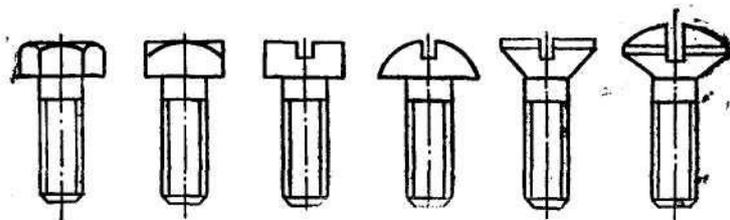
Винт (7-расм) метрик ёки дюйм резьбали цилинрик стержень; каллаги: гайка калити учун—олти қиррали, квадрат, отвертка учун — ярим доиравий яширин, ярим яширин ва цилинрик шаклда бўлади. Бириктириლაётган деталга бураб киргизилади.

Шуруплар — ёғочга бураб киргизилладиган винтлар — конуссимон стержень ва отвертка тушадиган ўйиқли каллақдан иборат. Гайка калитига мўлжалланган каллакли шуруп глухар деб аталади.

Гайкалар ўз-ўзидан буралиб кетмаслиги учун контргайкалар, пружина ва стопор шайбалар, шплинтлар, штифтлар, накладка (8-расм) ва ҳ. к. лар қўлланилади.

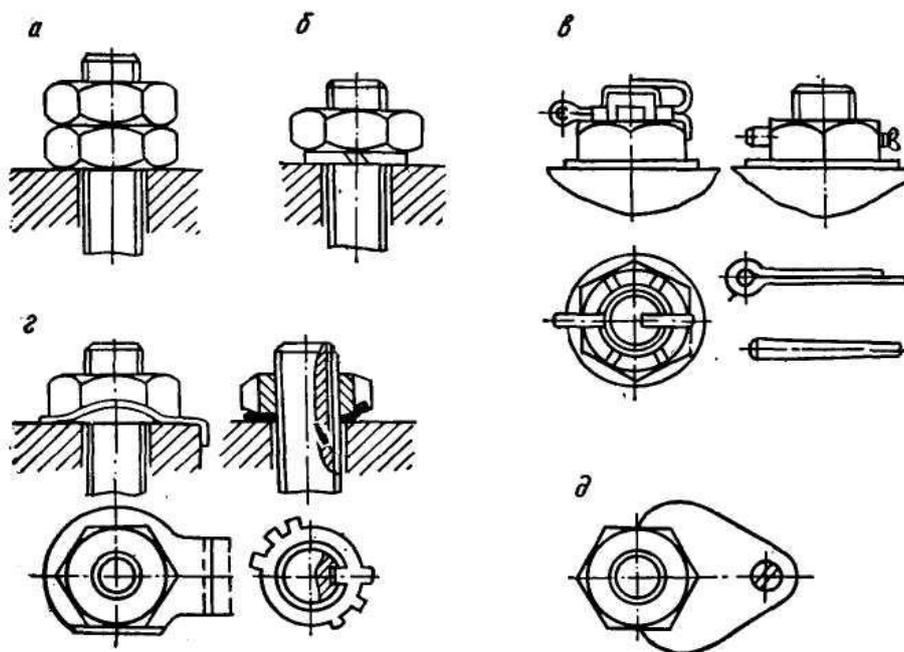


6-расм. Гайкалар:
a — олти қиррали; *б* — квадрат; *в* — доира.



7-расм. Винт турлари

Контргайка асосий гайканинг устига бураб қўйилади. Болт, гайка ва контргайка резьбасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучи гайкани ўз-ўзидан буралиб кетишдан сақлайди. Пружина шайбанинг эластик кучи гайка резьбасини болт резьбасига сиқади. Ишқаланиш кучи гайкани ўз-ўзидан буралиб кетишдан сақлайди. Тожли гайканинг юқори қисмида шплинтлар ёки штифтлар ўтказиш учун ўйиқлар бўлади. Резьбали деталлар бир неча болт каллаги тешигидан ўтказилган сим, қўйма планкалар, эгиб қўйиладиган шайбалар ва ҳ. к. билан ҳам стопорланади.



8-расм. Гайкаларни стопорлаш схемалари:

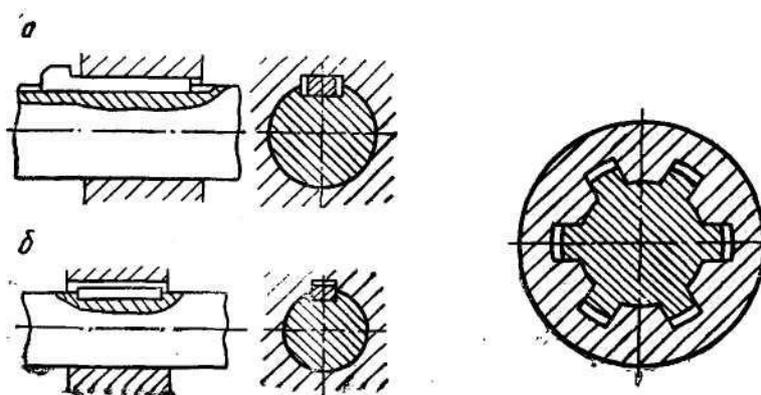
а — контргайка; б — эгалувчан шайбали; в — шплинтли ва штифтли; г — букламаси бўлган кулфли шайбали; д — уст қўйма билан.

5.2. Шпонкали ва шлицали бирикмалар

Шпонка айланувчи деталларни вал ва ўқларга бириктириш учун ишлатилади. Қўйидаги хиллари бор: а) понасимон шпонка (9-расм, а) шпонка, вал ва тўғиннинг ички сиртлари орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучи ҳисобига деталларни вал ёки ўқларда тутиб туради (ГОСТ 8791—68 ва 8792—68). Бундай шпонкаларнинг кенг қирралари эзилишга ишлайди. Шпонкалар валнинг ўрта қисмига ўрнатилганда шпонка ариқчаси икки марта узун бўлиши керак. Улар маҳкамланадиган деталнинг анча силжишини таъминлайди ва уларда қўшимча зўриқишлар ҳосил қилади; б) призмасимон шпонка (9-расм, б) кесилишга

ишлайдиган энсиз ён қирралари билан деталларни вал ёки ўқларда тутиб туради (ГОСТ 8788—68 ва ГОСТ 8789—68).

Шпонка ариқчалари валнинг кўндаланг кесимини 8—10% бўшаштиради.



9 - расм Шпонкали ва шлицали бирикма схемаси
а) понасимон; б) прамататик; в) шлицали брикма

Шпонкали бирикмалар билан бирга шлицали бирикмалар ҳам кенг тарқалган (9-расм, в). Уларнинг афзалликлари: жуда кам бўшашади, деталлар аниқ марказланади, шлицалар сонини кўпайтириш ҳисобига шлицалардаги зўриқишни камайтиришга имкон туғилади. ГОСТ 1139—58 да битта валда 4 дан 20 тагача шлица ясаш мумкинлиги кўзда тутилган.

5.3. Парчин михли ва пайванд бирикмалар

Парчин михли ва пайванд бирикмалар ажралмас бирикмалар ҳисобланади. Бундай бирикмаларни қисмларга ажратиш учун бириктириладиган ва бириктирадиган деталларни бузиш ёки уларга шикаст етказиш керак.

Парчин михли чокларнинг қуйидаги хиллари бор: а) мустаҳкам (металл конструкциялар — фермалар, стрела миноралари ва ҳ. к.); б) мустаҳкам-зич (қозонлар, резервуарлар, босимли баклар ва ҳ. к.); в) зич (цистерналар, очиқ резервуарлар ва ҳ.к).

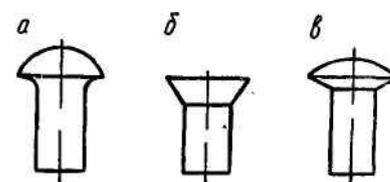
Парчинлаш совуқлайин ва қиздириб бажарилади. Совуқлайин парчинлашда диаметри 12 мм гача бўлган парчин михлар ишлатилади. Ярим доиравий каллакли парчин михлар энг кенг тарқалган. Айрим ҳолларда яширин каллакли ва ярим яширин каллакли парчин михлар қўлланилади (10-расм).

Парчин михли чокларнинг бир, икки ва кўп қаторли (парчин михлари параллел ёки шахмат тартибида жойлашган) хиллари бор.

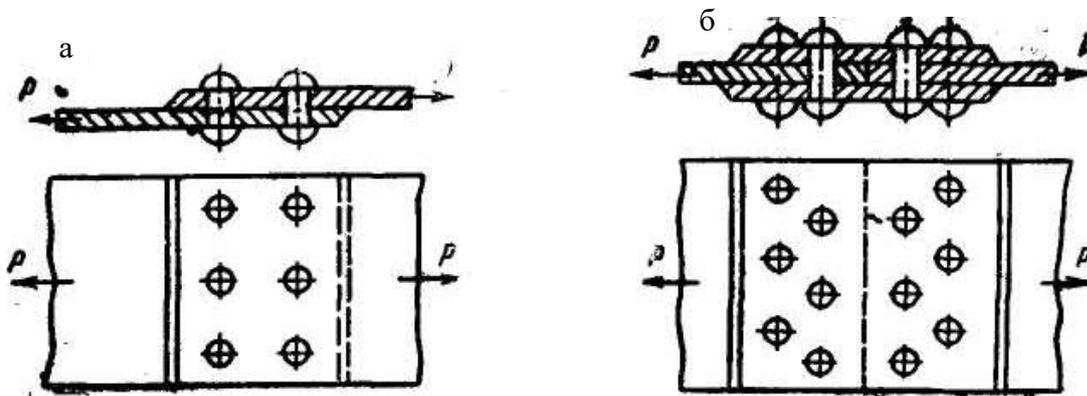
Бирикиш типига қараб, чоклар устма-уст ва бир ёки икки томонидан накладка қўйилган учма-уч хилларга бўлинади.

Қирқиладиган кесимлари сонига қараб, парчин михлар бир, икки ва кўп қирқимли бўлади.

11- расм, а да парчин михлари икки қатор жойлашган устма-уст бирикма тасвирланган; бунда бир қирқимли парчин михлар бир қаторда учтадан параллел жойлашган.



10-расм. Парчин мих турлари.
а-ярим доиравий каллаккли;
б-яширин каллаккли; в-ярим яширин каллаккли



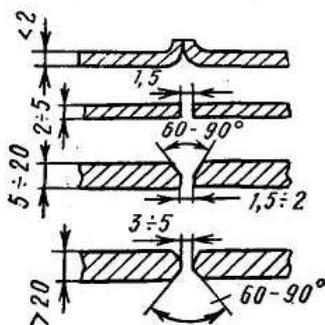
11-расм. Парчин михли бирикма схемалари
а-устма-уст бириктириш; б-учма-уч бириктириш

Учма-уч чоклар учун қаторлар сони фақат чокнинг бир томони бўйича ҳисобга олинади; 11-расм, б да икки накладка қўйилган учма-уч бирикма кўрсатилган; бунда икки қаторли, икки қирқимли парчин михлар шахмат тартибда ҳар қайси қаторда учтадан жойлашган.

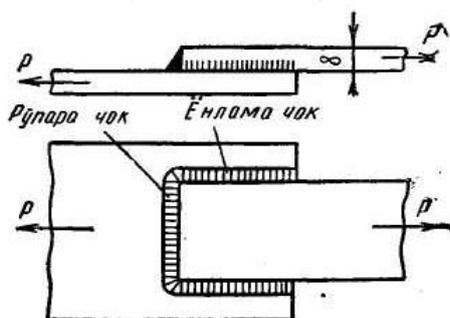
Парчинланган конструкцияларда бириктириладиган элементлар сиқилади, парчин михлар эса чўзилади. Парчин михларга перпендикуляр текисликда таъсир қиладиган кучни бириктирувчи элементларни тутиб турувчи ишқаланиш кучлари қабул қилади. Мустаҳкам чокларни ҳисоблашда ишқаланиш кучларининг таъсири ҳисобга олинмайди.

Пайванд бирикмалар иқтисодий ва техникавий жиҳатдан афзал бўлгани учун парчин михли конструкциялар ўрнига, асосан, пайванд конструкциялар қўлланилади. Пайванд чокни темирчилик, автоген ва электрик пайвандлаш усулларида ҳосил қилиш мумкин.

Пайванд чоклар учма-уч ва валикли хилларга бўлинади. Учма-уч чоклар ҳосил қилишда (12- расм) 5 мм дан қалин листлар учун лист қиррасини бир томондан (У-симон) ёки икки томондан (Х- симон) ишлаш талаб қилинади.



12-расм. Учма-уч
пайвандланадиган чоклар



13-расм. Комбинациялаб
пайвандланадиган чоклар

Валикли чоклар рўпара, ёнлама ва аралаш хилларга бўлинади (13- расм).

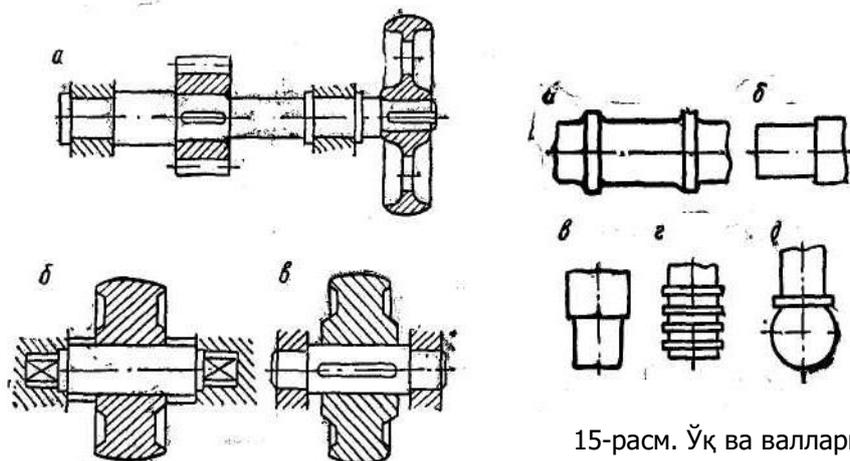
Назорат саволлари

1. Машина деталларининг ажраладиган ва ажралмас бирикмалари орасидаги фарқ нима?
2. Винт чизигининг қадами ва унинг қиялик (кўтарилиш) бурчаги нима?
3. Метрик, дюйм ва труба резьбалар қандай асосий параметрлар билан характерланади?
4. Резьбали деталлар ўз-ўзидан буралиб кетмаслиги учун нима қилиш керак?
5. Шлицали бирикманинг шпонкали бирикмадан қандай афзалликлари бор?

VI-БОБ. ВАЛЛАР, ЎҚЛАР, ПОДШИПНИКЛАР ВА БИРИКТИРИШ МУФТАЛАРИ

6.1. Вал ва ўқлар

Вал ва ўқлар турли кесимдаги стерженлар кўринишида ишланади. Ўқлар машиналарнинг айланувчи қисмларини тутиб туради; улар айланувчан ва қўзғалмас бўлиши мумкин. Валлар машиналарнинг айланувчан қисмларини тутиб туриш билан бирга айланма ҳаракат ҳам узатади (14-расм)



14-расм. Валлар ва ўқлар:
а-вал; б-қўзғалмас ўқ; в-айланувчи ўқ

15-расм. Ўқ ва валларнинг таянч қисмлари схемаси:
а-бўртиклар билан чегараланган бўйин;
б-цилиндрик турум; в-цилиндрик тоvon; г-ҳалқа тоvon; д-шарли тоvon.

Вал ва ўқлар металл кесиш станокларида ишлов бериш йўли билан прокат поковка ва штамповкалардан тайёрланади.

Ўқлар фақат эгилишга ҳисобланади:

$$d \approx \sqrt[3]{\frac{M_{\text{эз}}}{0,1[\sigma_{\text{эз}}]}}, \text{ см} \quad (1)$$

Муҳим валлар термик ишланади, натижада уларнинг сифати яхшиланади ва хизмат муддати узаяди. Валлар мустаҳкамликка (эгилиш ва буралишга), бикрликка, тебраниш (резонанс)га ҳисобланади.

Валлар буровчи ва эгувчи моментларнинг бир вақтдаги таъсирига ҳисобланади;

$$d_{\text{э}} \approx \sqrt[3]{\frac{M_{\text{эз}}}{0,1[\sigma_{\text{эз}}]}}, \text{ см} \quad (2)$$

бунда: M_0 — валга таъсир қилувчи умумий момент;

$$M_0 = \sqrt{M_{\text{эз}}^2 + M_{\text{бур}}^2} \text{ кгксм}, \quad (3)$$

бунда: $M_{\text{ег}}$ — максимал эгувчи момент; валга турли текисликларда жойлашган кучлар таъсир қилганда горизонтал ($M_{\text{Г}}$) ва вертикал ($M_{\text{В}}$) текисликлардаги эгувчи

моментларни аниқлаш керак, сўнгра булардан максимал эғувчи момент аниқланади;

$$M_{\text{эз}} = \sqrt{M_{\text{эз}}^2 + M_{\text{е}}^2}; \quad (4)$$

$M_{\text{бур}}$ — ҳисобланадиган валдаги буровчи момент, *кгк-см*;

$[\delta_{\text{ер}}]$ — эгилишдаги рухсат этилган кучланиш, *кгк/см*. Тахминий ҳисоблашларда вал диаметрини қўидаги формуладан аниқлаш мумкин:

$$d_{\text{е}} \approx 12 \sqrt[3]{\frac{N}{n}}, \text{ см} \quad (5)$$

бунда: N — узатиладиган қувват, *о.к.*;

n — валнинг бир минутдаги айланишлар сони.

Бўйинлар, шиплар ва товонлар (15-расм). Вал ва ўқларнинг таянчларга кўндаланг нағрузка узатадиган қисмлари *БЎЙИНЛАР* (агар оралик, участка ҳисобланса) ва *ШИПЛАР* (агар учлари ҳисобланса) дейилади. Вал ва ўқларнинг таянчларга бўйлама нағрузка узатадиган қисмлари *ТОВОНЛАР* дейилади. Товонлар устки, остки ва ўртадаги хилларга бўлинади.

Шиплар кўпроқ цилиндрик, конуссимон, шунингдек, шарсимон қилиб (валнинг геометрик ўқи вазиятини анча ўзгартириб) тайёрланади.

Бўйинлар йўниб тайёрланади, одатда, бўйин диаметри вал диаметридан кичик бўлади ёки валдан бўртиқлар билан ажратилади.

Товонларнинг цилиндрик, тароқсимон, шарсимон хиллари бор

6.2. Подшипниклар

Ўқ ва валларнинг таянчлари кўндаланг нағрузкаларни қабул қилувчи подшипникларга ва бўйлама (ўқавий) нағрузкаларни қабул қилувчи *ТОВОН ОСТЛАРИ* (подпятниклар)га бўлинади.

Ишқаланиш характериға қараб, таянчлар сирпаниб ишқаланадиган ва думалаб ишқаланадиган хилларга бўлинади.

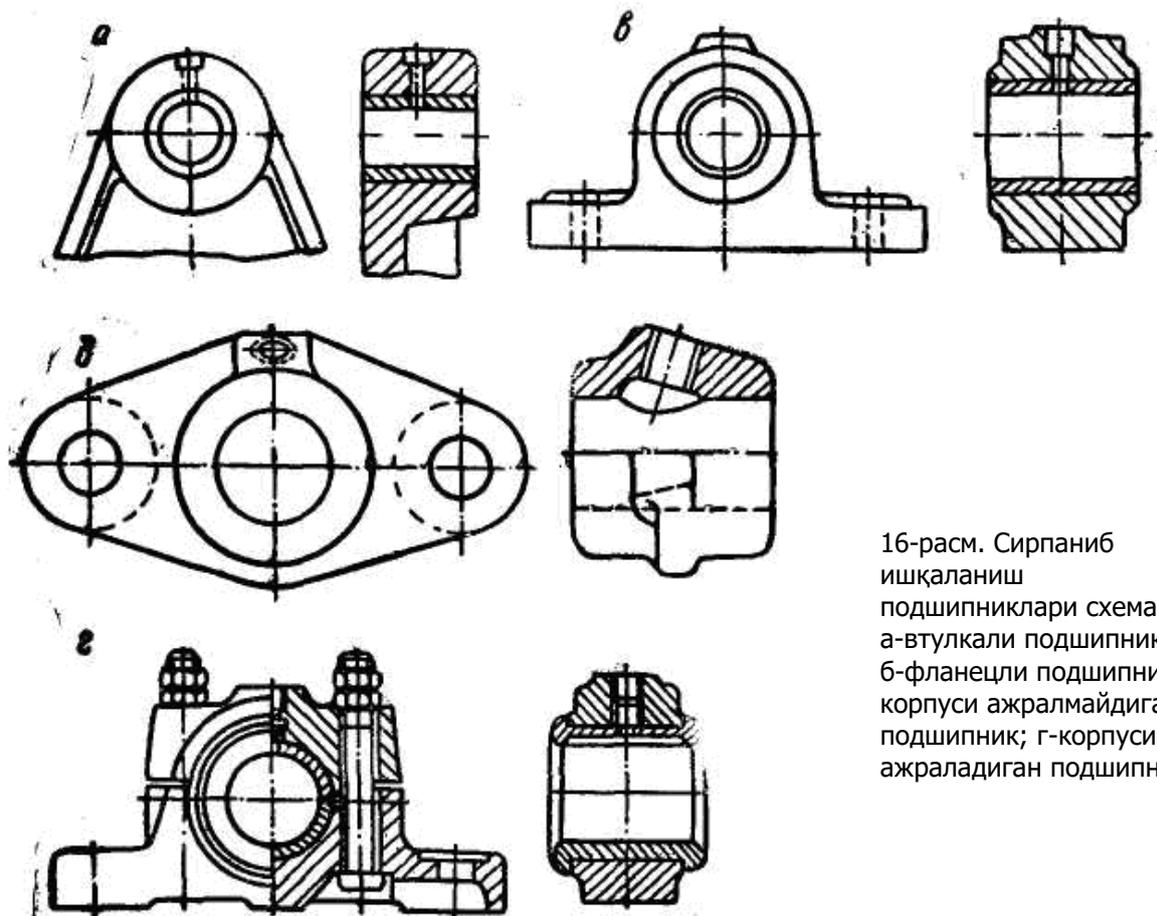
Сирпаниб ишқаланиш таянчлари рама ва станиналарнинг йўниб кенгайтирилган тешикларига ўрнатиладиган подшипниклар, берк подшипниклар, ажраладиган подшипниклардир (16-расм). Уларнинг ҳаммасида, одатда бронза, чўян ёки пластмассада ясалган қўйма втулкалар бўлади. Металл втулка ва вкладкишлар антифрикцион қотишмалардан қўйилиши мумкин.

Стакан типдаги товон остлари ва тароқсимон товонларнинг ажраладиган товон остлари ўқавий нағрузкаларни қабул қилади.

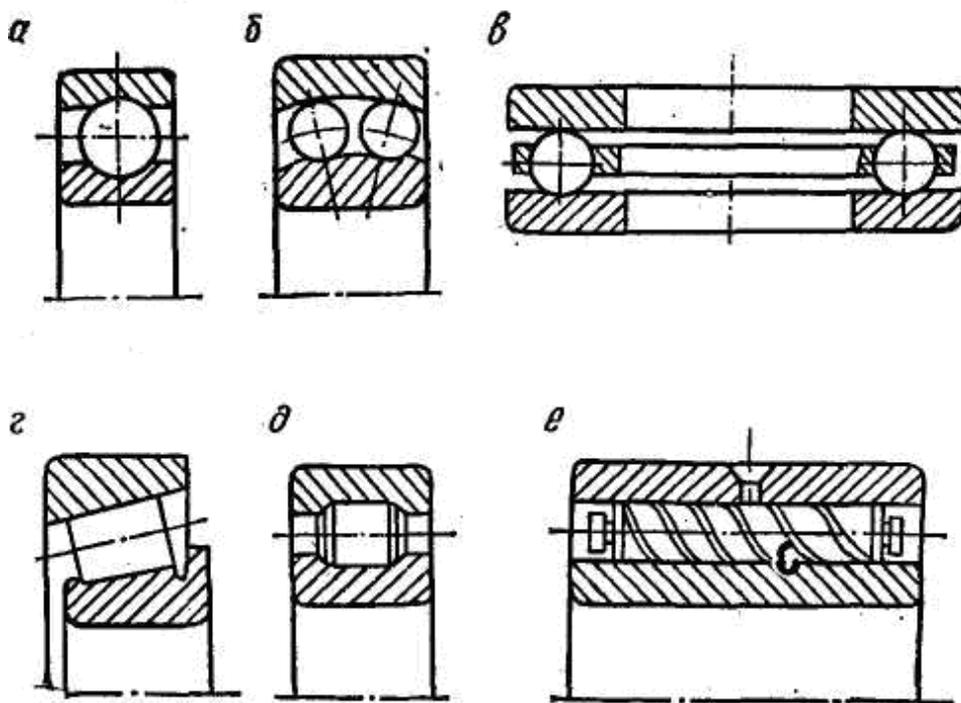
Деталлар орасидаги ишқаланишни ва уларнинг ейилишини камайтириш учун ишқаланиш жойларига мойдон орқали суюқ ёки қуюқ мой берилади.

Қалпоқли мойдон орқали қуюқ мой бериш учун вақти-вақти билан унинг қалпоқчасини қўлда бураш керак. Прессмойдон орқали мой юбориш учун шприц ёки солидоль ҳайдагичдан фойдаланилади.

Думалаб ишқаланиш таянчлари думалаш жисмлари шаклиға қараб, шарикли ва роликли подшипникларга (17-расм); нағрузка йўналишиға қараб, радиал айланиш ўқиға перпендикуляр йўналишдаги нағрузкаларни қабул қилувчи радиал; ўқавий нағрузкаларни қабул қилувчи т и р а к; ҳам ўқавий, ҳам радиал кучларни қабул қилувчи р а д и а л-т и р а к таянчларга бўлинади.



16-расм. Сирпаниб ишқаланиш подшипниклари схемаси: а-втулкали подшипник; б-фланецли подшипник; в-корпуси ажралмайдиган подшипник; г-корпуси ажраладиган подшипник



17-расм. Думалаб ишқаланиш подшипниклари:

а — бир қаторли радиал шарчали подшипник; б — икки қаторли ўзи ўрнашадиган шарчали подшипник; в — конуссимон роликли подшипник; д — қисқа цилиндрик роликли подшипник; е — буралган роликли подшипник.

Шарикли подшипниклар бир ва икки қаторли бўлади. Икки қаторлиги, кўпинча, ўзи ўрнашадиган қилиб ишлаб чиқарилади. Бу эса подшипникнинг ички ва ташқи ҳалқалари ўқини бир оз қийшайтиришга имкон беради. Думалаш подшипниклари таркибига ҳалқалар ва думалаш жисмларидан ташқари шариклар ёки роликларни бир-биридан маълум масофада тутиб турувчи сепараторлар киради.

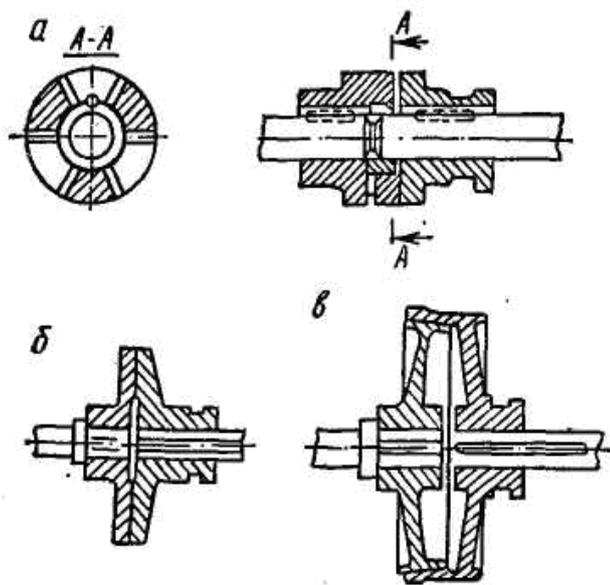
Роликли подшипниклар калта ва узун роликли қилиб ишлаб чиқарилади. Узун роликли подшипниклар яхлит, ичи бўш ва ўрама роликли бўлиши мумкин. Ичи бўш ва ўрама роликли подшипниклар ўзгарувчан нагрузкаларни қабул қилиш хусусиятига эга. Калта роликли подшипниклар цилиндрик, конуссимон ва сферик роликли бўлиши мумкин. Сферик роликлар ўзи ўрна-о шадиган подшипникларга қўйилади.

Игналли подшипниклар сирпаниб ишқаланиш подшипниклари билан тебраниб ишқаланиш подшипниклари орасидаги оралиқ подшипниклар ҳисобланади. Улар ташқи ва ички ҳалқалар ҳамда улар орасига сепараторсиз жойлаштирилган кичик диаметрли узун роликлар (игналар) дан иборат. Ҳалқалар айланганда игналар мой қатлами билан бирга сирпанади, нагрузка остида эса айланади.

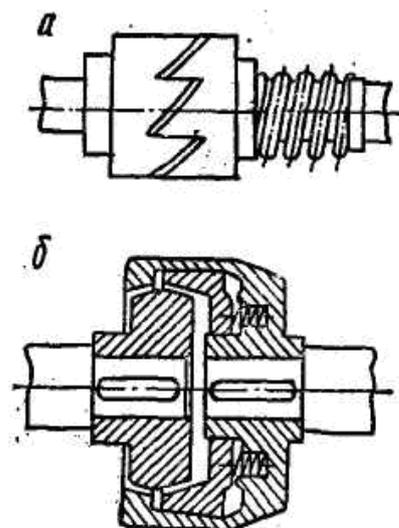
Подшипниклар вал диаметри ва ишлаш имконияти коэффиценти бўйича танланади. Ишлаш имконияти коэффиценти кўп жиҳатдан подшипник конструкциясига, ўлчамларига ва кўпга чидамлилигига боғлиқ.

6.3. Бириктириш муфтлари

Муфтлар айрим валларни ўзаро бириктириш учун хизмат қилади. Муфтлар узун валларни тайёрлашда; двигатель ва узатиш механизми валларини бириктиришда; икки механизм валларини бириктиришда; машина ишлаб турган вақтда валларни бириктириш ва ажратишда ишлатилади.



18-расм. Тишлашиш муфтлари:
 а — кулачокли муфта; б — дискли фрикцион муфта; в — фрикцион конус муфта.



19-расм. Сақлагич муфтлар:
 а — кулачокли; б — фрикцион.

Электр таъминоти машиналарида қўидаги муфтлар қўлланилади: а) доимий; бикир (втулкали, бўйлама-ўрама, диски) ва эластик (эластик ҳалқаси бўлган бармоғи бор диски, лентали); б) тишлашиш (18-расм); кулачокли (тўғри ва спираль кулачокли) ва фрикцион (диски, конуссимон ва лентали); в) нагрузка юз берганда вални автоматик ажратувчи сақлагич муфта.

Бунда муфтанинг кесилувчи штифти узилади ёки қия кулачоклари бўлган ярим муфта валларни ажратади (19-расм). Ўта нагрузкада пружина таъсирида сиқилган етакланувчи ярим муфта сурилади, етакчи муфта ҳам қия кулачоклар устида сакраб, етакланувчи муфтага нисбатан айланади. 19-расм, б да тасвирланган фрикцион муфтлар ҳам сақлагич муфтлар ҳисобланади. Ўта нагрузкада бундай муфтлар шовқинсиз, тақилламай сирпанади.

Назорат саволлари

1. Ўқ валдан нима билан фарқ қилади?
2. Ўқлар ва валларни ҳисоблашда қандай фарқ бор?
3. Вал диаметрининг тахминий қиймати қандай формула билан аниқланади?
4. Вал ва ўқларнинг қандай қисмлари шиплар, бўйинлар ва товонлар дейилади?
5. Машиналарнинг ишқаланувчи сиртларини мойлашнинг қандай аҳамияти бор? Мойлашда қандай қурилмалар қўлланилади?
6. Думалаш подшипниклари қандай асосий гуруҳларга бўлинади?
7. Бириктириш муфтларининг вазифаси нима?
8. Сақлагич муфтлар қандай ҳолларда қўлланилади?

VII - Б О Б. УЗАТМАЛАР

7.1. Умумий маълумотлар

Фрикцион, тишли, тасмали, червякли ва занжирли узатмалар энг кенг тарқалган. Узатмаларнинг асосий характеристикалари: фойдали иш коэффициентлари ва узатиш сони ҳисобланади.

Фойдали иш коэффициентлари (ф. и. к.) нинг қиймати машина ҳосил қилувчи фойдали ишнинг ҳаракатланувчи кучларга нисбати билан аниқлаш мумкин ёки унинг катталигини етакланувчи валдаги қувватнинг етакчи валдаги қувватга нисбати билан аниқлаш мумкин:

$$\eta = \frac{N_2}{N_1} \quad (6)$$

бунда- N_2 — етакланувчи валнинг қуввати;
 N_1 — етакчи валнинг қуввати;

$$N = \frac{P_v}{102} \text{ квт} = \frac{Pv}{75} \text{ о.к.}, \quad (7)$$

бунда: v — тезлик, м/с.
Айланма ҳаракатда

$$v = \frac{\pi D n}{60} \text{ м/с}, \quad (8)$$

бунда: D — айлана диаметри, м;
 n — минутига айланишлар сони, *айл/мин*.

Умумий ф. и. к. узатмалар элементларининг ф. и. к. лари кў-пайтмасига тенг:

$$\eta_0 = \eta_1 \cdot \eta_2 \cdot \eta_3 \dots \quad (9)$$

Узатманинг узатиш сони (и) деб, етакчи вал бурчак тезлигининг етакланувчи вал бурчак тезлигига нисбатига айтилади;

$$i = \frac{\omega_1}{\omega_2} \quad (10)$$

бурчак тезлик

$$\omega = \frac{\pi n}{30} \text{ 1/сек}, \quad (11)$$

бунда: n — минутига айланишлар сони, *айл/мин*.
Шунингдек, узатиш сони ҳам қуйидаги формуладан аниқланади

$$i = \frac{n_2}{n_1} = \frac{M_2}{M_1} \quad (12)$$

бунда: M_1 ва M_2 — етакчи ва етакланувчи валлардаги буровчи момент;

η — етакчи валдан етакланувчи валга узатманинг ф. и. к.

Битта узатиш жуфтининг узатиш сони фақат юқорида келтирилган нисбатлар билангина эмас, балки етакланувчи ғилдирак диаметрининг етакчи ғилдирак диаметрига нисбати билан ёки етакланувчи ғилдирак радиусининг етакчи ғилдирак радиусига нисбати билан, ёхуд (тишли ва анжирли узатмаларда) етакланувчи шестерня ёки юлдузча тишлари сони (Z_2) нинг етакчи шестерня тишлари сони (Z_1) га нисбати билан, ёхуд (червякли узатмаларда) червяк ғилдираги тишлари сони (Z) нинг червяк киримлари сони (a_x) га нисбати билан ҳам аниқланади:

$$i = \frac{D_2}{D_1} = \frac{R_2}{R_1} = \frac{z_2}{z_1} \frac{z}{a_x} \quad (13)$$

Узатмалар системасининг узатиш сони унинг айрим жуфтлари узатиш сонлари кўпайтмасига тенг:

$$i_0 = i_1 \cdot i_2 \cdot i_3 \dots \quad (14)$$

7.2. Фрикцион ва тасмали узатмалар

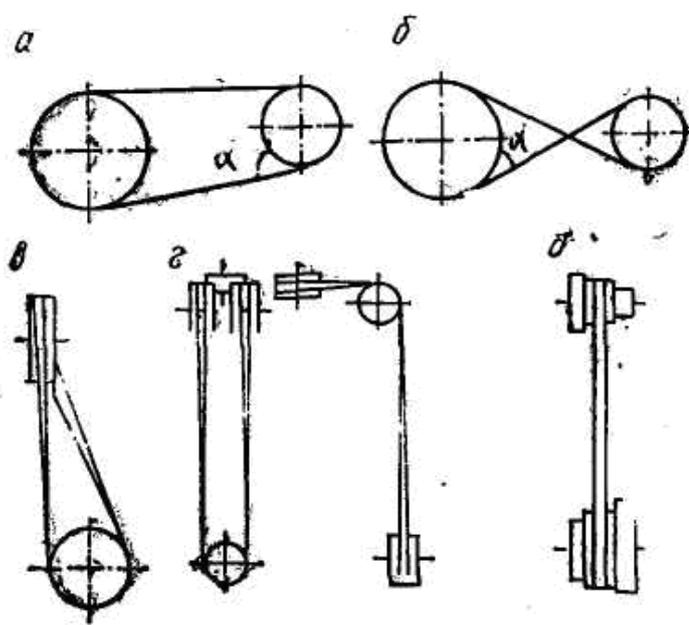
Фрикцион узатма яқинлаштирувчи кучлар билан бир-бирига сиқилган силлиқ катоклар сирти орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучларидан фойдаланишга асосланган. Цилиндрик, конуссимон катокли узатмалар энг кўп тарқалган.

Конуссимон катокли узатмалар бир-бирига нисбатан маълум бурчак остида жойлашган валлар орасида айланма ҳаракат узатишга имкон беради; понасимон катокли узатмалар эса катта айланма кучларни узатиш хусусиятига эга.

Фрикцион узатмаларнинг афзаллиги: оддий тузилган, равон ва шовқинсиз ишлайди, узатиш сонини поғонасиз ўзгартириш мумкин. Етакчи валнинг айланиш сони ўзгармагани ҳолда етакланувчи валнинг айланиш тезлигини поғонасиз ўзгартиришга имкон берадиган узатмалар вариаторлар дейилади. Вариаторлар олд томони билан тегишувчи катокли; конуссимон катокли ва чарм оралиқ ҳалқали, шунингдек, сферик сиртга эга бўлган катокли қилиб ишланади. Етакланувчи катокни етакчи каток марказига томон силжитиш йўли билан етакланувчи катокнинг айланишлар сони камайтиради. Конуссимон катоклар орасидаги сиқилган оралиқ ҳалқа чапга сурилса етакланувчи валнинг айланишлар сони ортади. Ўқларга ўрнатилган оралиқ катокларнинг вазиятини ўзгартириб, етакланувчи валнинг айла-ниш тезлигини камайтириш мумкин.

Тасмали узатмалар 10—15 м, баъзан, 25—40 м гача масофага айланма ҳаракат узатиш учун хизмат қилади. Оддийлиги ва унча ейилмаслиги тасмали узатмаларнинг афзаллиги, узатиш сонининг турғунмаслиги (тасманинг сирпаниши) ва узатманинг катталиги камчилиги ҳисобланади.

Тасмали узатмалар етакчи ва етакланувчи шкивлар ҳамда тасмадан иборат. Қуйидаги тасмали узатмалар энг кўп тарқалган (20- расм):



20-расм. Тасмали узатмалар:

a — тўғри; *b* — айқаш; *в* — ярим айқаш; *г* — бурчакли; *д* — поғонали шкивли, тўғри.

бир томонга айланадиган параллел валлар орасида айланма ҳаракат узатишга мўлжалланган тўғи (очик); етакчи ва етакланувчи шкивлари қарама-қарши томонга айланадиган айқаш; кесишган валларга айланма ҳаракат узатиш учун мўлжалланган ярим айқаш; ўзаро перпендикуляр текисликларда жойлашган валларга айланма ҳаракат узатиш учун мўлжалланган бурчакли; етакчи валнинг айланишлар сони ўзгармагани ҳолда етакланувчи валнинг айланишлар сонини ўзгартириш учун мўлжалланган поғонали шкивлари бор узатма; бир-бирига яқин жойлашган шкивларга айланма ҳаракат узатиш учун мўлжалланган понасимон тасмали узатма. Тасмаси шкив ариғига тиқилиб туриши натижасида тасмали узатма катта кучларни узатишга имкон беради. Понасимон тасмалар бир неча қатлам резиналанган матодан тайёрланади.

Тасма ёрдамида айланма ҳаракат узатиш учун тасма билан шкив сиртлари орасида ҳосил бўладиган ишқаланиш кучлари узатиладиган кучдан катта бўлиши керак. Тасмани қуйидагича таранглаб: узунлигини назарий (ҳисоблаб чиқилган) узунлигидан қисқа қилиб; таранглаш роликларидан фойдаланиб (тарангликни ошириш билан бирга тасманинг кичик шкивни қамраш бурчагини ҳам ошириб); тасмали узатманинг етакчи шкиви ўрнатилган электр двигателни салазкаларга ўрнатиб; шунингдек, винтли, рейкали ва юкли таранглаш қурилмалари қўллаб бу шартни таъминлаш мумкин.

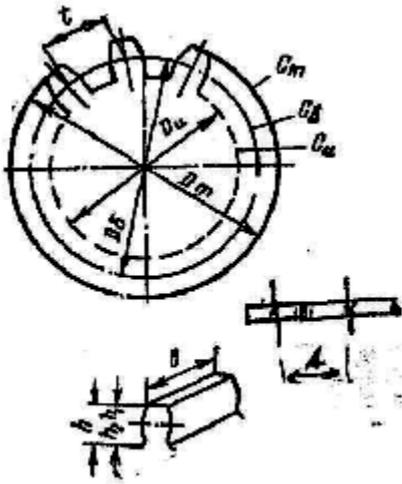
7.3. Тишли ва червякли узатмалар

Тишли узатма айланма ҳаракатни яқин масофага узатиш сонини ўзгартирмай узатишга имкон беради. У етакчи ва етакланувчи тишли ғилдирақлардан иборат. Етакчи (одатда, кичик) тишли ғилдирак, кўпинча, шестерня деб аталади.

Тишли ғилдиракда қуйидаги элементларни фарқ қилиш керак (- расм.)
C_T — ташқи айлана (тиш чўққилари айланаси);

C_{ба} — бошланғич (бўлувчи) айлана;

C_{ич} — ички айлана (тиш тублари айланаси);



21-расм. Тишлик ғилдирак элементлари.

t — тишли ғилдиракнинг қадами (қўшни тишларнинг бир хил исмли нуқталари орасидаги масофа, бу бошланғич айлана ёйида ўлчанади);
 c_1 — тиш қалинлиги; c_2 — тиш чўққиси эни;
 b — тиш узунлиги;
 $D_т, D_{а.б} D_{ич}$ — ташқи, бошланғич, ички айланалар диаметрлари;
 h_1 — тиш каллаги баландлиги;
 h_r — тиш оёғи баландлиги;
 h — тиш баландлиги;
 z — тишли ғилдиракнинг тишлари сони.
 Бошланғич айлана узунлигини қўйидаги икки формулада ифодалаш мумкин:

$$C_{б.а.} = \pi D_{б.а.} \quad \text{ва} \quad C_{б.а.} = t \cdot z \quad (15)$$

Буларни таққослаб, диаметрини топиш мумкин:

$$D_{б.а.} = \frac{t}{\pi} z. \quad (16)$$

$\frac{t}{\pi}$ нисбати модуль деб аталади ва m ҳарфи билан белгиланади. Модуль мм ларда ўлчанади. У ГОСТ 9563 — 60 бўйича танланади, ГОСТда унинг қўйидаги қийматлари: 1,5; 2; 2,5; 3; 4,5; 6; 8; 10 ва бошқалар кўзда тутилган.

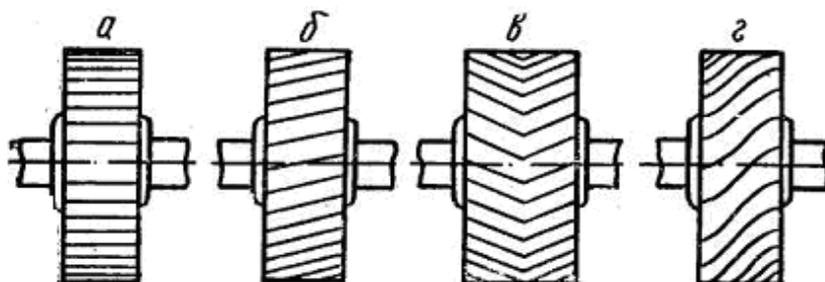
Модулидан фойдаланиб, бошланғич айлана диаметрини қўйидаги формуладан аниқланади:

$$m = \frac{D_{б.а.}}{z} \quad (17)$$

$D_{б.а.} = m z$, бундан

Одатда $h_1 = m$; $h_2 = 1,25m$; $D_т = m(z+2)$; $D_{ич} = m(z-2,5)$.

Тишли узатмалар ички ва ташқи тишлашадиган қилиб тайёрланади.

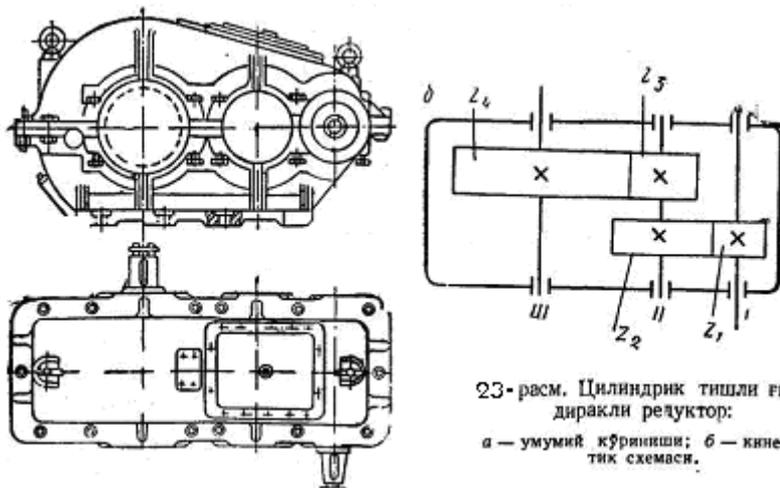


22-расм. Цилиндрик тишли ғилдираклар:
 а — тўғри тишли; б — қийшққ тишли; в — шеврон тишли; г — спираль тишли.

Тишли ғилдиракларнинг цилиндрик ва конуссимон хиллари бор. Цилиндрик тишли ғилдираклар тўғри, қийшиқ, шеврон ва спираль тишли қилиб тайёрланиши мумкин (22 - расм).

Қийшиқ ва шеврон тишли ғилдираклар анча катта кучларни равон узатиш учун хизмат қилади. Спираль тишли ғилдираклар айқаш валлар орасида айланма ҳаракат узатишга имкон беради. Тишли ғилдиракларнинг ўлчамлари мустаҳкамликка (егилишга), силжишдаги контакт мустаҳкамликка, ейилишга ва қизишга ҳисоблаб аниқланади.

Тишли ғилдираклар, одатда, чўян ва пўлат қуймалардан, шунингдек, конструкцион ва махсус пўлатлардан йўниб, болғалаб, штамплаб ёки пайвандлаб тайёрланади. Тишли ғилдиракларнинг тишлари станокларда ишланади.



23-расм. Цилиндрик тишли ғилдиракли редуктор:
а — умумий кўриниши; б — кинематик схемаси.

Берк мой ванналарида ишлайдиган тишли узатмалар редукторли узатма дейилади. Улар валдаги буровчи моментни ошириш ва валнинг айланиш сонини камайтириш учун хизмат қилади. Одатда, электрик двигателлар валининг айланиши тах-минан 1000—1500 *айл/мин* бўлади; кўпинча, буни 20—25 марта камайтиришга тўғри келади. Редукторлар, одатда, электр двигатели билан ҳаракат узатувчи машина орасига ўрнатилади. Редуктор корпуслари, кўпинча, қуйиб, баъзан, пайвандланиб тайёрланади. Узатиш сони кичик ($1=10$ гача) бўлган узатмаларда бир поғонали, узатиш сони катта бўлганларида эса икки ва уч поғонали редукторлар қўлланилади.

Цилиндрик тишли ғилдирак редукторининг схемаси 23- расмда кўрсатилган.

Цилиндрик тишли узатмаларда марказлараро масофа қуйидаги формуладан аниқланади: тўғри тишли ғилдирак учун

$$A = m \frac{z_1 + z_2}{2}. \quad (18)$$

қийшиқ тишли ғилдирак учун

$$A = m \frac{z_1 + z_2}{2 \cos \beta}. \quad (19)$$

бунда β — тишли ғилдирак цилиндрик сиртининг ясовчиларига нисбатан тишларнинг оғиш бурчаги.

Червякли узатма узатиш сони катта (10, 25, 100 гача, баъзан, 400 гача) бўлган ҳолларда бир-бирига яқин жойлашган айқаш валларни айлантириш учун қўлланилади.

Червякли узатма червяк (кўпинча, вал билан бирга тайёрланади) ва червяк филдиракдан иборат. Диаметри $D_{б.а} > 3d_v$ бўлган червяк филдирак, одатда, йиғма ҳолда (тишли венеци бронзадан, филдираги чўяндан) ясалади. Червякли узатма червякдан червяк филдиракка айланма ҳаракат узатиш учун, яъни тезликни пасайтириш учун қўлланилади.

Червякли узатманинг узатиш сони етакчи валнинг айланишлар сонини етакланувчи валнинг айланишлар сонига нисбати билангина аниқланмай, балки червяк филдиракнинг тишлари сонини червякнинг киримлар сонига: тақсимлаб ҳам аниқланади:

$$i = \frac{z}{a_x} = \frac{n_1}{n_2}, \quad (20)$$

бунда: n_1 — етакчи валнинг айланишлар сони;

n_2 — етакланувчи валнинг айланишлар сони;

z — червяк филдиракнинг тишлари сони;

a_x — червякдаги киримлар сони (параллел кесилган винцимон ўйиқлар); $a_x = 1 \div 4$

Червякли узатмалар, тишли узатмалар каби мустақамликка, ейилишга ва қизишга ҳисобланади.

Червякнинг бошланғич айлана диаметри:

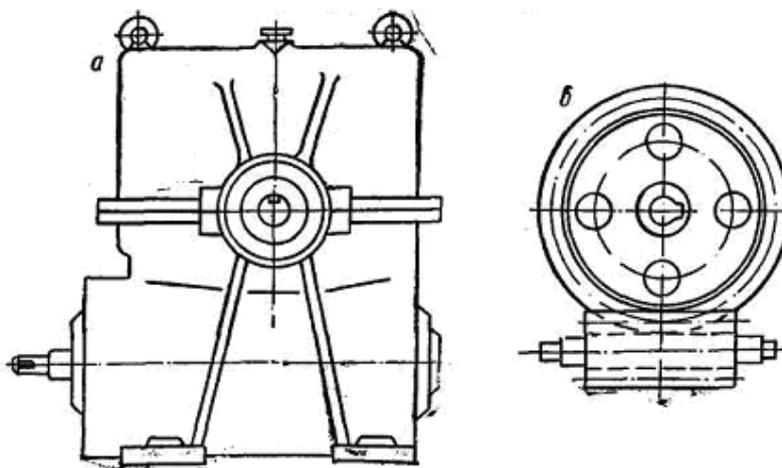
$$d_{б.а.} = \frac{md_x}{\operatorname{tg} \alpha}. \quad (21)$$

бунда: α — червяк винт чизигининг кўтарилиш бурчаги: $\alpha = 4 \div 26^\circ$. Бурчак қанча катта бўлса, червякнинг киримлари сони шунча кам бўлади.

Червяк филдиракнинг бошланғич айланаси диаметри:

$$D_{б.а} = m \cdot z \quad (22)$$

Кўпинча, червякли узатмалар редукторли қилиб ишланади (24-расм).



24-расм. Червякли редуктор:
а — умумий кўриниши; б — принципи а.с. схемаси.

7.4. Занжирли узатма

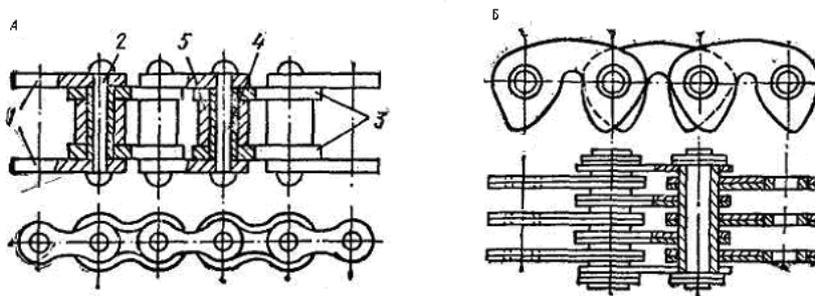
Занжирли узатма етакчи ва етакланувчи юлдузлар ҳамда занжирлардан иборат. У узатиш сони қиймати ўзгармагани ҳолда анча узоқ масофага айланма ҳаракат узатиш учун хизмат қилади.

Саноат машиналарида юк кўтариш, тортиш ва ҳаракатлантириш занжирлари қўлланилади. Юк кўтариш занжирлари юкни кўтариш ва тушириш учун хизмат қилади. Тортиш занжирлари юк ташиш қурилмаларида қўлланилади. Ҳаракатлантирувчи занжирлар икки параллел вал орасида буровчи момент узатади. Динамик нагрукаларни камайтириш учун улар кичик қадамли ва ейилишга чидамли қилиб ишланади.

Занжири 10—15 м/сек гача тезликда ва $i=6\div 77$ гача узатиш сонидан ишлайдиган занжирли узатмалар энг кўп тарқалган. Занжирли узатмаларда втулка-роликли занжирлар кўпроқ иш-латилади.

Втулка-роликли занжир (-расм, а) валиклар 2 билан бириктирилган ташқи пластиналар 1, втулкалар 4 га маҳкамланган ички пластинкалар 3 ва роликлар 5 дан иборат. Втулкалар валикларда, роликлар ва втулкаларда эркин айланиши мумкин.

Катта кучларни узатиш учун кўп қаторли втулка-роликли



25 - расм. Занжирлар:

А — втулка-роликли; Б — тишли.

занжирлар қўлланилади. Масалан, Э-652 экскаваторларда тўрт қаторли занжир, Э-302 экскаваторларда эса икки қаторли занжир қўлланилади.

Тишли занжирлардан (25-расм, Б) фойдаланилганда занжирли узатма раван ва шовқинсиз ишлайди.

Занжирли узатма бир занжир билан бир неча вални айлантиришга имкон беради. У тишли узатмаларга нисбатан динамик нагрукани яхшироқ қабул қилади. Шарнирларнинг ейилиши ва звеноларнинг узайиши натижасида занжирларнинг салқиланиб қолиши — занжирли узатмаларнинг камчилигидир.

Назорат саволлари

1. Айланма ҳаракат узатувчи узатмалар қайси аломатларига қараб классификацияланади?
2. Тишли узатманинг узатиш сони нима? У қандай аниқланади?
3. Узатмалар системасининг узатиш сони қандай аниқланади?
4. Тишли илашиш модули нима?
5. Агар тишли жуфтнинг тишлари сони ва тишлашиш модули маълум бўлса, тишли жуфтдаги марказлараро масофа қандай аниқланади?
6. Қандай ҳолларда қийшиқ тишли ва шеврон тишли узатмалар ишлатилади?
7. Червякли узатманинг узатиш сони ва марказлараро масофа қандай аниқланади?
8. Занжирли узатманинг узатиш сони қандай аниқланади?

XIII – БОБ. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИНИ ТАЪМИРЛАШ

8.1. Таъмирлаш усулларининг таснифи

Машиналардан фойдаланиш жараёнида у ёки бу сабабларга кўра деталларида нуқсонлар вужудга келади.

Деталларда учрайдиган нуқсонлар, асосан, табиий, ейилиш, механикавий шикастланиш ва детал сиртидаги коррозия эмирилишга қарши қопламанинг шикастланиши оқибатида пайдо бўладиган нуқсонлар гуруҳига бўлинади.

Таъмирлаш учун келтирилган машина деталларининг асосий қисмини биринчи гуруҳга мансуб нуқсонлари бўлган деталлар ташкил этади. Табиий ейилиш оқибатида деталларнинг ишчи юзаларининг ўлчамлари ва геометрик шакллари ўзгаради, бирикмаларда эса бир-бирига ўтқазилар бузилади.

Деталлардаги механикавий шикастланишларга қолдиқ деформациялар, дарз кетишлар, уваланишлар, юлинишлар, тирналишлар ва ўйиқлар киради.

Коррозия эмирилишга қарши қопламалари шикастланган деталлар, нуқсонли деталларнинг нисбатан кичикроқ қисмини ташкил этади. Коррозия эмирилишга қарши қопламалар детал сиртига, одатда, гальваник ёки кимёвий усулларда берилди, бунда детал сирти турли хил мой бўёқ билан бўялади. Деталларни таъмирлаш технологиясининг асосий вазифаси ўзаро туташган деталларнинг иш жараёнида бузилган ўлчамларини, ҳар бир деталнинг механик мустаҳкамлигини, ейилишга чидамлилигини ва коррозияга бардошлилигини тиклашдан иборат.

Ўзаро туташган деталларнинг ўтқазилар ўлчамларини икки хил йўл билан тиклаш мумкин:

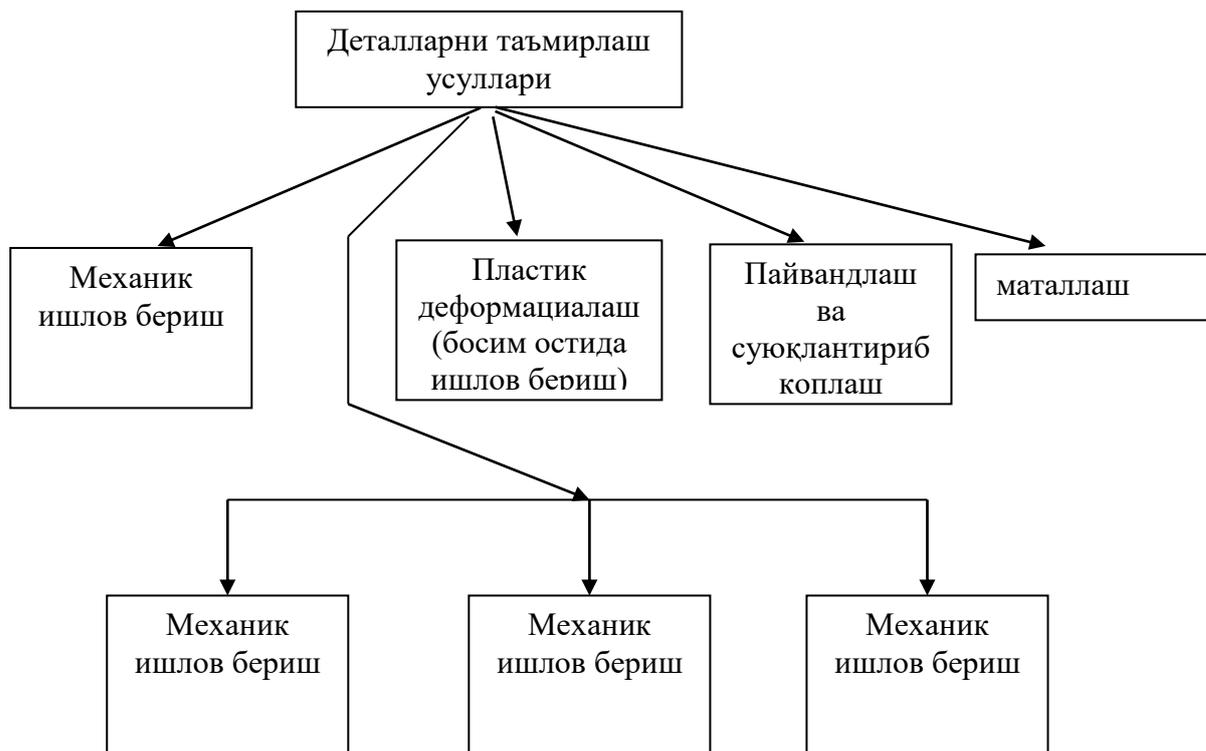
1) деталларнинг дастлабки ўлчамларини олдиндан белгилаб қўйилган янги, яъни таъмирлаш ўлчамларига мослаб ўзгартириш;

2) деталларнинг ўлчамларини дастлабки ҳолатга тўла келтириш.

Ўзаро туташган деталларнинг ўлчамларини биринчи йўл билан ишга қайта тиклашда уларни туташувчи юзаларидан ҳар бирининг чизмада кўрсатилган таъмирлаш ўлчамларини ҳосил қилишга имкон берадиган усуллардан фойдаланилади. Бунда туташманинг мураккаб ва қиммат турадиган деталлардан бирига механик усулда ишлов берилиб, детал юзасининг бузилган геометрик шакли қайта тикланади ва меъёрларда кўрсатилган таъмирлаш ўлчамлари ҳосил қилинади. Туташманинг иккинчи детали ўрнига янгиси қўйилади ёки унинг ўлчами ҳам таъмирлаш ўлчамигача тикланади.

Деталларнинг ўтқазилар ўлчамларини қайта тиклашнинг иккинчи усули деталларнинг ейилган юзаларига турли усулларда металл ёки нометалл материалларни қоплашга асосланган.

7.1-расмда деталларни таъмирлаш усулларининг таснифи келтирилган. Бу усуллар таъмирлаш корхоналари амалиётида кўпроқ қўлланилади.



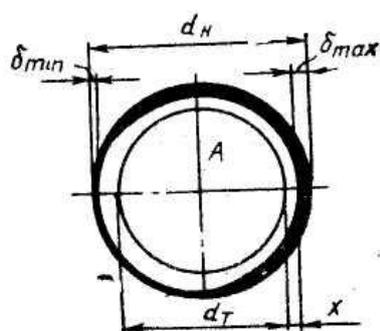
26-расм. Деталларни таъмирлаш усуллариининг таснифи

8.2. Деталларни механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш

Деталларни механик ишлов бериш билан тиклашга таъмирлаш ўлчамлари, кўшимча таъмирлаш элементлари, детал қисмларини алмаштириш усуллари киради.

Таъмирлаш ўлчамлари (ТЎ) усули. Деталларни ТЎ бўйича қайта тиклашнинг моҳияти шундан иборатки, бирикувчи деталлардан бирига 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 аввалдан белгиланганлиги ҳисобга олинса, ўзаро бирикувчи икки детални бир –бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда яшаш мумкин. Вал бўйинлари ва деталларнинг тешиклари учун таъмирлаш ўлчамлари қиймати ҳамда сони қандай аниқланишини кўриб чиқамиз.

Вал бўйинлари учун таъмирлаш ўлчамларининг қийматлари ва



27-расм. Валнинг таъмирлаш ўлчамини ҳисоблаш схемаси

сонини аниқлаш. Ишлатилгунга қадар валнинг номинал диаметри d_n га тенг бўлсин, ейилиш натижасида валнинг бўйинлари кичиклашиб, d_e га тенг бўлиб қолсин. Валнинг нотекис ейилиши натижасида ейилишининг максимал қиймати δ_{max} , минимал қиймати эса δ_{min} , бўлсин. Вал бўйинини ТЎ бўйича тиклаш учун унга d_T диаметрча x қўйим билан механик ишлов берилиши лозим. 27-расмдан, таъмирлаш ўлчамининг қиймати қуйидагича аниқланади:

$$d_T = d_n - 2(\delta_{max} + x). \quad (23)$$

(23) ифодадаги максимал ейилиш қиймати (δ_{max}) ни вал махсус маркаларга ўрнатилиб, унинг радиал урилишини индикатор билан ўлчаш орқали аниқлаш мумкин. Аммо бу усулни амалга ошириш учун маълум қийинчиликлар вужудга келади ва кўп вақт сарф қилинади. Амалий мақсадлар учун δ_{max} нинг қиймати вал бўйнининг минимал ва максимал қийматлари бўйича аналитик усулда аниқланади. Вал бўйнининг умумий ейилиш миқдори қуйидагича аниқланади:

$$\delta_y = d_H - d_e = \delta_{max} + \delta_{min}. \quad (24)$$

Ейилиш нотекистик коэффиценти тушунчасини киритамиз, унинг қиймати

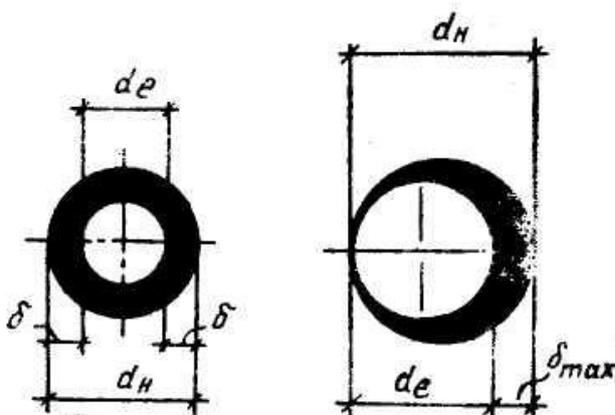
$$\rho = \delta_{max} / \delta_y \quad (25)$$

(25) ифодадаги δ_{max} нинг қиймати (23) ифодага қўйсак,

$$d_T = d_H - 2(\rho \delta_y + x) \quad (26)$$

Ейилиш нотекистик коэффицентининг чегаравий қийматлари бўйича қуйидаги икки ейилиш жараёни содир бўлиши мумкин. Текис ейилиш ва бир томонлама ейилиш. Текис ейилишда умумий ейилиш миқдори қуйидагича аниқланади (28-расм, а):

$$\delta_y = d_H - d_e = 2 \delta_{max} = 2 \delta_{min}.$$



28-расм. Валнинг ейилиш схемаси
а – текис ейилиш; б – бир томонлама ейилиш

У ҳолда

$$\rho = \frac{\delta_{max}}{\delta_y} = \frac{\delta_{max}}{2\delta_{max}} = 0,5$$

Бир томонлама ейилишда умумий ейилиш миқдори қуйидагича аниқланади (28-расм,б):

$$\delta_y = \delta_{max}$$

у ҳолда

$$\rho = \frac{\delta_{max}}{\delta_y} = \frac{\delta_{max}}{\delta_{max}} = 1$$

Демак, ёйилишдаги нотекислик коэффицентининг ўзгариш чегараси:

$$0,5 \leq \rho \leq 1$$

Таъмирлаш ўлчамларининг мумкин бўлган қийматлари ва сонларини аниқлаш учун (26) ифода $\gamma = 2(\rho\delta_y + x)$ деб белгилаймиз ва унинг таъмирлашдаги оралиқ деб атаймиз. Айтайлик, таъмирлашдаги оралиқ барча таъмирлаш ўлчамлари учун бир хил бўлсин. У ҳолда ҳар бир таъмирлаш ўлчамининг қиймати қуйидагича аниқланади.

Биринчи ТЎ учун:

$$d_{r1} = d_H - \gamma$$

Иккинчи ТЎ учун:

$$d_{r1} = d_H - 2\gamma$$

n -ТЎ учун:

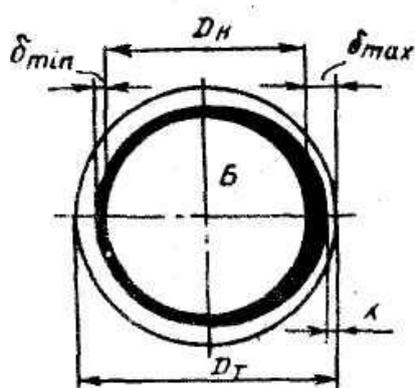
$$d_{rn} = d_H - n\gamma$$

Мумкин бўлган таъмирлаш ўлчамларининг сонини аниқлашда деталларнинг мустаҳкамлик шартидан фойдаланилади. Таъмирлаш ўлчамлари сони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$n = \frac{d_n - d_{\min}}{\gamma} \quad (27)$$

бунда d_{\min} — деталнинг мустаҳкамлик шартини ва меъёрл ишлашини таъминловчи валнинг минимал жоиз диаметри.

Деталлар тешикларининг таъмирлаш ўлчамлари қиймати ва сонини аниқлаш. Фараз қилайлик, ишлатилгунга қадар валнинг номинал диаметри D_H га тенг бўлсин. Ёйилиш натижасида вал жойлашган тешикнинг диаметри D_e гача катталашсин (29-расмга қаранг). Ёйилишнинг нотекислиги натижасига максимал ёйилиш миқдори δ_{\max} , минимал ёйилиш миқдори эса δ_{\min} бўлсин. ТЎ бўйича тиклаш учун тешикка x қўйим билан D_T диаметр гача механик ишлов бериш керак. Бунда тешикнинг таъмирлаш ўлчами қуйидагича аниқланади.



29-расм. Тешикнинг таъмирлаш ўлчамини аниқлаш схемаси

$$D_T = D_H + 2(\delta_{\max} + x) \quad (28)$$

Валнинг таъмирлаш ўлчамини аниқлашдагидек, ёйилишдаги нотекислик коэффицентини тушунчасини киритамиз :

$$\rho = \frac{\delta_{\max}}{\delta_y}$$

У ҳолда

$$D_T = D_H + 2(\rho\delta_y + x),$$

бунда $0,5 \leq \rho \leq 1$

Аввалгидек, $2(\rho\delta_y+x)=y$ деб белгилаймиз ва уни таъмирлаш оралиғи деб атаймиз. Унинг қиймати ўзгармас бўлганда тешикнинг таъмирлаш ўлчамлари қуйидагича аниқланади.

Биринчи таъмирлаш ўлчами:

$$D_{T1} = D_H - y$$

Иккинчи таъмирлаш ўлчами:

$$D_{T2} = D_H - 2y$$

n-таъмирлаш ўлчами:

$$D_{Tn} = D_H - ny$$

Мумкин бўлган таъмирлаш ўлчамлари сонини аниқлаш учун деталнинг мустаҳкамлиги ва ишлаш шароитини ҳисобга олиш керак.

Таъмирлаш ўлчамлари усули билан, асосан, тузилиши мураккаб, баҳоси нисбатан юқори бўлган машина деталлари (цилиндрлар блокининг гильзалари, двигателнинг тирсакли ва тақсимлаш валлари) тикланади. Тирсакли валнинг бирча бўйинлари ва цилиндр гильзаларининг фақат бир хил таъмирлаш ўлчамида тиклаш ушбу усулнинг асосий шarti ҳисобланади. Таъмирлаш ўлчамларининг сони ва қиймати аввалдан белгиланганлиги ҳисобга олинса, ўзаро туташадиган икки деталнинг биринчи иккинчисига боғлиқ бўлмаган ҳолда яшаш мумкин. Деталларнинг таъмирлаш ўлчами бўйича таъмирлашнинг бундай хусусиятлари таъмирлашда саноат ишлаб чиқариши технологиясидан фойдаланиш имкониятини беради, таъмирлаш ҳаражатлари арзонлашади ва унинг сифати яхшиланади. Таъмирлаш ўлчамлари усулининг камчиликларига деталларнинг ўзаро алмашинувчанлик хусусиятининг торайиши (ўзаро алмашинувчанлик фақат таъмирлаш ўлчамлари чегарасидагина мумкин бўлади) киради.

8.3. Деталларни таъмирлашда қўшимча таъмирлаш элементлари усули

Таъмирлаш корхоналарида деталларни таъмирлаш амалиётида кўп миқдорда ейилган деталлар кўп учраб туради ва уларни номинал ўлчам бўйича ишга қайта 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 бунда вал бўйни ёки детал тешиги деталларга ишлов берувчи дастгоҳлар ёрдамида йўналади, сўнгра аввалдан тайёрлаб қўйилган втулка прессланади ва унга вал бўйнининг ёки тешикнинг номинал ўлчами бўйича ишлов берилади.

Қўшимча элементлар усулидан, асосан, тешик ёки валларга гильза ёки втулка қўйиб пресслаш йўли билан тиклашда қўлланилади. Бу усул деталларни қайта тиклашда оддий ва кўп тарқалган усуллардан бири бўлиб ҳисобланади.

Қўшимча элементлар қўйиш усулида таъмирлашда қуйидаги шартларга риоя қилиш керак:

- детални қўшимча элементлар ёрдамида шундай таъмирлаш керакки, бунда таъмирланган деталнинг барча кўрсаткичлари янги деталниқидан қолишмасин;
- қўшимча элемент валга ёки тешикка зич пресслаб яхлит ўрнатилиши керак;
- қўшимча элементнинг материали асосий детал материалига айнан мос келиши керак (чўян деталлар бундан мустасно, уларда втулка чўяндан ёки пўлатдан бўлиши мумкин);

- қўшимча элемент ишчи юзасининг қаттиқлиги асосий детал юзасининг қаттиқлиги билан бир хил бўлиши керак;
- қўшимча элементнинг асосий детал билан бирикиш мустаҳкамлиги шундай таъминланиши керакки, иш пайтида у қўзғалмасин;
- втулкани пресслашда деталларнинг қийшайиши ва деформацияланишига йўл қўймаслик керак.

Агар деталлар катта юкланишда ва юқори температурада ишлатиладиган бўлса, қўшимча элементни ўрнатишда унинг деталга нисбатан таранглиги кўпроқ бўлиши керак. Шунинг учун бундай ҳолларда втулкани қопловчи деталга иссиқлик ишлов берилиб, яъни қизитиб ёки қопланадиган детални совитиб, пресслаш лозим.

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

Бу 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 алмаштириб таъмирлаш усули. Деталларни механик ишлов бериш йўли билан тиклашга юқорида кўрсатиб ўтилган усуллардан ташқари, деталларнинг қисмини алмаштириб таъмирлаш усули ҳам киради. Бу усулнинг асосий мохияти шундан иборатки, деталнинг ейилган қисми кесиб ташланади ва унинг шу қисми қайтадан тайёрланади. Сўнгра тайёрланган қисм деталнинг асосий қисми билан бирлаштирилиб олдинги ҳолатига келтирилади ва зарур бўлганда унга термик ишлов берилади. Шундай қилиб, деталларни мазкур усулда таъмирлаш технологияси қуйидаги асосий операциялардан иборат:

1. Деталнинг нуқсонли қисмини қирқиб ташлаш ва юзани бирлаштиришга тайёрлаш.
2. Асосий детални кесиб ташланган қисмини олдинги ҳолатига келтириб тайёрлаш.
3. Алмаштириладиган қисмини асосий детал билан бирлаштириш.
4. Бирикма сифатини назорат қилиш.
5. Деталга яқуний механик ишлов бериш.

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

8.4. Деталларни пластик деформациялаш усулида таъмирлаш

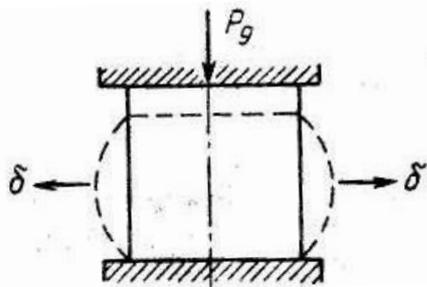
Деталларни пластик деформациялаш усулида (босим остида) таъмирлаш детал материалининг пластиклик хусусияти ва детал материалларининг ўлчам бўйича заррасидан фойдаланишга асосланган. Металларнинг пластиклиги

деганда, маълум шароитда ва куч таъсирида бутунлиги бузилмасдан қолдиқ деформацияни қабул қила олиш хусусияти тушунилади.

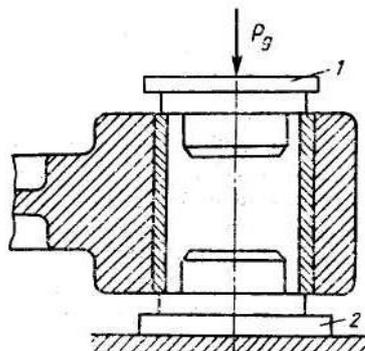
Деталларни пластик деформация усулида таъмирлаш қиздирмасдан-совуқ деформация ёки 673 К температурага қиздириб-иссиқ деформация орқали амалга ошириш мумкин.

Деталларни босим остида таъмирлашда деформацияланадиган деталнинг ҳажми ўзгармайди, аммо унинг шакли ҳамда детал тайёрланган металлнинг структураси ва механик хоссаси ўзгаради.

Деталларга босим остида ишлов беришнинг қуйидаги турлари мавжуд: чўктириш, ботириш, кенгайтириш торайтириш, накаткаш ва тўғрилаш.



29-расм. Деталларни чўк-тириш усулида таъмирлаш схемаси



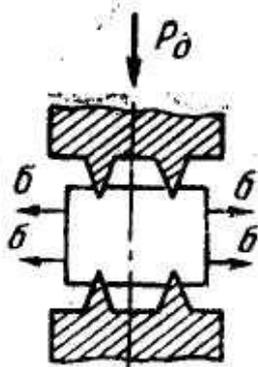
30-расм. Шатуннинг юқори каллагигадаги бронза втулкани чўктириш схемаси.

8.5. Детални чўктириш ва ботириш усулида таъмирлаш

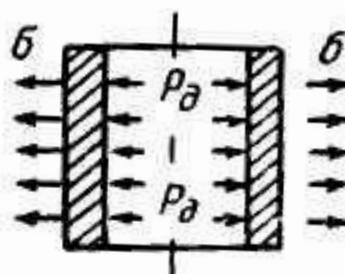
Деталнинг узунлигини камайтириш ҳисобига унинг ташқи диаметрини катталаштириш жараёни *чўктириш* дейилади. 29-расмда деталларни чўктириш схемаси келтирилган. Ундан кўришиб турибдики, таъсир этувчи P_g кучнинг йўналиши деталнинг деформацияланиш йўналиши δ билан мос тушмайди. Бу деталларни чўктиришга хос бўлган хусусиятдир.

30-расмда шатуннинг юқори каллагигадаги бронза втулканинг чўктириш схемаси кўрсатилган. Уни 1 ва 2 тиқинлар ёрдамида деталдан чиқариб олмасдан чўктириш мумкин. Узунлиги қисқариши ҳисобига втулканинг ички диаметри кичиклашади. Втулкага развётка 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.



31- расм. Деталларни ботириш усулида таъмирлаш схемаси



32- расм. Втулкани кенгайтириш схемаси

Деталлнинг металини чекланган оралиққа суриш ҳисобига унинг ўлчамини катталаштириш жараёни *ботириш* дейилади. Детални ботириш усулида таъмирлаш схемаси (31-расмда) кўрсатилган. Бундай ишлов бериш турида таъсир қилувчи P_d кучнинг йўналиши билан талаб қилинадиган деформациянинг йўналиши мос келмайди. Бу усул деталнинг ишланмайдиган қисмининг чегараланган қисмидаги металлни сиқиб чиқариш ҳисобига, деталнинг ўлчамини катталаштиришда қўлланилади.

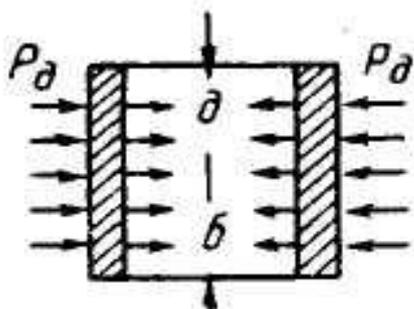
Ботириш усули билан клапанлар, валлардаги ва тешиклардаги шлицалар тикланади. Клапанларни ботириш усули билан таъмирлаш ёпиқ штампларда, металлни клапаннинг цилиндрсимон қисмидан конуссимон иш сирти томон силжитиш натижасида амалга оширилади. Клапанларни ботириш усулида таъмирлаш технологияси кетма-кетлиги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

Деталларни кенгайтириш. Втулканинг ички диаметрини кенгайтириш ҳисобига ташқи диаметрини катталаштириш *кенгайтириш* дейилади (32-расм). Бунда кенгайтирувчи куч P_d нинг йўналиши керакли бўлган деформация йўналиши δ га мос келади.

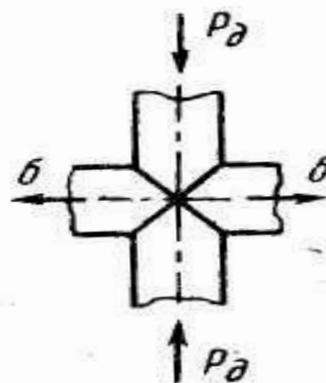
Кенгайтириш, асосан, ичи тешик деталларнинг ўлчамларини сақлаган ҳолда ёки уларнинг баландлигини сезиларли ўзгартирмасдан ташқи ўлчамларини катталаштиришда қўлланилади. Чунончи, сферик ва конуссимон прошивкаларни қўллаб, поршень бармоқларининг ишлаш имкониятини тиклаш мумкин. Поршень бармоқларини қизитиб ҳам, совуқ ҳолда ҳам кенгайтириш мумкин.

Поршень бармоқларини қизитиб кенгайтириш технологик жараёни қўйидагиларни ўз ичига олади: бармоқ сиртини 2-3 соат давомида $900-1000^{\circ}C$ да (пўлатнинг маркасига боғлиқ ҳолда) цементация қилиш, агар цементация қатлами кўпроқ ейилган бўлса, поршень бармоғини $900...1000^{\circ}$ температурада кенгайтириш; тоблаш ва паст бўшатиш ўтказиш (температура пўлатнинг маркасига боғлиқ); номинал, диаметрга келтириш учун жилвирлаш ва жилолаш; ўлчамини, қаттиқлигини, дарз бор- йўқлигини текшириш.

Поршен бармоғини совуқ ҳолда кенгайтириш технологик жараёни қўйидагиларни ўз ичига олади: $650...670^{\circ}C$ да (материални 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 жилолаш; ўлчам қаттиқлигини ва дарз бор-йўқлигини текшириш.

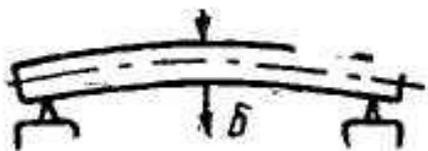


33-расм. Втулкани торайтириш схемаси

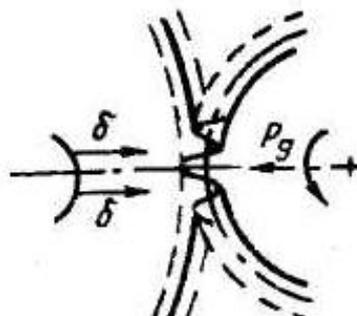


34-расм. Детални чўзиш схемаси

Деталларни торайтириш. Втулканинг ички диаметрини ташқи диаметри ҳисобига кучайтириш – *торайтириш* дейилади. Торайтиришда таъсир қилувчи кучнинг йўналиши керакли деформация δ нинг йўналишига мос келади (33-расм). Торайтириш – кенгайтиришдан детал ўлчамларининг кичрайиши билан фарқ қилади, кенгайтиришда эса деталларнинг ўлчами катталашади. Торайтиришда куч ва деформация йўналиши кенгайтиришдагига нисбатан тескари йўналишда бўлади. Детал ички ўлчамининг кичрайиши ташқи диаметрининг 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 развётка қилинади. Деталларни торайтириш жараёнидан фойдаланиш рангли металл сарфини камайтиради.



35-расм. Вални тўғирлаш схемаси.



36-расм. Накаткалаш схемаси.

Деталларни чўзиш. Детал узунлигини унинг кўндаланг кесимидаги маълум жойини торайтириш ҳисобига узайтириш *чўзиш* дейилади. 34-расмдан кўриниб турибдики, чўзиш чўктиришнинг хусусий ҳоли ҳисобланади ва у куч P_d йўналишининг керак бўлган деформация δ йўналишига мос келмаслиги билан ҳарактерланади. Бунда детал кесимини маҳаллий торайиши ҳисобига унча катта бўлмаган участкада унинг узунлиги ортади. Чўзиш, одатда, ҳар хил тяга ва деталларни унча катта бўлмаган узунликка узайтириш учун қўлланилади.

Деталларни тўғрилаш. Деталнинг бузилган шаклини тиклаш жараёни *тўғрилаш* дейилади. Бундай усулда эгилган ва буралган деталлар тўғриланади (35-расм). Тўғрилашда таъсир этувчи куч P_d нинг йўналиши керакли бўлган деформация δ нинг йўналишига мос келади.

Одатда, валлар, шатунлар, олдинги балкалар ва шунга ўхшаш деталлар тўғриланади. Тўғрилашнинг икки хили 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 натижасида турғун бўлишини таъминлаш учун тўғрилашни $400-450^{\circ} \text{C}$ температурага қизитиб бажариш лозим. Бундай қизитишда қолдик ички кучланишлар камайиб, деталнинг ишлаш қобилияти 90% гача тикланади.

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 йуниладиган металл қатламни камайтириш мумкин. Вални совуқ ҳолда тўғрилагандан сўнг, уни 100°C

гача қизитиб, шу температурада 3 соат ушлаб турилади. Сўнгра дарз бор-йўклигини дефектоскопда текшириб кўриш тавсия этилади.

Деталларни накаткаш. Детал металини роликнинг тишлари ёрдамида сиқиб чиқариш йўли билан унинг ташқи диаметрини катталаштириш жараёни *накаткаш* дейилади. Накаткашда таъсир қилувчи куч йўналиши талаб қилинган деформация δ га қарама-қарши бўлади (36-расм). Бу усулда деталнинг ўлчами унинг ишчи қисмларидан металлни сиқиб чиқариш ҳисобига ўзгаради. Накаткаш ўткир тишли, тобланган роликлар билан бажарилади, бунда деталда ғадур-будур юзалар ҳосил бўлади. Тўғри ва қийшиқ тишли роликлар билан накаткашдан яхшироқ натижаларга эришиш мумкин. Накаткаш ролиги У-12 пўлатдан ясалган бўлиб, унинг қаттиқлиги HRC бўйича 50-55 бирликни ташкил этади. Накаткашда таянч юза 50% гача камайиши мумкин. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, накаткашдан юзанинг ейилишига қаршилиги жилвирланган текис юза ейилишига қаршилигининг 87% ини ташкил қилади.

Накаткашда вал диаметри 0,4 мм гача ошиши мумкин. Накаткашни кам ейилган валнинг бўйинларида амалга оширилади. Накаткаш усули билан таъмирланадиган деталларга қуйидаги талаблар қўйилади:

— накаткашни совуқ ҳолда ҳам пластиклик хусусияти юқори бўлган материаллардан ясалган деталларда қўллаш;

— қаттиқлиги HRC 50-60 бўлган деталларни бўшатиладиган сўнг накаткаш мумкин, чунки бунда деталнинг қаттиқлиги пасаяди;

— накаткашни ейилиш натижасида кўндаланг кесимида ҳосил бўлган эллипслик 0,05 мм дан ортиқ бўлмаган деталларда қўллаш.

Накаткашда қуйидаги тенгсизликка риоя қилиш керак.

$$h = \delta_1 + \delta_2 + \delta_3 + \delta_4 \leq \beta t \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2}, \quad (29)$$

Бунда δ_1 — деталнинг бир томонига тўғри келган ейилиш миқдори, мм; δ_2 — деталнинг эллипслиги, мм; δ_3 — деталнинг таъмирлангунга қадар бўлган радиал уриши, мм; δ_4 — жилвирлаш учун қолдирилган қўйим, мм; β — ролик ва деталнинг ўзаро қамралиш бурчаги.

Мазкур формуладан кўришиб турибдики, накатканинг қадами t ва ролик тишининг ўткирлик бурчаги α қанча катта бўлса, тенгламанинг чап томонидаги барча ҳадлар йиғиндиси ёки уларнинг ҳар бири катта қийматга эга бўлиши мумкин.

Накаткашда деталда етарли булган таянч юзаси (n) таъминланиши лозим:

$$\eta = 0,5 \leq 2 \left(\sqrt{h/t} \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{2} - h \operatorname{ctg} \frac{\alpha}{3} \right); \quad (30)$$

бунда h — ғадир-будурлик чўққиларининг баландлиги.

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

Юқорида келтирилган деталларга босим остида таъмирлаш усуллари бўйича қуйидаги умумий хулосага келиш мумкин.

Деталларни босим остида таъмирлаш усуллари истиқболли усуллардан ҳисобланади. Бу усулнинг бошқа усуллардан тўб фарқи шундан иборатки, унда қўшимча металл талаб қилинмай, таъмирлаш деталдаги металлни қайта

тақсимлаш ҳисобига амалга оширилади. Детални совуқ ҳолатда деформацияланганда наклёп ҳосил бўлади, у толиқишга мустаҳкамликни оширади ва детал янғисига қараганда ҳам мустаҳкамроқ бўлиб қолади. Босим остида таъмирлаш усуллари нисбатан оддий бўлиб, мураккаб ускуна талаб қилинмайди. Бу усулларни таъмирлаш корхоналарида кенг миқёсда қўллаш учун машина деталларини лойиҳалашда уларга нисбатан босим остида таъмирлаш усулини қўллаш мумкинлигини ҳисобга олиш керак.

8.6. Машина деталларини ва металл конструкцияларини пайвандлаш усулида таъмирлаш. Пайвандлаш турлари

Машина ва жиҳозларни таъмирлашда пайвандлаш ва қоплаш усули амалиёти жуда ҳам кенг қўлланилиб келинмоқда. Қаттиқ металллардан 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 (37-расм), асосан, икки турга: материал қисмларини эриш температурасигача маҳаллий қиздириш йўли билан эритиб пайвандлашга ва пайвандланадиган деталларни эриш температурасидан пастроқ температурага қиздириб, ташқи куч таъсири остида сиқиш натижасида пайванд чоки ҳосил қилишга (босим остида пайвандлашга) бўлинади. Суюқлантириб қоплаш пайвандлашнинг бир тури бўлиб, унда детал юзаси эритилган металл ёки қотишма билан қопланади.

Таъмирлаш корхоналарида деталларни таъмирлашда пайвандлашнинг қўлда бажариладиган ва механизациялашган (автоматик яримавтоматик) 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 тақозо қилади.

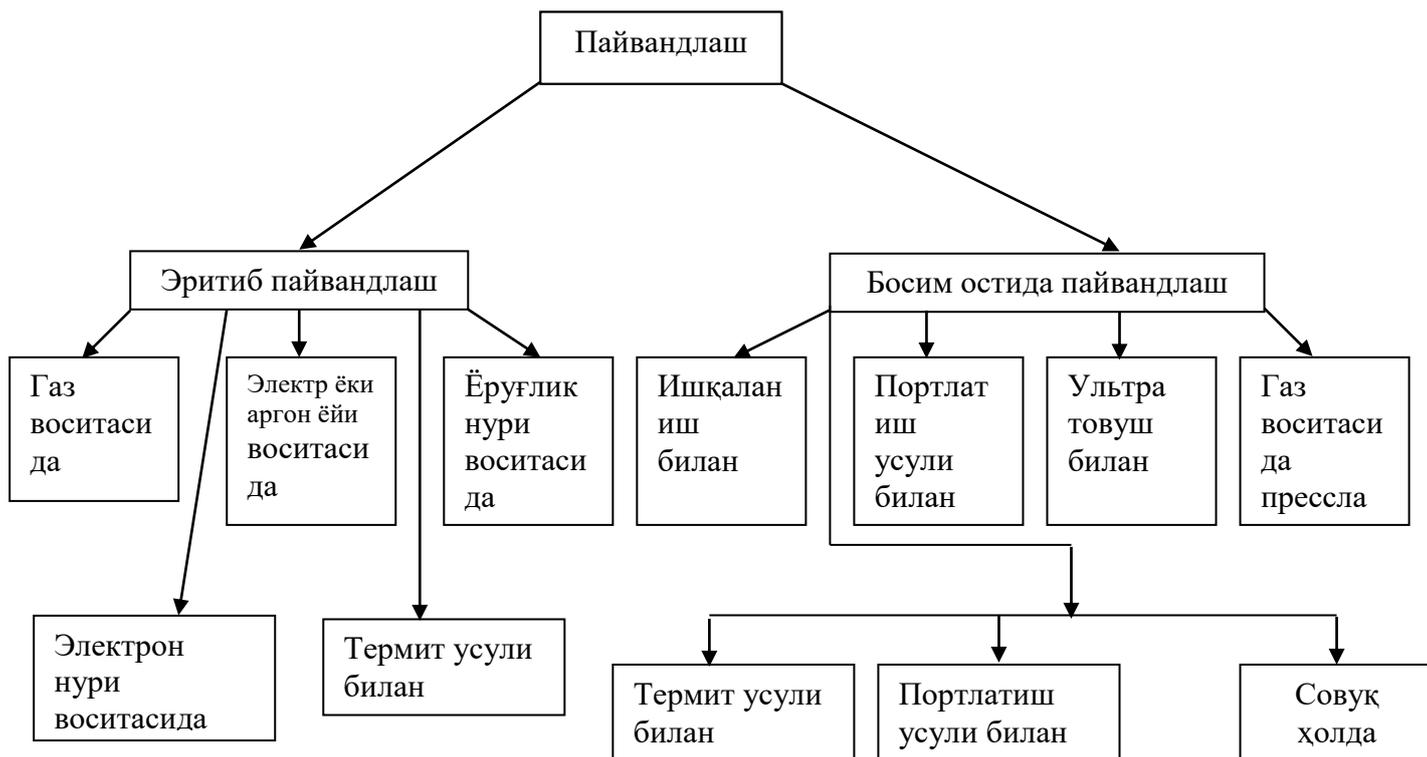
Агар электрод симини электр ёйи ҳосил бўладиган ораликқа узатиш ҳам, таъмирланадиган детални ҳаракатлантириш ҳам механизациялашган бўлса, бундай пайвандлашни *автоматлашган пайвандлаш* дейилади. *Яримавтоматлашган пайвандлашда*, одатда, пайвандлаш жараёни қисман механизациялаштирилади. Бунда электрод 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 ацетилен, 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 суюқлантириб қоплашда қўлланилади.

Электр ёйи ёрдамида пайвандлашда материал қисмини эритиш учун юқори ҳароратга эга бўлган (7000⁰С гача) электр ёйини на 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 ҳолда пайвандлаш (суюқлантириб 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 суюқлантириб қоплашда қўлланилади.



37- расм. Пайвандлаш турлари.

Флюс қатлами остида пайвандлашни иложи бўлмаса ёки уни бажариш жуда қимматга тушса, пайванд чоки ҳавонинг таъсиридан ҳимоя қилиш учун аргон, карбонат ангидрид, сув буғи ва бошқа газлар ишлатилади.

Ишлатиладиган газларнинг тури эса таъмирланадиган деталларнинг материалига боғлиқ. Масалан, аргон гази муҳитида пайвандлаш рангли металлларни карбонат ангидрид гази муҳитида пайвандлаш ва суюқлантириб қоплаш углеродли ҳамда юпқа пўлат листлардан ясалган деталларни, сув буғи муҳитида пайвандлаш пўлат ва чўян деталларни таъмирлашда қўлланилади.

Плазма –ёй воситасида пайвадлаш (суюқлантириб қоплаш) электр ёйи плазмасининг иссиқлигидан фойдаланишга асосланган. Бу усулда асосан, қаттиқ қотишмалардан ясалган деталларни таъмирлашда фойдаланилади.

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

Контактли пайвандлаш деталдан электр токи ўтказилганда унинг электрод билан туташув соҳасида иссиқлик ажралиб чиқиш 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.

8.7. Машина деталларини газ алангасида пайвандлаш йўли билан таъмирлаш

Газ алангасида пайвандлашда металлни эритиш газларнинг ёки суюқ ёнилғи буғларининг кислород воситасида ёниши туфайли ажралиб чиққан иссиқлик ҳисобига амалга оширилади. Деталларни таъмирлаш амалиётида газ ёрдамида пайвандлашнинг, асосан, ацетилен-кислород алангаси ёрдамида пайвандлаш усули қўлланилади.

Ацетилен генератори деб номланган махсус аппаратда кальций карбиди сув билан реакцияга киришиб, ацетилен ҳосил бўлади.



Ацетилен олишда 1 кг CaC_2 учун 0,56л сув даркор. Ацетилен 400....500⁰ гача тез қизитилганда ва босими 0,15МПа дан ошганда портлашни ҳисобга олиб, ундан фойдаланишда кислород балонлари сингари баллонлар кейинги вақтларда кўпроқ ишлатилмоқда.

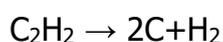
Ацетилен шланг орқали махсус пайвандлаш горелкасига юборилади, у ерда иккинчи шлангдан юборилган кислород билан аралашади. Ҳосил бўлган аралашма ёндирилиб, газ (ацетилен-кислород) алангаси ҳосил қилинади. Ацетилен-кислород алангаси уч турга, яъни меъёрл, тикловчи ва оксидловчи алангаларга бўлинади.

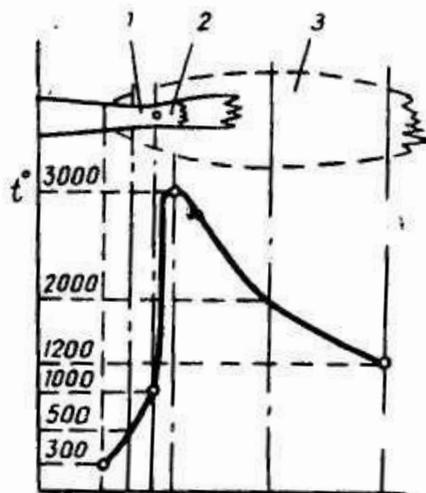
Меъёрл алангада кислороднинг ацетиленга ҳажми бўйича нисбати $\text{O}_2/\text{C}_2\text{H}_2 = 1...1,2$ га тенг.

Тикловчи аланга ацетиленнинг кўпроқлиги билан ҳарактерланади, бунда $\text{O}_2/\text{C}_2\text{H}_2 = 0,8...1,1$.

Оксидловчи аланга кислороднинг меъёрдан кўпроқлиги билан ҳарактерланади, бунда $\text{O}_2/\text{C}_2\text{H}_2 = 1,3...1,5$. Деталларни ва машина конструкцияларини тикловчи аланга билан пайвандлаш металлнинг қаттиқлиги ва мўртлигининг ошишига олиб келади. Ундан кам углеродли пўлатдан ясалган деталлар ва конструкцияларни пайвандлашда ва қаттиқ қотишмалар билан суюқлантириб қоплашда фойдаланилади.

38-расмда Ацетилен-кислород алангаси ёрдамида пайвандлашда аланганинг тузилиши ва температурасининг ўзгариши келтирилган. Меъёрл аланга уч соҳага бўлинади. Биринчи соҳа аланганинг ядроси дейилади ва у ацетилен билан кислород аралашмасидан иборат бўлиб, у ерда ацетилен юқори температура таъсирида углерод ва водородга парчаланади:

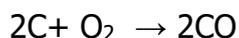




**38-расм. Ацетилен-кислород алангаси ёрдамида пайвандлашда аланганинг тузилиши ва температурасининг ўзгариш схемаси:
1-аланганинг ядроси; 2-аланганинг пайвандлаш соҳаси;
3-аланга машъаласи.**

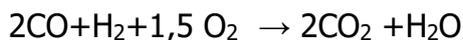
Мазкур соҳа кўзни қамаштирадиган оқ рангда бўлиб температураси 1200⁰С ни ташкил қилади. Алангадаги бу соҳанинг ёруғ бўлиши унда юқори температурагача қизиган углерод заррачаларининг борлигидадир.

Иккинчи соҳа, одатда, пайвандлаш соҳаси дейилиб, бунда аланга ядросидаги углерод горелкадан чиққан кислород ҳисобига ёнади:



Бу соҳанинг ўртача қисмида аланганинг температураси ўзининг максимумига (3150⁰С гача) етади. Бу соҳа рангсиз бўлади.

Аланганинг учинчи соҳасида биринчи ва иккинчи соҳа маҳсулотлари ҳаво кислороди ёрдамида ёнади:



Учинчи соҳа сарғиш қизил рангда бўлиб, аланга машъаласини ташкил қилади.

Газ алангасида пайвандлашда кислород маҳсус баллонларда 15МПа босим остида сақланади, бундай баллонлар кўк рангга бўялади. Кислород босимини 0,3...0,4 МПа гача пасайтириш учун тескари таъсирли редукторлардан фойдаланилади.

Газ алангасида пайвандлашда пайванд симининг материали ва флюслар пайвандланадиган буюм материаллига боғлиқ ҳолда танланади. Кам углеродли пўлатлардан ясалган деталларни пайвандлашда кам легирланган, хромли пайванд сими кенг қўлланилади. Кам углеродли пўлатларни пайвандлаш, одатда Св-08А ва Св-08ГА симлари ёрдамида амалга оширилади. Кўп углеродли ва легирланган пўлатларни пайвандлаш ҳамда суюқлантириб қопланган чокларнинг қаттиқлиги юқори бўлиши учун Св-08ГС, Св-12ГС, Св-18ГСА симлар ҳамда флюслар қўлланилади. Флюс сифатида куйдирилган танакор, кремний ва борат кислотадан фойдаланилади.

Пўлатнинг таркиби пайвандлаш жараёнига турлича таъсир кўрсатади. Агар детал пўлатидаги углерод миқдори 0,2...0,3% дан ортиқ бўлса, унинг пайвандланиш хусусияти ёмонлашади. Углерод миқдорининг кўплиги пайвандлашда газ ажралиб чиқишига ва металл доначаларининг катталашувиغا сабаб бўлади. Марганец деталнинг пайвандланиш хусусиятига деярли таъсир қилмагани ҳолда пайвандлаш унумдорлигини оширади. Одатда, кам углеродли пўлатларни пайвандлашда ишлатиладиган электрод симларнинг таркибида марганецнинг миқдори 0,8...1,1% бўлади. Пайвандлаш сими таркибидаги кремнийнинг ошиши силикат бирикмалар ($\text{Fe}\cdot\text{SiO}_2$, $\text{MnO}\cdot\text{SiO}_2$) нинг ҳосил бўлишига олиб келади, улар детал юзасида қийин эрийдиган ванна ва қовушқоқ шлакли парда ҳосил қилади. Булар пайвандлаш ваннасидан газларнинг чиқишига қалақит бериб, пайванд чокларда газ ғовакларининг ҳосил бўлишига олиб келади. Шунинг учун ҳам пайвандлаш симидаги кремнийнинг миқдори 0,03% дан ошмаслиги керак. Олтингургурт моддаси пўлатда эрмайдиган темир олтингургурти (FeS) ни ҳосил қилади. Шунинг учун олтингургуртнинг пайвандлаш симидаги миқдори 0,3...0,04% билан чегараланган. Фосфор металл мўртлигини ошириб, пайванд чокининг пластиклик хусусиятини кескин пасайтиради. Одатда, унинг миқдори кўпи билан 0,03...0,04% бўлади. Никель пўлатнинг мустаҳкамлигини ва тебранувчанлигини оширади, пластиклигини бироз кўпайтиради ва шунинг учун углеродли пўлатларни пайвандлашда пайванд симида унинг миқдори 0,2...0,3% бўлиши керак.

Хром-никелли, зангламайдиган ва иссиққа чидамли пўлатларни пайвандлаш учун қўлланиладиган пайвандлаш симлари таркибида никелнинг миқдори 8...10% гача етади. Углеродли пўлатларни пайвандлашда ишлатиладиган пайвандлаш симларида хромнинг миқдори 0,1...0,2% атрофида бўлади. Кам легирланган хром-молибденли пўлатларни пайвандлаш учун ишлатиладиган электродларда хромнинг миқдори 0,8...1,1% дан юқори бўлади. Хромли, хром-никелли, зангламайдиган ва иссиқликка чидамли пўлатларни пайвандлашда ишлатиладиган электродларнинг таркибида 12...27% хром бўлади. Молибден зарбали юкланишларда ишловчи пўлатларнинг пластиклигини оширади, уларнинг ишлов беришга мойиллиги яхшиланади. Хром –молибденли пўлатларни пайвандлашда пайвандлаш симига 0,15...0,6% молибден қўшилади.

Газ алангасида пайвандлаш чўянда энг пухта, юқори сифатли пайванд чок ҳосил қилиш усули ҳисобланади. Чўян деталлар меъёрл ёки тикловчи (углеродловчи) алангаларда пайвандланади, пайвандлаш сими сифатида диаметри 4,6,8, 10,12 мм ли чўян симлардан фойдаланилади. Пайвандлаш ваннасидаги кремний, темир ва марганец оксидларидан ҳоли бўлиш учун 56% танакор, 22% сода ва поташ ёки 23% куйдирилган танакор, 27% натрий карбонат ва 50% натрий азот карбонати аралашмасидан иборат флюслар ишлатилади. Флюс пайвандлаш ваннасига тўкиб турилади, электрод эса пайвандлаш жараёнида флюс ичига ботириб турилади. Чўянни газ алангасида пайвандлашда Л62 маркали жез электродни, танакор ёки 50% танакор ва 50% борат кислотали аралашмадан иборат бўлган флюсларни қўллаш яхши натижа беради.

Мис деталларни пайвандлашда сифатли чок олиш учун тикловчи элементлар (масалан, фосфор) ва пайвандлаш ваннасидан металлнинг суюқ ҳолда оқишини камайтирувчи (масалан, кремний) элементлари бўлган махсус мис электродлардан фойдаланилади. Одатда, бундай мақсадда таркибида 0,2% гача фосфори ва 0,3% гача кремнийи бўлган мис сим қўлланилади. Бронза деталларни пайвандлашда таркиби яқин бўлган электродлар қўлланилади. Мис ва бронза деталлар фақат меъёрл аланга билан пайвандланади. Бунда флюс сифатида соф танакор ёки танакор (50%) ва борат кислота (50%) аралашмаси ишлатилади.

Жез деталларни пайвандлашда пайвандлаш ваннасида қотишманинг асосий компоненти бўлмиш рухнинг кўп буғланиши чоқда кўп миқдорда ғовакликлар пайдо бўлиши билан боғлиқ камчиликларни юзага келтиради. Жез деталлар, асосан, оксидловчи аланга билан пайвандланади, бунда эриган металл сиртида рух оксиди пардаси ҳосил бўлади, ва у рухнинг буғланишига тўсқинлик қилади. Рух оксиди пардасини бартараф этиш учун борат кислота (35%), натрий фосфор карбонати (15%) ва бошқа моддалар аралашмасидан тайёрланган флюс ишлатилади. Флюс буғларининг заҳарлиликни ҳисобга олган ҳолда пайвандчи респираторда ишлаши, унинг иш жойи шамолатиб туриладиган бўлиши керак.

Алюминий ва унинг қотишмаларидан тайёрланган деталлар, одатда, газнинг меъёрл алангасида пайвандланади, бунда электрод сифатида пайвандланадиган қотишма таркибига мос келувчи материал қўлланилади. Алюминий оксиди пардасини бартараф этиш учун литийнинг хлорли ва фторли тузлари, натрий, калий ва барийлар аралашмасидан иборат бўлган флюслар ишлатилади.

Юқорида кўрсатиб ўтилганидек, пайвандланадиган буюм материалга боғлиқ ҳолда таркиби турлича бўлган флюслар ишлатилади. Уларга қуйидаги талаблар қўйилади. Осон эрувчан, асосий ва электрод материалга нисбатан суюқланиш температураси пастроқ, металл оксидларининг эриш жараёни пайвандлаш ваннасининг қотишигача тугаши учун юқори даражада реакцияга киришувчанлик хусусиятига эга бўлиши; металлга зиён етказмаслиги; флюсдан ҳосил бўлган шлак пайвандлаш ваннасининг устига осонгина қалқиб чиқиши учун флюснинг зичлиги асосий металл зичлигидан пастроқ бўлиши; аланганинг юқори температураси таъсирида хусусиятларининг ўзгармаслиги; эриган флюс қизиган металлнинг сирти бўйича яхши тарқалиши; ҳосил бўлган шлак металлни оксидланиш ва азотланишдан яхши сақлаши, металл совиганда эса чоқдан яхши ажралиши керак.

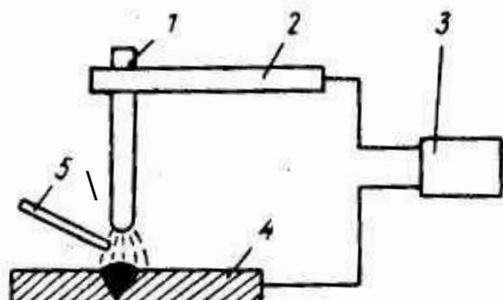
8.8. Деталларни электр ёйи воситасида пайвандлаш йўли билан таъмирлаш

Электр ёйи воситасида пайвандлаш газ алангасида пайвандлаш каби, эритиб пайвандлашга киради. Бунда электрод билан детал ўртасида ҳосил бўлган электр ёйи таъсирида деталнинг метали суюқланиб, пайвандлаш амалга оширилади.

Оддий шароитларда электрод билан детал оралиғидаги ҳаволи (газли) муҳит электр токини ўтказмайди. Газли муҳит ток ўтказувчан бўлиши учун уни ионлаштириш керак, яъни мазкур газли муҳитда етарли даражада озод электронлар ва ионлар ҳосил қилиш керак. Электр ёйи воситасида пайвандлашда газ оралиғининг ионлашиши ва электр ёйининг ҳосил бўлиши қуйидагича содир бўлади.

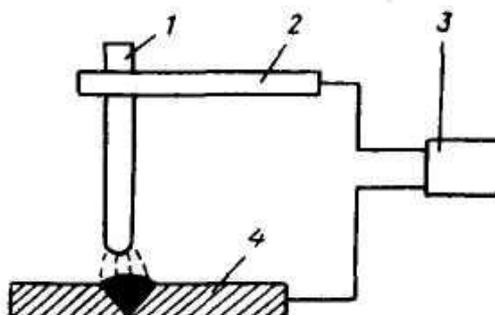
Электр пайвандчи электродни деталга тегизиши билан электр ёйи ёнганда электрод учи билан детал юзаси орасида нозик кантакт ҳосил бўлади, натижада электрод учининг детал юзасига тегиб турган нуқтаси юқори температурагача қизиб кетади. Пайвандчи электроднинг деталдан ажратган пайтда детал билан электрод орасидаги ҳаволи муҳит ток ўтказувчи бўлиб қолади, чунки бу оралиқ металл буғи ва газларнинг ионлашган заррачалари билан тўйинган бўлади. Шу сабабли, электрод билан детал орасидан электр токи узлуксиз ўтаверади ва электр ёйининг ёниши узлуксиз давом этади. Электр ёйи заряди ҳаддан ташқари ёруғ нурланиши ва юқори температурага (6000-7000⁰С) эга бўлиши билан ажралиб туради.

Электр ёйидан пайвандлашда фойдаланиш рус кашфиётчиси Н.Н. Бенардос томонидан 1882 йилда кашф этилган ва амалда қўлланилган. Пайвандлаш жараёни учун Н.Н. Бенардос томонидан таклиф қилинган схема 39-расмда кўрсатилган. Электр ёйи электродни пайвандланадиган деталга қисқа муддатли тегизиш ва уни тезда ажратиб олиш натижасида ҳосил бўлади. Кўмир электрод 1 ва детал 4 орасида электр ёйи ҳосил бўлгандан сўнг пайвандлаш сими киритилади.



39-расм. Н. Н. Бенардос усулида пайвандлаш схемаси:

- 1-кўмир электрод;
- 2-электрод тутқич;
- 3-пайвандлаш генератори;
- 4-пайвандланадиган деталь;
- 5-пайвандлаш сими.

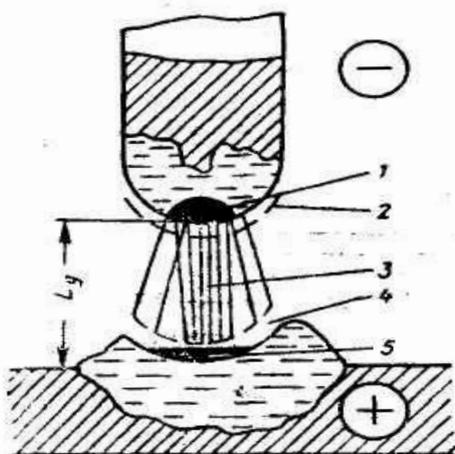


40-расм. Н. Г. Славянов усулида пайвандлаш схемаси:

- 1-металл электрод;
- 2-электрод тутқич;
- 3-пайвандлаш генератори;
- 4-пайвандланадиган детал.

Н.Н.Бенардос схемаси бўйича пайвандлаш усули кўмир электрод билан электр ёйи воситасида пайвандлаш дейилади.

Ҳозирги вақтда деталларни пайвандлашда 1888 йилда инженер Н.Г.Славянов томонидан таклиф қилинган усул кенг қўлланилади. Ушбу схема Бенардос схемасидан металл электроднинг қўлланилиши билан фарқ қилади. Бунда электрод бир пайитнинг ўзида пайвандлаш сими бўлиб ҳам хизмат қилади (40-расм). Бу усулда ҳам электр ёйи электродни пайвандланадиган деталга қисқа муддатли тегизиш ва уларни бир-бирларидан тезда 3-4 мм масофага ажратиш натижасида ҳосил қилинади. Бунда электрод ва пайвандланадиган детал орасида узлуксиз электр ёйи таъминланади.



41-расм. Пайвандлашдаги электр ёйининг тузилиш схемаси:
1-катод доғи; 2-катодсоҳаси; 3-ёй усули; 4-анод соҳаси; 5-анод доғи.

41-расмда пайдлашдаги электр ёйини тузилиш схемаси келтирилган. Катод доғи эркин электронларнинг нурланиш манбаи ҳисобланади. Катод электрод материалнинг қайнаш температурасига (темир учун 3500⁰C) яқин бўлади. Катод доғида умумий иссиқликнинг 36% қисми ажралиб чиқади.

Ёйнинг газ устуни электрод ва детал орасидаги хажмнинг каттагина қисмини ташкил қилади, унда электрон ва ионларнинг кўчиши содир бўлади, температураси эса 6000...7000⁰C га етади. Ёй устунда умумий иссиқликнинг 21% ига яқини ажралиб чиқади. Анод доғи пайвандланадиган деталлар эркин электронларнинг анод юзасига кириш ва нейтралланиш жойи ҳисобланади. Анод доғининг температураси тахминан 4000⁰ C атрофида бўлади. Электронлар оқимининг анодга урилиши пайвандлашда анодда катодга қараганда кўп иссиқлик ажралиб чиқишга сабаб бўлади (тахминан ёй умумий иссиқлигининг 43% ини ташкил қилади. Иссиқликнинг катод (36%га яқин) ва анод (43% га яқин) доғларида турлича тақсимланиши деталларни ўзгармас ток билан пайвандлаш амалиётида қўлланилади. Агар электр пайвандлашда детал анод, электрод эса катод вазифасини бажарса, бундай схема тўғри қутблили, агар аксинча бўлса, тескари қутблили схема дейилади. Юпқа (қалинлиги 2,5 мм гача) деталларни пайвандлашда уларни куйдириб юбормаслик мақсадида тескари қутблили схемадан фойдаланилади. Мазкур схемадан айрим легирланган пўлатларни ва чўянни совуқ ҳолда пўлат электродлар билан пайвандлашда ҳам фойдаланилади, чунки бу ҳолда пайвандланадиган детал қизиб кетмаслиги мақсадга мувофиқдир.

Ўзгарувчан ток билан пайвандлашда қутблилиқ даврий ҳолда (ўзгарувчан ток частотасига мос ҳолда) ўзгариб туради.

Электр ёйи воситасида пайвандлашда (суюқлантириб қоплашда) ток манбаи электр ёйининг осон ҳосил қилиниши ва барқарор ёнишини таъминлаши керак (электр ёйи 25...40 В кучланишда барқарор ёнади).

Электр ёйининг таъминланиш манбаи пайвандлаш турига ва қўлланиладиган токнинг ўзгарувчан ёки ўзгармаслигига қараб турлича бўлиши мумкин. Ўзгарувчан токли таъминлаш манбалари тежамлироқ бўлади. Масалан, ўзгарувчан токда қалин қопламали электродлар билан қўлда пайвандлашда электр энергиясининг сарфи 1 кг эритилган металл учун 3-4 квт-соатни, ўзгармас токда эса мазкур кўрсаткич 6-8 квт-соатни ташкил қилади.

Ўзгармас токда пайвандлаш ўзгарувчан ток билан пайвандлашнинг иложи бўлмаган ҳолларда, масалан, юпқа металлларни пайвандлашда қўлланилади. Ўзгармас токда электр ёйи барқарорроқ ва тўғрироқ бўлади. Бундан ташқари, унда тўғри ва тескари қутбликдан фойдаланиш мумкин.

Ўзгарувчан токли электр ёйининг таъминланиш манбаи сифатида пайвандлаш трансформаторлари ишлатилади. Ўзгармас токли электр ёйининг таъминланиши манбаи сифатида эса электр тармоғидан таъминланувчи электр двигатели ёрдамида ҳаракатга келтириладиган генераторлардан фойдаланилади.

Электр ёйини 2-4 мм узунликда ушлаб туриш учун 18-22 В кучланиш зарур. Ёй ҳосил қилишдаги кучланиш эса ёйни ушлаб туришдаги кучланишдан каттароқ бўлиши керак. Электр ёйини ҳосил қилиш учун кучланиши 55...65 бўлган трансформаторлар бўлиши керак.

Электр ёйи воситасида қўлда пайвандлашда электрод билан детал орасидаги масофа узлуксиз ўзгариб туради, яъни ёйнинг узунлиги ҳар доим ўзгарувчан бўлади. Шунинг учун ҳам ундаги ток кучини қиймати даврий равишда ўзгариб туради. Металлни равон эритиш учун ток кучининг ўзгариши унчалик катта бўлмаслиги керак. Бундан ташқари, пайвандлашда қисқа туташувлар содир бўлади. Бу ҳолда кучланиш деярли нолгача камаяди, ток кучи эса ортиб кетади. Шунинг учун пайвандлашда пайвандлаш токи манбаи пайвандлаш занжиридаги

қисқа туташувларга бардош бериш лозим, яъни пайвандлаш токи ортганда ёй кучланишининг кескин пасайишини таъминлаши керак.

Юқорида келтирилган талабларни пасаювчи ташқи ҳарактеристикага эга бўлган ток манбалари тўлароқ қондиради, уларда ток кучи ортиши билан кучланиш кескин пасаяди.

Электр ва унинг қопламаси. Металларни электр ёйи билан суюқлантиришда қуйидаги ҳодисалар содир бўлади: суюқлантирилган металлнинг оксидланиши: суюқлантирилган металлни азот ва водород билан тўйиниши: легирловчи компонентларнинг куйиши ва металл учқунларининг атрофга сачраши.

Кўрсатиб ўтилган ҳодисаларни олдини олиш учун электродларга маълум талаблар қўйилади. Газ ҳосил бўлишини олдини олиш учун электрод симида занг ва оксид қатламлари бўлмаслиги, электрод материали кам углеродли бўлиши, металлнинг равон эриши учун электрод таркибида марганец бўлиши керак. Талаб қилинган химиявий таркибга ва механик хусусиятларга эга бўлган пайванд чок ҳосил қилиш учун электрод сими таркибида пайвандлаш жараёнида ёниб кетадиган компонентлар (хром ва бошқалар) бўлиши керак. Электродларнинг эриш температураси пайвандланадиган детал асосий металининг эриш температурасига яқин бўлиши керак. Айтиб ўтилганлардан ташқари, металлургик жараёнларнинг таъсирини камайтириш мақсадида электрод қопламаларидан фойдаланилади.

Электрод қопламалари электр ёйининг барқарорлигини оширади, эриган металл томчиларини ҳаводаги кислород ва азотдан сақловчи (чокнинг қовушқоқлигини оширувчи) газ пардасини ҳосил қилади. Металл эриган ванначада шлак қатламни ҳосил қилади, электрод қопламаси эса совимаган металлга ҳаво киришини тўхтатади ва металлнинг совишини секинлаштиради, бунинг натижасида чок ва унинг структураси зичлиги ошади ҳамда пайванд чокига легирловчи компонентлар киради.

Электр қопламлари юпқа (0,1...0,25мм) ва қалин (0,5...1,5мм) бўлади. *Юпқа қопламалар* ёй оралиғининг электр ўтказувчанлигини ошириш ва пайвандлаш токининг кучланишини пасайтириш учун ишлатилади. Бунга қоплама материалга нисбатан паст ионланиш потенциалига эга бўлган моддалар қўшиш орқали эришилади. Бундай моддаларга бўр, мармар, титан икки оксиди ва бошқалар киради. Энг кўп тарқалган қопламаларга бўрли қопламалар (80-85% бўр, 40-25% суюқ шиша) киради. Қалин қопламалар эриган металлни ҳаво таъсиридан сақлаш, ундаги асосий элементларнинг куйиб кетишини камайтириш ва эритилган металлни керакли элементлар билан легирлаш учун қўлланилади.

Электр қопламалари таркибига барқарорловчи (бўр CaCO_3 , поташ— K_2CO_3), газ ҳосил қилиб ҳимояловчи (крахмал, ёғоч уни), шлак ҳосил қилиб ҳимояловчи (дала шпати, кварц ва бошқалар), легирловчи (феррохром, ферросилиций, ферротитан, ферромолибден ва б.) компонентлар киради.

Барқарорловчи компонентлар барқарор ёйлар ҳосил қилади, чунки бўр ва поташ осон ионланадиган компонентлардир. Ҳимояловчи компонентлар эриган металлни ҳаво кислородидан ва азотидан ҳимоя қилади. Ҳимояловчи компонентларга газ ва шлак ҳосил қилувчи моддалар киради. Газ ҳосил қилувчи моддалар ёнганда электр ёйи атрофида эриган металл томчиларини ҳаво таъсиридан ҳимоя қилувчи газ пардаси ҳосил қилинади. Газ пардаси қайтариш хусусиятига эга бўлган газлар (CO , H_2 ва бошқалар)дан иборат. Шлак ҳосил қилувчи компонентлар эриганда суюқ шлаклар ҳосил қилади, улар эриган металлни зич қатлам билан қоплаб, ҳаво таъсиридан ҳимоя қилади, чокнинг совиш тезлигини камайтиради ва сифатли пайванд чоклар ҳосил бўлишига ёрдам

беради. Легирловчи компонентлар эса эритилган металлни хром, кремний, титан, молибден ва бошқа легирловчи элементлар билан бойитади.

Электр ёйи воситасида пайвандлаш режими.

Электр пайвандлашда электр ёйини иложи борича қисқа масофада ушлаб туриш лозим. Бунда эриган металлда ҳаво камроқ таъсир қилиб, чокнинг мустаҳкамлиги ошади. Қисқа ёйли (2-3мм) пайвандлашда иш кучланиши 11-18 В, узун ёйли (5-6мм) пайвандлашда 25В бўлади.

Пайвандлаш токининг қиймати пайвандланадиган металлнинг турига, деталнинг қалинлигига, электроднинг хилига (қопламаси бор-йўқлигига), эритиб қуйиш чокининг фазовий (пастки, вертикал, тепадаги) ҳолатига боғлиқ. 7-жадвалда пайвандланадиган металлнинг қалинлиги билан электрод диаметри орасидаги тахминий боғланиш келтирилган.

1- жадвал

№	Пайвандланадиган металл қалинлиги,мм	Электрод диаметри, мм	Пайвандлаш токининг кучи,А
1	0.5—1.0	1.0—1.5	20—50
2	1.0—2.0	1.5	30—100
3	2.0—5.0	2.5—4.0	60—200
4	5.0—10.0	4.0—6.0	140—350
5	10 дан ортиқ	5.0—8.0	190—450

Пастки ҳолатда пайвандлашда пайвандлаш токини (I) аниқлаш учун қуйидаги формула қўлланилади.

$$I=(40...50) d_э$$

бунда $d_э$ —электрод диаметри, мм.

Бу формула тахминий бўлиб, электродларнинг диаметри 3-5 мм бўлган ҳоллардагина қўлланилиши мумкин. Турли диаметрли электродлар учун ток қийматини танлашда қуйидаги формуладан фойдаланиш мумкин:

$$I=(20+6d_э) d_э; \quad I=(20...25) d_э^{1,5}$$

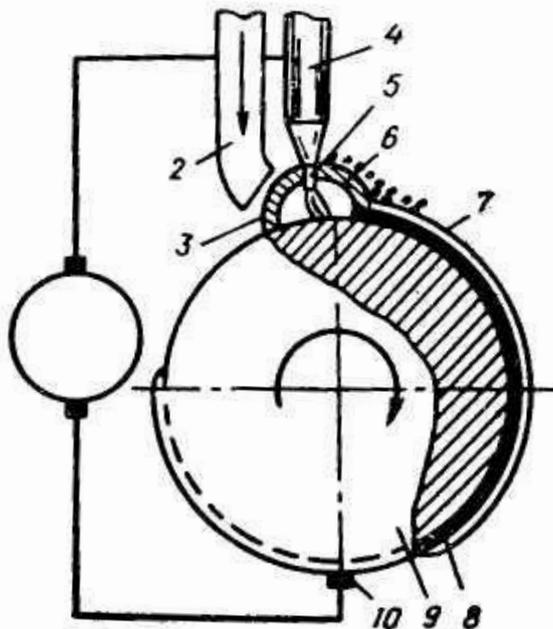
8.9. Деталларни пайвандлаш ва суюқлантириб қоплаш жараёнларини автоматлаштириш

Ишлаб чиқариш жараёнини механизациялаш деганда, қўл меҳнатини машиналар воситасига алмаштириш жараёни тушунилади. Юксак даражадаги механизациялашни автоматлаштириш дейилиб, унда ишлаб чиқариш жараёни инсон иштирокисиз (машиналар, механизмлар, асбоблар ва бошқа воситалар қўлланиши билан) амалга оширилади. Автоматлаштиришда инсон ускуналарни мослаш, бошқариш ва тузатиш каби ишларнигина бажаради.

Таъмирлаш корхоналари амалиётида деталларни таъмирлашда қўлда бажариладиган газ ва электр ёйи билан пайвандлашдан (суюқлантириб қоплашдан) ташқари, пайвандлашнинг механизациялашган турлари ҳам қўлланилади. Улардан *энг кўп тарқалган* флюс қатлами остида, ҳимояловчи газлар муҳитида, электр импульсли (тебранма ёй) ва бошқа ярим автоматлашган ва автоматлашган пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш) усуллари дидир.

Мураккаб шаклга эга бўлган деталларни таъмирлаш учун флюс қатлами остида яримавтоматлашган пайвандлашдан (суюқлантириб қоплашдан) фойдаланиш мумкин. Бунда иш унуми ва таъмирлаш сифатини оширишга эришилади. Яримавтоматлашган пайвандлашда (суюқлантириб қоплашда) суюқлантириб қоплаш каллагиде детал бўйлаб қўлда сурилади, электрод сими эса суюлтириб қоплаш каллагига махсус механизм ёрдамида узатилади. Яримавтоматлашган пайвандлашнинг (суюқлантириб қоплашнинг) моҳияти автоматлашган усулдан деярли фарқ қилмайди.

Флюс қатлами остида автоматик ва ярим автоматик пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш). Флюс қатлами остида автоматик ва яримавтоматик пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш) илфур усуллардан бири бўлиб, таъмирлаш корхоналари амалиётида машиналарнинг ейилган деталларини таъмирлашда кенг тарқалган. Бу усулнинг қўлда электр ёйи воситасида пайвандлашдан фарқи шундан иборатки, бунда электр ёйи флюс билан чекланган бўшлиқда ёнади (42-расм). Манба 1дан таъминланувчи электр ёйи 6 нинг ёниш соҳасига ўлчамлари 1-4 мм бўлган донадор флюс 3 най 2 воситасида автоматик равишда тўкилади ҳамда узаткич 4 орқали электрод сими узатилади. Юқори температура таъсирида флюснинг бир қисми эриб, ёй атрофида ундан электрик гумбаз 5 ҳосил бўлади, у эса детал 9 устидаги эриган металл 8 ни ҳаводаги азот ва бошқа элементларнинг таъсиридан ҳимоя қилади. Бунинг натижасида эриган металл юқори пластикликка эга бўлади, чунки унда кислород миқдори қўлда пайвандлагандагига нисбатан тахминан 20 мартаба, азот миқдори эса 3 мартаба кам бўлади. Бундан ташқари, эриган флюс 7 қатлами металлнинг сачрашини ва унинг куйишини камайтиради, суюқлантириб қуйилган металл 8 яхши қоплама ҳосил қилади, ёй иссиқлигидан ва электрод симидан фойдаланишни яхшилади. Совишда ҳосил бўлган шлак қатлами 7 эриган металлни секин совитади ва ундаги структура ўзгаришларини яхшилади.



42-расм. Флюс қатлами остида пайвандлаш схемаси:

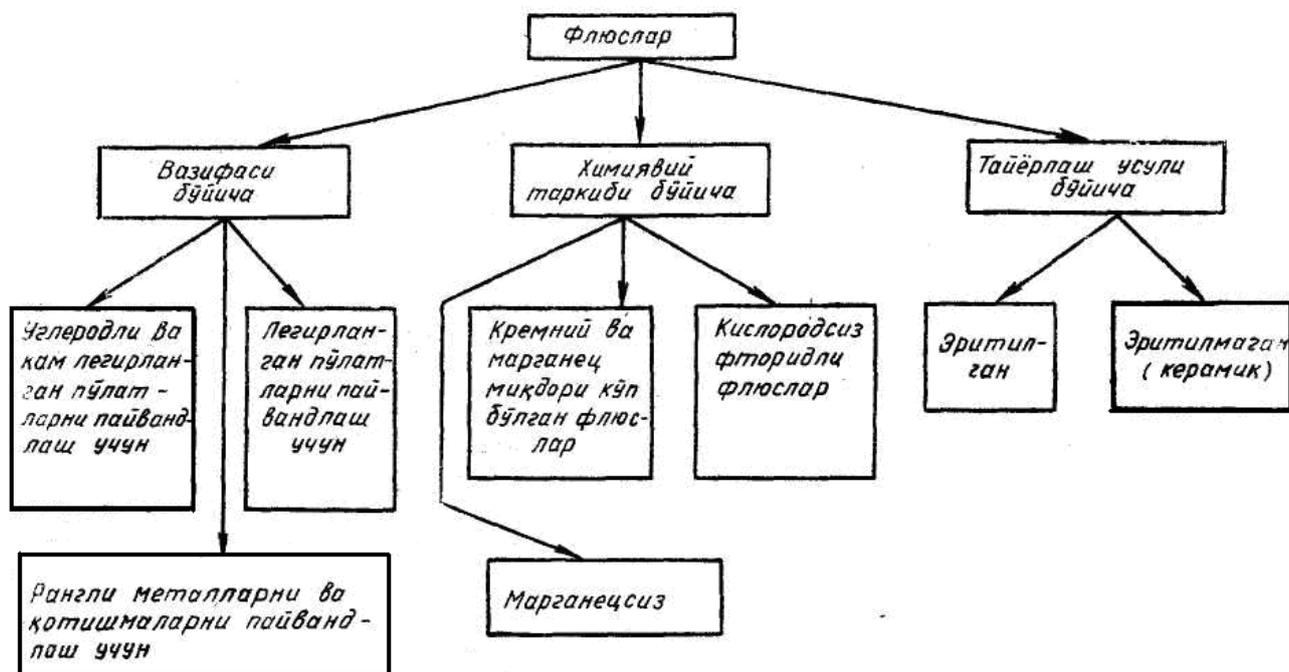
- 1-электр манбаи; 2-Флюс узатиладиган най; 3-флюс қатлами;
4-электрод узаткич; 5-электрик гумбаз; 6-электр ёйи; 7-эриган флюс қатлами;
8-эриган металл; 9-таъмирландиган деталь; 10-электр контакти.

Флюс қатлами остида пайвандлашда (субкантириб қоплашда) металлнинг сачраши ва куйиши натижасида исроф бўлиши 2-4% дан ошмайди, қўлда пайвандланганда эса бу кўрсаткич 25...30% га етади. Электрод симининг чиқиши (мундштук 4 дан детал 9 гача бўлган масофа) ни 15..20 мм гача камайтириш ҳисобига иш унумини 8-10 мартаба ошириш мумкин. Суюқлантириб қоплаш тўғри қутбли кучланиш 25...40В бўлган ўзгармас токда олиб борилади. Одатда, суюқлантириб қоплаш станогни сифатида токарлик станогдан фойдаланилади, унда редуктор ёрдамида шпинделнинг 0,2...5 мин⁻¹ айланиш частотасини ҳосил қилиш мумкин.

Флюс қатлами остида пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш) нинг камчилиги электр ёйини кўриб бўлмаслик ҳисобланади. Бу эса пайвандлашда мураккаб шаклга эга бўлган чокларни олишни қийинлаштиради. Флюснинг кўп сарф бўлиши ва нархининг юқорилиги ҳам унинг камчилиги ҳисобланади.

Ф л ю с в а э л е к т р о д л а р. Флюслар донатор моддалар аралашмаси бўлиб, эриганда таъмирланадиган деталнинг сиртини қопловчи шлак ҳосил қилади. Шундай қилиб, флюслар қуйидаги вазифаларни бажариши лозим:

- эриган металлни ҳаводаги кислороб ва азотнинг салбий таъсиридан ҳимоя қилиш;
- электр ёйининг турғун ёнишини таъминлаш;
- суюқ металлнинг қотиш жараёнини секинлаштираш ва пайвандлаш даврида ҳосил бўладиган газларнинг чок металидан ажралиб чиқиши учун қулай шароит туғдириш;
- иссиқликнинг атроф –муҳитига тарқалишини, электрод метали куйиши ва сачраш натижасида сарф бўлишини камайтириш;
- чок сиртида ҳосил бўладиган шлакларнинг осон ажралиши.



43-расм. Флюсларнинг таснифи

43-расмда флюсларнинг таснифи келтирилган. Расмдан кўриниб турибдики, вазифаси, химиявий таркиби ва тайёрлаш усулига боғлиқ ҳолда пайвандлашда турли флюслар ишлатилади. Вазифасига кўра флюслар углеродли, кам легирланган ва юқори даражада легирланган пўлатларни, рангли металл ва

қотишмаларни пайвандлаш учун ишлатиладиган хилларга бўлинади. Айрим флюслар универсал бўлади, улар юқори даражада легирланган пўлатларни пайвандлашда ҳам ишлатилиши мумкин. Кимёвий таркиби бўйича флюслар марганецсиз, кремний ва маргениц миқдори кўп бўлган ҳамда кислородсиз фторидли хилларга бўлинади.

Эритилган флюслар мураккаб силикатлардан иборат бўлиб, хусусиятлари бўйича шишага яқин бўлади. Уларнинг суюқланиш температураси 1200⁰С атрофида. Таъмирлаш корхоналарида кўпроқ таркибида 35...43% марганец оксиди бўлган суюқ АН-348Н, ОСЦ-45 ва АН-15 флюслар ишлатилади. Бу флюслар электр ёйининг барқарор ёнишига ва зарарли аралашмалар ажралиб чиқишининг камайишига ёрдам беради. Керамик (суюлтирилмаган) флюслар майдаланган компонентлар аралашмасининг суюқ шиша билан бирикмаси бўлиб, кўп хоссалари бўйича қалин қопламали электродларга ўхшаб кетади. Керамик флюсларнинг афзалликларига чок металини легирлаш ва ейилишга чидамли қоплама ҳосил қилиш киради. Бундай флюсларнинг асосий вазифаси юқори даражада легирланган пўлатларни пайвандлаш ва хусусий хоссаларга эга бўлган қаттиқ қотишмаларни суюқлантириб қоплашдан иборат. Керамик флюс дончаларининг ўлчами 1-3мм атрофида бўлади.

Суюқлантириб қоплашда АНК-3, АНК-18, АНК-19 ва ЖСН-1 маркали керамик флюслар кенг қўлланилади. Электрод металл симдан иборат бўлиб, унинг сирти махсус қоплама билан қопланади. Электрод қопламаси электр ёйининг ёнишини барқарорлаштириш, эриган металлни ҳаводаги кислород ва азотдан ҳимоя қилиш ва чок металини легирлаш учун хизмат қилади. Шу боис электрод қопламалари таркибига барқарорлаштирувчи, шлак ҳосил қилувчи, газ ҳосил қилувчи, қайтарувчи, легирловчи ва бириктирувчи компонентлар қўшилади. Таъмирлаш корхоналари амалиётида Н_п -50Г, Н_п -30х5, Н_п-45х4133Ф маркали электродлар кенг тарқалган.

Ёрилган деталларни таъмирлашда диаметри 2,5...5,5мм бўлган кукун ҳолдаги металлдан ясалган симлар кўпроқ ишлатилмоқда. Уларда тўлдирувчи сифатида металл кукунлари аралашмаси, ферро қотишмалар, шлак ҳамда газ ҳосил қилувчилар ва бошқа элементлар қўлланилмоқда. Шундай қилиб, ПП-АН1, ПП-1ДСК маркали симлар ёрдамида қўшимча ҳимоя воситасисиз ҳам яхши сифатли чокларни ҳосил қилиш мумкин. ПП-3Х13≈ 0, ПП=3х4В3Ф=0 маркали симлар эса ейилишга чидамли, қўшимча термик ишлов берилмагандаги қаттиқлиги HRC 56 бўлган қатлам ҳосил қилиш имконини беради.

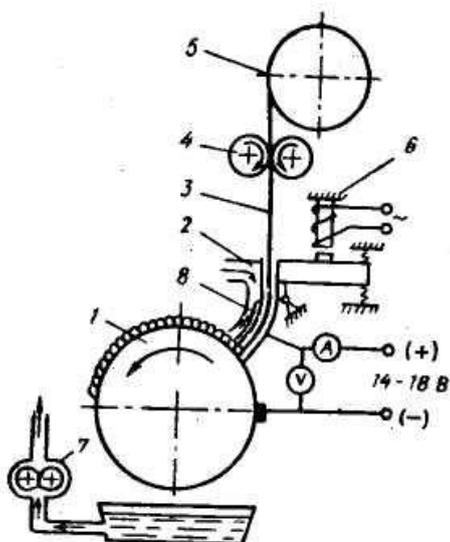
Ўрмаловчи занжирли тракторларнинг таянч ғалтаклари, йўналтирувчи ғилдираклари ва шу каби кўпроқ ейилган деталларни икки ҳамда ундан ортиқ электродли суюқлантириб қоплаш ёрдамида ҳамда пўлат ёки металл кукунидан ясалган лентасимон электродларда суюқлантириб қоплаш ёрдамида таъмирлаш мумкин.

Электродларнинг ўлчами ва уларга қўйилган умумий техник талаблар Давлат стандартлари билан белгилаб қўйилган. Одатда, флюс қатлами остида пайвандлаш учун диаметри 2-5 мм бўлган симлар қўлланилади. Кичик тоқларда чуқурроқ эритиш учун, пайвандлаш токи ошиши билан электрод симининг узатилиш тезлигини ошириш керак.

Пайвандлаш токининг ва электр ёйи кучланишининг миқдори. Пайвандлаш токи оритиши билан электр ёйи газларининг босими ортади, эриган металл жадвал равишда электр ёйи остида сиқиб чиқарила бошлайди, бу эса суюқ металл қатламининг кичиклашувига ва эритиш чуқурлигини оширишга олиб келади. Мазкур жараён барқарор кечиши учун, пайвандлаш токи ошиши билан электрод симининг узатилиш тезлигини ошириш керак.

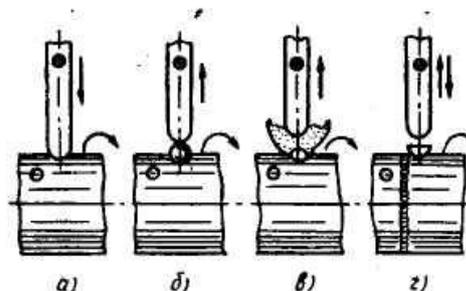
8.10. Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш

Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш усулининг моҳияти шундан иборатки, электр ёйи билан таъмирланувчи детал оралиғидаги қисқа туташуш тебраниши электродга узатилади ва электрод метали таъмирланадиган детал сиртига қопланади. Бу усул электр ёйи воситасида қоплашнинг бир тури бўлиб, у диаметри 15 мм дан ортиқ бўлган ейилган деталларни таъмирлашда қўлланилади. Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплашда иш унуми юқорироқ бўлиб, қалинлиги 0,3-2,5 мм бўлган қоплама олиш мумкин. Одатда, бундай усул билан ички ва ташқи цилиндрсимон ва конуссимон сиртлар таъмирланади. Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш совутувчи суюқлик ёрдамида кучланиши 14...20 В бўлган ўзгармас токда, қутублилик тескари бўлган ҳолда амалга оширилади.



44-расм. Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш қурилмасининг схемаси:

1-таъмирланадиган деталь;
2-тебранувчи мундштук; 3-электрод кассетаси; 6-электрмагнит теброткич; 7-суюқлик насоси; 8-канал.



45-расм. Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплашда электрод материалнинг эриши ва унинг ҳаракат цикл схемаси:

а-қисқа туташуш; б-электродни ажратиб олиш; в-электр ёйи ҳосил қилиш; г-салт юриш.

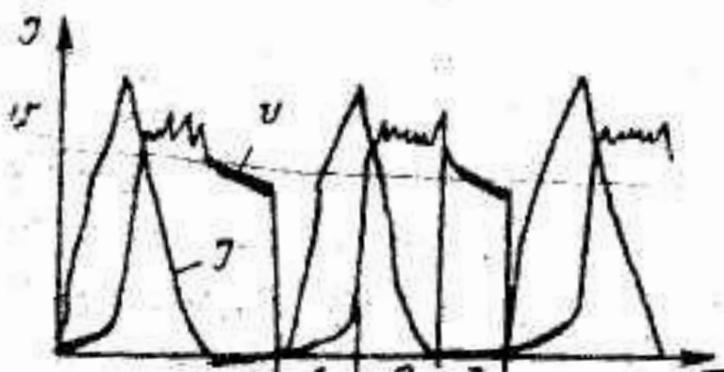
44-расмда тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш схемаси келтирилган. Электрод сими 3 кассета 5 дан механизм 4 ёрдамида электр ёйлари разряди соҳасига узатилади. Электроднинг тебраниши электрмагнит теброткич 6 орқали ҳосил қилиниб, тебранувчи мундштук 2 орқали электродга узатилади.

Совутувчи суюқлик насос 7 ёрдамида канал 8 орқали детал 1 юзасига (суюқлантириб қопланадиган жойга) оқиб ўтади.

Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплашда тебранувчи электрод кучланиш ва токни даврий равишда ўзгартириб, пайвандлаш занжирини қисқа туташтиради. Ҳар бир тебраниш цикли қисқа туташув, электродни ажратиб олиш, электр ёйининг ёниши ва салт юришдан иборат (45-расм). Электрод ажиратиб олинаётганда занжирнинг узулиши пайтида ўз-ўзидан индукцияланиш таъсири натижасида занжирдаги кучланиш ортади ва қисқа муддатли ёй разряди пайдо бўлиши учун шароит туғилади. Электроднинг эриши ва унинг ҳаракати туфайли

электрод ва детал орасидаги масофа ошади, ток кучи эса анча пасаяди (46-расм) ва электр ёйининг ёниши даврий тугай бошлайди. Занжирнинг индуктивлик энергияси ҳисобига, унда ўз-ўзидан индукцияланиш электр юритувчи кучи ҳосил бўлиб, электроддаги кучланиш ортади. Ток манбаининг нисбатан кичик кучланишлари (12-22В)да электр ёйининг ёниш кучланиши 30-35 В ни ташкил қилади. Агар индуктивлик етарли бўлмаса, электр ёйи ўчади ва салт юриш даври бошланади. У кейинги қисқа туташувгача давом этади. Салт юриш даврида электроднинг учи ва деталнинг сирти бироз совийди, бу металлларни эритиш учун қўшимча энергия талаб қилади. Шунинг учун, иложи борича салт юриш даврини камайтириш зарур.

Ток манба сифатида ПСО-500 маркали генератор қўлланилади. Электр ёйининг барқарор ёниши учун пайвандлаш занжирига РСТЭ-24 маркали барқарорловчи дроссель уланади. Электрод сифатида, асосан, углеродли ва легирланган, диаметри 1,6-2,5 мм кали симлар ишлатилади.



46-расм. Ток кучи ва кучланишнинг ўзгариш осциллограммалари.

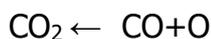
Ёйилган деталларни таъмирлашда тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш, одатда, совутивчи суюқлик билан амалга оширилади. Бу эса электр ёйи иссиқлигининг деталга таъсирини камайтиради, суюлтирилган асосий металлнинг совиш тезлигини оширади ва уни ҳаво таъсиридан ҳимоя қилади. Совутивчи суюқлик сифатида каустик соданинг сувдаги 3-6% ли эритмасидан фойдаланиш мумкин. Унинг таркибида осон ионлашадиган, электр ёйининг барқарор ёнишини яхшилайдиган ва металлни занглашдан сақлайдиган элементлар бор. Совутивчи суюқликлар сифатида қуйидаги эритмалар ҳам ишлатилиши мумкин: каустик соданинг сувдаги 5% ли эритмаси; 1% кир совун ва 05% глицериннинг сувдаги эритмаси; каустик соданинг сувдаги 6% ли эритмаси.

Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш усулида (совутивчи суюқлик қўлланилган ҳолда) унча катта бўлмаган ўзгарувчан юкланишларда ишловчи, ейилишга юқори даражада чидамлик талаб қилинмайдиган деталлар тикланади, чунки совутивчи суюқликда тобланган металл қатлами бир хил структурага эга бўлмайди, бунинг натижасида унинг толиқишга мустаҳкамлиги пасаяди. Бундай деталларга двигателларнинг газ тақсимлаш валлари, тормозларнинг кенгайтирувчи кулачоклари, илашиш муфтасининг қўшувчи вилкалари, узатмалар қутисининг валлари ва бошқалар кириди.

8.11. Карбонат ангидрид (CO₂) муҳитида суюқлантириб қоплаш

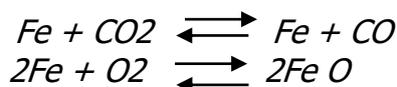
Таъмирлаш корхоналари амалиётида флюс қатлами остида пайвандлашнинг қимматбаҳолиги, пайвандланаётган жойни бевосита кўриб бўлмаслиги туфайли ейилган деталларни ҳимоя газлари: аргон, карбонат ангидрид, сув буғи ва ҳоказолар ёрдамида суюқлантириб қоплаш усуллари билан таъмирлаш мумкин. Булардан карбонат ангидрид муҳитида суюқлантириб қоплаш усули кўпроқ тарқалган. Бунда суюқлантирилган металлни ҳаво таъсиридан ҳимоялашда флюс ўрнига карбонат ангидриддан фойдаланилади. 47-расмда цилиндирсимон деталларни карбонат ангидрид газини муҳитида автоматик суюқлантириб қоплаш схемаси келтирилган. Электрод сими 5 маълум тезликда кассетадан тўхтовсиз, мундштук 1 пойнаги орқали электр ёйи соҳасига узатилади. Карбонат ангидрид газини шланг 2, горелка 3 сопласи орқали электр ёйининг ёниш соҳасига узатилади. У ерда пойнак 4 ва электрод сими 5 ни қамраб ўтиш натижасида пайвандлаш зонасини ва суюқлантириб қопланадиган металлни ҳавонинг салбий таъсиридан ҳимоя қилади.

Аслида, карбонат ангидрид газини суюқлантирилган металлни ҳавонинг салбий таъсиридан ҳимояласа-да, юқори температура таъсирида у парчаланadi (термик диссоциация) ва атом ҳолидаги кислород ҳосил бўлади:

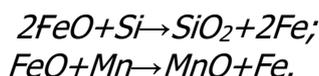


Атом ҳолидаги кислород эса суюқлантирилган металл билан химиявий реакцияга киришиши натижасида уни оксидлайди. Оксидланиш реакциясини бартараф қилиш чок металидаги ёки пайвандлаш ваннасидаги оксидларни қайтариш орқали амалга оширилади. Чооок металлдаги оксидларни қайтариш учун таркибида кўпроқ марганец ва кремний (бу элементлар яхши қайтарувчи ҳисобланади) элементлари бўлган электрод симлар ишлатилади. Шунинг учун ҳам карбонат ангидрид газини муҳитида пайвандлаш учун таркибида юқори миқдорда кремний (0,4...1,0%) бўлган пайвандлаш симлари қўлланилади. Одатда, қўлда электр ёйи воситасида пайвандлашда қўлланиладиган электродларда кремнийнинг миқдори 0,03% дан, марганецники эса 0,35% дан ошмайди.

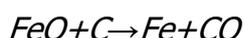
Суюқлантириб қоплашда темир карбонат ангидрид газини ва кислород билан қуйидаги химиявий реакцияларга киришади:

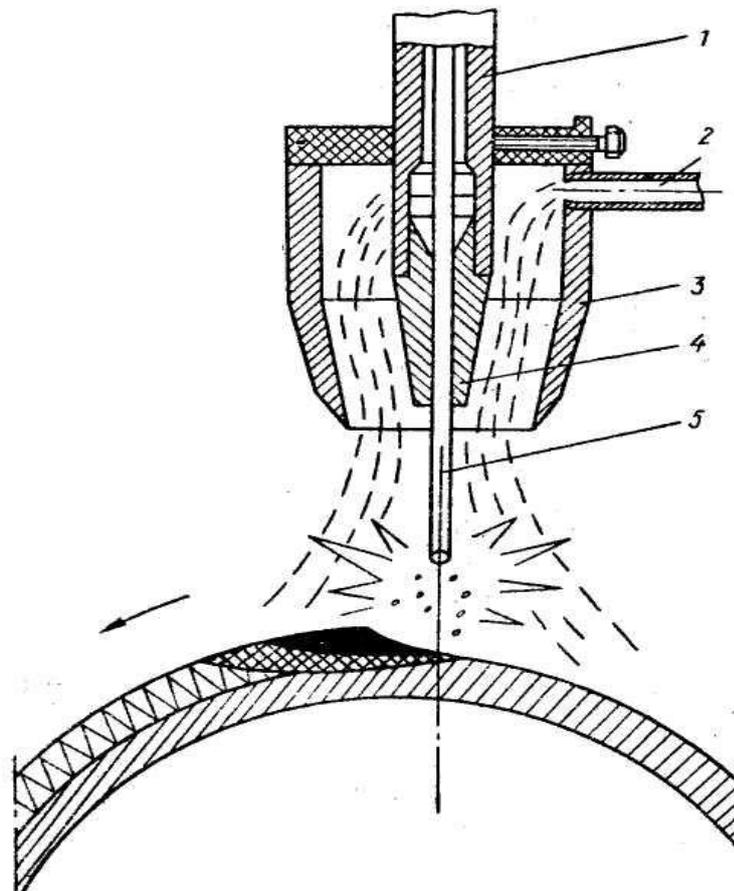


Марганец ва кремний темир оксиди (FeO) даги кислород билан бирикиб, оксидланади:



Кремний (SiO) ва марганец (MnO) оксидлари суюқ металлда эримади. Улар бир –бирларига таъсир қилиб, осон эрийдиган бирикмалар ҳосил қилади ва шлак кўринишида чок сиртига қалқиб чиқади. Бундан ташқари, Mn ва Si чок металида ғовакчалар ҳосил бўлишининг олдини олади, чунки темир оксиди (FeO) углерод билан реакцияга киришиб, қайтарилади:





47-расм. Цилиндрсимон деталнинг карбонат ангидрид гази муҳитида автоматик суюқлантириб қоплаш схемаси:
1-мундштук; 2-шланг; 3-горелка; 4-пойнак; 5-электрод.

Ҳосил бўлган углерод оксиди (CO) суюқ металлда эримади ва пуфак шаклида ундан ажралиб чиқади.

Карбонат ангидрид гази муҳитида пайвандлашда термик таъсир соҳаси анча кичик бўлиб, металлнинг қийшайиши (тоб ташлаши) камаяди. Бу мазкур газнинг совитувчанлик таъсири туфайли юз беради.

Карбонат ангидрид гази —6—5 Мпа босим остида махсус баллонларда суюқ ҳолатда сақланади. 1кг карбонат ангидрид буғлатилса, меъёрл шароитда 509 л карбонат ангидрид гази ҳосил бўлади.

Пайвандлаш ўзгармас токда тескари қутбликда олиб борилади, чунки ўзгарувчан токда электр ёйининг барқарор ёнишини таъминлаш анча мураккаб ҳисобланади.

8- жадвалда карбонат ангидрид гази муҳитида цилиндрсимон деталларни на диаметри 0,8-1,0 мм бўлган электрод сими билан суюқлантириб қоплаш режимлари келтирилган.

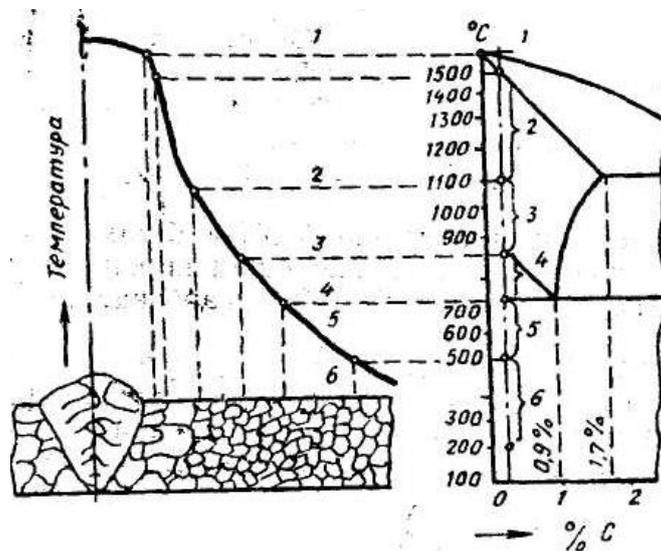
2-жадвал

Таъмирланадиган детал диаметри, мм	Ток кучи, А	Электр ёйи кучланиши, В	Суюлтириб қоплаш тезлиги, м/ соат
10...20	70...95	18...19	20...60
20...30	90...120	18...19	30...60
30...40	110...140	18...19	40...60

8.12. Пайвандлашдаги термик таъсир ва унга қарши курашишнинг баъзи технологик усуллари

Пайвандлаш вақтида иссиқликнинг бир текис тақсимланмаслиги оқибатида асосий металлда ҳар хил структуравий ўзгаришлар содир бўлади. Бундан ташқари, металлнинг бир текис қизимаслиги натижасида деталнинг ўлчамлари нотекис ўзгаради. Бу ҳодиса деталда маҳаллий деформация ва қолдиқ кучланишлар ҳосил бўлишига олиб келади.

Детал асосий металининг пайванд чокка яқин турган қисми пайвандлаш жараёнида тахминан 720°C температурагача қизийди, кейин эса атроф-муҳит температурасигача совийди. Натижада асосий металлнинг ана шу қисмида структуравий ўзгаришлар юз беради. Шунинг учун ҳам асосий металлнинг мазкур қисмини термик таъсирга учрайдиган соҳа деб аташ қабул қилинган. Термик таъсир соҳасида металл айрим нуқталарининг қизиш температураси шу нуқталар билан чок орасидаги масофага боғлиқ (48-расм). Бинобарин, термик таъсир соҳасининг айрим қисмларида металлнинг структураси турлича бўлади.



48-расм. Ўртача углеродли пўлатни пайвандлашдаги термик таъмир соҳалари:

1-чала суюқланиш; 2-ўрта қизиш; 3-нормалланиш; 4-чала рекристалланиш; 5-кристалланиш; 6-бўшатиш.

Ўртача углеродли пўлатларни пайвандлашда ва улар юзасига электродни суюқлантириб қоплашда уларнинг термик таъсир соҳасида қуйидаги структуравий қисмлар: чала суюқланиш (1), ўта қизиш (2), меъёрллашиш (3), чала рекристалланиш (4) ва бўшатиш (6) қисмлари юзага келади (48-расм).

Чала суюқланиш қисмида суюқлантириб қопланадиган металл билан асосий металл ўзаро пайвандланади. Бу қисмда температура металлнинг суюқлана бошлаши ва тўлиқ суюқланиш температурасига тўғри келади. Чала суюқланиш қисмининг чизиқли ўлчамлари жуда кичик, чунки кам ва ўртача углеродли пўлатларнинг суюқланиш оралиғи қисқа бўлади ва металл юқори температура таъсирида туриши жуда ҳам қисқа вақт давом этади. Бу қисмда асосий металлнинг структураси чок металининг (суюқлантириб туширилган металлнинг) структурасидан деярли фарқ қилмайди.

Ўта қизиш қисми чала суюқланиш қисмига ёндош бўлади. Бу қисмда металлнинг қизиш температураси 1100° дан 1500° C га етади. Металлнинг юқори

температурада қизиши ва нисбатан секин совиши металл доналарининг йириклашувига сабаб бўлади. Шунинг учун бу қисмда металл доналар доимо асосий металлнинг пайвандлашдан олдинги доналарига қараганда йирикроқ бўлади. Маълумки, доналар йириклашганда металлнинг механик мустаҳкамлиги пасаяди, металлда катта қийматли ички кучлар вужудга келади. Шу сабабли, ўта қизиш қисмида дарзлар пайдо бўлиши ҳам мумкин.

Меъёрллашиш қисмида металл 850-1100⁰С температурагача қизийди. Бу қисм, ўта қизиш қисмидан фарқли ўлароқ, иссиқликнинг четлатилиши ҳисобига тез совийди. Натижада майда донали структура ҳосил бўлади ва металлнинг механик хоссалари яхшиланади. Бу қисм металлнинг механик хусусияти, одатда, асосий металлнинг термик таъсир соҳасидан ташқаридаги қисмининг механик хусусиятига қараганда юқорироқ бўлади.

Чала рекристалланиш қисмида металл 720-850⁰С температуралар оралиғида қизийди. Бу қисмда металл қизиши ва совиши жараёнида қисмангина қайта кристалланади, ҳолос.

Бўшатиш қисмида металл 200-720⁰С оралиқда қизийди. Бу қисмда металлнинг структураси, одатда, асосий металлнинг термик таъсир соҳасидан ташқаридаги қисмининг структурасидан фарқ қилмайди. Металл доналари майда бўлади, чунки бунда металл тез совийди; бинобарин, унинг механик хоссалари юқори бўлади.

Термик таъсир соҳасининг ўлчамлари пайвандланаётган металлнинг химиявий таркибига, пайвандлаш усули ва пайвандлаш режимига боғлиқ. Газ алангасида пайвандлашда бу соҳа энг катта (25-30мм) бўлади. Электр ёйи воситасида дастаки пайвандлашда эса унинг ўлчамлари 3-5мм ошмайди. Флюс қатлами остида пайвандлашда 2-4 мм, ҳимояловчи газлар муҳитида пайвандлашда 1-2 мм ни ташкил этади. Пайвандлаш токи кучининг ёки пайвандлаш горелкаси қувватининг ортиши билан термик таъсир соҳаси ҳам катталашади, пайвандлаш тезлиги ортиши билан эса қутблиликдан фойдаланиш ва пайвандлаш жараёнини тўғри олиб бориш йўли билан термик таъсир соҳасининг ўлчамларини кичрайтириш мумкин.

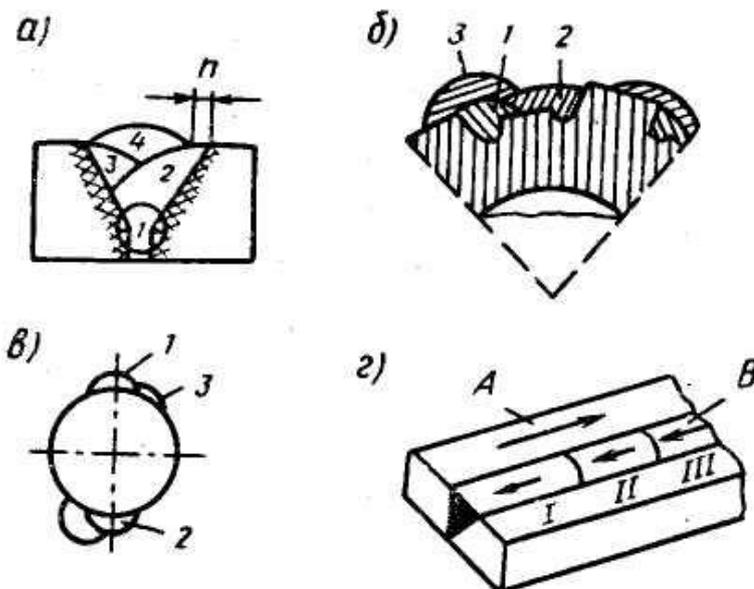
Кам ва ўртача углеродли пўлатларни пайвандлашда термик таъсир соҳасидаги металлнинг хоссалари камроқ, легирланган пўлатларни пайвандлашда эса кўпроқ даражада ўзгаради. Легирланган пўлатларни пайвандлашда чок атрофи соҳасига мартенсит структура ҳосил бўлиши мумкин.

Термик таъсир туфайли ҳосил бўладиган ички кучланишлар ва деформациялар деталнинг таъмирланиш сифатини пасайтиради, шунинг учун бу нуқсонларни камайтириш мақсадида қуйидаги тадбирлар кўрилади: детални аста-секин совитиш; юзасига электрод суюқлантириб қопланган детални юмшатиш ёки бўшатиш; пайвандлашнинг махсус усулларида фойдаланиш. Бундан ташқари, электрод сими қопламасининг металлда имкони борича камроқ ички кучланишлар ҳосил бўлишини таъминлайдиган химиявий таркибини танлаш ҳам талаб қилинади.

Мураккаб шаклдаги муҳим деталларни ёки материали тобланадиган деталларни пайвандлашдан олдин улар 200-250⁰С температурагача қиздирилади. Детални пайвандлаш олдиндан қиздирилганда асосий металл билан чок метали температуралари орасидаги тафовут камаяди. Шунингдек, олдиндан қиздириб пайвандлаш деталнинг секин совишини таъминлайди. Детал секин совиганда чок метали структурасида кучланишлар камроқ пайдо бўлади. Бунда металл анча қовушоқ бўлиб қолади. Металлнинг қовушоқлиги ошган сари ундаги ички кучланишлар камая боради.

Суюқлантирб қопланган металл қатламининг секин совишига таркибида шлак ҳосил қилувчи компонентлар бўлган қалин қопламали электрод симлар ишлатиш ва пастки металл қатламини юмшатовчи қатлам бериш йўли билан кўп қатламли қилиб пайвандлаш ёрдам беради (49-расм,а,б). Осон эрувчан шлаклар суюқланган металл ваннаси юзига қалқиб чиқади ва уни ҳаводан яхши ҳимоя қилади.

Аксарият ҳолларда сиртига электрод суюқлантириб қопланган деталларнинг совишини секинлаштириш учун улар қумга кўмилади ёки устига асбест узоқлари сепиб қўйилади. Деталнинг деформацияланишини камайтириш учун мувозанатловчи ва тескари поғоналаб пайвандлаш усули (49-расм,в,г) қўлланилади.



49-расм. Пайвандлашнинг махсус усуллари:

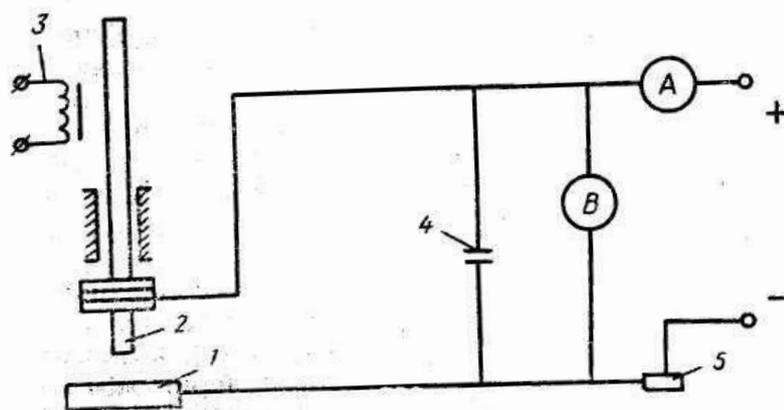
- а- устига юмшатовчи қатлам бериб, кўп қатламли пайвандлаш;
- б-шлицларни кўп қатламли қилиб қоплаш;
- в-вал бўйинини деформацияларни камайтириш усулида қоплаш;
- г-тескари поғонали қоплаш;
- 1, 2,3-қатламлар;
- 4-юмшатовчи қатлам;
- I, II ва III-поғоналар;
- А-пайвандлашнинг умумий йўналиши;
- В-ҳар қайси поғонадаги пайвандлаш йўналиши

Деформацияларни мувозанатлаш учун пайвандлашда валлар бўйинларининг юзасига бўйлама қатламлар 180° оралатиб туширилади. Ҳар бир қатлам ўзидан олдинги қатлам энининг $1/3$ қисмини қоплаш лозим. Тескари поғоналаб пайвандлаш усулидан фойдаланилганда суюлтирилган металл поғонама - поғона жойлаштирилиб, ҳар бир поғона пайвандлаш умумий йўналишга тескари йўналишда амалга оширилади.

8.13. Таъмирлаш деталларга электр учқуни билан ишлов бериш

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 тескари қутбликдаги олиб борилади.



50-расм. Электр учқуни билан ишлов беришсхемаси:

1-таъмирланадиган деталь; 2-электрод; 3-вибратор;
4-конденсатор; 5-қаршилик

Деталга электр учқуни билан ишлов бериш жараёни қуйидагича амалга оширилади: бошланғич ҳолатда электрод 2 ва таъмирланадиган детал 1 (50-расм) ўртасида тирқиш ҳосил қилинади. Тизимнинг электр занжири узилганда эса унда энергия тўпланиши содир бўлади. Электрод детал томон ҳаракатланганда тирқиш камая борадиган улар орасидаги электр майдонининг кучланганлиги орта боради ва кучланиш учқунли электр разряд ҳосил бўлиши учун етарли даражага етади. Электр ва детал орасидаги учқуннинг отилиб чиқиши пайитида электрон оқимларининг жуда катта тезликда ҳаракатланиши электрод учини (анодни) дарҳол юқори температура ($10000...15000^{\circ}\text{C}$) 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 бўшлиққа отилиб чиқади ва катод сиртига қопланади. Вибратор 3 ёрдамида электродга тебранма ҳаракат берилиши натижасида юқорида кўрсатиб ўтилган жараён қайтарилаверади, яъни электр занжири даврий равишда узиб-улашиб учқун разряди узлуксиз ҳосил бўлади. Электроднинг тебранишини ўзгарувчан қаршилик ҳамда ўзгармас ва ўзгарувчан сифимли конденсаторлар 4 ни қўллаш билан ҳам амалга ошириш мумкин. Шунингдек, конденсаторларсиз қурилмалар ҳам мавжуд. Агар электрод ва детал орасида электр токини ўтказмайдиган (керамик материал, мойлар, сувли эмулциялар) муҳит бўлса, электр учқуни билан ишлов бериш жараёни тезроқ кечади. Электр учқуни билан ишлов бериш режими, асосан, ток кучига боғлиқ. Агар ток кучи 11А дан юқорироқ бўлса хомачи, ток кучи 1А дан 10А гача бўлса, ўртача ҳамда ток кучи 1А бўлса, соф режимли ишлов бериш дейилади. Хомачи режимли ишлов бериш энг унумли режим ҳисобланади, аммо юза ғадир-будурликлари даражаси юқорироқ бўлган (1 ва 2-синфга мансуб) ва аниқлик талаб қилинмайдиган операцияларни бажариш учун қўлланилади.

Соф режимли ишлов беришда юзанинг ғадир-будурлиги 10-синфгача етиб, энг юқори аниқликка эришиш мумкин, аммо иш унуми нисбатан паст бўлади. Ўртача режимли электр учқуни билан ишлов берилганда юзанинг ғадир - будурлиги 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 температурагача қизиши ва тезда совиши натижасида юзанинг тобланиши содир бўлиб, эритиб қўйилган металл қатламининг ейилишига бардошлиги ортади.

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

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

Ёйилган валларни, машиналарнинг ишчи органларининг ва бошқа шунга ўхшаш деталлар сиртларини металл билан қоплашни механизациялаш учун анод сифатида феррохром, графит ёки Т15К6, Т15КВ 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 шпилька стерженида квадрат шакли 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 матчик ёки парманинг синган қисми осон чиқариб олинган кичик бўлакчаларга бўлиниб кетишига сабаб бўлади. Катта ўлчамдаги тешиklarни тешишда мисдан, жездан, кулранг чўяндан, алюминий ва унинг қотишмаларидан ясалган ичи бўш электрод- асбоблардан фойдаланилади.

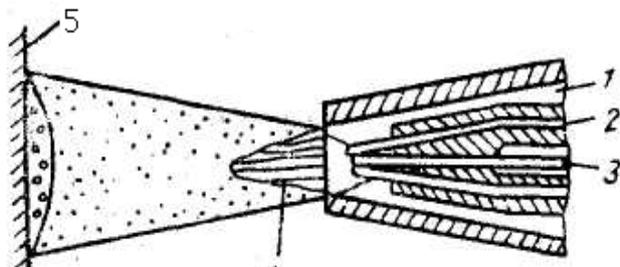
8.14. Деталларни металлалаш йўли билан таъмирлаш. Металлаш турлари

Катта миқдорда ёйилган деталларни бошланғич ўлчамлари бўйича таъмирлашда ейилишга қаршилиги юқори, занглашга турғун ва бошқа хусусиятларга эга бўлган қопламалар олишда деталларни металлалаш усули қўлланилади.

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

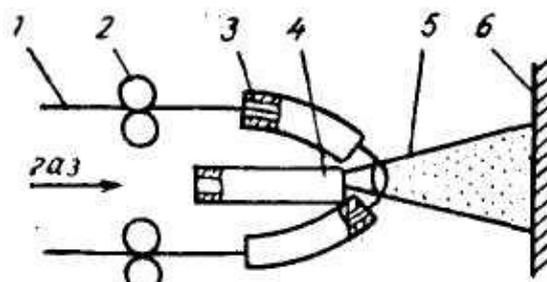
Деталларни металлалаш йўли билан таъмирлаш замонавий усуллардан ҳисобланади. Металлашда ўлчамлари 3-300 мкм бўлган эритилган металл заррачалари сиқилган ҳаво (ёки инерт газ) оқимида аввалдан тайёрланган детал сиртига 100-300м/с тезликда урилиб, унда шу металл қатламини ҳосил қилади. Бунда деталнинг асосий метали билан пуркалган металлнинг бирикиши улар орасидаги механик ва молекуляр боғланишлар ҳисобига содир бўлади.

Пуркаладиган материалларни эритиш усулига қараб металлш газли, электрли ва плазмали турларга бўлинади. *Газли металлшда* ёнилғи сифатида ацетилен, пропан ва бошқа газлар қўлланилиши мумкин. 51-расмда ацетилен-кислород газлари алангасида металлни қизитиш ва эритиш схемаси келтирилган. Ацетилен ва кислород аралашмаси канал 2 бўйича берилиб аланга 4 ҳосил қилинади. Ацетилен-кислород алангаси 4 металлизатор соплосининг марказий тешига орқали узатиладиган сим 3 ни эритади. Канал 1 орқали ўтаётган сиқилган ҳаво ёрдамида эса суюқлантирилган металл таъмирланадиган детал 5 нинг сиртига пуркалади.



51-расм. Газ алангаси воситасида металлшда ишлатиладиган металлизатор пуркаш қаллагининг схемаси:

1-сиқилган ҳаво канали; 2-ацетилен-кислород аралашмаси учун канал; 3-узатиладиган сим; 4-ацетилен-кислород алангаси; 5-таъмирланадиган деталь.



52-расм. Электр ёйи воситасида металлш схемаси:

1-Кучланиш остидаги сим; 2-сим узатувчи махсус механизм; 3-пойнакнинг йўналтирувчиси; 4-газ канали; 5-электр ёйи; 6-таъмирланадиган деталь

Газли металлшнинг афзалликларига сифатли қоплама ҳосил қилиниши, легировчи элементларнинг кўп миқдорда куймаслиги ва оксидлангач заррачаларнинг миқдори умумий қоплама материалнинг 3% идан ошмаслиги киради. Газ билан металлшнинг камчиликларига қоплама нархининг юқорилиги, қоплаш ускунасининг муракаблиги (газ ва кислород билан таъминлаш манбаининг зарурлиги, металлоччи аппарат ва сиқилган ҳавони тозаловчи қурилманинг мавжудлиги) ни киритиш мумкин.

Электрли металлш электрод симини эритиш усули бўйича электр ёйи воситасида ва юқори частотали ток воситасида амалга оширилади. Таъмирлаш корхоналарида амалиётида электр ёйи воситасида металлш кен тарқалган. Электр ёйи воситасида металлш схемаси 52-расмда келтирилган. Бир-биридан ток ўтказмайдиган қилиб, ажиратилган, кучланиш остида бўлган икки сим 1 махсус механизм 2 ёрдамида пойнакнинг йўналтирувчиси 3 бўйича ўзгармас тезликда узатилади. Бу симларнинг учларида ҳосил бўлган электр ёйи 5 ёнади ва уларни эритади. Эриган сим материали канал 4 орқали босим остида узатиладиган газ ёрдамида детал 6 юзасига пуркалади.

8.15. Металлш технологияси

Металлш технологик жараёни детал сиртини металлшга тайёрлаш, металл қатламини ҳосил қилиш ва металлшдан сўнг детал юзасига ишлов бериш босқичларидан иборат.

Детал юзасини металлшга тайёрлаш. Металл заррачаларининг ўрнашиш мустақамлиги кўп жиҳатдан детал юзасини металлшга тайёрлаш сифатига боғлиқ. Қоплама материаллари заррачаларининг асосий металл юзасига ўрнашиш мустақамлиги таъминланиши учун таъмирланадиган детал юзасида оксидлар, намликлар, ёғлар ва бошқа ифлосликлар бўлмаслиги ҳамда мазкур юза

Ғадир-будурликка эга бўлиши керак. Ушбу талабларни ҳисобга олган ҳолда детал юзасини металлашга тайёрлаш детални ёғсизлантириш ва тозалашни, унга тўғри геометрик шакл бериш учун хомаки ишлов беришни, юзада ғадир-будирлик ҳосил қилиш операцияларини ўз ичига олади.

Деталнинг юзасини тозалаш ва ёғсизлантириш аввал кўриб ўтилган усуллардаги каби амалга оширилади. Деталга тўғри геометрик шакл бериш учун унга хомаки ишлов бериш металл кесиш станокларида бажарилади. Юзани металлашга тайёрлашда унда ғадир-будирлик ҳосил қилишнинг кенг тарқалган усуллари деталга пўлат кукунлари билан ишлов бериш, юзани накаткаш, детал юзасига симлар ўраш ёки электр учқуни билан хомаки ишлов беришдан иборат.

Исталган қаттиқликдаги детал юзасини металлашга тайёрлашнинг мукамалроқ ва унумлироқ усуллари билан пўлат кукунлари билан пуркаб ишлов беришдир. Ўлчамлари 0,8-1,5 мм бўлган пўлат кукунларини 0,4-0,6 Мпа ҳаво босими остида 25-40⁰ ли бурчак билан пуркаш тавсия қилинади. Пуркаш натижасида детал юзасида ҳосил бўлган наклёп қопламанинг асос билан яхши ёпишишини таъминлайди.

Деталнинг қаттиқлиги НВ 325 дан каттабўлганда сим ўраш усулидан фойдаланилади. Бунда детал токарлик станогининг марказларига маҳкамланиб, симнинг бир учи хомут ёрдамида деталнинг қопланмайдиган томонига қотирилади, симнинг иккинчи учи эса ёғоч тутқичларнинг қисқичлари орасидан ўтказилади. Станок ишга туширилгач, сим детал юзасига ўралади. Симнинг диаметри 1-1,5мм, ўрам қадами эса сим диаметридан 3-5 марта катта қилиб олинади.

Детал юзасининг қопланмайдиган қисмлари паргамет қоғози, картон ёки темир листдан ясалган экран билан ҳимоя қилинади. Металлашни юзани тайёрлаш тугаши биланоқ, яъни тайёрланган юзанинг оксидланиши рўй бермасдан ўтказиш зарур. Юзани тайёрлаш ва металлаш орасидаги вақт 1,5-2 соатдан ошмаслиги лозим.

Металл қатламини ҳосил қилиш. Кўндаланг кесими доирадан иборат бўлган деталларнинг юзасини металл билан қоплаш учун токарлик станокларидан фойдаланилади. Бунда детал станокнинг –марказларига ёки патронига

маҳкамланади, металлловчи ускуна эса станокнинг суппортига ўрнатилади. Газли ва электрли металлашда сим материалнинг қовушоқлигини камайтириш мақсадида металлашдан олдин уни 800-900⁰ Сда юмшатиб, қум билан тозаланади. Деталларни металлаш учун ишлатиладиган симлар 65Г маркали пўлатдан ясалади.

Цилиндирсимон деталларни металлаш учун сарф бўлган асосий вақт қуйидаги формула билан аниқланади:

$$T = \frac{\pi dlh\gamma 60}{10 \cdot 1000 qK} = 0,006 \frac{\pi dlh\gamma}{qK} \text{ мин.} \quad (30)$$

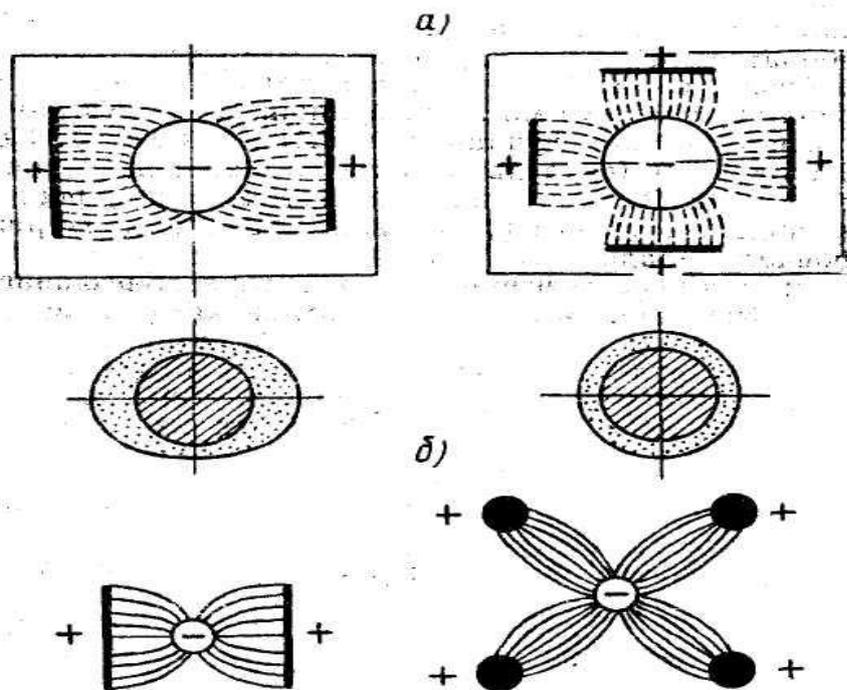
бунда d —металланадиган деталнинг диаметри, см; L—металланадиган деталнинг ва металлизаторнинг салт юриш йўли узунлиқларининг йиғиндиси, см; h — қоплама қатламанинг қалинлиги, мм; γ —мазкур қатламнинг зичлиги, г/см³; q—металловчи асбоб (метализатор) нинг иш унуми, кг/с; K— металлизаторнинг хилини, металлаш режимини, пойнақдан деталгача бўлган масофани, деталнинг ўлчамларини ва пуркашда металлнинг исроф бўлишини ҳисобга олувчи фойдаланиш коэффициенти (K=0,7-0,8).

Металлашдан сўнг детал юзасига ишлов бериш. Деталлар юзасида металл қатлами ҳосил қилингандан сўнг унга керакли кўриниш ва ўлчам бериш

бунда G — таъмирланадиган детал сиртига қопланадиган металл миқдори, г;
 c — электрохимиявий эквивалент, г/А·соат; i — ток кучи, А; t — электролиз давомийлиги, соат.

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

$$G_{\phi} = Ga = acit$$



54-расм. Анодлар (а) ва улар шаклларининг (б) электродларнинг сочилиш хусусиятига таъсири.

8. 17. Хромлаш

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

Деталларни хромлашга тайёрлаш. Деталларни хромлашга тайёрлаш уларни жилвирлаш, жилолаш, ювиш, хромланмайдиган жойларини ниқоблаш, деталларни осма ускуналарга ўрнатиш, деталларни ёғсизлантириш ва декопирлашни ўз ичига олади.

Деталларни жилвирлаш қопланадиган деталларга тўғри геометрик шакл бериш учун керак, 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, сўнггра сиқилган ҳаво билан қуритилади.

Хромланмайдиган жойларни лок билан *ниқоблаш* юзаларига чўткалар ёрдамида лок суртиш билан амалга оширилади. Агар деталнинг конструкцияси йўл қўйса, хромланмайдиган юзаларни пластикатлардан ясалган ғилофлар билан ёки пластмассадан ясалган экранлар билан ниқоблаш мумкин.

Деталларни хромланмайдиган жойлари ниқоблангандан сўнг, улар осма ускуналарга ўрнатилади. Деталларни осма ускуналари яхши туташтириш ҳосил қилиш ҳамда деталларни ваннага оситиш 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÷50 г/л, калций сода — 25÷30 г/л, суюқ шиша — 5-10 г/л, натрий уч фосфати — 10÷15 г/л. Ёғсизлантириш режимида токнинг зичлиги 5-15 А/дм², ваннанинг ҳарорати 60-70⁰С, жараёнининг давомийлиги 5-8 минутни ташкил қилади, бунда детал катод вазифасини бажаради ва анод сифатида қўрғошин пластинкаси ишлатилади. Ток ўтганда детал юзасидан жадал равишда ажраладиган водород унинг юзасидаги мой қолдиқларининг ажралишини тезлаштиради. Детал ёғсизлантирилгандан сўнг иссиқ (60-70⁰С) сувда, ёғ қолдиқларидан тозалаш мақсадида ювилади, ундан сўнг эса совуқ сувда чайилади.

Декопирлаш детал юзасидаги юпқа оксид пардаларини йўқотиш, таъмирланадиган детал асосий материалнинг структурасини чиқариш ва қопланадиган хромнинг ёпишиш мустаҳкамлигини ошириш мақсадида ўтказилади. Декопирлаш химиявий ва анодли бўлиши мумкин. Химиявий декопирлаш таъмирлаш корхоналари амалиётида 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 анод вазифасини бажаради ва 25-40 А/дм² ток зичлигида ваннада 30-90 секунд ушлаб турилади. Ваннадаги электролитнинг таркиби ва температураси 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.

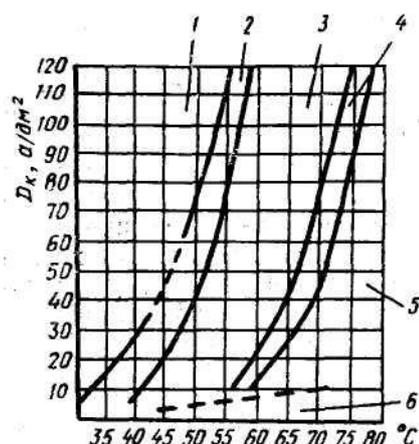
Хромлаш жараёни силлиқ ва ғовакли хромлашга бўлинади. Силлиқ хромлаш жараёнини кўриб чиқамиз.

Ток бўйича энг кўп металл ажралиб чиқиши хром ангидрид билан сульфат кислотанинг нисбати 100:1 бўлганда содир бўлади. Шу боис силлиқ хромлашда электролитнинг таркиби қуйидагича олинади.



Таъриблар натижаси силлиқ хромлаш режими токнинг зичлиги ва электролитнинг температурасига боғлиқлигини кўрсатади. 55-расмда ҳар хил хром қатламларини олиш соҳалари келтирилган, бунда электролит таркиби $CrO_3—150$ г/л, $H_2SO_4 — 1,5$ г/л. Расмдан кўриниб турибдики, хром қатламининг оқимтир, ялтироқ ва кулранг турларини олиш мумкин. Булардан энг қаттиғи (НВ 1200) кулранг қатлам ҳисобланади, аммо мўртлиги ва ейилишга чидамлилигининг пастлиги туфайли, асосан, ҳимоя-декоратив мақсадларда қўлланилади. Ялтироқ қатламлар ҳам қаттиқ (НВ 800), мўрт, аммо кислоталарга чидамли ҳисобланади.

Бундай қатламлар қўзғалмас бирикмаларда ишлатилади. Оқимтир қатлам хромланган қатламлар ичида энг юмшоғи (НВ 500-600) бўлиб, пластикроқ мой билан қониқарли даражада мойланади, ейилишга қаршилиги каттароқдир. Оқимтир қатламлар динамик юкланишда ишлайдиган деталлар учун қўлланилади.



55-рasm. Ҳар хил қатламлар олиш соҳалари.

Ейилишга чидамли қатлам олиш учун электролитнинг тахминий таркиби ва хромлаш режими қуйидагича бўлиши керак: CrO_3 —150 г/л, H_2SO_4 — 1,5 г/л, токнинг зичлиги 20...25 А/дм², электролитнинг температураси 65...70°С.

Универсал сульфат кислотали э лектролитларда хромлашнинг қуйидаги камчиликлари мавжуд: металлнинг ток бўйича чиқиши паст (12-16%), электролиз жараёнида электролитнинг таркиби турғун бўлмаганлиги туфайли уни тез-тез ростлаб туриш талаб қилинади, иш унуми нисбатан паст (1 соатдан олинган қатламнинг қалинлиги 0,03...0,1мм).

Хромлаш жараёнида электролит таркиби тез-тез ростлаб турилишига сабаб, эрмайдиган анодларнинг қўлланилиши натижасида CrO_3 ва H_2SO_4 орасидаги оптимал нисбатан (100:1) бузилади, бу эса ваннадаги хромли электролит миқдорининг камайишига олиб келади.

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 температураси ва миқдорига мос ҳолда электролиз жараёнида ўз-ўзидан ростланиб, CrO_3 SiO_4 — ва SiF_6 — миқдорлари амалда ўзгармас бўлиб қолади. Бунга электролит таркибига қўшимча равишда қийин эрийдиган стронций сульфати ва калий кремний фторид тузларини қўшиш натижасида эришилади. Хром ангидрид концентрациясининг ўзгаришига қараб, электролитнинг температурасига боғлиқ ҳолда бу тузларни эрувчанлиги ҳам ўзгариб туради. Электролитдаги хром ангидриднинг миқдори тузларни эрувчанлигидан кўпроқ бўлиб қолса, тузларнинг бир қисми эритмада диссоциацияланган ионлар шаклида бўлиб, қолган қисми эса ваннанинг тубида қаттиқ ҳолатда чўкма бўлиб туради. Электролитли ванна ўзгармас температурада ишлатилганда CR_3 , SO_4 — ва SiF_6 - - лар миқдорининг ўзгармаслиги SrSO_3 ва KSi тузларнинг қаттиқ ҳолатига ўтиш ҳисобига таъминланади. Агар хром ангидриднинг миқдори 250 г/л дан ошиб кетса, ваннанинг тубида ётган қаттиқ ҳолатдаги ортиқча тузлар эрий бошлайди ва хром ангидриди миқдорининг SO_4 ва 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.

3-жадвал

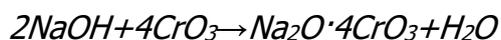
№	Электролит таркиби ва электролиз режими	Универсал сульфат кислотали электролит	Ўз-ўзидан ростланувчи электролит
1	Хром ангдриди (CrO ₃), г/л	250	250
2	Сульфат кислота (H ₂ SO ₄), г/л	2.5	-
3	Стронций сульфати (SrSO ₄), г/л	-	6
4	Калий кремний фторид (K ₂ SiF ₆), г/л	—	20
5	Электролит температураси, °С	50-60	40-70
6	Ток зичлиги, А/дм ²	40-100	50-120
7	Хромнинг ток бўйича чиқиши, %	12-16	18-22

3 – жадвалда хромлаш учун тавсия қилинган универсал сульфат кислотали ва ўз-ўзидан ростланувчи электролитларнинг таркиби ва электролиз режими келтирилган.

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

Хромлаш жараёнини жадаллаштириш мақсадида хона температурасида хромлаш имконини берувчи *тетрохромат электролити* тавсия қилинган Тетрохромат электролиплигининг таркиби қуйидагича: 350...400г/л , CrO₃, 2-2,5г/л H₂SO₄; 40-60 г/л NaOH; 1...2 г/л шакар.

Анод вазифасини перфорацияланган қўрғошин ёки қўрғошиннинг 3-5% сурмали қотишмаси бажаради. Электролитга ўувчи натрий қўшилиши натижасида тетрохромат ҳосил бўлганлиги учун бундай электролит тетрохромат электролити дейилади. Бунда химиявий реакция қуйидагича кечади:



Электролиз жараёнида ваннанинг температураси паст (17-23⁰С) бўлиб, 24⁰С дан ошмаслиги керак. Бундан юқори температурада тетрохромат турғун бўлмаганлиги сабабли электролит ўзининг юқорида кўрсатиб ўтилган хусусиятларини йўқотиши мумкин. Бинобарин, паст температурани ушлаб туриш учун ваннани совитиб туриш даркор, бунда токнинг зичлиги юқорироқ (30-100 А/дм²) бўлиши талаб қилинади.

Тетрохромат электролитда ҳосил қилинган қатламлар ғоваксиз бўлиб, қаттиқлиги нисбатан камроқ (НВ 350-400) мослашувчанлик (приработка) хусусияти яхши, сочилиш хусусияти ва ток бўйича хром чиқиши юқорироқ (28-30%). Яхши мослашувчанлик хусусияти ва ток бўйича хром чиқиши юқорироқ 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 қатламидан 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 мой яхши тутиб турилмайди, шунинг учун кейинги йилларда ғовакли хромлаш кенг тарқалди. Ғовакли қатлам ҳосил қилишнинг бир нечта (механик, химиявий ва электрохимиявий) 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. Химиявий усулда ғоваклар ҳосил қилишга силлиқ хромланган детал сиртига сульфат кислота таъсир эттириш орқали эришилади. Ғовакли хром қатлами ҳосил қилишнинг электрохимиявий усули кўпроқ тарқалган бўлиб, у хромлаш амалга оширилган электролитда силлиқ хромланган деталларга қўшимча (анодли) ишлов бериш (декопирлаш) дан иборат. Умуман олганда, электролитик усулда 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 кўриниши ва ўлчамларда олиш имконини беради. Бунинг учун дастлабки дарзлар турига эга бўлган хром қатламга анодли ишлов берилса (декопирланса), ғовакли хром қатлами ҳосил бўлади.

Хром қатламидаги ғовакликлар нуқтасимон, каналсимон хилларга, турига ва режимга боғлиқ. Агар оқимтир ялтироқ хром қатламга анодли ишлов берилса (55-расм), унда каналсимон ғовакликлар, агар кулранг ялтироқ қопламга анодли ишлов берилса, нуқтасимон ғовакли хром қатламини ҳосил қилиш мумкин. Каналсимон ғовакли хром қатлами тартибсиз жойлашган, кенглиги ва чуқурлиги ҳар хил бўлган, кўпинча кесишадиган каналчалардан иборат. Хром қопламасига ишлов бериш жараёнида ундаги мавжуд бўлган дарзлар кенгайиб ва чуқурлашиб, каналчалар ҳосил қилади. Нуқтасимон ғовакли хром қатлами қум билан ишлов берилган дағал деталга ўхшайди, унда кўпинча чуқурчалар ва ўткир бўртиқлар бўлади. Қопламадаги дарзларнинг кенгайиши хром қатлами қалинлигининг камайишидан тезроқ юз беради. Каналсимон ғовакли хром қатламларида силлиқ хром қатламларига нисбатан 80—120 маротаба кўп мой тутиб турилади, шу сабабли хром қатламининг ейилишига қаршилиги кескин ошиб кетади. Каналсимон ғовакли хром қатлами билан цилиндрлар блоки гильзаларининг юзалари қопланади.

Нуқтасимон хром жуда яхши мослашувчанлик хусусиятига эга бўлганлиги учун двигатель 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 қўшимча механик ишлов беришга эҳтиёж қолмайди. Аммо хром қатламга осонлик билан механик ишлов бериш мумкинлигини ҳисобга олиб, хромлаш жараёнини механик ишлов бериш (жилвирлаш) учун қўйим қолдириш билан амалга ошириш мақсадга мувофиқдир.

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 сувда, сўнгра иссиқ сувда ювилади. Иссиқ сув детални яхши ювиши билан бирга уни иситади ва қуришини тезлаштиради. Шундан сўнг детал осма ускуналардан чиқариб олинади, ҳимоя (изоляция) локлари пичоқ билан олиб ташланади, целлулоид эса ечиб олинади.

Детални қуритиш шкафида 150-200° С гача қиздириш хром қатламида водородни чиқариб юбориш билан бир қаторда уни қуритиш учун ҳам керакдир. 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 мустаҳкамлиги текширилади. Бундай назоратдан кейингина детал керакли ўлчамгача жилвирланади.

8.18. 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 технологик жараёни хромлаш жараёнига ўхшаб кетади, у детални таъмирлашга тайёрлашни, темирлашни, темирлашдан сўнг деталга ишлов беришни ва темирлаш сифатини текширишни ўз ичига олади. Детални темирлашда қуйидаги операциялар бажарилади: тикланадиган юзаларга механикавий ишлов бериш; бензинда ювиш; детални темирланмайдиган юзаларини ниқоблаш; 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°С) сувда ювиш; кальцийли соданинг 10% эритмаси билан ювиш; иссиқ (80...90°С) сувда ювиш; деталларни осма ускуналардан чиқариб олиш ва ниқоблаш материалларини олиб ташлаш; қопламага механик ишлов бериш ва темирлаш сифатини текшириш.

Деталнинг таъмирланмайдиган жойлари цапон лок, эмалит, БФ елими, бакелит локи, резина эмаль ва ҳоказо билан ниқобланади. Юзага анодли ишлов бериш электролитнинг таркиби қуйидагича бўлган ваннада олиб борилади: сульфат кислотасининг сувдаги 30% ли эритмаси ва 10-25 г/л темир сульфати (темир купороси $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) нинг сувдаги эритмаси. Бунда электролитнинг зичлиги 1,23г/см³ атрофида бўлиши керак. Анод вазифасини ишлов бериладиган детал, катод вазифасини эса қўрғошин пластинкаси бажаради. Катод майдони (S_k) анод майдони (S_a) дан 4 марта ортиқ, яъни $S_a / S_k = 1/4$ бўлиши керак. Анодли ишлов бериш режими: ток зичлиги $D_T = 10-70 \text{ А/дм}^2$, электролит температураси $t = 16...22^\circ\text{C}$, ишлов бериш давомийлиги 0,5-4 минут.

Анодли ишлов беришда ҳосил бўлган оксид пардаларини якуний тозалаш деталларни темирлаш ванналарида 10-50с давомида токсиз ушлаб туриш билан амалга оширилади. Сўнгра электролитли ванна тўғри қутубликдаги зичлиги 5 А/дм² 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 ортиқ) қатлам ҳосил қилиши, қоплама юқори физик- механик хусусиятларига эга бўлиши, жараён катта жадалликда кечиши керак. Бундай

талабларга температураси 50⁰С дан ортиқроқ бўлган темир хлоридли электролит жавоб беради. Темирлашда совуқ электролитлар (температураси 50⁰С гача) ҳам ишлатилади, улар оксидланишга турғунроқ, аммо қоплаш унуми паст бўлганлиги учун таъмирлаш корхоналари амалиётида қўлланилмайди.

Темир хлоридли иссиқ электролитларда қоплама ҳосил бўлиш тезлиги юқори (соатига 0,4-0,5 мм) бўлади. Ток бўйича металл чиқиши юқори (80-90%) бўлиб, жараённи назорат қилиш қулайдир.

4 - жадвал

№	Қатламнинг қалинлиги	Электролит таркиби	Электролиз режими
1	HRC 35-48	Темир (II)- хлорид ($\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)—300÷360 г/л; хлорид кислота (HCl)—1,5 г/л	Ток зичлиги 10—40 А/дм ² , электролит температураси 65—80 °С
2	HRC 30-35	Темир (II)- хлорид ($\text{FeCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$)—400÷660 г/л; марганец хлориди ($\text{MnCl}_2 \cdot 4\text{H}_2\text{O}$), хлорид кислота (HCl)—2 г/л	Ток зичлиги 10—15 А/дм ² , электролит температураси 80—85 ⁰ С
3	HRC 50-52	Темир хлорид 300÷360 г/л; марганец хлориди —60, хлорид кислота —1.5 г/л	Ток зичлиги 10—40 А/дм ² , электролит температураси 65—80 ⁰ С
4	HRC 60-62	Темир (II)- хлорид —250 г/л; никель хлорид ($\text{NiCl}_2 \cdot 6 \text{H}_2\text{O}$) г/л, гипофосфат (NaH_2PO_2) ёки калий—1,5.....2 г/л; хлорид кислота—1,5÷2 г/л.	Ток зичлиги 20—30А/дм ² , электролит температураси 65—80 ⁰ С

4 – жадвалда электролитларнинг таркиби, таъмирланадиган детал юзасида турли қаттиқликдаги темир қатлами ҳосил қилиш режимлари келтирилган. Темирлашда анод сифатида кам углеродли 10,15 ёки 20 маркали пўлатлар, яъни эрийдиган анодлар қўлланилади.

Темир хлорид молекулалари сувда эриганда ионларга бўлинади. Темир ионлари (Fe^{++}) деталда зарядсизланиб, уни темир билан қоплайди. Анодли ҳам электролитда эриб, катодда зарядлансизланган ионларнинг ўрнини қоплашга сарф бўлади. Бунинг натижасида электролитнинг таркиби деярли ўзгармайди. Электролиз пайитида катоддан кўп миқдорда водород ажралиб чиқади, у пўлат қопламада актив равишда ютилади, бу эса электр энергияси сарфининг кўпайишига ва ток бўйича металл ажралиб чиқишининг камайишига, ҳосил қилинган қопламаларнинг эса кўчувчанликка мойил бўлишига олиб келади.

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 (эримайдиган 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 температурасига ва ток зичлигига боғлиқ. Электролитнинг температураси, ундаги металл миқдори ва токнинг зичлиги қанча юқори бўлса, электролитнинг кислоталилиги шунча юқори бўлиши керак. Шу боис темирлашда электролитнинг температураси юқори бўлиши талаб қилинади. Аммо

темирлаш жараёнидаги юқори (65-80⁰С) температура электролитнинг буғланишига олиб келади. Буни 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 фильтрловчи қурилма ҳам бўлиши талаб қилинади.

Деталнинг асосий металл билан темир қопламанинг боғланиш мустаҳкамлиги кўп жиҳатдан таъмирланадиган детал юзасини қоплашга тайёрлаш сифатига боғлиқ. Қоплама сифатини лупа ёрдамида назорат қилиниб, юзанинг сифати эталон билан солиштирилади.

Иссиқ хлорли электролитлар кўпчилик металл ва унинг қотишмаларига нисбатан агрессив ҳисобланади. Шунинг учун темирлаш ванналарини электролитнинг агрессив таъсиридан ҳимоялаш мақсадида кўмир- графитли плиткалар, кислотага чидамли эмаль, резина ёки локлардан фойдаланиш лозим. Шунингдек, ванналар маҳаллий тозалаш (шамоллатиш) ва электролитни иситиш қурилмалари билан жиҳозланиши керак. Ток манбаи сифатида, хромлаш жараёнидаги каби, 6/12В, 1000/500 А ли ўзгармас ток генераторларидан фойдаланилади.

Таъмирлаш корхоналари амалиётида темирлаш қуйидаги мақсадларда қўлланилиши мумкин:

- 1) деталларда қўшимча термик ишлов бермасдан таъмирлаш учун (деталлар қўзғалмас ўтқазилганда ишлаётганда ва улардан юқори қаттиқлик талаб қилинмаган ҳолларда);
- 2) хромлашдан олдин темир қатлами ҳосил қилиш учун (детал ишқаланиб ейилишга ишлайдиган ҳолларда);
- 3) таъмирланадиган детал қатламни цементация қилиш талаб қилинган ҳолларда.

Биринчи мақсад учун темирлаш технологик жараёнинингсхемаси қуйидагича: деталга тўғри геометрик шакл бериш ва унинг юзасини текислаш учун механик ишлов бериш; детал юзасини абразив кукуни билан тозалаш; деталларни осма қурилмаларга маҳкамлаш; темир қопланмайдиган юзаларни ниқоблаш; юзани ёғсизлантириш ва совуқ сув оқимида ювиш; концентранган хлорид кислотаси эритмасида (детал юзасини оксид пардаларидан тозалаш учун) химиявий ишлов бериш; сувда ювиш; темирлаш; иссиқ сувда ювиш ва қуритиш; детални 200- 300⁰С гача (водородни чиқариб юбориш учун) қизитиш; деталга талаб қилинган ўлчам бўйича механик ишлов бериш.

Иккинчи мақсад учун темирлаш технологик жараёни механик ишлов бериш босқичигача биринчи мақсад учун қандай бўлса, иккинчи мақсад учун ҳам худди шундай бўлади.

Учунчи мақсад учун темирлаш технологик жараёни қуйидагича. Дастлаб детал юмшатилади, сўнгра биринчи мақсаддаги операциялар бажарилади, охирида эса цементация, тоблаш, паст бўшатиш ва талаб қилинган ўлчам бўйича якуний жилвирлаш амалга оширилади.

Темирлашнинг афзалликларига детал металлнинг структураси ва термик ишлови бузилмаслиги (чунки жараён 85⁰ дан паст температурада ўтади); қопламанинг детал материали билан бирикиш мустаҳкамлиги талабга тўлиқ жавоб бериши; электролитнинг оддийлиги; қалин қоплама ҳосил қилиш мумкинлиги (қалинлиги 5мм ва ундан ҳам каттароқ); цементация, тоблаш ва бўшатишдан сўнг қоплама қаттиқлигининг юқорилиги; хромлашга қараганда ток бўйича металл чиқишининг юқорилиги; ток зичлигининг хромлашдагига қараганда 2,5 мартаба

пастлиги; иш унумининг юқорилиги (хромлашдагига қараганда 8-10 маротаба ортиқ) киради.

Темирлаш жараёнининг камчиликлари детални темирлашга тайёрлашнинг нисбатан мураккаблиги ва қопламанинг сифати юзани тайёрлаш сифатига узвий боғлиқлиги, ваннадаги электролит таркибини танлаш ва уни иситиш лозимлиги, электролитни филтрлаш ва уни маълум кислоталикда ушлаб туриш зарурлиги, электролитли ваннани алоҳида жойлаштириш талаб қилинишидан (чунки хона яхши шамоллатилмаганда ундаги ҳаво хлорид кислота буғларига тўйинади) иборат.

Мазкур камчиликларга қарамасдан, темирлаш ейилган деталларни таъмирлашда кенг қўлланиладиган усуллардан ҳисобланади. Темирлаш усули билан таъмирланган деталлар қўзғалмас ва қўзғалувчан (темирлашдан сўнг хромланган) бирикмаларда ишлатилиши мумкин.

8.19. Деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш ва кавшарлаш. Умумий маълумотлар

Деталларни таъмирлашда кейинги вақтларда ҳар хил пластмассалар ва елимлар кенг қўлланилмоқда. Пластмассаларнинг қўлланилиши полимер материалларнинг кенг миқёсдаги ижобий хусусиятларидан фойдаланишга асосланган. Бундай хусусиятларга деталларни таъмирлаш ёки яшашнинг оддийлиги, яхши фракцион, антифрикцион ва диэлектриклик сифатлари, мустаҳкамлиги, мой, бензин, сув ва тебранишга турғунлиги киради.

Асоси юқори молекуляр органик бирикмалардан иборат материаллар *пластмассалар* деб аталади. Улар юқори температура 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 химиявий, физикавий, механик ва бошқа хусусиятларини белгилайди. Боғловчи элементлардан ташқари, пластмасса таркибига тўлдирувчилар, пластикловчилар, қотиргичлар бўёқлар, тезлатгичлар ва махсус хусусияти берувчи бошқа қўшилмалар ҳам киради.

Тўлдиригичлар (металл қириндилари, портландцемент, пахтақоғоз тўқималари, асбест, слюда графит ва бошқалар) пластмассаларнинг физик-механик, фрикциион ёки антифрикцион хусусиятларини яхшилаш, иссиқликка чидамлилигини ошириш ҳамда маҳсулотнинг таннархини арзонлаштириш мақсадида қўлланилади.

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

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

Бўёқлар (нигрозин, охра, мўмиё сурик ва бошқалар) полимерлар-га ёрдам беради.

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

Елимли таркиблар таъмирлаш корхоналари амалиётида қўзғалмас бирикмалар ҳосил қилиш учун қўлланилади. Масалан, фрикциион (ишқаланувчи)

устқуымаларни елимлашда, дарзларни, тирналган жойларни беркитишда, гальваник ванналарни, тирналган жойларни беркитишда, гальваник ванналарни қоплашда, ҳимоя қопламалари беришда қўлланилади.

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

8.20. Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратиш ва назорат қилиш технологияси асослари

Деталлар кирдан ювиб, тозалангандан кейин яроқли-яроқсизларга ажратилади, яъни нуқсонларни аниқлаш мақсадида текширилади ва уч гуруҳга: кейинчалик фойдаланишга яроқли, яроқсиз ва таъмирталаб деталларга сараланади.

Деталларнинг нуқсонларини аниқлаш ва яроқли-яроқсизларга саралаш ишлари ишлаб чиқариш самарадорлигига, шунингдек таъмирланган машиналар сифати ҳамда пухталигига катта таъсир этади. Шунинг учун бу ишларни техник шартларга аниқ амал қилган ҳолда бажариш керак.

Деталлардаги нуқсонларни кўздан кечириб, шунингдек махсус асбоблар, мосламалар ва ускуналар ёрдамида аниқланади. Кейинчалик фойдаланишга яроқли деталлар яшил ранг, яроқсизлари қизил ранг, тиклашни талаб этган деталлар эса сариқ ранг билан белгиланади. Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратиш натижалари нуқсонлар рўйхатида қайд этилади ёки махсус ҳисоблаш қурилмалари ёрдамида ҳисобга олинади. Бу маълумотлар статистик усулларда ишлангандан кейин деталларнинг яроқлилик, алмашинувчанлик ва тиклаш коэффициентларини аниқлаш ёки уларга узатиш киритиш имконини беради.

Ишга яроқли деталлар саралангандан кейин корхонанинг комплектлаш (бутлаш) участкасига, сўнгра машина агрегатларини йиғишга, яроқсизлари эса чиқиндилар омборига юборилади. Таъмирталаб деталлар таъмирлашни кутаётган деталлар омборига ва тегишли тиклаш участкаларга жўнатилади.

Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратиш ва саралаш техник шартлари карта (қоғоз) кўринишида бўлиб, унда ҳар қайси деталга оид қуйидаги маълумотлар келтирилади: деталь тўғрисидаги умумий маълумотлар; деталдаги нуқсонлар рўйхати; нуқсонларни бартараф этиш усуллари; таъмирсиз рухсат этиладиган ўлчамлар ва нуқсонларни бартараф этишнинг тавсия этилган усуллари.

Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратишда вақтни тежаш мақсадида қуйидаги тартибга амал қилинади. Деталларни ташқи томондан кўздан кечириб йирик дарзлар, тешилган-ёрилган, синган, тирналган, чизилган, занглаган жойлар аниқланади. Деталлар иш сиртларининг ўзаро жойлашишидаги ва деталлар ашёсининг физик-механик хоссаларидаги нуқсонлар махсус мосламалар ёрдамида аниқланади. Кўзга кўринмайдиган нуқсонлар (кўринмайдиган дарзлар ва ички нуқсонлар) аниқлангандан кейин деталлар иш сиртларининг ўлчамлари ва геометрик шакли текширилади.

Деталларда учрайдиган нуқсонлар таснифи. Турли жараёнларнинг биргаликда деталларга кўрсатган таъсири натижасида уларда нуқсонлар пайдо бўлади. Нуқсонларнинг тури жуда кўп бўлиб, уларни қуйидаги беш гуруҳга бўлиш мумкин: иш сиртларининг ўлчамлари ва геометрик шаклининг ўзгариши; иш сиртларининг ўзаро жойлашишидаги аниқликнинг бузилиши; деталларнинг

механик шикастланиши ва деформацияланиши; занглаб шикастланиши; деталлар ашёсининг физик-механик хоссаларининг ўзгариши.

Деталлар иш сиртларининг ўлчамлари ейилиш натижасида ўзгаради. Сиртлар нотекис ейилганда уларнинг геометрик шакли бузилади. Фикримизни асослаш учун двигателдаги энг муҳим иккита деталь-цилиндрлар гильзалари ва тирсакли валнинг ейилиш хусусиятларини кўриб чиқамиз. Цилиндрларнинг гильзаларида унинг ички иш сирти ейилади. Ейилиш натижасида гильза иш сиртининг диаметри катталашади, унинг шакли эса бузилади. Гильзанинг ички сирти узунлиги бўйича нотўғри конус, айланаси бўйлаб эса, овал шаклига келади.

Цилиндрлар гильзасининг юқори қисми, юқориги компрессион ҳалқанинг ишқаланиш жойи кўпроқ ейилади (3.20-расм). Буни қўйидагича тушунтириш мумкин. Ёнилғи ёнганда гильзанинг юқори қисмида газлар ҳарорати ва босими кескин ошади. Газлар поршень ҳалқаларининг остига кириб, уларнинг гильза сиртига босимини оширади. Юқори ҳарорат натижасида мой парда суюлиб, гильзанинг юқори қисмини мойлаш шароитлари ёмонлашади. Бундан ташқари, ёнувчи аралашма мойни қисман ювиб юборади. Ёнилғи ёнганда таркибида карбонат ангидрид ва олтингугуртли бирикмалар бўлган газлар ҳосил бўлади. Бу газлар сув буғлари билан қўшилиб, сульфат ва кўмир кислоталарини ҳосил қилади, бу кислоталар сиртнинг занглаб ейилиши учун шароит яратади.

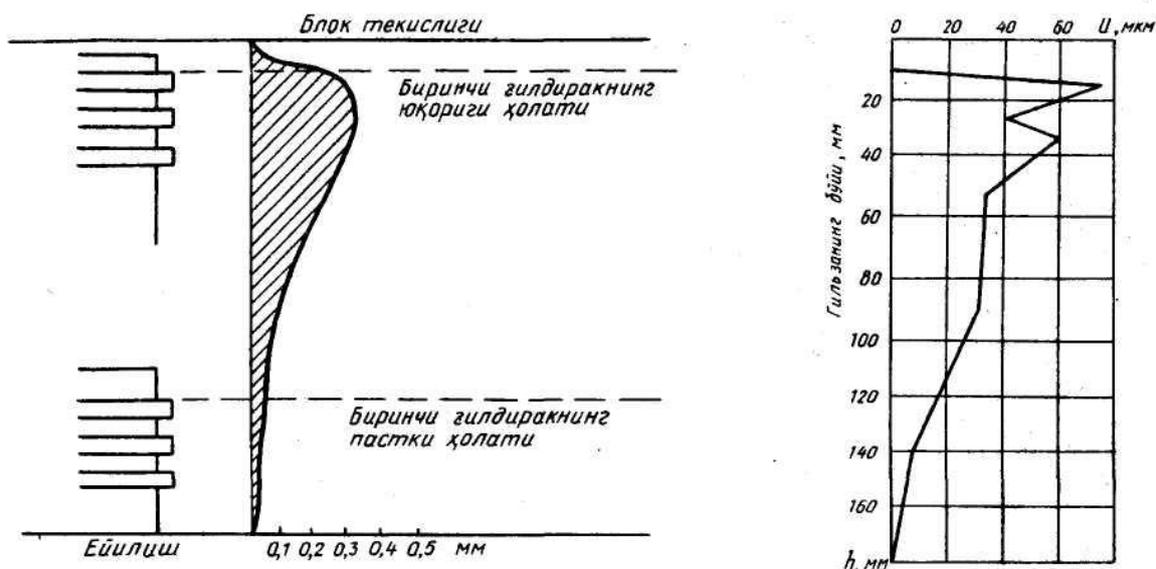
Поршеннинг гильза деворига нотекис таъсир этиши гильза иш сиртининг овал шаклга келишига сабаб бўлади. Бу эса поршеннинг гильза сиртига босими катта бўлишлиги билан тушунтирилади ва шу жойлар тез ейилади.

Двигателнинг тирсакли вали иш жараёнида иш газларининг циклик (такрорланувчи) босими, илгариланма ҳаракатланувчи ва айланувчи қисмларнинг инерция кучлари таъсирида бўлади.

Бундай шароитларда тирсакли валнинг ўзак ва шатун бўйинлари ейилади. Тирсакли валнинг бўйинларига кучлар нотекис таъсир этганидан улар айлана бўйлаб нотекис ейилади. Масалан, шатун бўйинлари тирсакли валнинг ўзак бўйинларининг ўқиға қараган томонда кўпроқ ейилади. Бунга сабаб шуки, вал бўйинининг бу томонига инерцион кучлар узлуксиз таъсир этади.

Иш сиртларининг ўзаро жойлашишидаги аниқликнинг бузилиши машиналарнинг деталларида кўп учрайдиган нуқсонлар қаторига киради. Бундай нуқсон содир бўлганда цилиндрсимон сиртлар меҳварлари ўртасидаги оралик, меҳварлар ва текисликларнинг ўзаро паралелиги ёки тиклиги, цилиндрсимон сиртларнинг ўқдошлиги бузилади ва ҳоказо.

Нуқсонларнинг содир бўлишига иш сиртларнинг нотекис ейилиши, деталларни тайёрлашда пайдо бўладиган ички кучланишлар, иш вақтида деталга ортиқча юк тушиб, уларни қолдиқ деформация пайдо бўлиши ва бошқалар сабаб бўлади.



56-расм. Двигатель гильзасининг юқоридан пастга қараб ейилиш схемаси.

Деталлар ашёсидаги ички кучланишлар унинг эгулувчанлик чегарасидан ошганда деформация содир бўлади. Қолдиқ деформация деталларда эгилиш, буралиш, қийшайиш кўринишида бўлади. Тирсакли валлар ва тақсимлаш валлари деформацияланиб эгилади, корпус деталлар (цилиндрлар блоки, узатмалар қутисининг картери ва ҳ.к.) қийшаяди, шатунлар буралади.

Деталларга ўзгарувчан ишорали кучлар такрор-такрор таъсир этганда металлда ички зўриқишлар тўплана боради, деталларнинг узоқ вақтга чидамлилиги камая боради, дарзлар ва нуқсонлар пайдо бўла бошлайди, деталь ашёси толиқади. Ашёларнинг толиқиш ҳодисаси тирсакли валлар, буриш цапфалари, яримўқлар, рессорлар, пружиналар кабиларда содир бўлади.

Ашёларнинг занглаб шикастланиш ҳодисаси деталга ташқи муҳитнинг кимёвий ёки электр кимёвий таъсири натижасида содир бўлади. Деталлар занглаганда улар сиртида оксид пардалар, доғлар ва ўйилган жойлар пайдо бўлади.

Деталларнинг нураши суюқлик таъсирида содир бўлади. Нураш натижасида деталлар сиртида ўйилган жойлар ва доғлар пайдо бўлади. Бундай шикастланишни двигатель совитиш тизимининг деталларида, кузовда ва унинг қанотларида кузатиш мумкин. Агар деталга таъсир этаётган суюқлик таркибида жилвир заррачалар мавжуд бўлса, нураш кучаяди.

Кавитатцион шикастланишлар деталга таъсир этаётган суюқлик оқими шу оқимда пайдо бўлган газ пуфакчалари таъсирида узилиб-узилиб турганда содир бўлади. Кавитатцион пуфакчалар ёрилганда гидравлик зарблар пайдо бўлиб, деталь сиртида диаметри 0,2 -1,2 мм ли чуқурчалар ҳосил бўлади.

Деталлардаги нуқсонлар қўшимча динамик юкларни вужудга келтириб, уларни ейилишини тезлаштиради. Шунинг учун деталларни яроқли- яроқсизларга ажратиш саралашда, нуқсонларни топиш ва таъмирлаш жараёнида уларни бартараф этиш зарур.

Деталларга иш жараёнида белгиланган миқдордан ортиқча юк таъсир этганда, шунингдек ашёнинг толиқиши натижасида уларда механик нуқсонлар ва деформациялар содир бўлади. Механик нуқсонларга деталлардаги дарзлар, тешилган, синган жойлар, деформациялар (эгилиш, бурадлиш, қийшайиш) киради.

Дарзлар кўпинча ўзгарувчан кучлар вақт-вақти билан (циклик) таъсир этадиган шароитларда ишлайдиган деталларда ашёнинг толиқиши натижасида пайдо бўлади. Бундай нуқсонлар кўпинча рама деталларида, кузовларда, тирсакли валларда, буриш цапфаларида, рессораларда, кучланишлар тўпланадиган жойлар (тешиklar, галтеллар ва х.к.) атрофида пайдо бўлади. Дарзларнинг кенглиги турлича бўлади: баъзиларини оддий кўз билан кўриш мумкин, бошқаларини эса махсус асбоблар ёрдамида аниқланади.

Деталлар металлнинг толиқиши натижасида, шунингдек катта зарбли кучлар таъсирида синиши мумкин.

Деталлар динамик кучлар таъсирида деформацияланади. Бундай нуқсон тирсакли валлар, шатунлар, карданли валлар, олдинги кўприк тўсинлари, раманинг деталлари ва кузовларда учрайди.

Занглаш натижасида шикастланишлар металлнинг зангли муҳит билан кимёвий электр кимёвий ўзаро таъсир этиши натижасида пайдо бўлади.

Занглаш натижасида шикастланишлар деталларда яхлит оксид пардалар ёки айрим жойлардаги доғлар, ўйилган жойлар, нуқталар кўринишида бўлади. Автомобилларнинг кўп деталлари: чиқариш клапанлари, цилиндр гильзаларининг юқори қисми, рама, кузов, османинг қисмлари ва ҳоказолар занглайди.

Машиналарнинг иш жараёнида деталлар ашёсининг физик-механик хоссалари ўзгарганда деталларнинг қаттиқлиги ва эгилювчанлик хусусиятлари пасаяди. Иш жараёнида деталлар қизитиб ишлов бериш ҳароратигача қизиганда ёки кимёвий-қизитиб ишлов бериши натижасида мустаҳкамланган сиртқи қатлам қаттиқлиги ўзгаради.

Деталь ашёси толиқиши натижасида деталларнинг эгилювчанлик хусусияти пасаяди. Бундай нуқсон кўпинча клапанларнинг пружиналари ва рессорларда содир бўлади.

Яроқли-яроқсизларга ажратиш деталлардаги ейилган, дарз бўлган, эгилган, ўқдошлиги бузилган, синган, зангланган, чизилган, тирналган каби жойларни аниқлаш жараёнидан иборат. Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратиш жараёни сифатли бажарилса, таъмирланган машинанинг иш муддати 20-25 фоизга ошиши мумкин. Деталларни яроқли – яроқсизларга саралашда улар беш гуруҳга ажратилиб, турли рангдаги бўёқлар билан белгиланиб қўйилади:

- 1) яроқли деталлар яшил ранг билан белгиланади;
- 2) янги ёки меъёрл ўлчамгача тикланган деталлар сариқ ранг билан белгиланади;
- 3) устахонада ёки ихтисослаштирилган корхонада таъмирланиши лозим бўлган деталлар оқ ранг билан белгиланади;
- 4) фақат ихтисослаштирилган корхонада таъмирланиши лозим бўлган деталлар кўк ранг билан белгиланади;
- 5) яроқсиз деталлар- қизил ранг билан белгиланиб, чиқиндилар омборига топширилади.

Деталлар ювиб тозалангандан кейин уларга яроқли ёки яроқсиз белгилари қўйилади.

Ҳозирги кунда нуқсонларни аниқлашнинг асосан икки усулидан фойдаланилмоқда:

- 1) кўздан кечириб- оптик усулда аниқлаш (тирналган, ёрилган, занглаган ва ҳоказо жойларни);
- 2) капилляр усулда аниқлаш (дарз жойларни).

Капилляр усуллар ҳўллаш учун ишлатилган суюқликнинг сиртқи дарзлар, ғоваклар ва ҳоказоларга капиллярлар бўйлаб сингиши ҳодисасига асосланган. Бу усулларга, масалан, люминесцент усули киради. Люминесцент усулидан

магнитланиш хусусиятига эга бўлмаган ашёлардан тайёрланган деталлардаги сиртқи дарзлар ва ғовакларни аниқлашда қўлланилади.

Деталларни яроқли-яроқсизга ажратишда қуйидаги ўлчов асбобларидан фойдаланилади:

- 1) штангенциркуль, микрометр, индикаторли нутрометр (ички ўлчам ўлчагич), тангензубомерлар, индикаторли универсал штативлар, текшириш плиталари, чизғичлар, гониялар, оптиметрлар, миниметрлар, асбобли микроскоплар ва бошқалар;
- 2) магнит-кукун усули (дарзлар, ғоваклар аниқланади, таъмирлаш заводларида қўлланилади); ювиш-кукун усули (сиртқи ва сиртга яқин жойда жойлашган дарзларни, ғовакларни аниқлашда қўлланилади);
- 3) индукция (уюрмали ток) усули ёрдамида кўзга кўринмайдиган дарзлар аниқланади;
- 4) ультратовуш усули. Бу усул ультратовушнинг бир жинсли металлдан ўта олиш хусусиятига асосланган. Агар тўсқинлик бўлмаса, ультратовуш металл орқали эркин ўтади; агар металлда дарз бўлса, ультратовуш шу дарз орасидаги ҳаво қатламидан қайтади ва бу махсус асбоблар ёрдамида қайд этилади;
- 5) рентгенография усули. Бу усул рентген нурларининг деталь қалинлигига қараб (нур ўтказилган қатлам қалинлиги, ички нуқсонларнинг мавжудлиги ва ҳ.к. га қараб) турлича ютилишига асосланган;
- 6) босим усули ичи бўш деталлардаги кўзга кўринмайдиган нуқсонларни (кўпинча очик дарзларни) аниқлашда қўлланилади. Бу усулда деталлар ичига босим билан сув ёки ҳаво киритилади. Муҳим деталлар учун ҳаво ўрнига гелий ишлатилади, сўнг дарзқидиргич (ҳаво ёки суюқлик сизган жойни аниқловчи асбоб) ёрдамида гелийнинг қаердан сизаётганлиги аниқланади;
- 7) гидравлик усул. Бу усулда корпус деталлар (цилиндрлар блоки, цилиндрлар каллаги) даги дарзлар аниқланади. Синовлар деталлардаги барча тешикларнинг жипс ёпилишини таъминлайдиган махсус стендларда ўтказилади. Деталь ичини тўлатадиган сув босими 0,3-0,4 МПа бўлади. Сувнинг сизиб чиқишига қараб, деталда дарз бор-йўқлиги аниқланади;
- 8) пневматик усул икки схема бўйича қўлланилади. Биринчи схемада синаладиган деталь сувга ботирилади, унинг ички қисмига эса босим билан ҳаво киритилади. Ҳаво босими деталларни синаш техник шартларига мувофиқ танланади.

Сувдан кўтарилаётган ҳаво пуфакчалари деталда нуқсон борлигини ва унинг қаерда эканлигини кўрсатади. Бу усул ёрдамида радиаторлар, баклар ва ҳ. к. лардаги нуқсонлар аниқланади. Иккинчи схема бўйича синашда деталнинг ичи газ билан тўлатилади ва унинг герметиклиги босимнинг пасайиш даражасига қараб аниқланади. Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратишда нуқсонларнинг қаерда жойлашганини аниқ билиш шарт бўлмаганда бу усулдан фойдаланиш мақсадга мувофиқдир.

Таъмирлаш корхоналарида капилляр усуллардан бўёқ люминесцент усуллари кўпроқ қўлланилади.

Бўёқ усули суюқ бўёқларнинг ўзаро диффузияланиш хоссаларига асосланган. Бунда деталнинг текширилаётган сирти органик эриткич (кўпинча, бензин) билан ёғдан тозалангандан кейин, унга керосинда суюлтирилган рангли бўёқ суртилади.

Турли текшириш усулларида олинган ахборот сифати

5-жадвал

Текшириш усули	Нуқсонлар тўғрисидаги ахборот сифати					
	қалинлик бўйича сезгирлиги	жойлашган ўрни	Тоифа си	шакли	ўлчамлари	Ориентация
Ультратовуш	1	2	4	3	4	3
Радиография(радиоскопия)	2	2	1	1	2	2
Электр магнит	4	1	1	4	2	4
Магнит	3	1	1	2	2	2
Капилляр	4	1	1	2	2	2

Белгилар: 1-сифати жуда аъло; 2- юқори; 3- ўртача; 4- паст.

Бўёқ усули суюқ бўёқларнинг ўзаро диффузияланиш хоссаларига асосланган. Бунда деталнинг текшириладиган сирти органик эриткич (кўпинча, бензин) билан ёғдан тозалангандан кейин унда керосинда суюлтирилган ранг бўёқ суртилади. Сўнгра бўёқ эриткич билан ювиб кетказилади ва деталь сиртига оқ бўёқ суртилади. Бир неча минутдан кейин оқ бўёқли сиртда аввалги бўёқ рангидаги доғ пайдо бўлади. Бу доғнинг шакли деталдаги дарз шаклида, лекин ўлчамлари дарзникидан катта бўлади. Турли текшириш усулларида олинган ахборот сифати 5 - жадвалда келтирилган.

Бўёқ усулининг бошқа бир турида бўёқ аралаштирилган керосин ва сув суспензиясидан фойдаланилади. Бу усул аввалги усулга нисбатан кўп меҳнат талаб қилади, лекин арзон ашёлардан фойдаланилади. Бу усул ёрдамида эни камида 20 мкм ли дарзларни аниқлаш мумкин.

Люминесцент усули баъзи моддаларнинг ультрабинафша нурлар ўтказилганда ёруғланиш хоссаларига асосланган. Сиртки нуқсонларни аниқлаш учун деталь флуоресценцияланувчи суюқликка (50 фоиз керосин, 25 фоиз бензин, 25 фоиз трансформатор мойига флуоресценцияланувчи бўёқ- дефектол ёки ОП-7 эмульгатор 1 м³ аралшмага 3 кг миқдорда қўшилади) ботирилади. Сўнгра деталь сув билан ювилади, иссиқ ҳаво билан қурилади ва унга селькагель кукуни сепади. Селькагель флуоресценцияланувчи суюқликни дарз ичидан сиртга тортиб чиқаради. Деталь ультрабинафша нурлар билан нурланганда флуоресценцияланувчи суюқлик шимилган селькагель кукуни равшан нурланиб, дарзнинг чегараларини кўрсатади. Одатда бу усул магнитланиш хусусиятига эга бўлмаган ашёдан тайёрланган деталлардаги эни 10 мкм дан катта бўлган дарзларни аниқлашда қўлланилади.

Магнит дефектоскопия усули магнит майдонининг деталдаги нуқсон устида кўпроқ ейилишига асосланган. Бу усул ферромагнит ашё (пўлат,чўян) дан тайёрланган деталлардаги дарзларни аниқлашда қўлланилади. Бунинг учун деталь аввал магнитланади, магнит майдонининг ёйилганлиги деталга суспензия (трансформатор мойининг керосиндаги 50 фоизли эритмасига темир оксид кукуни –магнетин қўшилган аралашма) сепади аниқланади. Шунда магнит кукуни дарзнинг четларига тортилиб, унинг чегараларини аниқ кўрсатади.

Деталлардаги бўйлама дарзларни аниқлаш учун айлана магнитланиш дефектоскопларидан, кўндаланг дарзларни аниқлаш учун эса, ташқи майдон билан бўйлама магнитланиш дефектоскопларидан фойдаланилади. Ихтиёрий жойлашган дарзларни аниқлаш учун аралаш магнитланиш дефектоскопларидан фойдаланилади. Айлана магнитланиш дефектоскопларида магнит майдон деталь орқали катта кучли ўзгарувчан ток (2-4 кА) ўтиши ҳисобига пайдо қилинади. Дефектоскоплар юқорида тасвирланган иккала схема хусусиятларини ўзида мужассамлаштирган. Буларга МЭД-2 ва УМД-9000 дефектоскоплари киради. МЭД-2 дефектоскопи диаметри 90 мм ва узунлиги 900 мм гача бўлган деталларни текшириш учун мўлжалланган. Бу дефектоскопда айланувчи токнинг энг катта кучи 4,5 кА гача боради. УМД-9000 универсал дефектоскоп катта деталларни текшириш учун мўлжалланган бўлиб, унда айланасига магнитланиш токининг кучи 10 кА га етади. Деталлар магнит усули билан текширилгандан кейин уларни магнитсизлантириш керак.

Электр магнит усули (уюрмали тоқлар усули) металлларнинг сиртқи қатламдаги дарзларни (яхлитмас жойларни) аниқлашда қўлланилади. Бу усул электр ўтказувчанликни ўлчашга асосланган бўлиб, электр ўтказувчанлик билан боғлиқ бўлган хоссаларни текшириш учун хизмат қилади. Электр магнит усулда ўлчаш учун ишлатиладиган датчиклар устқўйма, ўтиш ва экранлиларга бўлинади. Датчикнинг тури текшириладиган кўрсаткичнинг хусусиятларига ва деталь шаклига боғлиқ. Майда деталларни текшириш учун кўпгина ўтиш датчиклари ишлатилади.

Устқўйма датчиклар кўпинча ферродиелектрик ўзақлар (ферритлар) га ўраб қўйилади, бу эса 1 мм² ли майдонларни назорат қилиш имконини беради. Уйғотиш токининг частотаси бир неча КГц дан юзлаб МГц гача бўлиши мумкин. Кўрсаткичларни қайд этиш учун дефектоскопларда электрон-нур найчалари, милли индикаторлар, ўзи ёзарлар ёки релели буйруқ берувчи қурилмалардан фойдаланилади. Бу қурилмалар товушли ёки ёруғликли сигналлар учун буйруқ беради. Ўлчаш ғалтагидан келган сигнал турли ахборотга эга бўлади. Бу ахборот электрон нур найчасининг экранида эллипс, синусоида, гистерезис сиртмоғи, Диссаж шакли ва ҳ. к. кўринишида тасвирланади. Сигнал шаклининг эталон шаклдан фарқланишига қараб, оператор деталда нуқсон борлигини аниқлайди. Бу усулда текшириш учун кам вақт талаб этилади, лекин сигналнинг ўзгариши кўп омилларга боғлиқ бўлади, шунинг учун бу усулдан шартли равишда яроқсизга чиқарилган деталларни саралашда фойдаланиш мақсадга мувофиқдир. Шундан кейин бу деталлар кўп меҳнат талаб қилса ҳам нуқсонларни танлаб топадиган бошқа усуллар билан теширилади. Электр магнит усуллар ёрдамида деталларни текшириш учун ДНМ-500, ЭМНД-2, ЭМНД-8, ДНМ-15, ППД-1, ВД-1, ВД-1ГА, ЭДМ-66 дефектоскоплари ишлатилади.

Пайванд чоклар сифати радиацион интроскопия усули билан ҳам текширилади. Бу усул пайванд чоклардан ўтказилган нурни ёруғликка айлантириб, радиацион-оптик ўзгарткичнинг экранида тасвирашга асосланган. Ҳосил бўлган тасвир текшириш жараёнининг ўзида таҳлил этилади. Бу усулдан суюлтириб қопланган металл сифатини текширишда ҳам, деталлардаги яширин нуқсонларни аниқлашда ҳам фойдаланилади.

Флуороскоплар –радиацион интроскопиянинг энг оддий асбобларидир. Бу асбобларда асосий ахборот элементлари сифатида фақат нурланиш манбаидан ва флуороскоп экранидан фойдаланилади. Текшириш жараёнида нурланиш манбаи билан экран орасига текшириладиган объект жойлаштирилади. Флуороскоп экранининг ёруғлигига кўзни ўргатиш учун операторга 15-20 мин. вақт керак

бўлади. Деталнинг оқ-қора тасвирини таҳлил этиш учун одатда 3-10 секунд вақт сарфланади.

Таъмирлаш фондидаги деталлар нуқсонларининг хилма-хиллиги билан бири-биридан анча фарқланади. Қуйида пахта териш машиналарининг деталларида учрайдиган асосий нуқсонлар рўйхати келтирилган:

1. ташқи цилиндрик сиртнинг ейилиши.
2. Сферик ва конус сиртларнинг ейилиши.
3. Шлицалар, ариқчалар сиртининг ейилиши.
4. Резьбанинг шикастланиши ва ейилиши.
5. Тешиклар сиртининг ейилиши.
6. Текис сиртларнинг қийшайиши ва ейилиши.
7. Шаклдор сиртларнинг ейилиши.
8. Цилиндрик тишли ғилдираклар тишлари сиртининг ейилиши.
9. конуссимон тишли ғилдираклар тишлари сиртининг ейилиши.
10. Червяклар ва червяк ғилдираклари иш сиртларининг ейилиши.
11. Дарзлар.
12. Сينيшлар.
13. Буралиш.
14. Эгилиш.

Нуқсонларни таҳлил этишда нуқсон пайдо бўлгунга қадар ишлаш муддатининг тақсимланиш қонунларини ёки уларнинг қўшилмасини аниқлаш муҳимдир. Бу ҳолда конкрет деталь учун бартараф этиладиган нуқсонлар сонига қараб сифат кўрсаткичларини аниқлаш, шунингдек нуқсонлар турини ва уларнинг қўшилмаларини билиб, уларни бартараф этиш йўлини танлаш мумкин. Технологик йўлларни мувофиқлаштириш даражаси деталларни тиклаш таннархини белгилайди, бу эса жараён самарадорлигига жиддий таъсир кўрсатади.

8.21. Полимер материаллар ёрдамида деталларни таъмирлаш

Ҳозир машиналарни таъмирлашда деталлардаги механик нуқсонлар (дарзлар, ёрилган, синган жойлар ва хоказо) ни бартараф этишда, деталларнинг ейилган сиртларини тиклашда, деталларни елимлаб бирлаштиришда турли синтетик ашёлар (пластмассалар) дан кенг қўламда фойдаланилмоқда. Буни технологик жараённинг ва зарур ускуналарнинг оддийлиги, меҳнатнинг кам сарфланиши, пластмассаларнинг физик-механик хоссаларининг етарли даражада юқори эканлиги, уларнинг арзонлиги билан изоҳлаш мумкин.

Пластмассалар таркибини асосан полимерлар ташкил этади.

Полимер ашёлар табиий газ, нефтни қайта ишлашда ҳосил бўлган газсимон маҳсуллар, коксокимё ва ёғочни қайта ишлашдаги чиқиндилар ва бошқа ашёлардан олинади.

Полимер ашёлар асосан иккита компонентдан: полимерларнинг хоссаларига таъсир этувчи боғловчи ва тўлдирувчи компонентлардан тузилади.

Полимер ашёларнинг муҳим хоссалари шундан иборатки, уларнинг вазни кам; анча мустаҳкам; ейилишга чидамли; эгилувчан кимёвий таъсирларга чидамли; ишқаланишни камайтириш (антифрикцион) хоссалари юқори; ток ўтказмаслик хоссаси кучли; титранишга чидамли; пластмассаларнинг баъзилари етарли даражада иссиққа бардошли бўлади.

Пластик массалар (пластмассалар) асоси сунъий (синтетик) ёки табиий смоладан иборат бўлиб, у боғловчи ашё вазифасини бажаради ва уларнинг кимёвий, механик, физик ва бошқа хоссаларини белгилайди.

Пластмассалар таркибини ташкил этувчи асосий қисм бўлган полимер барча компонентларни боғлайди.

Пластмассалар таркибига боғловчи элементдан ташқари тўлдиргичлар, пластификаторлар, қотиргичлар, ранг берувчилар, катализаторлар (тезлатгичлар) ва уларга махсус хоссалар берувчи бошқа қўшимчалар ҳам киради.

Барча полимерлар иккита катта гуруҳга: реактопластлар (терморактив) ва термопластлар (термопластик полимерлар) га бўлинади.

Реактопластлар меъёрл меъерий ҳароратда суюқ ёки қаттиқ ҳолатда бўлиши мумкин. Улар маълум ҳароратгача қиздирилганда қовушоқ-оқувчан ҳолатга келади. Қиздириш давом эттирилганда улар қотади ва қандай ҳарорат бўлишига қарамай, ўз ҳолатини ўзгартирмайди. Бу жараён қайта тикланмайди, чунки реактопластларни қайтадан пластик ҳолатга ўтказиб бўлмайди.

Термопластлар меъёрл ҳароратда қаттиқ ҳолатда бўлади. Қиздирганда юмшайди, бу ҳолатда уларга исталган шаклни бериш мумкин. Термопластлар совитилгандан кейин яна қотади; қайта қиздирилганда ўз пластик ҳолатини сақлайди, яъни кейинчалик яна фойдаланишга яроқли бўлади.

Машина деталларини тиклашда реактопластлардан ЭД-16 ва ЭД-20 эпоксид смолалар кенг қўлланилади. Бу эпоксидлар оч-сарик рангли қовушоқ суюқликдан иборат. Деталларни тиклашда эпоксид бирлашмаси ишлатилади. Бундай бирлашмалар таркибига эпоксид смоладан ташқари қотиргичлар, пластификаторлар ва тўлдиргичлар ҳам киради. Қотиргичлар эпоксид смолани қайта тикланмайдиган қаттиқ ҳолатга келтиради. Қотиргичлар сифатида полиэтиленполиамин ва амонофенол (АФ-2) ишлатилади. Эпоксид смола бундай қотиргичлар билан уй ҳароратида ҳам қаттиқ ҳолатга ўтади. Қотиш жараёнини тезлатиш учун бу жараён 60-70°C ҳароратда амалга оширилади.

Эпоксидли таркибнинг пластиклик хоссаларини ошириш учун уларга дибутилфталит (ДБФ), паст (кичик) молекулали алифатик смола ДЭГ-1 ва тиокол НВБ-2 каби пластификаторлар қўшилади. Эпоксидли таркибга зарур физик-механик хоссалар бериш учун унга пўлат ёки чўян кукунлари, алюминий упаси, слюда тальк, асбест, шунингдек графит кукунлари каби тўлдиргичлар қўшилади.

Термопластлардан полиэтиленлар, полипропиленлар, полистироллар, винипластлар, полиамидлар ва фтороластлар кўп ишлатилади. Бу ашёлар металллар билан ёпишади, етарли даражада мустақим, ейилишга чидамли бўлади. Улар саноатда донадор шаклда чиқарилади.

Термопластлар тикланган деталлар сиртига пуркаб ёки босим остида қуйиб ёпиштирилади. Қаттиқлигини, ейилишга чидамлилигини ва бошқа хоссаларини ошириш учун полиамид смолаларга графит, тальк, молибден дисульфиди ва металл кукунлари каби тўлдиргичлар қўшилади, термопластлар, шунингдек, катта бўлмаган деталларни, кузовнинг арматураларини ва ҳоказоларни тайёрлашда ҳам ишлатилади.

Полимер ашёларнинг физик-механик, диэлектрик, ишқаланишни оширувчи ёки камайтирувчи хоссаларини камайтириш, иссиққа чидамлилигини ошириш ва чўқиш миқдорини камайтириш, шунингдек арзонлаштириш учун масалан, металл кукунлари, портландцемент, ип-газлама, шишасода, қоғоз, асбест, слюда, майда тош тўлдиргичлар қўшилади.

Полимерларнинг эгилувчанлигини ошириш учун улар таркибига дибутил феталат, камфора, олеин кислотаси, демитал ва диэтилфталат ва бошқа пластификаторлар қўшилади. Бу полимерларга ишлов берганда уларнинг эгилувчанлиги, қовушоқлигини ва оқувчанлигини яхшилади.

Аминлар, магнезия, оҳак каби қотиргичлар (стабилизаторлар) полимерларни қаттиқ ва эримайдиган ҳолатга ўтказишади.

Нигрозин, охра, сурик ва бошқа рангбергичлар полимерларга ранг беради.

Пластмассалар қаттиқ, яримбекирли ва юмшоқ бўлиши мумкин:

а) қаттиқ, эгилувчан ашёлар кристалл тузилишига эга бўлиб, уларнинг эгилувчанлик модули жуда катта (20°C да 1000 МПа дан ортиқ) бўлиб, узилганда унинг тузилиши ўзгармайди;

б) юмшоқ пластмассалар — эластиклик модули кам (20°C ҳароратда 200 МПа дан ошмайди) бўлган юмшоқ ва пластик ашёлардан иборат;

в) яримбекир — тузилиши кристалл бўлган, эгилувчанлик модули ўртача (20°C да 400 МПа дан юқори) ва узатилганда нисбий ва қолдиқ ўзгаришлари катта бўлган қаттиқ эгилувчан ашёдан иборат.

Таъмирлаш корхоналарида қуйидаги полимер ашёлар кенг қўламда ишлатилмоқда:

- 1) капронли смола, ПП-610 полиамид, 68 полиамид, валиклар, втулкалар, вкладишлар ва подшипникларни таъмирлашда, шестернялар, шкивлар ва ҳоказоларни тайёрлашда ишлатилади.
- 2) НД полиэтилен, ВД полиэтилен — деталлар сиртини қоплашда ва химоя деталлари тайёрлашда ишлатилади;
- 3) С-2 фенолон — валларнинг бўйинларини, кулачок (муштча) ли валларни таъмирлашда, юпқа қопламалар ҳосил қилишда, подшипникларнинг вкладишларини таъмирлашда ишлатилади;
- 4) полистирол — 65°C гача ҳароратда ишлайдиган деталларни тайёрлашда ишлатилади;
- 5) АГ-4 волокнит — шестерняларни, қистирмаларни тайёрлашда, йўналтиргичларни таъмирлашда ишлатилади;
- 6) текстолит — шестерняларни, қистирмаларни тайёрлашда, йўналтиргичларни таъмирлашда ишлатилади;
- 7) ГЭК-150 эластомор — деталларнинг қўзғалмас бирикмасини ва қишлоқ хўжалик машиналаридаги йиғма қисмларни таъмирлашда ишлатилади;
- 8) ЭД-5; 6; 8; 10; 14; 20; 22 эпоксид смолалар — корпус деталларидаги дарзларни ва тешилган жойларни, подшипниклар ўрнатилган жойларни, елимланадаган – пайвандладиган бирикмаларни таъмирлашда, деталлар ва йиғма қисмларидаги резьбали бирикмаларни барқарорлаш ва таъмирлашда ишлатилади;
- 9) 137-83 эластосил — деталлар ва йиғма қисмларни герметиклаш ва зичлашда ишлатилади;
- 10) БФ-52Т синтетик елим, ВС-10Т елим — етакланувчи шкивларнинг ишқаланувчи (фрикцион) устқўймаларини елимлаб ёпиштиришда ишлатилади;
- 11) БФ-2, БФ-4 елимлари — металллар ва полимер ашёларни елимлаб ёпиштиришда ишлатилади;
- 12) 88Н елими — резиналарни ва резинани металлга елимлаб ёпиштиришда ишлатилади;

Таъмирлаш корхоналарида полимер ашёлар деталлар сиртига қуйидаги усулларда ёткизилади:

- 1) майда кукунча ҳолатда (муаллақ) юпқа қоплаш (масалан, кўпи билан $0,75\text{ мм}$ ейилган втулкалар, валикларни қоплаш);
- 2) чўктириб қопдаш (масалан, сирпаниш подшипниклари, валиклар ва бошқалар);
- 3) қиздириб ёпиштириш (масалан, сирпаниш подшипниклари ва бошқалар);

- 4) суюқлантириб қоплаш (масалан, плуг корпусининг ағдаргичи, кожухларнинг ички сиртлари, шнеklar ва элеваторлар);
- 5) ботириб қоплаш (масалан, валиklar, втулкалар ва бошқалар);
- 6) марказдан қочирма усул (масалан, деворининг қалинлиги 5-10 мм бўлган сирпаниш подшипниклари, цилиндрлар, трубалар ва бошқалар);
- 7) газплазмали усул (масалан, автомобиль қанотлари ва кабинаси, плугларнинг ағдаргичлари ва бошқалар);
- 8) термопластик ашёлар билан босим остида қоплаш (масалан, сирпаниш подшипниклари, валиklar, шестернялар, шкивлар, парраклар, клапанларнинг турткичлари, тормоз цилиндрларининг поршенлари ва бошқалар);
- 9) термофаол ашёлар билан тахтакачлаб қоплаш (масалан, парраклар, шкивлар, шестернялар, сирпаниш подшипниклари ва бошқалар);
- 10) қуйиш усулида қоплаш (масалан, шкивлар, сирпаниш подшипниклари, валиklar, гидротизимлардаги тормоз цилиндрлари ва бошқалар);
- 11) ўраш усулида қоплаш (масалан, валиklarнинг бўйинлари ва бошқалар);
- 12) елимлаб қоплаш (масалан, резъбали бирикмалар, илашиш муфтасининг дисклари, тормоз колодкалари, қўзғалмас бирикмалар ва бошқалар);
- 13) тўлдириш усулида қоплаш (масалан, цилиндрлар блоки ва двигателлар цилиндрларининг каллаклари, узатмаларни алмашлаб қўшиш қутиси, қўзғалмас ва резъбали бирикмалар ва бошқалар).

Полимер қопламалар деталларнинг ейилган сиртларига қуйидаги тартибда ётқизилади:

- 1) қопланадиган деталнинг сирти занглардан тозаланади;
- 2) деталнинг қопланмайдиган жойлари суюқ шиша билан қопланиб ажратилади, фольга, асбест билан ўраб қўйилади, иссиққа бардошли лаклар билан қопланади, тиқинлар билан беркитилади ва бошқалар;
- 3) қоплашга тайёрланган сирт ацетон ёки спирт билан ёғдан тозаланади;
- 4) деталь электрпечларда, юқори частотали ток индукаторларида ёки газ горелкаси ёрдамида полимернинг суюқланиш ҳароратидан 30-50⁰С га ортиқ ҳароратгача қиздирилади.

Кукун пуркаш усуллари; камерали ва оқимли бўлиши мумкин. Камерали пуркашга уюрма ҳосил қилиб, титранма (тебранма), тебранма – уюрма, электр майдонида пуркаш усуллари киради. Оқим билан пуркашга газплазмали, оқимли, электр майдонида пуркаш усуллари киради.

Уюрма ҳосил қилиб пуркаш усулида кукун сиқилган ҳаво оқимида “қайновчи” суюқлик хоссасига эга бўлади, тебранма усулда эса, пуркаш камераси резина тубининг титраши ҳисобига уюрма ҳаракатга келади.

Газплазмали пуркаш усули металлашдаги пуркашга ўхшайди.

Деталларга пластмассаларни тахтакачлаб қоплашда тахтакачланадиган шаклга ўрнатилиб, пластмасса қуйиш машинасида унга тахтакачлаб ёпиштирилади.

Машина деталларини полимерлар билан таъмирлаш учун 20 м² майдонли маҳсус жойлар ташкил этилади. Бу жойларга термопластик полимер ашёлардан буюмлар тайёрлаш учун ДЗ 127 (ДЗ 127-63, ДЗ 130-125) қуйиш машинаси; пластмассалардан тахтакачлаб буюмлар тайёрлаш учун гидравлик тахтакач, полимер кукунлари электростатик майдонда ётқизиш учун кўчма ИЭРУП-1

ускунаси; УПН-6-63 газплазмали пуркаш ускунаси; эпоксидли таркибни меъёрлаш ва аралаштириш учун ОП-10584-ГОСНИТИ ускунаси; елим суртиш учун ОП-10588-ГОСНИТИ машинаси; пластмассаларни майдалаш учун моторли ИПР-150М машинаси; СНОЛ-3,5; 3,5/3 электр қуритиш шкафи; чанг ҳавони сўрадиган шкафли ОП-2078 иш столи; бир иш жойли ОРГ-060А монтаж столи; деталлар ва қисмлар қўйиш учун ОРГ-1468-05-300Б шкафи стол устида турадиган ВНЦ-2 циферблатли тарози; полимер ашёлар турадиган АРПК-ГОСНИТИ қутиси; кийим шкафи; чиқиндилар солинадиган яшик ва ўт ўчиргич ўрнатилади.

Полимер ашёлар қутисида ЭД-16 смоласи, дибутилфталат, полиэтиленполиамин бўлади.

Қотиргичлар икки синфга-совуқлайин қотиргичлар (16-20⁰С да қотади) ва иссиқ қотиргичлар (40-200⁰С да қотиради) га бўлинади. Бу қотиргичлар смолаларга уларни бевосита ишлатиш олдидан аниқ ҳисобланган миқдорда қўшилади.

Эпоксидли смола ёрдамида корпус деталлардаги дарзлар, ёриқ, тешилган ва бошқа механик шикастланган жойлар таъмирланади, шунингдек подшипниклар ўтказиладиган ситрлар тикланади.

Иш бажариш олдидан эпоксидли таркиб (паста) тайёрланади. Бунинг учун эпоксидли смола 50-60⁰С ҳароратгача қиздирилади, уларга пластификатор қўшилиб, яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра аралаштириб турган ҳолда пастага зарур миқдорда тўлдиргичлар қўшилади. Олинган таркиб уй ҳароратигача совитилади. Эпоксид смолани ишлатишдан 30-40 минут олдин унга қотиргич қўшилади.

Корпус деталлардаги дарзларни ямашдан олдин бу сиртлар эпоксид смолани суртишга тайёрланади. Пайвандлашдаги каби дарзнинг икки қирраси 90-120⁰ бурчак ҳосил қилиб йўнилади, дарзнинг охирларида тешиklar пармаланади; қирралар оксидлардан тозаланади, ацетон, бензин каби эритгичлар ёрдамида ёғдан тозаланади. Сўнг пармаланган тешиklarга асбест тиқинлар киргизилади ва капкир ёрдамида чокка биринчи юпқа эпоксид смола суртилади. Икки қирраси тозаланган чокка биринчи юпқа эпоксид қатлами суртилади, иккинчи қатлам билан чок бутунлай ёпилади ва унинг икки чети 5-10 мм га кенгроқ ёпилади. Паста қуритиш шкафида 60-70⁰С ҳароратда 4-5 соат давомида қуритилади.

Ёрилган жойларни ямашда унинг икки чети ялтиратиб тозаланади. Шишитоладан устқўйма қирқиб олинади. Устқўйма ўлчамлари шундай бўлиши керакки, у ёрилган жойнинг четларини 15-20 мм кенгликда қоплайдиган бўлсин. Ёрилган жойнинг тозаланган ва ёғсизлантирилган четларига юпқа қилиб эпоксидли таркиб суртилади, унинг устига шишатола қирқими ётқизилади ва ролик билан ботирилади. Устқўйма устига эпоксид пастаси суртилади ва у яна шишатола билан ёпилади ва ҳоказо. Қатламлар сони ёриқнинг катта-кичиклигига қараб уч-беш қават бўлиши мумкин. Охирги қатламни суртгандан кейин пастанинг қотиши учун деталь шкафда қуритилади.

Устқўймалар бак, радиаторнинг бакчаси ва бошқа деталлардаги ёрилган жойларга, ишқаланувчи (фрикцион) устқўймалар тормоз колодкаларига синтетик елим билан ёпиштирилади. Бунинг учун ВС-350, БФ-2, ВС-10Т, МПФ-1, ВК-200 маркали синтетик елимлар, эпоксид елим ва бошқалар ишлатилади.

Елимлаш олдидан деталлар сирти яхшилаб кирдан тозаланади ва эритгичлар ёрдамида ёғсизлантирилади ва бироз ғадир-будирли қилинади. Шундан кейин елимлаб ёпиштириладиган сиртларга қалинлиги 0,1 мм қилиб икки-уч қатлам елим суртилади. Елимлар таркибида (эпоксид елимлардан бошқарларида) буғланувчан эритгичлар борлиги сабабли ҳар бир қатлам елим суртилгандан сўнг

уларни қуритиб олиш керак. Қуритиш вақти елиммаркасига боғлиқ бўлиб, одатда ундан фойдаланишга оид қоидаларда кўрсатилади.

Елим қуритилгач, ўзаро ёпиштириладиган сиртлар бирлаштирилади. Шунда елимнинг қотиш тартибига: сиртларни бир-бирига босиш кучига, қотиш ҳароратига ва вақтига аниқ риоя қилиш жуда муҳим. Чунончи, ВС-10Т елими ишлатилганда бириктириладиган сиртлар 0,5-4 МПа босим билан сиқилиши керак. Бирикма детални 180⁰С ҳароратда 45 минут давомида қиздириб қотирилади. Деталлар елимлангандан кейин секин совитилиши лозим.

Синтетик елимлар билан ёпиштириш нисбатан оддий ва иқтисодий жиҳатдан тежамли жараён бўлиб, етарли даражада мустаҳкамликни таъминлайди.

Деталь корпусидаги дарзларни эпоксид смола билан беркитишда дарзнинг атрофи шилиш-силлиқлаш машинасида ёки жилвир қоғоз билан ёки шабар ёрдамида яхшилаб тозаланади. Сўнгра редукторнинг корпуси дарз юқорига қаратилиб, горизонтал жойлашадиган қилиб ўрнатилади.

Дарз чегаралари 8-10 марта катталаштирадиган лупа ёрдамида аниқланади, сўнгра дарзнинг охирларида чуқурча ясаб, марказ белгиланади ва диаметри 2,5-3 мм ли тешиқлар пармаланади. Қўл бормайдиган жойларда тешиқ пармаланмайди. Крейцмейсель ва болға ёрдамида дарзнинг иккала қиррасида 60-70⁰ бурчак ясаб (чуқурлиги 3 мм ли), рах олинади. Деталь сиртидаги дарзнинг атрофи 40-50 мм кенгликда ялтиратиб тозаланади ва сиқилган ҳаво билан пуфлаб ташланади. Шундан кейин зубило ёрдамида кертиклар ясалади, тозаланган жойлар техник ацетон ёки Б-70 авиация бензини билан ёғдан тозаланади ва 8-10 минут давомида қуритилади. Елимлашга тайёрланган жойга мой, сув ва кир тушмаслиги керак. Сўнгра ҳаво сўриш шкафи билан жиҳозланган иш столида эпоксид смолали таркиб тайёрланади.

Эпоксид смола банка билан биргаликда термошкафда ёки қайноқ сувли идишда 60-80⁰С ҳароратда 15 минут давомида иситилади (смолали банка кўпи билан 90⁰С гача қиздирилади). Смола кичик идиш ёки қоғоз пиёлага солинади. Смола солинган пиёлага оз-оздан пластификатор –дибутилфталат солиниб, шиша ёки ёғоч таёқча билан 3-5 минут давомида яхшилаб аралаштирилади.

Ҳосил қилинган аралашмага оз-оздан тўлдиргичлардан бири (темир кукун, алюминий упаси ва бошқалар) қўшилиб 5-8 минут аралаштирилади.

Таркибни ишлатишдан олдин унга белгиланганга мувофиқ полиэтиленамин ёки А-19, АФ-2 қотиргич қўшилади ва 5 минут давомида яхшилаб аралаштирилади, бунда аралашмада қумоқлар ва ҳаво пуфакчалари қолмаслиги кузатиб борилади.

Қотиргич қўшилган таркиб 20-25 минут ичида ишлатилади. Тайёрланган бўтқа дарзга ва унинг атрофида тозаланган жойга шпатель билан суртилади.

Таркиб суртилгач, қуйидаги тартибда қуритилади: 18-20⁰С ҳароратда 72 соат, 40⁰С да- 48 соат, 60⁰С да 24 соат, 80⁰С да эса 5 соат қуритилади.

Бўтқа қуригандан кейин дарзнинг яхши ямалганлиги кўздан кечирилади ёки лупа билан қараб текширилади. Оқиб қолган елим пичоқ билан тозаланади.

Кенглиги 20 мм дан катта дарзларни ямашда бўтқа суртилгандан кейин дарзнинг икки четини 20-25 мм кенгликда ёпиб турадиган қилиб шишатоладан ясалган лента ёпиштирилади ва роликни думалатиб, зичланади. Шишалентага шпатель ёрдамида юпқа қилиб бўтқа суртилади, иккинчи лента биринчи лентани 10-15 мм энлироқ қоплайдиган қилиб ётқизилади ва ролик думалатиб зичланади, лентага яна бир марта бўтқа суртилади ва қотирилади.

Таъмирлаш корхонасида пластмассани қайта ишлашнинг қуйидаги усуллари ҳам қўлланилади:

— босим остида қуйиш ;

- тахтакачловчи шакл;
- марказдан қочирма усулда қуйиш;
- металл буюмларга юпқа суртиш ва ҳоказо.

Босим остида қуйиш қуйиш машиналарида бажарилади ва у ашёни меъёрлаш, қиздириш ва суюлтириб, тахтакачловчи шаклга қуйиш босим остида маълум вақт тутиш, буюмни совитиш ва тахтакачловчи шаклдан чиқариб олишдан иборат.

Пуркаш солиштира босими ашёнинг турига боғлиқ бўлиб, 60-200 Мн/м² ни ташкил этади. Бу давр (цикл) буюм ҳажмига қараб 10-40 соат давом этади.

Детални терморреактив полимер ашёлардан тайёрлашда тахтакачлаш усули қўлланилади. Бундай ашё таркибига боғловчи смолалар тўлдирувчи, ранг берувчи, қотишни тезлатувчи моддалар киради.

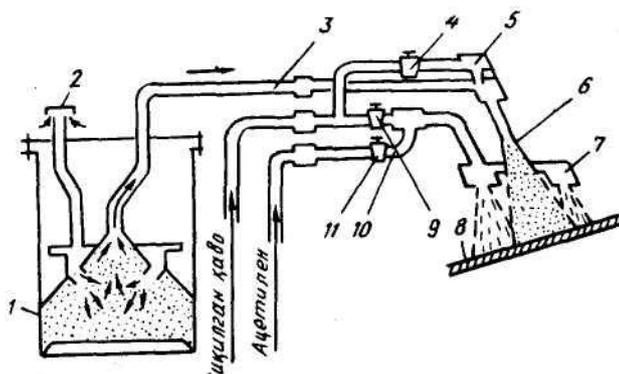
Кукун ёки таблетка ҳолидаги терморреактив ашё тахтакачловчи шаклга солинади, бу ерда у иссиқлик ва босим таъсирида юмшайди ва буюм шаклини олади.

Металл учун зарур бўлган ҳарорат тахтакачга ёки тахтакачловчи шаклга жойлаштирилган электрик ёки буғли иситкичлар ёрдамида талаб қилинган вақтгача сақланади.

8.22. Деталларни полимер ашёларни пуркаш ва елимлаш усулида тиклаш

Ейилган ва шикастланган деталларни, синиб тушган қисмларни ва бошқа нуқсонларни полимер қопламалар ётқизиш ва елимлаб ёпиштириб тиклаш мумкин. Бу усулда тиклаш олдида деталларнинг тикланадиган сиртлари тозаланиб, ялтилатилади, биров ғадир-будур қилинади ва ацетон ёки бошқа эриткичлар ёрдамида ёғдан тозаланади.

Полимер қопламаларни ётқизиш. Буюм сиртининг ейилиш ва шикастланиш турига қараб, деталлар полимер (пластмасса) ашёларни пуркаб ёки эпоксид пасталарни суртиб тикланади. Кукун пуркашнинг 20 дан ортиқ усули бор, буларнинг ичида газплазмали, уюрмали, тебранма пуркаш кенг қўлланилади.



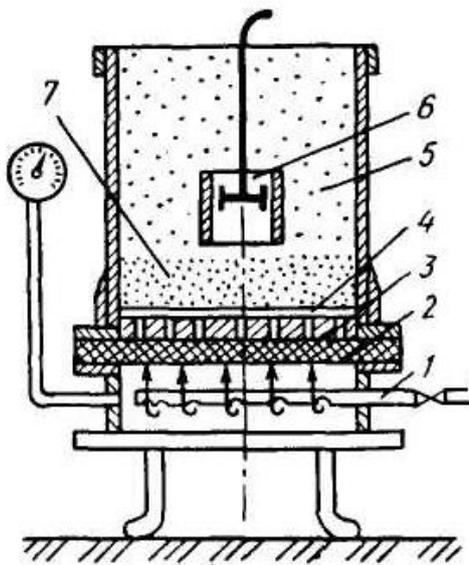
57- расм . УПН-63 тоифасидаги газ алангаси ёрдамида полимерларнинг пуркаш ускунаси:

1-аралаштиргич- бакча; 2- ҳаво фильтри; 3- ҳаво канали; 4- ҳаво жўмраги; 5-инжектор; 6-сопло; 7- газ горелкасининг айлана тирқиши; 8- деталь; 9- жўмрак; 10- аралаштириш камераси; 11-ацетилен жўмраги.

Газалангали пуркаш ем-хашак йиғиш комбайнларининг кабиналаридаги пачоқ жойларни ПФН-12, ТПФ-37 ва бошқа кукунлардан фойдаланиб тиклашда қўлланилади, деталларнинг ейилган сиртларини тиклаш учун эса А маркали капрон кукуни ишлатилади. Кукунлар УПН тоифасидаги ускунада (57-расм) пуркалади.

Ускуна аралаштиргич–бакча 1 ва пуркаш горелкасидан иборат. Горелкага ацетилен, сиқилган ҳаво ва ҳаво-кукуни аралашмаси келтирилади. Ускунани ишга тушириш олдидан аввал аралаштириш камераси 10 нинг жўмраги 9 очилади, сўнг ацетилен жўмраги 11 очилади. Ҳосил бўлган ёнувчи ҳаво-ацетилен аралашмаси газ горелкасининг айлана тирқиши 7 га келади ва шу ерда ёқилади. Бу аланга ёрдамида деталнинг сирти 210-260°C гача қиздирилади. Кукун сўрадиган инжектор 5 нинг ҳаво жўмраги 4 очилади. Ҳаво филтър 2 орқали бакча 1 га кириб, унинг ичидаги кукунни уюрмалантиради. Ҳосил бўлган ҳаво- кукун аралашмаси инжектордан чиқаётган ҳаво оқимига эргашиб, канал 3 орқали сопло тешиги 6 га келади. Кукунлар горелканинг газ алангасидан ўтиб, суюқлашади ва сиқилган ҳаво оқими ёрдамида деталь 8 нинг тайёрланган сиртига пуркалиб, қалинлиги 10 мм гача борадиган қатлам ҳосил қилади.

Горелкадан деталнинг қопланадиган сиртигача бўлган оралиқ 70-150 мм, горелканинг силжиш тезлиги 1,5-1 см/мин. Горелканинг цилиндрик соплосини бир марта ўтказгандасиртни қоплаш кенглиги 15-20 мм, ясси сопло билан эса 65-70 мм ни ташкил этади. Горелкага бериладиган ацетилен сарфи 10-15 м³ соат бўлганда босими 0,5 кПа дан кам бўлмаслиги керак.



58-расм. Лолимерларнинг уюрмали пуркаш схемаси:

1-труба; 2- четка; 3- пўлат пластина; 4- газлама; 5- камера; 6-деталь; 7- полимер кукуни.

Уюрмали пуркаш усули ишқаланиб ейилган сиртлар (коросислоларнинг втулкалари, муштчали валлар ва бошқа майда деталлар) ни тиклашда қўлланилади. Бу усул дастлаб қиздирилган деталь 6 (58-расм) ни ҳаво ёки инерт газ оқимида уюрмаланган (сохтасуюқлантирилган) полимер кукун 7 қатламига чўктиришга асосланган. Деталь дастлаб термик печда ёки газ горелкаси билан 280-300°C гача қиздирилади ва камера 5 га жойланади. Ҳовак тўсиқ устига камида 100 м қалинликда кукунсимон капрон сепади. Пўлат пластина 3 тешиклари (0,8-2,0 мм) га кукун тиқилиб қолмаслиги учун унинг усти газлама 4 билан ёпилади. Сўнгра труба 1 бўйлаб тўсиқ орқали камерага 0,1-2,0 МПа босим остида сиқилган ҳаво, инерт ёки бошқа газ берилади. Бу газ кукунларни муаллақ ҳолатга келтириб,

суюқлик хоссаларини беради. Кукун заррачалари деталнинг иссиқлиги ҳисобига суюқланади ва уни 2 мм гача қалинликда полимер қатлами билан текис қоплайди.

Тебранма пуркаш уярма пуркашдан фарқ қилиб, бунда кукун камера резина туби (диафрагма) нинг титраши ҳисобига қайнаётган суюқлик хоссасини олади, яъни кукун қатлами сохта суюқ ҳолатга келади.

Елимлар, замазка (ёпишқоқ қоришма) ва пасталардан фойдаланиш.

Таъмирлаш ишларида деталларни ёпиштириш, дарзва ёриқларни ямаш, қўзғалмас ва резбали бирикмаларни тиклаш учун елимлар, ёпишқоқ қоришмлар ва пасталардан тобора кўпроқ фойдаланилмоқда. Синтетик елимлар бир жинсли ва турли жинсли ашёларни бир-бирига мустаҳкам бириктириш имконини беради. Елим ўз таркибидаги асосий модда миқдорига караб: фенолли, карбинолли, эпоскидли, полиамидли гурихларга булинади. Металл қисмлар пластмассалар ва газламалар кўпинча фенолли, эпоскидли ва карбинолли елимлар билан ёпиштирилади.

БФ-2, БФ-4, БФ-6, ВС-10Т, БФ 52Т ва бошқа фенолли елимлар саноатда тайёр ҳолда чиқарилади. Улар герметик идишда ва қоронғи биноларда сақланади.

БФ-2 елими металлларни ўзаро ва уларни пластмассалар, шиша ва кўпи билан 80°C ҳароратда ишлайдиган бошқа ашёлар билан ёпиштириш учун ишлатилади. Металл қисмларни елимлашда тайёрланган сиртларга кетма-кет икки қават қилиб елим суркалади. Ҳар қайси қатлам елим суркалгач, уй ҳароратида қуруқ парда ҳосил бўлгунга қадар 10-20 минут сақланади. Сўнг ёпиштириладиган сиртлар бир-бирига ётқизилади ва струбицалар (қисқичлар) билан сиқиб, 0,3 -1,0 МПа босим остида 120-180°C ҳароратда 1,5 соат қуритилади.

БФ-4 елимининг таркиби тахминан БФ-2 ниига ўхшайди, лекин у анча мусткам бирикма ҳосил қилиш имконини беради. БФ-6 елими эгилувчан чок ҳосил қилади. У тўқима ашёларни металл сиртларга ёпиштириш учун ишлатилади.

ВС-10Т ва БФ-52Т синтетик смолаларнинг органик эриткичлардаги эритмасидан иборат. Бу елимлар мустаҳкам ва иссиққа бардошли бирикмалар ҳосил қилади ҳамда ишқаланма (фрикцион) устқўймаларни илашиш муфтасининг дискларига ва тормозлаш қурилмаларининг колодкаларига ёпиштириш металллар, пластмассалар, текстолит каби бошқа ашёларни ўзаро ва исталганларига ёпиштириш учун ишлатилади. Биринчи елим қатлами сиртларга суртилгандан кейин у қуруқ парда ҳосил бўлгунга қадар уй ҳароратида 15-20 минут сақланади, сўнгра навбатдаги қатлам суртилиб, у ҳам шунча вақт қуритилади. Сўнг деталлар бирлаштирилади ва қисқич билан сиқиб 0,2-0,4 МПа босим остида 180°C ҳароратгача қиздирилиб, шу ҳароратда 1-2 соат сақланади ва уй ҳароратигача совитилади.

Эпоксид елимлар ва пасталар дарзларни, ёрилган жойларни ямашда, синган деталларни бир-бирига ёпиштиришда ишлатилади, ёпиштирилган деталларни бир-бирига сиқиш талаб этилмайди ва улар уй ҳароратида қуритилади.

Эпоксид елимлар бевосита ишлатиш олдидан ЭД-16 ва бошқа эпоскидли смолалар асосида тайёрланади. Бунинг учун ЭД смоласи сувли идишда 60-80°C гача иситилиб, суюқ оқувчан ҳолатга келтирилади. Бу идишдан зарур миқдорда смола олинади, унинг 100 вазний улушига пластификатор қўшилади, яхшилаб аралаштирилади. Сўнгра унга тўлдиргич (темир ёки алюминий кукуни, графит ва бошқалар қўшилиб, яна яхшилаб аралаштирилади. Олинган таркибни узоқ сақлаш мумкин. Бевосита ишлатишдан олдин таркибга қотиргич (полиэтилен, полиамид) қўшилади ва у 30-40 минут ичида ишлатилиши лозим.

8.23. Дарз ва ёрилган деталларни таъмирлаш

Двигателлар цилиндрлари блоки, блокларнинг каллаклари, узатмалар қутисининг картери ва бошқа деталлар дарз кетган ва ёрилганда уларни эпоксид смолалардан фойдаланиб таъмирлаш мумкин.

Таъмирлаш корхоналарида ЭД-16 маркали эпоксид смоласи кенг кўламда ишлатилади. Бу смола оч жигарранг, тиниқ қовушоқ бўтқадан иборат. Бу смолани ёпиқ идишда уй ҳароратида узоқ вақт сақлаш мумкин.

Эпоксидли смола қотиргич таъсирида қотади. Қотиргич сифатида алифатик аминлар (полиэтилен-полиамин), ароматик аминлар (АФ-2), қуйи молекулали полиамидлар (Д-18, Л-19, л-20) дан фойдаланилади. Шулардан полиэтиленполиамин-глицеринсимон суюқлик (оч сариқ ранглидан қорамтир ранглигача бўлади) қотиргич сифатида кенг кўламда қўлланилади.

Қотган эпоксидли смоланинг эгилувчанлиги ва зарбий мустаҳкамлигини ошириш учун унга пластификатор қўшилади. Пластификатор сифатида сарғиш мойли суюқлик дибутилфталатдан кенг фойдаланилади.

Аралашманинг физик-механик, ишқаланувчанлик ёки ишқаланишни камайтирувчанлик хоссаларини яхшилаш, иссиққа бардошлилигини, иссиқ ўтказувчанлигини ошириш ва нархини камайтириш учун унинг таркибига тўлдиргичлар киритилади. Тўлдиргичлар сифатида чўян, темир, алюминий кукунлари, асбест, цемент, қум, графит, шишатола ва бошқа ашёлардан фойдаланилади.

Эпоксидли аралашма қуйидаги тартибда тайёрланади: ЭД-16 эпоксидли смола солинган идиш термошкафда ёки қайноқ сувли идишда 60-80⁰С ҳароратгача иситилади ва ундан зарур миқдорда эпоксидли смола олиниб бошқа кичик идишга солинади. Ажратиб олинган смоллага зарур миқдорда оз-оздан пластификатор-дибутилфталат қўшилади. Пластификаторни қўшиш вақтида қоришма 5-8 минут давомида яхшилаб аралаштирилади.

Ҳосил қилинган аралашмага оз-оздан зарур миқдорда тўлдиргич солинади. Қоришма 8-10 минут давомида аралаштирилади. Тайёрланган қоришмани узоқ вақт сақлаш мумкин.

Қоришмани ишлатишдан олдин унга оз-оздан зарур миқдорда қотиргич қўшилади ва 5 минут давомида аралаштирилади.

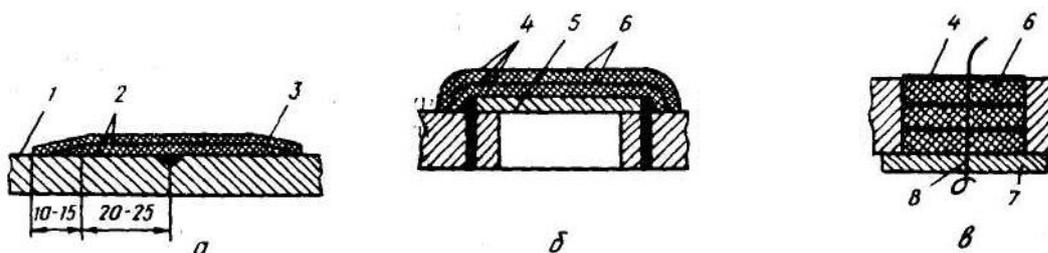
Эпоксидли қоришма қотиргич қўшилгандан кейин 20-25 минут ичида ишлатилиши лозим. Қоришмани тайёрлашда 6 – жадвалда келтирилган маълумотларга аниқ риоя қилиш керак.

Узунлиги 20 мм гача бўлган дарзлар қуйидаги тартибда беркитилади: 8-10 марта катталаштирадиган лупа ёрдамида дарзнинг чегаралари аниқланади ва унинг икки учида диаметри 2,5-3,0 мм ли тешик пармаланади. Дарзнинг икки четидан 60-70⁰С бурчак ясаб 1,0-3,0 мм чуқурликда рах йўнилади. Рах чуқурлиги деталнинг қалинлигига қараб танланади. Деталь қалинлиги 1,5 мм дан юпқа бўлганда рах олиш тавсия этилмайди.

Компонентлар	Таркиблар (вазний улушлар)				
	А	Б	В	Г	Д
ЭД-16 смоласи	100	100	100	100	—
К-115 компаунд	—	—	—	—	120
Дибутилфталат	10-15	15	15	—	—
Полиэтиленполиамин	8	10	10	—	—
Л-19 олигоамид	—	—	—	30	—
Темир кукун	—	160	—	120	—
Цемент	—	—	—	60	—
Алюмин упу	—	—	25	—	—
Графит	—	—	—	—	70

Деталь сирти дарзинг икки ёнида 40-50 мм кенгликда ялтиратиб тозаланади. Сўнг дарз ва тозаланган жой сиртлари ацетон билан хўлланган пахта ёрдамида ёғдан тозаланади. Деталь сирти 8-10 минут давомида қуритилгач, қайтадан ёғсизлантирилади ва иккинчи марта қуритилади. Шундан кейин деталь 1 (59-расм, "а") дарз жойи юқорига қаратилиб, ётиқ жойлашадиган қилиб ўрнатилади ва дарз ҳамда тозаланган жойлар сиртига шпатель ёрдамида эпоксидли қоришма 3 суртилади. Чўян ва пўлат деталлардаги дарзлар Б таркибли қоришма билан, алюминий қотишмасидан тайёрланган деталлардаги дарзлар эса В таркибли қоришма билан беркитилади (6-жадвал).

Узунлиги 20-150 мм ли дарзлар ҳам узунлиги 20 мм гача бўлган дарзлар каби беркитилади, лекин сиртларга эпоксидли қоришма 3 суртилгач (59-расм, "б"), дарз устига қўшимча равишда шиша толадан тайёрланган устқўйма 4 ётқизилади. Бу устқўйма дарзинг икки ёнини 20-25 мм кенгликда қоплаб туриши керак. Шундан кейин устқўйма ролик 5 ни думалатиб, зичланади, унинг сиртига юпка қилиб қоришма суртилади, иккинчи устқўйма 6 (4.19-расм, "в") биринчисини 10-15 мм кенгликда қўшимча қоплайдиган қилиб ётқизилади, ролик билан зичланади ва эпоксидли қоришманинг охириги қатлами суртилади.



59-расм. Деталларнинг ёрилган жойини устқўйма ўрнатиб беркитиш:

1- деталь; 2-шиша толали матодан қилинган қоплам; 3- қоришма қатлами; 4- оралиқ қоришма қатлам; 5-металл пластина; 6- мато қатлами; 7-металл пластина; 8- сим.

а-юпка деталлар учун; б-қалин деворли деталлардаги ўпирилган жойларга қопламларни устма-уст ётқизиш; в-юза билан бир текисликда.

150 мм дан узун дарзлар эпоксидли қоришма суртиб, металл устқўйма ётқизиб ва уни болтлар билан маҳкамлаб беркитилади. Дарз ва унинг икки ёнидаги сиртлар 150 мм ли дарзлардаги каби тайёрланади. Устқўйма 7 қалинлиги 1,5-2,0 мм ли пўлат вароқлардан дарзинг икки ёнини 40-50 мм кенгликда қоплаб турадиган ўлчамда тайёрланади, Устқўймада диаметри 10 мм ли тешиklar

пармаланади. Тешикларнинг марказлари ўртасидаги масофа дарз бўйлаб 60-80 мм бўлиши керак. Тешиклар маркази устқўйма четидан камида 10 мм ораликда бўлиши лозим.

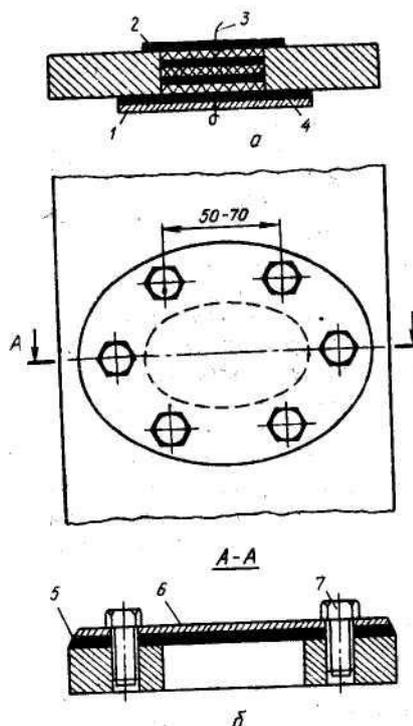
Устқўйма дарз устига қўйилади, деталда тешик марказлари керна уриб белгиланади, устқўйма олиб қўйилади, диаметри 6,8 мм ли тешиклар пармаланади ва 1М8Х1 резьба кесилади. Деталь ва устқўйма сиртлари ялтиратиб тозаланади ва ёғсизлантирилади. Деталь ва устқўйманинг тайёрланган сиртларига юпқа қилиб эпоксидли қоришма суртилади, устқўйма деталга ётқизилади ва резьбали тешикларга ҳам юпқа қилиб эпоксидли қоришма суртилади, болтлар бураб қўйилади.

Деталлардаги ёрилган жойлар эпоксидли қоришмадан фойдаланиб, металл устқўймаларни деталь сирти билан текис жойлаб ёки устига ётқизиб тикланади.

Ёрилган жойни беркитишда устқўйма деталь сирти билан текис ётқизилганда (4.19-расм, "а") ёрилган жойнинг ўткир қирралари пачоқланади, деталь сирти ёрилган жойдан 10-20 мм кенгликда ялтиратиб тозаланади, қалинлиги 0,5-0,8 мм ли пўлат вароқдан устқўйма тайёрланади. Устқўйма ёрилган жойни ҳар икки томондан 10-20 мм кенгликда қолайдиган бўлиши керак. Ёрилган жой четлари ва унинг атрофидаги тозаланган сиртлар ёғсизлантирилади ва 8-10 минут давомида қурилади. Устқўйма марказига диаметри 0,3-0,5 мм ва узунлиги 100-150 мм ли сим маҳкамланади. Ёрилган жой контури бўйлаб шиша толадан устқўйма тайёрланади. Ёрилган жой қирралари ва атрофдаги тозаланган сиртлар иккинчи марта ёғсизлантирилгандан кейин металл устқўймага юпқа қилиб эпоксидли қоришма суртилади. Металл устқўйма 1 ёрилган жой остига ўрнатилиб, сим 3 билан маҳкамланади. Сўнг устқўйма 1 устига шишатоладан тайёрланган устқўйма 4 ётқизилади ва ролик билан зичланади, эпоксидли қоришма суртилиб, шишатоладан тайёрланган иккинчи устқўйма ётқизилади ва яна ролик билан зичланади, эпоксидли қоришмани суртиш ва шишатоладан тайёрланган устқўймани ётқизиш ишлари ёрилган жой деталнинг бутун қалинлиги бўйича тўлиб чиққунга қадар такрорланади. Устки устқўймага эпоксид қоришма 2 суртилади ва қотирилади.

Дарзларни таъмирлаш учун ёрилган жойни устқўйма ўрнатиб (60-расм) беркитилади, бу жойнинг ўткир қирралари пачоқланади, деталнинг ёриқ атрофидаги сиртлари 40-50 мм кенгликда ялтиратиб тозаланади, қалинлиги 1,5-2,0 мм ли пўлатдан устқўйма тайёрланади.

Устқўйма ёрилган жойни ҳар икки томондан 40-50 мм кенгликда қолаб туриши лозим. Устқўймада диаметри 100 мм ли тешиклар пармаланади. Тешиклар марказларининг ўртасидаги масофа ёриқ жой периметри бўйлаб 50-70 мм ни ташкил этиши лозим. Тешиклар маркази устқўйма четидан 10 мм ораликда бўлиши керак. Деталда диаметри 6,8 мм ли тешик пармаланади ва унда 1М8Х1 резьба очилади. Устқўйманинг деталга ётадиган сирти ялтиратиб тозаланади. Деталнинг ва устқўйманинг тозаланган сиртлари ёғсизлантирилади, сўнг уларга эпоксидли қоришма 5 юпқа суртилади. Устқўйма ёриқ жой устига ўрнатилгач, резьбали тешикка юпқа қилиб эпоксидли қоришма суртилади ва унга болтлар 7 бураб киргизилади.



60-расм. Тешилган жойни ямаш: 1,6-металл устқўйма; 2,5-эпоксидли қоришма; 3- сим; 4- шиша толадан ясалган устқўйма; 7-болт.

Қоплама қотгандан кейин эпоксидли қоришманинг оқиб қолган қисмлари тозалаб ташланади ва таъмирлаш сифати текширилади.

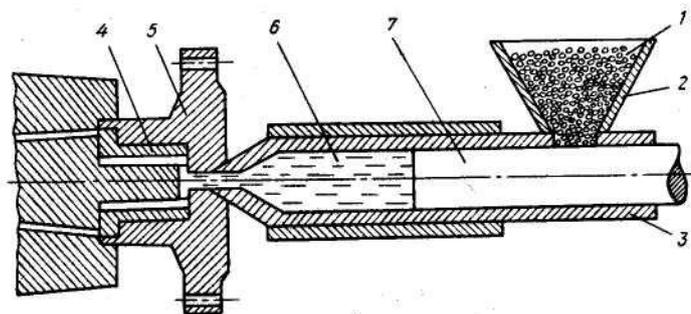
Думалаш подшипникларининг қўзғалмас бирикмаларини тиклаш.

Думаланиш подшипникларининг қўзғалмас бирикмаларини полимер ашёлардан фойдаланиб тиклаш технологик жараёни анча оддийлаштиради, машиналарни таъмирлашга меҳнат сарфини ва таннархни камайтириш имконини беради. Думаланиш подшипникларининг қўзғалмас бирикмалари эпоксидли қоришмалардан, эгилувчанликни ўлчовчи асбоблардан ва ўзгармас (анаэропли) герметиклар (жипслагичлар) дан фойдаланиб тикланади.

Қўзғалмас бирикмаларни елимлаб тиклаш мумкин. Бунда қўшилма сиртлар ялтиратиб тозаланади, ёғсизлантирилади ва 10 минут давомида қуритилади. Иккинчи қайта ёғсизлантирилиб, қуритилгач, туташтириладиган сиртларга текис қилиб ЭД-16 эпоксид смоласи асосида тузилган А таркибли модда (6-жадвал) суртилади. Сиртлар 10 минут давомида қуритилгандан кейин деталлар бир-бирига бирлаштирилади, эпоксидли смоланинг оқиб қолган ва ортиқча қисми олиб ташланади.

Деталларни босим остида қуйиб тиклаш. Деталларни босим остида қуйиб тиклашга тайёрлаш сиртни ейилиш изи кетгунга йўниш, ёғсизлантириш ва фосфатлашдан иборат. Деталлар 2л сувга 1 кг суперфосфат қўшиб тайёрланган эритмага фосфатланади. Деталлар қайнаб турган суперфосфат эритмасида 5-10 минутга чўктирилади, сўнг кальцияланган соданинг 5 фоизли эритмасида, қайноқ сувда ювилади ва қуритиш шкафида 130-150°C ҳароратда 8-10 минут сақланади.

Қуйиш машинасининг солиш бункери 1 га (61-расм) 610 г полиамид солинади. Полимер ашё қуйиш машинасининг ашё цилиндри 3 га берилади ва унда 30-40 минут давомида 240-270°C ҳароратгача қиздирилади.



61-расм. Деталларни босим остида қўйиш усулида тиклаш схемаси:
 1-бункер; 2-полимер ашё; 3-цилиндр; 4-деталь; 5-прессформа; 6-суюқлантирилган полимер ашё;
 7-поршень.

240⁰С ҳароратгача қиздирилган деталь 4 дастлаб 80-100⁰С гача қиздирилган шакл берувчи тахтакач 5 га ўрнатилади.

Қўйиш машинасининг поршени 7 ўнгдан чапга ҳаракатланганда суюқланган полимер ашё 6 цилиндрдан сиқиб чиқарилади ва у шакллантириш сирти билан ейилган деталь сирти орасидаги тирқишни тўлатади. Шунда суюқ ашёнинг ҳарорати ашёнинг суюқланиши ҳароратидан 20⁰С га юқори, қўйманинг солиштирма босими 30-35 МПа, босим остида туриш вақти 20 соат бўлиши керак.

Шундан кейин босим пасайтирилади, прессформа ажратилади, ундан тикланган деталь чиқариб олинади, чоклар тозаланади, ашёнинг оқиб қолган ортиқча бўлаклари олиб ташланади, деталга мойда 120-130⁰С ҳароратда 1,5-2 соат давомида термик ишлов берилади. Сўнг деталь мой билан бирга 100⁰С гача совитилади.

Таъмирланган деталнинг ўлчамларини босим остига қўйгандан 24 соат кейин текшириш керак.

Деталларни босим остида қўйиб тиклаш усулида иш унуми юқори бўлади, деталларга қўшимча механик ишлов бермасдан топшириқда кўрсатилган ўлчамларни ҳосил қилиш мумкин. Ҳар бир деталь учун алоҳида прессформа тайёрлаш зарурлиги ва полимер қатлам деталь сиртига нисбатан суст ёпишиши бу усулнинг камчилигидир.

Деталларга кукунсимон полимерлар ётқизиш тиклаш. Деталь сирти кукунсимон полимерлар билан уюрма, тебранма (титранма), тебранма-уюрма, электростатик, оқимли ва бошқа усуллар ёрдамида қопланади. Шулардан тебранма-уюрма усули кенг қўлланилади.

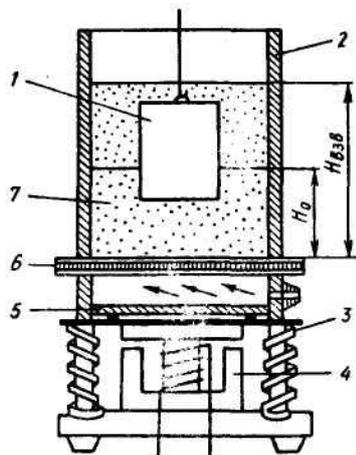
Қопламаларни тебранма уюрма усулда ётқизиш учун ишлатиладиган ускуна (62-расм) очик тоғора 2, ғовак тўсиқ 6, пневматик камера 5 ва электромагнитли тебрткич 4 дан иборат. Ускуна пружиналар 3 га ўрнатилган.

Ғовак тўсиқ 6 ускунанинг асосий қисмларидан бири бўлиб ҳисобланади. Ғовак ашёнинг ғоваклик даражаси 50 фоиз бўлганда ғовакларнинг (тешикларнинг) ўлчамлари 40-150 мкм бўлиши керак. Ғовак тўсиқларни тайёрлаш учун шиша кукун қалинлиги 20 мм ли сопол плиталар бир неча қават шиша тола, ДК-7 пластмасса, техник намат ва бошқа ашёлардан фойдаланилади.

Сиқилган газ пневматик камера 5 га берилганда ғовак тўсиқ 6 дан ўтиб, жуда кўп майда оқимларга парчаланadi. Тинч ётган полимер заррачалар газ оқимчаларига эргашиб, юқорига кўтарила бошлайди. Айни вақтда бу заррачаларга уларнинг оғирлик кучлари таъсир этади. Қарама-қарши йўналган иккита куч

таъсирида, шунингдек идиш деворларига ва ўзаро тўқнашиши натижасида кукун заррачалари тартибсиз ҳаракатда бўлади.

Электромагнитли тебратгич ишга туширилганда ускунанинг иш камераси кукунсимон полимер билан бирга 50-100 Гц частота билан мажбурий тебрана бошлайди. Кукунсимон полимерга сиқилган газ ва тебранишларнинг биргаликда ва бир вақтда таъсир этиши натижасида полимер ашё сохта суюқ ҳолатга ўтади.



62-расм. Тебрана- уормалар ускунасининг схемаси:

1-деталь; 2-тоғора; 3-пружина;
4-тебрткич; 5-пневматик камера;
6-ғовакли тўсик; 7-полимер кукунни.

Детални полимер қатлам ётқизишга тайёрлаш учун ейилган сиртга ейилиш изи бутунлай йўқолгунга қадар механик ишлов берилади,бу сиртни жилвир қоғоз билан тозалаб, ёғсизлантирилгандан сўнг фосфатланади. Деталнинг қопланмайдиган сиртлари беркитилиб, ажратиб қўйилади. Бунинг учун деталлар фольга ёки асбест тахтача билан ўраб қўйилади, унга суюқ шиша ёки иссиққа бардошли силикон лак суртиб қўйилади.

Кукунсимон поликапрондан қоплама ётқизилганда деталь 1 290°C гача қиздирилади. Сўнгра деталь сохта суюқ қатламга 5-20 соатга ботирилади. Кукун заррачалари 7 деталнинг қизиган сиртига урилиб, ўтириб қолади ва суюқланиб, текис қоплама ҳосил қилади. Детални сохта суюқ қатламда тутиб туриш вақти қопламанинг зарур қалинлигига

Шундан кейин деталь ускунадан чиқариб олинади, сиқилган ҳаво билан пуфланади. 110-130°C ҳароратда 5-10 минут давомида мойда термик ишлов берилади ва ҳавода совитилади.

Детални зарур ўлчамга келтириш учун унга механик ишлов берилади.

8.24. Машиналарнинг намунали деталларини ва йиғма бирикмаларини таъмирлаш.

Намунали деталларни ва уларнинг элементларини таъмирлаш

Таъмирлаш ишининг асосий масалаларидан бири ейилган деталларни тиклашдан иборат.

Асосий ва умумий деталларнинг тор доирадаги номенклатурасини тиклаш қаторига поток линиялари, кўпчилик таъмирлаш кохоналарида тикланиш мақсадга мувофиқ бўлган кенг номенклатурадаги деталларга алоҳида ўрин берилади.

Тракторлар, автомобиллар ва қишлоқ хўжалик машиналари умумий деталларининг ҳамма камчиликларини ейиладиган сиртларининг турларига қараб қўйидаги гуруҳларга ажратиш мумкин: цилиндрсимон ташқи сиртнинг ейилиши, конуссимон ва сферик сиртларнинг ейилиши; шлицаларнинг ейилиши; пазлар, ариқчалар ва лиссоннинг ейилиши; резъбанинг ейилиши, бузилиши, тешикларнинг ейилиши, текис сиртларнинг ейилиши ва қийшайиши, профил ва фасон сиртларнинг ейилиши, цилиндрик ва конуссимон шестернялар тишларининг, шпинделларнинг ейилиши, ёрилишлари, синишлар, буралишлар, букилиш ва ҳоказо.

Машиналарнинг тузилиши ўхшаш турли деталларни гуруҳлари ейилишлари 0,01 дан 10,0 мм атрофида бўлади. Жуда кўп деталлар 0,6 мм гача ейилиши мумкин. Улардан 0,1 мм гача 52 фоизни, 0,2 мм гача 12 фоизни, 0,3 мм гача 10

фоизни, 0,4 мм гача 1,0 фоизни, 0,5 мм гача 5 фоизни ва 0,6 мм гача 3,0 фоизни ташкил этади. Турлича гуруҳдаги деталлар сиртининг ейлиши тахминан қуйидагича: цилиндрик сирт 52 фоизни, конуссимон ва сферик сирт 3 фоизни, пазлар, ариқчалар, лисаклар 5 фоизни, резъбалар 10 фоизни, текис сирт 1 фоизни, шестерня тишлари-2, профиль ва фасон сиртлари-1 фоизни ташкил этади. Ёриқ ва синишлар 90 фоиз деталларда кузатилади, геометрия ва шаклининг бузилиши 13 фоиз деталларда кузатилади.

Валлар, тишли ғилдираклар, втулкалар, корпуслар ва бошқалар умумий деталлар ҳисобланади. Бу синфлар ўз навбатида деталларнинг шаклига боғлиқ ҳолда гуруҳларга ажратилиши мумкин (валлар учун силлиқ, босқичли ва ҳоказо валлар гуруҳлари бўлиши мумкин) ва уларга бир-бири билан ўлчамларига кўра фарқ қилувчи бир хил деталлар киради.

Технологик жиҳатдан ўхшаш деталларнинг ҳар бир тури учун умумий технологик жараён ишлаб чиқарилади. Умумий жараёнда мазкур турдаги деталга ишлов бериш усуллари ҳақида принципиал кўрсатмалар, қилинадиган иш режаси ва ишлаш йўлининг тўлиқ кетма-кетлиги берилган бўлади.

Тракторлар, автомобиллар ва қишлоқ хўжалик машиналарининг деталларини тайёрлаш учун асосан қуйида келтирилган турли маркали материаллардан фойдаланилади.

Тракторлар ва қишлоқ хўжалик машиналарининг кўпчилик бирикмалари ва деталларининг барча конструктив ва технологик белгилари таъмирлашнинг технологик жараёнини ҳар бир деталь учун алоҳида эмас, балки деталлар гуруҳи (умумий ва конструктив ўхшаш гуруҳлар) ва йиғма бирикмалар учун ишлаб чиқишга имкон беради ҳамда ҳар бир гуруҳ деталларини айна бир технологик жиҳозлар билан таъмирлашга имкон беради.

Машина деталларининг умумий сиртлари таснифи ишлаб чиқилган. Умумий орган сиртининг номи қуйидагича таснифланади: цилиндрик ташқи, цилиндрик ички, резъбали, шлицали, тишли текис, ариқчалар (пазлар, лисонлар) конуссимон (сферасимон, профилли, фасонли ва бошқалар).

Намунали деталларни тиклаш уларни таъмирлашнинг хусусий холи бўлиб бунда деталларнинг ҳамма ўлчамлари ва чидамлилиги янгиси даражасина етказилади. Деталларни тиклаш доим умумий ҳарактерга ва марказий ишлаб чиқаришга эга бўлишлари лозим. Бу юқори унумли ихтисослаштирилган дастгоҳлар ва поток тизимларини қўллашга имкон беради, натижада қайта тикланган деталларнинг чидамлилиги янада ошади, нархи эса арзонлашади.

Деталларни тиклаш жараёни тўғри ташкил этилса, янги эҳтиёт қисмларининг сарфи камаяди, ишлаб чиқариш қувватлари ортади, таъмирланган машиналарнинг баҳоси пасаяди.

Деталларни тиклашнинг иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги тайёрлашдагига қараганда анча кам меҳнат ва материаллар сарфланиши билан изоҳланади.

Умумий металлларни тиклаш бўйича поток тизимларини ишлаб чиқишда улар янги деталларни тайёрлаш бўйича поток тизимларига тўлиқ ўхшамаслиги ҳисобига олиш зарур. Деталларни тайёрлашда унинг ҳамма ишчи сиртларига ишлов берилса, уларни тиклашда эса ишчи сиртларнинг фақат бир қисмини тузатишга тўғри келади ва шуни такидлаш керакки, ҳар доим ҳам айна бир сиртларни эмас, балки ҳар хил сиртларни тузатиш керак бўлади.

Масалан, трактор двигателларининг цилиндрлар блокларини тиклашда туб подшипниклар уясини қотириш подшипниклари остидаги резъбали тешикларни тузатиш ҳамда турли жойлардаги ёриқларни пайвандлаш (ёки полимер материаллар суркаш) ва ҳоказолар зарурлиги вужудга келади. Нуқсонлар турли

хил бўлиши мумкин, ҳар бир иш жойида блокнинг туриш вақти ва сарфланаётган иш хажми ҳам бир хил эмас.

Ишлаб чиқариш хажми, уни марказлаштириш даражаси ва тиклаш амалга ошириладиган жой нуқтаи назаридан ҳамма деталлар уч гуруҳга бўлиниши мумкин.

Биринчи гуруҳ - умумий истеъмол деталлари, улар таъмирлаш корхоналарининг махсус цехларида марказлашган ҳолда тикланиши керак. Булар поршень бармоқлари (палецлари), плунжер жуфтлари, шатунлар, дифференциаллар крестовиналари, йиғув аппаратининг шпинделлари, съемниклари ва бошқалар.

Иккинчи гуруҳ - баҳоси юқори, лекин тиклаш учун кўп ҳаражат талаб қилмайдиган йирик ўлчамли корпус деталлари.

Учинчи гуруҳга шунингдек, ноумумий истеъмол деталлари. Уларни тиклаш махсус технологик жараёнлар билан боғлиқ бўлиб, таъмирлаш заводларининг ихтисослаштирилган цехларида амалга оширилади. Бундай деталларга, масалан, сув насосларининг корпуси киради, уларни тиклаш иссиқ ҳолатда пайвандлашни талаб қилади, улар қаторига сув насослари валиклар ҳам киради, улар эса хромлаш йўли билан тикланади.

Фан – техника тараққиётини ҳисобга олган ҳолда деталларни тиклашнинг технологик жараёнига қуйидаги сосий талаблар белгиланган:

қайта тикланган деталлар фойдаланиш учун янгиларига нисбатан яхшироқ хоссаларга эга бўлиши керак;

тиклаш жараёнлари тўла автоматлаштирилган бўлиши керак:

тиклаш технологияси меҳнат (шу жумладан механик ишлов беришга ҳам), материаллар ва ҳоказоларни (энергияни тежовчи, чиқиндисиз технология) энг кам сарфлашни таъминлаши керак.

Тиклашнинг ҳар бир усули маълум афзалликлар ва камчиликларга эга. У ёки бу усулдан самарали фойдаланиш унинг техник-иқтисодий кўрсаткичларига, шунингдек, деталларнинг ишлаш шароитига ва фан-техника тараққиёти талабларига боғлиқ.

Деталларни тиклашнинг умумий технологик жараёнларини ишлаб чиқиш қуйидаги изчилликда амалга оширилади:

1. Таъмирлаш фонди деталларини таснифлаш. Бу босқичда конструкторлик-технологик характеристикалари умумий бўлган деталлар гуруҳи аниқланади. Гуруҳларнинг умумий намуналари танланади.

2. Деталлар гуруҳини миқдорий баҳолаш. Гуруҳнинг ҳар бир тури учун якка, серияли, умумий нуқсонлар ва уларнинг такрорланиш тезлгини ҳисобга олган ҳолда ишлаб чиқариш тури белгиланади.

3. Гуруҳлар намунали турларининг чизма ва техник шартлари, уларни ишлаб чиқариш хажми ва ишлаб чиқариш турлари бўйича таҳлил қилиш. Деталларни тиклашнинг технологик тартиби схемаларининг вариантлари ишлаб чиқилади.

4. Технологик базаларни танлаш. Технологик базаларни танлашда базаларнинг аниқлиги ва пухталиги баҳоланади.

5. Дефектларни тузатиш усулларини танлаш. Бу босқичда нуқсонларни тузатиш усуллари танланади, уларнинг техника- итисодий кўрсаткичлари аниқланади.

6. ишлов беришнинг технологик маршрутлари вариантларини танлаш. Бунда бажариладиган амаллар изчиллиги ва шунга оид жиҳозлар гуруҳлари аниқланади.

7. технологик амалларни ишлаб чиқиш. Бу босқичда ҳал қилинадиган вазибалар қаторига қуйидагилар киради:

технологик амалларни мукамал тузиш;

амал тизимини танлаш;

амаллар ва уларни бажаришнинг мукамал (рационал) изчиллигини аниқлаш;

талаб қилинган сифатни ва оптимал иш унумдорлигини таъминлаш шарти билан дастгоҳларни танлаш;

технологик дастгоҳлар юкланиш даражасини ҳисоблаш;

ускуналар конструкциясини танлаш;

ҳисоблаш учун зарур бўлган дастлабки маълумотларни аниқлаш ҳамда ишлов бериш учун припускларни (яъни асосий ўлчамга нисбатан ортиқча бўлган қатламларни) ҳисоблаш ва амаллараро припускларни ҳисоблаш;

ишлов беришнинг оптимал режимларини ҳисоблаш учун дастлабки маълумотларни аниқлаш ва уларни ҳисоблаб чиқиш;

вақт меъёрлари ва ишловчилар даражасини аниқлаш.

8. Умумий технологик жараёнлар вариантларининг аниқлик даражасини, иш унумдорлигини ва иқтисодий самарадорлигини ҳисоблаш. Бу босқича умумий технологик жараённинг деталларни тиклаш учун оптимал варианты танланади.

9. Намунали технологик жараёнларни яратиш. Стандарт талабларига мувофиқ зарур технологик ҳужжатларишлаб чиқилади, мослаштирилади ва тапсдиқланади. Технологик жараёнларни бирхиллаштиришнинг юқори босқичи уларни стандартлашдир.

Турли типдаги ва маркадаги трактор, автомобиль, пахта териш ва қишлоқ хўжалик машиналарининг катта миқдори айрим деталлар ва бирикмаларнинг таъмирлаш технологияси бирхиллаштириш зарурлигини тақозо қилади.

Айрим туташ деталларнинг ейилиши туташмадаги посадканинг (яъни жойлаштирилган қисмнинг) бузилишига олиб келади. Бу бузилиш зазорларнинг (яъни деталь қисмлари орасидаги бўшлиқ) ортишида ва дастлабки тортқиларнинг камайишида намоён бўлади.

Туташ деталларнинг посадкасини қўйидаги уч усул билан тиклаш мумкин:

1. Туташ деталларнинг ўлчамларини ўзгартирмасдан посадкани тиклаш икки хил усул билан: зазорни ростлаш ва деталларни алмаштириш ёки деталларни қўшимча иш ўрнига алмаштириш йўли билан амалга оширилади.

2. Меъёрий ўлчамларгача тикланган деталлардан фойдаланиш. Деталларнинг бошланғич ўлчамларини тиклаш асосан ейилган сиртни тўлдириш, пластик деформация ёрдамида ва ишдан чиққан қисмларни қўшимча деталлар (втулкалар, ҳалқалар) билан алмаштириш орқали амалга оширилади. Бу усулда посадка вал ўлчамини «а» қалинликка орттириш (63-расм) билан тикланади.

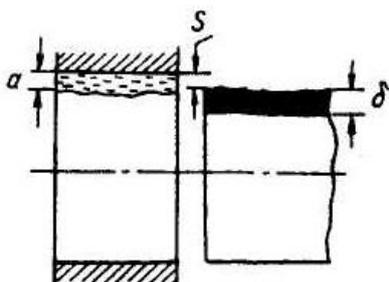
3. Таъмирланган ўлчамдаги деталларнинг қўлланилиши. Бу ҳолда туташмага дастлабки зазор (ёки натяг) қайтарилади, деталлар эса керакли геометрик шакл олади. Посадка бу усулда вал ёки тешикнинг ўлчовларини камайтириш (орттириш) йўли билан тикланиши мумкин. Посадкани деталларнинг ўлчамларини ошириш ҳисобига тикланганда валга «б» қалинликда металл берилади ёки «б» ўлчамгача орттирилган валдан фойдаланилади. Тешик эса «а» қалинликкача йиғилгандан сўнг меъёрл «б» зазор олиш учун (64-расм) «а» қалинликкача йўнилади.

Посадкани валнинг ва тешикнинг ўлчамини кичрайтириб тиклаганда тешикка «б» қалинликдаги металл қатлами йўнилиб ўлчами камайтирилади, бунда керакли миқдорда зазор(орқали) ҳосил қилишга эришилади (65-расм).

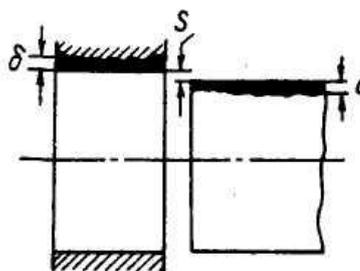
Вал ва ўқларни таъмирлаш. Қишлоқ хўжалигида фойдаланиладиган машиналарнинг валлари ва ўқлари асосан ўрта углеродли ва лигерланган пўлатлардан тайёрланади ва HRC36-60 қаттиқликкача термик ишлов берилади

Ишланишда кузатиладиган валларнинг асосий дефектлари: сиртларининг ейилиши, подшипниклар иш ўрнининг ейилиши, букилиши, марказий тешик ва

резьбаларнинг шикистланиши, шпонли ва шлицли бирикмалардаги бузилишлар ва бошқалар.



63-расм. Вал ўлчамини катталаштириш ва тешик ўлчамини камайтириш ҳисобига ўтказишни тиклашнинг кўриниши.



64-расм. Вал ва тешик ўлчамларини катталаштириш ҳисобига ўтказишни тиклашнинг кўриниши.

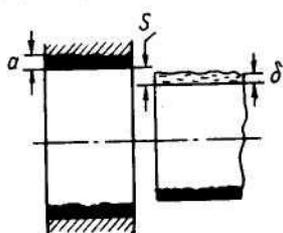
Вал ва ўқларни дефектларига қараб, турли хил технологик услублар ёрдамида таъмирлаш мумкин.

Таъмирлашнинг у ёки бу технологиясини танлаш техник- иқтисодий мулоҳазаларга, таъмирланган деталларнинг хизмат кўрсатиш муддатларига, зарур дастгоҳларнинг мавжудлиги ва ҳоказоларга боғлиқ. Таъмирлашнинг асосий жараёнлари қуйидагилардан иборат:

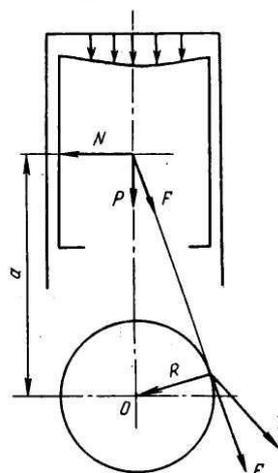
Вал ва ўқларни тўғирлаш. Букилиш ва буралиш билан ифодаланувчи қолдиқ деформациялар иш жараёнида ҳам, деталларни пайвандлашда (эритиб қўйишда) ҳам вужудга келади. Букилишни призмаларда, махсус мослама марказларида ёки токарлик станогини марказларида индикаторлардан фойдаланиб текширилади.

Валлар иситилиб ёки иситилмасдан тўғриланади. Прессларда ёки махсус мосламаларда совуқ ҳолда тўғрилаш энг қулай ва содда усулдир.

Посадка ўринларини тиклаш. Валларнинг ёйилган посадка ўринлари эритиб қўйиш (флюс қатлами остида, тебранма ёйли ва ҳоказо), гальваник қопламалар металлштириш, чанглатиб қоплаш, электр учқунли ва электромеханик ишлов бериш билан, шунингдек, полимер қоламалар ёрдамида тикланади.



65-расм. Вал ва тешик ўлчамларини камайтириш ҳисобига ўтказишни тиклашнинг кўриниши.



66-расм. Кривошип-шатун механизмига таъсир қилувчи кучлар схемаси: P -газлар босим кучи; F -шатунга таъсир қилувчи куч; R -кривошип радиуси; N -нормал куч

Тирсакли валларнинг ейилиши. Валларнинг бўйинлари ва подшипникларини табиий (физик), кимёвий ва бошқа омиллар таъсирида ейилади. Двигатель ишлаётганда кривошип-шатун механизмига таъсир этувчи кучлар схемаси 66-расмда кўрсатилган.

Двигателнинг тирсакли вали иш жараёнига газларнинг босимидан ҳосил бўладиган циклик юкланишлар илгариланма ҳаракатланаётган ва айланувчи қисмларнинг инерция кучлари таъсир қилади. Бу шароитда тирсакли валнинг асос ва шатун бўйинлари тез ейилади. Тирсакли вал бўйинларига таъсир кўрсатувчи кучларнинг бир хил катталиқда бўлмаслиги уларнинг айланаси бўйлаб нотекис ейилишига сабаб бўлади. Масалан, шатун бўйинларининг асос бўйинларига қараган томони жуда тез ейилади. Бунинг сабаби бўйиннинг шу томонига доимо инерцион кучлар таъсир қилади.

Кривошип-шатун механизми ишида бу кучлар даврий равишда вужудга келади ва тирсакли валнинг икки марта айланишда бр марта каттлиги ва йўналиши бўйича ўзгаради ҳамда поршеннинг ишчи юришида энг катта қийматига эришади.

Даврий таъсир қилувчи кучлардан ташқари иш вақтида тирсакли вал айланаётганда шатуннинг номувозанат массаси таъсирида марказдан қочирма куч ҳосил бўлади ва валнинг асос ҳамда шатун бўйинларига таъсир қилади. Бу куч шатун подшипнигини вал бўйинига кривошип томонидан доимо сиқиб туради.

Сурков мойининг сифати ва хоссалари ҳам тирсакли валнинг ва подшипникларнинг ейилишига кучли таъсир кўрсатади. Тажрибаларнинг кўрсатишича, мой ва мойлаш қисмларининг, айниқса фильтрловчи қурилмаларнинг қониқарсиз ҳолати, тирсакли валлар бўйинларининг ейилишини анча кучайтиради.

Синган заррачалар ва ейилган маҳсулотлар мой билан бирга вал подшипникларига тушиб, антифрикцион қатламда чўқади ва валнинг бўйинчаларини ишдан чиқаради.

Тирсакли вални таъмирлаш. Тирсакли валлар кўпчилик ҳолларда марганец миқдори юқори бўлган углеродли 45 ва 50 пўлатларидан тайёрланади. Уларнинг бўйинчалари ЮЧТ билан НРС 52-62 гача иситиб тобланади.

Тирсакли валларда шатун ва асос бўйинчалари, храповик резъбаси, тақсимлаш шестернялари остидаги шпонка ариқчалари ёки вентилятор юритмаси шкиви, маховикни маҳкамлаш болтлари ва штифтлари остидаги тешиklar ва бошқалар ейилади. Кўпинча валларнинг эгилиш ҳоллари ҳам кузатилади.

Тирсакли валларда қуйидаги нуқсонлар (дефектлар) бўлиши мумкин: шатун ва асос бўйинчаларининг овалсимон, конуссимон бўлиши ва шикастланиши (чуқур излар, занг излари ёки улар сиртларининг ғадир-будирлиги); тирсакли вал учида илашиш муфтаси вали уясининг ейилиши, маховикни маҳкамлаш болтлари кирадиган тешикнинг шикастланиши ёки ейилиши, шпонка жойининг ейилиши, мой ҳайдовчи резъбанинг эгилиши ёки ейилиши, шестернялар ва вентилятор шкиви ўрнатиладиган ўтқазуш жойларининг ейилиши. Кўндалангига ёриқлари бўлган тирсакли валлар бракка чиқарилади.

Кўп учрайдиган дефект (нуқсон) ларни тузатиш усуллари. Орқа асос бўйинчасидаги ишдан чиққан тиргакни электр ёйида эритиб пайвандлаш йўли билан тикланади. Пуркагич шестерняси ва вентилятор шкиви ўрнатиладиган ўтқазуш жойлари эса тебранма ёйли эритиб пайвандлаш усули билан тикланиб, кейин керакли ўлчамгача йўнилади. Эритиб қуйишдан олдин шпонка ариқчаларига графитли ёки мис шпонкалар қўйилади.

Валнинг бўйинлари охирига таъмирлаш ўлчамидан кўпроқ ейилса, тирсакли вал бўйинчалари флюс қатлами остида эритиш йўли билан тикланади, кейинчалик унга термик ва механик ишлов берилади. Чўян валлар бу усул билан тикланмайди.

Вални тўғрилаш. Валнинг бир оз эгилиши ва ейилиш натижасида асос бўйинларининг бир ўқ чизиғида бўлмаслиги жилвирлаш ёрдамида тузатилади.

Анча кўп букилган пўлат валлар прессда тўғриланади ёки маҳаллий сиртий наклеп билан тўғриланади. Тирсакли валларни прессда тузатишнинг муҳим камчилиги – улар мустақамлигининг шу амал натижасида пасайишидир.

Бўйинларни силлиқлаш. Оваллик, конуслик, ғадир-будурлик, занг, чуқурлик, баланд-пастлик, бўйинларни навбатдаги таъмир ўлчовига мослаб, силлиқлаб тузатилади. Тирсакли вални тиклаш бўйича бошқа ҳамма ишлар бажарилгандан сўнг бўйинчалар силлиқланади.

Тирсакли валларда аввал шатун бўйинчалари, кейин эса асос бўйинчалари силлиқланади, чунки шатун бўйинчаларини иккинчи навбатда силлиқлашда асос бўйинчаларининг ўқдошлиги бузилади.

Бўйинчаларни жилвирлаш. Тирсакли валнинг шатун ва асос бўйинчаларини силлиқлагандан сўнг токарлик дастгоҳлари марказларида ёки бўйинчаларни жилвирловчи алоҳида мосламаларда жилвирланади.

Шатун ва асос бўйинчалари одатда донадорлиги 100-140 бўлган абразив полотноли жимка билан жилвирланади. Бу миқдор учун юпқа абразив порошокдан (№ 320) тайёрланган ишқаланувчи паста ва микропорошоклар (М-28, М-20 ва М-14) қўлланилиши мумкин. Бу порошоклар машина мойи билан ёки эритилган парафин билан аралаштирилади.

Бўйинчаларнинг оваллиги ва конуссимонлиги 0,015-0,020 мм дан ошмаслиги керак.

Бўйинчалари силлиқлангандан ва пардозлангандан сўнг ҳамма тирсакли валлар махсус дастгоҳларда динамик балансировкадан ўтказилади. Маховиклар эса статик балансировкадан ўтказилади. Маховиклар эса статик балансировкадан ўтказилади.

Трактор ва автомобиль двигателларининг деталлари ва иш жараёнида ўзининг хизмат характеристикаларини йўқота боради, уларни сифатли тиклагандан кейингина такроран фойдаланиш мумкин. Кривошип-шатун механизми энг кўп ейилади. Уларни замонавий электрофизик усуллар билан тиклаш жуда кўп меҳнат талаб қилади, кам унумли, ҳар доим ҳам талаб қилинган сифат даражасига ва машинанинг етарли иш ресурсига эришилмайди.

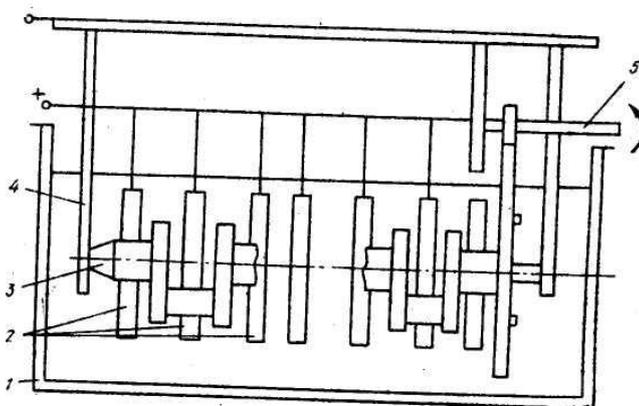
Киев қишлоқ хўжалик институтининг «Машиналар ремонт» кафедрасида деталларни, хусусан двигателларнинг тирсакли валларини турли усуллар билан олинган гальваноқатламлар билан тиклаш технологиясини такомиллаштириш бўйича ишлар олиб борилмоқда. Муҳим вазифалардан бири юқори сифатли қалинроқ қопламалар олиш ҳисобланади. Ейилган шатун, асос бўйинчалари ва тирсакли валларнинг бошқа сиртларини тиклаш бўйича улар ишлаб чиққан мослама ва усул дастлаб ишлов берилган сиртга, легирланган темир қатламини юритиш, кейин бўйинчаларга номинал ёки талаб қилинган таъмирлов ўлчовига механик ишлов бериш, сифатини яхшиловчи махсус ишлов беришдан иборат. Валлар қуйидаги технологик схема бўйича тикланади. Валларга тозалангандан сўнг ва дефектлангандан сўнг ейилган сиртларининг геометрик шаклини тўғрилаш учун унга махсус технология бўйича ишлов берилади. Валларнинг қопланмайдиган жойларига изоляторлар ўрнатилади ва осма мосламага мантаж қилинади. Мойсизлантиргандан ва анодли ишлов берилгандан сўнг керакли қаттиқликни олишни таъминловчи режимда метил сульфат хлори электролитта темирли легирланган қоплама (қатлам) юритилади. Электролиз тўғрилагич агрегатлардан

олинадиган ўзгармас ток билан амалга оширилади. Бу стабилъ электролитни ўллаш юқори тежамкорликни ва технологиянинг пухталигини таъминлайди. Қатламлар юритиш қурилмаси (67-расм) гальваник ванна-1, электролитлар тўплами-2, вал-3 билан кўтарма мослама-4 дан иборат. Темир қатлами юритилган тирсакли валлар стандарт дастгоҳ ва умумий технологияда фойдаланган ҳолда талаб қилинган ўлчамга силлиқланади. Шундан сўнг валларга ишлатиш хоссаларини ошириш мақсадида мустаҳкамловчи ишлов берилади.

Кўзда тутилаётган услубнинг таъмирлаш корхоналарида ҳозир қўлланиладиган эритиб қўйиб тиклаш ва порошокли материаллар билан чанглатиб тиклаш технологияларига нисбатан афзалликлари қуйидагилардан иборат.

1. Деформацияни йўқотиш ва материалнинг дастлабки тузилиши ҳамда хоссаларининг бузилмаслиги, брак миқдорининг камайиши ва валлар умумий ресурсининг ортиши.

2. Механик ишлов беришга кичик припусklar бериш билан жараённинг кўп меҳнат талаб қилишини камайтириш.



67-расм. Тирсакли валларни таъмирлаш (пўлатлаш) учун қурилма схемаси:
1-ванна; 2- электродлар; 3-тирсакли вал; 4-осма; 5-юритма.

3. Нисбатан арзон материаллардан фойдаланиш туфайли қоплаш учун сарфланадиган моддий ҳаражатларни камайтириш.

4. Кам меҳнат сарф қилиб, кўпроқ валларни таъмирлаш.

5. Валларни кўп марта тиклаш ва технологик бракни тузатиш имконияти мавжуд бўлади.

Тикланаётган тирсакли валларга қўйилаётган юқори талабларни ҳисобга олиб, берилган хоссага эга сифатли қопламаларни олиш учун гальваник ишлаб чиқаришни аъло даражада ташкил этиш, технологик режимга қатъий риоя қилиш, жараён амалларини бажаришда ва қопламалар хоссаларини баҳолашда технологик параметрларни доимий назорат қилиш усулларини қўллаш зарур.

Гальваноқоплама билан тикланиши керак бўлган тирсакли валларга қўйиладиган асосий талаблар:

1. Валлар мойли углеродли ифлосланишлардан тозаланиши керак.

2. Ўрнатилувчи базалар тузатилиши керак.

3. Аввал эритиб тикланган ёки порошокли материаллар билан чанглатиб (пуркаб) тикланган тирсакли валлар гальваник қоплама билан тикланмайди.

4. Гальваноқопламалар билан қопланиб тўлдирилувчи тирсакли валларда ёриқлар, чуқурликлар, излар бўлмаслиги керак.

Двигателларнинг тирсакли валларига қоплама юритиш қурилмаси қуйидаги таснифга эга:

1. Истеъмол қилинадиган қувват – 20–300 кВт.

2. Гальваник ванна ҳажми – 2–3 м³.
3. Электролиз токи – 1600–3200 А
4. Бир вақтда ботириладиган валлар миқдори –3–6 дона.
5. Тирсакли вал электр юритмаси қуввати –0,2–0,4 кВт.

Букилган валлар гидравлик прессларда ёки вал юзларини махсус каллакли ёки пневматик болғачалар ёрдамида уриб тўғриланади. Агар валнинг айланаётгандаги уриши автомобиль тирсакли валлари учун 0,1 мм дан ва тракторларнинг тирсакли валлари учун 0,2 мм дан ошмаса, уларни тўғрилаш тавсия қилинмайди, балки бундай камчилик силлиқлаб йўқотилади.

Резьбалар ейилганда (храповик ёки маховик маҳкамлаш болтлари резьбалари) таъмирлаш ўлчамида янги резьба очилади.

Ейилган шпонка уялари одатда таъмирлаш ўлчамидаги шпонкага мослаб (эни бўйича катталаштирилиб) фрезланади.

Тирсакли вал бўйинчалари кривошип юзига қараган томондан анча кўп ейилади, шунинг учун ейилганда овал шаклини эгаллайди.

Бўйинчалар 3423, 3420 ва 3442 типидagi дастгоҳларда унинг ўлчамларини автоматик назорат қилиш учун мўлжалланган махсус мосламадан фойдаланиб силлиқланади. Тирсакли валларни силлиқлаш шатун бўйинчаларидан бошланади (дастлаб барча бошқа камчиликлар бартараф этилади), кейин эса асос бўйинчаларига ўтилади. Ҳамма бир исмли бўйинчалар бир хил катталиқда силлиқланади (таъмирлаш ўлчами ёки номинал бўйича). Силлиқлашда донадорлиги 48-60 бўлган керамик мойлашдаги қаттиқлиги СТ ва СМ2 бўлган электрокорунд доначалардан фойдаланилади.

Силлиқлаш режими: силлиқлаш доирасининг айланма тезлиги 25-30 м/с, деталнинг айланиш такрорийлиги 60-70 айл/мин. Совитувчи суюқлик тарзида 2-3 фоизли кальцийланган содадан фойдаланилади.

Силлиқлангандан ва мой каналларининг ўткир четларидан фаскалар олингандан сўнг вал бўйинчалари донадорлиги 140-180 бўлган абразив полотно (жимкалар ёки брезент ленталар) ёрдамида жилвирланади ёки ГОИ пасталари қўлланилади.

Бўйинчаларнинг оваллиги ва конуслиги кўпи билан 0,015–0,02 мм бўлиши керак. Ёриқлар бўлмаслиги керак, текшириш магнитли ёки ультратовушли дефектоскоп билан амалга оширилади. Силлиқланган бўйинчалар сирти тозалик талабига мос келиши керак.

Тирсакли валь бўйинчалари гальваник ўстириш (оқимли хромлаш, темирлаш) билан, флюс қатлами остида автоматик эритиб қуйиш билан, порошокли симни эритиб қуйиш ва ҳоказо билан тикланиши мумкин. Шунинг таъкидлаб ўтиш зарурки, гальваник қопламалар жуда кам қўлланилади. Бир қатор тадқиқотлар ва ишлаб чиқариш текширувлари тирсакли валларни таъмирлаш учун бу усуллардан фойдаланиш мақсадга мувофиқ эканлигини кўрсатди.

Бўйинчаларни эритиб қуйиш чеккасидан ўртасига қараб олиб борилади. Эритиб қўйилгандан сўнг улар токарлик дастгоҳида йўнилади, вал 650°С ҳароратда 2 соат мобайнида ЮЧТ билан қизитиб 3,5 мм чуқурлигича тобланади, кейин эса берилган ўлчамгача силлиқланади.

Газ тақсимлаш валларини таъмирлаш. Автотрактор двигателларининг тақсимлаш валлари углеродли ёки легирланган пўлатлардан ва чўяндан (ЗИЛ–130 автомобили). Таянч бўйинчаларининг ва кулачокларининг сирти асосан HRC 52 60 қаттиқлигича 2-5 мм чуқурлиқкача ЮЧТ билан қиздириб тобланади.

Ишлатиш жараёнида тақсимлаш валларининг қуйидаги дефектлари (нуқсонлари) кузатилади: таянч бўйинчаларининг, кулачокларининг, шестернялар

турадиган жойнинг ейилиши, букилиши, резъбаси ишдан чиқиши, шпонка уяларининг ейилиши ва ҳоказо.

Тақсимлаш валининг эгилиши индикатор ёрдамида аниқланади. Эгилиши 0,1 мм дан ортиқ бўлган тақсимлаш вали прессда тўғриланади.

Ейилган таянч бўйинчалари таъмирлаш ўлчамида силлиқланади, таянч втулкалари эса талаб қилинган ўлчамда таъмирланади ёки алмаштирилади. Таянч бўйинчалари жуда оз ейилгани учун (кўпи билан 0,1 мм) уларни номинал ўлчамгача хромлаб ёки темир билан таъмирлаш мумкин.

Баландлиги бўйича 0,5 мм дан кўпроқ ўлчамда ейилган кулачоклар бутун профили бўйлаб 3433-рақамли копирлаб силлиқлаш дастгоҳларида ёки копироваль мосламали думалоқ силлиқловчи дастгоҳларда силлиқланади.

Тақсимлаш валининг таянч бўйинчалари ҳам хромлаш йўли билан тикланади.

Подшипникларнинг камчиликлари. Подшипникларнинг камчиликлари қуйидагилар: уқаланиш ва занглаши туфайли антифрикцион қатламининг бузилиши, вкладиш жисмида антифрикцион қатламнинг йўқлиги, мой етишмаслиги ёки подшипникдаги зазорнинг кичиклиги оқибатида антифрикцион қатламнинг эриши.

Асосий подшипниклар блокнинг тоб ташлаши, подшипниклар ва тирсакли вал асосий бўйинчалари ўқдошлигининг бузилиши оқибатида емирилади. Трактор двигателларининг шатун ва асосий подшипниклари учун қўрғошинли, бронза ва алюминийли қотишмалардан қуйилган вкладишлардан фойдаланилади. Тирсакли вал бўйинчаларини таъмирлаш ўлчамгача силлиқланганда вкладишлар ўшандай таъмирлаш ўлчамидаги вкладиш билан алмаштирилади.

Йиғилган подшипникларнинг оваллиги ва конуслиги 0,02 мм дан ошмаслиги керак. Бир ўқ чизигида ётишнинг бузилиши 0,03 гача рухсат этилади. Битта подшипник вкладишининг турли даражалилиги 0,1 мм дан ошмаслиги лозим.

Поршень ҳалқалари цилиндр сиртига ишқаланиши натижасида ташқи диаметри бўйича ва поршень ариқчалари четларига ишқаланиши оқибатида баландлиги бўйича ейилади. Биринчи поршень ҳалқаси ва биринчи ариқча энг тез ейилади.

Гильзанинг асосий нуқсонлари: ички сиртининг ейилиши, ўтқазиш белбоғлари ва бўртикларнинг ейилиши, бошқа нуқсонлар

Тузатиш усуллари: агрегатли ва юқори сифатли дастгоҳларни қўллаб механик ишлов бериш.

Поршень ҳалқалари иш вақтида ўз эластиклигини йўқотади. Цилиндр поршень гуруҳидаги деталларнинг ейилиши ҳавони тозалаш системасининг ишига ва ҳолатига боғлиқ.

Цилиндрлар, поршень ариқчалари, ҳалқаларнинг баландлиги ва диаметри бўйича ейилиши оралиқларнинг (зазорларнинг) ортишига олиб келади, бу оралиқ орқали мой ёниш камерасига ҳайдалади (ДР-70-мой ўтишини ўлчаш асбоби).

Поршень сиртидаги тешиklar, поршень палец (бармоқ) лари ва шатунларнинг юқори каллаги втулкалари поршень ҳаракати йўналишининг ўзгаришида ишқаланиш кучлари таъсирида ейилади.

Поршень бармоқларини тиклаш. Поршень бармоқлари аввал хромланиб, плазмали чанглатиб ёки тақсимлаб, кейин эса термик ишлов бериш, силлиқлаш усули билан тикланиб, ўлчов гуруҳлари бўйича бўлаklarга ажратилади. Хромлаш энг кўп тарқалган.

Шатунларнинг юқори каллаklари втулкаларини тиклаш. Ички диаметри бўйича ейилган втулкалар одатда каттароқ ўлчамдаги поршень бармоғига мослаб развертка қилинади ёки янгисига алмаштирилади.

Ёйилган втулкалар конструкциясига қараб прессланганидан кейин ёки олдин осадка тиндириш усули билан тикланиши мумкин. Втулкалар махсус мослама ва 20 тоннаги пресс ёрдамида тиндирилади.

Шатунларни тиклаш. Вкладиш (ост қўйма) шатун ва қопқоқнинг таянч сиртлари ҳамда разъем сиртлари остидаги тешиклар эритиб қуйиб тикланади, кейин механик ишлов берилади.

Шатун ва қопқоқнинг таянч сиртларига 03Н-250 электроди билан 3-4 мм ли қатламлар эритиб қуйилади. Эритиб қуйилган сиртлар разъем текислигидан меъёрл ўлчов ҳосил бўлгунча фрезланади. Шатуннинг қуйи каллагига сиртини эритиб қуйиш учун остқўйма остидаги болтлар киритиладиган тешикларга пўлат втулкалар қуйилади.

Назорат саволлари

1. Машина деталларини таъмирлашнинг қандай усулларини биласиз?
2. Пайвандлаш билан деталларни таъмирлаш орасида қандай боғлиқлик бор?
3. Машина деталларини газ алангасида пайвандлаш йўли билан таъмирлашнинг моҳиятини тушунтиринг.
4. Деталлар қандай ҳолатларда металланиш йўли билан таъмирланади?
5. Деталлар қандай белгиларига кўра яроқли ва яроқсизга ажратилади?
6. Дарз кетган ва ёрилган деталлар қандай таъмирланади?
7. Таъмирлаш жараёнида полимер материаллардан фойдаланиш мумкинми?

IX – БОБ. ПАЙВАНДЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ

9.1. Пайвандлаш сими

Ёй ёрдамида эритиб пайвандлашда эрувчи электродлар учун совуқлайин чўзилган калибрланган, 0,3-12 мм диаметрли сим, шунингдек, қиздириб чўзилган ёки кукунли сим, электрод лента ва электрод пластиналар энг кенг тарқалгандир.

Пайвандлаш пўлат сими ГОСТ 2246-70 ва махсус техник шартлар бўйича тайёрланади. ГОСТ 2246-70 га кўра пайвандлаш сими кам углеродли, легирланган ва кўп легирланган хилларга бўлинади. Ҳаммаси бўлиб 75 маркали сим чиқарилади.

Легирловчи элементларнинг шартли белгилари 7-жадвалда келтирилган.

Симда 1% дан кам углерод бўлганда фақат шу элементнинг ҳарфи қўйилади; агар легирловчи элементнинг миқдори 1% дан ортса, у ҳолда ҳарфдан кейин шу элементнинг миқдори бутун birlikлар билан кўрсатилади.

Сим маркаларининг шартли белгиси: индекс Св (сварочная дегани) ва ундан кейин келадиган рақамлар ва ҳарфлардан иборат.

Легирловчи элементларнинг шартли белгилари

7-жадвал

Элемент	Химий белгиси	Пўлат шартли белги	Маркасидаги
Марганец	Mn		Г
Кремний	Si		С
Хром	Cr		Х
Никель	Ni		Н
Молибден	Mo		М
Вольфрам	W		В
Селен	Se		Е
Алюминий	Al		Ю
Титан	Ti		Т
Ниобий	Nb		Б
Ванадий	V		Ф
Кобальт	Co		К
Мис	Cu		Д
Бор	B		Р
Азот	N		А*
Цирконий	Zr		Ц

рақамлар углероднинг миқдорини юзли улишларда кўрсатади. Ҳарфлар эса сим таркибига кирувчи элементларни билдиради. Кам углеродли ва легирланган сим маркаларининг шартли белгилари охиридаги А ҳарфи металлнинг олтингугурт ва фосфор миқдори бўйича ўта тозалигини билдиради.

Сиртдан кўриниши бўйича кам углеродли ва легирланган сим мисланган ва мисланмаган хилларга бўлинади. Мисланган сим буюртмачининг махсус талабномасига мувофиқ етказиб берилади. Бундан ташқари, буюртмачининг махсус талабномасига мувофиқ электр-шлак, вакуум-ёй ёки вакуум-индукцион усулларда эритиб олинган пўлатлардан симлар тайёрланади.

Симларнинг турли хил хиллари шартли белгиларига эга: Э—электрод тайёрлаш учун; О— мисланган; Ш— электр-шлак, усулида эритиб олинган

пўлатдан олинган; ВД— вакуум –ёй усулида эритиб олинган пўлатдан олинган; ВИ— вакуум –индукцион печда эритиб олинган пўлатдан тайёрланган.

Диаметри 3 мм, маркаси Св-08А бўлган, пайвандлаш учун мўлжалланган (эритиб қоплаш учун), сирти мисланган пайвандлаш симининг шартли белгиси мисол: Проволка 3 Св-08А ГОСТ 2246-70;

диаметри 4 мм ли пайвандлаш сими, маркаси Св-04Х19Н9, электродлар тайёрлаш учун мўлжалланган: Проволка 4Св-0419Н9— Э ГОСТ 2246—70;

диаметри 2 мм ли пайвандлаш сими, маркаси Св-30Х25Н16Г7, пайвандлаш учун (эритиб қоплаш учун) мўлжалланган, электр-шлак усулида эритиб олинган пўлатдан тайёрланган: Проволока 2 Св-30Х25 Н16Г7—Ш ГОСТ 2246-70;

диаметри 2,5 мм ли пайвандлаш сими, маркаси Св-08ХГСМФА, электродлар тайёрлаш учун мўлжалланган, вакуум-индукцион печда эритиб олинган пўлатдан тайёрланган, сирти мисланган: Проволока 2,5 Св-08ХГСМФА-ВН-Э-О ГОСТ 2246-70.

Симларни истеъмолчига ўрамларда келтирилади, етказиб берувчи билан келишилган ҳолда- тўғри тўртбурчак кесимли ўрамларда, ғалтакларга ўралган ҳолда шунингдек, кассеталарда.

Симнинг сирти тоза бўлиши (қасмоқлари, занги, ифлосликлари ва мой бўлмаслиги) керак. ГОСТ 2246-70 га кўра 0,3-12 мм ли сим ишлаб чиқариш кўзда тутилган.

Пайвандлаш сими алюминий ва унинг қотишмаларини пайвандлаш учун 25 та турли диаметрларда чиқарилади. (0,8—12,5мм).

АМц маркали алюминий қотишмасидан загартовкаланган ҳолатда чўзиб тайёрланган (В), диаметри 5 мм ли, ўрамда (БТ) етказиб бериладиган пайвандлаш симининг белгиланишига мисол: Проволка В. Св АМц. Н 5,00ХБТ ГОСТ 7871-75.

Мис ва унинг қотишмаларининг пайвандлаш учун мисдан ва унинг мис асосида тайёрланган (ГОСТ 16130—85) М1; М1р; МСр1; МНЖ5-1; МНЖКТ5-1—0,2—0,2 маркали қотишмаларидан; БрКМц-3—1; БрОЦ4-3; БрАМц9-2; БрОФ6,5—0,15; БрАЖц 10-3—1,5; БрХ067; БрХНТ; БрНЦр; БрАЖМц10-3-1,5; БрОЦ4—3; БрОФ,6,5—0,15 маркали бронзали қотишмаларидан; Л63; ЛО60-1; ЛК62-0,5; ЛКБО62-0,2-0,-0,5 маркали латунли қотишмалардан ва М1р; М2р; ЛМц58-2; ЛОК59-1— 0,3 маркали симлардан фойдаланилади.

Белгиланишларда қуйидаги қисқартмалар қабул қилинган; тайёрлаш усули: Д—совуқлайин деформацияланган (чўзилган), Г— қиздириб деформацияланган (прессланган); кесимнинг шакли КР— думалоқ (круглая); ҳолати: М— юмшоқ (мягкое); Т— қаттиқ (твердое); узунлиги: БТ— калава, ўрама ҳолида, КТ— ғалтакларда (катушки), БР— барабанларда, СР— ўзақларда, НД— ўлчанмайдиган узунликда.

Совуқлайин деформацияланган, қаттиқ, диаметри 2 мм ли, ўрама ҳолидаги Бр ОЦ4-3 маркали қотишмадан тайёрланган пайвандлаш симининг шартли белгисига мисол: Проволока сварочная ДКРТ 2,0 БТБрОЦ4-3 ГОСТ 16130-85.

Титанни пайвандлаш учун ВТ1,ВТ5,ВТ5-1 ва бошқа маркали қотишмалардан тайёрланган симлар ишлатилади.

Чўяни пайвандлашда вазифасига қараб ПЧ1, ПЧ2, ПЧ3, ПЧН1, ПЧН2, ПЧИ, ПЧВ маркали симлардан фойдаланилади.

Пайвандлаш ва эритиб қоплаш учун ГОСТ 2671-80 га кўра 4,6 8, 10,12, 16 мм диаметрли, 250,350,450 мм узунликдаги чўян чивиқлар чиқарилади.

Диаметри 12 мм ли ПЧ1 маркали чўян чивиқнинг шартли белгиланишига мисол: пруток 12ПЧ1 ГОСТ 2671-80.

Чивиқлар бир учидан ювилиб кетмайдиган турли рангдаги бўёқлар билан маркаланади: ПЧ1-1 қора рангда, ПЧ2— оқ рангда, ПЧ3— қизил рангда, ПЧН1— кўк рангда, ПЧН2— малла рангда, ПЧИ— сариқ рангда. ПЧВ— яшил рангда.

9.2. Электродларнинг классификацияланиши

Электродлар қуйидаги белгиларига: тайёрланган материалига; маълум пўлатларни пайвандлаш учун мўжалланганлигига; стержинига қопланган қоплама қалинлигига; қоплама турига; қоплама эриганида ҳосил бўладиган шлакнинг ҳарактерига; чок металининг техник хоссаларига, пайвандлаш ёки эритиб қоплаш учун йўл қўйиладиган фазовий вазиятга пайвандлашда ёки эритиб қоплашда қўлланиладиган ток тури ва қутблилигига қараб классификацияланади.

Электродлар фойдаланиш учун қуйидаги зарур технологик шартларни таъминлаши керак: ёйнинг осон ёндирилиши ва турғун (барқарор) ёнишини, қопламанинг бир текис эришини, чокнинг шлак билан бир текис қопланишини, пайвандлашдан кейин шлакни осон кетказишни, чок металида пайвандланмай қолган жойлар, ғоваклар, дарзлар бўлмаслигини.

Пўлат электродлар ГОСТ 9466-75, ГОСТ 9467-75, ГОСТ 10051-75, ГОСТ 10052-75 бўйича тайёрланади. ГОСТ 9466-75 да электродлар пайвандланадиган материалларга қараб группаларга бўлинади: углеродли ва камуглеродли конструкцион пўлатлар —У (шартли белгиси); легирланган конструкцион пўлатлар — Л; легирланган иссиқбардош пўлатлар — Т; кўп легирланган махсус хоссали пўлатлар —В; сирт қатламларига эритиб ёпиштириш учун мўжалланган махсус хоссали пўлатлар—Н.

Қопламанинг қалинлиги ва электрод диаметрининг стержень диаметрига нисбати D/d га қараб қуйидаги электродлар тайёрланади: юпқа қопламали ($D/d < 1,20$) —М; ўртача қопламали ($1,20 < D/d < 1,45$) —С; қалин қопламали ($1,45 < D/d < 1,80$) —Д; ўта қалин қопламали ($D/d > 1,80$)—Г.

Электрод қопламаларнинг умумий вазифаси —пайвандлаш ёйнинг турғун ёнишини ва хоссалари олдиндан белгиланган (мустаҳкамлиги, пластиклиги, зарбий қовушқоқлиги, коррозиябардошлиги ва бошқалар) чок метали ҳосил қилишни таъминлашдир. Пайвандлаш ёйнинг турғун ёнишига электрод билан пайвандланаётган детал орасидаги ҳаво оралиғида ионлашув потенциални камайтириш йўли билан эришилади. Қоплама қуйидаги вазифаларни бажаради.

Пайвандлаш зонасини ва эриган метални газ ҳосил қилувчи моддаларнинг ёнишида чиқадиган ва эриган метални кислород ва азотнинг таъсиридан сақлайдиган газ ёрдамида муҳофаза қилиш. Газ ҳосил қилувчи моддалар таркибига органик бирикмалар: ёғоч уни, целлюлоза, ип газлама каби бирикмалар тарзида киритилади.

Пайвандлаш ваннасининг металини темирга қараганда кислородга яқин бўлган ва шлак таркибида бўлган кислородни боғловчи элементлар билан *оксидлантириш*. Буларга марганец, титан, молибден, хром, кремний, алюминий, графит киради, улар пайванд чокнинг металида эриган ҳолда бўлиб, кислород билан осонгина химиявий бирикади ва ўзлари пўлатда эримагани учун ёки камроқ эригани учун пайвандлаш ваннасининг юзасига оксидлар тарзида қалқиб чиқади. Кўпгина оксидлантирувчилар қопламага тоза ҳолида эмас, балки ферроқотишмалар тарзида киритилади.

Ёй оралиғи орқали ўтувчи электрод металининг томчилари сиртида шлак қобиғи ҳосил қилиш йўли билан эриган метални ҳаводаги кислород ва азот таъсиридан ҳимоя қилиш ва эриган чок метали сиртида шлак қоплами ҳосил қилиш учун *шлак ёрдамида муҳофазалаш*. Шлак қопламалари чок металининг совиш ва қотиш тезлигини камайтириб, ундан газ ва нометалл қўшилмаларнинг чиқиб кетишига ёрдам беради. Қопламанинг шлак ҳосил қилувчи компонентларига

қуйидагилар киради: титанли концентрат, марганецли руда, каолин, мармар, бўр, кварц қуми, доломит, дала шпати.

Эритиб қопланган металлга махсус хоссалар бериш учун чок металини легирлаш (асосан механик хосаларини, ейилишга чидамлигини, оловбардошлигини, коррозиябардошлигини ошириш учун). Хром, никель, молибден, вольфрам, марганец, титан ва бошқа шу каби легирловчи элементлар энг кўп ишлатилади. Чок металини легирлашни кўпинча зарур элементларга эга бўлган махсус сим ёрдамида бажарилади. Кўпинча чок металини электрод қопламига элементлар киритиш йўли билан легирланади.

Легирловчи компонентлар — ферроқотишмалар, баъзан тоза металллар.

Меҳнат унумдорлигини ошириш, яъни вақт бирлиги ичида эритиб ёпиштириладиган металл миқдорини ошириш учун электрод қопламаларига баъзан темир кукуни киритилади. Қопламага киритилган темир кукуни электродларнинг технологик хоссаларини яхшилади (ёйнинг такрор ёнишини яхшилади, эритиб ёпиштирилган металлнинг совиш тезлигини камайтиради, бу эса паст температуралар шароитида пайвандлашда яхши таъсир кўрсатади).

Қопламаларни электрод стерженига қотириш учун, масалан, стабилловчи хоссаларга эга бўлган суюқ шишадан фойдаланилади.

Қоплама таркибида 20% дан ортиқ темир кукуни бўлганида қоплама турини кўрсатувчи белги ёнига Ж ҳарфини қўшиб қўйиш зарур.

Қоплама турига қараб электродлар хилларга бўлинади:

А— таркибида темир, марганец, кремний ва баъзан, титан оксидлари бўлган кислотали қопламали. Чок метали оксидланиши, зичлиги юқорилиги билан фарқ қилади ва ўзгармас ҳамда ўзгарувчан тоқларда (тўғри ва тескари қутбли) пайвандлашга имкон беради;

Б—асос сифатида таркибида кальций фтор (плавик шпат) ва кальций карбонат (мармар, бўр) бўлган асосли қопламали. Асосли қопламали электродлар билан пайвандлаш тескари қутбли ўзгармас ток билан бажарилади. чок метали кристаллизацион ва совуқ дарзлар ҳосил бўлишига камроқ мойил бўлганлиги сабабли бундай қопламали электродлар билан катта кесимларни пайвандлашда фойдаланилади;

Ц— целлюлозали қопламали электродлар, буларнинг асосий компонентлари электродлар, буларнинг асосий компонентлари ёйни газдан муҳофаза қилади ва эриганида юпқа шлак ҳосил қилади. Целлюлозали қопламали электродлардан, одатда, юпқа пўлатларни пайвандлашда фойдаланилади;

Р— рутил қопламали электродлар, уларнинг асосий компоненти — рутил (TiO_2). Шлак ва газ ёрдамида муҳофаза қилиш учун бу типдаги қопламага тегишли минерал ва органик компонентлар, процесснинг унумдорлигини ошириш учун эса баъзан темир кукуни қўшилади. Ўзгармас ва ўзгарувчан тоқда пайвандлашда металл жуда кам сачрайди. Ёйнинг турғун ёниши юқори, чокнинг шаклланиши ҳамма фазовий шароитларда яхши;

П— қолган барча турдаги қопламалар.

Аралаш турдаги қопламаларда тегишлича қўшалок шартли белгилардан фойдаланилади.

Пайвандлаш ёки эритиб ёпиштиришда йўл қўйиладиган фазовий вазиятлар бўйича электродлар қуйидагиларга бўлинади; 1— ҳамма вазиятлар учун; 2— юқоридан пастга қаратиб вертикал пайвандлашдан ташқари ҳамма вазиятлар учун; 3— вертикал текисликда пастки, горизонтал вазият ва пастдан юқорига қаратиб вертикал вазиятда пайвандлаш учун; 4 — пастки ва пастки «лодочка» вазияти учун.

Пайвандлашда ёки эритиб ёпиштиришда фойдаланиладиган токнинг тури ва қутблигига, шунингдек, пайвандлаш ёйини таъминловчи 50 Гц ли ўзгарувчан ток манбаи салт ишлашининг номинал кучланишига қараб, электродлар қуйидагича белгиланади: О— фақат тескари қутбли ўзгармас ток учун; 1,2,3,—50±5 В ли ўзгарувчан ток манбаи (тегишлича ҳар қандай, тўғри ва тескари қутбли) учун; 4,5,6— шунинг ўзи, 70 ±10 В учун; 7,8,9 — шунинг ўзи 90±5 В учун.

ГОСТ 9467-75 углеродли, легирланган конструкцион ва легирланган иссиқбардош пўлатларни пайвандлаш учун электродларни шу электродлар билан бажарилган чок метали ва пайванд бирикма металининг механик хоссаларига қараб бир неча типда классификациялайди. Ҳар қандай типга электродларнинг бир ёки бир неча тури келиши мумкин. Электродларнинг маркаси қопламанинг маълум таркибида бўлиши, электрод стерженининг маркаси, технологик хоссалари, чок металининг хоссалари билан ҳарактерланади.

Электродларга қўйиладиган умумий талаблар, қабул қилиш қоидалари, чоклар ва пайванд бирикмаларни синаш методлари, маркалаш ва упаковка қилиш, электродларга тааллуқли ҳужжатлар ГОСТ 9466-75 да белгиланган.

Конструкцион пўлатларни пайвандлаш учун мўжалланган электродларнинг шартли белгиси электрод маркасининг белгиси, унинг типи, стерженининг диаметри, қоплама типи ва ГОСТ номеридан иборат.

Масалан,
$$\frac{\text{Э46А} - \text{УОНИ} - 13/45 - 3,0 - \text{УД2}}{\text{У432(5)} - \text{Б10}} \text{ГОСТ9466} - 75$$

ГОСТ 9467-75 га кўра бу қуйидагича типи (Э—ёй билан пайвандлашга мўжалланган электрод; 46—кгк/мм² ҳисобида чок металининг гарантияланадиган минимал мустаҳкамлик чегараси —460 МПа; А— чок металининг юқори пластик хоссалари гарантияланади); УОНИ-13/45 — электрод маркаси, 3,0— диаметр; У— углеродли ва кам легирланган пўлатларни пайвандлаш учун; Д2—иккинчи группа қалин қоплама; Е— электрод; 432(5)— ГОСТ 9467-75 га кўра белгиланган индекслар бўлиб, эритиб ёпиштирилган ва чок металининг ҳарактеристикаларини кўрсатади; 43— узилишга вақтинчалик қаршилиги — камида 430 МПа; 2 —нисбий узайиши камида 22%; 5— зарбий қовушоқлиги, камида 34,34,5 Ж/см² (минус 40⁰С температурада); Б—асосли қопламали; 1 — ҳамма фазовий вазиятларда пайвандлаш учун; О—тескари қутбли ўзгармас токда.

9.3. Углеродли ва кам легирланган конструкцион пўлатларни пайвандлашга мўжалланган электродлар

Одатдаги мустаҳкамликдаги пўлатлар учун Э38, Э42, Э46, Э50, Э42А, Э46А, Э50А,Э55 ва Э60 электродлари мўжалланган мустаҳкамлиги оширилган ва юқори мустаҳкамликдаги пўлатлар учун Э70, Э85, Э110, Э125, Э150 электродлари мўжалланган. Конструкцион пўлатларни пайвандлашга мўжалланган электродлардан фойдаланилганда меъёрларгамос келиши керак. Қўлда пайвандлашда ишлатиладиган электродларнинг асосий маркалари ва уларнинг ҳарактеристикаси 8-жадвалда келтирилган.

8-жадвал

Электрод токи	Меъёрл температурада механик хоссалар (камида)					Асосий вазифаси
	Чок метали ёки эритиб ёпиштирилган металлники			Диаметри 3 мм ли электродлар билан бажарилган пайванд бирикманики		
	Вақтинчалик қаршилиги, МПа	Нисбий узайиши, %	Зарбий қовушоқлиги, Ж/см ²	Вақтинчалик қаршилиги, МПа	Эгилиш бурчаги, α ⁰	
Э38	380	14	30	380	60	Вақтли қаршилиги 50 МПа гача бўлган углеродлива кам легирланган конструкцион пўлатларни пайвандлаш
Э42	420	18	80	420	150	
Э46	460	18	80	460	150	
Э50	500	16	70	500	120	
Э42 А	420	22	150	420	180	Пастиклиги ва зарбий қовушоқлигига оширилган талаблар қўйилган углеродлива кам легирланган конструкцион пўлатларни пайвандлаш
Э46А	460	22	140	460	180	
Э50А	500	20	130	500	150	
Э55	550	20	120	550	150	
Э60	600	18	100	600	120	
Э70	700	14	60	—	—	вақтли қаршилиги 500—600 Мпа булган углеродлива кам легирланган конструкцион пўлатларни пайвандлаш мустаҳкамлиги оширилган ва юқори вақтли қаршилиги 600 МПа
Э85	850	12	50	—	—	
Э100	1000	10	50	—	—	Бўлган легирланган конструкцион пўлатларни пайвандлаш.
Э125	1250	8	40	—	—	
Э150	1500	6	40	—	—	

Эслатма. Э706, Э85, Э100, Э125, Э150 типдаги электродлар учун термик ишлов берилгандан кейинги механик хоссалари электроднинг паспортига мувофиқ кўрсатилган.

9-жадвал

Электрод маркаси	ГОСТ 9466-75 ва ГОСТ 9467-75 бўйича шартли белгиси ϕ	Диаметр и,	Пайвандлаш токи, А	Эритиб ёпиштирилган коэффициент и, г/(А·соат)	Қатлаб ётқизиш режими	Эритиб ёпиштирилган 1 кг металлга сарфи, кг
СМ-11	<u>Э42А – СМ – 11 – ϕ – УД</u> E432(5) – B16	3 4 5	100-140 160-220 180-280	10	320°C 1 соат	1,7
УОНИ-13/45	<u>42А – УОНИ – 13/45 – ϕ – УД</u> E412(5) – B20	2 2.5 3 4	30-50 60-80 80-100 100-160	8.5	250 °C 1 соат	1.5

		5	140-200			
АНО-5	<u>Э42 – АНО – 5 – Ø – УД</u> E413 – РЖ21	4 5	160-230 190-300	11	180 °C 1 coat	1.6
АНО-6	<u>Э42 – АНО – 6 – Ø – УД</u> E412(3) – Р21	4 5	180-200 180-270	10	180 °C 1 coat	1.7
ОЗС-23	<u>Э42 – ОЗС – 23 – Ø – УД</u> E410(3) – Р23	2 3	40-60 90-120	8.5	140 °C 7.5 coat	1.6
ВСЦ-4	<u>Э42 – ВСЦ – 4 – Ø – УД</u> E410(3) – Ц14	3 4	90-100 120-160	9.5	100 °C 1 coat	1.5
АНО-4	<u>Э46 – АНО – 4 – Ø – УД</u> E432(3) – Р21	3 4 5	100-140 170-200 190-270	8.5	180 °C 1 coat	1.6
АНО-14	<u>Э46 – АНО – 14 – Ø – УД</u> E431 – Р21	3 4 5	90-140 150-200 180-270	8.5	200 °C 1 coat	1.6
АНО-18	<u>Э46 – АНО – 18 – Ø – УД</u> E432(3) – РЖ21	4 5	140-230 150-300	10.5	180 °C 1 coat	1.7
ОЗС-4	<u>Э46 – ОЗС – 4 – Ø – УД</u> E430(3) – Р25	3 4 5	90-100 160-180 200-250	9	140 °C 0.7 coat	1.6
ОЗС-6	<u>Э46 – ОЗС – 6 – Ø – УД</u> E430 – РЖ25	3 4 5 6	90-150 150-210 210-300 300-400	10	160 °C 1 coat	1.5
ОЗС-12	<u>Э46 – ОЗС – 12 – Ø – УД</u> E430(3) – Р12	2 2.5 3 4 5	50-60 70-80 90-110 130-160 160-200	8.5	160 °C 0.5 coat	1.7
МР-3	<u>Э46 – МР – 3 – Ø – УД</u> E431(3) – РБ23	3 4 5 6	90-120 160-180 170-230 280-320	7.5	180 °C 1 coat	1.7
ОЗС-21	<u>Э46 – ОЗС – 21 – Ø – УД</u> E430(4) – АР23	3 4 5	90-120 160-200 200-250	8.5	140 °C 0.7 coat	1.7
ВН-48	<u>Э46А – ВН – 48 – Ø – УД</u> E432(0) – БЭ26	2.5 3 4 5 6	70-90 100-130 140-180 190-240 250-280	11	260 °C 1 coat	1,6
УОНИ-13/55К	<u>Э46А – УОНИ – 13/55К – Ø – УД</u> E433 – Б20	3 4 5	80-100 120-160 170-210	9.5	260 °C 1 coat	1.6
ОЗС-22Р	<u>Э46 – ОЗС – 22Р – Ø – УД</u> E432(3) – БРЖ14	3 4 5 6	120-140 180-200 240-260 260-300	10	220 °C 1,5 coat	1.6
ОЗС-17Н	<u>Э46 – ОЗС – 17Н – Ø – УД</u> E430 – РЖ45	4 5 6	150-160 200-230 260-290	9.5	160 °C 0.7 coat	1.5
ОЗС-22Н	<u>Э46 – ОЗС – 22Н – Ø – УД</u> E432(3) – БРЖ44	5 6	190-200 240-260	9.5	220 °C 1.5	1.6

					соат	
УОНИ-13/55	<u>Э50А – УОНИ – 13/55 – Ø – УД</u> E517 – B20	2 2.5 3 4 5	40-70 50-80 60-100 110-160 140-200	9	350 °C 1 соат	1.5
АНО-11	<u>Э50А – АНО – 11 – Ø – УД</u> E515 – B26	3 4 5	90-140 130-200 160-270	9.5	300 °C 1 соат	1.5
ТМУ-21У	<u>Э50А – ТМУ – 21У – Ø – УД</u> E430 – B20	3 4 5	80-110 130-170 170-200	9.5	400 °C 1.5 соат	1.5
ЦУ-5	<u>Э50А – ЦУ – 5 – Ø – УД</u> E513(0)B – 20	2.5	75-90	9.5	400 °C 1 соат	1.6
ДСК-5	<u>Э50А – ДСК – 50 – Ø – УД</u> E515 – B16	4 5	160-220 180-280	10	360 °C 1 соат	1.6
ОЗС-25	<u>Э50А – ОЗС – 25 – Ø – УД</u> E515 – B20	2.5	50-75 80-100	9.5	260 °C 1 соат	1.6
ОЗС-18	<u>Э50А – ОЗС – 18 – Ø – УД</u> E510 – B20	3 4 5	90-110 150-170 170-190	9.5	260°C 1 соат	1.5
СК2-50	<u>Э50А – СК2 – 50 – Ø – УД</u> E515 – B16	3 4 5	120-140 160-220 180-280	10	400°C 1 соат	1.6
ВЦС-4	<u>Э50А – СК2 – 50 – Ø – УД</u> E515 – B16	3 4	90-110 120-170	9.5	100 °C 1 соат	1.4

Легирланган иссиқбардош пўлатларни пайвандлаш учун мўлжалланган электродлар. Бу пўлатлар ГОСТ 9467-75 бўйича тўққиз типдаги электродлар билан пайвандланади, бу электродлар механик хоссалари ва химиявий таркиблари бўйича классификацияланади. Э ҳарфидан кейин турган ҳарфлар эритиб ёпиштирилган металдаги легирловчи элементнинг гарантияланган миқдорини кўрсатади. Иссиқбардош пўлатларни пайвандлаш учун мўлжалланган электродларнинг маркалари ва ҳарактеристикалари 7 ва 8 –жадвалда келтирилган.

Махсус хоссали кўп легирланган пўлатларни пайвандлаш учун мўлжалланган электродлар (ГОСТ 10052-75). Коррозиябардош, оловбардош ва ўтга чидамли кўп легирланган мартенситли, мартенсит-ферритли, ферритли, аустенит- ферритли ва аустенит классли пўлатларни пайвандлаш учун электродларнинг 49 типи мавжуд (9-жадвал).

Сирт қатламларга металл эритиб ёпиштириш учун мўлжалланган электродлар. ГОСТ 10051-75 бу мақсад учун қопламали металл электродларнинг 44 типи белгиланган (10-жадвал). Электрод стерженининг химиявий таркибига ва унинг механик хоссаларига катта таъсир кўрсатади. Электрод стерженининг диаметри электродни технологик жиҳатдан ишлатиш мумкинлигини ва пайвандлаш токининг йўл қўйиладиган қийматлари диапазонини, бинобарин, пайвандладиган буюмни қиздириш температурасини пайвандлаш ваннасининг ўлчамларини ҳамда суяқ ҳолида оқувчанлигини белгилайди.

9.4. Кўп легирланган пўлатларни пайвандлаш

Темир асосидаги, 5-55% миқдорида битта ёки бир нечта элементлар билан легирланган пўлатлар кўп легирланган пўлатлар деб аталади. Улар легирлаш системаси, структураси, хоссалари ва вазифасига қараб классификацияланади. Кўп легирланган пўлатларни пайвандлаш учун мўлжалланган электродларнинг маркалари ва типлари 9-жадвалда келтирилган. Бу пўлатларнинг мустаҳкамлиги, қовушоқлиги ва пластиклиги юқори бўлади. Пайвандлашда уларнинг электр ўтказувчанлиги ва иссиқ ўтказувчанлиги камлиги ҳисобга олиниши зарур, булар анча катта тоб ташлашга (қийшайишга) ва кристаллитлараро коррозияланишга сабаб бўлади. Шунинг учун пайвандлаш режимларига риоя қилиш айниқса муҳимдир. Пайвандлаш ЗИО-3, ОЗЛ-8, ЦЛ-11, ЦТ-1 ва бошқа электродлар билан мис остқўймалардан фойдаланилган ёки чокларни сув ёхуд сиқилган ҳаво ёрдамида тез совитишни қўллаган ҳолда тескари қутбликдаги ўзгармас токда бажарилади.

Куйиндибардош пўлатлар тескари қутбликдаги ўзгармас токда ЦЛ-25, ОЗЛ-4, ОЗЛ-9А, ГС-1, ОЗЛ-5 ва ЦТ-17 электродлари билан пайвандланади. Пайвандлашдан кейин кучланишни йўқотиш учун пўлатлар термик ишланади (650⁰С да бўшатилади).

Таркибида 4-14% хром бўлган 40Х9С2, 15Х5М, 10Х5МФ, 12Х13 хромли пўлатлар мартенсит классига киради. Улардан агрессив муҳитида ишлайдиган мустаҳкамлиги юқори конструкциялар (нефтни қайта ишлаш саноатининг аппаратураси) тайёрлашда фойдаланилади. Таркибидаги хром миқдори 18-30% бўлган 15Х28, 15Х18СЮ пўлатлари феррит классига киради. Улар юқори температураларда оксидланишга яхши қаршилиқ кўрсатади. Хромли пўлатларни ҳавода чиниқиб мартенситли структура ҳосил қилишга мойиллиги ва термик таъсир зонасида донларнинг ўсиши бу пўлатларни пайвандлашдаги асосий қийинчиликларни ташкил этади.

Хромли пўлатларни пайвандлашдан олдин уларни олдиндан 200-400⁰С гача қиздириб олиш мумкин.

Пайвандлаб бўлгандан кейин буюмни тинч ҳавода 150-200⁰ С гача совитилиб сўнгра юқори температурада бўшатилади: печда 720-750⁰С гача қиздирилиб, металлнинг 1 мм қалинлигига 5 минут ҳисобида, бироқ камида 1 соат мобайнида тутиб турилиб, кейин тинч ҳавода секин совитилади. Таркибида 7-10% хром бўлган пўлатлар печда металлнинг 1мм қалинлигига 10 минут ҳисобидан тутиб турилади. Пайвандлаш ЦЛ-17-63, УОНИ-13/85 электродлари билан тескари қутбликдаги ўзгармас токда бажарилади.

Тобланиш магнит ёрдамида текширилади (тобланган пўлат магнитланмаган бўлади).

Кўп легирланган пўлатлар ва қотишмалар қўлда одатдаги конструкцион пўлатлардек пайвандланади. Шу билан бирга бир қанча ўзига хос хусусиятлари бор, булардан асосийси: кўпроқ асос қопламали электродларнинг ишлатилиши; тескари қутбликдаги ўзгармас токда, электродларни кўндалангига тебратмасдан қисқа ёй билан, нисбатан қисқа электродлар билан кичик тоқларда пайвандлаш.

Электродлар маркаси	Қуйидаги диаметрли электродлар билан пастки вазиятида пайвандлаш ток кучи, А				Эритиб қоп-лаш коэффи- циенти Н, г/А соат	1 кг эритиб қоплаган металлга с арф, кг	Фазовий вазият
	2	3	4	5			
ЦЛ-17-63	-	80-120	130-160	180-210	10,5	1,6	Ҳар қандай
ЦЛ-33	-	80-110	100-140	160-200	13	1,5	«
ЦЛ-11	40-55	70-90	110-130	140-160	12,5	1,8	«
ОЗЛ-6	30-50	60-80	120-140	140-160	11,5	1,6	«
НИАТ-5	30-50	50-80	100-140	130-170	12,5	1,8	Пастки ва вер- тикал
КТИ-7-62	-	80-100	110-130	140-160	11,2	1,6	Пастки
ЦТ-28	-	80-110	110-140	-	10,5	1,75	Ҳар қандай

Кўп легирланган пўлатлар ва қотишмаларни аустенит электродлар билан пайвандлаш режими шундай ҳисоб билан белгиланадики, бунда ток кучининг электрод диаметрига нисбатан 25-30А/мм дан ошмаслиги керак (26-жадвал). Вертикал ёки шип вазиятларда аустенит электродлар билан пайвандлаш ток кучи пастки вазиятда пайвандлашдаги шу параметрга нисбатан 10-30% камайтирилади. Чок металида ғовакликлар ҳосил бўлишининг олдини олиш мақсадида электродларни 1—1,5 соат мобайнида 250-400°C температурада тоблаб олиниши керак.

Назорат саволлари

1. Пайвандлашда фойдаланиладиган симларнинг турларини санаб беринг.
2. Пайвандлаш симларига қандай талаблар қўйилади?
3. Электродларнинг қандай турларини биласиз?
4. Электрод қопламаларнинг вазифаси нимадан иборат?
5. Электродларга қандай умумий талаблар қўйилади?
6. Лигерланган пўлатлар қандай пайвандланади?

Х – БОБ. ЧҶЯН, РАНГЛИ МЕТАЛЛАР ВА УЛАРНИНГ ҚОТИШМАЛАРИНИ ПАЙВАНДЛАШ

10.1. ЧҶяни пайвандлаш

Ҳозирги замон машинасозлиги, станоксозлиги, металлургияда ва саноатнинг бошқа соҳаларида чҶяндан унинг бир қатор афзалликлари туфайли конструкцион материал сифатида кенг фойдаланилади. Унинг бу афзалликлари қаторига чҶян буюмлар технологиясининг оддийлиги ва арзонлиги, яхши қўйилиш хоссалари, ейилишга чидамлилигининг юқорилиги, кучланишлар концентрациясига кам сезгирлиги, титрашларни сўндириш қобилияти, арзон туриши, кесувчи асбоблар билан яхши ишлов берилиши киради. ЧҶяннинг камчиликларига кулранг чҶяннинг мустаҳкамлиги жуда пастлиги ва пластиклиги мутлақо йўқлиги киради.

Таркиби ва хоссалари. Таркибида 2% дан ортиқ углерод бўлган темир ва углерод қотишмаси чҶян дейилади. Бу қотишмаларда кремний, бироз миқдорда марганец, чҶянга маълум хоссалар бериш учун олтингургурт ва фосфор, баъзан легирловчи элементлар сифатида киритиладиган бошқа элементлар (никель, хром, магний ва ҳ.к.) ҳам бўлади.

ЧҶянлар структурасига қараб оқ ва кулранг чҶянларга бўлинади. Оқ чҶянларда углероднинг ҳаммаси темир карбиди FeC —цементит деб аталадиган химиявий бирикмада боғланган ҳолда бўлади. Кулранг чҶянларда углероднинг кўп қисми графит тарзида структурали – эркин ҳолатда бўлади. Кулранг чҶянларга яхши механик ишлов бериш мумкин, оқ чҶянлар эса жуда қаттиқ бўлиб уларга кесувчи асбоблар билан ишлов бериб бўлмайди. Шунинг учун оқ чҶянлардан буюмлар тайёрлашда жуда кам фойдаланилади, улар асосан боғланувчан чҶянлар деб аталадиган ярим маҳсулот олишда ишлатилади.

ЧҶянлар структурасига қараб ўта мустаҳкам (шарсимон графитли) ва боғланувчи чҶянларга бўлинади. Легирланиш даражаси бўйича чҶянлар оддий, кам легирланган (2,5% гача легирловчи элементлар қўшилган), ўртача легирланган (2,5-10% легирловчи элементлар қўшилган) ва кўп легирланган (10% дан ортиқ легирловчи элементлар қўшилган) чҶянларга бўлинади. Оддий ва кам легирланган кулранг қўйма чҶянлар энг кўп ишлатилади.

ЧҶян пайвандланиш технологияси ёмон материалларга киради. Пайвандлашдаги асосий қийинчиликлар унинг оқаришга мойиллиги юқорилиги, яъни турли миқдорда у ёки бу шаклдаги цементит ажралиб чиқадиган участкаларнинг пайдо бўлиши ва чокда ҳамда чок атрофи зонасида дарёлар ҳосил бўлишига мойиллигидир. Бундан ташқари, пайвандлаш ваннасида интенсив равишда газ ажралиб чиқиши ва бунинг кристалланиш процессида ҳам давом этиш чок металида ғовакликлар ҳосил бўлишига олиб келиши, суюқлайин оқувчанлиги юқорилиги эса эриган металлнинг оқиб кетишини тўхтатишни ва чокнинг шаклланишини қийинлаштиради. Пайвандлаш ваннаси юзасида кремнийнинг оксидланиши оқибатида қийин эрийдиган оксидлар ҳосил бўлиши, бу эса чала пайвандланишига олиб келиши мумкин.

ЧҶяни пайвандлаш усуллари. ЧҶяни пайвандлашдан ремонт-тиклаш ишларида қўймалардаги нуқсонларни тузатишда фойдаланилади. ЧҶян деталларнинг пайванд бирикмаларига типи ва ишлатилиш шароитига қараб турли-туман талаблар қўйилади— ташқи нуқсонларни манзарали қилиб пайвандлашдан мустаҳкамлиги асосий металл мустаҳкамлигига тенг бирикма ҳосил қилишгача.

ЧҶяни ёй ёрдамида металл ёки кўмир электродлар билан пайвандлаш, газ алангасида пайвандлаш, термит ёрдамида пайвандлаш, суюқ чҶян қўйиб пайвандлаш, кукун тўлдирилган сим билан пайвандлаш мумкин ва ҳоказо.

Кўпинча чўянни пайвандлаш усулларини пайвандланадиган деталнинг ҳолати бўйича классификацияланади. Олдиндан қиздириш температурасига қараб юқори температурага қиздириб пайвандлаш (қиздириб пайвандлаш), биров қиздириб пайвандлаш (чала қиздириб пайвандлаш) ва қиздирмасдан пайвандлаш (совуқлайин пайвандлаш)га бўлинади.

Пайвандлаш усули ва методини танлаш бирикмага қўйиладиган талабларга боғлиқ. Пайвандлаш методини танлашда пайвандлашдан кейин чок метали ва чок атрофи зонаси металига механик ишлов бериш зарурати, чок металининг пайвандланадиган буюм металл билан бир жинсли бўлишини таъминлаш зарурати, чокнинг зичлигига қўйиладиган талаблар ва шунингдек, пайвандланадиган деталларга тушадиган нагрузкаларни ҳисобга олинади.

Чўянни қиздириб пайвандлаш. Буюм 600-800⁰С гача қиздирилади. Технологик процесс механик ишлов бериб пайвандлаш учун тайёрлаш, пайвандланадиган деталларни қолиплаш, олдиндан қиздириш, пайвандлаш ва кейин секин совитишдан иборат.

Пайвандлаш учун тайёрлаш тузатиладиган нуқсонга боғлиқ. Бироқ нуқсонли жойни пайвандлашга тайёрлашнинг ҳамма ҳолларида ифлосликлардан яхшилаб тозалаш ва электродлар билан турли ҳаракат қилишни таъминлаш мақсадида бўшлиқлар ҳосил қилиш учун бу жойни кесиб ишлов беришдан иборат. Суюқ ҳолида оқувчан металлнинг пайвандлаш ваннасида оқиб кетишининг олдини олиш, баъзан эритиб қопланган металлга тегишли шакл бериш учун пайвандланган жой қолипланеди. Тузатиладиган нуқсоннинг ўлчамлари ва қаерда жойлашганлигига қараб қолиплаш махсус қолиплаш массаси билан маҳкамланадиган (бириктириладиган) графит пластинкалар ёрдамида бажарилади, қолиплаш массаси суюқ шиша ёки бошқа материалга қорилган кварц қумидан иборат бўлади, шунингдек, қолиплашни қўймакорликда ишлатиладиган қолиплаш материаллари билан опокаларда бажарилади.

Деталлар махсус қиздириш печларида, қудуқларда, горонларда ёки индукцион қиздиргичлар ёрдамида қиздирилади. Пайвандлаш учун эрийдиган электродлар ва чўян чивиклардан фойдаланилади (7-§ га қаранг).

Қиздириб пайвандлаш катта пайвандлаш тоқларида, катта пайвандлаш ваннаси ҳосил қилиб, нуқсон батамом пайвандлаб тўлатилганига қадар танаффусларсиз бажарилади.

Электрод диаметри, мм	8	10	12	16
<i>пайвандлаш токи, А</i>	600-700	750-800	1000-1200	1500-1800

Чўянни қиздириб пайвандлаш учун кўмир электрод билан ёй ёрдамида пайвандлашдан фойдаланиш мумкин, бундай пайвандлаш эрийдиган электрод ва газ алангаси ёрдамида пайвандлаш ўртасида оралиқ вазиятлари олиб, диаметри 8-20 мм ли электродлар билан тўғри қутбли ўзгармас тоқда олиб борилади.

<i>Кўмир электрод диаметри, мм</i>	<i>8-10</i>	<i>10-12</i>	<i>12-16</i>	<i>16-18</i>
<i>пайвандлаш токи, А</i>	<i>280-350</i>	<i>300-400</i>	<i>350-500</i>	<i>350-600</i>

Ваннани ҳимоя қилиш ва оксидлантириш учун борат кислота асосидаги флюслар, кўпинча, сувсиз техник бура (~400⁰С да қиздирилган) қўлланилади.

Чўянларни қиздириб пайвандлашнинг асосий камчилиги жуда сермеҳнатлиги ва пайвандчи иш шароитининг оғирлигидир. Бироқ металлнинг юқори сифатли бўлиши бу усулни нуқсонларни тузатишдаги иложи бор бирдан-бир усул этиб қўяди.

Чала қиздириб пайвандлаш. Пайвандланадиган детални 300-400^oC гача қиздириш чок металининг ва унинг атрофдаги зоналарнинг пайвандлашдан кейин секин совишига ёрдам беради. Секин совитиш оқарган зоналар ҳосил бўлишининг олдини олишга жуда катта ёрдам беради, бу эса пайванд бирикмаларга механик ишлов имкониятини яратади. Деталлар пайвандлашдан олдин термик печларда, горнларда ёки газ горелкалари ёрдамида ацетилен-кислород алангасида қиздирилади. Газ горелкаси билан қиздиришда қиздирилаётган сиртнинг бир текис қиздирилишига эътибор бериш зарур.

Чўянни чала қиздириб пайвандлашни қопламали МР-3, УОНИ-13 типидagi кам углеродли электродлар, махсус қопламали пўлат электродлар, чўян электродлар билан ҳамда қўшимча чўян чивиклардан фойдаланиб, ацетилен-кислород алангасида бажариш мумкин. Парон тешикларни пайвандлаб беркитишда ёки детал четидаги нуқсонларни пайвандлаб беркитишда графит қолиплардан фойдаланиш керак, улар суюқ металлнинг пайвандлаш ваннасида оқиб кетишининг олдини олади. Пайвандлаш вақтида пайвандлаш ваннасида суюқ металлнинг анча катта ҳажмини сақлаб туриш ва уни электроднинг ёки қўшимча стерженнинг учи билан яхшилаб аралаштириш керак. Секин совиши учун пайвандланган деталлар майда писта кўмир ёки қуруқ кўмга кўмиб қўйилади.

Совуқлайин пайвандлаш. Бу усулнинг бир неча хиллари: пўлат электродлар билан, махсус қопламали пўлат электродлар билан, шпилькалар ёрдамида пўлат электродлар билан, чўян электродлар билан, мос электродлар билан, монель металлдан тайёрланган электродлар билан, никелли аустенит чўянидан тайёрланган электродлар билан, газ (ацетилен-кислород) алангасида пайвандлаш хиллари мавжуд.

Пўлат электродлар билан пайвандлашда унча муҳим бўлмаган кичик ўлчамли, пайвандлашдан кейин механик ишлов беришни талаб қилмайдиган чўян деталларни кам ҳажмда металл эритиб қоплаш йўли билан ремонт қилишда фойдаланилади. Пайванд бирикма структураси бўйича бир жинсли бўлмади, кўпинча етарли даражада зич бўлмади ва мустаҳкамлиги кам бўлади.

Ҳимояловчи- легирловчи қопламали электродлар билан V- симон ёки Хсимон шаклда ишлов берилган қирралар пайвандланади. Деталнинг нотекис қизишининг олдини олиш учун уни алоҳида участкаларга бўлиб пайвандланади. Пайванд чокнинг алоҳида эритиб қопланган участкаларнинг узунлиги 100-120мм дан ошмаслиги зарур. Алоҳида участкалар эритиб қоплангандан кейин улар 60-80^oC гача совитилади. Қопламали УОНИ-13/45 электродлари билан тескари қутбликдаги ўзгармас токда пайвандлашда энг яхши натижаларга эришилади.

Шпилькалар ёрдамида пайвандлаш буюмни махсус тайёрлашни талаб қилади. Бу усул билан ҳам кичик, ҳам катта ўлчамли, катта нарузкаларда ишлайдиган ва пайвандлашдан кейин ишлов беришни талаб қилмайдиган муҳим буюмлар (гидравлик ва ҳаво цилиндрлари, прессларнинг, станокларнинг станиналари ва бошқалар) тикланади.

Чўянни пайвандлаш учун мис-темирли, мис-никелли ва темир-никелли электродлар кенг ишлатилади.

Электродларнинг бир нечта типлари мавжуд. Буларни ичида энг такомиллашгани ОЗЧ-2 маркали элктроддир, у диаметри 4-5 мм ли мис стержендан иборат бўлиб, унга УОНИ-13 типидagi (50%) қопламанинг қуруқ аралашмасидан ҳамда суюқ шишага қорилган темир кукунидан (50%) иборат қоплама суркалган бўлади. Барча типдаги мис-темир электродлар билан пайвандлаш пайвандланадиган деталлар жуда қизиб кетмайдиган тарзда бажарилади. Пайвандлашдан сўнг пайвандлаш кучланишлари даражасини камайтириш, чок атрофи зонасида дарзлар ҳосил бўлишини камайтириш,

мақсадида эритиб қопланган металл иссиқ ҳолида болғаланади. Мис-темир электродлар муҳим вазифали қўймаларда сезшни юзага келтирадиган, шу жумладан босим остида ишлайдиган қўймаларда алоҳида паррон нуқсонларни ёки унча катта бўлмаган нояхлитликларни эритиб қоплаб беркитишда қўлланилади.

Мис-никель электродлар асосан чўян қўймасига ишлов беришда иш сиртларида (бу ерларда ортиқча мустаҳкамлик бўлишига йўл қўйилмайди) аниқланган нуқсонларни эритиб беркитишда ишлатилади. Бундай электродларнинг яхши хоссалари шундан иборатки, никель ва мис углеродни эритмайди ва қиздирилганда ҳамда тез совитилгандан кейин юқори қаттиқликка эга бўлган структуралар ҳосил қилмайди. Қисман эриган, унча катта бўлмаган зоналарда чўян деярли оқармайди, чунки мис ва никель графитловчи элементлар бўлиб, бу участкаларга кириб бориб, яхши таъсир кўрсатади: айна бир вақтда мис ва никелнинг эрувчанлиги чексиз бўлиб, улар яхши эриб қўшилишга ёрдам беради.

Электродлар тайёрлаш учун монель-металл (масалан, НМЖМц 28-2,5-1,5), константан (МНМц 40-1,5), нихром (Х20Н80) каби мис-никель қотишмаларидан фойдаланилади.

Бу қотишмаларнинг камчилиги — уларнинг қиммат туриши ва камёблиги, шунингдек қиздирилганда дарзлар ҳосил бўлишига олиб келувчи катта чўқувчанлиги (киришувчанлиги). Шу сабабли бу қотишмалардан куч таъсирида ишлайдиган буюмлардаги дарзларни эритиб беркитишда фойдаланиш тавсия этилмайди. Алоҳида майда бўшлиқларни эритиб беркитиш эса яхши натижалар олишга имкон беради, чунки уларга кейин механик ишлов бериш мумкин.

Саноатда стержени монель-металлдан тайёрланган МНЧ-1 электродлари ва стержени константандан тайёрланган МНЧ-2 электродлари қўлланилмоқда. Пайвандлаш диаметри 3-4 мм ли электродлар билан қисқа участкаларда ип тарздаги чок солиб, электродни қайтар-илгарилама ҳаракатлантириб, деталнинг қизиб кетишига йўл қўймасдан бажарилади. Бунинг учун детални совитиш мақсадида танаффуслар қилинади. Эритиб қопланган валикларни иссиқ ҳолида энгил болғачалар билан уриб болғаланади.

Кулранг ва ўта мустаҳкам чўянлардан тайёрланган муҳим вазифали қўймаларнинг ишлов бериладиган сиртида айрим чоғроқ нуқта сонларни, буюмларнинг механик ишлов берилган сиртида аниқланган камчиликларни эритиб беркитиш ва чўян қўймадан тайёрланган жиҳозларни эритиб беркитиш ва чўян қўймадан тайёрланган жиҳозларни ремонт қилишда стержени таркибида 40—60%Ni ва 60—40% Fe бўлган қотишмадан тайёрланган темир-никель электродларидан ҳам фойдаланилади. Бундай электродлар билан пайвандлашда чок металнинг етарлича юқори мустаҳкамлиги ва маълум даражадаги қовушоқлиги таъминланади. Темир-никель электродлари маълум афзалликларга эга бўлиб, буларга юқори мустаҳкамлигидан ташқари мис-никель қотишмаларига қараганда қўйилишга кам чўқувчанлигини, эритиб қопланган металлнинг чўян билан бир хил рангда бўлишини киритиш мумкин. Бундай электродларга стержени Св08Н50 симидан тайёрланган ва қопламаси суюқ шишага қорилган доломит (35%), плавит шпат (25%), қора графит (10%) ва феросилиций (30%) дан иборат бўлган ЦЧ-3А электродларини мисол қилиб келтириш мумкин.

Таркибида никель бўлган барча электродлар камёб бўлиб, чўянни пайвандлашда чекланган тарзда қўлланилиши, масалан, катта ўлчамли ва бикирлиги катта деталларга механик ишлов беришнинг сўнгги операцияларида аниқланган кичик бўшлиқларни эритиб беркитишда ишлатилиши мумкин.

10.2. Пайвандлашнинг механизациялашган усуллари

Саноатда чўянни кукун тўлдирилган симлар билан пайвандлаш (ППЧ-1, ППЧ-2, ППЧ-3), кантактлаб пайвандлаш электр-шлак усулида пайвандлаш қўлланилади. Контакт усулида пайвандлаш асосан чўян трубаларни майда графит билан улаб бириктириш учун ишлаб чиқилган. Электр-шлак усулида пайвандлашда электродлар сифатида таркиби бўйича асосий металлга яқин бўлган ёки уларга қараганда таркибида графитловчи элементлари бироз кўпроқ бўлган пластина ва стерженлардан фойдаланилади.

Алюминий ва унинг қотишмаларини пайвандлаш. Мустаҳкамлиги жуда пастлиги ва пластиклиги юқорилиги сабабли техник соф алюминий нисбатан кам ишлатилади. Кўпинча алюминийнинг қотишмалари — дюр-алюминий ва силуминлардан фойдаланилади.

Алюминий ва унинг қотишмаларини пайвандлашдаги асосий қийинчилик қуйидагилардир: эриган металл сиртида доимо қийин эрийдиган алюминий оксиди Al_2O_3 ҳосил бўлиб, у металл зарраларининг эриб ўзаро қўшилишига тўсқинлик қилади; алюминий оксидининг эриш температураси юқорилиги ($2050^{\circ}C$) ва алюминийнинг эриш температурасининг пастлиги ($658^{\circ}C$) пайвандлаш процессини бошқаришни жуда қийинлаштириб қўяди.

Алюминий ва унинг қотишмаларини иссиқлик ўтказувчанлигининг юқорилиги махсус технологик приёмлардан фойдаланишни талаб қилади, массив деталларни пайвандлашда эса олдиндан қиздириб олишга тўғри келади.

Алюминий ва унинг қотишмалари ёй, аргон-ёй ва газ алангасида пайвандлаш йўли билан бириктирилади. Пайвандлаш усулидан қатъи назар, пайвандлашдан олдин алюминий буюмлар пайвандлаш учун махсус тайёрланиши керак, бундан тайёрлаш металлни ёғсизлантириш ва унинг сиртидан алюминий оксиди пардасини кетказишдан иборатдир. Қўшимча пайвандлаш сими ва электрод стерженлари ҳам уларга қоплама суркашдан олдин шу тарзда тайёрланиши зарур.

Металл сирти эритувчилар (авиация бензини, техник ацетон) билан ёғсизлантирилади, сўнгра механик йўл билан тозалаб ёки химиявий хурушлаб оксид пардаси кетказилади. Пардани кетказишнинг химиявий усули қуйидаги операциялардан иборат: 0,5—1 минут давомида хурушлаш (таркиб: 45—55г ўювчинатрий ва 40—50 г натрий фториднинг 1 л сувдаги эритмаси), сув оқизиб ювиш, нитраткислотанинг 25-30% ли эритмасида 1-2 минут давомида нейтраллаш, сув оқизиб ювиш, сўнгра иссиқ сувда ювиш, нам бутунлай чиқиб кетганига қадар қуриштириш. Ёғсизлантириш ва хурушлашни пайвандлашдан 2-4 соат олдин ўтказиш тавсия этилади.

Тескари қутбликдаги ўзгармас токда кўмир электрод билан қўлда пайвандлашдан фақат муҳим бўлмаган буюмларни пайвандлашда фойдаланилади. Қалинлиги 2 мм гача бўлган металл қўшимча материалсиз ва қирраларга ишлов бермасдан, қалинлиги 2 мм дан ортиқ металл эса пайвандланадиган листлар қалинлигининг 0,5—0,7 қисми қадар зазор қолдириб ёки қирраларга ишлов бериб пайвандланади. Оксид пардаси флюс АФ-4А ёрдамида кетказилади.

Қопламали электродлар билан қўлда пайвандлашдан асосан техник алюминий, АМц ва Амг типидagi қотишмалар ва силуминдан тайёрланган кам юкланган конструкциялар тайёрлашда фойдаланилади. Олдиндан қиздириб (ўртача қалинликлар учун $250—300^{\circ}C$, катта қалинликлар учун $400^{\circ}C$ гача), тескари қутбликдаги ўзгармас токдан фойдаланиб пайвандлашда пайвандлаш токи бир меъёрда бўлганида талаб этилган тўла эришни таъминлайди. Алюминий

электрод пўлат электродга қараганда 2-3 марта тезроқ эриганлиги сабали алюминийни пайвандлаш тезлиги мос равишда тез бўлиши керак. Пайвандлашни битта электрод тугаганига қадар узлуксиз бажариш тавсия этилади, чунки кратердаги ва электрод учидаги шлак пардаси ёйни қайта ёндиришга тўсқинлик қилади. Сачрашга металл камроқ сарф бўладиган қилиб процесс барқарор ўтиши учун пайвандлаш токини электрод диаметрининг ҳар 1 мм ига кўпи билан 60А ҳисобидан олиш тавсия этилади. Пайвандлашдан олдин электродлар 2 соат давомида 150-200⁰ С температурада қуритилади.

ЭА-1 типдаги қопламали электродлар асосида мамлакатимизда яратилган электродлар (ОЗА-1, ОЗА-2) механик ва бошқа эксплуатацион хоссалари қониқарли бўлган пайванд бирикмалар олишга имкон беради.

Аргон-ёй ёрдамида қўлда пайвандлаш эримайдиган электрод ёрдамида ўзгарувчан токда нами қуритилган олий ёки 1-сорт аргонда бажарилади (14-§га қаранг). Қалинлиги 5-6 мм бўлган металл учун диаметри 1,5—2 мм ли электродлар ишлатилади. Пайвандлаш техникасига махсус талаблар қўйилади. Қўшимча сим билан электрод орасидаги бурчак ~90⁰ни ташкил этиши зарур. Қўшимча симни қайтар- илгарилама ҳаракатлар билан қисқа-қисқа узатиб туриш керак. Вольфрам электродни кўндалангига тебратиб туришга йўл қўйилмайди. Ҳар қайси пайвандлаш режими учун самарали ҳимоялашни таъминлашга газни оптимал сарфлаш йўли билан эришилади (11-жадвал). Оксидланиш хавфини камайтириш учун пайвандлаш ваннасининг ўлчамлари минимал бўлиши керак. Қалинлиги 10 мм гача бўлган металлни пайвандлаш одатда ўнгдан чапга қаратиб, « чап» усул деб юритиладиган усулда олиб борилади, бунда пайвандланаётган металлнинг ўта қизиқ кетишини камайтиришга эришилади.

Алюминий эримайдиган электронлар билан қўлда аргон-ёй муҳитида пайвандлаш режимлари.

Мис ва унинг қотишмаларини пайвандлаш

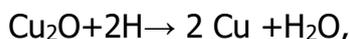
11-жадвал.

Бирикма типи	Диаметри, мм		Қўшимча симники	Пайванлаш токи	Аргон сарфи л/мин
	Қалинлиги, мм	Вольфрам электродниники			
Қирраларидан борт чиқарадиган	1	1	-	45-50	4-5
	1,5	1,5-2	-	70-75	5-6
	2	1,5-2	-	80-85	7-8
Учма-уч, қирралари ишланмасдан, бир томонлама	2	1,5-2	1-2	55-75	5-6
	3	3-4	2-3	100-120	7-8
	4	3-4	2-3	120-150	8-10
Учма-уч, қирралари ишлов бериб, икки томонлама	4	3-4	3-4	120-180	7-8
	5	4-5	3-4	200-250	8-10
	6	4-5	3-4	240-270	8-10
Учма-уч, қирраларга ишлов бериб	6	4-5	3-4	220-280	7-8
	8	4-5	4-5	270-300	9-12
Таврли, бурчакли, устма-уст	10	5-6	4-5	270-300	9-12
	2-4	2-4	5-4	100-200	5-7
	4-8	4-5	3-4	200-300	7-80
	10	5-6	4-5	200-320	9-10

Мис юқори иссиқлик ва электр ўтказувчанликка, турли химиявий моддалар таъсирига нисбатан чидамлилиқка эга, жуда паст температураларда ҳам юқори механик хоссаларини сақлаб қолади.

Миснинг пайвандланишини унинг юқори иссиқлик ўтказувчанлиги, суюқ ҳолатида жуда оқувчанлиги, қиздирилган ваайниқса эриган ҳолатида кучли оксидланиши қийинлаштириб қўяди. Миснинг пайвандланувчанлигига унинг таркибига кирувчи қўшилмалар (кислород, висмут, қўрғошин, олтингурт, фосфор, сурьма, мишьяк) катта таъсир қилади; айниқса висмут ёмон таъсир кўрсатади. Қиздирилганида ва эриганида мис оксидланиб, мис монооксиди Cu_2O ни ҳосил қилади, у металлда эриган кислород билан реакцияга киришиб, миснинг водород касаллигига мойиллигини (сиртида дарзлар ҳосил бўлишига) юзага келтиради. Таркибида кўпи билан 0,05% қўшилмалари бўлган электролитик мис энг яхши пайвандланувчанликка эга.

Мис эриган ҳолатида анча кўп миқдорда водородютади. Пайвандлаш ваннаси металнинг катта тезликда кристалланишида миснинг иссиқлик ўтказувчанлиги юқорилиги ва водороднинг металлда эрувчанлиги кескин камайганлиги сабабли атомар водород атомар водород десорбция ҳисобига металлдан чиқиб улгурмайди. Мис монооксиди сув буғлари ҳосил қилиб тикланади.



бу эса чокда ғоваклик ва дарзлар ҳосил бўлишига олиб келади.

Чок атрофи зонасида диффузион- ҳаракатчан водород донларнинг чегараларида жойлашган Cu_2O билан ўзаро таъсирлашади; мисда эрмайдиган ва ундан чиқиб кета олмайдиған ҳосил бўлган сув буғлари металлда жуда кўп сонли микродарзлар ҳосил бўлишига олиб келадиган катта кучланишларни вужудга келтиради. Бу ҳодиса миснинг водород касаллиги деган ном олди. Водород касаллигининг олдини олиш учун пайвандлаш зонасида водород миқдорини камайтириш зарур (электрод ва флюсларни ққиздириш, қуритилган ҳимоя газлари ишлатиш йўли билан). Миснинг азотга ўхшашлиги жуда кам, шунинг учун мисни пайвандлашда ҳимоя гази сифатида азотдан фойдаланиш мумкин.

12-жадвал

Металлнинг қалинлиги, мм	Электрод диаметри, мм	Ўй узунлиги, мм	Пайвандлаш токи, А
2	6-7	5-8	125-200
5	8	10-15	200-350
8	10-12	15-20	300-450
13	15	25-30	500-700

Мис ва у асосида олинган қотишмаларда эритиб пайвандлашнинг барча асосий усулларини қўллаш мумкин.

Кўмир электрод билан қўлда пайвандлашдан кам фойдаланилади, кўпинча кам маъсулияти буюмларни пайвандлашда қўлланилади. Миснинг қалинлиги 15мм гача бўлганида кўмир электродлардан фойдаланилган маъқул. Пайвандлаш узунлигининг 1/3 қисми конус шаклида учланган электродлар билан тўғри қутблиқдаги ўзгармас токда бажарилади. Электродда ток зичлиги одатда 200-400 А/см² ни ташкил этади (12-жадвал).

Пайвандлаш ваннасига ажралиб чиқадиган СО нинг зарарли таъсири бўлмаслиги учун пайвандлаш узун ёй билан олиб борилади. Шу мақсадда,

шунингдек, ванна совиб қолиш эҳтимоли борлиги сабабли қўшимча материал ваннага ботирилмайди, балки ванна юзасидан 5-6 мм нарида буюмга тахминан 30⁰ бурчак остида тутиб турилади. Пайвандлаш процессида ажралиб чиқадиган карбонат ангидрид газни эриган металлнинг оксидланишдан ишончли ҳимоя қила олмайди. Кўмир электрод пайвандланадиган буюмга нисбатан 75-90⁰ бурчак остида тутиб турилади. Шунинг учун оксидлантирувчи элементли — фосфорли қўшимча материал, шунингдек, флюс (94-96% қиздирилган бура, 6-4% металл магний) қўлланилади. Флюс суюқ шиши ҳўлланган чивик сиртига суркалади ёки пайвандланаётган қирраларга упу тарзида сепилади ва ҳавода қуритилади. металлнинг қалинлиги 5 мм дан ортиқ бўлганида учма-уч бирикмалар қирраларга 70-90⁰ бурчак остида ишлов бериб пайвандланади. Пайвандлаш графит ёки асбест остқўймада пайвандланадиган қирралар орасида 0,5 мм зазор қолдириб олиб борилади, электрод олдинга қаратиб вертикалга нисбатан 10-20⁰ ҳосил қилиб қиялатиб тутилади. Пайвандлаб бўлгандан кейин чокларни боғлаш тавсия этилади. Қалинлиги 5 мм гача бўлган металлдан тайёрланган бирикма қиздирилмасдан болғаланади, қалинлиги катта бўлганида 800⁰С гача қиздириб болғаланади, кейин тез совитилади. Учма-уч чокларни механик хоссалари пасайиб кетмаслиги учун бир томондан бир қатламли қилиб пайвандлаш тавсия этилади.

Мисни қопламали электродлар билан қўлда бир ўтишда пайвандлашнинг тахминий режимлари

13-жадвал

Металлнинг қалинлиги, мм	Электрод диаметри, мм	Пайвандлаш токи, А
2	2-3	100-120
3	3-4	120-160
4	4-5	160-200
5	5-6	240-300
6	5-7	260-340
7-8	6-7	380-400
9-10	6-8	400-420

Қопламали электродлар билан қўлда пайвандлаш тескари қутбликдаги ўзгармас тоқда электродни кўндалангига тебратмасдан қисқа ёй билан бажарилади (13-жадвал). Чокнинг яхши шаклланиши электроднинг қайтар-илгарилама ҳаракати билан таъминланади. Ёйнинг узунлашиши чокнинг шаклланишини ёмонлаштиради, металл сачрашини кўпайтиради, пайванд бирикманинг механик хоссаларини пасайтиради. Қалинлиги 4 мм гача бўлган мис қирраларига ишлов бериб ва қиздириб пайвандланади. Металлнинг қалинлиги 5-10 мм бўлганида 250-300⁰С температурагача олдиндан қиздириш ва қирраларга 60-70⁰ бурчак остида бир томонлама ишлов бериш ҳамда қирраларни 1,5-3 мм га тўмтоқлаштириш зарур. Қалинлик катта бўлганида қирраларга Х- симон шаклда ишлов бериш тавсия этилади.

Мисни пайвандлаш учун «Комсомолец-100» электродлари энг кўп ишлатилади, уларда стержень сифатида М1 ва М2 мис симлардан фойдаланилган. Диаметри 3 мм дан кам мис электродлар уларнинг стерженларининг механик мустаҳкамлиги пастлиги туфайли камдан-кам ишлатилади. Шундай диаметрли симдан фойдаланилганда уни олдиндан пухталанади. Қопламани ҳар томонга 0,4-0,8 мм қалинликка ботириб олиш йўли билан суркалади, 4-5 соат давомида

меъёрл температурада қуритилади, сўнгра 3-4 соат давомида 200-400⁰ С температурада қиздирилади.

Қалинлиги 15 мм гача бўлган мисни қиздирмасдан ёки катта қалинликдаги металлни бироз қиздириб (250-400⁰) пайвандлашга имкон берадиган АНЦ-1 ва АНЦ-2 маркали юқори унумдор электродлар ишлаб чиқилган.

Аргон-ёй ёрдамида қўлда пайвандлаш вольфрам электрод билан тўғри қутбликдаги юқори частотали ўзгармас токда аргон муҳитида бажарилади. Шунингдек, гелий азот ёки уларнинг водород билан аралашмаси муҳитида ҳам пайвандлаш мумкин. Қалинлиги 4 мм дан ортиқ бўлган металл олдиндан 800⁰С температурагача қиздириб олиб пайвандланади. Қўшимча материал сифатида қиздирилган мисдан тайёрланган чивиклар, мис-никель қотишмасидан (МНЖКТ-5-1-0,2-0,02) бронзадан (БрКМц3-1, БрОЦ»4-3), шунингдек таркибида самарали оксидлантирувчилар — сийрак ер металларида тайёрланган чивиклардан фойдаланилади. Қалинлиги 5-6 мм дан ортиқ металл учун қирралар V-симон ёки X-симон шаклда 60-70⁰ бурчак ҳосил қилиб очилади. пайвандлаш одатда ўнгдан чапга томон электродни буюмга нисбатан 80-90⁰ бурчак олдинга қаратиб, қўшимча симни 10-15⁰ қиялатиб олиб борилади, электрод 5-7 мм чиқиб туради. Пайвандлаш ишларининг юқори унумдорлиги ташкил этилган режимларда (700-900А) гелий- ёй ёрдамида қўлда пайвандлашда таъминланади.

10.3. Титан ва унинг қотишмаларининг пайвандлаш

Титаннинг мустаҳкамлиги 400-500⁰ температурагача юқори, зичлиги кам бўлади, кўпгина агрессив муҳитларда коррозиябардошлиги юқори бўлиб, турли мақсадларда мўлжалланган пайванд конструкцияларда кенг қўлланилади.

Техник титан таркибида қўшилмалар, шу жумладан газлар — кислород, азот ва водород бўлади, улар турли даражада унинг мустаҳкамлигини оширади, пластиклиги ва қовушоқлигини пасайтиради. Пайванд чокларда улар совуқ ҳолида дарзлар ҳосил қилади.

Титанни легирлаш пластиклиги ва қовушоқлиги етарли бўлган ҳолда, мустаҳкамлиги юқори пайвандланадиган қотишмалар олишга имкон беради.

Титанни пайвандлашнинг асосий хусусиятлари — пайвандлаш зонаси ва чокнинг тескари томонини (чок тубини) атмосфера ҳавосининг зарарли таъсиридан ишончли ҳимоя қилиш (бунда фақат эриган металлнигина эмас, балки 500⁰С температурагача қиздирилган участкаларни ҳам ҳимоя қилиш зарур), пайвандлаш процессида пайвандланадиган деталларнинг қизишига минимал вақт кетишини таъминлаш зарурлиги . титаннинг юқори температураларгача (880⁰С дан юқори) қиздирилганида донларининг ўсишига мойиллиги ва буғ ҳосил бўлиши пайвандлашда қўшимча қийинчиликларни юзага келтиради.

Пайванд бирикмаларнинг сифати кўп жиҳатдан деталларнинг қирраларини ва титан симни пайвандлаш учун тайёрлаш технологиясига боғлиқ. Ярим фабрикатларни қиздириб ишлашдан кейин ҳосил бўладиган оксид-нитрид пардаси механик ишлов бериб ва ундан кейин металлни 5-10 минут давомида 60⁰ С температурада тузлар ва кислоталарнинг эритмасида (350г нитрат кислота, 50 г натрий фторитнинг 650 мл сувдаги эритмаси) хурушлаб кетказилади.

Титаннинг химиявий активлиги юқори бўлганлиги туфайли эрийдиган ва эримайдиган электродлар билан инерт газлар ҳимоясида ёй ёрдамида пайвандлаш, флюс остида пайвандлаш, плазма ёрдамида пайвандлашдан ва бошқа усуллардан фойдаланилади.

Вольфрам электрод билан қўлда пайвандлаш тескари қутбликдаги ўзгармас токда пайвандлаш зонасини, чокнинг совиётган участкаларини ва чок атрофи

зонасини, шунингдек, чок тубини ҳимоя қилишга имкон берувчи махсус мосламалардан фойдаланиб бажарилади. Буларга тешикли узун насадкалар, ҳимоя казирёклари ва бошқалар киради. Чок тубини пайвандланадиган деталларнинг қирраларини мис ёки пўлат остқўймага жипс қилиб босиб туриш, тешикли ёки ғовакли материаллардан тайёрланган остқўймага инерт газни бериш йўли билан амалга ошириш мумкин. Идиш ёки трубаларни пайвандлашда инерт газни буюм ичкарасига берилади.

Мураккаб шакли, турли текисликларда жойлашган чоклари бўлган буюмлар атмосфераси автоматлар ёрдамида ёки қўлда контрол қилиб туриладиган герметик камераларда пайвандланади. Қўлда пайвандлаш горелкани тебратмасдан ҳаракатлантириб, қисқа ёйда бурчагини олдинга қаратиб бажарилади. Электрод билан қўшимча материални 90° атрофида тутиб туриб, қўшимча материални узлуксиз узатиб турилади. Пайвандлаш тугагандан ёки ёй узилганидан кейин металл 400° С га совугунига қадар аргон бериб туришни давом этириш керак.

Титанни диаметри 1,5—2 мм ли вольфрам электродлар ва диаметри 1-2 мм ли қўшимча сим билан ёй ёрдамида қўлда пайвандлашнинг тахминий режимлари:

14-жадвал

Металл қалинлиги, мм	0,8	1	1,2	1,5	2	2,5	3
пайвандлаш токи А,	40-50	50-60	50-60	70-80	90-100	110-120	120-140

Қалинлиги 0,5-2 мм бўлган титан ва унинг қотишмалари учун қўлда ва эримайдиган электрод билан импульс-ёй ёрдамида пайвандлаш қўлланилади. Пайвандлаш тўғри кутбликдаги ўзгармас ток импульслари билан кам амперли «навбатчи ёйга» (0,8-2А) импульс ёйини қўшиш йўли билан бажарилади.

10.4. Никель ва унинг қотишмаларини пайвандлаш

Никель ва унинг қотишмалари (таркибида 55%дан ортиқ бўлган) коррозиябардошлиги, оловбардошлиги ва ўтга чидамлилиги юқори бўлганлиги туфайли химия ва нефть саноатида, энергетикада, электротехникада ва саноатнинг бошқа тармоқларида фойдаланиладиган энг муҳим конструкцион материаллар ҳисобланади. Техник никелдан (Н=0, Н=1ц, Н=1, Н=2, Н=3 ва Н=4) конструкцион материал сифатида ва никель асосидаги қотишмалар (мис-никелли, никель-хромли, никель –молибденли ва бошқалар) тайёрлаш учун фойдаланилади.

Никель ва унинг қотишмаларини ёй ёрдамида, газ алангасида, электрон нур воситасида, диффузион пайвандлаш усули билан пайванд конструкциянинг конкрет ишлаш шароитларига қараб пайвандлаш мумкин.

Никель ва унинг қотишмаларини пайвандлашдаги асосий қийинчиликлар — металлнинг қаттиқ ҳолатдан суюқ ҳолатга ўтаётганда кислород, азот ва водороднинг эрувчанлигидан кескин ўзгаришларга боғлиқ металлда эримайдиган ва кристалланиш процессида чок металида ғоваклик ҳосил бўлишига ёрдам берадиган маҳсулотларнинг ҳосил бўлиши оқибатида ғоваклар ва кристаллизация даражаси пайдо бўлишига ўта мойиллиги. Азот пайвандлаш ваннасига қўшилиб, қисман Ni₃N типидagi нобарқарор нитридлар ва қисман — ғовакликлар ҳосил бўлишига ёрдам берадиган газ фазасини юзага келтиради. Шунинг учун пайвандлаш технологияси пайвандлаш зонасини атмосфера

ҳавосидан ишончли ҳимоя қилишни, пайвандлаш ваннасининг яхши оксидсизланишини ва унинг газдан тозаланишини таъминлаш керак. Фоваклик ҳосил бўлишининг олдини олишнинг самарали чораси — қисқа (1,5мм) ёйда пайвандлашдир, бунда атмосферадан ҳаво сўрилиши кескин камаяди.

Металлнинг кристаллизацион дарзлар ҳосил бўлишига ўта мойилигига йирик донлар чегаралари бўйлаб Ni_3S-Ni ($T_{эриш}=645^{\circ}C$), Ni_3P-Ni ($T_{эриш}=880^{\circ}C$) типдаги осон эрийдиган эвтектикаларнинг вужудга келиши саба бўлади. Бундай дарзлар ҳосил бўлишини олдини олиш учун асосий металлда ва пайвандлаш материалларида зарарли қўшилмалар миқдори чекланади ҳамда азотни анча қийин эрийдиган бирикмалар билан боғловчи элементлар (5% гача Mn ва 0,1%гача Mg) киритилади.

Донларнинг ўсишини чеклаш учун пайвандлашни кам погон энергия сарфлаб олиб борилади ва чок металига биров миқдорда унинг структурасини майдалаштирувчи модификаторлар (титан, алюминий, молибден) қўшилади.

Қўлда ёй ёрдамида пайвандлаш қалинлиги 1,5 мм дан ортиқ листлар учун қўлланилади ва асос қопламали электродлар билан тескари қутбликдаги ўзгармас токда олиб борилади.

Электроднинг ўта қизиб кетишининг олдини олиш ва пайванд бирикмада кучланишларни камайтириш учун пайвандлашда пўлатни пайвандлашдаги токка қараганда камроқ токдан фойдаланилади (15-жадвал).

Пайвандлашни иложи борица пастки вазиятда, пўлатни пайвандлаш тезлигига қараганда тахминан 15% кам тезликда олиб бориш зарур. Электроднинг кўндаланг тебранишлари электроднинг уч диаметридан ортиқ бўлмаслиги зарур.

15-жадвал

Металлнинг қалинлиги, мм	Электрод диаметри, мм	Пайвандлаш токи, А
2 гача	2	30-50
2—2,5	2-3	40-80
2,5-3	3	70-100
3-5	3-4	80-140
5-8	4	90-100
9-12	4-5	100-165

Электродларни алмаштиришда ёки ёй тасодифан ўчиб қолганда уни кратердан 5-6 мм орқада шлақдан тозаланган чокда ёндирилади. Пайвандлашни бир ўтишда олиб бориш тавсия этилади, қирралар орасидаги зазор 2-3 мм бўлиши керак. Қалинлик катта бўлиб, кўп ўтишли пайвандлаш муқаррар бўлганида бирикма совиб, олдинги чок шлақ ва металл томчиларидан яхшилаб тозаланганидан кейин пайвандлаш тавсия этилади. Эксплуатацион хоссалар нуқтаи назаридан чокни пайвандлашдан кейин ишлаш катта аҳамиятга эга, чунки чала пайвандланган жойлар, чокнинг ёмон шаклланиши коррозия, дарзлар ва бошқа нуқсонлар юзага келишига сабаб бўлиши мумкин.

Никелни пайвандлаш учун Н=10, Н=37 « прогресс 50» ва НП1 никель симидан тайёрланган бошқа электродлар фойдаланилади. Баъзи ҳолларда никелни ва мис-никелли қотишмаларни пайвандлаш учун УОНИ 13/45 қопламали электродлардан фойдаланилади. Хром-никелли (ХН78Т) қотишмаларни пайвандлаш учун ЦТ-28 электродлари, ХН80ТБЮ типдаги қотишмаларни пайвандлаш учун ИМЕТ-4, ИМЕТ-7, ИМЕТ-4П, ВЧ-2-6 электродлари ишлатилади. Пайвандлашдан кейин кучланишларни йўқотиш учун термик ишлов бериш тавсия этилади.

Аргон-ёй ёрдамида қўлда пайвандлаш тўғри қутбликдаги ўзгармас токда пайвандлаш ваннасини аргон оқимидан ишончли ҳимоя қилган ҳолда олиб борилади.

Бу усулда ғовакликлар ҳосил бўлишининг олдини олишга аргонга 20% гача водород қўшиш ва сим таркибига газларни боғловчи титан, алюминий, ниобий киритилади. Чокларнинг электродларнинг кўндаланг тебранишини минималлаштирган ҳолда ётқизиш тавсия этилади, горелканинг чок ўқиға нисбатан оғиши 45-60°, вольфрам электроднинг чиқиб туриши 12-15 мм бўлиши керак, қўшимча материални чок ўқиға нисбатан 20-30° бурчак ҳосил қилиб узатилади. Кўп қатламли қилиб бириктириш металл тўла совиб, олдинги чоклар тозаланганидан ва ёғсизлантирилгандан кейин бажарилади. А маркали аргон билан ҳимоялаш никель ва унинг қотишмаларини остқўймалар томонидан пайвандлашда ҳам тавсия этилади.

Назорат саволлари

1. Қандай материал чўян дейилади?
2. Сиз чўяннинг қандай турлари биласиз?
3. Нима сабабдан чўян пайвандлаш технологияси ёмон материаллар тоифасига киради?
4. Чўянни пайвандлаш усули қандай танланади?
5. Чўянни совуқлайин пайвандлаш усулининг моҳиятини тушунтириб беринг?
6. Титанни пайвандлашнинг асосий хусусиятлари нималардан иборат?
7. Никел ва унинг қотишмаларини қандай пайвандлаш мумкин?

Учинчи бўлим

САНОАТ МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРИ

XI – БОБ. САНОАТ МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРИ ТЎҒРИСИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР

11.1. Машиналар тўғрисида умумий маълумотлар

Машина – энергия, материаллар ва ахборотни ўзгартиришда ҳаракат бажарувчи механик қурилма (лотинча машина – айнан, қурилиш) бўлиб, унинг асосий вазифаси инсон меҳнатини енгиллаштириб иш унумдорлигини ошириш мақсадида инсоннинг ишлаб чиқаришдаги вазифасини қисман ёки тўлиқ бажаришдир.

- Энергияни ўзгартирувчи **энергетик машина**;
- меҳнат предметининг шакли, хоссалари ва вазиятини ўзгартирувчи **иш машинаси**;
- ахборот тўплаш, уни қайта ишлаш ва ундан фойдаланишга мўлжалланган **ахборот машинаси** бор.

Энергетик машинага электр двигателлар ва электр генераторлар, ички ёнув двигателлари, турбина, буғ машиналари ва бошқалар;

Иш машинасига технологик машина ёки машина – қуроллар (метал қирқиш станоклари, қурилиш, кончилик, қишлоқ хўжалик, тўқимачилик машиналари), транспорт машиналари (автомобиллар, тепловозлар, самолётлар, теплоходлар ва бошқалар), юк ташувчи машина (конвейерлар, элеваторлар, кўтариш кранлари, кўтаргичлар); **Ахборот машинасига** ҳисоблаш машиналари ва қурилмалари, шифрлаш машиналари, механик интеграторлар ва бошқалар киради. Электрон ҳисоблаш машиналари, аслида машина эмас, чунки уларда механик ҳаракатдан фақат ёрдамчи операцияларни бажаришдагина фойдаланилади.

Ишлаб чиқаришда мустақил, инсоннинг бевосита иштирокисиз барча технологик жараёнларни ва ёрдамчи операцияларни бажарувчи автоматлар кенг қўлланилмоқда.

11.2. Саноат машина ва жиҳозларининг сифат кўрсаткичлари

Ишлаб чиқариш қўлами кенгайиб самарадорлиги орта борган сари маҳсулот сифатини яхшилаш муаммоси тобора долзарблашиб боради.

Ҳар қандай саноат машинасининг иш унумдорлиги, унда ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифати ушбу машинадан қандай фойдаланишга боғлиқ. Маълумки, маҳсулот сифати деганда шу маҳсулотнинг номига мос келадиган, стандарт талабларига жавоб бера оладиган ўзига хос хоссалари йиғиндиси тушунилади.

Маҳсулотнинг сифат кўрсаткичлари эса аниқ бир шароитда маҳсулотни яратиш ва уни эксплуатация қилиш (фойдаланиш) билан боғлиқ бўлган сифати таркибига кирувчи хоссаларининг миқдорий тавсифидир.

Масалан, қурилиш материаллари ишлаб чиқариш саноат машина ва жиҳозларининг сифат кўрсаткичлари ГОСТ 2116 – 71 га мувофиқ қуйидаги гуруҳларга бўлинади:

1. Машина ва жиҳоздан вазифаси бўйича фойдаланиш самарадорлигини тавсифловчи ва унинг ишлатилик кўламини белгиловчи **эксплуатацион – техник;**
2. Машина ва жиҳознинг бузилмай, ишдан чиқмай, узоқ муддат ишлашини, ремонтга яроқлилигини ва сақланувчанлигини характерловчи хоссалари – **ишончлилиқ (пухталиқ);**
3. Машина ва жиҳозни яратишда, унга техник хизмат кўрсатишда ҳамда таъмирлашда юқори иш унумдорлигини таъминлаш имконини берувчи конструктив – технологик ечимлар самарадорлигини **характерловчи – технологик;**
4. Саноат машина ва жиҳозларидан фойдаланишда “инсон – машина – муҳит” системасини характерловчи, инсоннинг комплекс гигиеник, антропометрик, физиологик ва психологик (руҳий) хоссаларини эътиборга олувчи – **эргономик;**
5. Машина ва жиҳозларнинг ташқи кўринишидаги маънодорлик билан унинг қандай вазифани бажаришга мосланганлигини билдириб туриши, аслиги (оригиналлиги), уйғунлиги, яхлитлиги, стили (услуги)ни акс этувчи – **эстетик;**
6. Машина ва жиҳознинг стандартлаштирилиш ва уни ташкил этувчи жисмларнинг унификацияланганлик даражасини акс эттирувчи – **стандартлашганлик ва унификацияланганлик;**
7. Машина ва жиҳознинг мамлакатимизда ҳамда хорижда ҳимояланганлик даражасини характерловчи **патент-ҳуқуқий;**
8. Машина ва жиҳозни лойиҳалаш, ишлаб чиқариш ва уни ишлатиш (эксплуатация қилиш) харажатларини характерловчи – **иқтисодий.**

Машина ва жиҳозларнинг эксплуатацион хоссалари баҳоланувчи параметрлар бўлиб, амалий масалаларни – маълум машина ва жиҳоздан турли технологик жараёнлар ва режимларда (қайта ишланаётган хом ашё тури ва сифати, тайёр маҳсулотга қуйиладиган талаблар ва бошқалар) фойдаланиш бир турдаги машина ва жиҳозни бошқаси билан алмаштиришнинг иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги, янада юқори иш унумдорликка эга бўлган янги жиҳозларни яратиш масалаларини ҳал қилишга ёрдам беради.

Ҳозирги пайтда саноат машина ва жиҳозларининг энг муҳим баҳоланувчи параметри уларнинг иш унумдорлиги ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот бирлигининг таннархидир.

Машина ва жиҳознинг иш унумдорлиги вақт бирлиги ичида ишлаб чиқарилган маҳсулот миқдори билан белгиланади ҳамда у машина ва жиҳоздан фойдаланиш самарадорлигига боғлиқ бўлади. Бунда биз экстенсив фойдаланиш ва интенсив фойдаланиш тушунчаларини фарқлашимиз керак.

Экстенсив фойдаланиш – бу машина ва жиҳоздан сифат кўрсаткичларини эътиборга олмасдан вақт бўйича фойдаланишни ифодалайди. **Интенсив фойдаланиш** эса машина ва жиҳоздан иш режими бўйича самарали фойдаланишни билдиради.

Машина ва жиҳозлардан вақт бўйича фойдаланиш ишлаб чиқаришдаги технологик ва ташкилий жиҳатларга ҳамда машина ва жиҳозни иш ҳолатида (созликда) сақлашга боғлиқ. Машина ва жиҳоздан интенсив (жадал, самарали) фойдаланиш эса иш параметрларининг оптимал қийматида (материалларни узатиш, тезлик, иш органларининг зўриқиши ва бошқалар) ишлаш режими билан ифодаланади.

Машина ва жиҳозлардан фойдаланиш самарадорлигини қуйидагилар белгилайди:

1. Иш жиҳозининг параметрлари;
2. Тезлик, қувват, ёнилғини тежаши;
3. Ишончлилиқ – узоқ вақт бузилмай ишлаш ремонт (таъмирлаш)га яроқлилиқ.

Мана шунинг учун ҳам ҳозирда касб – ҳунар коллежларида ўқиётган ёшлар саноат – машина ва жиҳозларнинг вазифаси, тузилиши, уларни ташкил этувчи деталлар ва уларнинг материаллари, машина ва жиҳозларнинг иш принципи, уларни ишлатиш, зарур ҳолларда қисмлар ҳамда деталларга ажратиш, носозликларни аниқлаш, таъмирлаш ва қайта йиғиш усулларини чуқур ўрганишлари керак. Буларни яхши билмасдан туриб машина ва жиҳозлардан самарали фойдаланиш мумкин эмас.

Ҳар қандай объект (узел, машина агрегати) аниқ бир тузилмага эга, яъни деталларининг ўзаро жойлашуви, шакли ва улар юзаларининг ўлчами, бир – бирига тутатиш жиҳати ўзаро алоқаси ёки муносабати билан характерланувчи биргаликда ишловчи узеллар ва деталлар конструкциясидан иборат бўлади.

Саноат машина ва жиҳозлари одатда ўта оғир эксплуатацион шароитларда фойдаланилади. Улар қайта ишланаётган материалларнинг юқори ҳарорати, ўзгариб турувчи кучли зўриқишлар остида ишлайди. Машина ва жиҳозларнинг бундай ўзига хос иш шароити ҳамда ўзаро бириккан деталлар орасида содир бўладиган ички табиий ҳодисалар (ишқаланиш, ейилиш каби) машина ва жиҳозлар эксплуатацион хоссаларнинг ўзгаришига, техник ҳолатининг ёмонлашувига ва носозликларнинг пайдо бўлишига олиб келади.

Машина ва жиҳозлар деталларининг носозлиги уларнинг бошланғич шакли, ўлчами, массаси, материал структураси ва механик хоссаларининг ўзгариши билан, шунингдек, туташ юзалар сифатининг ўзгариши ва деталларнинг ўзаро жойлашувининг бузилиши билан ифодаланади. Деталларнинг ўзаро жойлашувидаги бузилишлар ўқ ва валлардаги марказлаш, параллеллик ва тиклик (перпендикулярлик)нинг издан чиқиши оқибатидир.

Туташ жойлардаги носозликлар кўпинча ўтқазилар зазорларни бажаришдаги ноаниқликлар ва машина элементлари бирикмаларининг бўшаб кетиши натижасида ҳам юзага келади.

Қўзғалмас бирикмаларда ўтқазиларнинг нотўғри бажарилиши таранг тортиш катталигининг ўзгаришига ва деталларнинг силжишига олиб келади. Қўзғалувчан бирикмаларда ўтқазиларнинг нотўғри бажарилиши динамик зўриқишлар пайдо бўлиши ва уларнинг кучайишига, туташ деталлар ҳароратининг кўтарилишига сабаб бўлади.

Масалан, бундай ҳолат тишли узатмаларда радиал ва ён зазор тирқишларнинг катталашувига; шарнирли бирикмаларда втулка ва вал бўйинчаси орасидаги зазорнинг катталашувига олиб келади.

Қотирилган бирикмаларнинг бўшаб кетиши динамик кучлар (зўриқишлар)нинг кўпайишига, асосий деталлар бикирлигининг йўқотилишига ёки машина ва жиҳозлар бирикмаларидаги герметикликнинг бузилишига сабаб бўлади. Машина ва жиҳозлар эксплуатацион хоссаларининг ўзгаришига деталларнинг ейилиши катта таъсир кўрсатади. Деталларнинг ейилиши ишчи тезликларни, қувватни, айлантирувчи моментни, энергия ва фойдаланиладиган материаллар сарфини ўзгартириб юборади, машина иш унумдорлигини ва ишлаб чиқарилаётган маҳсулот сифатини пасайтиради.

Саноат машина ва жиҳозларидаги ана шундай кўнгилсиз носозликларнинг олдини олиш, ишга яроқсиз ҳолатга келиб қолишига йўл қўймаслик учун уларга техник хизмат кўрсатиб бориш ва махсус режа асосида таъмирлаш (ремонт)

ишларини олиб бориш кўзда тутилади. Режали асосда олдиндан огоҳлантирувчи таъмирлаш ишлари тизимини тўғри ишлаб чиқиш учун эса машина ва жиҳозлар деталларининг емирилиш қонуниятлари асосларини яхши билиш керак.

11.3. Машина деталларидаги ишқаланиш

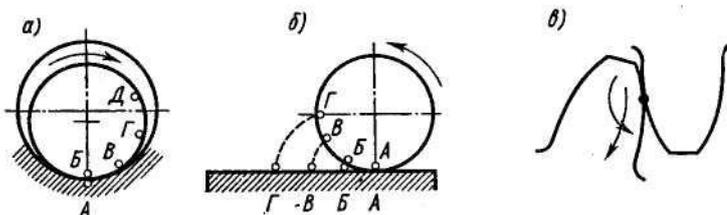
Иккита жисмнинг юзалари туташган зоналарда уларнинг ўзаро силжишига қаршилиқ қиладиган ҳолат **ишқаланиш** дейилади.

Ташқи ишқаланиш қаттиқ жисмлар орасидаги ўзаро механик таъсирдир. Ишқаланиш жисмларнинг бир-бирига тегиб турган жойларида пайдо бўлиб, уларнинг нисбий сурилишига тўсқинлик қилади. Мана шу тўсқинлик қилувчи куч **ишқаланиш кучи** дейилади. Жисмнинг силжиш йўлида ишқаланиш кучини енгиши **ишқаланиш иши** дейилади.

Ишқаланиш иши деталлар ва материалларнинг конструкциясига ва туташуш ҳолатига боғлиқ бўлиб, у ишқаланиш турлари билан ифодаланади. Жисм ҳаракатининг характериға кўра **сокин** ва **кинематик** ишқаланиш тушунчалари мавжуд.

Ўзаро қўзғалмас жисмлар орасидаги ишқаланиш **сокин ишқаланиш**, бир-бирига нисбатан ҳаракатдаги жисмлар орасидагиси эса **кинематик ишқаланиш** деб аталади. Ўз навбатида бир жисмнинг бошқа жисм сиртидаги ҳаракатиға кўра, кинематик ишқаланиш **сирпаниб** ва **думалаб** ишқаланишга бўлинади.

Сирпаниб ишқаланиш – бу туташ жисмлар бир - бирига тегиб турган нуқтада уларнинг тезлиги турлича бўлган ҳолатдаги ишқаланиш (68 - расм. А).



68-расм. Ташқи ишқаланиш турлари.

а) сирпаниб ишқаланиш; б) думалаб ишқаланиш; в) бир вақтнинг ўзида ҳам думалаб ҳам сирпаниб ишқаланиш

Думалаб ишқаланиш - эса туташ жисмлар бир-бирига тегиб турган нуқтада уларнинг тезлиги қиймат ва йўналиш бўйича бир хил бўлган ҳолатдаги ишқаланишдир (68-расм б).

Баъзан думалаб - сирпаниб ишқаланиш тушунчаси ҳам ишлатилади. Ўзаро туташ жисмлар бир вақтнинг ўзида ҳам думалаб ҳам сирпаниб ҳаракатланганда думалаб-сирпаниб ишқаланиш вужудга келади (68- расм. в).

Сокин ишқаланиш турғунлик ҳодисаси деб аталувчи ҳодиса билан тушунтирилади. Унинг моҳияти қуйидагича: бир-бирига тегиб турувчи жисмга уринма кучлар $F \leq F_0 = \phi_0 P$ таъсир этганда уларда нисбий ҳаракат бўлмаса турғунлик ҳодисаси вужудга келади.

Бу ерда F_0 – сокин ишқаланишнинг чегаравий (енг катта) кучи;

P – жисмларнинг бир-бирига меъёрл босим кучи;

ϕ_0 - сокин ишқаланиш коэффиценти.

Сиртлари мойланган жисмлар орасидаги ишқаланиш қуруқ ишқаланиш, тўла мойланмаганда эса **суюқликли ишқаланиш** деб номланади.

Қуруқ сирпаниб ишқаланиш кучи Амонтан қонуни бўйича қуйидагига тенг:

$$F_c = f \cdot P \quad (31)$$

бу ерда f – сирпаниб ишқаланиш коэффициентини; (одатда, $f < f_0$).

Деяргиннинг икки ҳадли ишқаланиш қонуни анчагина аниқликка эга:

$$F_c = \mu(P + P_o S), \quad (32)$$

бу ерда μ - ҳақиқий ишқаланиш коэффициентини;

P_o – молекуляр тортишиш кучлари ҳосил қилган қўшимча босим;

S – жисмлар орасидаги бевосита тегишиб турган сиртлар барчасининг умумий юзи;

r – радиусли шар ёки думалоқ цилиндрнинг текис сирти бўйлаб қуруқ думалаб ишқаланиш кучи Кулон қонуни бўйича:

$$F_m = f_m \cdot P_r \text{ га тенг} \quad (33)$$

бу ерда f_m = думалаб ишқаланиш коэффициентини.

Одатда, думалаб ишқаланиш кучи сирпаниб ишқаланиш кучидан анча кичик бўлади.

Техникада ташқи ишқаланиш икки томонлама роль ўйнайди. Бир томондан, турғунлик ҳодисаси туфайли у ҳамма филдиракли ва бошқа қурилмаларга ҳаракатланиш, шунингдек, машиналарнинг бир деталдан иккинчисига кучларни узатиш (фрикцион, тасмали ва бошқа узатмалар) имкониятини яратади. Иккинчи томондан, кинематик ишқаланиш механизмлар ишқаланувчи қисмларнинг ейилишига ва қизишига олиб келади.

Ички ишқаланиш – қаттиқ, суюқ ва газсимон жисмларда уларнинг деформацияланиши вақтида содир бўлувчи ва механик энергияни қайтмас сочилишга, яъни унинг ички энергиясига айланишига олиб келувчи жараёндр.

Машина ва жиҳозлар иш жараёнида ҳар хил турдаги ишқаланишлар аралаш ҳолда содир бўлиши кузатилади. Ишқаланиш жараёни машина ва жиҳозлардан фойдаланишда жуда муҳим омиллардан эканлиги сабабли олимлар бу жараённи 100 йилдан кўпроқ вақтдан бери ўрганиб келмоқдалар. Улар ишқаланиш табиатини тушунтиришга бу жараённи керакли йўналишда мувофиқлаштириб боришга кўп уриниб ташқи ишқаланиш моҳиятини бир оз бўлсада тушунтириб берувчи турли гипотеза ва назарий асослашларни илгари сурганлар.

Ҳозирги кунда:

- ишқаланишнинг механик назарияси (1748 й. Француз физиги Кулон, Амонтон);
- ишқаланишининг молекуляр назарияси (1934 й, рус олими Дерягин Б.В –);
- ишқаланишининг молекуляр - механик назарияси (1946 й, рус олимлари - Крагельский И.В, Дерягин Б.Д);
- ишқаланишнинг гидродинамик назарияси (1883 й, рус олимлари – Петров Н.П, Жуковский Н.Е, Чаплин С.А, Мерцалов Н.Е) каби назарий асослар мавжуд.

Олимлар бу изланишларда ишқаланишнинг зарарли таъсирларини иложи борича камайтириш имконини берувчи қонуниятларни кашф этганлар. Агар

машина ва жиҳозлардан фойдаланишда илмий – тадқиқот изланишлари натижалари асосида таклиф этилган тавсияларга риоя этилса ўзаро туташ деталларнинг узоқроқ ишлаши таъминланади.

11.4. Ейилиш турлари классификацияси

Машина ва жиҳозлар деталлари сирт қатламларининг ишқаланиш вақтида емирилиши натижасида улар ўлчамлари, шакллари, массалари ёки сиртқи ҳолатининг ўзгариши **ейилиш** дейилади.

Ейилиш – оқибатида деталлар орасидаги туташлик, кинематик боғланишлар бузилади ва маълум бир узел ёки механизм ишдан чиқади. Деталларнинг емирилиш жараёни жуда мураккаб бўлиб кўплаб эксплуатацион (фойдаланиш) омилларга боғлиқ.

Жисмга кўрсатилаётган ташқи механик таъсир, атроф – муҳит ва ишқаланаётган металллар хоссаларига боғлиқ равишда:

- механик;
- теплофизик;
- кимёвий **емирилиш жараёнлари** содир бўлиши мумкин. Бу эса ўз авбатида деталлар юзасининг парчаланишини характерлайди.

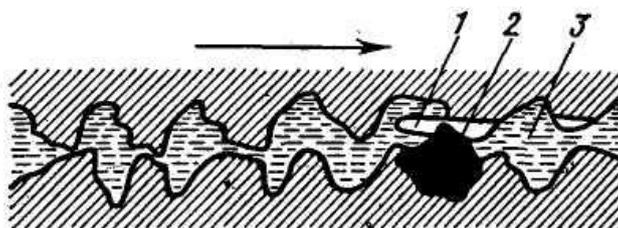
ГОСТ 16429 – 70 га кўра емирилишнинг уч хил тури мавжуд:

- механик емирилиш;
- молекуляр – механик емирилиш;
- коррозион – механик емирилиш;

Механик емирилиш механик таъсирлар натижасида содир бўлади ва қуйидаги емирилиш турларини ўз ичига олади:

- абразив емирилиш;
- гидроабразив емирилиш;
- газоабразив емирилиш;
- эрозион емирилиш;
- чарчаб емирилиш;
- кавитацион емирилиш.

Абразив емирилиш (69- расм) қаттиқ жисм ёки заррачанинг тирновчи ёки кесувчи ҳаракати натижасида вужудга келади.



69-расм. Абразив (тиналиб) ейилиш схемаси.

а) ейилаётган заррача; б) абразив (тирновчи) заррача; в) мой қатлами.

Одатда, бу қаттиқ заррачалар деталларнинг туташ юзалари орасига ташқаридан тушиб қолиши ёки ишқаланиб ишлаётган деталлар юзасидан кўчиб чиқиши мумкин. Бундай заррачалар ишқаланиб ишлайдиган юзалар орасидаги мойга қўшилиб қолиб емирилиш жараёнини кескин кўпайтириб юборади.

Суюқлик оқимидаги қаттиқ жисм ёки заррачалар таъсири натижасида **гидроабразив емирилиш**, газ оқимидаги қаттиқ жисм ёки заррачалар таъсири натижасида **газоабразив емирилиш** содир бўлади.

Жисмга суюқ ёки газ оқими тўғридан – тўғри таъсир кўрсатганда юзаларнинг **эрозион емирилиши** содир бўлади. Материал микроҳажмларининг кўп маротабалаб деформацияланиши натижасида **чарчаб емирилиш** юзага келади. Бундай ҳодиса ёриқлар пайдо бўлишига ва металл заррачаларининг кўчишига олиб келади.

Суюқлик ичида кавитация шароитида турган қаттиқ жисмнинг нисбий ҳаракати натижасида **кавитацион емирилиш** содир бўлади.

Молекуляр – механик емирилиш – бир вақтнинг ўзида механик таъсир натижасида юзага келадиган емирилишдир. Туташ деталларнинг ишқаланиш юзалари текис бўлмаслиги, унда бўртиб чиққан заррачаларнинг мавжуд бўлиши маҳаллий контакт (боғланиш)ни пайдо қилади. Ана шу маҳаллий контакт пайдо бўлган жойларда зўриқиш кўчайиб мой пардаси узилади, детал юзасининг нисбатан юқори тезликларда ҳаракатланиши шароитида эса – кучли қизиш содир бўлиб мой пардаси шикастланади ва металл заррачаларининг қотиб қолиш ҳодисаси юзага келади. Бунинг натижаси ўлароқ туташ жойлардаги мавжуд боғлиқликлар бузилиб қотиб қолган заррачалар бир – биридан ажралиб кета бошлайди. Бунда бир юзада чуқурчалар, иккинчисида эса бўртиқлар пайдо бўлади.

Коррозион – механик емирилиш – материал у турган муҳит (ҳаво кислороди, газ) билан кимёвий алоқага киришган шароитда ишқаланиш натижасида пайдо бўлади. Агрессив оксидловчи муҳит таъсири остида ишқаланаётган деталлар юзасида оксидлар пардаси ҳосил бўлади. Бу парда механик ишқаланиш натижасида сидирилиб, ишқаланаётган металлнинг яланғочланган юзаси яна оксидланади.

11.5. Деталларнинг емирилишига таъмир этувчи омиллар

Саноат машина ва жиҳозларидан самарали фойдаланиш учун бу машина ва жиҳозларни ташкил қилувчи деталлар юзаларининг емирилиши жараёнини ва бу жараённи юзага келтирувчи, унга таъсир этувчи омилларни билиш зарур.

Машина деталлари нега емириляпти, қайси деталларнинг қайси жойлари кўп емириляпти, нима қилинса бу емирилишнинг олди олиниши мумкин, емирилган жойларни тиклаш мумкинми, қандай қилиб тиклаш мумкин? Бу ва шу каби саволларга жавоб топмасдан туриб машина ва жиҳозларни тўғри ишлатиш, уларни замон талаблари даражасида таъмирлаш мушкул. Машина деталлари юзаларининг емирилиш жараёни жуда мураккаб, чунки у машинадан фойдаланишнинг конкрет шароитида турлича уйғунлашган кўплаб омилларга боғлиқ.

Деталларнинг емирилиши жадаллигига емирилиш турли ва ейилиш ортинининг характерини аниқловчи ҳар хил омиллар таъмир кўрсатади. Уларни учта асосий гуруҳга бўлиш мумкин:

- конструктив омиллар;
- технологик омиллар;
- эксплуатацион омиллар.

Ейилиш жадаллигига таъсир кўрсатувчи **конструктив омиллар:**

1. Туташ деталларнинг шакли ва ўлчами – улар ишқаланиш юзасига таъсир қилуви солиштирма босимни ва контакт характерини белгилайди.

2. Туташ деталларнинг бошланғич зазори ва ўтқазилиши (посодка) – улар ишқаланиш жараёнида энг кам ейилишни белгилайди.
3. Детал ва узеллар конструкцияси – улар туташ деталлар ишлаш жараёнида энг қулай иссиқлик режимини таъминлайди.
4. Иш шароитига мос равишда туташ деталлар тайёрланадиган материалларни ва мойлаш системасини танлаш.
5. Таъсир қилувчи кучлар катталиги ва характери, деталларнинг ўзаро силжиш тезлиги, иш режими ва бошқалар.
6. Техник хизмат кўрсатиш чоғида ишқаланиш узеллари жойлашган ерга етиш шароити ва таъмирлаш жараёнида ейилган, ишдан чиққан детал ва узелларни тез алмаштириш имконияти.

Юқорида кўрсатиб ўтилган омиллар ейилишни камайтиришга, машина деталлари ва узелларининг бузилмасдан узоқ вақт ишлашига тўғридан – тўғри таъсир кўрсатади.

Технологик омиллар:

1. Материал сифати (қаттиқлиги, структураси);
2. Детал юзасининг механик ишлов берилиши сифати, ишланган юза тозаллиги;
3. Термик ишлов бериш тури ва сифати;
4. Машина ва жиҳозни тайёрлаш ва йиғиш технологик жараёнларига тўғри рия этилиши.

Ушбу шартларнинг талаб даражасида бажарилмаслиги детал ва узеллар ейилишини тезлаштиради.

Эксплуатацион омиллар:

1. Машина ва жиҳознинг вазифаси ҳамда техник характеристикасига мувофиқ уни эксплуатация қилиш (ишлатиш) режимига рия қилиш (зўриқиш ва ишчи тезлиги, ишлаш давомийлиги, машина иш жойидаги ҳарорат ҳамда муҳитнинг чангланганлиги ва бошқалар);
2. Ишлатилаётган мойлаш материаллари ва ёнилғининг сифати;
3. Узеллар ва агрегатларни мойлаш режими ҳамда технологиясига рия қилиш;
4. Машина ва жиҳозга ўз вақтида, сифатли техник хизмат кўрсатиш ҳамда уни таъмирлаш.

11.6. Машина қисмларининг ишқаланиши, ишламай қолиши ва деталларнинг ейилиш таснифи

Ишқаланиш ва деталларининг ейилиш назариясидан умумий маълумотлар. Ишқаланиш табиатнинг ажойиб ҳодисасидир. У инсониятга иссиқлик ва олов берди, тормоз системаси туфайли тез юриб кетаётган поезд ва автомобилни қисқа вақт ичида тўхтатиш, кимёвий реакцияни мингларча маротаба тезлаштириш, одам овозини пластинкагаёзиб олиш, ғижжак овозларини эшитиш имконини ва бошқа кўп нарсаларни берди.

Ишқаланиш – деярли ҳар қандай механизм ишлаганида албатта содир бўладиган жараён. Техникада у икки хил аҳамиятга эга. Подшипниклар, тишли узатмалар, поршенли тизимларда ишқаланиш сиртларининг ейилишига, қувватнинг исроф бўлишига олиб келади. Шунинг учун бу ўринда ишқаланиш зарарли омил ҳисобланади. Торозлар ва ишқаланиш муфтларида эса ишқаланиш фойдалидир, шу боис бу ўринда ейилишнинг рухсат этилган чекли қийматларидан чиқиб кетмаган ҳолда уни маълум қийматгача оширишга ҳаракат қилинади.

Ишқаланувчи жуфтликлар ашёларини ва улар учун мойни тегишлича танлаш, ишқаланувчи узелларнинг тузилишини иш шароитига мослаштириш механизмларнинг ишлаш самарадорлигини белгилайди ва фрикцион тузилманинг чидамлилиги ҳамда ишончлилигини ошириш имконини беради. Ишқаланиш ашёларини тадқиқ қилиш соҳасида тўпланган тажриба ва машина деталларининг ишқаланиши, ейилиши ҳамда мойланишига оид назарий ишланмалар махсус техник фан – трибология фанини яратиш имконини берди.

Қуйидагиларни ёдда тутинг:

- Деталлар геометрик ўлчамларининг улар бажарадиган иш характериға мослиги, ишқаланадиган юзалар материалларининг ва туташ жойлардаги бошланғич ўтқазиш (посадка)ларнинг тўғри танланиши, машина иш режимига мос келадиган ишончли мойлаш системасини танлаш машина деталлари ва узеллари ейилишининг камайишиға, бузилмасдан узоқ муддат ишлашиға сабаб бўлади.

- Берилган конструкцияға мос келмайдиган материалларни қўллаш, детал ва узелларға ишлов бериш технологик жараёниға ва уларни йиғиш шартларига роия қилмаслик, деталларни тайёрлаш ва таъмирлашнинг техник шартларидан четта чиқиш уларнинг ейилишини тезлаштиради;

- Ишқаланадиган юзалар орасидаги солиштирма босим ва уларнинг нисбий силжиш тезлиги, материал сифати ва ишқаланиш юзаларининг ишлов бериш тозалиги, мой сифати, атроф – муҳит ҳарорати ва чангланганлик даражаси, машиналарни эксплуатация қилиш шароити ва уларға техник хизмат кўрсатиш сифати бу машиналар деталларининг ейилишиға катта таъсир кўрсатади.

Триботехника – қаттаиқ жисмлар бир-бириға нисбатан ҳаракатланганида уларнинг ўзаро таъсир кўрсатуви ҳақидаги фан бўлиб, машиналардаги ишқаланиш, ейилиш ва мойлашға оид бутун масалалар мажмуини ўз ичига олади. Кейинги йилларда триботехникада янги бўлимлар – трибокимё, трибофизика ва тробомеханика бўлимлари ривожланмоқда.

Трибокимё ўзаро уринувчи сиртларнинг кимёвий актив муҳит билан ўзаро таъсирлашувини ўрганади. У ишқаланишдаги емирилиш муаммоларини, танлама кўчиришнинг кимёвий асосларини ва ишқаланишда полимерларнинг ёки мойлаш ашёсининг парчаланиши туфайли ажралиб чиқадиган кимёвий актив моддаларнинг деталлар сиртиға таъсирини текширади.

Трибофизика ўзаро уринувчи сиртларнинг, ҳаракатланган вақтидаги ўзаро таъсирлашувини жиҳатларини ўрганади.

Трибомеханика ўзаро уринувчи сиртларнинг ишқаланишдаги ўзаро таъсирлашиши механикасини ўрганади. У энергиянинг, импульснинг тарқалишини, ишқаланишдаги механик ўхшашликни, релаксацион тебранишларни, реверсив ишқаланишни, гидродинамика тенгламалари ва бошқаларни ишқаланиш, ейилиш ҳамда мойлаш масалаларига боғлаб ўрганади.

Триботехникаға оид кўпгина атамалар стандартлаштирилган. ГОСТ – 23.002 – 78 да 97 та атама бўлиб, улар ишқаланиш, ейилиш, мой, мойлаш усуллари ва мойлаш ашёлари бўйича таснифланган. Триботехниканинг умумий тушунчалари қаторига қуйидаги атамалар киради.

Ташқи ишқаланиш – нисбий ҳаракатланишға нисбатан бўладиган қаршилиқ ҳодисаси бўлиб, икки жисмнинг орасида, уларнинг сиртлари ўзаро уринадиган жойларда уринмалар бўйича юзаға келади.

Ейилиш – ишқаланиш натижасида жисм ўлчамларининг аста-секин ўзгариб бориши жараёни. Бу жараён ишқаланувчи сиртдан ашё ажралиб чиқишида ва (ёки) унинг қолдиқ деформациясида намоён бўлади. Ишқаланиш натижасида ҳам емирилиш юз бериши мумкин (ГОСТ 16429 – 70).

Ейилиш вақт бирлиги ичида деталь ўлчамларининг ўзгариш тезлиги, масалан, мм/соат билан баҳоланади; уни бошқа ўлчов бирликлари билан ҳам баҳолаш мумкин, чунончи: мм/км; мм/кг (ёнилғи сарфи); мм/мото-соат ва ҳоказо. Кўпинча деталларнинг ейилиш ўлчов бирлиги мкм ёки мм да баҳоланади.

Деталлар нотекис ейилади. Кўпгина деталь ва туташмалар учун бу жараён ейилишнинг ўсиб бориш эгри чизиғи ёки α бурчагининг катталашиши билан ифодаланиши мумкин (1.2 -расмга қаранг).

Ишқаланишни Леонардо да Винчи, М.В. Ломоносов, Г.Амонтов, Ш. Кулон, Н. П.Петров, Л.Эйлер, Д.И. Менделеев, О. Рейнольдс ва бошқа олимлар ҳам ўрганишаган.

Кейинчалик бу соҳада америкаликлардан Н.Е. Жуковский, Е.А. Чудаков, В.Д. Кузнецов, П.А. Ребиндерлар ва профессорлар А.А Ахматов, И.В. Крагельский, Б.И.Костецкийлар илмий изланишлар олиб боришган. Рус олими М.В. Ломоносов жисмлар зарралари орасидаги илашишни «узоқ вақт шилиш» ўли билан тадқиқ этиш учун махсус асбоб яратди. Бу асбоб материалларнинг ейилишга чидамлилигини аниқлаш учун мўлжалланган замонавий асбобларнинг тимсоли бўлиб қолди. М.В.Ломоносов материалларнинг ейилиши назарияси ва бу соҳадаги тадқиқотларнинг асосчиси ҳисобланади. У мустаҳкамлик ҳақидаги тушунчани заралар ўртасидаги боғланиш кучлари тўғрисидаги тасаввурлар билан боғлаб тушунтирди. М. Ломоносов соат механизмларининг таянчлари учун шиша мақсадга мувофиқ ашё эканлигини айтган эди.

Ҳозирги машиналарнинг ўзига хослиги шундаки, уларнинг турли деталлари ва узелларининг ейилишга чидамлилиги бир хил эмас, шунинг учун ҳам улардан фойдаланиш муддати тез ейиладиган қисмларининг ресурсига боғлиқ.

Ҳар қандай машина (қишлоқ хўжалик машиналари, автомобиллар, чорвачилик фермаларида қўлланиладиган машина ҳамда жиҳозлар ва ҳоказо) тўлиқ хизмат муддати мобайнида бир неча марта таъмирланади. Одатда, таъмирланган машиналарнинг таъмирлашларро хизмат муддати янгилариникидан камроқ бўлади ва улар эскириб боргани сари бу муддат қисқариб боради.

Машиналарнинг ейилиш жараёнлари қонунларини билиш асосида таъмирлаш сифатини яхшилаш техниканинг ишлаш қобилияти ва хизмат муддатини анча ошириш имконини беради.

Машинадаги ишқаланиш ва унинг турлари. Машинадаги кўпгина узелларнинг иши деталлар туташ сиртларининг бир-бирига нисбатан ҳаракатланиши билан боғлиқ. Бу ҳаракат кўп ҳолларда ишқаланиш қувватининг фойдасиз сарфланишига ва машина деталларининг ейилишига олиб келади.

Ишқаланиш туташ сиртларда кечадиган кўплаб мураккаб жараёнларга боғлиқлиги аниқланган.

Ишқаланиш табиатини тушунтириш учун бир неча гипотезалар ва назарий асослар мавжуддир.

Ишқаланишнинг механик назарияси энг муҳим назариядир. Бу назария асосида туташ сиртлар ҳаракатланганда юзага келувчи элементар нотекисликларнинг қайишқоқ ва қайишқоқ бўлмаган механик ўзаро таъсирларини тадқиқ қилиш ётади.

Франциялик физик олим Амонтон (1699 й.) тажрибалар асосида ишқаланиш кучи (F) юкнинг оғирлиги (N) га мутаносиб бўлиб, жисмларнинг уриниш юзи ўлчамига боғлиқ эмаслигини аниқлади.

$$F=f \cdot N, \quad (34)$$

бу ерда F – ишқаланиш кучи, Н; f – ишқаланиш коэффициентини; N – меъёридаги юкланиш, Н.

Ш.О.Кулон ўтказган тадқиқотлар (1785 й.) ишқаланишнинг механик назариясини таърифлаш имконини берди:

1. Ишқаланиш кучи меъёридаги кучга мутаносибдир.
2. Ишқаланиш кучи жисмларнинг ўзаро туташувчи сиртлари ўлчамига боғлиқ эмас.
3. Ишқаланиш кучи ишқаланувчи жисмларнинг нисбий ҳаракатига боғлиқ эмас.
4. Ишқаланиш кучи ишқаланувчи ашёларнинг хоссаларига ва ўзаро уринувчи сиртларнинг аҳволига боғлиқ.

Ишқаланиш кучини аниқлаш учун Ш.О. Кулон сиртларнинг ёпишиб қолишини ҳисобга олувчи формулани таклиф этган:

$$F=A+fN, \quad (35)$$

бу ерда A – сиртларнинг илашиб қолишига бўладиган қаршилиқни ҳисобга олувчи катталиқ.

Кейинчалик инглиз физиги Ф. Р. Боуден ишқаланиш кучини аниқлаш учун ушбу ифодани таклиф этди:

$$F=F_{қир}+F_{қай} =\theta \cdot S_x+\tau \cdot S, \quad (36)$$

бу ерда $F_{қир}$ – металл бирикмаларнинг қирқилишга қаршилиги, Н; $F_{қай}$ – қаттиқлиги пастроқ металлнинг ўзидан қаттиқроқ металл томондан қайишқоқ сиқиб чиқариш қаршилиги, Н; θ – қирқилишнинг уринма кучланиши, Н/м²; S_x – ҳақиқий уриниш юзаси, м²; τ – металлнинг сиқиб чиқаришга нисбатан солиштирма қаршилиги, Н/м²; – ишқаланиш йўлчасининг кўндаланг кесими, м².

Ҳақиқий уриниш юзаси ушбу тенглама бўйича тахминан аниқланиши мумкин:

$$S_x = \frac{N}{3 \cdot G_\tau} \quad (37)$$

бу ерда N – ишқаланувчи юзалар оладиган ташқи юкланиш, Н; G_τ – нотекикликларнинг оқувчанлик чегараси, Н/м².

Механик назария ишқаланувчи сиртларнинг чўққилар ва ботиқлар шаклидаги ғадир-будирликларнинг илашиши натижасида юзага келадиган ишқаланиш сабабларини тушунтиради (70-расм, «а»), ammo у нима учун босим ортиши билан ишқаланиш ўсмаслиги ва ўта силлиқ сиртларда ишқаланиш жуда ошиб кетиши сабабларини тушунтириб бера олмайди.

Ишқаланишнинг молекуляр назарияси 18 асда пайдо бўлиб, инглиз физиги Томпсоннинг илмий ишларида (1929й.) ривожлантирилган. У ишқаланиш ходисасини сиртлар ўртасида юзага келувчи молекуляр ўзаро таъсир кучларидан келиб чиқиб тушунтиради.

Белорус Республикаси ФА нинг муҳбир аъзоси Б.В.Дерягин (1934 й.) мазкур назарияни тўлиқ ривожлантириб, ишқаланиш сабаби ишқаланувчи сиртлар

яқинида молекуляр куч майдони пайдо бўлиши ва бунда жисмларнинг молекуляр илашуви юзага келиши билан тушунтирилишини кўрсатиб берди.

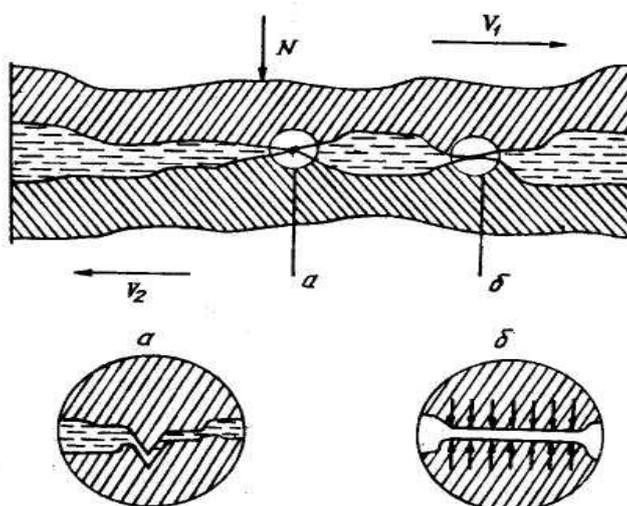
Бу ҳолда

$$F=f \cdot S(P_0+P), \quad (38)$$

бунда F – ишқаланиш кучи, Н; S – ҳақиқий туташув юзаси, м²; P_0 – молекуляр ўзаро таъсирлашув солиштирма кучи, Н/м²; $P = \frac{N}{S}$ – солиштирма босим, Н/м².

Аммо молекуляр назария айрим тажриба маълумотларини, масалан, ишқаланувчи сиртларнинг механик шикастланишларини, ғадир-будирликларнинг бир-бирига ботиб кириши ҳамда илашиб қолишини ва бошқаларни тушунтирмайди.

Ишқаланишнинг молекуляр-механик назарияси профессор И.В.Крагельский томонидан (1946 й.) ишлаб чиқилган ва ишқаланиш икки ёқлама табиатга эга бўлиб, сиртдаги айрим чиқикларнинг бир-бирига ботиб кириши билан ҳам, икки жисмнинг молекуляр тортишиш кучлари билан ҳам боғлиқ, деган тахминга асосланади (70-расм, «б»)



70-расм. Ишқаланувчи сиртларнинг ўзаро таъсири схемаси:
а-механик ўзаро таъсир; б-молекуляр ўзаро таъсир.

Нотекисликлар анча кўп бўлганда механик омиллар устун келади, чиқиклар текисланганидан сўнг ва жуда силлиқ қилиб ишланган сиртларда молекуляр омиллар кўпроқ намоён бўлади.

Ишқаланиш кучларини аниқлаш учун И.В.Крагельский ушбу ифодадан фойдаланишни таклиф этган:

$$F=F_{\text{мех}}+F_{\text{мол}}=\alpha \cdot S+\beta \cdot P, \quad (39)$$

бу ерда $F_{\text{мех}}$ – механик ишқаланиш кучининг ташкил этувчиси, Н; $F_{\text{мол}}$ – молекуляр ишқаланиш кучининг ташкил этувчиси, Н; P – солиштирма қаршилик, Н/м²; α, β – тажриба ёрдамида аниқланадиган коэффициентлар.

Ишқаланишнинг энергетик назариясини 1952 йилда физик олим А.Д.Дубинин таклиф этган. У ишқаланиш ҳақидаги таълимнинг ривожланиш тарихи ишқаланувчи сиртларга механик ва молекуляр кучлар таъсир кўрсатиши натижасида ишқаланиш кучи пайдо бўлиши билан боғлиқдир. Шу сабабли ишқаланиш куч эмас, балки жараён эканлиги маълум бўлишига қарамай,

ишқаланиш табиатини кучларнинг таъсир этиш қонунлари асосида очиб беришга интилишган, деб таъкидлайди. Шу сабабли ишқаланиш табиати ва ишқаланишда юз берадиганжараёнлар кучлар қонунларига эмас, балки қувват қонунларига ва уларнинг бир турдан иккинчи турга айланиши қонунларига бўйсунуши зарур.

Ишқаланиш ва ейилишнинг энергетик назарияси шундай физик-кимёвий ходисаларга асосланадики, улардан ишқаланиш жараёни ытта бўлади, аммо улар билан боғлиқ ходисалр ҳар хил бўлиб, кўпгина шароитларга боғлиқ, деган хулоса келиб чиқади.

Бир жисм бошқа (қаттиқ, суюқ ва газсимон) жисмга нисбатан ҳаракатланганда зарралар кўпроқ таъсир қиладиган соҳада жисмнинг илгарилама ҳаракатланиш энергияси моддий тизимнинг тўлқинсимон ва тебранма ҳаракатлари энергиясига сакраш тарзида ўтади, натижада термоэлектрон, термик, акстик ва бошқа ходисалар содир бўлади.

Шундай қилиб, ишқаланиш жараёни сифат жиҳатидан кўрсатилган физик-кимёвий жараёнлар билан, миқдор жиҳатидан эса механик ҳодиса (ишқаланиш коэффициенти ҳамда кучи, шунингдек, сиртнинг ейлиши) билан ифодаланади.

Шуни айтиб ўтиш керакки, ишқаланишнинг кўплаб омилларга боғлиқлиги ҳаддан ташқари мураккаблигидан ишқаланиш назариясининг ҳозирги ҳолати амалиёт илгари сураётган талайгина саволларга жавоб бериш имконини бермасида, машиналарнинг ейилишини муҳандислик усулида ҳисоблаш учун аниқ маълумотлар беради.

Шунга қарамасдан, ишқаланиш ва ейилиш муаммолари борасида тўплаган қатор материаллар ейилиш жараёнларининг кўпгина қонунларини очиш, асосий таърифларни изоҳлаш ва бу жараёнларни таснифлаш, машиналарнинг чидамлилигини белгиловчи асосий омилларни аниқлаш имконини яратади ва ҳоказо.

11.7. Ишқаланиш турлари

Жисмларнинг нисбий ҳаракати кинематик белгиларига кўра ишқаланишнинг қуйидаги турлари кўпроқ учрайди.

Тинч ҳолатдаги ишқаланиш – икки жисмнинг нисбий ҳаракатга ўтгунига қадар микроҳаракатларидаги ишқаланиш.

Ҳаракатдаги ишқаланиш – нисбий ҳаракатда бўлган икки жисмнинг ишқаланиши.

Сурков ашёсиз ишқаланиш – ишқаланувчи сиртга ҳеч қандай сурков ашёси суртилмагандаги икки жисмнинг ишқаланиши.

Сурков ашёси бўлгандаги ишқаланиш – икки жисмнинг ишқаланувчи сиртига ҳар қандай сурков ашёси суртилгандаги ишқаланиш.

Сирпанишдаги ишқаланиш – икки қаттиқ жисмнинг ҳаракатидаги шундай ишқаланишики, бунда уриниш нуқталарида жисмларнинг тезликлари қиймати ва йўналиши бўйича ҳар хил бўлади.

Думаланишдаги ишқаланиш – икки қаттиқ жисмнинг ҳаракатидаги шундай ишқаланишки, бунда уриниш нуқталарида уларнинг тезликлари қиймати ва йўналишига кўра турлича бўлади.

Ишқаланиш кучи – бир жисм ташқи куч таъсирида бошқа жисмнинг сирти бўйлаб ҳаракатланганида юзага келадиган қаршилиқ; мазкур ташқи куч – ана шу жисмлар орасидаги умумий чегарага уринма бўйича йўналган бўлади.

Сирпаниш тезлиги – сирпанишда уриниш нуқталаридаги жисмлар орасидаги фарқ.

Ишқаланиш сирти – жисмнинг ишқаланишда қатнашувчи сирти.

Ишқаланиш коэффиценти – иккит жисм ишқаланиш кучининг ана шу жисмларни бир-бирига сиқибтурувчи меъёридаги кучга нисбати.

Илашиши коэффиценти – икки жисмнинг тинч ҳолатидаги энг катта ишқаланиш кучининг жисмларни бир-бирига сиқиб турадиган, ишқаланиш сиртларига нисбатан меъёрида бўлган кучга нисбати.

Думаланишдаги ишқаланиш кучини аниқлаш учун Ш.О.Кулон қуйидаги формулани таклиф этган:

$$F_K = K \cdot \frac{N}{R} \quad (40)$$

бу ерда F_K – думаланишдаги ишқаланиш кучи, Н;

N – меъёридаги куч, Н;

R – думаланиш радиуси, м;

K – думаланишдаги ишқаланиш коэффиценти.

Ишқаланиш жараёнининг жадаллигини ифодалайдиган параметрлар сирпанишда энг катта ва думалашда энг кичик бўлади. Замонавий тракторлар, қишлоқ хўжалик машиналари ва автотракторлар двигателларининг барча асосий туташмалари, одатда, мажбурий ёки босим остида мойланади. Мойни босим остида узатиш ва уни филтрлаш усули трансмиссиянинг ишқаланувчи узелларида тобора кенгроқ қўлланилмоқда. Занжирли тракторларнинг юриш қисмидаги кўпгина муҳим узеллар (цапфалар, рамаларнинг втулкалари, таянч ғалтакларнинг подшипниклари ва бошқалар) ҳам консистент мой билан мойлаш ўрнига суюқ мой билан мойлашга ўтказилган.

11.8. Машиналарнинг ишламай қолишининг таснифи

Замонавий пахтатериш машиналари ва бошқа кўпгина қишлоқ хўжалик машиналари мураккаб тузилишга эга бўлиб, ўзаро боғланган кўплаб элементлар, деталлар, туташмалар, узеллар, механизмлар ва агрегатлардан ташкил топган. Фойдаланиш ва сақлаш мобайнида ҳамда ташиш чоғида машиналар ва айрим элементларининг техник аҳволи муқаррар равишда ёмонлашади. Туташманинг асосий иш деталлари ейилади ёки толиқиб емирилади, бошланғич параметрларини йўқотади, уларнинг ўлчамлари занжири бузилади. Машиналарнинг механизмлари ва системалари аста-секин емирилади. Туташманинг агрессив муҳитда ва ҳар хил ҳароратларда ишлайдиган деталлари қурум билан қопланади, электр кимёвий емирилади. Баклар, филтрлар, мой ва ёнилғи найчалари ифлосланиб, коррозия (занглаш) таъсирида емирилади. Совитиш тизимининг деталлари қасмоқ (накип) билан қопланади. Мойлар ўзининг бошланғич хусусиятини йўқотади ва ҳоказо. Мазкур машиналар техник аҳволининг аста-секин ёмонлашиб боришидек мураккаб физик жараён машинанинг эскириш жараёни деб аталади. Машинанинг эскириш тезлигини эскиришнинг олдини олиш чораларини кўриш (техник хизмат кўрсатиш, яхшилаб чиниқтириш) орқали камайтириш мумкин. Аммо машинанинг «эскиришига» га батамом барҳам бериш мумкин эмас. Бу жараён муқаррар бўлиб, вақт бўйича узлуксиздир. Фақат машинанинг ўзи эмас, балки унинг ҳар бир элементи ҳам эскиради. Бундай эскириш натижасида вақт ўтиши билан туташма ёки механизмдаги айрим деталларнинг ресурси тугайди, оқибатда машина ишламай қолади ва ишлаш қобилиятини йўқотади.

Машинанинг тузилишидаги хусусиятлар, унинг иш шароитининг хилма-хиллиги ва ўзгариб туриши айрим элементлар ресурслари орасидаги фарқнинг анча катта бўлишига олиб келади. Шу сабабли тракторлар ва қишлоқ хўжалик машиналари тез-тез ишламай қолади, бу ишламай қолишларнинг қонуниятлари эса эҳтимолликлар назарияси қонунларига бўйсунди.

Ишончлилик назариясида ишламай қолишлар уларнинг келиб чиқиш сабабларига кўра икки турга бўлинади:

1. Аста-секин ишламай қолишлар.
2. Тўсатдан ишламай қолишлар.

Аста-секин ишламай қолишларга асосан деталларнинг табиий ейилиши сабаб бўлади. Шунинг учун ҳам уларни анча олдиндан тўғри башорат қилиш мумкин. Дизелли двигателнинг кўп учрайдиган ишламай қолишларига мисол қилиб картер мойининг ортиқча сарф бўлишини, мойлаш тизимидаги босимнинг пасайишини, деталь ва туташмаларнинг чекли ейилишини, пахта териш машиналари териш аппаратларининг шпинделларини шира босишини ва бошқаларни кўрсатиш мумкин.

Тўсатдан ишламай қолишлар маълум сабаблар (айрим жойлари ўта қизиқ кетиши оқибатида деталларнинг толиқиб емирилиши ва ҳоказо) туфайли юз беради. Аммо бу сабабларни, одатда, олдиндан билиб бўлмайди. Шунинг учун мазкур сабаблар билан боғлиқ бўлган ишламай қолишлар, машинадан фойдаланувчи нуқтаи назарида тўсатдан юз беради. Шу боис улар тўсатдан ишламай қолишлар деб юритилади.

Деталларнинг синиши, блок каллаги қистирмасининг тешилиши, клапанларнинг тақиллаши, илашиш муфтаси дисklarининг қийшайиши ва шу кабилар тўсатдан ишламай қолишларга мисол бўла олади. Ишламай қолишларни бундай иккига бўлиб ўрганиш ишлаб чиқариш ҳамда таъмирлаш корхоналарининг ишчи хизматларига бундай ишламай қолишлар пайдо бўлишининг ҳақиқий сабабларини аниқлаш имконини беради. Бундан ташқари, аста-секин ва тўсатдан ишламай қолишларга оид маълумотларни ишлашда уларнинг тақсимланишига доир ҳар хил қонунлардан фойдаланилади. Мухандис-механизатор нуқтаи назаридан ишламай қолишларининг уларни бартараф этишни аниқлаш усулини, шунингдек, шу билан боғлиқ бўлган вақт, меҳнат ва пул маблағлари сарфини аниқлаш имконини берадиган таснифи аҳамиятга молик.

Айрим элементларнинг ресурслари анча тарқоқлиги туфайли мазкур иш даврида чидамлилиги энг кам бўлган деталь ёки туташманинг ишдан чиқиши оқибатида машинанинг ишлаш обилияти муқаррар равишда йўқолиши мумкин. Бунда, одатда, машинанинг қолган ҳамма элементлари ишга яроқли ҳолатда ва муайян қолдиқ ресурсга эга бўлади. Ишламай қолиш юз берганда машинанинг ишлаш қобилиятини бир-биридан фарқ қилувчи икки усул билан қайта тиклаш мумкин. Агар ишламай қолишни бартараф этиш учун кўпгина қисмларга ажратиш-йиғиш ва ростлаш ишларини бажариш талаб қилинмаса, машинанинг ишлаш қобилиятини тиклаш усули ва унинг қолдиқ ресурси (ишдан чиққунга қадар) аввалгидек қолади. Ишламай қолишни бартараф этишнинг бу усули содда бўлса-да, хизмат кўрсатувчиларнинг юқори малакали бўлишини ёки мураккаб ускуналарни талаб қилади. Ишламай қолишни бартараф этишнинг бу усули тўғридан-тўғри даланинг ўзида ёки жамоа, ёхуд давлат хўжалигининг устахонасида амалга оширилиши мумкин. Бу усул деталь ва туташмаларнинг ресурсларидан тўлиқ фойдаланиши билан катта афзалликка эга. Машиналарнинг ишлаш қобилиятини тиклашнинг бундай усули ўзининг техник мазмунига ва мавжуд атамаларга мувофиқ ишламай қолишларни бартараф этиш деб аталади. Шу усул билан бартараф этиш мақсадга мувофиқ бўлган ҳамма ишламай

қолишларни бартараф этиш деб аталади. Шу усул билан бартараф этиш мақсадга мувофиқ бўлган ҳамма ишламай қолишлар эса эксплуатацион ишламай қолишлар деб юритилади. Аммо машинанинг ёки унинг айрим элементларининг ҳамма ишламай қолишларини ҳар доим ҳам юқорида келтирилган усул билан бартараф этиш мақсадга мувофиқ бўлавермайди. Баъзи ҳолларда ишламай қолишларни бартараф этиш учун қисмларга ажратиш-йиғиш, мойлаш, ростлаш, чиниқтириш каби кўплаб ишларни бажаришга тўғри келадики, уларнинг нархи ишдан чиққан деталь ёки туташманинг нархидан бир неча баравар юқори бўлади. Бу ҳолда бузилган детални алмаштириш ва фақат машинанинг ишлаш қобилиятини тиклаш билан чекланиш иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқ бўлмай қолади. Шунинг учун машинани (агрегатни) тез-тез қисмларга ажратмаслик ва йиғмаслик ҳамда бу ишлардан келиб чиқадиган салбий оқибатларнинг (туташмаларнинг қайта сийқаланиши, машина чидамлилигининг пасайиши, қисмларга ажратиш-йиғиш ва бошқа ишлари нархининг юқорилиги) олдини олиш мақсадида машинанинг ишлаш қобилияти билан бир қаторда унинг таъмирлашлараро ресурсини ҳам сақлаш зарур.

Бунинг учун машина қисмларга ажратилиб, ювилгандан кейин барча деталь ва туташмаларнинг техник ҳолати аниқланади (нуқсонли-нуқсонсизга ажратилади) ҳамда улардан қолдиқ ресурси таъмирлашлараро қолдиқ ресурсдан кам бўлганлари алмаштирилади. Ишламай қолишларни бартараф этишнинг бундай усули мураккаброқдир: уни ўтказиш учун одатда махсус асбоблар, чиниқтириш ва ростлаш стендлари, малакали мутахассислар, яъни замонавий ишлаб чиқариш шароити керак бўлади. Шу сабабли машина ёки айрим узел ва агрегатларнинг ишлаш қобилиятини бундай усул билан махсус таъмирлаш устахоналарида тиклаш мақсадга мувофиқдир. Бу усулнинг афзаллиги шундаки, бунда машина (агрегат) нинг таъмирлашлараро ресурси тикланади ва унинг ишончлилиги даражаси оширилади. Тракторларда энг кўп содир бўладиган ана шундай ишламай қолишларга иш вақтида сальник ва зичламалардан суюқлик чиқишини, блок каллаги қистирмасининг куйишини, поршень халқалари ейилиши туфайли қартер мойининг ортиқча сарф бўлишини, клапанларнинг тақиллашини, мой фильтрларининг ва ҳаво тозалагичнинг, ёнилғи фильтрларининг текилиб қолишини, юриш қисми деталларининг чекли ейилиши ва шу кабиларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

Ресурс бўйича ишламай қолишларга ўзак ва шатун вкладишларининг, тирсақли вал бўйинларининг ҳамда гильза ва поршенларнинг узатмалар қутиси ва орқа кўприк шестерня ҳамда подшипникларининг чекли ейилиши, тақсимланиш тартиботларининг бузилиши ва бошқалар киради. Ишламай қолишларнинг уларни бартараф этишнинг техник-иқтисодий жиҳатдан мақсадга мувофиқлиги бўйича икки турга бўлиниши ҳар бир машина тури учун эксплуатацион ва ресурс бўйича ишламай қолишларнинг асосланган сабаблари рўйхатини тузиш, агар улар пайдо бўлишининг эҳтимолий даврийлиги маълум бўлса, бевосита хўжаликларда ва ихтисослашган таъмирлаш корхоналарида бажариладиган ишларнинг хажми ҳамда нархини режалаштириш имконини беради. Шунингдек, ишламай қолишларнинг юқорида айтилган турларга ажратилиши, ишламай қолишларни бартараф этиш, таъмирлаш тушунчаларини аниқ таърифлаш имконини ҳам беради. Машина (узел, агрегат)нинг ишлаш қобилиятини тиклаш технологик жараёни ишламай қолишларни бартараф этиш деб юритилади.

ГОСТ 18322–78 га кўра, машина (узел, агрегат) нинг ишлаш қобилияти, созлиги ва таъмирлашлараро ресурсини тиклаш технологик жараёнига таъмирлаш деб айтилади.

Ишламай қолишларнинг эксплуатацион ва ресурс бўйича ишламай қолишларга бўлиниши машинанинг ва айрим элементларининг бузилмасдан ишлаш ва чидамлилиқ кўрсаткичларини аниқлашда ҳам катта аҳамиятга эга.

ГОСТ 27.002-89 га кўра, ишламай қолиш – объектнинг ишлаш қобилияти бузилишидан иборат бўлган ходиса.

Ишлаш қобилиятининг бузилиши сабларини бир неча гуруҳларга бўлиш мумкин. Бу гуруҳлардан бири яққол, сўзсиз ишламай қолишлардир. Бундай ишламай қолишларга пахта териш машиналари териш аппаратларидаги пастки таянчларнинг, двигателларнинг тикилиб қолиши, шпинделли барабанларни юргизиш кинематик занжирининг ёки унинг айрим механизмларининг бузилиши, лоақал битта филдирак шинаси ишлаш қобилиятининг бузилиши, тракторнинг ҳеч бўлмаса битта узатмасининг иўдан чиқиши, ёнилғи, мой ёки совитувчи суюқликнинг чиқиши кабиларни мисол қилиб кўрсатиш мумкин.

Яққол ва сўзсиз ишламай қолишлардан ташқари, шундай вазиятлар ҳам бўладики, бунда жиддий ишламай қолишларни келтириб чиқарадиган сабабларни бартараф этиш мақсадида пахта териш машинаси ёки тракторни тўхтатиш керак бўлади. Уларга қуйидагилар киради: битта детални маҳкамлаб турган болт ёки гайкалар қаттиқлигининг 20 фоиз (ва бундан ортиқ) бўшаёиб қолиши; трактор механизмларидаги бегона шовқинлар (тақиллаш, ғичирлаш ва ҳоказо); мой ва ёнилғининг (минутига уч томчидан ортиқ) ҳамда совитувчи суюқликнинг (минутига 10 томчидан зиёд) томчилаши; асосий деталларнинг охириги ҳолатга келиши (масалан, шпинделли барабан корпус деталларининг, узатмалар қутиси, двигатель блокнинг дарз кетиши, шпинделлар ўқдошлигининг бузилиши, валлар, роликлар, шлицаларнинг эгилиши, сепараторлар, подшипникларнинг емирилиши ва бошқалар).

Юқорида таъкидлаганимиздек, ишламай қолиш – объектнинг ишлаш қобилияти бузилишидан иборат бўлган ходиса. Давлат стандартида ишламай қолишларни қуйидагича таснифлаш кўзда тутилган:

ресурс бўйича, боғлиқ бўлмаган, боғлиқ бўлган, тўсатдан, аста-секин, яққол, яширин, конструктив ишлаб чиқариш ва эксплуатацион ишламай қолишлар. Шунингдек, унда ишламай қолиш мезони атамалари, ишламай қолиш сабаблари ва оқибатлари ҳам келтирилади.

Ишламай қолиш мезони – меъёр белгиловчи-техник ёки лойиҳалаш ҳужжатларида белгиланган объектнинг ишга яроқли ҳолати бузилиши белгилари ёки ана шундай белгилар мажмуи.

Ишламай қолиш сабаби – объектнинг ишламай қолишга олиб келадиган ходисалар, жараёнлар, воқеалар ва ҳолатлар.

Ресурс бўйича ишламай қолиш натижасида объект охириги ҳолатга келади.

Ишламай қолишларни мунтазам, тўлиқ ва қисман ишламай қолишларга ажратиш ҳам қабул қилинган.

Мунтазам ишламай қолиш деганда кўп марта такрорланадиган ишламай қолиш тушунилади. Бунга объект лойиҳасидаги нуқсонлар, уни тайёрлаш жараёнининг бузилиши, паст сифатли ашёлардан фойдаланилаши ва бошқа камчиликлар сабаб бўлади. Мунтазам ишламай қолишни юзага келтирилган сабабни аниқлаш ва бартараф этиш мумкин.

Бундай ишламай қолишлар кўпинча лойиҳалашдаги камчиликлар туфайли юз беради. Шунинг учун улар конструкцион ишламай қолишлар деб юритилади. Ишламай қолишлар, масалан, лойиҳаловчи тасодифий ўта юкланишларни ҳисобга олмаганда, деталларнинг ашёлари нотўғри танланганда туташмаларнинг ўтказилиши иш шароитига мос келмаганда юз бериши мумкин ва ҳоказо.

Қисман (технологик) ишламай қолиш содир бўлганда объектдан ўз вазифаси бўйича, амма камроқ самара билан фойдаланиш мумкин бўлади. Бундай ишламай қолишлар технологик жараёнлар (масалан, механик жараён ва термик ишлов бериш жараёни): деталларни тайёрлаш ва тиклаш технологик жараёнлари нотўғри танланиши ёки деталларни тайёрлаш (тиклаш), бутун машинани ёхуд унинг таркибий қисмларини йиғиш, ростлаш, сийқалантириш ҳамда синаш технологик кетма-кетлиги бузилиши натижасида юз беради. Бундай ишламай қолишлар ашёларни нотўғри танлаш, улар хоссаларининг барқарор эмаслиги оқибатида ҳам рўй бериши мумкин.

Тўлиқ (эксплуатацион) ишламай қолиш одатдаги шароитда, яъни техникадан фойдаланиш ва унга техник хизмат кўрсатиш қоидаларига амал қилинганда ҳам, уларга риоя қилинмаганда ҳам юз беради. Масалан, хизмат кўрсатувчилар нотўғри ишлаганларида ва уларнинг малакаси паст бўлганда (машина нотўғри ишга туширилганда, ундан рухсат этилмаган ўта юкланишларда фойдаланилганда ва ҳоказо) шундай бўлади. Бу ишламай қолишлар машинанинг тузилиши иш шароитга мос келмаганда ҳам вужудга келиши мумкин.

Ишламай қолиш ва шикастланишга мос равишда уларнинг мезонлари, сабаблари, белгилари (пайдо бўлиши), характери ва оқибатлари кўриб чиқилади:

а) **ишламай қолиш мезонлари.** Объектнинг ишга яроқли ҳолати берилган параметрлар рўйхати ва улар ўзгаришининг рухсат этилган чегаралари билан белгиланади. Ишламай қолиш мезонлари объектга оид илмий-техник ҳужжатларда кўрсатилади;

б) **ишламай қолиш сабаби.** Ишламай қолиш сабаблари лойиҳалашда, ишлаб чиқаришда ва таъмирлашда йўл қўйилган камчиликлар, ишлатиш қоидалари ва меъёрларини бузиш, ҳар хил шикастланишлар, шунингдек, табиий ейилиш ҳамда эскириш жараёнлари бўлиши мумкин;

в) **ишламай қолиш (шикастланиш) белгилари** деб объектнинг ишга яроқсиз ҳолати учун хос бўлган ходисалар ёки улар билан боғлиқ бўлган жараёнларнинг кузатувчининг сезги органларига бевосита ва билвосита таъсир кўрсатишга айтилади. Масалан, двигатель ишлаётганида маълум шовқин ва тақиллашларнинг пайдо бўлиши, асбоблардан фойдаланиш коэффициентининг ва бошқалар шулар жумласидандир:

г) **ишламай қолиш характери деганда** объектдаги ишламай қолиш билан боғлиқ бўлган муайян ўзгаришлар тушунилади. Масалан, симнинг узилиши, деталларнинг деформацияланиши ва ҳоказо;

д) **ишламай қолиш оқибатларига** ишламай қолиш юз берганда кейин пайдо бўладиган ходисалар, воқеалар ва жараёнлар киради. Чунончи, двигателнинг тўхтаб қолиши, совиткич музининг эриши ва ҳоказолар. Ишламай қолишнинг айрим оқибатлари айни чоғда унинг белгилари бўлиши ҳам мумкин.

Бартараф этилишининг мураккаблигига қараб ишламай қолишлар оддий ва мураккаб хилларга бўлинади. Оддий ишламай қолишларга асбоб ва анжомлар ёрдамида тиклаш мумкин бўлган ишламай қолишлар (масалан, узелларни маҳкамлаш болтларининг узилиши ёки бўшашиб қолиши ва ҳоказо), мураккаб ишламай қолишларга эса деталларнинг ейилиши, дарз кетиши ҳамда синиши киради.

Ишламай қолишлар пайдо бўлиш тарзига кўра аста-секин, тўсатдан, ўз-ўзидан бартараф бўладиган, турғун ва бошқа ишламай қолишларга ажратилади:

а) **аста-секин ишламай қолиш** элемент параметрларининг узоқ вақт аста-секин ўзгариб бориши натижасида пайдо бўлади (чунончи, туташмалардаги ҳароратнинг ортиши);

б) **тўсатдан ишламай қолиш** кутилмаганда, бир зумда (масалан, буюмнинг ичида ва ташқарисида таъсир қилувчи юкланишларнинг тўсатдан кўпайиб кетиши натижасида) юз беради;

в) **ўз-ўзидан бартараф бўладиган ишламай қолишлар** бирорта шахснинг аралашувисиз бартараф бўлади (масалан, сув тушиши натижасида тормозларнинг ишламай қолиши, ёнилғи найчаларининг вақтинча тиқилиб қолиши);

г) **турғун ишламай қолишлар** хизмат кўрсатувчилар аралашганидан кейингина бартараф бўлади;

д) **боғлиқ бўлмаган ишламай қолишлар**, ишламай қолишлар таъсиридан ташқари, ҳар қандай сабаб туфайли юз беради;

е) **боғлиқ бўлган ишламай қолишлар** бошқа элементлар ишламай қолиши туфайли рўй берадиган ишламай қолишлардир. Масалан, клапаннинг узилиши цилиндр-поршень группасининг, бинобарин, бутун двигателнинг ишламай қолишига сабаб бўлиши мумкин.

Ишламай қолишлар ташиш, сақлаш, ишлаш ва синаш чоғларида кузатилади.

Даврга кўра – сийқаланиш, меъёрида ишлаш ва фалокатли ейилиш чоғидаги ишламай қолишлар бўлади.

Оқибатларига кўра – хавфли (руль бошқармаси, тормознинг ишламай қолиши) ва хавфсиз ишламай қолишлар фарқ қилинади. Шунингдек, яққол ва очиқ ишламай қолишлар ҳам бўлади.

Ейилиш турлари. Ейилиш жараёнига таъсир қилувчи омиллар механик, физик-кимёвий, иссиқлик ва электр омилларига бўлинади. Ейилиш турлари ҳам хилма-хил бўлиб, улар ишқаланиш омилларининг турлича қўшилиб келишига келишга боғлиқдир.

Ейилиш машина детали ашёсининг ёки бошқа элементининг (бўёғи, мойи) аста-екин емирилиш жараёни бўлиб, элемент ишқаланганда ёки ташқи мухит билан бошқача тарзда ўзаро таъсирлашганда юз беради. Натижада унинг хоссалари (қаттиқлиги, қайишқоқлиги, тузилиши, кимёвий таркиби ва шу кабилар) ўзгаради.

Ейилишга чидамлилиқ ашёнинг муайян ишқаланиш шароитида ейилишга қаршилиқ кўрсатиш қобилияти бўлиб, ейилиш тезлиги ёки жадаллигига тесқари бўлган катталиқ билан баҳоланади.

Ейилиш турларининг таснифи А.К.Зайцев, В.А. Кислик, Б.И. Костецкий, И.В. Крагельский, М.М. Хрушчов каби олимлар томонидан таклиф этилган.

Масалан, М.М. Хрушчов таклиф этган тасниф ейилиш турларининг уч гуруҳини: механик, молекуляр-механик ва емирилиш (коррозия)-механик ейилишларни ўз ичига олади.

1. Механик ейилишларда ишқаланувчи деталлар сиртларида соф механик ходисалар: ашёнинг қирқилиши, зарраларнинг синиб ажралиши, қайишқоқ деформация ва шу кабилар юз беради.

2. Молекуляр-механик ейилишлар ишқаланувчи сиртларнинг айрим қисмларида ашёларнинг илашиб (ёпишиб) қолиши, кейин бу жойларда металлнинг емирилиши ходисаси билан боғлиқдир.

3. Коррозион-механик ейилишларда ишқаланувчи сиртларда оксид пардалари, кимёвий бирикмалар ҳосил бўлади, кейин бу бирикмалар механик тарзда емирилади.

11.9. Ейилишга таъсир қилувчи омиллар ва деталларнинг шикастланиш турлари

Машиналар деталлари сиртининг ейилиш жараёни мураккаб бўлиб, кўпгина омилларга боғлиқ. Бу омиллар машиналардан фойдаланиш шароитларида турлича бўлади. Уларга биринчи навбатда қуйидагилар киради: деталлар сиртига тушадиган юкланиш; туташмалар ишининг ҳарорат тартиби; мойнинг библиги, характери ва хоссалари; мойлаш ашёсининг механик аралашмалар билан ифлосланганлик даражаси, аралашмалар таркиби ҳамда ўлчамлари; деталларнинг бир-бирига нибатан жойлашиши (ўзгалвчан туташмалар учун); туташ жуфтликларнинг бошқа иш шароитлари (титрашга, коррозияга учраши ва ҳоказо).

Машиналарни лойиҳалаш, тайёрлаш ва таъмирлаш билан шуғулланувчи мутахассислар учун ейилишнинг асосий омиллари ва қонуниятларини билиш катта аҳамиятга эга. Бу билим деталларни таъмирлаш усулини тўғри танлаш ва фойдаланиш жараёнида улар тез ейилишининг олдини олиш имконини беради.

Машиналардаги ишқаланувчи деталларнинг ейилиш омиллари қуйидаги хилларга ажратилади:

- 1) ишқаланувчи сиртлардаги солиштирма босим;
- 2) деталлар сиртининг қаттиқлиги;
- 3) ашёнинг тузилиши (структураси);
- 4) деталлар сиртининг сифати ва ҳоказо.

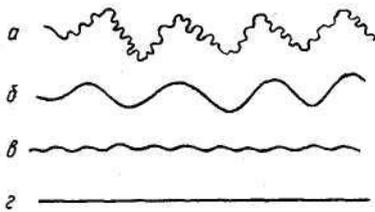
Ишқаланувчи сиртнинг сифати. Сиртнинг сифати деганда деталь геометрик параметрларининг ва ана шу детални тайёрлашда ишлатилган ашё сиртқи қатлами физик хоссаларининг мажмуи тушунилади.

Геометрик параметрлар деталга ишлов берганда қоладиган излар – тўлқинсимон ва ғадир-будир (71-расм, «а»), тўлқинсимон ва силлиқ (71-расм, «б»), текис ва ғадир-будир (71-расм, «в»), текис ва чмзиқли (71-расм, «г») йўналиши билан белгиланади.

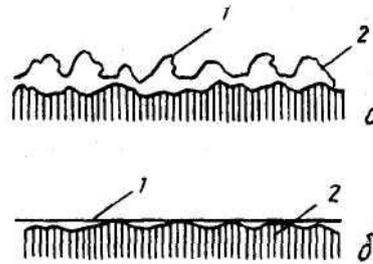
Деталларнинг физик хоссаларига тузилиш микроқаттиқлик, парчаланиш чуқурлиги, қолдиқ зўриқиш, иссиққа чидамлилиқ, мой билан ўзаро таъсирлашиш, кимёвий восита, кислород ва газлар билан ўзаро таъсирлашиш ва шу кабилар киради.

Стандартларда деталларнинг микрогеометрияси, ғадир-будирлиги ва сиртқи қаттиқлиги белгиланган, бу эса металл сиртқи қатламининг тузилиши ҳақида фикр юритиш имконини беради.

Туташ деталларнинг ейилишига фақат асосий омиллар ҳал қилувчи таъсир кўрсатади. Ана шу омилларни аниқлаб олиш лозим. Масалан, сирпаниш подшипниклари (сеялкалар, культиваторларнинг таянч ғалтакларидаги ишқаланувчи жуфтликлар, пахта териш машинаси шпинделининг пастки таянчи) учун бундай омилларга юкланишнинг катталиги ва таъсир қилиш ҳарактерини, деталлар ишқаланувчи сиртларининг сирпаниш тезлиги ва уларнинг ўзаро таъсирлашадиган минтақадаги муҳитнинг ҳолатини кўрсатиш мумкин. Тракторларда мазкур жуфтликларга тирсакли вал ва тақсимлаш валининг подшипникли узеллари мисол бўлади. Ишқаланувчи жуфтликларнинг юкланиш тартиби (режими) подшипникка тушадиган солиштирма юкланиш билан ифодаланади. Унинг ўртача қиймати 4-7 МПа га, жадаллаштирилган дизеллар учун кўпи билан 12-13 МПа га тенг. Туташ деталларнинг сирпаниш тезлиги двигатель тирсакли валининг айланиш частотасига қараб 6-7 м/с атрофида (10 м/с гача) бўлади.



71– расм. Нотекисликлар турлари; а - тўлқинсимон ва ғадир - будир; б - тўлқинсимон ва силлик; в-текис ва ғадир - будир; г - текис ва чизиқли - силик



72–расм.сийқаланиш жараёнида деталь сиртидаги нотекисликларнинг ўзгариши; а-дағал ишлов берилган сирт; б – яхшилаб ишлов берилган сирт: 1-ишлов берилгандан кейин қолган нотекисликлар; 2-сийқалангандан сўнг қолган нотекисликлар

11.10. Машиналар деталларининг ейилиш механизми ва уларнинг камчиликлари

Маълумки, ҳатто синчиклаб ишлов берилган сиртлар бир-бирига нисбатан сурилганда нотекисликларнинг айрим чиқиқлари фақат қайишқоқ деформацияга учрайди, юкланиш олингандан сўнг бу деформация йўқолади. Нотекисликларнинг бошқа чиқиқлар эса пластик деформацияга учрайди (эгилади, эзилади, силжийди).

Бундан ташқари, туташир сирти кичик бўлганидан айримчиқиқларга тушадиган ҳақиқий солиштирма юкланишлар ҳисобий юкланишлардан анча катта бўлади. Чунончи, подшипникка тушадиган ҳисобий юкланиш 3 МПа га етиши мумкин. Катта солиштирма юкланишлар тез пайдо бўлганда сиртнинг айрим қисмлари 450-1000⁰С гача қизийди, бу эса уларнинг эриб бир-бирига ёпишиб қолишга ва кейин қотган қисмларнинг узилишига олиб келади. Натижада сиртларда эриган ва олинган жойлар пайдо бўлади. Машиналарнинг янги ёки тикланган деталлари нотўғри сийқалантирилганда, шунингдек, деталларни тиклаш ва узелларни йиғиш технологияси бузилганда кўпроқ юқоридаги ходисалар содир бўлади.

Ишқаланувчи сиртларнинг оддий кўз билан ёки микроскоп орқали аниқланадиган емирилиши алоҳида элементар жараёнлар кўринишида содир бўлади. Бу жараёнларнинг қўшилиб кетиши сиртларнинг ашёсига ва ишқаланиш шароитига боғлиқ. Ишқаланувчи сиртлар емирилишининг оддий турлари қуйидагилардан иборат:

Сийқаланиш. Ишқаланувчи сиртларда майда нотекислик ва ғоваклар бўлиши зарур, чунки улар қизийдиган чиқиқлар ва мой учун микросовутгичлар вазифасини ўтайди.

Шу сабабли, тиклашдан ёки тайёрлашдан сўнг деталлар сиртида юзага келадиган нотекисликлар энг мақбул ғадир-будирликка эга бўлиши, бу ғадир-будирлик деталлар меъёрида сийқаланганидан кейин вужудга келадиган нотекисликларга мос келиши керак.

Бу талаб бажарилмаса, сийқаланиш жараёнида деталларнинг ишқаланувчи сиртлари тез емирилади ва уларнинг ўлчамлари ўзгаради. Бу ҳодиса нотекисликлар ушбу туташманинг ишлаш шароити, сиртларнинг ашёси ва ҳоказолар билан белгиланадиган ўлчамгача кичрайгунга қадар давом этади.

Деталларга яхшилаб ишлов берилса, унинг сиртларида нотекисликлар камроқ бўлади. Бу ҳолда сийқаланиш жараёнида сиртлар кам ейилади. Аммо ишлов беришнинг бу усули самарасиздир, чунки силлик сирт ҳосил қилиш учун қиммат ва сермеҳнат жараёнлар талаб этилади. Бошқа томондан, кўпгина

деталлар (плунжерлар, цилиндрларнинг силлиқ сирти ва ҳоказо) учун бунинг зарурати йўқ, чунки маълум вақт ўтганидан кейин уларнинг ғадир-будирлиги энг мақбул қийматга етади.

Микроқирқилиш. Абразивнинг қаттиқ зарралари ёки ейилиш маҳсуллари сиртга анча чуқур ботиб кирганда улар ашёни микроқирқилиш натижасида микроқирқинди ҳосил бўлиши мумкин. Ишқаланиш ва ейилишда микроқирқилиш кам содир бўлади, чунки амалдаги юкланишларда ботию кириш чуқурлигибунинг учун етарли бўлмайди.

Ишқаланувчи сиртда юзага келган ёки пайдо бўлган зарралар сирпанганида ашёни ҳар томонга силжитиб ва кўтариб уни тирнайди. Ботган зарра ўзаро таъсирлашиш жойидан чиққанда, майдаланганда, ишқаланиш соҳасидан чиқиб кетганда тирналиш тўхтади. Бир жойнинг қайта-қайта ва бир хил жадаллик билан тирналиши ишқаланувчи сиртларда камдан-кам рўй беради, кўпинча навбатдаги қайишқоқ деформация минтақаси илгари ҳосил бўлган тирналиш изини ёпиб кетади. Ишқаланувчи сирт сирпаниш йўналишига деярли параллел жойлашган излар биланқопланади, бу излар орасида эса кўп марта қайишқоқ деформацияланган ва парчаланган, яъни қайишқоқ деформацияланиш хусусиятини йўқотган ашё жойлашади. Бундай жойга юкланиш тушганда осонгина дарзлар пайдо бўлади. Бу дарзлар катталашганда ашё асосдан ажралади.

Равшанки, фақат сирпанувчи зарраларгина эмас, балки думаловчи зарралар ҳам сиртни тирнаши мумкин. Ботиб кирган зарра ҳаракатланганида ашёнинг қаттиқ ташкил этувчисига тиралиб бир тоонга оғиши мумкин. Шу сабабли сиртдаги тирналиш йўналиши деталнинг ҳаракат йўналишига аниқ мос келмаслиги мумкин.

Қатламланиб кўчиш. Қовушқоқ оқиш чоғида ашё бир томонга сиқилиб сурилиши ва кейин оқиш қобиляти тугагандан сўнг қатламланиб кўчиши мумкин. Оқиш жараёнида ашё оксид пардаси устига чиқиб қолади ва асос билан бўлган боғланишини йўқотади. Агар жисмларнинг чизиқли ва нуқтали ўзаро таъсирида қатламнинг чуқурлиги бўйича зўриқиши ашёнинг толиқиш қаршилигидан катта бўлса, иш вақтида дарзлар пайдо бўлиб, улар ашёнинг тангасимон тарзда ажралишига сабаб бўлади. Бундай ходиса тобланган ёки цементитланган деталларда кузатилади. Металлдаги шлакли қўшилмалар, эркин цементит ва ҳоказо кўринишдаги нуқсонлар ҳамда анча катта қолдиқ чўзилиш зўриқишлари қатламланиб, кўчишига сабаб бўлади.

Эзилиш. Деталлар ишлаётганда ейилиш билан бирга эзилиш жараёни ҳам юз беради. Бунда туташ деталларнинг сиртқи қатламида металлнинг қайишқоқ деформацияланиши, қайириши, синиши ва кесилиши содир бўлади.

Эзилиш жараёнининг бошида деталлар ўлчамлари ўзгаради, аммо массаси аввалгидек қолади. Кейин сиртнинг деформацияланган қисмларидан металлнинг айрим зарралари ажралади, натижада металлларнинг массаси ҳам, ўлчамлари ҳам ўзгаради.

Резьбали бирикмаларнинг деталлари, шунингдек, кўзғалмас бирикмалардаги деталлар (туташувчи деталлари бўлган думалаш подшипникларининг ҳалқалари, трактор двигателлари ҳамда рамаларининг таянч сиртлари ва ҳоказо) кўпроқ эзилади.

Уваланиш – ашё толиқиб ёйилганда ундан зарралар ажралиши натижасида ишқаланувчи сиртида ўнқир-чўнқирликлар пайдо бўлиш жараёни. Уваланиш шарикли ва роликли подшипникларда кўпроқ учрайди. Ейилишнинг бу турида аввал катта солиштирама босим (4,5-5 МПа) натижасида ҳалқанинг думалаш йўлчасида ўйиқча (шарик ёки роликнинг изи) паайдо бўлади.

Ўйиқча масалан, машинлар темир йўлдан ташиб кетилаётганда думалаш йўлчасига бир жойига ролик ёки шарик қайта-қайта урилиши натижасида ҳам юзага келиши мумкин.

Шикастланишнинг бу тури деталларнинг думалаш шароитида ишлайдиган иш сиртларида кўпроқ учрайди. Четлари ихтиёрий шаклдаги узук-юлуқ чуқурчалар уваланишга хосдир. Қотишманинг қаттиқ ташкил этувчилари (унинг юмшоқ асоси ейилиб бўлгандан сўнг уваланади), оқ қатламнинг зарралари, антифрикцион металл қатлами зарралари (толиқиб шикастланганда уваланади), металл қопламасининг зарралари ва ҳоказолар уваланиши мумкин.

Ишлов берилгандан сўнг сиртқи қатламда қоладиган юқори чўзилиш зўриқишлари, цементитлаш ва эскиришдан сўнг пайдо бўладигин дарзлар, шунингдек, ишқаланиш натижасида ёки қониқарсиз мойланишитуфайли юзага келувчи катта термик зўриқишлар уваланишга сабаб бўлади.

Уваланиш содир бўлишидан олдин ашёнинг кичик бўлагини ашёнинг асосий қисмидан ажратиб турадиган дарзлар юзага келади ва улар аста-секин катталашиб боради. Шундай қилиб, дарз падо бўлиши уваланиш ҳамда қатламланиб кўчиш жараёнларининг таркибий қисми ҳисобланади. Термик зўриқиш туфайли пайдо бўлган дарзлар бирмунча катта майдонга ейилиши ва бу дарзлар катталашишнинг муайян босқичида браkning белгиси бўлиб хизмат қилиши мумкин. Шу сабабли ушбу нуқсонга ишқаланувчи сиртлар шикастланишининг алоҳида бир тури сифатида қаралиши лозим.

Жисмлар бир-бирига нисбатан ҳаракатланганда уларнинг ўзаро молекуляр таъсирлашуви оқибатида юзага келган қатлам бир ёки иккала ашёдан мустақамроқ бўлганлаги сабабли чуқур ўйилиш содир бўлади. Емирилиш жисмлардан бирининг ички қатламларида юз беради. Қайишқоқ ашёларнинг емирилган сиртлари ҳаракат йўналишида чўзилган чиқиб турувчи дўнгликлар ва ашёнинг ичи томон торайиб борувчи конуслар кўринишида бўлади. Ўйилган жойларга туташиб турувчи қисмлар кўп ёки кам даражада қайишқоқ деформацияланади. Юлинган ашё туташган сиртда қолади. Бу ишқаланиш натижасида ашёнинг ўчиш сабабларидан биридир. Бунда қотишманинг айрим ташкил этувчилари бр-бириги ёпишиб қолиши, қолган ташкил этувчилари эса сурков ашсига бориб тушиши ёки ишқаланиш соҳасидан чиқиб кетиши ҳам мумкин.

Абразив зарралар мой, чанг, тупроқда, ғўза шохларида бўлади. Бу зарралар туташмадаги ишқаланувчи сиртларга турлича таъсир кўрсатади. Ишқаланувчи сиртлардан бири одатда юмшоқроқ ашёдан тайёрланганлиги сабабли қаттиқ зарра ишқаланувчи сиртлар орасида ҳаракатланганида юмшоқ асосга қадалиб, қаттиқроқ деталнинг сиртини тирнайди. Масалан, баббитли подшипникларга тушган зарралар уларга ботиб ва валлар бўйинларини тирнайди.

Абразив зарралар қаттиқроқ қотишмалардан ясалган сиртлар орасига, масалан, қўрғошинли бронза куйилган подшипникларга тушганда қотишмага ботиб кира олмайди. Улар вал бўйни билан подшипник орасидан ўтиб, уларнинг сиртини тез емиради. Шунинг учун қўрғошинли бронзадан ясалган подшипникларни валда ўрнатишда баббитли подшипникларга қараганда 2 баравар катта тирқиш қолдирилади.

Ишқаланувчи деталлар орасига абразив зарраларнинг кириб қолиши марказлаштирилган усулда мойланадиган машиналарда айниқса кўп кузатилади. Ажралган металл зарралари мойга қўшилиб, туташмаларга боради ва бу ерда юмшоқроқ сирт билан ўзаро таъсирлашади. Ташқи муҳитдан кирган абразив зарралар билан ҳам шундай ходиса кузатилади.

Занжирли (гусеницали) тракторлар юриш қисмларининг деталлари, тупроқ қазийдиган машиналарнинг деталлари, ерга ишлов берувчи машиналарнинг иш органлари абразив зарралар таъсирида энг тез ейилади.

Проф. М.М. Хрущов абразив ейилишнинг қуйидаги асосий (фундаментал) қонунларини таклиф этган:

1. Ўзгармас шароитда ейилиш қиймати ишқаланиш йўлига тўғри мутаносибдир:

$$U=f(const)=S. \quad (41)$$

боғлиқ, яъни ейилиш тезлиги ишқаланиш тезлигига тўғри мутаносибдир:

$$\frac{dU}{dT} = cpV$$

бу ерда U – ейилиш қиймати, мм;

T – вақт, соат;

c – мутаносиблик коэффициенти;

p – юкланиш, кг;

V – тезлик, м/с.

$$\frac{dU}{dT} = cp$$

Толиқиб уваланиш. Кўпгина деталлар шундай шароитларда ишлайдики, бунда сиртларининг емирилишига уларнинг кўпгина толиқиб уваланиши сабаб бўлади. Сиртнинг толиқиб уваланиши думалашдаги ишқаланиш ва сирпанишдаги ишқаланиш бир вақтда таъсир қилиши оқибатида деталлар сиртининг кўп марта ўта зўриқиши натижасидир. Бу емирилиш жараёни шарикли ва роликли подшипниклар, шестернялар тишлари ҳамда сирпаниш подшипниклари учун хосдир.

Толиқиб уваланишнинг юзага келиши, одатдаги толиқиб емирилишдаги каби, биринчи дарзнинг пайдо бўлишидан бошланади. Дарз чуқурлашиб бормасдан, балки кам ҳажмдаги металлни қамраган ҳолда маълум чуқурликда тугайди. Дарз натижасида металл заррачалари ажралади ва кейинги ҳаракатларда қўшимча емирилишларга, баъзан эса хатто тезлик билан ҳам ейилишга олиб келиши мумкин.

Мазкур жараённи шарикли подшипник мисолида кўриб чиқамиз. Подшипник ишлаётганда думалаш йўлчасининг а нуқтасига кучлар бот-бот (доимий эмас) таъсир қилади. Бу нуқтага шарик тушганда кучлар энг катта қийматига етади. Шарикнинг кейинги ҳаракатида а нукта кучдан ҳоли бўлади. Маълум вақтдан сўнг иккинчи шарик тушади ва жараён такрорланади.

Шундай қилиб, бир нуқтага ўзгарувчан юкланишлар таъсир қилади.

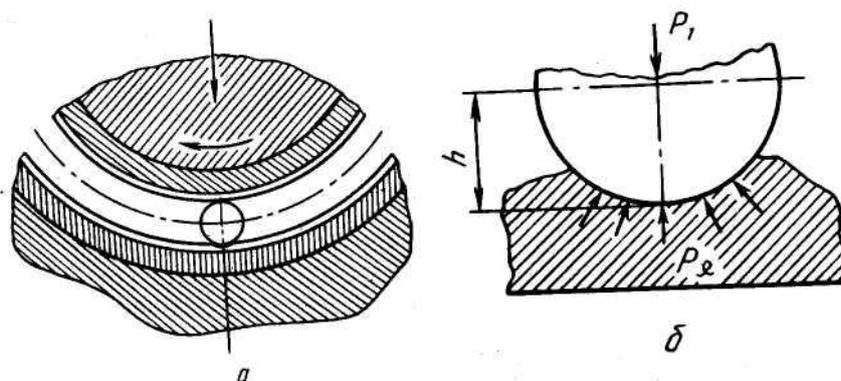
«Ёпишиб қолиш» – қайта кристалланиш ҳароратидан паст. Ҳароратда металлларнинг ўзаро ишқаланиши ёки биргаликда деформацияланиши натижасида бир-бири билан маҳкам бирикиб қолиши ходисасидир. Туташ деталларнинг ёпишиб қолган жойларида улар ўртасидаги чегара йўқолади, металллар бирикиб кетади. Сўнгра ишқаланувчи сиртларнинг кейинги ҳаракатида ёпишиш кўприкчалари бузилади ва қуйидаги жараёнлар кечади.

Ашë бир сиртдан микроскопик ва субмикроскопик зарралар кўринишида ажралиб, бошқа сиртга кўчиб ўтади (кейин бу зарралар дисперланади ва ишқаланиш соҳасидан чиқиб кетади).

Юпқа ва юмшоқ металл пардаси туташган қаттиқ сиртга кўчиб ўтади (масалан, бронзанинг пўлатга, қўрғошиннинг пўлатга, алюминий қопламанинг хромга суркалиб қолиши).

Қаттиқ металл юмшоқ сиртга кўчиб ўтади (пўлат бронзага, бронза пластикка кўчиб ўтади), бунда парчаланган ҳолатда кўчиб ўтган металл қаттиқроқ ситни тирнайди.

Ашë ичкаридан ўйилиб чиқади, натижада чуқур ариқчалар, ўйиқлар, тешиқлар пайдо бўлади. Бу нуқсонлар сиртқи қатламларнинг катта чуқурликда жадал парчаланиши билан боғлиқдир. Мисол учун 73-расмда шарикли подшипникда кучлар таъсирининг схемаси кўрсатилган.



73 – расм. Шарикли подшипникда кучлар таъсирининг схемаси:
а - подшипник схемаси; б - кучлар йўналиши.

Едирилиш (дисперсланиш) – ишқаланувчи сиртлардан металл зарраларининг юлиниш ва ажралиш жараёни. Бу ходиса жисмлар ўзаро таъсирлашадиган соҳада механик синиш ва молекуляр тортиш юзага келиши билан тушунтирилади.

Агар ҳар қандай ишловдан сўнг деталь сиртида жуда кичик нотекистиклар қолган бўлса, ишқаланувчи сиртлар бир-бирига нисбатан ҳаракатланганда улардаги айрим чиқиқлар қайишқоқ деформацияга, бошқалари эса пластик деформацияга учрайди.

Туташиш сиртлари жуда кичик бўлганидан алоҳида чиқиқларга тушадиган солиштирма юкланишларнинг қиймати ниҳоятда ката (3000 Н/м^2 гача) бўлади. Бундай юкланишларда ашëнинг микроажмлари емирилиб, жуда майда металл синиқларига айланади ва улар ейилиш маҳсуллари сифатида ишқаланиш соҳасидан чиқиб кетади.

Жадал емирилиш янги (ёки таъмирланган) машина ишининг бошланғич даври – деталларни сийқалантириш ёки машиналарни чиниқтириш даври учун айниқса хосдир. Сиртлар қанчалик дағал ишланган, нотекистиклари қанчалик кўп бўлса, едирилиш шунчалик жадал кечади ва туташ деталлар сийқаланиш даврида шунчалик кўп ейилади.

Иш пайтида узил- кесил ишловнинг шундай технологик жараёнларини танлаш керакки, улар деталлар тўғри сийқалантирилганда юзага келувчи нотекистикларга мос келадиган ўлчамдаги нотекистикларни ҳосил қиладиган бўлсин.

Қишлоқ хўжалик техникасининг деталлари ва қисмлари кўтариб турадиган юкланишлар ҳамда тезликлар, кислотали ёки ишқорли муҳитлар таъсирида, шунингдек, ана шу омилларнинг биргаликда таъсир қилиши натижасида шикастланади ва емирилади. Кўп ҳолларда биргина деталнинг ўзига бир йўла бир нечта омиллар таъсир қилади, аммо улардан фақат биттасигина асосий омил бўлиб ҳисобланади.

Машина деталлари, ташқи сабаблар туфайли юзага келувчи кўпгина омиллардан ташқари, ички омиллар таъсирида ҳам шикастланади ва емирилади. Бундай омилларга қуйидагилар киради: 1) деталларнинг тузилиши ва шакли ҳосил бўлиши жараёнида юзага келадиган ички зўриқишларнинг қайта тақсимланиши оқибатида ашёнинг толиқиши; 2) газ таъсирида хажмий коррозияланиш. Бунда ашёлар мувозанат ҳолатига қайтишга, «мерос»дан қутулишга интилиши жараёнида табиий эскириш содир бўлади. Бу деталларнинг тоб ташлашига, дарзлар пайдо бўлишига, айрим сиртларнинг макро ва микро ўлчамлари ўзгаришига, шунингдек, деталнинг алоҳида қисмларга парчаланишига олиб келади.

Машина деталларига физик майдонларнинг қуйидаги турлари таъсир кўрсатади: куч (механик) майдони, иссиқлик майдони, электр майдони, магнит майдони, товуш майдони, ёруғлик майдони ва ҳоказо.

Қайишқоқ деформацияланиш (эзилиш)да ишқаланиш кучлари таъсир қилиши ва ҳарорат кўтарилиши натижасида сиртнинг айрим нотекисликлари қайишқоқ деформацияланади, бунда металл зарралари ишқаланиш кучларининг таъсир қилиш йўналиши бўйича кетган чизиқ шаклини эгаллайди. Бунда зичланган, яъни парчинланган устки қатлам ҳосил бўлиб, у янги хоссаларга эга бўлади: қаттиқроқ, қайишқоқлиги пастроқ, оксидланувчанлиги юқорироқ бўлиб қолади ва ҳоказо.

Қўзғалувчан туташмаларда эзилиш, едирилиш ва бошқа жараёнлар билан бирга келиб, бу жараёнларни тезлаштиради.

Деталларнинг қайишқоқ деформацияланиши айрим сиртларининг эзилиши, буралиши, чўзилиши ёки эзилиши тарзида намоён бўлади. Бу ходиса куч (статик ва динамик) юкланишлари таъсирида юз беради: улар ашёдаги оқувчанлик чегарасидан зиёд бўлган зўриқишларнинг катталашишига олиб келади. Масалан, рамалар деталлари, кузов қопламаси ва шу кабилар эгилади (тоб ташлайди), буралиб қолади, чўзилади.

Корпус деталларига (блоклар, узатмалар қутилари ҳамда орқа кўприклар корпуслари ва ҳоказо) ташқи куч юкланишлари таъсир қилганда, титраганда, қизиганда улар ичида эскириш жараёни кечади ва шу туфайли ички зўриқишлар қайта тақсимланади. Оқибатда деталлар эгилади (тоб ташлайди).

11.11. Мўрт ва қовушқоқ емирилиш

Мўрт емирилиш дастлабки деформацияланишсиз, меъёридаги зўриқишлар таъсирида юз беради.

Қовушқоқ емирилиш ринма зўриқишлар туфайли дастлабки анча катта зўриқиш билан кечади.

Деталларнинг мустаҳкамлиги юпқа сиртқи қатламининг аҳволига кўп даражада боғлиқ, чунки дарзлар одатда ана шу қатламда пайдо бўлади. Тоблаганда углерод миқдори кўпийиши билан углеродли пўлатларнинг мустаҳкамлиги ортади. Углерод миқдорининг зиёдлашуви темирда углероднинг ўта тўйинган эритмалари ҳосил бўлишига олиб келади. Бу эритмалар жойлашиши ҳаракатланишига тўсқинлик қилади ва дарзлар пайдо бўлишига ёрдам беради.

Толиқиб емирилиш. Статик ва циклик куч юкланишлари тушадиган деталлар (машина рамаларининг қисмлари, тирсакли ҳамда торсион валлар, рессор тахталари, пружиналар, шатунлар ва ҳоказо) толиқиши оқибатида емирилади. Металларнинг толиқиб емирилиши қайишқоқ деформация билан боғлиқ. У деталларнинг ишлаш қобилияти батамом йўқолишига олиб келади.

Мустақкамлик – ашёнинг емирилишга нисбатан муайян зўриқишга (оқувчанлик чегарасига) қадар қаршилик кўрсатиш хусусияти. У ашёнинг хоссаларига ва қўйилган физик майдонга боғлиқ бўлиб, асосан зўриқишнинг қиймати, унинг ўзгариш тезлигига, деформация турига ҳамда зўриққан ҳолатнинг характери, қараб ўзгаради.

Юкланиш кўп марта таъсир этганда деталлар юкланиш бир марта таъсир этганидан анча кичик зўриқишларда емирилади. Такрорий юкланишлар сони кўп бўлганда емирилувчи кучланишлар фақат мустақкамлик чегараси ва оқувчанлик чегарасидан эмас, балки қайишқоқлик чегарасидан ҳам кичик бўладиган ходиса металларнинг толиқиши дейилади.

Иссиқдан емирилиш иссиқлик майдони таъсирида содир бўлади. Машинанинг баъзи деталлари ишлаётган вақтда қизийди, оқибатда илгари уларнинг ашёсида ҳосил қилинган тузилиш бузилади ва улар ўзининг хизмат қилиш хоссаларини йўқотади. Бундай деталларга цилиндрлар каллаги, ёниш камералари, поршенлар, чиқариш коллекторлари ва қувурлари киради.

Машиналар электр жиҳозларининг ток ўтказувчи деталлари симлар, чулғамларнинг изоляцияси бузилиши ёки уларнинг ўзи узилиши оқибатида қисқа туташув ёхуд «массага» уланиш бўлганда иссиқлик таъсирида кучли зўриқади. Иссиқдан емирилган деталлар таъмирланмайди.

Хизмат қилиш хоссаларининг йўқолиши. Ўзгарувчан ток генераторларининг роторлари, магнетоси ва бошқа деталлари электр майдонлари таъсирида, магнит хоссаларини йўқотиши оқибатида, ўзининг геометрик ўлчамлари ва яхлитлигини ўзгартирмаган ҳолда ишлаш қобилиятини йўқотади. Ишлаш қобилияти иссиқлик майдонининг таъсирига ҳам боғлиқ.

Рессор тахталари, пружиналар, торсион валлар каби деталлар куч майдони таъсирида ички зўриқишларнинг қайта тқсимланиши натижасида ўз ўлчамларини ўзгартирмайди, аммо қайишқоқлиги ва шаклини йўқотади. Деталларнинг хизмат қилиш хоссаларини уларга термик ишлов бериш ишлов бериш йўли билантиклаш мумкин.

Коррозия – гетероген жараён бўлиб, металл-газ ёки металл-суюқлик бўлиниш чегарасида кечади. Коррозиянинг тезлиги металл сиртининг аҳволи ва тузилишининг хусусиятлари, коррозияловчи муҳитнинг ҳарорати, таркиби ҳамда ҳаракат тезлиги, ашёнинг механик зўриқишлари каби кўпгина омилларга боғлиқ.

Қишлоқ хўжалик техникасининг деталлари атмосфера таъсирида кўпроқ коррозияга дучор бўлади. Бунда деталнинг емирилиш тезлиги ҳавонинг намлиги, ҳароратига, кўёш реакциясига, шунингдек, ҳавонинг коррозион-агрессив газ ва туз қўшилмалари билан ифлосланганлик даражасига боғлиқ. Коррозия тезлиги юқорида айтилган омилларнинг қандай кечишига ҳам боғлиқ.

Коррозия таснифи. Емирилишнинг геометрик характери, кўра коррозия яхлит (умумий) ва маҳаллий, сирт ости, кристаллитлараро, танлама ва бошқа турларга бўлинади.

Металлнинг муҳит билан ўзаро таъсирлашиши характери, кўра ток ўтказмайдиган муҳитларда (газ, нефть ва ҳоказо) кечадиган кимёвий коррозия ҳамда электролитларнинг сувдаги эритмаларида (тузли, кислотали, ишқорли ва бошқалар) кечадиган электр-кимёвий коррозия бўлиши мумкин.

Коррозияловчи муҳитнинг турига кўра – атмосфера, денгиз, ер ости коррозиялари фарқ қилинади.

Коррозияловчи муҳит таъсир қилиши билан бир вақтда металлга таъсир кўрсатадиган қўшимча таъсирларнинг характерарига кўра – кучланиш таъсиридаги коррозия, фретинг-коррозия, ташқи ток таъсиридаги коррозия, радиоактив коррозия (радиоактив нурлар таъсирида), биокоррозия (микроорганизмлар ажратадиган маҳсуллар таъсирида) фарқ қилинади.

Коррозиядан емирилишнинг кўпроқ учрайдиган турлари 1.16-расмда кўрсатилган. Ўрни келганда шуни айтиб ўтиш керакки, коррозиядан емирилишнинг қайси тури энг хавфли деган саволга умумий жавоб бўлмагани каби, коррозиянинг умум томонидан қабул қилинган ягона таснифи ҳам йўқ.

Ҳозирга замон техникаси учун коррозиянинг энг хавфли турлари коррозиядан ёрилиш (74-расм, «з»), кристаллараро коррозия (74-расм, «б»), доғли коррозиядир (74-расм, «г»). Озуқа тайёрлаш машиналари ўтхоналарининг деталлари, цилиндрлар каллаклари, чиқариш коллекторлари, қувурлари, автомобиллар кузовлари, цилиндрлар гильзалари мос равишда коррозиянинг мазкур турларига дучор бўлади.

Коррозия тезлиги ёки даражасини баҳолаш учун бевосита ва билвосита кўрсаткичлардан фойдаланилади.

Бевосита кўрсаткичларга қуйидагилар киради: а) сирт бирлигига бўлинган массанинг ортиши ёки камайиши (вақтга бўлинган бу кўрсаткич коррозия тезлигини ифодалайди); б) коррозия чуқурлиги; в) сиртнинг коррозия маҳсуллари билан банд бўлган қисми; г) сирт бирлигидан ажралиб чиққан водороднинг ёки ютилган кислороднинг ҳажми; е) коррозиянинг биринчи манбаи пайдо бўлгунча ўтадиган вақт; ж) коррозион дарз пайдо бўлгунча ёки жисм батамом емирилгунча ўтадиган вақт; з) коррозия қиймати.

Металлар емирилишига қарши кураш чораларини учта асосий омилга ажратиш мумкин:

1. Металлга таъсир кўрсатиш (легирлаш, термик ишлов бериш, турли хил қопламалар ва мойларни қўллаш).

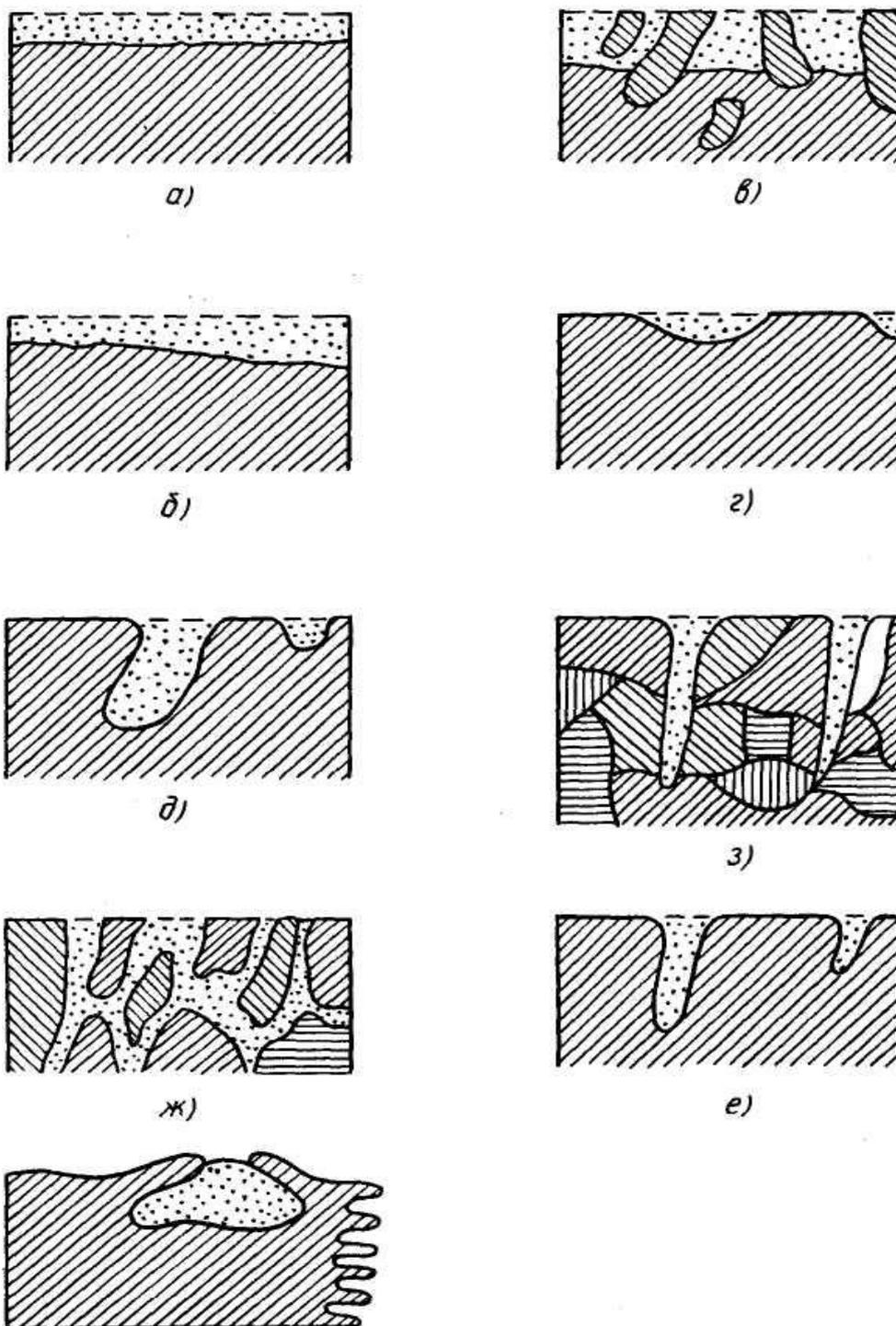
2. Муҳитга таъсир кўрсатиш. Инерт ёки ҳимояловчи газлардан фойдаланиш, шунингдек, ҳавони махсус адсорбентлар билан қуритиш.

3. Лойиҳага (машина конструкциясига) таъсир кўрсатиш. Бунда ашёлар ва қистирмаларни танлаш йўли билан ўзаро таъсир емирилишининг олдини олиш; деталлар кесимларининг қўшилиб кетишини таъминлаш; болт ёрдамида бириктиришга нисбатан пайвандлиб бириктиришни кўпроқ қўллаш; машиналарни ишлатиш ҳамда таъмирлаш жараёнида турли қопламаларни пишириб ёпиштириш ва тиклаш имкониятини таъминлаш зарур.

Одатта саноат машина ва жиҳозларининг деталлари юкланиш ва тезликлар (физик омиллар), кислотали ёки ишқорли муҳитлар (кимёвий майдонлар) таъсирида ҳамда физик ва кимёвий майдонлар биргаликда таъсир кўрсатиши оқибатида шикастланади ва емирилади. Кўп ҳолларда биргина деталь ёки туташманинг ўзига бир йўла бир нечта омиллар таъсир кўрсатади, аммо улардан фақат биттасигина асосий омил бўлиб ҳисобланади.

Баъзи минтақаларда ҳарорат юқори (50°C ва бундан ҳам зиёд) бўлганда сурков мойи тезда подшипниклардан оқиб чиқади, кўп миқдордаги чанг эса ишқаланувчи сиртларнинг ейилишини тезлаштиради.

Деталлар ўлчамлари ва шаклининг ейилиши оқибатида ўзгариши уларнинг механизмда ишлашига турлича таъсир кўрсатади. Айрим ҳолларда, масалан, деталь машина ёки қуролнинг иш органи бўлганда, бу ўзгаришлар деталларнинг иш сифатини ёмонлаштириши ва ейилишини тезлаштириши мумкин.



74-расм. Пўлатнинг коррозиядан емирилиш турлари:

a - бир текис; б – но текис; в – тузилиш – танлама; г – доғлар кўринишидаги коррозия; д – ярасимон коррозия; е – нуқталар кўринишидаги коррозия; ж – кристаллараро; з – коррозиядан ёрилиш; и - сиртқи

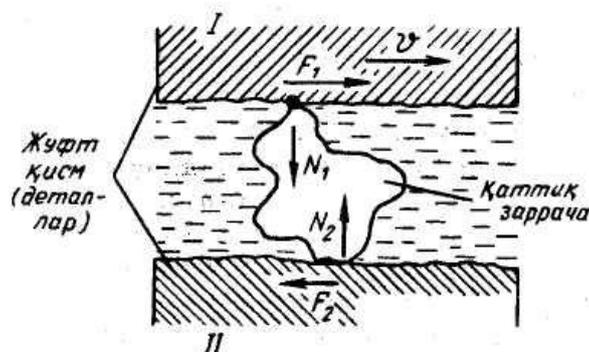
Агар деталь узатиш механизмининг иш бўғини бшлса, у ҳолда тирқишларнинг катталашуви мазкур бўғиннинг механизмида жойлашиши аниқлигига таъсир қилади, бу эса иш сифатининг ёмонлашувиغا, туташ деталларнинг, баъзан эса бутун механизмнинг жадал ва хатто фалокатли даражада ейилишига олиб келади. Бу ҳолда узатинларида ишқаланишга энергия исрофи кўпаяди, иш ашёларининг сарфи ортади, машинанинг иқтисодий ва агротехника кўрсаткичлари пасаяди.

Ҳозирги вақтда сирпаниш подшипникларининг аксарияти кулранг чўяндан тайёрланади. Чўян подшипниклар ишқаланувчи сиртларга ишлов беришни, аниқ ўрнатишни, узоқ вақт сийқалантиришни, яхшилаб ва узлуксиз мойлаб туришни талаб қилади. Подшипниклар ашёсининг микротузилиши муайян талабларни қаноатлантирмоғи лозим. Бунинг устига ишқаланувчи узелларга тез чанг тушишини ҳам инobatга оладиган бўлсак, нисбатан енгил иш шароитларида ҳам подшипниклар ва валлар бўйинлари нима учун жадал ейилишини тушуниш қийин эмас.

Ишқаланувчи узелларни тез-тез мойлаб туриш зарурлиги қишлоқ хўжалик машиналаридан фойдаланишни мураккаблаштиради, чунки иш жараёнида ҳаммавақт ҳам буни амалга оширишнинг имкони бўлмайди, баъзи узеллар эса мойлаш учун ноқулай жойлашган бўлади.

Сиртларнинг абразив муҳитда ишқаланиши масаласи энг долзарб, аммо кам ўрганилган масалалар жумласига киради. Ишқаланувчи сиртлар ўзаро таъсирлашганда уларда қаттиқ зарралар сирпаниб ва ботиб кириб, сиртлардан металллар микроҳажмини қирқиб олиши абразивдан ейилишга сабаб бўлади. Сиртлар ўзаро таъсирлашувининг бу туридаги ишқаланиш кучлари ботиб кирган зарралар сирпанишига, эзилишига ва микроқириндиларни қирқиб туширишига бўладиган қаршилик билан аниқланади. 75-расмда деталларнинг заррача (абразив) таъсирида ейилиш схемаси кўрсатилган.

Абразивдан ейилишда ишқаланиш коэффиценти абразив зарраларининг ўлчамлари ва шаклига ҳамда абразивлар ва ишқаланувчи сиртлар метали механик хоссаларининг нисбатига боғлиқ бўлиб, жуда кенг доираларда ўзгариши мумкин. Ёйилиш жадаллиги абразивлар ҳамда металл сиртларнинг ўлчамлари, шакли ва хоссаларига боғлиқ.



75 – расм. Деталларнинг заррача (абразив) таъсирида ейилиш схемаси.

Агар бунда абразив зарраларнинг сирпаниш ва туташ сиртларни деформациялаш жараёни устун бўлса, у ҳолда металлнинг ҳаво кислороди билан ўзаро таъсирлашувидан келиб чиқадиган ҳодиса (оксидланиш) ҳамда муҳитнинг намлиги ва кимёвий таркиби катта аҳамият касб этади. Машина деталларининг абразивдан ейилиш жадаллиги 0,5÷ 5 мк/соат доирасидаги катталиклар билан ифодаланади.

Абразивдан ейилиш пахтачилик машиналари деталлари ейилишининг энг кенг тарқалган туридир. Абразивдан ейилишда деталларнинг ишқаланувчи сиртлари ўлчамларининг аста-секин ўзгариши унинг сиртига уринадиган қаттиқ зарраларнинг қирқилиши ёки тирнаши таъсирида юз беради.

Абразивдан ейилишида сиртқи қатламларнинг қайишқоқ деформацияланиш чуқурлиги ва қирқилиб чиқадиган зарралар ўлчамлари абразив ашёнинг турига, қаттиқ зарраларнинг ўлчамларига, ишқаланиш тартиботига (тезлик, меъёридаги босимга) ҳамда ишқаланувчи сиртлар металининг механик хоссаларига боғлиқ.

Профессор М. М. Хрушов ва М. А. Бабичевларнинг ўтказган тадқиқотлари натижалари абразивдан ейилишнинг моҳиятини ўрганиш нуқтаи назаридан катта аҳамият касб этиб, ейилишнинг ана шу тури металларнинг қирқиш жараёни билан тўғридан-тўғри боғлиқлигини кўрсатади.

Абразивдан ейилиш ишқаланувчи сиртларига абразив зарралар ташқаридан тушадиган ёки ишқаланувчи материаллардан бирида (чўянда) ишқаланиш натижасида абразив зарралар ажралиши натижасида ҳам юз беради.

Ишқаланишдаги абразив зарраларни фақат шартли равишда эркин деб ҳисоблаш мумкин, чунки ишқаланувчи туташма ишлаётганида эркин абразив зарралар ишқаланувчи сиртлардан бирининг металида қадалиб қолади ва ана шундай шароитдагина ейилтиришда фаол қатнашади.

Абразивдан ейилишда қайишқоқ деформация катта бўлишининг сабаби туртиб чиққан қисмлари унча баланд бўлмаган ва тўмтоқ учли абразив зарралар ишқаланувчи сиртларни қирқмайди, балки улар бўйдаб катта куч билан сирпаниб металлнинг сиртқи қатламларини қайишқоқ деформациялайди. Сиртдан кўпроқ чиқиб турган ўткирроқ абразив зарралар ҳам ҳар бир қиринди йўниш даври олдидан ишқаланувчи сирт бўйлаб сирпаниб ўтади. Ишқаланишда тангенциал ва меъёридаги кучлар биргаликда таъсир қилиши натижасида юзага келган зўриқиш ейилаётган металлнинг мустақамлигидан ортиб кетган пайтда абразив зарра қадалади ва қиринди йўнади. Қадалиш оқибатида ишқаланувчи сиртларнинг микрорельефи ўзгаради.

Абразивдан ейилишда абразив эркин зарраларининг ҳаммаёқлари деталларга тегади. Бундан ташқари, улар сирпанганда ҳам деталлар сиртини деформациялаши ва емириши мумкин.

Равшанки, абразив зарралар сони кўп бўлганда уларнинг йирикларигина ейилаётган сиртлар билан ўзаро таъсирлашади. Ейилиш жадаллиги абразив зарранинг сирт бўйлаб думалаши ёки сирпанишига боғлиқ бўлади.

Манбалардан маълумки, абразивнинг анчагина қисми ҳаракатнинг бошланғич пайтида сирт билан ўзаро таъсирлашувдан чиқади ва ҳаракат жараёнида металлни калта масофада тирнайди. Тирналишларнинг кўриниши зарралар сирпанишдан ташқари, бурилиши ва думалашини ҳам кўрсатади.

Металлнинг абразив зарралар таъсирида сайқалланиши содир бўладиган шароит қадалган зарра сирпанганида унга таъсир қилувчи кучлар моментларининг тенг эмаслиги билан ифодаланади.

Абразивдан ейилган металл намуналари сиртини синчиклаб ўрганиш айрим тирналишларнинг чуқурлиги ҳар хил эканлигини кўрсатади, чунки ҳаракат жараёнида йўнилиб чиқаётган металл зарралари абразив зарра сиртидаги микроўйиқларни тўлдиради. Шунингдек, абразив зарралар сиртидаги ўткир қирралари ва чиқиқлари синади, уваланади, натижада улар силлиқроқ бўлиб қолади, қадалган зарранинг ҳаракатланишига қаршилиқ ортади, оқибатда заррача юзага чиқади ёки бурилади.

Манбалардан маълумки, чангда майда зарралар қанча кўп бўлса, улар деталларнинг ишқаланувчи сиртларига шунча кўп киради ва улар қанча қаттиқ бўлса, деталларнинг ейилишига шунча кучли таъсир қилади. Кварц зарралари, шунингдек, чангда кам миқдорда бўладиган алюминий ва темир оксидлар зарралари энг қаттиқ ҳисобланади.

11.12. Машиналарнинг жисмонан ейилиши ва маънавий эскириши

Машинанинг жисмонан ейилиши ундаги ҳар хил элементларнинг аста-секин ёки тўсатдан моддий емирилиш (едирилиши, синиши ва физик-механикхоссаларини йўқотишнинг бошқа турлари) натижасидир. Жисмонан ейилган машина ўзига нисбатан қўйиладиган талабларни бажаролмай қолади. Жисмонан ейилиш фойдаланиш жараёнида юз беради: машина ишлаётганида биринчи турдаги жисмонан ейилиш, ишламаётганида эса иккинчи турдаги жисмонан ейилиш содир бўлади.

Биринчи турдаги жисмонан ейилишнинг асосий сабаби машинанинг деталлари ва бошқа элементларига тушадиган юкланишдир. Иккинчи турдаги жисмонан ейилишга эса ашёларнинг атроф муҳит таъсирида коррозияланиши, уларнинг эскириши, деталларда қолдиқ кучланишлар қайта тақсимланиши ва шу кабилар сабаб бўлади. Бир сўз билан айтганда, машиналарнинг жисмонан ейилиши улардаги конструктив элементларнинг ейилиши йиғиндисидан иборатдир.

Жисмонан ейилиш миқдорий жиҳатдан фоизда аниқланади. Бунда янги деталнинг ейилиши 0 фоиз деб, мазкур вазифадаги машинада бундан кейин фойдаланишга умуман ярамаслиги туфайли темир-терсака жўнатиладиган деталларнинг ейилиши эса 100 фоиз деб қабул қилинади.

Битта иш сиртига ёки яроқлилиги йўқолганлигининг битта белгисига эга бўлган деталнинг жисмонан ейилганлигини аниқлаш қийин эмас. Иш сирти бир нечта бўлганда ёки яроқлилиги йўқолганлигининг бир нечта белгиси бўлганда ейилганлик даражаси кўпинча энг кўп ейилган сирт бўйича аниқланади.

Машиналар элементлари **ейилишнинг миқдорий ўлчовларидан** машиналарни таъмирлашга тўхтатиш муддатларини аниқлаш, қачон ва қанча деталь келтириш кераклигини режалаштириш ва бошқа мақсадларда фойдаланиш мумкин. Узеллар, агрегатлар ва бутун машинанинг жисмонан ейилганлиги даражасини миқдорий баҳолаш мураккаброқ бўлишига қарамай, бу ейилишни ҳам баҳолаш усуллари мавжуддир.

Машина (агрегат) нинг жисмонан ейилишини бартараф этиш учун таъмирлашга талаб этиладиган ҳаражатлар **жисмонан ейилишнинг иқтисодий ўлчови** бўлиб хизмат қилиши мумкин.

Машина ёки агрегат жисмонан ейилишининг ўлчови ушбу формула ёрдамида ҳисоблаб топилади:

$$U_{ж} = \frac{Q_{г}}{Q_{и,ч}} \cdot 100 + \Delta \quad (76)$$

бу ерда $U_{ж}$ – машина ёки агрегат жисмонан ейилишининг уни ишлаб чиқариш нархига нисбатан фоиздаги иқтисодий ўлчови; $Q_{г}$ – машина ёки агрегатни таъмирлашнинг сметадаги нархи, сўм; $Q_{и,ч}$ – янги, мукамалроқ конструкциялар пайдо бўлиши муносабати билан қийматини йўқотишини ҳисобга олган ҳолда жисмонан ейилганлик даражасини аниқлаш пайтида машина ёки агрегатнинг тўлиқ нархи, сўм; Δ – худди шундай машина ёки агрегатларни таъмирлаш тажрибаси асосида аниқланадиган қолдиқ ейилишнинг нисбий қиймати, %.

Шуни айтиш керакки, $Q_{и,ч}$ кўрсаткич техник тараққиётнинг машинани ишлаб чиқариш нархига таъсирини ифодалайди, чунки у ишлатиладиган машинани таъмирлаш кераклиги ёки уни янгиси билан алмаштириш мақсадга мувофиқлиги масаласини ҳал этиш имконини беради. Равшанки, $U_{ж}$ ўлчов 100 фоизга

яқинлашганда ёки, айниқса, бундан ошиб кетганда машинани таъмирлашнинг мақсадга мувофиқлигини фақат иқтисод билан боғлиқ бўлмаган қандайдир мулоҳазалар билангина асослаш мумкин.

Маънавий эскириш деганда техник тараққиёт таъсирида ишлаб турган техниканинг нархи пасайиши тушунилади.

Янги, унумдорроқ машиналарнинг пайдо бўлиши ва аввалги машиналар иши унумининг пасайиши, илгари ишлатиб келинаётган машиналарнинг маънавий эскиришига олиб келади.

Техника маънавий эскиришининг икки шакли фарқ қилинади:

биринчи шакли худди шундай лойиҳадаги янги машина арзонроқ ишлаб чиқарилиши билан амалдаги нархнинг пасайиши бўлса, иккинчи шакли – машиналарнинг мукамалроқ (иш унуми юқорироқ) лойиҳалари яратилиши натижасида амалдаги техниканинг қадрсизланишидир.

Техника юқори суръатлар билан тараққий этиши натижасида ишлаб турган машиналар маънавий эскириб қолиши туфайли улар жисмонан эскиришидан анча олдин янгилари билан алмаштирилиши мумкин.

Машинанинг маънавий эскириши иқтисодий категория бўлиб, машиналарнинг аввалги турлари техник жиҳатдан эскириши ва уларни ишлаб чиқариш нархи пасайиши натижаси ишлаб турган техниканинг қадрсизланиш даражасини белгилайди.

Техника тараққиёти туфайли нархнинг пасайиши коэффиценти машинанинг маънавий эскирганлиги мезони бўлиб хизмат қилади ва қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$U_M = \frac{Q - Q_{и.ч}}{Q} \quad (77)$$

бу ерда U_M – машинанинг бошланғич нархи улушларида ифодаланган маънавий эскириш мезони; Q – машинанинг бошланғич нархи, сўм; $Q_{и.ч}$ – машиналарнинг мукамалроқ янги лойиҳалари яратилиши, шунингдек, худди шундай машиналарни кам ҳаражатлар билан ишлаб чиқилиши оқибатида бошланғич нархнинг пасайиши ҳисобга олган ҳолда машинани ишлаб чиқариш нархи, сўм.

Машинанинг умумий ейилганлиги қуйидаги формула ёрдамида ифодаланади:

$$U = 1 - (1 - U_{ж}) \cdot (1 - U_M), \quad (78)$$

бу ерда U – машина умумий ейилишининг унинг бошланғич нархи улушларидаги ўлчови; $U_{ж}$ – машина жисмонан ейилишининг уни ишлаб чиқариш нархнинг улушларидаги ўлчови; U_M – машина маънавий эскиришининг унинг бошланғич нархи улушларидаги ўлчови.

Катталиклар кўпайтмаси $(1 - U_{ж}) \cdot (1 - U_M)$ жисмонан ва маънавий эскириши оқибатида машинанинг бошланғич нархи улушларидаги қолдиқ нархини беради.

Жисмонан ва маънавий эскирганлик кўрсаткичлари машинадан фойдаланиш масалалари – машиналарга техник хизмат кўрсатиш, уларни сақлаш, таъмирлашларни режалаштириш, уларнинг иқтисодий самарадорлиги ва машинани таъмирлашнинг мақсадга мувофиқлиги масалаларини тўғри ҳал этишда катта аҳамиятга эга.

Машиналарнинг жами ейилиши. Фойдаланиш мобайнида ҳар қандай машинанинг жисмонан ейилиши узлуксиз кечадиган объектив жараён бўлиб, барча конструктив ва ноконструктив элементларнинг жисмонан ейилиши

унинг ташкил этувчиларидир. Буларга машиналарга техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашда баъзи ташқи омилларнинг таъсир кўрсатиши натижалари ҳам қўшилади, чунки бу омиллар қатор ҳолларда тегишли конструктив ва ноконструктив элементларнинг ейилишига маълум даражада таъсир қилади. Барча юкланишлар ва омилларнинг таъсири машина эскиргани сари камаймасдан, балки қўшилиб боради.

Машинанинг жами ейилишини қуйидаги учта ташкил этувчи билан бериш мумкин: 1) ишлаётганда тушадиган юкланишлар туфайли машинанинг ейилиши P_{M1} ; 2) ташиш вақтида тушадиган юкланишлар таъсирида машинанинг ейилиши P_{M2} ; 3) сақлаш, техник хизмат кўрсатиш ҳамда таъмирлаш пайтида тушадиган юкланишлар туфайли машинанинг ейилиши P_{M3} , яъни:

$$U_{M.ж} = P_{M1} + P_{M2} + P_{M3} \quad (79)$$

Машинанинг жами ейилиши $U_{M.ж}$ бутун хизмат муддати мобайнида машинадан фойдаланишнинг узлуксиз вақт функцияси (t) га тенгдир, яъни $U_{M.ж} = F(t)$ дир деб таъкидлаш мумкин.

Мой, бўёқ ва бошқа ноконструктив элементларнинг хизмат хоссаларини йўқотиш каби машинадаги ҳар қандай деталнинг ейилиши, ҳатто айрим намунанинг бошланғич тавсифлари турлича бўлганда ҳам (ашё сифати, ишлов бериш сифати, юкланиш шароити, мойлаш, хизмат кўрсатиш шароити ва ҳоказо) узлуксиз вақт функциясидир.

Хизмат муддати мобайнида машинадаги барча конструктив ва ноконструктив элементларнинг ейилишини қўшиб бутун машинанинг ейилганлик даражасини келтириб чиқарамиз:

$$U_{M.ж} = \sum_{i=1}^S U_{эки} + \sum_{i=1}^z U_{эки} = \sum f(t) = F(t) \quad (80)$$

Айрим элементларнинг хусусий ейилиш тавсифларидан келиб чиқиб, фойдаланишнинг исталган даврида бутун машинанинг ейилиш даражасини аниқлаш имконини берувчи ана шу функциялар орасидаги боғлиқликни тез ва осон топиш учун ҳар бир алоҳида олинган элемент чизиқли боғлиқлик бўйича ейилиши мумкин деб қабул қилинади.

11.13. Машина деталларини ва йиғиш бирликларининг ейилишини ўрганиш усуллари ва воситалари

Машина деталларининг ейилганлигини микрометраж қилиш, профилографлаш, тарозида тортиб кўриш, картер ёки корпус тоғораси мойидаги темир миқдорини аниқлаш йўли билан, радиоактив изотоплар ёрдамида, изларга ва ўйилган чуқурчаларга қарб аниқлаш мумкин.

Тракторлар ва қишлоқ хўжалик машиналаридаги ишқаланувчи деталларнинг ейилиш даражаси кўпинча ўлчаш усули, шунингдек, деталлар ашёсининг камайиши қийматини уларнинг ишдан олдинги ва кейинги оғирликларини таққослаш йўли билан аниқланади.

Деталларни ўлчаш. Ейилишни ўлчаш ёрдамида ўрганиш учун машина ёки узел қисмларга ажратилиб, деталларининг ейилган ёхуд деформацияланган деб гумон қилинган жойлари ўлчаш асбоблари билан ўлчаб кўрилади. Деталларнинг аниқланган ҳақиқий ўлчамлари кузатув дафтариغا ёзилади.

Ейилганликни аниқлашнинг бу усули ейилишга синашдан олдин ва кейин деталларни механик назорат асбоблари ёрдамида ўлчашга асосланган.

Деталларнинг ейилиш абсолют қийматлари катта бўлганда кўпинча деталларни ўлчаш усулидан фойдаланилади. Деталларни ўлчашда узунлик ўлчовлари, микрометрлар, индикаторли нутромерлар, скобалар, механик ва оптик асбоблар, асбобсозлик ҳамда универсал микроскоплар энг кўп қўлланилади. Ейилганликни ўлчаш орқали аниқлашнинг камчиликларидан бири шундаки, синовлардан олдин ва кейин текшириладиган сиртнинг айнан бир жойининг ўзини ўлчаш қийин. Шу сабабли деталларни ўлчашда турли мослама ва андазалардан фойдаланган маъқул. Масалан, силлиқ фрикцион дисklarнинг ейилганини аниқлаш учун диск тишларига ўрнатиладиган ва керакли нуқталар қалинлигини микрометр билан ўлчаш имконини берадиган махсус мослама ишлатилади. Деталларни ўлчашда ўлчаш хатоси одатда $\pm 0,01$ мм ни ташкил этади.

Профилографлаш. Ейилишни бу усулда ўрганиш учун профилографлардан фойдаланилади. Улар ёрдамида деталь сирти ҳолатининг ўзгариши ва айрим жойларининг ейилганлиги аниқланади.

Тарозида тортиш. Деталларнинг ейилганлиги ишдан олдин ва кейин уларни тарозида тортиш ҳамда оғирликларини таққослаш орқали ҳам аниқланади. Аммо деталларнинг қайси жойлари ва қандай ейилганини бу усул ёрдамида аниқлаб бўлмайди.

Ейилганликни мойдаги темир миқдорига қараб аниқлаш. Бу усулда двигателнинг мойлаш тизими ёки узатмалар қутисидан, орқа кўпригидан вақт-вақтида мой намунаси олиниб, ундаги темир миқдори аниқланади. Бу усулнинг афзаллиги шундаки, ейилганликни аниқлаш учун агрегатни қисмларга ажратиш шарт эмас. Аммо шундай камчилиги ҳам борки, бу усул ёрдамида мойдаги темир миқдори қайси деталларнинг ейилиши эвазига кўпайганлигини аниқлаб бўлмайди.

Ейилганликни радиоактив изотоплар ёрдамида аниқлаш. Бунинг учун детални тайёрлаш вақтида қотишмага радиоактив изотоп қўшилади ёки тайёрланган деталда тешиklar пармаланиб, уларга радиоактив металллардан ясалагн цилиндрлар («гувоҳлар») киритилади. Радиоактив зарралар ҳисоблагичи ёрдамида мой намунасидаги радиоактив зарралар миқдори аниқланади. Бу усул ёрдамида битта ёки бир нечта деталнинг ейилганлигини ўрганиш мумкин. Ҳисоблагични двигателнинг мойлаш тизимига улаб айрим иш омилларининг двигателнинг ейилишига кўрсатадиган таъсирини тез ва анча аниқ аниқлаш мумкин.

Ейилганликни излар ва ўйилган чуқурчаларга қараб аниқлаш. Деталларда олмос пирамидалар ёки олмос кескич ёрдамида чуқурчалар ва ўйиқлар ҳосил қилинади. Вақт-вақтида излар диагоналлариининг ўлчамларини ёки чуқурчаниннг узунлигини микроскоп ёрдамида ўлчаб, деталнинг узун қисмидаги ейилиш даражаси аниқланади. Бу усул узелни қисмларга ажратган ҳолда деталларининг ейилиш ўлчами ва тарзини аниқлаш имконини беради.

11.14. Ишончлиликка оид асосий тушунчалар

Ишончлилик – машинаниннг вақт давомида ўзининг иш кўрсаткичларини топшириқда белгиланган даражада сақлаган ҳолда ўз вазифасини бажара олиш хусусияти. Машиналарнинг иш кўрсаткичлари уларни ишлатиш, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлаш ва ташиш тартиб ва шароитларини топшириқда белгиланганидек бажариш йўли билан таъминланади. Пухталиқ бир нечта хусусиятларни ўз ичига олди ва машинаниннг вазифасига ва уни ишлатиш шароитларига қараб бузилмай ишлашлик, кўпга чидамлилиқ, таъмирлашга яроқлилиқ ва сақланувчанлик хусусиятларидан иборат бўлади (2.1-жадвал).

Техникадаги ишончлиликка оид атамалар (терминлар) ГОСТ 13377-75 да белгиланган.

Ишончлилик – маҳсулот сифатини кўрсатувчи хусусиятлардан бири. Бу хусусият машиналарнинг вазифасига қараб улардан фойдаланиш жараёнида кўринади ва кўпинча буюмнинг вақт давомида ўз сифатини (асосий иш кўрсаткичларини ва истеъмол этилиш тафсилотларини) сақлаш хусусияти деб ҳам тушунилади.

«Ишончлилик» тушунчаси фақат буюмларга тааллуқли бўлиб қолмасдан, «инсон-машина» ҳамда ахборот – бошқариш тизимларига ҳам тааллуқлидир.

Амалиётда ва техник ҳужжат- меъёрларида пухталиқ деганда объектнинг вақт давомида ўз вазифасини бажара олишини тавсифлайдиган барча кўрсаткичларини белгиланган чегарада сақлай олиш хусусияти тушунилади. Бу хусусият объектни ишлатиш, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш, сақлаш ҳамда ташиши тартиб ва шароитларини топшириқда белгиланганидек бажариш йўли билан таъминланади.

Ишончлилик соҳасидаги асосий тушунчалар таснифи

16-жадвал

Ишончлилик хусусиятлари	Объектнинг ҳолати	Воқеа	Вақт тушунчалари	Объектларнинг тури	Ишончлилик кўрсаткичлари
Бузилмай ишлашлик	Ишга қобилиятли	Шикастланган	Бузилмай ишлаш муддати	Хизмат кўрсатилмайдиган	Бузилмай ишлашлик
Кўпга чидамлилик	Ишга қобилиятсиз	Бузилган	Ишлаш муддати	Хизмат кўрсатилмайдиган	Кўпга чидамлилик
Таъмирлашга яроқлилик	Чегара ҳолати	Ишдан тўхтаган	Хизмат муддати	Тикланадиган	Таъмирлашга яроқлилик
Сақланувчанлик	Тузук	Иш муддати-ни ўтаган	Сақланувчанлик муддати	Тикланмайдиган	Сақланувчанлик
				Тикланмайдиган	Комплекс кўрсаткич

Буюмнинг пухталиги унинг турига қараб, пухталиқ хусусиятларининг фақат бир қисминигина ўз ичига олиши мумкин. Масалан, буюм таъминланмайдиган бўлса (телевизорнинг кинескопи, юмаланиш подшипниги ва бошқалар), бундай буюмларнинг пухталиқ хусусиятларига кўпга чидамлилик ва таъмирлашга яроқлилик хусусиятлари кирмайди, улар учун энг муҳими бузилмай ишлашлик, узоқ сақланадиган буюмлар учун энг муҳими эса сақланувчанлик хусусиятидир.

Бузилмай ишлашлик – буюмнинг маълум вақт ичида ёки маълум хажмдаги ишни бажаргунга қадар ўзининг иш қобилиятини узлуксиз сақлашидан борат. Қуйида машиналарнинг бузилмасдан ишлашлик хусуситларига оид баъзи тушунчалар келтирилган.

Бузилмай ишлашлик муддати объектнинг узлуксиз ишлаш вақти ёки бажарган иш хажми билан аниқланади. Агар объект танаффуслар билан ишласа, бу ҳолда умумий ишлаган вақт ёки бажарилган иш ҳажми ҳисобга олинади. Бузилмай ишлашлик муддати вақт, узунлик, майдон, хажм, вазн ва бошқа ўлчов бирликларида ўлчаниши мумкин. Бу тушунча ГОСТ 13377-75 да кўрсатилган.

Бузилиш – объектнинг иш қобилиятининг бузилиши ҳрдисасидан иборат. Бузилиш мезони техник ҳужжат-меъёрларда белгиланади. Бузилиш тўсатдан, конструктив, аста-секин, ишлаб чиқаришдаги, ишлатилаётгандаги хилларга бўлинади, шунингдек муттасил, қисман ва тўлиқ бузилиш хиллари ҳам бўлади. Бузилишга объектдаги нуқсонлар (ГОСТ – 17102–72), ишлатиш қоидалари ва

меъёрларининг бажарилмаслиги (ГОСТ 17527–72), турли шикастланишлар, шунингдек табиий ейилиш ва эскириш жараёнлари сабаб бўлади.

Бузилгунга қадар ишлаш муддати – таъмирланадиган буюмнинг бир бузилишдан кейинги бузилишгача бажарган ишининг ўртача қиймати билан ифодаланади. Бу атама ГОСТ 13377–75 га киритилган.

Бузуқлик – буюмнинг техник ҳужжат талабларининг бирортасини қондира олмайдиган ҳолати билан ифодаланади. Атама ГОСТ 13377–75 га киритилган.

Бузилмай ишлаш эҳтимоли – буюмнинг топшириқда кўрсатилган вақт ичида ёки иш ҳажмини бажаргунга қадар бузилмай ишлашидир. Атама ГОСТ 13377–75 га киритилган.

Кўпга чидамлилиқ – буюмнинг белгиланган техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш тизимига риоя қилинган ҳолдачегара ҳолатгача ўз иш обилиятини сақлаш хусусиятидир.

Таъмирлашга яроқлилиқ – буюмнинг бузилиш олдидаги ҳолатини, бузилишини ва шикастланишларини олдиндан аниқлашга, уларнинг олдини олишга, иш қобилиятини техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш йўли билан сақлаш ва тиклашга мосланганлик хусусияти билан аниқланади.

Сақланувчанлик – буюмнинг бузилмай ишлашлиқ, кўпга чидамлилиқ ва таъмирлашга яроқлилиқ хусусиятини сақлаш (ёки буюмни ташиш) даврида ва сақлашдан кейин ҳам йўқотмаслик хусусиятидир.

Объект ишончилиги жиҳатдан тузук, бузилган, ишга қобилиятли, ишга қобилиятсиз, чегара ҳолатларда бўлади. Объект техник- меъёр ва конструкторлик ҳужжатининг барча талабларини қондира оладиган ҳолатда бўлса, у тузук дейиладди. Бу талабларнинг бирортаси бажарилмай қолса, объект бузуқ дейилади.

Объектни ишлатиш жараёнида техник нуқсон ёки шикастланиш бор ёки пайдо бўлса, бу бузуқлик аломати бўлади.

Ишга қобилиятлилиқ деб, объектнинг ўз вазифасини техник-меъёр (ёки) конструкторлик ҳужжати талабларига мувофиқ бажара оладиган ҳолатига айтилади.

Агар буюм ўз вазифасини бажара олмайдиган ҳолатга келса, бу буюмнинг ишга қобилиятсиз ҳолати деб аталади. Объект бузилса, у ишга қобилиятли ҳолатдан ишга қобилиятсиз ҳолатга ўтади:

Бузуқ буюм ишга қобилиятли бўлиши мумкин. Масалан, автомобилнинг бўёғи шикастланганда у бузуқ дейилади, лекин бундай автомобиль ишга қобилиятли бўлади.

Ишга қобилиятсиз буюм айна вақтда бузуқ бўлади.

Чегара ҳолатда объектни ўз вазифаси бўйича ишлатишга рухсат этилмайди ва бу мақсадга мувофиқ эмас. Унинг иш қобилиятини тиклаш мумкин бўлмайди ёки ножоиз бўлади. Объект иш муддатини тўлиқ ўтагандан кейин чегара ҳолатга келади. Буюм чегара ҳолатга келгандан кейин ҳисобдан чиқарилади ёки таъмирлашга жўнатилади.

Алоҳида объектнинг ишончилиқ хусусиятларини миқдор жиҳатдан тавсифлаш учун бузилмай ишлаш муддати, бузилгунча ишлаш муддати, бузилишлар ўртасида бажарган иши, хизмат муддати, тиклашга сарфланадиган вақт (меҳнат) тушунчаларидан фойдаланилади. Бу кўрсаткичларнинг қийматлари ҳар қайси алоҳида объектни ишлатиш ёки синаш маълумотларидан олинади. Бу тавсифларнинг тажриба натижаларидан олинган қийматларидан объектларнинг бузилгунга қадар бажарган ишининг ўртача миқдорини, хизмат муддати ва бошқаларни ҳисоблашда фойдаланилади. Объектни ишга туширган пайтдан бошлаб, биринчи бузилиш содир бўлгунга қадар бўлган вақт объектнинг

бузилгунга қадар ишлаш мддати, буюмнинг иш қобилиятини тиклаган пайтдан бошлаб, навбатдаги бузилишгача бажарган иши бузилишлар ўртасида бажарилган иш деб юритилади.

Иш муддати объектни ишга туширган пайтдан бошлаб, унинг чегара ҳолатга келгунигача бажарган жами иш муддати терган пахтасининг миқдори (тонна) ёки терган майдони (га) билан белгиланади. Объектнинг хизмат муддати йил ва кун билан ифодаланиб объект ишга туширилган ёки қайта ишга туширилган пайтдан бошлаб, чегара ҳолатига келгунигача бўлган вақтни қамраб олади масалан пахта териш машинасининг хизмат муддати соат, мавсум ёки йил билан белгиланади. Демак иш муддати хизмат муддатидан ўлчов бирлиги билан фарқланади.

Сақланувчанлик муддати объектни ўз пухталигини белгиланган чегарада сақлагани холда неча календар кун сақланиши ва (ёки) ташиб келтирилиши билан хисобланади.

Объектни тиклаш вақти унинг иш қобилиятини тиклаш ёки техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларини неча кун давом этишини тавсифлайди.

Ишончликни миқдор жихатдан тавсифлаш ишончлик кўрсаткичларидан фойдаланилади. Уларнинг таснифи 17-жадвалда келтирилган.

Ишончлик кўрсаткичлари таснифи

17-жадвал

Тасниф аломатлари	Ишончлик кўрсаткичларининг тури
Ишончликнинг тавсифланадиган хусусиятлари сони	Якка кўрсаткичлар Комплект кўрсаткичлар
Ишончликнинг тавсифланадиган хусусияти тури	Бузилмай ишлашлик кўрсаткичлари Кўпга чидамлик кўрсаткичи Сақланувчанлик кўрсаткичи Таъмирлашга яроқлик кўрсаткичи
Аниқлаш усули	Хисоблаб аниқлаш Таъмирлаш йўли билан аниқлаш Ишлатиб аниқлаш Экстраполяцион йўл билан аниқлаш
Татбиқ этиш соҳаси	Якка холда Гуруҳ холида
Фойдаланиш соҳаси	Меъёр ҳужжатларида Баҳолашда

Якка кўрсаткичлар ишончлик хусусиятларидан бирини тавсифлайди ва шунга қараб бузилмай ишлашлик, узоқ вақтга чидамлик, таъмирлашга яроқлик ва сақланувчанлик кўрсаткичларига бўлинади. Ишончликнинг комплекс кўрсаткичлари айтилган вақтда бир неча хусусиятларни тавсифлайди. Асосий кўрсаткичлар рўйхати 18-жадвалда келтирилган.

Ишончлик кўрсаткичлари рўйхати

18-жадвал

Ишончликнинг тавсифланадиган хусусиятлари	Кўрсаткич номи
Бузилмай ишлашлик	Бузилмай ишлашлик эҳтимоллиги Бузилишларнинг жадаллиги Бузилмасдан ишлаш муддати Бузилгунга қадар ишлаш ўртача муддати Бузилмасдан олдин ишлаш ўртача муддати Бузилишларнинг жадаллигини белгиловчи кўрсаткич бузилмасдан олдин неча фоиз ишлаш муддатини ўтган

Кўпга чидамлик	Ишлаш ўртача муддати муддатининг неча фоизи Белгиланган ишлаш муддати (ишлаш муддати) Хизмат қилиш ўртача муддати муддати	Ишлаш ўтган муддати) Хизмат муддати
----------------	---	---

11.15. Саноат машина ва жиҳозларига техник хизмат кўрсатиш ҳамда таъмирлашни ташкил қилиш

Режали – огоҳлантирувчи таъмирлаш тизими.

Ҳар қандай машина ва жиҳозлар уларни ишлатиш жараёнида турли хилдаги техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашга муҳтож бўлади. Шунинг учун ҳам режали – огоҳлантирувчи таъмирлаш тизими бўйича машина ва жиҳозларга техник хизмат кўрсатиш ва режали таъмирлаш ишлари кўзда тутилади.

Техника хизмати кўрсатиш ишлатилаётган ёки сақланаётган машина ва жиҳозларнинг пухталигини, ишга тайёрлигини сақлаб туришга қаратилган ташкилий ва техник тадбирлардир. Техника хизмати кўрсатишга жиҳозларнинг иш қобилиятини бевосита таъминлаш (профилактика, жорий таъмирлаш, синаш тадбирлари), шунингдек, дастлабки техник тайёргарликнинг аниқ тадбирлари (деталлар тешикларини развёрткалаш, ростлаш, заправка қилиш, мойлаш ва бошқалар) каби ишлар кириб, бунда алоҳида узел ва агрегатларнинг кўпчилиги ечилмай ёки ажратилмай соланади. Техника хизмати кўрсатишнинг асосий параметрлари хизмат қилувчи ходимлар сони, эҳтиёт қисм элементларининг сони ва вақт кўрсаткичларидир.

Ремонт (французча “ремонтёр” сўзидан – тўғрилаш, тўлдириш, қайта йиғиш) – техника қурилмаларининг ишга яроқлилигини тиклаш учун ўтказиладиган ташкилий ва техника тадбирлари мажмуидир. Ремонтнинг жорий ва капитал хиллари бор. Жорий ремонтда машина ва ускуналарнинг ишлаш жараёнида уларда содир бўладиган ишламай қолишликлар ва камчиликлар бартараф этилади. Капитал ремонтда ишлаш имкониятини қисман ёки тўла йўқотган машина ва жиҳозлар тикланади.

Машиналарни қисмларга ажратиш ва йиғиш технологияси асослари

Таъмирлаш ишларида машина қисмларга қисман ёки тўлиқ ажратилади. Машинани қисмларга ажратиш филофлар, қопқоқлар, ихота тўсиқларни кам вақт сарфлаб, ечиб олишдан бошланади. Сўнгра узатиш механизми ва занжирлар ҳамда юлдузчаларнинг юритиш механизми ечиб олинади. Машинадан ечиб олинган агрегатлар ва деталлар стеллажларга ва ҳар қайси марказдаги машина учун мўлжалланган махсус яшиқларга жойланади.

Йиғма қисмларни адаштириб юбормаслик керак, акс ҳолда уларни йиғиш қийин бўлади, деталларнинг ўзаро тўғри жойлашиши бузилади.

Мураккаб агрегатлар ва йиғма қисмлар ювилгандан кейин техник алмаштириш пунктига ёки таъмирлаш корхонасига жўнатилади, унчалик мураккаб бўлмаганлари эса, уларнинг техник ҳолатига ва таъмирталаблугига қараб, деталларга ва узелларга қисман ёки тўлиқ ажратилади.

Қисмларга ажратиш сифатини ва меҳнат унумдорлигини ошириш учун шестернялар, шкивлар, втулкалар, подшипниклар ва бошқа тифиз ўтказилган деталлар исканжа, универсал ва махсус ажратгичлар ва уриб чиқаргичлар

ёрдамида ажратиб олинади. Синган шпилькаларни, болтларни ва парчин михларни кетказиш усуллари 19-жадвалда келтирилган.

Ажратгичлар билан ишлаганда болғадан фойдаланмаслик, шунингдек бурагични узайтирмаслик керак. Ажратгичларни қийшайтирмасдан тўғри ўрнатиш керак, агар уларнинг панжалари деталлар четини тўлиқ қамрамаса ҳам қийшиқ ўрнатишга йўл қўймаслик лозим. Агар деталь занглаганлиги сабабли жойидан кўчмаса ёки буралмаса (гайка, болтлар), йиғма қисм бироз вақт керосинга солиб қўйилади ёки мойланади.

Думаланиш подшипникларини ажратгич ёрдамида чиқариб олишда куч подшипникнинг тизиз ўрнатилган ҳалқасига қўйилади.

Синган шпилькаларни, болтларни ва парчин михларни суғириб олиш усуллари

19-жадвал

Кетказиш усули	Технологик ишлар тафсилоти
Гайка ва контргайка билан	Шпильканинг резъбали қисми деталь сиртидан чиқиб турганда қўлланилади. Чиқиб турган қисмига гайка ва контргайка бураб ўтқазилади ва шпилька калит билан бураб чиқарилади.
Гайка ёки стержень билан	Резъбали деталнинг синган учига қирқилган тешик орқали кичикроқ ўлчамли гайка ёки стержень пайвандланади
Отверка билан бураш учун ариқча ясалади	Деталнинг чиқиб турган учида аррача билан ариқча очилади ва синган қисми отверка билан бураб чиқарилади ёки кичикроқ диаметрли парма билан пармалаб кетказилади.

Вални тахтакачлаб чиқаришда подшипникнинг фақат ички ҳалқаси ён сирти билан уринади. Подшипникни чиқариб олишда унинг сепараторлари, ички шайбалари, зичламалар ва туташ деталлар шикастланмаслиги керак.

Гайкалар, болтлар ва винтлар маълум шакл ва ўлчамли калитлар ҳамда отверткалар билан бураб чиқарилади. Бузилган резъбали бирикмаларни зубило, крейцмессел, сумбалар ёрдамида ажратишга рухсат этилмайди.

Синган шпилька ёки винтни чиқариб олиш учун 19-жадвалда келтирилган усулларнинг биридан фойдаланилади.

Шплинтлар шплинтчиқаргичлар ёрдамида чиқарилади ёки зубило билан қирқиб ташланади, деталь ичида қолган қисми эса ясси омбирлар ёки сумбалар билан кетказилади. Резъбали штифтларни боши берк тешиклардан чиқариб олиш учун штифтга гайка буралади.

Понасимон шпонкалар ричаглар ёрдамида ёки айри ва болтдан иборат асбоб билан чиқариб олинади. Айрининг бир қисмига болт бураб киргизилиб, унинг ёрдамида елка ўлчами белгиланади. Айрининг иккинчи қисми шпонкага илинтирилади ва у чиқариб олинади.

Йиғма қисм бўлакларга ажратилгандан кейин деталлар синчиклаб тозаланади ва ювилади, кейинчалик нуқсонлари аниқланиб, яроқли-яроқсизга ажратилади, таъмирлаш ва бутлаш (комплектлаш) га жўнатилади. Яроқли қисмлар машина тамғаси ва номери ёзилган яшик ёки стеллажга тахланади.

Таъмирлаш ишлари ҳажми машиналар, агрегатлар ва қисмларни таъмирлашга қабул қилиш техник шартларида белгиланган талабларга мос келиши керак.

Қисмларга ажратиш – ювиш ва яроқли – яроқсизлар га ажратиш ишлари. Машиналарни қисмларга ажратишда винтли ва тахтакачлар ўтқазилган бирикмаларни ажратиш кўп меҳнат талаб қилади; винтли бирикмаларни ажратишга машинани қисмларга ажратишдаги барча меҳнатнинг 60-65 фоизи, тахтакачлаб ўтқазилган бирикмаларни ажратишга эса 20-25 фоизи сарф қилинади. Тахтакачлаб чиқаришда қўйиладиган куч шу бирикмани тахтакачлаб ўтқазилган сарфланган кучдан 10-15 фоизга катта бўлади.

Тахтакачланган бирикмаларни ажратиш учун ажраткичлар, устқўймали тахтакачлар ёки камдан-кам ҳолларда уриб чиқаргичлар (болға билан урилади) ишлатилади. Шунда винтли, гидравлик ёки пневматик юритмали ажраткичлар қўлланилади.

Кўтариш-ташиш воситалари ва конвейерлар. Қисмларга ажратиш-йиғиш ва ташиш ишларида юк аравачалар ёки аравача-стендлар, электркаралар, эстакадалар, рольганглар ва конвейерлардан фойдаланилади.

Айрим қисмларни, масалан, узатмалар қутисини ва двигателларни йиғишда каруселли (айланадиган) конвейерлардан фойдаланилади.

Буюмларни ювиш ускуналарида, бўяш ва қуриштириш хоналарида таниш конвейерларидан самарали фойдаланилади. Таъмирлаш корхоналарида кўтариш-ташиш ва кўтариш механизмларидан кран-балка ва электрталлар кўп қўлланилади.

Таъмирлашда бажариладиган барча ишлар иккита асосий гуруҳга: қисмларга ажратиш-йиғиш ва таъмирлаш-тиклаш ишларига бўлинади.

Қисмларга ажратиш-йиғиш ишларига бузуқ агрегатлар, узеллар ва деталларни яроқлиларига алмаштириш, шунингдек йиғилаётган агрегатлар ва қисмларнинг элементларини ўзаро мослаш ва ростлаш билан боғлиқ бўлган ишлар ҳам киради. Автомобилларни қисмларга ажратиш-йиғиш ишлари асосан двигателларни, цилиндрлар каллагини илашиш муфтасини, узатмалар қутисини, карданли узатмани, олдинг ва орқа кўприкларни, радиаторларни, османинг деталларини, рессорларни ва бошқа ейилган деталлар, механизмлар ёки қисмларни яроқлилар билан алмаштиришдан иборат бўлади.

Автомобиль двигателидаги мой ва совитиш тизимидаги суюлик тўқилган, суюқликни келтирувчи ва олиб кетувчи барча трубалар, электр симлар ва тортқилар ажратилгандан кейингина ечиб олинади. Руль бошқармаси гидравлик кучайтиргич билан жиҳозланган автомобиллардан гидрокучайтиргичнинг насоси ва руль механизмидаги карданли валнинг юқориги шарнири ечилиб олинади. Сўнг илашиш муфтасининг педали олинади, ишчи тормозлаш тизимининг педали ва дроссель заслонкаларни бошқариш (дизелларда ёнилғи беришни бошқариш) педали ажратилади. Карданли валнинг гардиши, илашиш муфтаси вилкасининг ричаги ва спидометр юритмаси ажратилгандан кейин кабина ечиб олинади. Сўнгра туриш тормозининг юритмаси ажратилади ва двигателнинг олд ва орқа таянчларининг маҳкамлаш болтлари бураб чиқарилади. Шундан кейингина двигатель узатмалар қутиси билан бирга йиғиқ ҳолда ечиб олинади. КамАЗ автомобилларининг двигателини чиқариб олиш учун кабина ечилмайди, балки иккинчи ҳолатга афдариб, маҳкамлаб қўйилади.

Двигателни жорий таъмирлашда кўпинча цилиндрларнинг каллаклари ва уларнинг қистирмалари, поршень халқалари, тирсакли валнинг вкладишлари, поршенлар ва цилиндр гильзалари алмаштирилади. Цилиндрлар каллагининг деталларини таъмирлаш учун двигателдан фақат калак ечиб олинади.

Двигател деталларидаги қурум ювиш ускуналарида кимёвий эритмалар ёки махсус мосламалар ёрдамида кетказилади. Бунда қурум ва бошқа хилдаги чиқиндилардан тозалаш учун қўлланиладиган мосламалардан фойдаланиш керак.

Қисмларга ажратиш иши тракторлар ва автомобилларни таъмирлаш технологик жараёнидаги энг муҳим иш ҳисобланади. Қайта фойдаланиш мумкин бўлган деталлар сони, деталларни тиклаш ишларининг ҳажми, бинобарин таъмирлаш харажати ва сифати қисмларга ажратиш ишларнинг сифатли бажарилишига боғлиқ.

Автомобилларни қисмларга ажратиш кузов, кабина, қанотлар, ёнилғи баклари, радиаторлар, электр жиҳозлар ва ёнилғи аппаратларини ечишдан бошланади. Сўнгра бошқариш механизми ажратилади, двигатель, узатмалар қутиси, олдинги ва орқа кўприклар бошқа агрегат ҳамда қисмлар ечиб олинади.

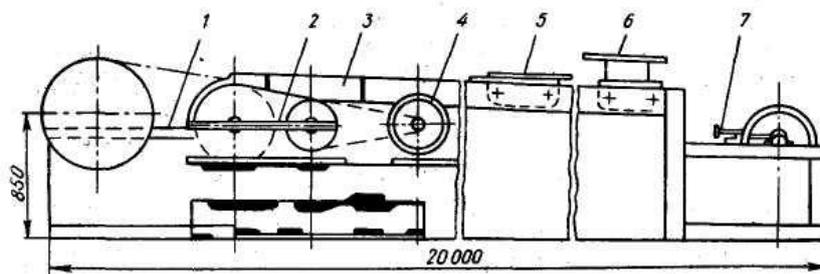
Корхонанинг йиллик дастурига қараб қисмларга ажратишнинг узлукли ёки узлуксиз усуллари қўлланилади.

Қисмларга ажратиш ишлари узлукли (боши берк) ташкил этилганда автомобиль (агрегат) бошидан охиригача бир жойда қисмларга ажратилади. Қисмларга ажратишни ташкил этишнинг бу усули корхонанинг ишлаб чиқариш дастури нисбатан кичик бўлганда қўлланилади.

Қисмларга ажратишни ташкил этишнинг узлуксиз (поток) усули анча такомиллашган. Бу усулда автомобилни қисмларга ажратишга оид барча ишлар навбати билан алоҳида ишчилар бригадалари томонидан бажарилади. Узлуксиз линияда битта буюмни қисмларга ажратишга кетган вақт қисмларга ажратиш такти деб аталади. Ишчилар айрим ишларни бажаришга ихтисослаштирилгани учун узлуксиз қисмларга ажратиш усулида таъмирлаш сифати ва меҳнат унумдорлиги юқори бўлади. Бу усулда ишларни механизациялаш ва автоматлаштириш воситаларидан кенг фойдаланиш мумкин. Бу жуда муҳим, чунки қисмларга ажратиш ишлари жуда кўп меҳнат сарфлашни талаб этади.

Қисмларга ажратиш ишларини механизациялаш ва автоматлаштириш воситаларига: кўтариш-ташиш қурилмалари, қисмларга ажратиш стендлари, механизациялаштирилган асбоб ва қисмларга ажратиш мосламалари киради.

Кўтариш-ташиш қурилмалари автомобилни қисмларга ажратишда ечиб олинadиган таркибий қисмларни кўтариш ва корхонанинг мос участкаларига олиб бориш учун хизмат қилади. Буларга автомобиллар ва агрегатларни узлуксиз усулда (поток усулида) қисмларга ажратишда агрегатлар ўрнатилadиган аравачалар 5 ва 6 билан жиҳозланган конвейерлар (81-расм), агрегатлардан ечиб олинган қисмлар ва деталларни ташиш учун осма конвейерлар; кран-балка, консолли кранлар, электр тельферли монорельслар ва ҳоказолар киради.



81-расм. Агрегатларни қисмларга ажратиш учун конвейер:

1-редуктор юритмаси; 2-редуктор; 3-станина; 4-электр двигатель; 5- ва 6- агрегатлар ўрнатилadиган аравача; 7-таранглаш қурилмаси.

Қисмларга ажратиш стендлари қисмларга ажратишда агрегатларни ўргатиш учун хизмат қилади. Узатмалар қутисини қисмларга ажратишда у бурилма стол 1 нинг (82-расм) кронштейни 2 га ўрнатилади. Ишларни бошлаш олдидан узатмалар қутиси маҳкамлаш қурилмаси 4 билан қотириб қўйилади. Қисмларга ажратиш стендларига қуйидаги талаблар қўйилади: стендлар оддий тузилган ва ихчам

бўлиши; агрегатни тез ва пухта маҳкамлаш, унинг барча қисмларига осон яқинлашиш имконини бериши лозим.

Механизациялаштирилган асбоблар — стационар (бир жойда ишлатиладиган) ва кўчма гайкабурагичлар гайка ва болтларни бураб чиқаришда ишлатилади.

Стационар гайкабурагичлар электр двигатель 1 дан (83-расм) юритиладиган махсус стендлардан иборат бўлиб, резьбаси пачоқланган, занглаган гайкаларни бураб чиқариш учун хизмат қилади. Стендда таглик 5 га ўрнатилган рессорни маҳкамлаш гайкалари шпиндель 3 ёрдамида бураб чиқарилади.

Кўчма гайкабурагичлар электрик, пневматик ва гидравлик хилларга бўлинади. Автомобилларни таъмирлашда электрик ва пневматик кўчма асбоблар кенг қўламда қўлланилади. Юқори частотали электрик гайкабурагичлар истиқболли бўлиб, частотаси 200 гц ва кучланиши 36 в ли ток манбаидан ишлайди. Жуда катта буровчи куч ҳосил қилувчи бу гайкабурагичлар ихчам тузилган бўлиб ишлаш учун хавфсиз бўлади.

Механизациялаштирилган асбоблар резьбали бирикмаларни қисмларга ажратишда меҳнат унумдорлигини 3-5 ҳисса оширади.

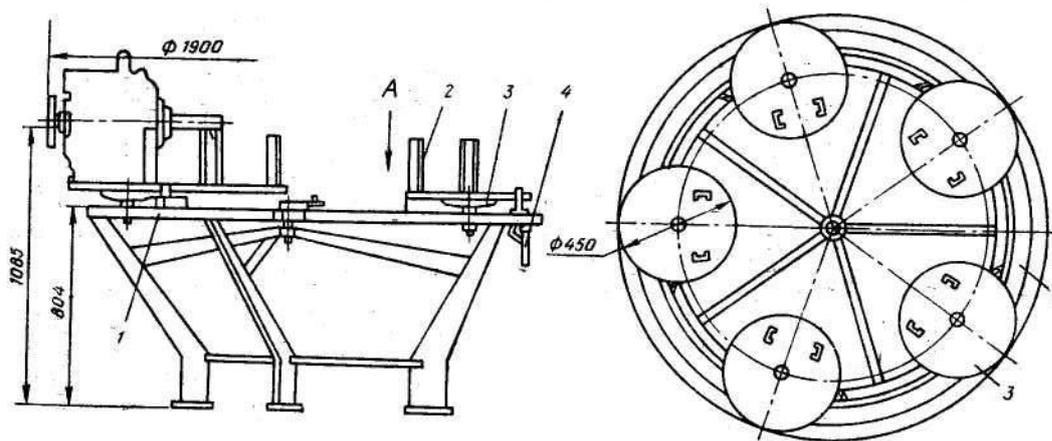
Махсус мосламалар (ажратгичлар) ва пневматик ёки гидравлик юритмали тахтакачлар қўзғалмас қилиб тахтакачлаб ўтқазилган бирикмаларни қисмларга ажратишда қўлланилади. Ажраткичлардан фойдаланилганда қисмларга ажратиш жараёни тезлашади ва деталлар шикастланмайди. Подшипникни тахтакачлаб чиқаришда ажратгичнинг цангаси 2 унинг ички ҳалқасига киритилиб, гайка 3 (3.14-расм) ёрдамида керилади. Даста 7 айлантирилганда гайка 5 винт 9 ни цанга ва подшипник билан бирга тортиб чиқаради. Ажратгичларни ишлаб чиқаришда қуйидаги техник талабларга амал қилиш керак: ажратгичлар деталга осон ўрнатилиши ва ундан осон олиниши, енгил бўлиши, деталнинг шикастланишига йўл қўймаслиги, гидравлик ёки пневматик юритмали бўлиши лозим. Тахтакачлаб чиқариш кучи 60-80 кН дан ортиқ бўлганда гидравлик юритмадан фойдаланиш керак.

Пахта териш машиналарини таъмирлашда қисмларга ажратиш-йиғиш ишларига яроқсиз деталлар ва йиғма қисмларни яроқлилари билан алмаштириш, шунингдек йиғилаётган агрегатлар ва қисмларнинг деталларини бир-бирига мослаш ва ростлаш билан боғлиқ бўлган ишлар киради. Қуйида пахта териш машиналарининг асосий йиғма қисмларини қисмларга ажратиш ва йиғиш технологик жараёни баён қилинган.

Териш аппаратининг каркасини таъмирлаш тик устунлар (блок) нинг трубаларини қўзғалмас рамкалардан, пастки панелларни, олдинги ҳамда кейинги ихоталардан бўшатиб, ечиб олишдан бошланади.

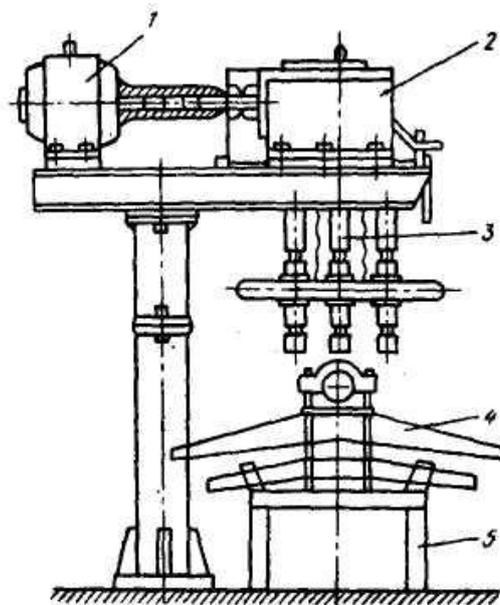
Шундан кейин чап ва ўнг осмалар ўртасидаги тортқич, кронштейнлар осмаси ва ромнинг қўзғалувчан бўлимлари ўзига қарашли деталлар билан биргаликда ечиб олинади.

Каркасни йиғиш қисмларга ажратишдаги тартибда бажарилади. Аввал ромчанинг иккита қўзғалмас бўлими ўзига қарашли деталлар (трубалар, кронштейнлар, пастки панеллар ва бошқалар) билан биргаликда аппарат каркасининг кўндаланг устунига ўрнатилади. Сўнгра қўзғалувчан секциялар устун (стойка), буриш вали, орқа ва олдинги ихоталар, пастки панеллар билан биргаликда каркасининг кўндаланг устунига ўрнатилади.



82-расм. Узатмалар қутисини қисмларга ажратиш станди:

1- бурилма стол; 2- узатмалар қутисини ўрнатиш учун кронштейн; 3- диск устунлар билан бирга айланадиган дисклар; 4- маҳкамлаш қурилмаси.



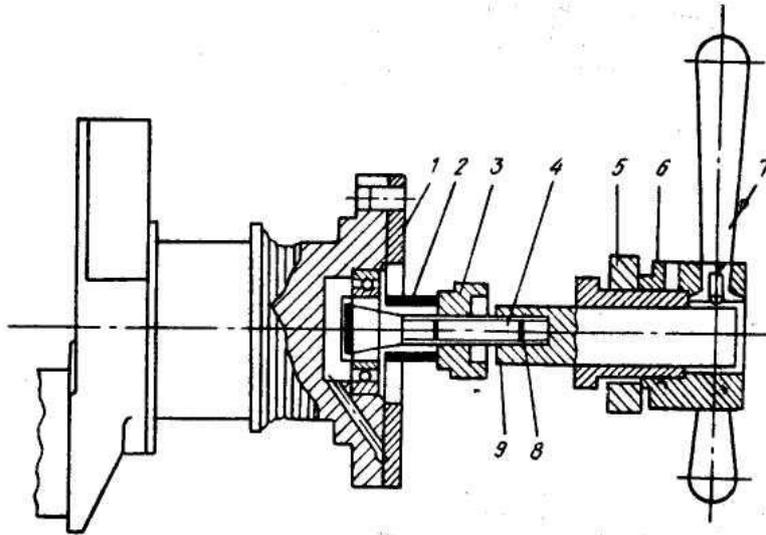
83-расм. Рессор тирговичларининг гайкаларини бураб чиқариш станди:

1- двигатель; 2- редуктор; 3- шпindelъ; 4- рессор; 5- осма.

Териш аппаратининг каркасини йиғишда қуйидаги техник талаблар қўйилади:

1) Йиғишга келтирилган каркасининг рамкаси ва бошқа деталлари кир, хас-чўп ва нефть маҳсулотларидан тозаланган бўлиши керак;

2) рухсат этилган чегарада деформацияланган рамкалар тупкўтаргичлар (12ХВ. 31.010. 10 тоифасидаги тупкўтаргичлар) маҳкамланадиган кронштейнлар пайвандланмаган ҳолда рамкага шундай ўрнатилиши керакки, иш вақтида таъсир этадиган асосий кучлар деформацияга қаршийўналган бўлсин;



84-расм. Подшипникни тирсакли валдан тахтакачлаб чиқариш стенди:
 1- тирак плита; 2- цанга; 3, 5- гайка; 4- конус; 6- гупчак; 7- даста; 8- штифт;
 9- винт.

3) деталларни яроқли-яроқсизларга ажратишда каркас рамкалари рамадан ажратилмаган бўлса, у ҳолда аппаратни йиғишдан аввал келтирилган чизмага мувофиқ рамкалар ўрни алмаштирилади. Шунда рамкалар 180° га буриб қўйилади;

4) буриш валини ва тиракни рамага ўрнатиш олдидан тирак подшипниклар ичи Литол-24 мойи билан тўлдирилади;

5) қўзғалувчан рамканинг ҳолати баландлик бўйича ростланган ва орқа ихота ўрнатилгандан кейин М12Х35 болтлари узил-кесил тортиб, маҳкамланади ва сим билан қотириб қўйилади;

6) қўзғалувчан рамкаларнинг баландлик бўйича ҳолати тирсақлар билан устун валининг ён сирти орасига қистирмалар ўрнатиб ростланади.

Қўзғалувчан рамкалар буриш вали ва устунга нисбатан қадалмасдан енгил бурилиши керак.

Шпинделли барабани қисмларга ажратиш ва йиғиш. Шпинделли барабани қисмларга ажратиш, биринчидан, шпинделларни тескари айлантириш колодкасини ечишдан бошланади, бунинг учун пружина чиқариб олинади ва колодка ечилади. Шундан кейин шайбаларнинг қулфлари очилади; болтлар бураб чиқарилади ва шайбалар олинади; шплинтлар чиқариб олинади ва гайка бураб чиқарилади; болтлар жойидан олинади. Иккинчидан корпуслар тахтакачлаб чиқарилади; корпусдан сирпанғич (ползушка) ва пружина чиқариб олинади. Учинчидан, шпинделлер чиқариб олинади, бунинг учун шайбаларни шпинделларнинг қопқоғига маҳкамлайдиган ўн иккита винт бураб чиқарилади ва шпинделлар олинади. Тўртинчидан, қопқоқ олинади, бунинг учун иккита болт бураб чиқарилади; шунингдек гайкани бураб чиқариб, винт олинади ва юқоридаги диск валдан тахтакачлаб ечилади. Бешинчидан, сиқиш цилиндри валдан олинади ва штифт уриб чиқарилади. Шундан сўнг пастки таянч тахтакачлаб чиқарилади, зичлаш ҳалқаси пастки дискдаги ариқчалардан чиқариб олинади.

Шпинделли барабани йиғиш пастки таянчнинг йиғиқ ҳолда валга ўрнатишдан бошланади. Бунинг учун зичлаш ҳалқалари пастки дискдаги ариқчаларга ўрнатилади ва пастки таянчнинг корпуси валга тахтакачлаб ўрнатилади. Кейин сиқиш барабани пастки дискка ўрнатилади ва унга сиқувчи барабанга пайвандланган штифт маҳкамланади. Кейин шпонка валдаги чуқурчага ўрнатилади ва юқorigи дискка тахтакачлаб ўтказилади; қотириш винти бураб маҳкамланади ва гайка билан қимирламайдиган қилиб қўйилади. Сўнгра сиқиш

барабани юқориги дискка учта болт билан бириктирилади; юқориги корпус валга тахтакачлаб ўтказилади; пружина, сирпанғич юқориги корпусга ўрнатилади ва болт ҳамда гайка билан маҳкамланади; гайка шплинт билан қимирламайдиган қилинади.

Қопқоқ юқориги дискка винтлар билан маҳкамланади; ўн иккита шпindelъ жойига ўрнатилиб, пружинасимон шайбалар ва винтлар билан маҳкамланади.

Шпинделларни тескари айлантириш колодкаси ўрнатилгандан кейин шпинделли барабанни йиғиш тугалланади. Колодкани ўрнатиш учун пружина чиқариб олиниб, юқориги корпусга ўрнатилади. Шпинделли барабанни йиғишда қуйидаги талаблар қўйилади;

1) шпинделлар қўлда енгил айланиши, ўқ йўналишида 1,0 мм дан ортиқ лақилламаслиги, шпинделлар роликларининг тепиши 11,6 мм диаметри юқориги ариқчада 0,4 мм дан ошмаслиги керак;

2) шпинделнинг бармоқлари пастки дискка охиригача бураб киритилган ва унга зич маҳкамланган бўлиши лозим. Халқа дискда тирқишсиз зич ётиши лозим;

3) шпинделни барабанга ўрнатишдан олдин шпинделнинг ичи Литол -24 мойи билан тўлатилади;

4) подшипникнинг юқориги ва пастки корпуслари йиғиш олдиан Литол-24 (1-13С, ЦИАТИМ-203 сурков мойлари ҳам рухсат этилади) мойи билан тўлатилади;

5) шпинделларни тескари айлантириш колодкаларининг роликларнинг ариқчаларига нисбатан вертикал текисликда силжишига йўл қўйилмайди, колодкаларнинг тасмалари колодканинг корпусида зич ётиши керак, колодканинг қадалиб қолишига, қийшайишига ва механик шикастланишига йўл қўйилмайди.

6) шпинделнинг бармоғи билан втулкаси орасидаги тирқиш 0,6 мм дан ошмаслиги керак;

7) подшипникларнинг 80°С дан ортиқ қизишига йўл қўйилмайди;

8) шпинделли барабан 80 дан 120 айл/мин. тезликда ҳар қайси узатмада 3 минутдан айлантириб чиниқтирилади.

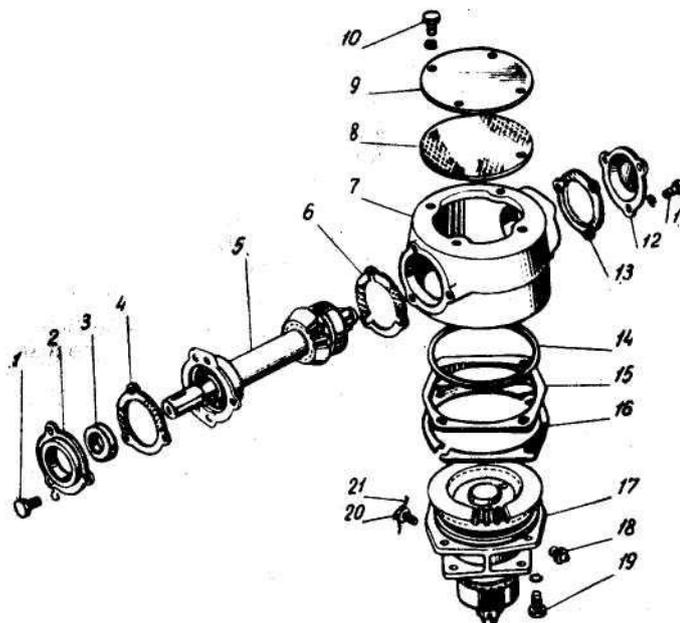
Редукторни (85-расм) қисмларга ажратиш учун қопқоқлар 2, 9 ва 12 ни корпус 7 га маҳкамлайдиган ўнта болт 1,10 ва 11 бураб чиқарилади, ростлаш қистирмаси 6 ва қистирмалар 4 ва 13 чиқариб олинади. Горизонтал вал 5 йиғиқ ҳолда юқоридаги корпус 7 дан тахтакачлаб чиқарилади ва манжета 3 жойидан олинади. Подшипниклар ва шестернялар ётиқ (горизонтал) валдан пресслаб ечилади. Пастки корпус 17 ни редуктор корпуси 7 ни маҳкамлайдиган тўртта болт 19, қистирмалар 15, 16 ва 14 чиқариб олинади. Мойдан 18 пастки корпус 27 дан чиқариб олинади. Ўрнатиш болти 20 сим 21 чиқарилгандан кейин бураб чиқарилади. Гайка шплинтдан бўшатилади ва вертикал валдан бураб чиқарилади. Стаканлар подшипник билан бирга ва шестерня вал билан бирга тахтакачлаб чиқарилади, шпонка валдаги ариқчадан чиқариб олинади.

Йиғиш. Вал 5 йиғилган ҳолда редукторнинг юқориги корпуси 7 га кондуктор ёрдамида ётиқ ўрнатилади. Манжета 3 қопқоқ 2 га тахтакачлаб ўрнатилади, ростлаш қистирмалари 6,4,13 танланади ва ўрнатилади, қопқоқ 2,12 ўрнатилади, сўнгра улар болтлар 1, 11 билан маҳкамланади. Пастки корпус 7 га ростлаш қистирмалари 16, 15 ва зичлаш халқаси 14 ўрнатилади, у юқориги корпус 7 га болтлар 19 билан маҳкамланади. Корпус 7 нинг устига қистирма 8 ўрнатилиб, қопқоқ 9 билан маҳкамланади. Қопқоқ 9 юқориги корпус 7 га болтлар 10 билан маҳкамланади.

Редукторни йиғишга қуйидаги талаблар қўйилади:

1) валлар қўл кучи ёрдамида қадалмасдан, тақилламасдан осон айланиши керак. Шунда ётиқ (горизонтал) валнинг ён сирти билан тик валнинг ўқ чизиғи (меҳвари) орасидаги масофа $55 \pm 0,18$ мм га тенг бўлиши керак;

2) ўзи сиқар сальниклар корпусга ва қопқоқларга охиригача тиғиз киритилиши, шарикли подшипникларнинг ички ҳалқалари валларга бўртикка қадалгунга қадар тахтакачлаб ўрнатилиши конуссимон шестернялардаги ён тирқиш 0,13-0,57 мм атрофида бўлиши тирқишни қистирмалар қўйиб ростлаш, мосламалар билан назорат қилиш керак;



85-расм. Олдинги редуктор:

1, 10, 11, 19 – болтлар; 2, 9 – қопқоқлар; 3 – манжета; 4, 13 – қистирма; 5 – горизонтал вал; 6 – ростлаш қистирмаси; 7 – редуктор корпуси; 8 – яхлит қистирма; 9 – қопқоқ; 12 – ён қопқоқ; 14 – зичлаш ҳалқаси; 15 – пастки корпус қистирмаси; 17 – пастки корпус; 18 – мойдон; 20 – ўрнатиш винти; 21 – сим.

3) қўйилган қистирмалар тўпламининг умумий қалинлиги кўпи билан 3,2 мм бўлиши керак. Вертикал вални тахтакачлаб ўрнатиш олдидан пастки корпус ичини (ГОСТ 8773-73) ЦИАТИМ-203 мойи билан тўлатиш зарур. Юқориги қопқоқни ўрнатишдан аввал юқориги корпус ичи ЦИАТИМ-203 мойи билан (конуссимон шестерня тишининг ярим узунлигига тенг қилиб) тўлатилади;

4) аппарат редуктори ОР-8484.000 стентиди 320 ва 740 айл/мин.тезликларда ҳар қайси узатмада 10 минут давомида ишлатиб чиниқтирилиши лозим.

Чўткали ажраткичларни қисмларга ажратиш ва йиғиш технологик жараёни (86-расм) чўтка-планкали ажраткичникидан фақат чўткали планкани ечиб олишда фарқланади. Чўткали планка 1 ни ечиб олиш учун қулфлар 4 четини қайириш ва болтлар 2 ни бураб чиқариш зарур, шайбалар 3 ва планка 20 чиқариб олинади. Йиғишда чўткали планкалар 1 сепараторлар 16 нинг ариқчаларига ўрнатилгандан кейин улар болтлар 2, қулфлар 4 ва шайбалар 3 ҳамда планка 20 билан маҳкамланади.

Ажраткични йиғишга қуйидаги техник талаблар қўйилади:

1) чўтканинг планкаси 5 эгилмаган, текис бўлиши керак. Чўткаларнинг пастки ён сирти пастки қопқоқ 6 сиртига ётиши керак. Шарикли подшипниклар 7;18 нинг ички ҳалқалари вал 15 га бўртга қадалгунгача тахтакачлаб ўтқазилиши лозим.

Валнинг қуйи ён сирти подшипник 7 тахтакачлаб ўрнатилгандан кейин уч жойидан уриб қўйилади.

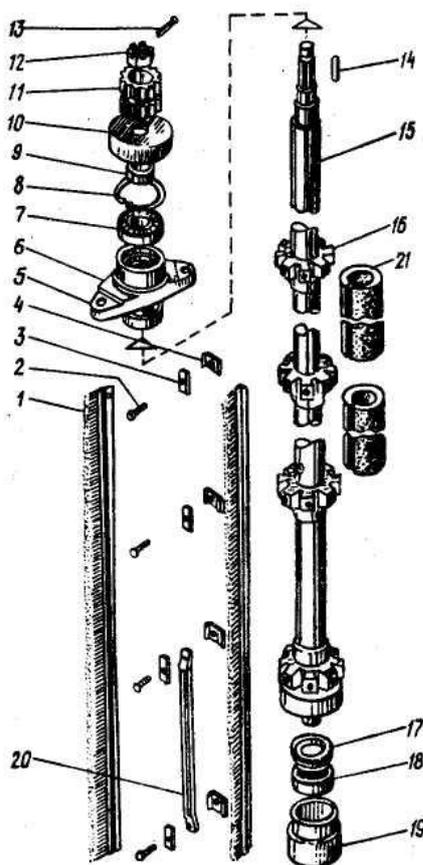
2) пастки ва юқориги подшипниклар корпуси 6; 19 нинг ички қисми 1-13С ёки ЦИАТИМ-203 мойи билан тўлдирилиши лозим;

3) чўтка қиллирининг узунлиги чўтканинг бор баландлиги бўйича планка билан биргаликда камида 25 мм бўлиши керак. Қиллирдаги айрим юлинган ва нотекис жойлар 1 мм дан ошмаслиги керак;

4) ажраткичнинг вали 15 таянчларда кичик куч ёрдамида эркин айланиши лозим. Юқориги қопқоқ юқориги корпус 6 га, валнинг қопқоғи эса пастки корпус 19 га уринмаслиги керак.

Ажраткич валининг тегиши чўткаларнинг ташқи сиртидан ўлчаганда кўпи билан 15 мм бўлиши керак.

Чўтка-планкали ажраткични қисмларга ажратиш учун шплинт чиқариб олинади ва гайка валдан бураб олинади, шестерня, ҳалқалар, втулка ва юқориги корпус йиғиқ ҳолда валдан тахтакачлаб чиқарилади. Чашка шплинтдан бўшатилади. Маҳкамлаш ҳалқаси юқориги корпусдан чиқариб олинади ва подшипник ҳамда манжета тахтакачлаб чиқарилади. Ажраткичнинг валидан саккизта чўтка ва пастки корпус ечиб олинади. Пастки корпусдан манжета ва подшипник тахтакачлаб чиқарилади.



86-расм. Чўткали ажраткич:

1- чўтка планкалари; 2- болт; 3- шайба; 4- қулф; 5, 17- манжета; 6- юқориги корпус; 7, 18- подшипник; 8- маҳкамлаш ҳалқаси; 9- втулка; 10- қопқоқ; 11- шестерня; 12- гайка; 13- шплинт; 14- шпонка; 15- вал; 16- сепаратор; 19- пастки корпус; 20- планка; 21- эгилувчан втулка.

Йиғиш. Иш юқориги корпусни йиғишдан бошланади, бунинг учун подшипник корпусга тахтакачлаб ўрнатилади ва корпусдаги ариқчага маҳкамлаш ҳалқаси ва манжета ўрнатилади. Саккизта чўтка валнинг сепараторларига, чашкага ўрнатилиб, шплинт билан қотирилади. Валнинг қуйи учига резина манжета ўрнатилади ва подшипник тахтакачлаб ўрнатилади. Юқориги корпус йиғиқ ҳолда валга тахтакачлаб ўрнатилади, втулка, қопқоқ ҳалқа, резина втулка, шестерня, ҳалқа ўрнатилиб, юқоридан гайка билан маҳкамланади. Гайка, шплинт билан қимирламайдиган қилиб қўйилади. Ишнинг охирида пастки таянчнинг корпуси ажратиш барабанининг валига ўрнатилади.

Оралиқ шестерняни таъмирлаш. Оралиқ шестерняни (87-расм) олиш учун қопқоқ 1 ни ечиб олиш керак, сўнг маҳкамлаш ҳалқалари 4; 3 шестерня 2 ва ўқ 8 нинг ариқчаларидан чиқариб олинади. Ейилган деталлар алмаштирилгандан кейин улар қуйидага тартибда йиғилади. Маҳкамлаш ҳалқалари 3 ва 4 шестерня 2 нинг ариқчасига ўрнатилади, шайба 7 қўйилади, подшипник 5 шестерня 2 га тахтакачлаб киргизилади. Втулка 6 ўрнатилади, шестернянинг ички қисми мой билан тўлатилади ва шестерняга иккинчи подўипник тахтакачлаб киргизилади. Иккинчи ҳалқа ўрнатилади. Шестерня йиғилган ҳолатда ўқ 8 га тахтакачлаб ўтқазилади ва маҳкамлаш ҳалқаси ўқдаги ариқчага ўрнатилади. Шестернянинг ичи мойга тўлатилади ва унга қопқоқ ўрнатилади.

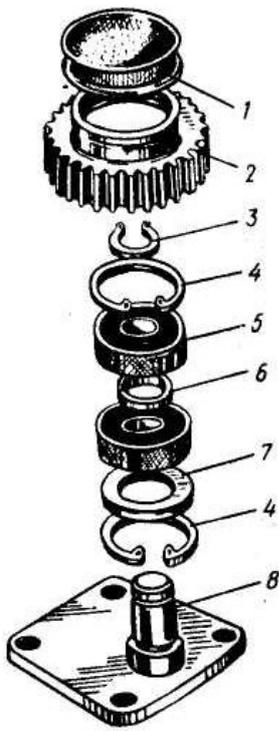
Катта етаклагич (подовок) ни таъмирлаш (88-расм). Катта етаклагични қисмларга ажратиш иккита шестернянинг ва етаклагичнинг ариқчаларидан ҳалқалар 1 ва 13 ни чиқариб олишдан бошланади, сўнг қопқоқ 11 ва втулка 6 олинади. Иккита шестерня ўқлар 10, 18 дан тахтакачлаб чиқарилади. Иккита ўқ 10, 18 етаклагич 12 нинг тешикларидан тахтакачлаб чиқарилади ва ҳар қайсисидан қопқоқ ечиб олинади. Бунинг учун шестерняларни тахтакачлаб чиқаришга ва ўқларни тахтакачлаб чиқариш ҳамда ўтқазилган мўлжалланган махсус қолиплар (оправка) дан фойдаланилади. Подшипниклар бу қолиплар ёрдамида гидравлик тахтакачда втулка билан биргаликда етаклагичнинг ва иккита шестернянинг тешигидан пресслаб чиқарилади. Ҳалқа 17 етаклагичнинг ариқчасидан ва иккита ҳалқа 9 иккала шестернянинг ариқчаларидан дастгоҳда қисқичлар ёрдамида чиқариб олинган, қисмларга ажратиш ишлари тугалланади.

Йиғиш. Катта етаклагични йиғиш олдидан деталлар мос рангда техникавий шартларга мувофиқ бўялган бўлиши керак. Сўнг слесарлик дастгоҳида иккита шестерня 2 нинг ариқчаларига қисқа гупчак томондан қисқичлар ёрдамида биттадан ҳалқа 8 ва етаклагич 12 нинг ариқчасига ҳалқа 13 ўрнатилади.

Иккала шестернянинг тешикларига гидравлик тахтакач, таглик, подшипникларни тахтакачлаб киргизиш ва чиқариб олиш мосламаси ёрдамида биттадан подшипник охиригача тахтакачлаб киргизилади, биттадан втулка 7 ўрнатилади, сўнг иккинчи подшипник 6 тахтакачлаб ўрнатилади.

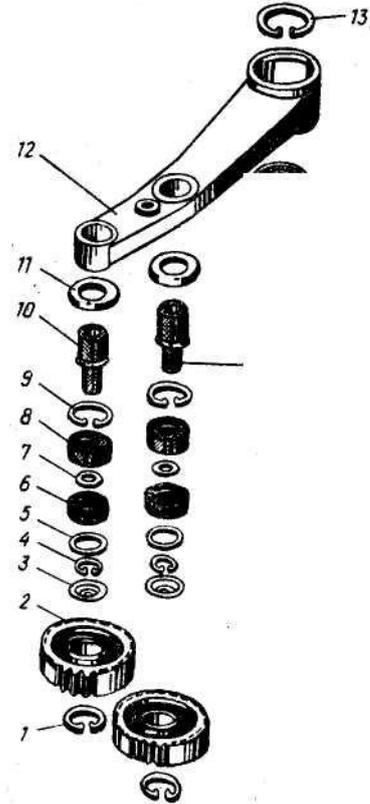
Бирлаштириш валини таъмирлашдан аввал у қисмларга ажратилади (89-расм): шплинт 1 чиқарилади, болтлар 2 гайкалар 7 билан бирга бураб чиқарилади, вал 9 нинг иккала томонидан втулкалар 3 ҳалқа 4 билан бирга бўшатиб олинади. Маҳкамлаш винтлари ечилади ва бураб чиқарилади, шпонка 8 олинади.

Йиғиш вал 9 га иккала томондан втулкалар 3 ни шпонкалар 8 билан бирга ўрнатишдан бошланади, улар вал 9 га винтлар билан маҳкамланади ва сим билан қимирламайдиган қилинади. Вал 9 га иккала томондан биттадан ҳалқа 4 ва втулка 3 ўрнатилади.



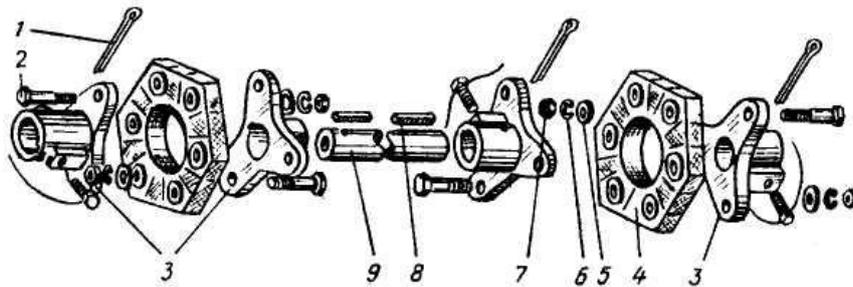
87-рasm. Оралиқ шестерняси:

1-қопқоқ; 2-шестерня; 3, 4-маҳкамлаш ҳалқалари; 5- подшипник; 6- втулка; 7- шайба; 8- ўк.



88-рasm. Катта етаклагич (поводок):

1,4,9,13,17-маҳкамлаш ҳалқалари; 2- шестерня; 3,11- қопқоқ; 5,7,15-втулка; 6,8,16,14-подшипник; 10, 18- шестернялар ўқи; 12- катта етаклагичнинг корпуси.



89-рasm. Бирлаштириш вали:

1- шплинт; 2- болт; 3- втулка; 4- халқа; 5- ясси (текис) шайба; 6- пружинасимон шайба; 7- гайка; 8- шпонка; 9- вал.

Втулкалар 3 ва ҳалқа 4 ўзаро болтлар 2 ва гайкалар 7 билан маҳкамланади, втулка 3 вал 9 га шплинтлар 1 билан қимирламайдиган қилиб қўйилади.

Назорат саволлари

1. Машина деб нимага айтилади?
2. Саноат машина ва жиҳозларининг қандай турларини биласиз?
3. Машина деталлари нима учун емирилади?
4. Машиналарнинг ишламай қолишига нималар сабаб бўлади?
5. Деталларнинг емирилишига қандай омиллар таъсир кўрсатади?
6. Машиналарнинг маънавий эскириши нимани англатади?
7. Деталларнинг ейилишини қандай усуллар билан ўрганилади?
8. Машиналар ишончилиги деганда нимани тушунасиз?
9. Саноат машина ва жиҳозларига техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишлари қандай ташкил этилади?
10. Саноат машина ва жиҳозларининг сифат кўрсаткичларини санаб беринг.

XII – БОБ. МЕТАЛЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШ ДАСТГОҲЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ

12.1. Металл кесиш дастгоҳлари ҳақида маълумотлар

12.1.1. Металл кесиш дастгоҳларининг асосий кўрсаткичлари

Машинасозлик саноатида ишлаб чиқариладиган маҳсулотларнинг конструкциялари мураккаблашиб, турлари кўпайиб бормоқда, уларни ишлаб чиқариш объектлари тез–тез алмашиб, уларни ўзлаштириш муддати қисқармоқда. Металл кесиш дастгоҳларида ишлашда иш унумини ошириш учун асосий технологик ва ёрдамчи вақтни камайтириш лозим.

Тайёр буюм олиш мақсадида заготовкани кесиб ишлашнинг технологик жараёнини амалга ошириш учун металл кесиш станогида зарур ҳаракатлар ҳосил қилиш, заготовкани ва кесувчи асбобни ўрнатиш ҳамда маҳкамлаш учун тегишли механизм ва мосламалар бўлиши керак. Дастгоҳ ўзаро боғланган ва иш ҳаракатларини (асосий ҳаракат ва суриш ҳаракатини) ҳосил қиладиган бир қатор механизмлардан иборат бўлиши зарур; бундан ташқари, дастгоҳда керакли айланишлар сони олиш, керакли суриш қиймати ҳосил қилиш, заготовкани сиқиш ва бўшатиш мосламаларини ўрнатиш, кесувчи асбобни заготовкага келтириш ва заготовкадан четлатиш механизмлари ва бир қатор бошқа механизмлар ҳам бўлиши лозим.

Дастгоҳлардан фойдаланиш жараёнида ишлаб чиқарилаётган буюм ва механизмларни сифатли бўлиши учун уларга қуйидаги талаблар қўйилади:

- а) дастгоҳлар аниқ, пухта ва бикр ишлашлари лозим;
- б) дастгоҳда операция тамом бўлгандан кейин дастгоҳни ёки айрим органларини ишчисиз, автоматик равишда тўхтатадиган механизмлар кўзда тутилиши лозим, бундай автоматик механизмлар ишчининг бир вақтнинг ўзида бир нечта дастгоҳда ишлашига имкон беради.
- в) дастгоҳни бошқариш осон ва хавфсиз бўлиши керак.

12.1.2. Металл кесиш дастгоҳларининг ҳаракатга келтирувчи механизмлари

Металл кесиш дастгоҳлари металл кесиш инструментлари ёрдамида металл заготовкага механик ишлов бериш учун қўлланадиган ишлаб чиқариш машиналари бўлиб ҳисобланади. Заготовкаларга қириндиларни олиб ташлаш ҳисобига керакли ўлчамлар, формалар ва металл юзасининг тозалигига эришилади. Металл кесувчи дастгоҳлар бажарадиган ишлари ва бу ишларни бажаришда қўлланиладиган инструментларига асосан классификацияланади. 20–жадвалда металл кесиш дастгоҳларининг Металл кесиш дастгоҳлари экспериментал илмий текшириш институти ишлаб чиққан классификацияси берилган.

Металл кесиш дастгоҳларининг классификацияси
20–жадвал

Дастгоҳлар	Гуруҳ	Дастгоҳларнинг типлари								
		1	2	3	4	5	6	7	8	9
	0	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Токарлик дастгоҳлари	1	Автоматлар ва ярим Автоматлар		Револьвер–дастгоҳлар	Пармалаш қирқиб тушириш дастгоҳлари	Карусель станоклар	Токарлик ва лобовой дастгоҳлар	Кўп кескичли станоклар	Фасон буюмлар учун Ихтисос Лаштирилган дастгоҳлар	Хар хил токарлик дастгоҳлари
		бир шпинделли	Кўп шпинделли							
Пармалаш ва тешик кенгайтириш дастгоҳлари	2	Вертикал пармалаш дастгоҳлари	Бир шпинделли ярим автомат	Кўп шпинделли ярим автоматлар	Координат–тешик кенгайтириш дастгоҳлари	Радиал пармалаш дастгоҳлари	Тешик кенгайтириш дастгоҳлари	Олмосли тешик кенгайтириш дастгоҳлари	Горизонтал–пармалаш дастгоҳлари	Хар хил пармалаш дастгоҳлари
Жилвирлаш, жилолаш станоклари	3	Доиравий–жилвирлаш дастгоҳлари	Ички жилвирлаш дастгоҳлари	Дағал–жилвирлаш дастгоҳлари	Валлар учун ихтисослаштирилган жилвирлаш дастгоҳлари	–	Чархлаш дастгоҳлари	Тўғри тўртбурчак ёки доиравий столли ясси жилвирлаш дастгоҳлари	Притирлаш ва жилолаш дастгоҳлари	Абразив асбоб билан ишлайдиган хар хил станоклар
Комбинацияланган дастгоҳлар	4	Универсал дастгоҳлар	Ярим автоматлар	Автоматлар	–	–	–	–	–	–
Тиш ва резба ўйиш дастгоҳлари	5	Цилиндрик шестернялар учун тиш рандалаш дастгоҳлари	Конус шестернялар учун тиш кесиш дастгоҳлари	Цилиндрик шестернялар	Червяк ғилди раklar учун тиш фреза лаш дастгоҳлари	Шестерня тишлари торецларини ўйиш дастгоҳлари	Резба фреза лаш дастгоҳлари	Тиш пардоз лаш дастгоҳлари	Тиш ва резба жилвирлаш дастгоҳлари	Тиш ва резба ишлайдиган хар хил дастгоҳлар
Фреза–лаш дастгоҳлари	6	Бўйлама–рандалаш дастгоҳлари		–	Копировкалаш, гравирлаш дастгоҳлари	Консол сиз вертикал дастгоҳлар	Бўйлама станоклар	Кенг универсал дастгоҳлар	Консоли горизонтал дастгоҳлар	Хар хил фреза лаш дастгоҳлари
		Бир стойкали	Икки стойкали							
Рандалаш, ўйиш	7	Бўйлама–рандалаш дастгоҳлари		Кўндаланг ранда	Ўйиш дастгоҳлари	Горизонтал протяжка	У	Вертикал протяжка лаш	–	Хар хил рандалаш

ва протяжка лаш дастгоҳлари		Бир стойка ли	Икки стойка ли	лаш дастгоҳлари		-лаш дастгоҳлари		дастгоҳлари		дастгоҳлари
Кесиб ажрат иш дастгоҳлари	8	Токарлик кескичи билан	Абразив тош билан	Силлиқ ёки насечка ли диск билан	Тўғри лаш кесиб тушириш дастгоҳлари	Арралар			–	–
		Ишлайдиган кесиб тушириш дастгоҳлари				Лентали	Дискли	Арралар		
Хар хил дастгоҳлар	9	Муфта ва труба ишлаш дастгоҳлари	Арра тишлаш дастгоҳлари	Тўғрилаш ва марказлаш дағал йўниш дастгоҳлари	–	–	Асбобларни синаш дастгоҳлари	Бўлиш машинкалари	Мувоза натлаш дастгоҳлари	–

Дастгоҳларнинг турли органлари ҳаракатларини таҳлил қилиш учун дастгоҳнинг кинематик схемаси тузилади. Кинематик схема тузишда дастгоҳлар механизмларининг шартли белгиларидан фойдаланилади, кинематик схемалар эса дастгоҳларнинг конструкцияси ва кинематикаси тўғрисида яққол тасаввур ҳосил қилишга имкон беради. Дастгоҳлар механизмларининг бундай шартли белгилари ГОСТ 3462–61 да келтирилган.

Дастгоҳнинг кинематик схемасига қараб, электр моторидан тортиб, то дастгоҳнинг иш органларигача борган ҳаракатларни кўздан кечириш ва айланишлар сони ва суриш қийматларини билиш мумкин, чунки кинематик схемада звеноларнинг шартли белгиларидан ташқари, электр моторининг айланишлар сони, шкивларнинг диаметрлари, тишли ғилдираклар тишларининг сони рақамлар билан кўрсатилган бўлади. Хар хил ишларни бажаришда фойдаланиладиган металл кесиш дастгоҳлари конструкцияларининг ва типларининг ниҳоятда хилма–хил бўлишига қарамай, уларнинг механизмлари ва ҳаракатларида кўпгина ўхшашлик бор. Бу ҳол дастгоҳларда содир бўладиган ҳаракатларни асосий ҳаракатга, суриш ҳаракатига ва ёрдамчи ҳаракатга ажратиш имконини беради.

Дастгоҳларда буюмларнинг ишлов берилган юзаларини формалари ва ўлчамларини ҳосил қилиш учун заготовкadan ортиқча металлни, заготовкага нисбатан жойини ўзгартирадиган асбоб ёрдамида олиб ташланади. Дастгоҳларда асосий ёки ишчи ва ёрдамчи ҳаракатлар бажарилади. Кесувчи асбоб ёрдамида металлни кесиш асосий ҳаракат бўлиб, буюмга бирорта формани бериш учун металлнинг қатламини олиб ташлаш учун кесувчи асбобни жойини ўзгартирадиган суриш ҳаракати. Металлга ишлов беришни кўринишига асосан асосий ҳаракат ҳар хил ҳаракатга эга бўлиши мумкин. Масалан, металлни рандашда буюмнинг ёки кескичнинг илгарилама ҳаракатлари ва унга нисбатан перпендикуляр йўналган кесувчи асбобнинг илгарилама ҳаракатларини айтиш мумкин. Фрезалашда кесувчи асбобнинг айланма ҳаракати ва заготовкани илгарилама ҳаракатлари ёрдамида фрезалаш жараёни бажарилади.

Ҳаракат дастгоҳнинг иш органларига электр мотордан механик, гидравлик ва бошқа тур узатмалар орқали узатилади. Электр мотордан дастгоҳнинг иш органларига ҳаракат узатувчи механизмлар мажмуи юритма деб аталади. Агар ҳар

қайси металл кесиш дастгоҳи айрим электр моторидан ҳаракатга келтирилса бундай юритма индивидуал юритма деб аталади. Агар битта электр моторидан бир нечта дастгоҳ ҳаракатга келтирилса бундай юритма гуруҳвий юритма деб аталади.

Дастгоҳнинг бир узелидан иккинчи узелига ҳаракат узатувчи ёки ҳаракатни ўзгартирувчи механизмлар узатмалар деб аталади. Узатмалар поғонали ва поғонасиз бўлиши мумкин.

12.2. Бошқариш схемаларини тузишнинг принциплари. дастгоҳларнинг автоматик бошқариш схемаларидаги типик блокировкаш боғланишлар

12.2.1. Металл кесиш дастгоҳларининг бошқариш схемаларини тузишнинг асосий принциплари

Металл кесиш дастгоҳларининг ишчи ҳаракатларини автоматлаштириш ва баъзи ҳолларда қўлда бажариладиган ёрдамчи ҳаракатларни имкони борича соддалаштириш, дастгоҳсозликни ривожлантиришнинг асосий йўналишлари бўлиб ҳисобланади.

Дастгоҳлардан фойдаланиш сифати, яъни унумдорлиги қулайлиги ва ишончли ишлаши биринчи навбатда дастгоҳнинг механизмларини бошқариш тизимига боғлиқ. Дастгоҳнинг қўлланилиш соҳаси, конструкцияси ва технологик жараённинг характериға асосан, дастгоҳни бошқариш тизими бир қатор электр занжирларга бўлиниб, улар ўзаро мустақил ёки бир–бири билан боғлиқ ёки блокировкаланган кўринишда ишлашлари мумкин.

Дастгоҳларнинг бошқариш тизимларига қўйидаги талаблар кўрсатилади: 1) бошқаришни қулайлиги–бошқариш органларини дастгоҳнинг бошқариш учун қулай жойларига ўрнатиш; 2) бошқаришни тезлиги–дастгоҳда бирор операцияни бажариш учун кам вақт сарфланиши; 3) бошқариш тизимининг аниқлиги–тизимни бажарадиган функциясига боғлиқ равишда аниқланади.

Металл кесиш дастгоҳларида гидравлик, пневматик ва электрик бошқариш тизимлари қўлланади. Бошқаришнинг гидравлик тизими агрегатли, нухалаш дастгоҳларида кенг қўлланади. Гидравлик тизим бошқа тизимлардан оддийлиги, тезлиги, гидроюритма элемент–ларининг силлиқ ҳаракати, яъни дастгоҳнинг титрашини камайтириш каби кўрсаткичлари билан фарқ қилади. Гидравлик бошқариш тизими ҳам ўзига хос камчиликларга эга: бошқариш элементлари орасидаги алоқа ричаглар ва маслопроводлар ёрдамида амалга оширилади; дастгоҳнинг гидравлика тизимида доим кўп мой бўлиб, уни белгиланган муддатида алмаштириш лозим.

Бошқаришнинг пневматик бошқариш тизимлари ва металл кесиш дастгоҳларида қўлланилади. Пневматик элементлар ва тизимлар электрик ва гидравлик элементлар билан биргаликда қўлланилади.

Кейинги пайтларда металл кесиш дастгоҳларида бошқаришнинг электрик тизимлари кенг қўлланилмоқда. Бошқаришнинг электрик элементларини ва қурилмаларини қўллаш ҳисобига дастгоҳларнинг узелларини стандартлаштириш имкони пайдо бўлиб, дастгоҳнинг таннархини камайтиришга ёрдам беради.

Дастгоҳларни электрик автоматлаштириш, автоматлаш-тиришнинг бошқа усуллариға нисбатан анча яхши кўрсаткичларга эга: фойдаланишда қулайликни яратади ва дастгоҳни созлашни енгиллаштиради. Бошқаришни электр тизимларини қўллаш дастгоҳ–автоматларни яратиш ва уларни қўллаш имкониятларини беради.

12.2.2. Металл кесиш дастгоҳларнинг электр юритмалари

Дастгоҳларнинг асосий ҳаракатларининг электр юритмаларини турини танлаш муҳим масалалардан бирини ташкил этади. Электр юритманинг турини танлашда қуйидаги факторларга эътибор берилади: 1) ишчи механизмнинг тезлигини ростлашнинг кўлами ва равонлиги; 2) юритманинг юкмасини характери; 3) юритмани айланиш частотаси; 4) дастгоҳни машинавий ва ёрдамчи даврларини нисбати; 5) юритманинг энергетик кўрсаткичлари; 6) юритманинг ишончилиги.

Асосий юритманинг электр моторининг механик характеристикалари қаттиқ бўлиши керак. Моторнинг юкмаси салт ишлаш режимдан номиналгача ўзгарганда валдаги тезликни фарқи 5÷10 % дан ортмаслиги керак. Асосий юритманинг тезлигини ростлаш кўлами (3÷6) дан (100÷120):1 гача бўлади. Юритманинг тезлигини механик, электрик ва электромеханик усуллардан бири ёрдамида ўзгартириш мумкин.

Айлантирувчи асосий ҳаракатли дастгоҳларда, масалан, токарлик, круселлик, фрезерлик ва бошқа дастгоҳларда. Дастгоҳнинг шпинделига келтирилаётган қувват P тезликнинг ростлаш кўламини кўп қисмида $D = n_{\max}/n_{\min}$ P ўзгармасдан қолиши керак.

Асосий ҳаракати қайтадиган–илгарилама кўринишида бўладиган дастгоҳларда, масалан, Бўйлама–рандалаш дастгоҳида тезликни ростлаш кўламининг кўп қисмида юклама моменти ўзгармасдан қолади.

Бошқа дастгоҳларга нисбатан унча кўп ишлатилмайдиган токарлик, фрезерлик, йўниб кенгайтирадиган ва бошқа дастгоҳларда тезликни ростлаш кўлами унча кенг бўлмаганлиги сабабли, уларнинг асосий юритмаларида қисқа туташган роторли уч фазали асинхрон моторлар қўлланади. Асинхрон моторлардан фойдаланиш анча қулай, тузилиши содда, ишончли, бошқариш тизими ҳам оддий. Асинхрон моторлар қўлланган юритмаларда ишчи органларнинг тезликларини тезликлар қутисидagi ғилдиракларни ўринчаларини алмаштириш ҳисобига ўзгартирилади. Шунингдек, жуфт қутблар сонини ўзгартириш ҳисобига тезлиги ўзгарадиган кўп тезликли асинхрон моторлар қўлланади, тез текис равон ўзгармасдан ростланади. Шунини ҳисобига тезликлар қутисининг ўлчамларини камайтиришга эришиш мумкин. Айланиш йўналиши кўп қисмида $M = \text{сонст}$ бўладиган Бўйлама рандалаш, текис жилвирлаш ва бошқа дастгоҳларда ўзгармас ток моторининг бурчак тезлигини ростлаш учун якорнинг кучланишни катталиги ўзгартириладиган электр юритмалар қўлланилади. Бундай мақсадларда қўзғатиш тизими учун магнит кучайтиргич қўлланилади Т–М тизими, ТП–М (тиристорли ўзгартиргич–мотор) электр юритмаларидан фойдаланилади. Оғир токарлик, коруселлик фрезерлаш, йўниб кенгайтириш ва баъзи дастгоҳларнинг суриш юритмасида алоҳида мотор қўлланилади. Бундай юритма дастгоҳнинг кинематик схемасини анча соддалаштиради ва дастгоҳни автоматлаштиришни осонлаштиради. Суриш моторининг валидаги қаршилик моменти M_k дастгоҳнинг элементларини силжиши ҳисобига ҳосил бўладиган ишқаланиш кучларига боғлиқ. Унча катта бўлмаган дастгоҳларнинг суриш юритмасида қўлланган алоҳида электр юритмаларда оширилган ишга тушириш моментига эга бўлган қисқа туташган роторли асинхрон моторларни қўллаш керак (АОП ва АС типидagi).

Кейинги пайтларда дастгоҳларнинг узелларини илгарилама ҳаракатларини ҳосил қилиш учун гидроюритмалар қўлланмоқда. Гидроюритмаларни агрегат дастгоҳларнинг, гидронусхалаш дастгоҳларнинг куч каллақларини ҳаракатга келтириш учун фойдаланилади. Дастгоҳларнинг узатиш юритмаларида қувват исрофларини камайтириш, кинематик схемаларини соддалаштириш учун электр

моторни дастгоҳнинг ишчи органига яқинроқ ўрнатилади, бу эса дастгоҳнинг электрик ва механик қисмларини органик қўшилиб кетишига олиб келади. Металларга ишлов бериш дастгоҳларида панжали, подшипник шити флянецли ва бошқа конструкциядаги моторлар қўлланади. Дастгоҳларнинг ҳаракатлантирувчи моторлари дастгоҳдаги машина мойи ва эмульсияни оқиб киришидан металл ва абразив қириндилар киришидан ҳимояланган бўлиши шарт.

Ўзгарувчан ток моторлари қўлланган электр юритмаларда асосан бир ва кўп тезликли, юқори аниқлик билан ишлайдиган синхрон айланиш частотаси 1500 ва 3000 айл/мин га тенг, қисқа туташган роторли 4А серияда ишлаб чиқарилган асинхрон моторлар қўлланади. Ўзгармас ток моторлари янги 2П сериядан танланади, бу моторлар тахогенераторли ва тахогенераторсиз вариантда ишлаб чиқарилиши мумкин.

Битта дастгоҳда хар хил ўлчамли буюмларга ишлов бериш мумкин. Бу эса ишлов беришда турли кескичларни қўллашга ва кесиш режимини ўзгаришига сабаб бўлади. Кескичнинг мақбул тезлиги қайта ишлов берилаётган металлнинг қаттиқлигига боғлиқ. Масалан, токарлик дастгоҳларида шпинделнинг тезлиги $n_{шп}$ ўзгармаган ҳолда, ишлов бериш диаметри ўзгаради, у ҳолда кесиш тезлиги

$$V_z = \pi d_{қи} n_{шп} / 1000 \quad (59)$$

Бу ифодадан дастгоҳнинг шпинделини тезлиги қайта ишланаётган металлнинг диаметри $d_{қи}$ га ва кесиш тезлигига боғлиқ.

Дастгоҳларнинг механизмларини тезлигини ростлаш хусусиятлари қуйидаги кўрсаткичлар билан белгиланади:

1) Ростлаш кўлами D . Ишчи қисмини айланма ҳаракатланаётган дастгоҳнинг тезлигини ростлаш кўлами шпинделнинг энг катта бурчак тезлигини энг кичик бурчак тезлигига нисбати билан аниқланади

$$D = \frac{\omega_{ун\max}}{\omega_{ун\min}} = \frac{n_{ун\max}}{n_{ун\min}} \quad (60)$$

Илгарилама ҳаракатланадиган дастгоҳларда эса шпинделнинг чизиқли тезликларини нисбати билан аниқланади

$$D = \frac{V_{ун\max}}{V_{ун\min}} \quad (61)$$

Дастгоҳларнинг асосий ҳаракатларини ва суриш ҳаракатларини ростлаш кўламлари махсус адабиётларда келтирилган.

2) Тезликни ростлашнинг равонлиги. Ростлаш жараёнида иккита кўшни ростлаш поғоналаридаги тезликларнинг нисбати равонлигини аниқлайди.

$$\varphi = \frac{n_{i+1}}{n_i} = \frac{\omega_{i+1}}{\omega_i} \quad (62)$$

3) Ростлаш самарадорлиги. Дастгоҳнинг электр юритмаларининг тезлигини ростлашнинг самарадорлиги танланган юритмани яратиш учун сарфланган

ҳаражатлар ва тезликни ростлаш жараёнида ҳосил бўладиган қувват исрофларини қиймати билан характерланади.

4) Юритманинг барқарор ишлаши дастгоҳнинг ишчи органини юкламаси ўзгарганда юритманинг тезлигини ўзгариши билан характерланади

Дастгоҳни тезлигини механик поғонали ростлаш учун тезликлар қутисида жойлашган тишли ғилдирақлар алмаштирилади. Дастгоҳларнинг кинематик схемаларини соддалаштириш учун тезликни ростлашнинг комбинациялашган усули–электромеханик усул қўлланади.

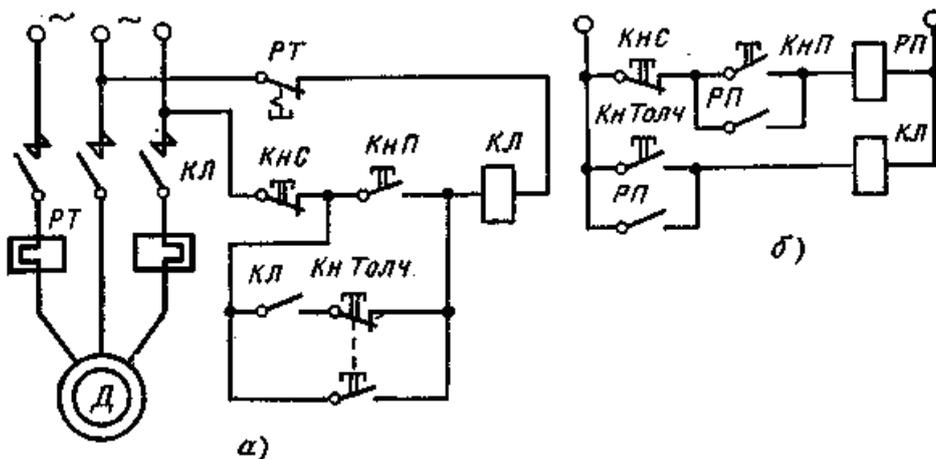
Асосий юритмаларнинг тезлигини поғонасиз ростлаш мақсадида ўзгармас ток мотори қўлланган ФД тизими қўлланилади. Ўзгармас ток машиналарини қўзғатиш мақсадида тизимга электр машинавий кучайтиргич ЭМУ киритилган. Бунда тезликни ростлаш кўлами $D \leq (8 \div 12) : 1$ дан 40:1 гача бўлиши мумкин.

Дастгоҳларнинг суриш юритмаларини тезлигини ростлаш учун механик ва электромеханик усуллар қўлланилади.

12.2.3. Дастгоҳларни автоматик бошқариш схемаларида типик блокировкаловчи боғланишлар

Металл кесиш дастгоҳларининг хар хил типлари ва модификацияларида дастгоҳни созлаш, ишлаш режимларида, дастгоҳнинг механизмларини силжишини чеклаш ва аниқ тўхтатиш, айрим юритмаларининг ишларини мувофиқлаштиришда баъзи типик ўзаро боғланишлар мавжуд.

Дастгоҳнинг иш режимида, ишлаб чиқариш операциясига боғлиқ ҳолда юритма узоқ ёки қайтарилувчи қисқа муддат ишлаши мумкин. Созлаш операцияси дастгоҳнинг баъзи узелларини ҳолатини текшириш ва заготовкани тўғри ўрнатилганлигини текшириш учун бажарилади. Бу режим моторнинг кичик тезликларида ўтказилади. Келтирилган (135–расм) расмда асинхрон юритмали дастгоҳнинг электр юритма–сини созлаш ва иш режимларини мувофиқлаштириш схемалари келтирилади.



90–расм. Дастгоҳни созлаш ва иш режимларининг принципиал схемаси

Узоқ муддатли иш режимларида К_нП кнопка босилади. КЛ контактор электр энергия манбаига уланади, бу контактор ўзининг асосий контактлари ёрдамида мотор Д ни улайди, бир вақтнинг ўзида уланадиган контактлари ёрдамида К_нП кнопкани блокировкалайди, шунинг учун қисқа муддат эзиб турилгандан сўнг бу кнопкани қўйиб юбориш мумкин. Созлаш режимда икки контактли К_н Толч. кнопкадан фойдаланилади. Бу кнопка босилганда унинг ажраладиган контактлари

К_пП кнопкани блокировкалайди, уланадиган контактлари орқали эса, контактор КЛ электр манбаига уланади ва мотор манбага уланади. Мотор К_н Толч кнопкага таъсир этилгунга қадар ишлайди.

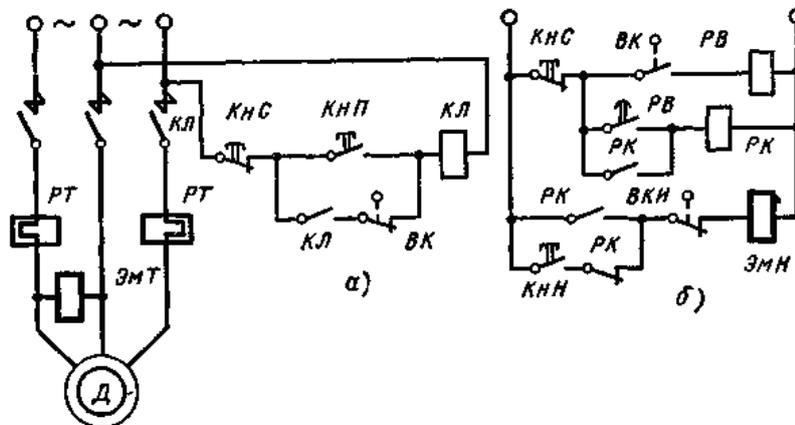
Дастгоҳни созлаш ва иш режимлари орасидаги ўзаро боғланиш оралиқ реле РП ёрдамида амалга оширилади. Оралиқ реле РП икки контактли К_н Толч колонкасини вазифасини бажаради.

Кўп тезликли асинхрон моторлар, шунингдек бошқариладиган Г–М ёки ТУ–М уланган дастгоҳларни созлаш режимларида электр юритмаларини бошқариш учун 135–расмда келтирилган схемалардан фойдаланилади.

Дастгоҳнинг механизмларини ҳаракатини чегаралаш ва аниқ тўхтатиш асосан дастгоҳнинг алоҳида элементларини тўқнашиб кетмасликларини таъминлаш мақсадида қўлланади.

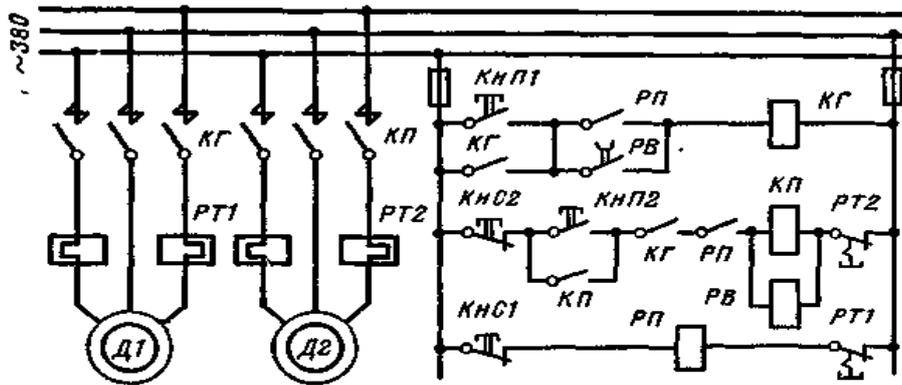
Доиравий жилвирлаш дастгоҳида буюмга ишлов берилаётганда доиравий жилвирлаш тоши жилвирлаш зонасидан чиқиб кетганда буюмни айланиш юритмасини манбадан ажратиш схемаси 136–расмда келтирилган. Бундай дастгоҳларда илгарилама ҳаракат гидроюритма ёрдамида бажарилади. Механизмнинг бошланғич ҳолатида сўнгги улаб узгич ВК контактлари узилади ва мотор М автоматик равишда манбадан ажратилади. Доиравий жилвирлаш тошини тез тўхтатиш учун электромеханик тормоз ЭМТ қўлланади.

Жилвирлаш дастгоҳнинг суриш механизмини гидроюритмасининг бошқариш схемаси 136–расмда келтирилган. Дастгоҳнинг узатиш механизми охириги ҳолатига етганда қаттиқ тиргақда, чекловчи ўчиргич ВК ишга тушади ва вақт релеси РВ тиргақда тўхтаб туриш вақтини санашни бошлайди. Белгиланган вақт бўйича кутиб туриш вақти ўтгандан сўнг оралиқ реле Р қўлланади.



91–расм. Дастгоҳ механизмини силжишини чегаралаш учун моторни манбадан узиш схемаси. а–доиравий жилвирлаш дастгоҳининг буюмни айлантириш юритмаси учун; б–агрегатли дастгоҳнинг суриш гидроюритмаси учун.

Оралиқ реле РК улангандан сўнг узгич ВКИ назорат қилаётган электромагнит муфта ЭМН ни улаш учун импульс берилади. Электромагнит муфта ЭМН механизмини қайтариш гидроюритмасини бошланғич ҳолатига келтиради. Катта дастгоҳларнинг айрим ишчи органлари орасида механик боғланиш бўлмайди, шунинг учун уларни кетма–кет ишга киритиш тартибини белгилаш керак, шунингдек асосий юритмани ва суриш юритмасини тўхтатиш тартибига риоя қилиш керак.



92–расм. Дастгоҳнинг асосий ва суриш юритмаларини ишлашини мувофиқлаштириш схемаси

Дастгоҳнинг юритмаларини юқорида кўрсатилган ишлаш тартибини 137–расмда келтирилган схема таъминлайди. Асосий юритмани биринчи навбатда улаш учун, контактор КП нинг чўлғамини электр занжирига контактор КГ нинг уловчи контакти киритилган. Суриш юритмаси ишlamасдан турганда КНС1 кнопокани қисқа вақт босиб, асосий юритманинг контактори КГ ни манбадан узилади. Суриш юритмаси ишлаб турганда дастгоҳнинг асосий юритмасини тўхтатиш учун КНС1 кнопокани узоқ вақт босиб туриш керак. У ҳолда оралиқ реле манбадан узилади, контактор КП нинг чўлғами ток манбаидан ажралади ва суриш мотори Д2 тўхтади. КП контакторининг чўлғами билан параллел уланган вақт релеси РВ нинг вақт ўрнатмасига мувофиқ равишда бироз вақт ўтгандан сўнг асосий юритма билан мотор М1 билан манбадан ажратилади. КНС1 кнопкага қисқа муддат таъсир этилганда, реле РП яна ишга тушади. Агар шу пайтда вақт релеси РВ ишга тушмаса, у ҳолда суриш юритмаси манбадан ажратилганда ҳам асосий юритма манбага уланган ҳолда қолади.

12.2.4. Дастгоҳларнинг электр аппаратлари

Металга қайта ишлов бериш дастгоҳларида паст кучланишли магнитли ишга туширгич, хар хил ўлчамли контакторлар, ток ва кучланиш релелари, электромагнит муфтлар ва электромагнитлар, йўл узгичлари ва автоматик узгичлар ва х.к. қўлланади.

Дастгоҳларни бошқаришда қўлланиладиган ПАЕ ва ПМА сериядаги магнитли ишга туширгичлар кучланиши 380 В қуввати 17–75 кВт ли қисқа туташган роторли асинхрон моторларни масофада туриб бошқариш мақсадида қўлланади. Бундай сериядаги магнитли ишга туширгичлар шунингдек дастгоҳларни узоқ муддатли ортиқча юкланишдан ва тоқлардан ҳимоя қилади. Магнитли ишга туширгичларнинг асосий контактларини номинал тоқлари – 40, 63, 110 ва 160 А, ёрдамчи контактлариники эса – 6 А га тенг.

Дастгоҳларнинг катта тоқли занжирларини ортиқча юкланишдан ва қисқа туташув тоқларидан ҳимоя қилиш учун кейинги пайтларда автоматик узгичлар тенг қўлланилмоқда.

Автоматик узгичлар бир қутбли, икки қутбли ва уч қутбли вариантда ишлаб чиқарилмоқда. Бир қутбли автоматик узгичлар бир фазали ўзгарувчан тоқлар учун, икки қутблилар ўзгармас тоқлар учун ва уч қутблилар уч фазали ўзгарувчан тоқларда қўлланади. Уч қутбли автоматик узгичларда максимал тоқнинг учта электромагнитли ажратгичи қўлланади. Бундай электромагнитли ажратгичлар катта тоқли занжирлардаги тоқлар занжирнинг номинал тоқига

нисбатан 6–10 марта ортиб кетганда аппаратларни жуда қисқа вақт ичида ($T_{\text{уч}} \approx 0,015 \div 0,02$ с) манбадан узади.

Дастгоҳларнинг электр юритмаларини бошқариш занжирларида РПУ–4 сериядаги электромагнитли универсал оралиқ релелари қўлланади. Оралиқ релеларнинг тортиш чўлғамлари ўзгарувчан ($U_{\text{ном.чўғ}} \approx 12 \div 440\text{В}$) ва ўзгармас ($U_{\text{ном.чўғ}} \approx 12 \div 220\text{В}$) ли кучланиш манбаларига уланиши мумкин. Реленинг контактлари орқали 6 ва 10А ток узоқ муддат оқиб ўтиши рухсат этилади. Қуввати 5 кВт гача бўлган асинхрон моторларини контактсиз бошқариш мақсадларида ПТМ серияли тиристорли алмашлаб улагич қўлланади.

Ёлланадиган кўп дискли фрикцион электромагнит муфталар дастгоҳларда кенг қўлланади. Электромагнит муфталар дастгоҳларнинг асосий ва суриш юритмаларини ишга тушириш, тормозлаш, айланиш йўналишини ўзгартириш, асосий ва суриш юритмаларини тўхтатмасдан, масофада туриб, тезлигини алмаштириш мақсадларида қўлланади. Электромагнит муфталар ёрдамида дастгоҳларнинг тезлигини салт ишлаш ва юклама билан ишлаб турганда ўзгартириш мумкин. Электромагнит муфталарни чўлғамларини кучланиши 24 В бўлган ярим ўтказгичли ўзгармас ток тўғрилагичларга уланади.

12.3. Токарлик дастгоҳларининг электр жиҳозлари ва автоматик бошқариш схемалари

12.3.1. Токарлик дастгоҳларининг тузилиши ва электр юритмаларини турлари

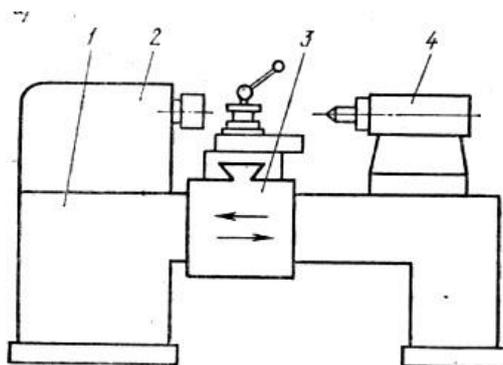
Токарлик дастгоҳларида айланувчи цилиндрик, конуссимон шаклдор ва резьбали буюмларнинг йўналган юзаси жуда аниқ ва тоза бўлиши талаб этиладиган хилма–хил буюмларни кесиш ишланиши мумкин. Токарлик дастгоҳлари ишлаб чиқариш корхоналарида ва таъмирлаш цехларида кенг қўлланилиб келинмоқда. Цилиндрик конуссимон ва шаклдор юзаларни бўйлама ва кўндаланг суриш билан йўниш, цилиндрик ва конуссимон тешикларни йўниб кенгайтириш, сиртқи ва ички резбалар кесиш, тешиклар пармалаш уларни зенкерлаш ва резверткалаш ишларини универсал токарлик дастгоҳларида бажарилади. Сериялаб ишлаб чиқаришда ихтисослашган дастгоҳлардан кенг фойдаланилади.

Токарлик дастгоҳларининг шпинделини айланиш тезлигини ўзгартириш кўлами (80÷100):1 гача етиб боради. Тезликни ўзгартиришда уни аста–секинлик билан ва силлиқ ростлаш мақсадга мувофиқ бўлиб, бунда керак бўлган кесиш тезлигини таъминлаш имконига эга бўлиш мумкин.

Токарлик гуруҳига кирадиган дастгоҳларнинг асосий ҳаракати бўлиб, айлантирувчи ҳаракат ҳисобланади. Тезликни ўзгариш кўламининг кўп қисмида қувватнинг ўзгармаслиги ва фақат кичик тезликларда эса рухсат этилган энг катта моментга тенг бўлган моментнинг ўзгармаслигини таъминлаш талаб қилинади.

Кенг кўламда фойдаланиладиган кичик ва ўртача ўлчамли токарлик ва карусел дастгоҳларида электр юритманинг асосий тури бўлиб, қисқа туташган роторли асинхрон мотордан иборат бўлган юритма ҳисобланади. Асинхрон моторлар конструктив жиҳатдан дастгоҳнинг тезликлар қоробкасига мос келади, фойдаланишда ишончли, тузилиши содда, алоҳида қаровни талаб қилмайди. Бундай юритмаларда шпинделнинг тезлигини ўзгартириш тезликлар қутисидаги тишли ғилдиракларнинг ўринларини алмаштириш билан амалга оширилади. Тезликлар қутиси ёрдамида тезликни кўл билан ва электромагнит фрикцион муфталар ёрдамида масофада туриб ўзгартириш мумкин. Кичик ўлчамли токарлик дастгоҳларида шпинделни ишга тушириш, тўхтатиш ва айланиш йўналишини

Ўзгартириш ҳам шунингдек кўпинча фрикцион муфтлар ёрдамида амалга оширилади. Бунда мотор электр тармоғига уланган ҳолда қолиб, айланиш йўналиши ўзгармайди. Оғир токарлик ва каруселли дастгоҳларда юритманинг тезлигини поғонасиз электромеханик ўзгартириш учун ўзгармас ток моторидан фойдаланилади. Машинасозлик заводларида кўпинча ўзгармас ток тармоғи бўлмаганлиги сабабли, оғир дастгоҳларнинг моторларини ўзгармас ток билан таъминлаш учун тўғрилагич қурилмалари: электромашинавий (Г–Д тизими) ёки статик (ионли ёки ярим ўзтказгичли куч вентиллари) ўрнатилади. Тўғрилагич қурилмаларини танлашда қуйидаги техник–иқтисодий кўрсаткичларига асосан бир нечта вариант солиштирилмоғи лозим: оғирлиги, ўлчамлари, қиймати, тўғрилагич қурилманинг қуввати, ф.и.к. ва сосф.



93–расм. Токарлик дастгоҳининг умумий кўриниши

Токарлик дастгоҳининг умумий кўриниши 138–расмда келтирилган. Расмда станина 1 га буюмни айлантиришга мўлжалланган олдинги бабка 2 қўзғалмас қилиб маҳкамланган, станинанинг йўналтирувчи рейкаларида эса суппорт 3 ва орқадаги бабка 4 ўрнатирилган.

Унча катта бўлмаган ва ўртача ўлчамли токарлик дастгоҳларида суриш ҳаракатини кўпинча асосий мотор бажаради. Суриш тезлигини ўзгартириш учун кўп поғонали суриш қутиси хизмат қилади. Поғоналарни ўзгартириш кўпинча қўл билан ёки электромагнит фрикцион муфтлар ёрдамида бажарилади.

Токарлик дастгоҳларининг ёрдамчи юритмаларида (суппортнинг кареткасини тезроқ силжитиш, буюмни қисиш, совитувчи суюқлик насосини ва ҳ.к.) қисқа туташган роторли асинхрон моторлар қўлланилади.

12.3.2. Токарлик винт кесиш дастгоҳининг электр юритмаси ва бошқариш схемаси

Машинасозлик заводларида ўрнатирилган кўпчилик кичик ва ўртача ўлчамли токарлик дастгоҳларининг асосий юритмасида ва суриш юритмаларида бир тезликли асинхрон моторлари қўлланилади. Механика цехларида 1К62 модели винт чиқариш дастгоҳлари кенг қўлланилади. Шпинделнинг ва суппортнинг суриш юритмасида қисқа туташган роторли қуввати 10 кВт айланишлар сони 145 рад/сек га тенг бўлган асинхрон мотордан фойдаланилган. Шпинделнинг айланиш тезлигини тезликлар қутисидagi тишли филдиракларни ўринларини алмаштириб ўзгартирилади.

Суппортни катта тезликда жилдириш учун қуввати 1,0 кВт тезлиги 141 рад/сек бўлган асинхрон мотор қўлланган. Токарлик–винт кесиш дастгоҳларининг электр схемаларини ўрганиш учун 139–расмда 1К62 типидagi токарлик–винт кесиш дастгоҳининг электр схемаси келтирилган. Электр схемада асосий мотор Д1

12.3.3. Револьверли–токарлик дастгоҳларининг электр юритмалари

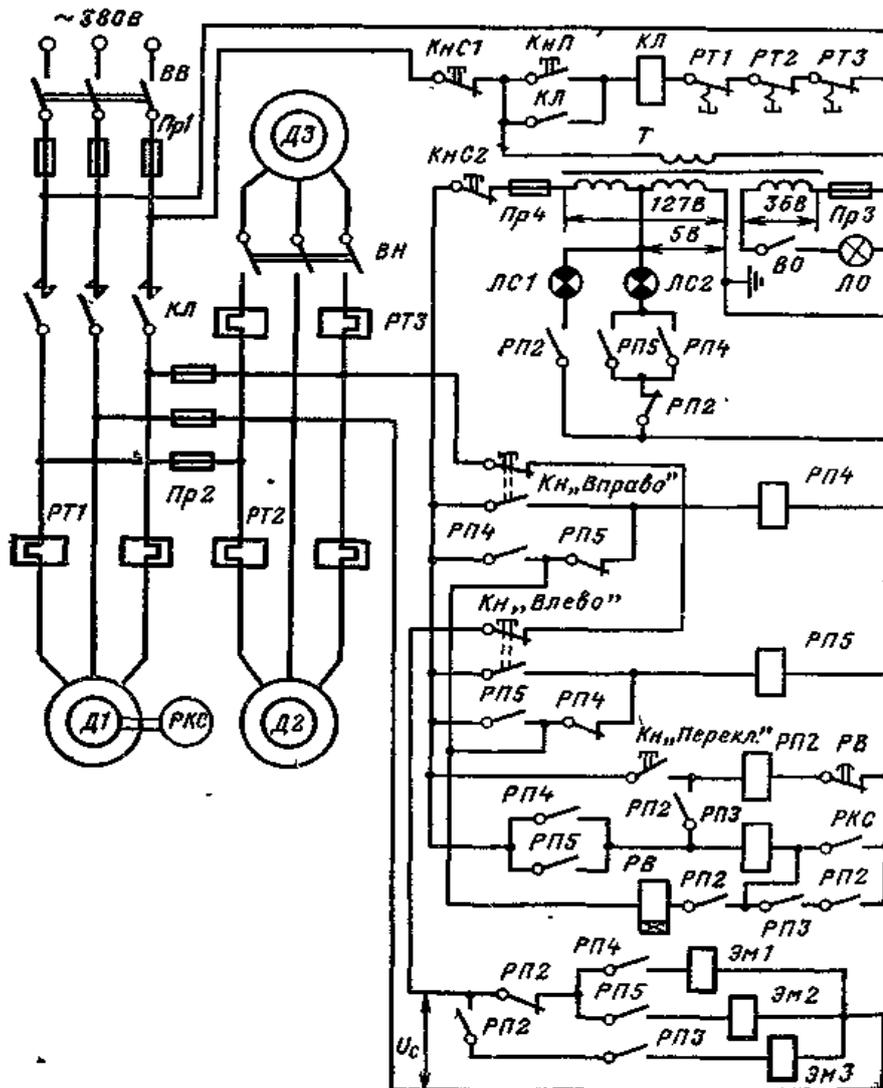
Ишлаб чиқариш корхоналарида чивикдан ёки дона заготовкалардан мураккаб деталларни сериялаб ишлаб чиқаришда Револьверли токарлик дастгоҳлари қўлланилади. Револьверли дастгоҳлар кейинги бабка ва суриш винтининг йўқлиги, Револьвер каллак ўрнатилган суппортнинг мавжудлиги билан универсал токарлик винт кесиш дастгоҳларидан фарқланади. Револьверли токарлик дастгоҳларида шпинделнинг ва суриш механизмларининг тезлигини дастгоҳни тўхтатмасдан тезликлар ва суриш қўтбларининг ичига ўрнатилган фриクション муфта ёрдамида ўзгартирилади.

Револьверли–токарлик дастгоҳининг бошқариш схемаси 140–расмда келтирилган. Шпинделни юритмасида қуввати 14 кВт тезлиги 145 рад/с бўлган асинхрон мотор Д1 гидросистеманинг насосини айлантириш учун қуввати 1,7 кВт тезлиги 142 рад/с бўлган мотор Д2 қўлланган. Дастгоҳнинг иккита суппортини Бўйлама силжишини тезлаштириш учун ҳам мотор Д2 дан фойдаланилади. Совутиш насосини қуввати 0,125 кВт тезлиги 280 рад/сек бўлган мотор Д3 айлантиради.

Шпинделнинг бурчак тезлиги поғонали ростланади. 3,4 дан 150 рад/с гача тезликлар қутисида тишли ғилдиракларнинг ҳолатини гидроцилиндрлар ёрдамида ўзгартирилади. Тезликлар қутисида иккита фриクション муфта жойлаштирилган. Бу муфталар ёрдамида шпинделнинг айланиш йўналиши ўзгартирилади. Муфталар гидроцилиндр ёрдамида бошқарилади. Электр схемада гидроцилиндрнинг золотнигини бошқариш учун электромагнитлар Эм1 ва Эм2 қўлланган.

Фриクション муфталар мотор М1 ни тезликлар қутиси билан улайди. Дастгоҳда шпинделни тез тўхтатиш учун электромагнит Эм3 ёрдамида бошқариладиган гидротормоз қўлланган. Бошқариш схемасига кучланиш кириш улаб–узгичи ВВ орқали берилади. Дастгоҳнинг маҳаллий ёритиш лампаси ЛО улаб–узгич ВО ёрдамида уланади. Д1 ва Д2 моторларни кнопка К_нП ёрдамида манбага уланади, кнопка К_нС1 ёрдамида манбадан узилади. Совутиш насосининг мотори Д3 ни манбага улаш ва манбадан ажратиш қатламли улаб–узгич ВН ёрдамида бажарилади. Мотор Д1 нинг тезлиги $(0,2 \div 0,3) \omega_{ном}$ га етганда тезликни назорат қилиш релесини контактлари уланади ва шпинделни тез тўхтатиш занжири улашга тайёрланади.

Шпинделни ўнг томонга айлантириш учун кнопка К_н <<Вправо>> босилади, реле РП4 ишлай бошлайди ва кнопканинг улайдиган контактларини блокировкалайди ва реле РП3 ни улайди. Реле РП4 шунингдек электромагнит Эм1 ни ишга улашга тайёрлайди. Реле РП4 нинг контакти яшил лампочка ЛС2 ни ҳам улайди. Кнопка К_н <<Вправо>> қўйиб юборилгандан сўнг электромагнит Эм1 манбага уланади ва дастгоҳнинг шпиндели керак бўлган бурчак тезликка эришади. Агар тўхтаб турган шпинделни чап томонга айлантириш зарур бўлса, у ҳолда кнопка К_н <<Влево>> босилади, бунда реле РП5 уланади. Кнопка қўйиб юборилгандан сўнг эса электромагнит Эм2 манбага уланади. Яшил лампочка ЛС2 ёнади. Шпиндел хар хил йўналишда айланганда ҳам реле РП3, гидротормозни бошқарувчи электромагнит Эм3 ни ишга улашга тайёрлайди. Дастгоҳ ишлаётганда шпинделнинг ёки суппортни суриш тезлигини ўзгартириш учун аввал махсус гидро улаб–узгич ёрдамида керак бўлган тезлик аниқланади, сўнгра кнопка К_н <<Перекл.>> босилади. Реле РП2 ўзини–ўзи манбага улаш режимига ўтади.



95-расм. Револьверли токарлик дастгоҳнинг электр схемаси

Яшил лампочка ЛС2 учади ва қизил лампочка ЛС1 ёнади. Вақт релеси РВ уланади. Электромагнит Эм1 манбадан узилади (чап томонга айланганда Эм2) ва электромагнит Эм3 манбага уланади. Гидроцилиндрлар тишли филдиракларнинг ўринларини алмаштиради, шундан кейин вақт релеси РВ ни контактлари узилади, реле РП2 ва электромагнит Эм3 манбадан узилади. Манбага электромагнитлар Эм1 ва Эм2 лар уланиб шпиндел олдин айланган томонга фақат бошқа тезлик билан айланади. Лампочка ЛС2 яна ёнади. Шпинделнинг айланиш йўналишини ўзгартириш учун қарама-қарши йўналиш кнопокасини босиш керак. Дастгоҳнинг шпинделини кнопка КНС2 ёрдамида тўхтатилади, Д1 ва Д2 моторлар манбадан узилмайди.

Назорат саволлари

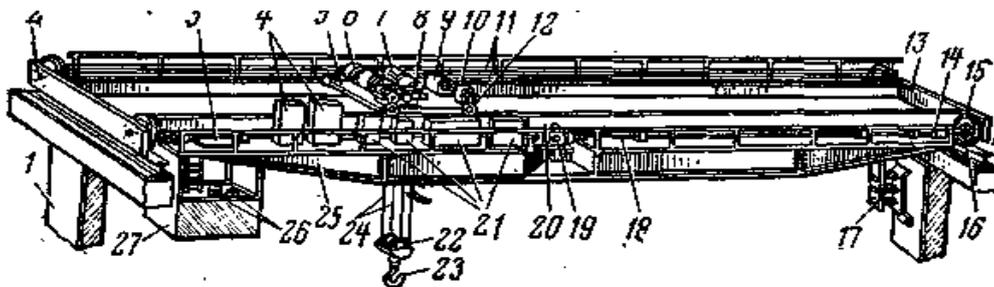
1. Металл кесиш дастгоҳларига қандай талаблар қўйилади?
2. Сиз металл кесиш дастгоҳларининг қандай турларини биласиз?
3. Металл кесиш дастгоҳларининг электр юритмалари қандай тузилган?
4. Металл кесиш дастгоҳларининг асосий кўрсаткичлари нималардан иборат?
5. Дастгоҳларнинг бошқариш схемалари қандай принцип асосида тузилади?
6. Дастгоҳларни автоматик бошқариш қандай амалга оширилади?
7. Токарлик винт кесиш дастгоҳи қандай қисмлардан ташкил топган?
8. Дастгоҳлар электр юритмаларининг қандай турларини биласиз?
9. Револьверли – токарлик дастгоҳларининг электр юритмалари қандай тузилган?

ХIII – БОБ. КЎТАРИШ ТРАНСПОРТ МАШИНАЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР УСКУНАЛАРИ

13.1. КЎПРИКЛИ КРАНЛАРНИНГ ЭЛЕКТР УСКУНАЛАРИ ВА БОШҚАРИШ СХЕМАЛАРИ

13.1.1. Кранлар ҳақида умумий маълумотлар

Кран деб–юкларни қисқа масофага горизонтал ёки вертикал ҳолатда силжитиб берувчи юк кўтарувчи қурилмага айтилади. Бажарадиган вазифаси ва иш шароитларига кўра кранлар кўприкли, минорали, чорпояли ва бошқаларга бўлинади. Электр машинасозлик корхоналаридаги цехларда оғир ярим тайёр маҳсулотларни, детал ва машина қисмларини кўтариб тушириш учун ҳамда уларни цех бўйлаб силжитиш учун кўприкли кранлардан кенг фойдаланилади. Кўприкли кранни кўриниши асосан цехнинг тузилиши ва технологик жараёнга боғлиқ, бироқ кран ускуналарининг қисмлари, масалан кўтариш механизми, силжиш механизми ҳар хил кранлар учун деярли бир хил бўлади. Қуйидаги расмда кўприкли кранни умумий кўриниши кўрсатилган (141–расм).



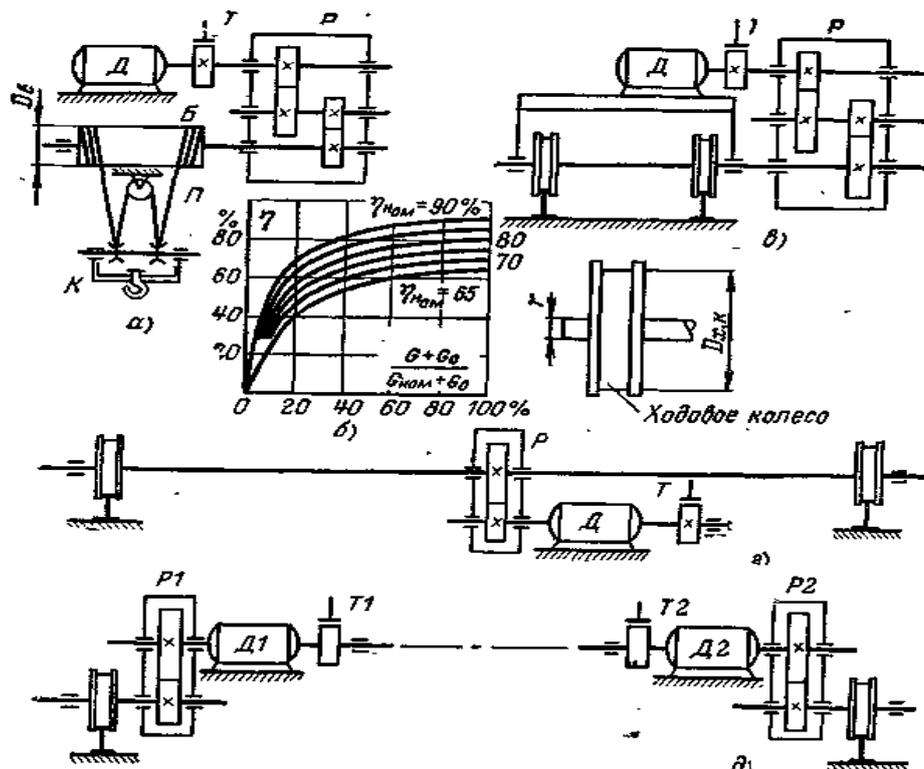
96–расм. Кўприкли краннинг умумий кўриниши

Кран конструкцияси иккита асосий балкадан иборат бўлиб цех бўйлаб юривчи филдиракларда ҳаракатланади. Филдираклар релсда ҳаракатланади. Филдиракларни электродвигател редуктор ва трансмиссион валлар орқали ҳаракатга келтирилади. Кўприк бўйлаб ҳаракатланувчи аравача ўрганилган бўлади.

Кран механизмларини ишлашини бошқариш кабинасидан оператор орқали бошқарилади. Кабинада контроллер ва бошқарувчи контроллерлар, электр юритма механизмларини қўл билан бошқариш қурилмаси жойлашган.

Юритманинг бошқариш электр ускуналари кран кўприкдаги шкафта жойлашган бўлиб, қаршилиқлар яшиги ҳам шу ерда жойлашган. Электр ускуна ва механизмларга хизмат кўрсатиш учун кабинадан кўприкка ўтиш люклари мавжуд. Кранларга электр энергияси сирпанувчи ток ўтказгич ёрдамида асосий троллердан берилади. Аравага механизмдаги жойлашган электр ускуналарга электр энергияси ёрдамчи троллердан таъминланади. Кўприкли кранларда юкнинг турига қараб ҳар хил тутувчи қурилмалардан фойдаланилади. Масалан: кранлар, магнитлар, грейдер, клетн ва бошқалар. Булардан кранлар ва кўтарувчи электромагнитлар кўп қўлланилади. Электромагнитни электр таъминоти кранга ўрнатилган кабел барабанига ўралган эгилувчан кабел ёрдамида амалга оширилади. Барча турдаги кранлар юкларни силжитиш учун.

Бу эса кран электр юритмаларини ҳисоблаш учун қуйидаги умумий муаммоларни келтириб чиқаради: статик юкларни ҳисоблаш, двигател қувватини танлаш, иш режимларни таҳлил қилиш, электр юритмалар тизимини танлаш.



97–расм. Кўприкли краннинг а) кўтариш механизми, в) аравача механизмини, г) кўприкни юривчи филдирак юритмасини кинематик схемаси ва б) кран механизмининг юклагага нисбатан фойдали иш коэффициенти

142–расмда кўприкли кранни кинематик схемаси кўрсатилган. Кўтариш барабани ёки ҳаракатланувчи филдиракнинг бурчак тезлигига нисбатан двигателларнинг бурчак тезлиги бир неча баробар ортиқ бўлганлиги учун механизм ишчи органларига ҳаракат редукторлар орқали берилади. Кўтариш механизмлари учун кўп ҳолда полиспасти схемадан фойдаланилади.

Бунда (142–расм) Б барабандаги ҳаракат К крюкга узатилади. Схемадаги полиспафта узатишлар сони 4 га тенг. (142–расм) расмда аравача механизмнинг схемаси кўрсатилган. У тўртта юривчи филдиракка эга. Бундан иккитаси вал билан бириктирилган ва у Р редуктор орқали двигателдан ҳаракатга келтирилади. Ҳаракатланувчи филдиракларга ҳаракат кўприкда ўрнатилган двигателдан кўприкнинг ўртасида жойлашган редуктор орқали узатилади. Бундан ташқари кўприкда механизмни алоҳида ҳаракатланувчи филдиракли турлари ҳам кенг қўлланилади. Бунда ҳар бир механизм алоҳида механик тормозлар двигател ва редуктор ўртасидаги уловчи муфтага ёки валнинг нариги томонига жойлашган тормозловчи шкафга ўрнатилади. Крюкнинг номинал ҳаракат тезлиги 0,15–0,2 м/с, аравачаники 0,65–1 м/с, кўприкники 2,0–2,3 м/с га тенг. Юкни кўтариш бўйича кранлар шартли равишда кичик (5–10 т), ўртача (10–25) ва катта (50 т дан юқори) ларга бўлинади. Кўприкли кранларнинг аравачасида 15 т дан юқори ҳолларда иккита кўтариш механизми бўлади, булар: асосий–оғир юкларни кичик тезликда кўтариш учун, ёрдамчи–енгил юкларни катта тезликда кўтариш учун хизмат қилади.

Кран электр жиҳозларининг алоҳида хусусиятлари ва уларнинг иш тартиблари. Кранларда юкланиш катта диапазонда ўзгариб туради. Кўтариш механизмларида номинал қийматга нисбатан 0,12 дан 1 гача ҳаракатланувчи механизмларда 0,5 дан 1,0 гача. Бундан ташқари кранларнинг алоҳида хусусияти уларнинг қисқа қайтарилувчи режимда ишлашидир. Барча кранлар механик ва электрик ускуналарининг иш тартибига кўра 4 категорияга бўлинади.

Е–енгил,

Ў–ўртача,

О–оғир,

ЖО–жуда оғир.

Асосий кўрсаткичи механизм двигателининг ишлаш давомийлиги ПВ %, бўлиб

Енгил иш тартиби учун $PВ=10\div 15$ %

Ўрта иш тартиби учун $PВ=15\div 25$ %

Оғир иш тартиби учун $PВ=25\div 40$ %

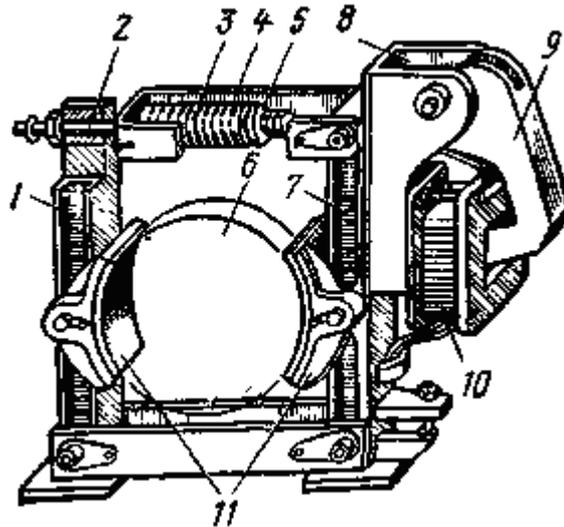
Жуда оғир иш тартиби учун $PВ=40\div 60$ %

Бошқариш ва ҳимоя аппаратлари. Кулачокли куч кран контроллерлари. Улар ёрдамида кранларни (ўзгарувчан ва ўзгармас ток кран электродвигателларининг) юргизиш, тўхтатиш, реверс ҳамда бурчак тезлигини бошқариш мумкин. Ҳозирги пайтда куч контроллерлари енгил, ўрта ва оғир иш режимларида қуввати 30 кВт гача бўлган двигателларни улаш учун қўлланилади. Фаза роторли АД ларни бошқариш учун ККТ–61, ККТ61А, ККТ–62 ва ККТ–62А контроллерлардан фойдаланилади. Бундан ташқари ККТ68А ҳам қўлланилади. Бу контроллерларда двигател статор чўлғами икки реверс контактлар орқали коммутация қилинади. Қисқа туташув роторли АД ларни бошқариш учун ККТ–63 контроллеридан фойдаланилади. Ўзгармас ток двигателларида эса аравача механизмида ККП–101 ва кўтариш механизмида ККП–102 типидан фойдаланилади.

Магнит контроллерлар. Улар қуввати 150 кВт гача бўлган двигателларини бошқариш учун хизмат қилади. Магнит контроллерларни конструктив панели икки вариантда бажарилади: карпасли ва изоляция қилинган шахтада панелли. Каркасли конструкцияли контроллерлар ток ўтказувчи қисм ва корпус ўртасида бир поғонали изоляция қўлланилган бўлади ва уланган бино ичида жойлашган кранларда қўлланилади.

Панел конструкцияли контроллерлар икки поғонали изоляцияга эга бўлиб, магнит контроллерлар шкафга жойлашган бўлади.

Кранларнинг ҳимоя панели кран двигателининг контроллерли бошқаришда қўлланилади. Ҳимоя панелида кранларнинг ўта юкланишдан, қисқа туташувдан, электр таъминотида узилиш бўлганидан сўнг ўз–ўзидан юриб кетишдан ҳимоя қилувчи электр аппаратлар жойлашган бўлади. Ҳимоя панели аппаратуралар жойлашган металл шкафдан иборат бўлиб, шкаф эшиги қулфланади ва бу қулф бош ўчиргич билан блокировка қилинган бўлади. Ҳимоя панели одатда кран кабинасига жойлаштирилади. Қуйидаги расмда ПЗК типидagi ҳимоя панелининг принципиал электр схемаси кўрсатилган. Панелнинг асосий аппарати ВВ (кириш ўчиргичи), КЛ–контактор, РМ–РМО икки гуруҳлашган реле, РМ1–РМ3–максимал ток релеси, РМО1 ва РМО2–блок релеси, КнР–панелни улаш кнопкаси, П_р–бошқариш занжирининг сақлагичи.



98-расм. Колодкали электромагнит тормоз

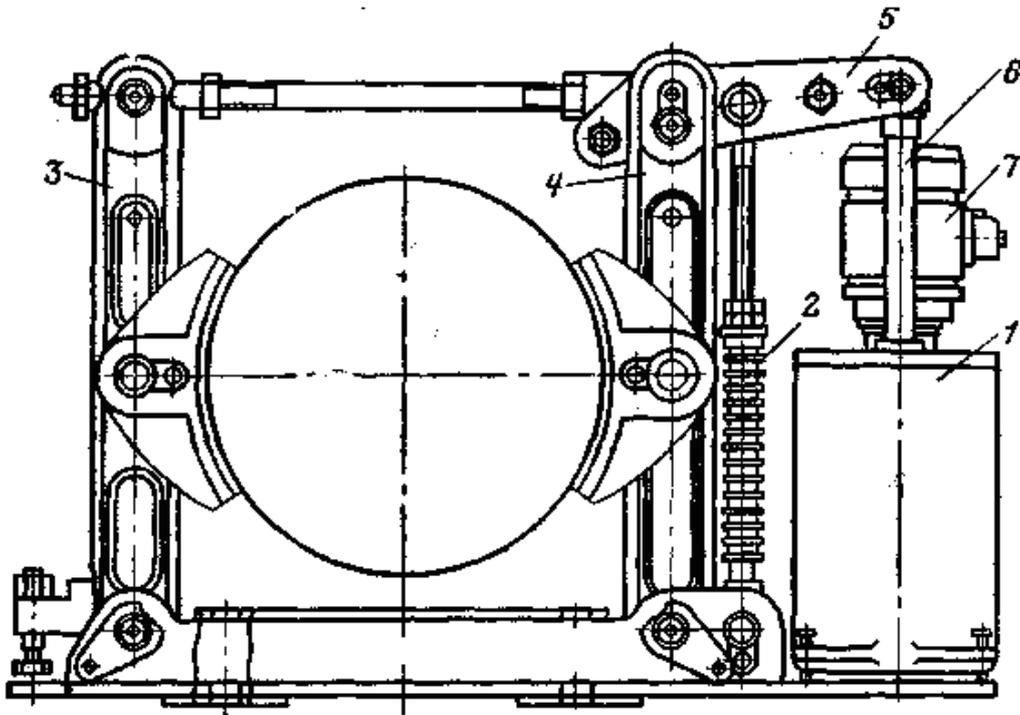
Кранларни тўхташ қурилмалари ва юк кўтариш электромагнитлар. Тўхташ қурилмаси – бу двигател ўчиб қолган ҳолатда юкни бир ҳолатда ушлаб туриш ҳамда юкни осилиб турган ҳолатида ушлаб утириш учун хизмат қилади. Кранларда колодкали, дискали ва лентали механик тормозлардан фойдаланилади.

143-расмда колодкали, пружинали тормоз кўрсатилган. У бир фазали электромагнит юритмага уланган бўлиб, бу ерда 6–тўхтатувчи шкив, 11–тўхтатувчи колодка, 1–7–ричаг, 8–магнит ўтказгич, 10–ғалтак, 3–пружина, 2–ўзак, 4–скоба.

Тўхтатувчи электромагнитлар бир фазали ва уч фазали, ўзгармас ва ўзгарувчан токда ишлаши мумкин. Электромагнит ғалтаги двигател билан бир вақтда уланиб узилади. Якорнинг ҳаракатига кўра электромагнит тўхтатгичлар қисқа ва узун юришликларга бўлинади. Ўзгармас ток электромагнити двигател якорига параллел ёки кетма–кет уланган ҳолда тайёрланади. Биринчи ҳолда катушка катта индуктивлик ҳосил қилиш учун кўп чўлғамли қилиб тайёрланади. Бундай электромагнитларда тез ишлаши учун улар кичик кучланишга ҳисобланади. Уланиш пайтида ғалтакга тўлиқ кучланишни берилиши электромагнитни ишлашини тезлатади.

Ғалтаклари кетма–кет уланган электромагнитлар уланиш схемаси содда ва тез ишлаш хусусиятига эга, бундан ташқари разряд қилувчи ва токни чегараловчи қаршилиқ шарт эмас. Бундай электромагнитларни асосий камчилиги у двигателни юклама токига боғлиқдир. Улар кўп ҳолда якор токи миқдорда ўзгарувчи ҳаракатланувчи механизмларда қўлланилади. Ўзгарувчан ток электромагнит ғалтаги асинхрон двигател статорига параллел уланади. Бундай электромагнит ғалтак уланганда ундан катта ток оқиб ўтади. Тўхтатувчи электромагнитлар $\text{П} = 15, 25, 40$ ва 60% да ишлаб чиқилади. Улар ўзининг формаси, массаси ва тўхтатиш кучи билан фарқланади.

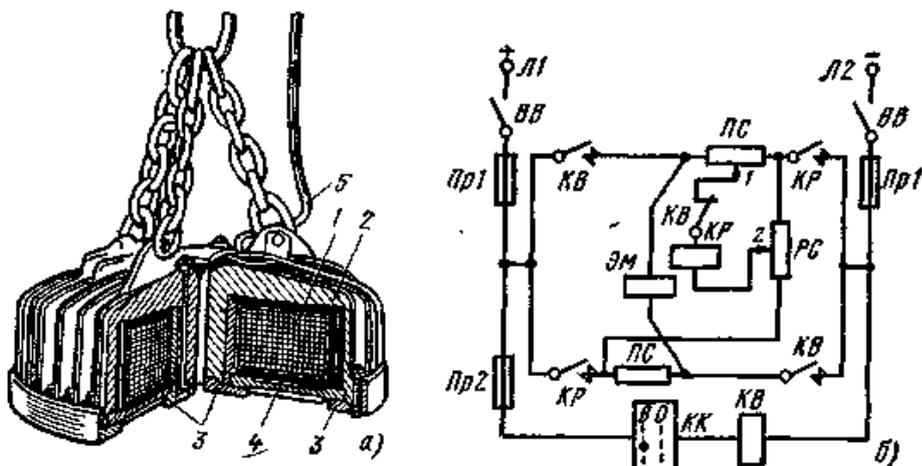
Электрогидротолкателлар. Тўхтатувчи электромагнитларнинг асосий камчилиги улардаги бирданига уланиш бўлиб, бунинг натижасида якор магнит ўтказгичга урилади, токнинг катта қийматда ўзгариши ричаг ҳолатининг ўзгаришига олиб келади.



99-расм. Электрогидротолкателли тормоз

Шунинг учун кранлардаги тўхтатувчи қурилмаларда электрогидротолкателлар кенг қўлланилмоқда. Улар фойдаланиш жараёнида катта ишончликка эга, тез ва охиста тўхташ имконини беради, керакли миқдорда тўхташ моментини ҳосил қилиб, осон бошқарилади. 144-расмда электрогидротолкателлар кўрсатилган. Бу ерда 1-корпус, 7-қисқа туташув роторли АД, 6-поршен, 5-ричаг, 2-пружина, 3,4-ричаг.

Тўхтатиш юритмаси учун ЭГТ ТГ-50, ТГ-80 ва ТГ-160 типдаги қуввати 500, 800 ва 1600 Н ли электрогидравлик итаргичлар қўлланилади. Итаргичлар кўрсатилган қувватини номинал кучланишга нисбатан 90 % бўлмаган ҳолда ишлайди. Бир соатда уланишлар сони 700 да 2000 гача ва ПВ=100% бўлади. ЭГИ ларнинг ишлаш вақти 0,6 дан 15 с ташкил этиб, баъзи ҳолларда улар тўхташи билан бир қаторда кран механизмларининг двигателларни бурчак тезлигини ростлашни бошқариш учун ҳам хизмат қилади.



100-расм. Юк қўтарувчи электромагнитлар
а-айланасимон электромагнитни умумий кўриниши; б-ПМС-50 типдаги магнит контроллерни электр схемаси.

Юк кўтарувчи электромагнитлар. Бундай ускуналардан фойдаланиш ферромагнит материалларни ташишда уларни ушлаб ва ташлаб юбориш операцияларини давомийлигини камайтиради. Қуйидаги расмда доира шаклидаги юк кўтарувчи электромагнит кўрсатилган.

Бу ерда 1–ғалтак, 2–пўлат корпус, 3–қутбли бошмак, 4–ҳимоя қилувчи ҳалқа, 5–эгилювчан кабел.

Электромагнитни кўтарувчи кучи кўтарилувчи юкнинг характери ва ҳароратига боғлиқ, зичлиги катта юкларни кўтариш учун кўтариш кучи ортади, аксинча зичлиги кам бўлган юклар учун кўтариш кучи камайтирилади. Бундай электромагнитларнинг ғалтаги ўзгармас ток манбаидан таъминланади ва у катта индуктивликка, қолдиқ магнит оқимиغا эга. Кўтариш электромагнитини бошқариш кранчи кабинасида ўрнатилган шкафта жойлашган магнит контроллерлар ёрдамида амалга оширилади. 145–расмда ПМС–50 типдаги магнит контроллерларни принципиал схемаси кўрсатилган.

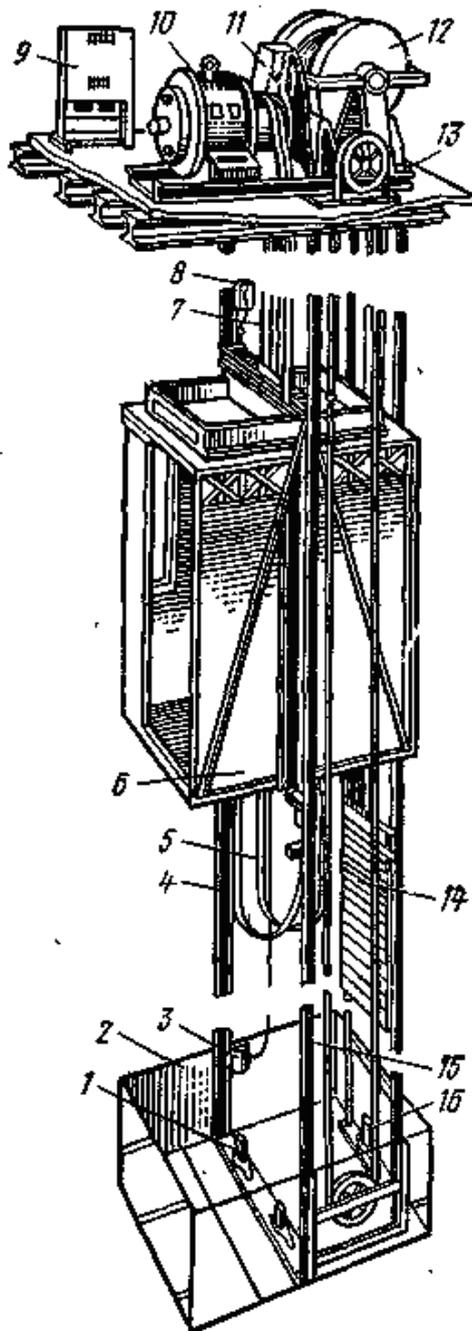
13.1.2. Кўтаргичлар ва лифтларнинг электр ускуналари ва бошқариш схемалари

Халқ хўжалигининг бир қанча тармоқларида кўтариш механизмларидан инсонларни ва юкларни вертикал йўналишда кўтариб тушириш мақсадида фойдаланилади. Вертикал транспортларни ичида энг кўп тарқалган механизм–лифтлар дейилади. Лифтлардан замонавий саноат корхоналарида ва кўп қаватли биноларда кенг фойдаланалади.

Лифтлар стационар механизм бўлиб, у бинонинг бир қаватидан бошқа қаватига юкларни ва инсонларни ташиш учун атрофи ўралган ва шахтада ҳаракатланувчи кабинада ҳаракатланади.

Ҳозирги пайтда ишлаб чиқарилаётган лифтлар эшикларини очилиб ёпилиши, ҳаракатланиши, тўхташи ва юриши каби операциялари юксак даражада автоматлаштирилган ҳолда бажарилмоқда. Улар хавфсиз ва қулайлиги билан халқ хўжалигида кенг қўлланилмоқда. Бажарадиган вазифасига кўра лифтлар пассажирлар ташувчи, юк ташувчи (кузатувчили ёки кузатувчисиз) пассажир ва юк ташувчи, махсус турларга бўлинади.

Пассажир лифтлари кабинанинг ҳаракат тезлигига кўра секин (0,5 м/с гача), тез (1 м/с гача) ва жуда тез юрар (1 м/с дан юқори) га бўлинади. Юк ташувчи лифтлар эса кўп ҳолларда 0,1–0,5 м/с ҳаракат қилади. Пассажир лифтларини юк кўтариш ҳажми 250 дан 1500 кг гача, яъни 3–21 кишига мўлжалланган бўлади. Юк ташувчи лифтлар эса 50–5000 кг ни ташкил этади. Барча турдаги ва конструкциядаги лифтларни асосий бўйинлари юк кўтарувчи лебедка, арқон, кабина, пасанги, двигател, механик тўхтатгич ва бошқа аппаратлардан иборат.



101-расм. Пассажир лифтларни умумий кўриниши

4.6-расмда пассажир лифтларни умумий кўриниши берилган. Бу ерда 2-шахта, 6-кабина, 7-арқон, 12-арқон юрадиган шкиф, 14-пасанги, 10-двигател, 5-кабел (егилувчан), 11-электромагнит тўхтатгич, 13-умумий рама, 9-бошқариш шкафи, 1 ва 16-пружинали буфер, 4 ва 15-йўналтиргич, 3-ўчиргич, 8-қаватларга қайта улагич.

Лифт электр юритмаларига қўйиладиган асосий талаблар. Инсон ва юкларни ташишдаги операцияларни сифатли бажариш учун лифт электр юритмаларига қўйидаги талаблар қўйилади: двигателни реверсив ишлашини таъминлаш, юргизиш ва тўхтатишни оҳишта бўлишига эришиш, тезланиш ва секинлашини белгиланган маромда бўлишини таъминлаш, ўтиш жараёнларини вақтинча камайтириш, кабинани эшиги пол сатҳида аниқ тўхташини таъминлаш. Бу талабларни бажариш лифт ишини алоҳида хусусиятларига боғлиқ. Қўйидаги пассажир лифтларини унумдорлигини ҳисоблаш формуласида ҳам бу хусусиятлар кўриниб турибди:

$$P = 3600 \gamma E_k / (2H/V_k + \Sigma T), \quad (63)$$

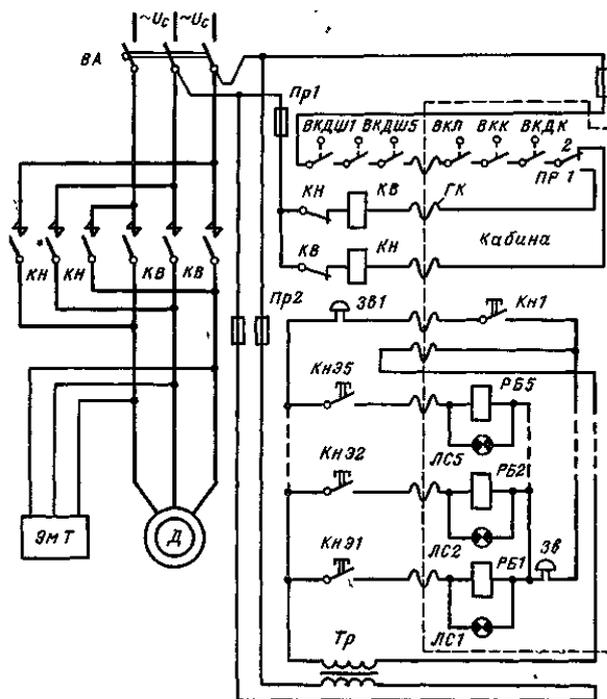
бу ерда E_k –кабинанинг номинал сиғими, H –кўтариш баландлиги м, γ –кабинанинг ҳаракат тезлиги м/с, E_t –тўхташ вақти, c –кабинани юкланиш коэффиценти.

Формуладан кўриниб турибдики, лифтларнинг унумдорлиги кабина сиғимига тўғри пропорционал ва ҳаракат тезлиги билан аниқланади.

Кабиналарни юргизишда ва тўхтатишда рухсат этилган тезланиш секин юривчи лифтлар учун $1,5 \text{ м/с}^2$, тез юрар лифтлар учун $2,5 \text{ м/с}^2$. "Стоп" тугмаси билан тўхтатишдаги энг катта секинлаши $3,0 \text{ м/с}^2$ дан ошмаслиги керак. Пассажирларни хавфсиз ва қулай чиқиб тушиши ва юкларни осон юклаб тушириш ҳамда бу жараёнларни тезлатиш учун лифт кабиноси тўхтатиш пайтида эажа майдонининг сатҳидаги белгиланган аниқлик даражасида тўхтатиш керак. Лифтлардаги аниқ бўлмаган тўхташлар пассажирларни, чиқиб тушишга кетган вақтларини ортишига ва юкларни эса юклаб туширишни қийинлашишга олиб келади.

Лифтларнинг асосий электр ускуналари. Лифт юритмалари учун қаттиқ механик характеристикага эга бўлган уч фазали асинхрон двигател ва махсус мустақил кўзғатиш чўлғами ўзгармас ток двигателидан фойдаланилади. Лифт электр ускуналарининг конструкциясини соддалаштириш учун қисқа туташган роторли АД дан ҳам фойдаланиш мумкин. Бундай двигателлар фақат секин юривчи пассажир ва юк ташувчи лифтларда фойдаланилади.

Тез юрар лифтларда аниқ тўхтатишни таъминлаш учун икки тезликли АД дан фойдаланилади.



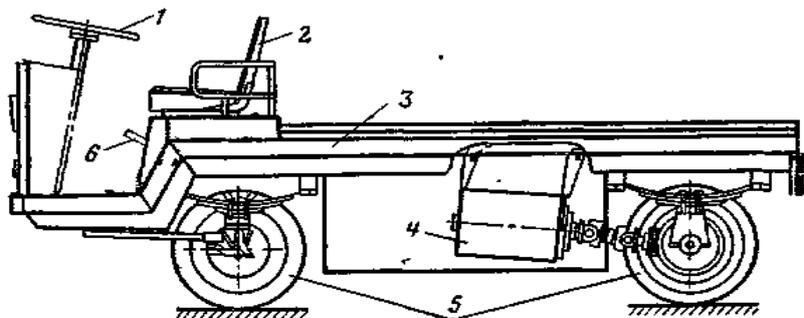
102–расм. Лифтларнинг кинематик схемаси
Д–двигател; Т–тормоз; Р–редуктор; КШ–арқон етакловчи шкив; К–кабина.

13.1.3. Ерда юрүвчи электр аравача ва узлуксиз транспорт механизмларининг электр ускуналари

Электр аравача–электрокаралар текис майдонда ҳар хил юкларни ташиш учун хизмат қилади. Электр аравачадан саноат корхонасидаги ва омборлардаги тор йўлақларда ҳам фойдаланиш мумкин. Бундай механизмлар бошқариш осонлиги, ўзидан зарарли газ чиқармаслиги, шовқинсизлиги, ҳар томонлама ҳаракатланиш имкониятига эга эканлиги билан бошқа турдаги транспорт воситаларидан ажралиб туради.

Сўнги йилларда ЭТ–2040 турдаги аккумуляторли бир двигателли аравача кенг қўлланилмоқда. Электр аравача олдинги ғилдираклари пневматик бошқариладиган ва орқа етакловчи кўприқдан иборат. 148–расм.

Етакловчи ғилдиракка ҳаракат кетма–кет қўзғотишли чўлғамли ўзгармас ток двигателидан дифференциал ва кардан вал орқали берилади. Электр аравача икки хил тўхтатувчи тизимга эга: булар гидравлик юритма орқали орқа ғилдиракка таъсир этувчи оёқда бошқариладиган ва двигател валига ўрнатилган ва қўл билан бошқариладиган механик юритмадан иборат. ЭТ–2040 турдаги электр аравачанинг асосий техник катталиклари қуйидагича: юк кўтарувчанлиги–2000 кг, массаси–1860 кг.



103–расм. Электр аравачанинг умумий кўриниши.

1–рул билан бошқариш, 2–ҳайдовчининг ўриндиғи, 3–аравачанинг корпуси, 4–корпус, 5–юриш ғилдираклари, 6–тўхтатиш дастағи.

Юк билан ҳаракатланиш тезлиги 16 км/соат, юксиз ҳаракат тезлиги 22 км/соат. Ҳаракатдаги двигател тури РТ–2 ($P_n=3,2$ кВт, $I_n=100$ А, $U=40$ В, $\omega_{ном}=100$ рад/с, $P_{Вном}=40$ %) ёпиқ табиий ҳолда совутилади. Электр аравачанинг принципиал электр схемаси 4.9–расмда кўрсатилган.

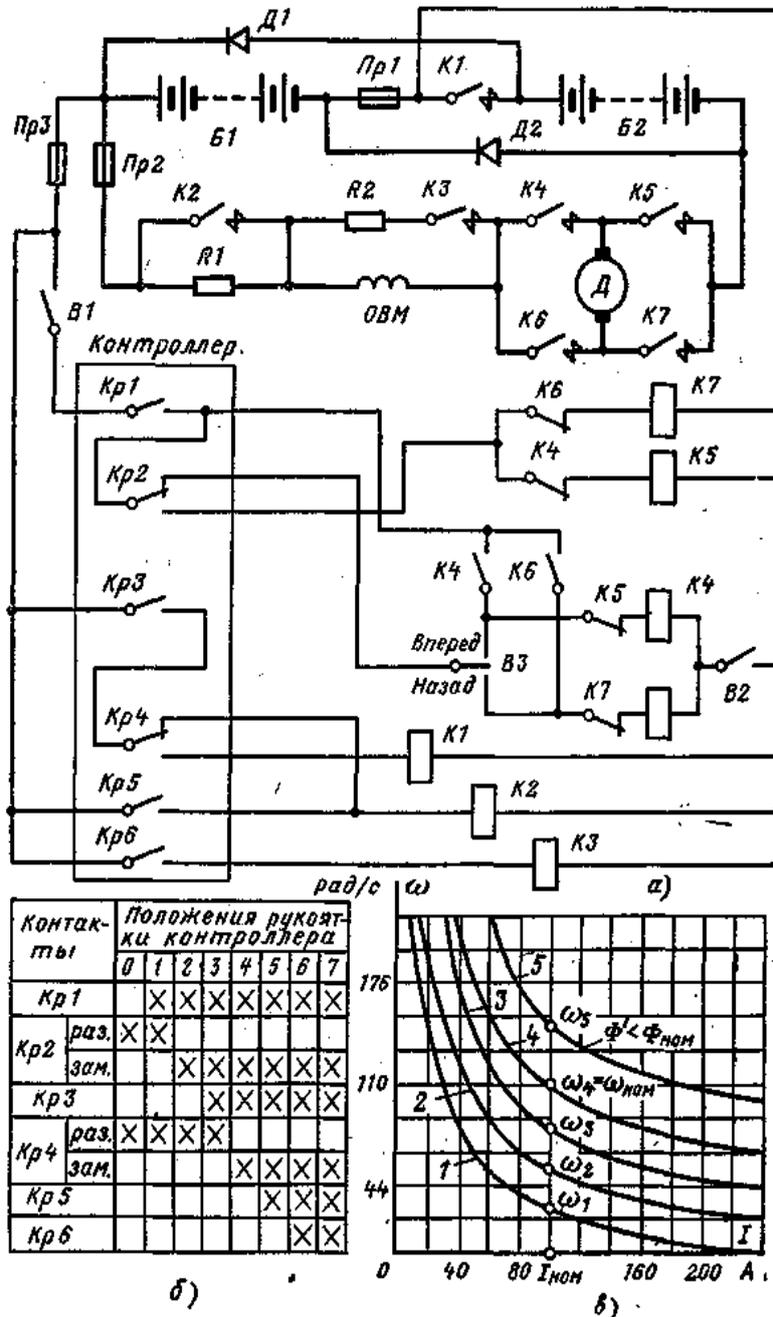
Бунда электр занжир Б1 ва Б2 секциядан ташкил топган аккумулятор батареясидан таъминланади. Куч занжири билан коммутация қилиш учун К1–К7 контактор ва кремний вентиллари Д1, Д2 дан фойдаланилади.

Д–двигател кулачокли вал ва микро қайта улагичлар К1–К6 орқали бошқарилади. Контроллер валининг айланиши ҳайдовчи ёрдамида педал орқали бошқарилади. Бунда ҳар бир ҳолатда 4.9,б–расмдаги диаграммада кўрсатилганидек, қайта уланишлар содир бўлади. Аравачани тезлигини ростлаш двигател якоридаги кучланишни Д1 ва Д2 диодларни улаш ва К1 контактор ёрдамида Б1 ва Б2 аккумулятор батареяларини параллел ёки кетма–кет улаб, Р1 қаршилиқни якор занжирига киритиш йўли билан қўзғотиш чўлғами ОВМ ни Р2 резистор ёрдамида шунтлаб амалга оширилади. Аравачани ишга тайёрлаш учун В1 ўчиргич ёрдамида ўчириб, В3 қайта улагич олдинга ёки орқага ҳолатга қўйиб қўл билан тўхтатгич ёрдамида тўхтатилади. Д двигателни юргизиши ва уни тезлигини бошқариш қуйидаги кетма–кетликда бажарилади:

1. Контроллер 1 ҳолатда K_{p1} контакт орқали олдинга ёки орқага юргизиш контакти В3 манбага уланади. К4 (ёки К6) ўзининг асосий контактини двигателни якор занжирини улашга тайёрлайди.

2. Контроллер 2 ҳолатда K_{p2} га қайта уланади ва К7 ёки К5 уланади. Д двигателни куч занжири туташтирилади. В1 ва В2, Д1 ва Л2 орқали уланади. Резистор Р1 чиқариб ташланади. Двигател ишга тушиб 149-расмдаги ω_1 тезликдаги характеристикасига эришади.

3. Контроллер 3 ҳолатда K_{p3} ва K_{p4} контакторлар орқали K_2 контактор манбага уланади. Батарея секциялари параллел уланиб қолади ва двигател 2-чи характеристикада ω_2 тезликда ҳаракатланади.



104-расм. ЭТ-2040 типдаги электр аравачининг электр юритмаси
 а) электр схемаси. б) К1-К6 контакторларнинг қайта уланиш диаграммаси
 в) двигателнинг тезлик характеристикаси

Аравачани тўхтатиш механик тормоз ёрдамида педални оёқда босиб амалга оширилади. Педал босилганда В2 уланиб К4 контактор манбадан узилади. Натижада двигател ҳам манбадан узилади.

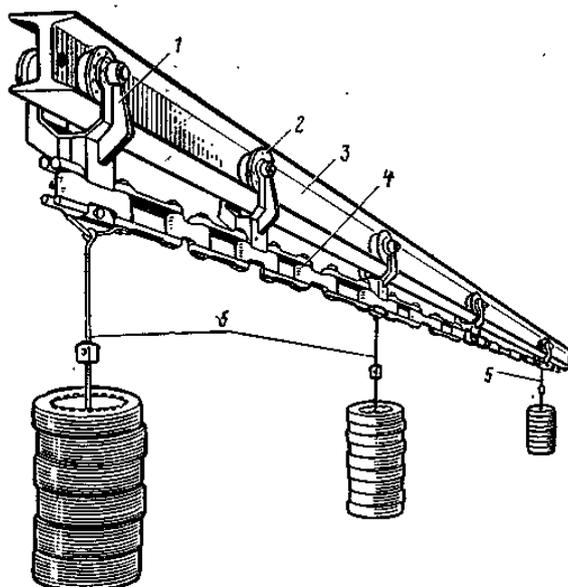
Узлуксиз ишловчи қурилмаларининг тузилиши ва вазифалари.

Узлуксиз транспорт механизмлари электр машинасозлик заводларида цех ичида ва цехлар орасида хар хил детал ва йиғма материалларни ташиш етказиб бериш учун (;) хизмат қилади. (металларни қайта ишлаш пайтидаги чиқиндиларни ишчи ўрнидан узоклаштириш ва бошқалар). Бундай механизмларга биринчи навбатда лентали, осма ва роликли конвейерлар киради.

Лентали конвейерни асосий конструктив элементи лента шаклида тайёрланган – ҳаракатланувчи орган ҳисобланади. Лентали конвейер ипи барабанга тортилган лентадан иборат бунда барабанлардан бири етакловчи иккинчиси етакланувчи бўлади. Етакловчи барабан механик узатма орқали двигателдан ҳаракатланади. Роликли конвейерларда эса режимлар гуруҳи ёки алоҳида электр юритмадан ҳаракатланади.

Осма конвейерлар ҳам одатда кенг қўлланилади. Арқон ёки занжир кўринишида бўлиши мумкин (150–расм). Бунда ташиладиган юк илганча ёки махсус мосламага осиб ташилади.

Конвейер асосий афзалликлари уларнинг узлуксиз ишлаши, улар юклаш ва тушиши пайтида тўхтатилмайди. Бундан ташқари фойдаланиш қулай қурилма содда, кран ва кўтаргичларга қараганда унумдорлиги юқори.



105–расм. Занжирли конвейернинг умумий кўриниши

Конвейерларни конструкциялашдаги фарқларга қарамасдан улар учун қуйидаги умумий фойдаланиш режимлари мавжуд:

Назорат саволлари

1. Кранлар қандай мақсадларда ишлатилади?
2. Юк кўтарувчи кранларнинг қандай турларини биласиз?
3. Чорпояли краннинг электр ускуналари қандай тузилган?
4. Узлуксиз транспорт механизмларининг иш принципи қандай?
5. Ерда юривчи электр аравачаларининг тузилиши ва иш принципини сўзлаб беринг.
6. Саноат машина ва жиҳозларини таъмирлаш ва улардан фойдаланишда қандай юк кўтариш машиналаридан кўп фойдаланилади?

АДАБИЁТЛАР

Асосий:

1. С.К. Камолов, Т.К. Жабборов, Саноат корхоналарининг электр таъминоти. Фарғона, "Фарғона" 2002
2. М.М. Матбобоев, Электротехнологик қурилмалар. Фарғона, "Фарғона" 2002
3. М.В. Авдеев, Е.Л. Воловик, Технология ремонта машин и оборудования. Москва, Агропромиздат, 1986
4. В.Ч. Черноиванов, Организация и технология восстановления деталей машин. Москва, Агропромиздат, 1989
5. Ш.У. Йўлдашев, Машиналар ишончилиги ва уларни таъмирлаш асослари. Тошкент, "Ўзбекистон", 1994
6. И.Г. Гореоышев, Слесарно – сборочные работы.
7. А.М. Красин. Слесарь механосборочных работ.
8. Г.Ч. Куценко, Основы гигиены труда и производственной санитарии.
9. С.М. Эйнис, Технология слесарных, ремонтных и сборочных работ.
10. Н.И. Макиенко, Общий курс слесарного дела.
11. Н.И. Макиенко, Слесарное дела с основами материаловедения.

Қўшимча:

12. В.М. Молодкин, Справочник молодого слесаря.
13. В.А. Скакун, Руководство по обучению слесарному делу.
14. А.А. Федоров, В.К. Каменова, Основы электроснабжения промышленных предприятий. Москва, "Энергоатомиздат", 1984
15. Б.А. Князевский, Ю.Л. Линкин, Электроснабжение промышленных предприятий. Москва, "Энергия", 1986
16. Н.Е. Дроздов, Эксплуатация, ремонт и испытание оборудования предприятий . Москва, "Высшая школа", 1979
17. Ю.Н. Петров и др. Основы ремонта машин. Москва, "Машиностроение", 1972
18. Х. Рахимова, А.Аъзамов, Т. Турсунов, Меҳнатни муҳофаза қилиш. Тошкент, "Ўзбекистон", 2003

МУНДАРИЖА

КИРИШ	5
1 – Бўлим. МЕҲНАТ ГИГИЕНАСИ	7
I-БОБ. МЕҲНАТ ГИГИЕНАСИ ВА САНОАТ САНИТАРИЯСИНИНГ УМУМИЙ АСОСЛАРИ	7
1.1. Меҳнат гигиенаси ва саноат санитарияси тушунчаси.....	7
1.2. Меҳнат фаолиятининг физиологик асослари.....	8
1.3. Асосий ноқулай ишлаб чиқариш омиллари.....	10
1.4. Зарарли моддаларнинг инсон организмига кириш йўллари.....	10
1.5. Ишлаб чиқаришдаги зарарли омиллар таъсирининг асосий кўринишлари.....	11
1.6. Асосий соғломлаштириш тадбирлари.....	12
1.7. Темирчилик-пресслаш цехларида меҳнат гигиенаси.....	14
1.8. Термик ишлов бериш цехларида меҳнат гигиенаси.....	17
1.9. Металларга совуқлайин ишлов бериш цехларида меҳнат гигиенаси.....	18
1.10. Чархлаш-жилвирлаш ва жилолаш ишлари.....	19
II – БОБ. ИШЛАБ ЧИҚАРИШ ШОВҚИНИ, ВИБРАЦИЯ, УЛЬТРАТОВУШ	22
2.1. Ишлаб чиқариш шовқини.....	22
2.2. Вибрация.....	23
III – БОБ. ИШЛАБ ЧИҚАРИШДАГИ ШИКАСТЛАНИШЛАР (ТРАВМАТИЗМ) ВА УЛАРГА ҚАРШИ КУРАШ	26
3.1. Ишлаб чиқаришдаги шикастланишлар-нинг асосий сабаблари ва уларнинг олдини олиш чора тадбирлари.....	26
3.2. Ишлаб чиқаришда бахтсиз ҳодисалар рўй берганда врач келгунга қадар кўрсатиладиган ўзаро ва ўз-ўзига ёрдам.....	27
3.3. Жомакорларга ва индивидуал ҳимоя воситаларига қўйиладиган асосий талаблар. Индивидуал ҳимоя воситалари.....	29
2 - Б ў л и м. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИ ВА УЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ	31
IV - БОБ. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИ ТУҒРИСИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР	31
4.1. Машиналар ва уларнинг деталларига қўйиладиган талаблар.....	31
4.2. Машина деталлари ҳақида маълумотлар.....	31
4.3. Детал ва узелларни стандартлаш; уларнинг ўзаро алмашинувчанлиги.....	34
V - БОБ. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИНИНГ БИРИКМАЛАРИ	35
5.1. Резьбали бирикмалар.....	35
5.2. Шпонкали ва шлицали бирикмалар.....	37
5.3. Парчин михли ва пайванд бирикмалар.....	38
VI-БОБ. ВАЛЛАР, УҚЛАР, ПОДШИПНИКЛАР ВА БИРИКТИРИШ МУФТАЛАРИ	40
6.1. Вал ва ўқлар.....	40
6.2. Подшипниклар.....	41
6.3. Бириктириш муфталари.....	43

VII - БОБ. УЗАТМАЛАР.....	45
7.1. Умумий маълумотлар.....	45
7.2. Фрикцион ва тасмали узатмалар.....	46
7.3. Тишли ва червякли узатмалар.....	47
7.4. Занжирли узатма.....	51
VIII – БОБ. МАШИНА ДЕТАЛЛАРИНИ ТАЪМИРЛАШ.....	52
8.1. Таъмирлаш усулларининг таснифи.....	52
8.2. Деталларнинг механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш.....	53
8.3. Деталларни таъмирлашда қўшимча таъмирлаш элементлари усули.....	56
8.4. Деталларни пластик деформациялаш усулида таъмирлаш.....	57
8.5. Детални чўктириш ва ботириш усулида таъмирлаш.....	58
8.6. Машина деталларини ва металл конструкцияларини пайвандлаш усулида таъмирлаш. Пайвандлаш турлари.....	62
8.7. Машина деталларини газ алангасида пайвандлаш йўли билан таъмирлаш.....	64
8.8. Деталларни электр ёйи воситасида пайвандлаш йўли билан таъмирлаш.....	67
8.9. Деталларни пайвандлаш ва суюқлантириб қоплаш жараёнларини автоматлаштириш.....	71
8.10. Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш.....	75
8.11. Карбонат ангидрид (CO ₂) муҳитида суюқлантириб қоплаш.....	77
8.12. Пайвандлашдаги термик таъсир ва унга қарши курашиш-нинг баъзи технологик усуллари.....	79
8.13. Таъмирлаш деталларга электр учқуни билан ишлов бериш.....	81
8.14. Деталларни металланиш йўли билан таъмирлаш. Металлаш турлари.....	83
8.15. Металлаш технологияси.....	84
8.16. Деталларни гальваник металл қоплаш йўли билан таъмирлаш умумий маълумотлар.....	86
8.17. Хромлаш.....	87
8.18. Темирлаш.....	92
8.19. Деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш ва кавшарлаш. Умумий маълумотлар.....	95
8.20. Деталларни яроқли-яроқсизларга ажратиш ва назорат қилиш технологияси асослари.....	96
8.21. Полимер материаллар ёрдамида деталларни таъмирлаш.....	103
8.22. Деталларни полимер ашёларни пуркаш ва елимлаш усулида тиклаш.....	109
8.23. Дарз ва ёрилган деталларни таъмирлаш.....	112
8.24. Машиналарнинг намунали деталларини ва йиғма бирикмаларини таъмирлаш. Намунали деталларни ва уларнинг элементларини таъмирлаш.....	117
IX – БОБ. ПАЙВАНДЛАШ МАТЕРИАЛЛАРИ.....	128
9.1. Пайвандлаш сими.....	128
9.2. Электродларнинг классификацияланиши.....	130
9.3. Углеродли ва кам легирланган конструкцион пўлатларни пайвандлашга мўжалланган электродлар.....	132
9.4. Кўп легирланган пўлатларни пайвандлаш.....	136

Х – БОБ. ЧЎЯН, РАНГЛИ МЕТАЛЛАР ВА УЛАРНИНГ ҚОТИШМАЛАРИНИ ПАЙВАНДЛАШ.....	138
10.1. Чўяни пайвандлаш.....	138
10.2. Пайвандлашнинг механизациялашган усуллари.....	142
10.3. Титан ва унинг қотишмаларининг пайвандлаш.....	146
10.4. Никель ва унинг қотишмаларини пайвандлаш.....	147
З - Б ў л и м. САНОАТ МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРИ.....	150
XI – БОБ. САНОАТ МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРИ ТЎҒРИСИДА УМУМИЙ МАЪЛУМОТЛАР.....	150
11.1. Машиналар тўғрисида умумий маълумотлар.....	150
11.2. Саноат машина ва жиҳозларининг сифат кўрсаткичлари.....	150
11.3. Машина деталларидаги ишқаланиш.....	153
11.4. Ейилиш турлари классификацияси.....	155
11.5. Деталларнинг емирилишига таъмир этувчи омиллар.....	156
11.6. Машина қисмларининг ишқаланиши, ишламай қолиши ва деталларнинг ейилиш таснифи.....	157
11.7. Ишқаланиш турлари.....	162
11.8. Машиналарнинг ишламай қолишининг таснифи.....	163
11.9. Ейилишга таъсир қилувчи омиллар ва деталларнинг шикаст-ланиш турлари.....	169
11.10. Машиналар деталларининг ейилиш механизми ва уларнинг камчиликлари.....	170
11.11. Мўрт ва қовушқоқ емирилиш.....	175
11.12. Машиналарнинг жисмонан ейилиши ва маънавий эскириши....	181
11.13. Машина деталларини ва йиғиш бирликларининг ейилишини ўрганиш усуллари ва воситалари.....	183
11.14. Ишончлиликка оид асосий тушунчалар.....	184
11.15. Саноат машина ва жиҳозларига техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашни ташкил қилиш.....	188
XII – БОБ. МЕТАЛЛАРГА ИШЛОВ БЕРИШ ДАСТГОҲЛАРИ-НИНГ ЭЛЕКТР ЖИҲОЗЛАРИ.....	201
12.1. Металл кесиш дастгоҳлари ҳақида маълумотлар.....	201
12.1.1. Металл кесиш дастгоҳларининг асосий кўрсаткичлари.....	201
12.1.2. Металл кесиш дастгоҳларининг ҳаракатга келтирувчи механизмлари.....	201
12.2. Бошқариш схемаларини тузишнинг принциплари. дастгоҳларнинг автоматик бошқариш схемаларидаги типик блокировкалаш боғланишлар.....	204
12.2.1. Металл кесиш дастгоҳларининг бошқариш схемаларини тузишнинг асосий принциплари.....	204
12.2.2. Металл кесиш дастгоҳларнинг электр юритмалари.....	205
12.2.3. Дастгоҳларни автоматик бошқариш схемаларида типик блокировкаловчи боғланишлар.....	207
12.2.4. Дастгоҳларнинг электр аппаратлари.....	209
12.3. Токарлик дастгоҳларининг электр жиҳозлари ва автоматик бошқариш схемалари.....	210
12.3.1. Токарлик дастгоҳларининг тузилиши ва электр юритмаларини	210

турлари.....	211
12.3.2. Токарлик винт кесиш дастгоҳининг электр юритмаси ва бошқариш схемаси.....	213
12.3.3. Револьверли–токарлик дастгоҳларининг электр юритмалари	215
XIII – БОБ. КЎТАРИШ ТРАНСПОРТ МАШИНАЛАРИНИНГ ЭЛЕКТР УСКУНАЛАРИ.....	215
13.1. Кўприкли кранларнинг электр ускуналари ва бошқариш схемалари.....	215
13.1.1. Кранлар ҳақида умумий маълумотлар.....	215
13.1.2. Кўтаргичлар ва лифтларнинг электр ускуналари ва бошқариш схемалари.....	220
13.1.3. Ерда юрувчи электр аравача ва узлуксиз транспорт механизм- ларининг электр ускуналари.....	223
Адабиётлар	226
Мундарижа	227

АЛИМАТОВ Б.А., САДУЛЛАЕВ Х.М, КАРИМОВ И.Т.

САНОАТ МАШИНА ВА ЖИҲОЗЛАРИНИ ТАЪМИРЛАШ ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ

Олий ўқув юртлари
талабалари учун дарслик

Мухаррир: Д.А.Мамажонова

Техник муҳаррир: О.Д.Элмуродова

Мусаххих: Э.У.Гафарова

Теришга берилди 10.06.2008 й. Босишга рухсат этилди 01.07.2008 й.

Ўлчови 60/84. 1/32. Ҳажми 14.4.т. Нашриёт
Нусхаси 100, Буюртма № 146
Баҳоси шартнома асосида.

ФарПИ «Техника» ноширлик бўлими. Фарғона-712028.
Фарғона кўчаси, 86-уй. Маъмурий бино.

Фарғона политехника институти босмахонаси
712000 Қиргули шаҳарчаси, Фарғона кўчаси, 6-уй.
Фарғона – Техника – 2008

