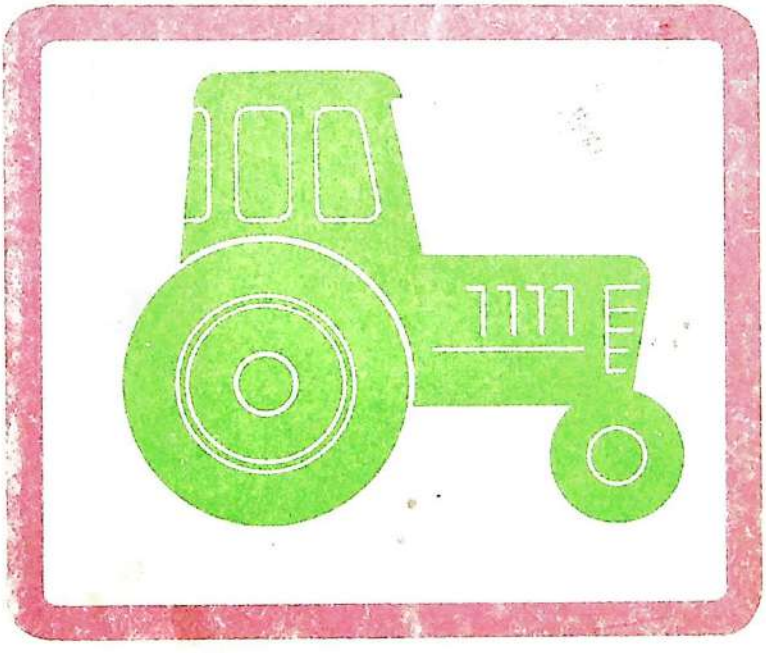
Ў. Икромов, А. Эргашев,
М. Сабликов

ТРАКТОРЛАРНИ ИШЛАТИШ ВА ТАЪМИРЛАШ АСОСЛАРИ



40
И-37

У. ИКРОМОВ, А. ЭРГАШЕВ,
М. САБЛИКОВ

ТРАКТОРЛАРНИ ИШЛАТИШ ВА ТАЪМИРЛАШ АСОСЛАРИ

Ўзбекистон Олий ва махсус ўрта таълим вазирлиги техника олий ўқув юртлари учун дарслик сифатида тавсия этган

TERMIZ MUHANDISLIK-
TEXNOLOGIYA INSTITUTI
AXBOROT-RESURS MARKAZI
INV. № 14164
14 · 10 2022 yil

YANGIARIQ QISHLOQ XO'JALIK
KASB-HUNAR KOLLEJI AXBOROT
RESURS MARKAZI
KIRIM № 205
9 · 11 2011 y.

ТОШКЕНТ «УҚИТУВЧИ» 1995

YANGIARIQ QISHLOQ XO'JALIK
KASB-HUNAR KOLLEJI AXBOROT-
359
2009 y.

Термиз район
марказий
кутубхонаси
кириш № 7992

Ушбу дарслик икки қисмдан иборат. Биринчи — «Тракторларни ишлатиш» қисмида қишлоқ хўжалигида тракторлардан фойдаланиш, тракторларни қишлоқ хўжалик машиналари билан агрегатлаш, трактор агрегатларининг кинематикаси ва тракторларни техник ишлатиш асослари масалалари ёритилган.

Иккинчи —«Тракторларни таъмирлаш асослари» қисми эса таъмирлашнинг назарий асослари ва вазифалари, машиналарни капитал таъмирлаш технологияси, деталларни қайта тиклаш усулларини ўз ичига олади.

Дарслик машиналарни ишлатиш ва таъмирлаш курси ўқитиладиган техника олий ўқув юртларининг талабаларига мўлжалланган. Шунингдек, ундан қишлоқ хўжалик машиналарини ишлатиш ва таъмирлаш соҳасида ишлайдиган инженер-техник ходимлар ҳам ўз ишларини ташкил қилишда қўлланма сифатида фойдаланишлари мумкин.

И 3703030000-211
353 (04) — 95 62—94

© «Ўқитувчи» нашриёти, 1995

ISBN 5-645-02803-1

МУҚАДДИМА

Ҳозирги вақтда қишлоқ хўжалик ишларини самарали бажаришни замонавий машиналарсиз тасаввур қилиб бўлмайди. Шунинг учун янги ҳамда хўжаликларда ишлатилаётган тракторлардан самарали фойдаланиш масаласи халқ хўжалиги учун катта аҳамиятга эга.

«Тракторларни ишлатиш ва таъмирлаш асослари» фанининг асосий вазифаси бўлажак мутахассисларга хўжаликлардаги тракторлар паркини техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш йўли билан соз ҳолатда сақлаш тадбирларини ўргатишдан иборат.

Дарслик «Тракторларни ишлатиш» ва Тракторларни таъмирлаш асослари» қисмларидан иборат. Китобнинг биринчи қисмида тракторлардан қишлоқ хўжалигида фойдаланиш, тракторлар ва қишлоқ хўжалик машиналаридан агрегат тузиш, тракторли агрегатлар кинематикаси ва тракторлардан фойдаланиш асослари ёритилган. Дарсликнинг иккинчиси қисмида машиналарни таъмирлаш вазифалари ва назарий асослари, капитал таъмирлашнинг технологияси, деталларни қайта тиклаш усуллари, бу усулларнинг энг мақбулини танлаш масалалари кўрсатиб ўтилган.

Муаллифлар дарслик материалларини ёритишда тракторларни ишлатиш ва таъмирлаш корхоналарининг илғор тажрибаларидан ва фан-техника ютуқларидан кенг фойдаланишга ҳаракат қилишди.

Муаллифлар китобни ёзишда ва уни нашрга тайёрлашда берган қимматли маслаҳатлари учун, қишлоқ хўжалик фанлари академиясининг академиги, профессор Ш. У. Йўлдошевга, қишлоқ хўжалик фанлари академиясининг мухбир аъзоси, профессор С. М. Қодировга ва Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини механизациялаш муҳандислари институти доценти А. С. Усмоновга ўз миннатдорчиликларини изҳор қиладилар.

ISLOM KARIMOV NOMIDAGI TOSHKENT DAVLAT TEXNIKA UNIVERSITETI TERMIZ FILIALI AXBOROT-RESURS MARKAZI INV. № 9547 · 18 · 06 2020 yil

I қисм

ТРАКТОРЛАРНИ ИШЛАТИШ АСОСЛАРИ

1-боб. ТРАКТОРЛАРДАН ХАЛҚ ХЎЖАЛИГИДА ФОЙДАЛАНИШ

1.1. Машиналар тизими ҳақида тушунча

Ишлаб чиқариш жараёнларини механизациялаш техник-иқтисодий кўрсаткичлари юқори бўлган машиналардан фойдаланишни ва автоматик воситаларни кенг кўламда қўллашни тақозо қилади.

Комплекс механизациялашнинг моддий-техникавий асосини машиналар тизими ташкил этади. *Машиналар тизими* — машиналар йиғиндисидан иборат бўлиб, бунда технологик жараёнларнинг бажарилиш тартиби ўзаро боғланган бўлади.

Фан-техниканинг ривожланиши билан машиналар тизими ҳам тўхтовсиз такомиллашиб бормоқда. Машиналар тизимини такомиллаштиришнинг асосий йўналишлари қуйидагилардан иборат.

1. Юқори тезликда ишлайдиган ва кучли тракторларни яратиш ҳисобига транспорт воситаларни ривожлантириш.

2. Машиналарнинг иш унумини, пухталигини ва тежамкорлигини ошириш, узел ва деталларни оддийлаштириш, металл сарфини камайтириш ва ишлатиш учун қулайликлар яратиш.

3. Трактор ва қишлоқ хўжалик машинасидан иборат яхлит агрегатлар яратиш.

4. Машиналарнинг турларини камайтириш ва улардан фойдаланиш кўламини кенгайтириш мақсадида қишлоқ хўжалик машиналарини универсаллаштириш.

Булардан кўринадики, қишлоқ хўжалигини механизациялашда энергетик воситаларни, жумладан тракторларни такомиллаштириш машиналар тизимини яратишда асосий йўналиш бўлиб қолмоқда.

Машиналар тизимига 0,2 дан 8 гача бўлган синфларга тааллуқли ўнлаб тракторлар ва ўзиюрар шассилар ҳамда улар билан ишлатиладиган машиналар киритилган. Умумий ишларни бажарадиган тракторлар 8-синфга мансубдир. Улар икки хилда ишлаб чиқарилади:

— двигателининг қуввати 360 кВт бўлган ғилдиракли ва катга майдонларда ишлатишга мўлжалланган ўрмаловчи занжирли (гусеницали) тракторлар;

— тўқайзорларда ишлатиладиган, тортиш кучи 60 кН ли тракторлар.

Пахта экиш майдонлари учун асосий ҳайдов трактори сифатида МТЗ-80 ва МТЗ-80Х2 дан фойдаланилади. Т28Х4М трактори машиналар тизимида вақтинчалик қолдирилган бўлиб, унинг ўрнига бошқа трактор ишлатилиши мўлжалланган. Машиналар тизимида автомобиль транспортининг қишлоқ хўжалик юкларини ташиш учун мўлжалланган 51 хилидан фойдаланиш назарда тутилган. Қишлоқ шароитида ишлатиладиган автомобиль транспорт.нинг юк кўтарувчанлигини анча ошириш ва уларни мазкур шароитларга мослаш вазифалари белгиланган. Машиналар тизимида қишлоқ хўжалик тракторларининг барча турлари учун юк кўтарувчанлиги 4 дан 20 тоннагача бўлган 21 хил прицеп ва яримприцепларни қўллаш назарда тутилган. Бундан ташқари, машиналар тизимига ҳажми 20 дан 60 м³ гача бўлган махсус прицеплар ҳам киради.

1.2. Қишлоқ хўжалик ишларини механизациялаш

Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариши икки асосий соҳа: ўсимликшунослик (сабзавотчилик, боғдорчилик, пахтачилик ва ҳоказо) ҳамда чорвачилик (қорамолчилик, қўйчилик, паррандачилик ва ҳ. к.) дан иборат. Қишлоқ хўжалик маҳсулотларини етиштириш *асосий* ва *ёрдамчи ишларни* ўз ичига олган технологик жараёнларни бажариш билан боғлиқ.

Асосий технологик ишлар ишлов берилаётган ашё ёки маҳсулотнинг ҳолатини ёки хоссасини ўзгартиришга қаратилган бўлиб, уларга ер ҳайдаш, ариқлар олиш, экин экиш, культивация қилиш, ҳосилини йиғиб олиш ва ҳоказолар киради.

Ёрдамчи ишлар асосий технологик ишнинг яхши бажарилишига қаратилган бўлиб, улар далани белгилаш, агрегатлар тузиш ва ростлаш, уларнинг ҳаракат схемаларини тузиш ва ҳоказолардан иборат. Мазкур технологик жараёнларни далада ҳаракатланиб бажариладиган қўзғалувчан ва махсус ажратилган жойларда қўзғалмасдан бажариладиган — қўзғалмас (стационар) хилларга бўлиш мумкин. Тракторлардан ушбу жараёнларнинг иккаласида ҳам фойдаланилади. Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришда энергия манбаи сифатида трактордан ташқари, электр, шамол, қуёш ва бошқа энергиялардан ҳам фойдаланиш мумкин, аммо булар махсус фанларда ўрганилади.

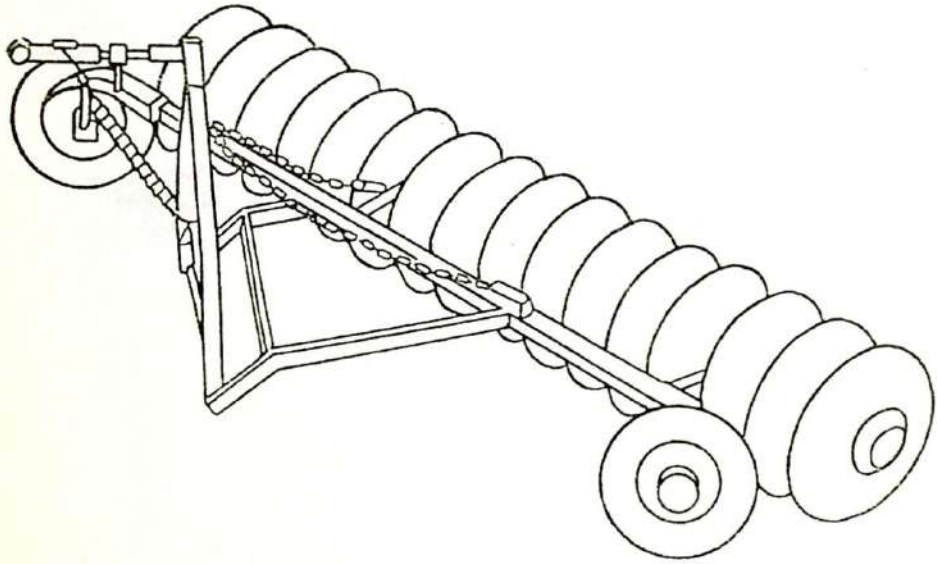
Қишлоқ хўжалик ишларини унумли ташкил қилиш учун экинларга ишлов бериш ва ҳосилни йиғиш технологик карталари тузилади. Бу карталар асосида зарур машиналар сонини ҳисоблаш, иш графигини тузиш ва иқтисодий кўрсаткичлар олдиндан аниқланади.

Ишлаб чиқариш жараёнлари энергия манбаларига кўра механизациялаштирилмаган (қўл кучи билан бажариладиган), механизациялаштирилган (механик машиналар билан бажариладиган), электрлаштирилган (электр двигателлари ёрдамида бажариладиган) хилларга бўлинади. Ишлаб чиқариш жараён-

лари механизациялаштирилганлик даражасига қараб қисман механизциялашган, комплекс механизациялашган ва автоматлашган жараёнларга бўлинади. Иш жараёнини автоматлаштириш ҳам, ўз навбатида, қисман, комплекс ва тўлиқ автоматлашган бўлади .

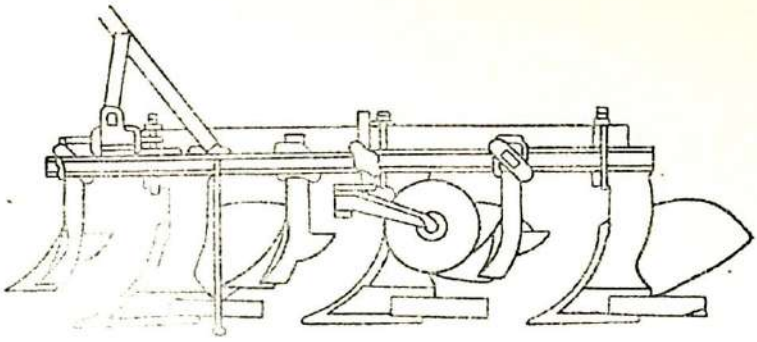
1.3. Қишлоқ хўжалик ишларида тракторлардан фойдаланиш

Тупроққа ишлов бериш. Тупроққа ишлов бериш экиннинг ривожланиши учун зарур шароитларни яратиш мақсадида ишлов берувчи машиналар билан унга таъсир қилиш усулларини маълум бир тартибда олиб бориш демакдир. Ерга ишлов бериш тупроқни ағдариб ва ағдармасдан шудгорлашни, дисклашни ва бўшатишни ўз ичига олади. Ерни ҳайдаш мавсумга қараб кузги ва баҳорги шудгорлашга бўлинади.



1. 1- расм. Дискли осма юза юмшаткич (лушчильник)

Анғизни юза юмшатиш (лушчение) дисклар ёрдамида 6...12 см чуқурликда (1.1- расм), лемехли лушчильник (юза юмшаткич) ёрдамида 8...18 см чуқурликда олиб борилади. Бундай ишлов бериш ердаги намликни сақлаш, бегона ўтларни йўқотиш, зараркунанда ҳам ҳашаротларга қарши курашиш мақсадида чуқур ҳайдашдан олдин амалга оширилади. Ерни юмшатиш ишлари бошоқли дон экинларининг ўрим-йиғими билан биргаликда ёки ундан 2—3 кун ўтгандан сўнг бажарилади. Айрим ҳолларда ерни юмшатиш ишлари ҳайдашдан ол-



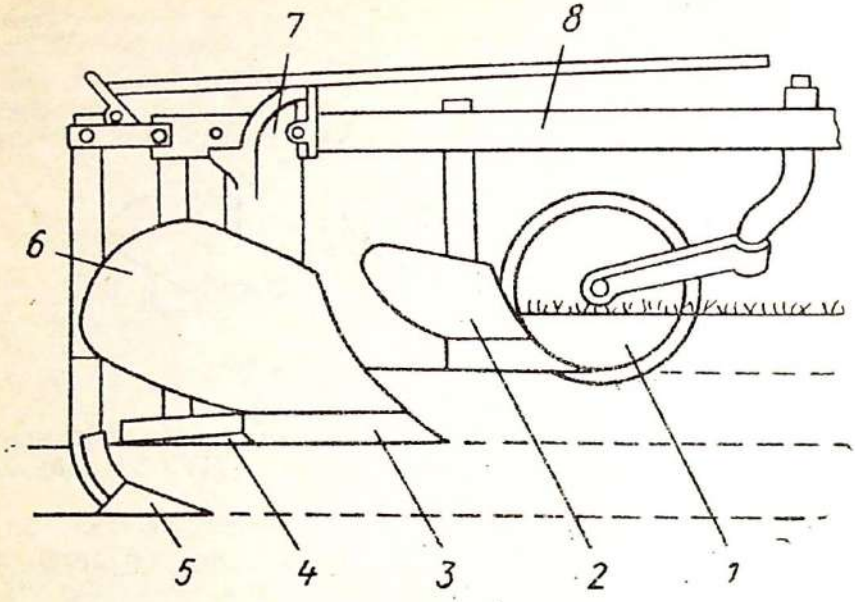
1.2- расм. ПН- 3- 35 ағдарма тишли осма плуг

дин тупроқнинг ишлов беришга қаршилигини камайтириш мақсадида бажарилади. Бундай лушчильниклар МТЗ-80 трактор-ига ўрнатилади.

Кузги шудгорлаш (1.2- расм) ағдарма тишли плуглар билан амалга оширилади. Тишли плуг билан шудгорланганда дастлаб тупроқнинг бегона ўтлар ўсган устки қатлами (8... 15 см чуқурликда) плуг олди ағдаргичи билан ағдарилади, бунда тупроқнинг устки қатлами юмшайди. Натижада асосий тупроқ яхши майдаланади ва бегона ўтлар тупроқнинг пастки қатлами тагида қолади. Агар ер плуг олди ағдаргичи бўлмаган плуг билан шудгорланса, бегона ўтлар асосий тупроқ билан биргаликда ағдарилганлиги учун, улар қайтадан ўсиб чиқиши мумкин (агар ер шудгорлангандан сўнг бороналанмаса).

Плуг корпуси (1,3- расм) лемех *3* ва ағдаргич *6* дан иборат. Корпуснинг пастки қисмига лемех ўрнатилган бўлиб, у тупроқ қатламини кесиш учун хизмат қилади. Корпуснинг ишлаш самарадорлигини унинг пичоғи *1*, дала тахтаси *4*, тупроққа ботиргич *5*, плуг олди ағдаргичи *2* таъминлайди. Пичоқ плуг олди ағдаргичидан олдироққа ўрнатилиб, тупроқнинг устки қатламини тик текислик бўйича кесади. Азалдан ҳайдаладиган ерлар учун пичоқ ўрнатилмаса ҳам бўлади. Плуглар ишлатилиш соҳалари, агрегатланадиган трактор-инг тортиш кучи, корпусларининг сони ва иш сиртининг тузилишига кўра бир нечта турга бўлинади. Бажариладиган ишларнинг турига қараб умумий ва махсус вазифаларни бажарадиган (боғдорчиликда, ўрмончиликда, ботқоқликда ишлатиладиган); агрегатланадиган машинанинг турига қараб трактор-га ёки ўзиюрар шассига мўлжалланган; иш органининг тузилишига қараб лемехли ва дискли плуглар бўлади. Корпус иш сиртларининг тузилишига қараб лемехли плуглар экинларга ишлов беришга мўлжалланган, ағдаргичлари ярим винтли ва винтли шаклга эга бўлган турларга бўлинади.

Текис шудгорлаш учун ағдариб ҳайдайдиган плуглар қўлланилади, улар тупроқни ўнг ёки чап томонга ағдарадиган

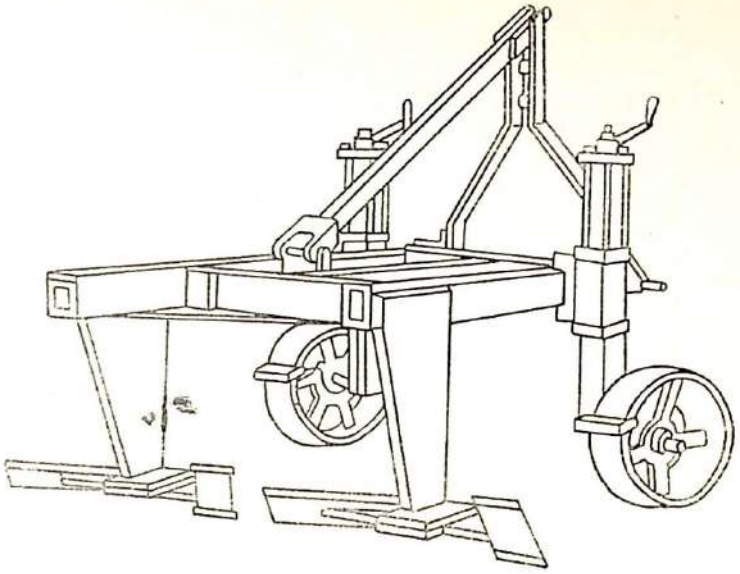


1.3- расм. Плугнинг ишчи органлари

1 — пичоқ; *2* — плуг олди ағдаргичи; *3* — лемех; *4* — дала тахтаси; *5* — тупроқ қа ботиргич; *6* — ағдаргич; *7* — тирак; *8* — грядиль

корпуслар билан жиҳозланади. Пахтачиликда далалар кузги шудгорлашда икки қаватли ўрнатма ПД-4-35 плуглари ёрдамида 25—30 см чуқурликда шудгорланади. Бу плуглар чуқурлаткич билан ишлатилганда ҳайдаш чуқурлиги 45 см га етади. Шудгорлашда ишлатиладиган трактор агрегатининг тури (трактор нинг хили ва плуг корпусларининг сони) аниқлангандан сўнг уларни технологик мослашга ўтилади. Бундай ишлар махсус майдончаларда бажарилади. Технологик мослаш натижасида плугдаги корпуслар сони бир хилда бўлиши, улар чимқирқар ва дискли пичоқлар билан жиҳозланиши, лемехлар ағдаргичларга мустаҳкам қотирилиши таъминланган бўлиши керак. Чизимча ёрдамида лемехнинг олд томони билан плуг олди ағдаргичининг бир тўғри чизиқда ётиши текширилади. Плугнинг барча кесувчи қисмлари бир текисликда ётиши лозим.

Тупроққа ишлов берадиган плугларни тортиш кучи турлича бўлган тракторлар билан агрегатлаш мумкин. Муайян қишлоқ хўжалик ишларини бажариш учун тракторлар синфи танланади. Эрозия таъсиридаги ерлар ағдарилмайди, балки чуқурроқ юмшатилади. Бундай ер юмшатиш ишлари ётиқ кескичли культиваторлар ва юмшаткичлар билан бажарилади (1.4- расм). Бу ҳолда ишлов бериш чуқурлиги ағдариб ҳайдашдагига нисбатан ётиқ кескичли культиваторлардан фойдаланилганда 15...16 см га, юмшаткичлар ишлатилганда эса 20...30 см га чуқурроқ бўлиши керак.



1.4- расм. КПГ-250 маркали ётиқ кесувчи ва чуқур юмшатувчи культиватор

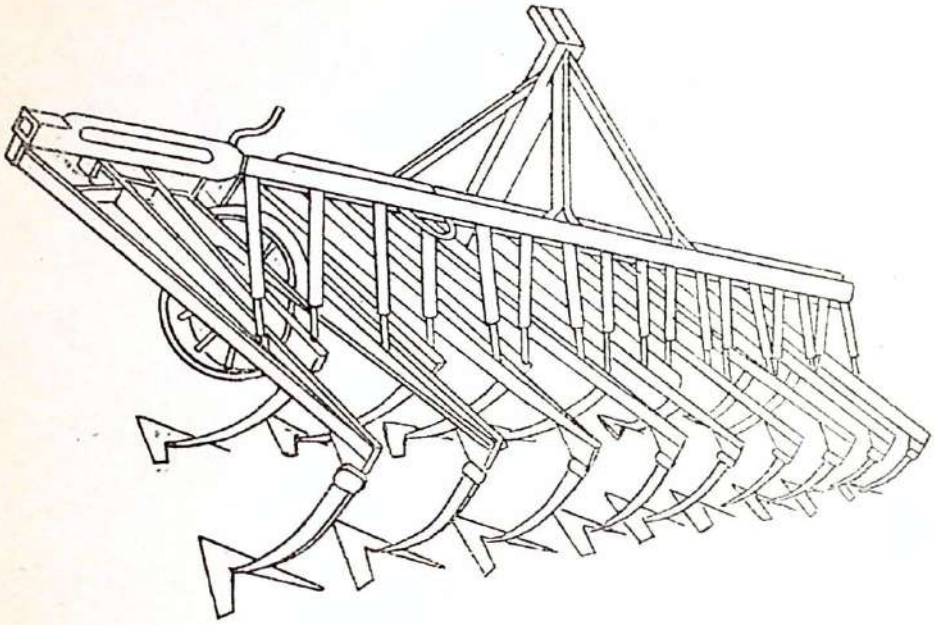
Ясси кескичлар билан ишланганда тупроқ қатлами қия жойлашган кесувчи қисм орқали ўтиб, ағдарилмасдан майдаланади. КПГ-250 ва КПГ-2-150 ясси кескичлар иш органларининг сони (бир ёки иккита) га кўра бир-биридан фарқ қилади. Бундай ясси кескичлар иш органларининг қамров кенглиги мос равишда 250 ва 150 см га тенг. КПГ-2,2 маркали ясси кескичнинг қамров кенглиги, 2,2 м бўлиб, унга 2 та иш органи ва минерал ўғит сақланадиган 2 дона бункер ўрнатилган.

Қўриқ ва янги очилаётган ерларга ишлов бериш учун К-700, К-701 маркали тракторлар билан агрегатланган ва қамров кенглиги 9 м бўлган КПШ-9 маркали ясси кескичлар ишлатилади. Бундай агрегат 3 бўлинмадан тузилган бўлиб, ҳар бир бўлинма кенглиги 1 м дан бўлган 3 та иш органидан иборат.

Тупроқни экишга тайёрлаш бороналаш, ёппасига юмшатиш (чопиқ қилиш) ва молалаш операцияларини ўз ичига олади.

Бороналаш тупроқнинг устки қатламига игнасимон тишли бороналар билан ишлов беришдир. Бундай ишларни бажаришдан асосий мақсад тупроқнинг устки қисмида текис ва майда қатлам ҳосил қилиш, ундаги намликнинг буғланишини камайтириш ҳамда бегона ўтларни тозалашдан иборат. Одатда, бороналаш шудгорланган ерларда амалга оширилади. Бороналашни кузги шудгорлаш билан биргаликда ҳам олиб бориш мумкин. Бунда агрегатга плуг кетидан борона тиркалади.

Тупроқни экишга тайёрлашни механизациялаш учун ҳар хил турдаги бороналар билан бир қаторда культиваторлар (1.5-

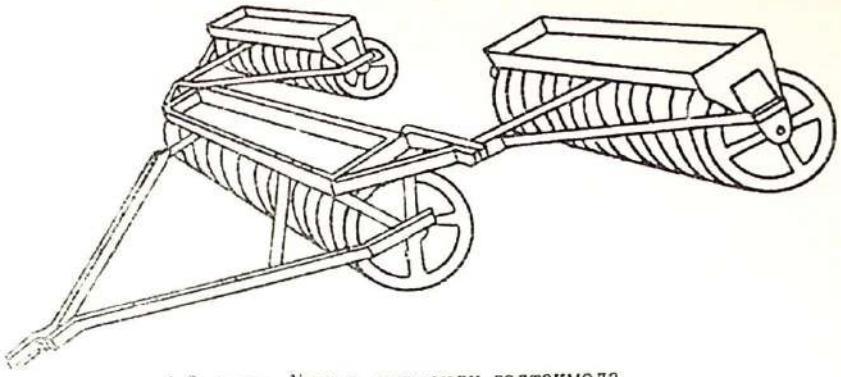


1.5- расм. Тупроққа ёппасига ишлов берувчи культиватор

расм) ва ғалтакмолалар ҳам ишлатилади. Борона ва ер юмшаткичлар тупроқни ағдармасдан ишлов берадиган тишли сферасимон диски бўлган иш органлари билан жиҳозланади. Бундай иш органлари тупроқни юмшатиши, бегона ўтлардан тозалаши ва тупроқни қисман суриши ҳам мумкин. Умумий ишларни бажарадиган бороналарга қўзғалмас тишлар, махсус бороналарга эса пружинали тишлар ўрнатилади. Бороналарнинг тишлари рамага маълум тартибда ўрнатилиши лозим. Бунда ҳар бир тиш ўз эгатини ҳосил қилиши, бир тиш иккинчи тиш ҳосил қилган эгат устига тушиб қолмаслиги ва эгатлар орасидаги масофа бир хил бўлиши лозим.

Ғалтакмолалар тупроқ сиртидаги кесакларни майдалаш, тупроқни зичлаштириш, қатқалоқни юмшатиш ва дала юзасини текислашда ишлатилади (1.6- расм). Молалар ҳалқа-тирноқли цилиндрсимон ва юлдузсимон бўлади. *Молалаш* натижасида тупроқнинг устки қатламлари зичлашиб, унинг пастки қатламларидаги намлик яхшироқ сақланади. Ғалтакмолаларнинг сифати уларнинг массасига ва диаметрига боғлиқ.

Ерюмшаткичлар ҳам тупроқнинг устки қисмига ишлов бериш учун мўлжалланган. Турли хил ишларга мўлжалланган ва ҳар хил тузилишдаги панжалар ерюмшаткичнинг иш органлари бўлиб хизмат қилади. Экин қатор оралиғига жўяк олишда шу ишга мўлжалланган махсус корпусли агрегатлар ишлатилади. Улар корпус тутқичига ўрнатилган олд ва икки томонга



1.6- расм. Ҳалқа- тирноқли ғалтакмола

ағдарувчи қанотлардан иборат. Ҳар хил шаклдаги ариқлар ҳамда жўякларнинг шакли ва кенглиги корпус қанотининг очилиш бурчагига боғлиқ.

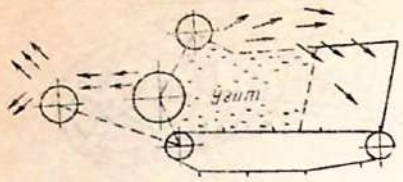
Ерюмшаткичлар бажарадиган вазифасига кўра тупроққа ёппасига ишлов берувчи, ер ҳайдашда ишлатилувчи ва умумий ишларни бажарувчи гуруҳларга бўлинади.

Шўри ювилган ва суғориладиган ерларни экишга тайёрлашда иш органларининг оралиғи 400 мм бўлган уч қаторли ерюмшаткичлар қўлланилади. Бундай ерюмшаткичнинг ҳар бир қаторига 10 та иш органи ўрнатилади.

Қатор оралиқларига ишлов бериладиган экинларни парваришлаш қилишининг ўзига хос хусусиятлари бор. Бундай ишларни бажарадиган трактор агрегатларига маълум талаблар қўйилади, яъни трактор ғилдираклари орасидаги масофа қатор оралиғи кенглигига мос келиши, трактор асосининг энг пастки нуқтасидан тупроқ сатҳигача бўлган масофа шундай танланиши керакки, экинга ишлов бериш жараёнида унга шикаст етказилмаслиги лозим. Шунингдек, трактор агрегатининг ҳаракатланувчи қисмлари тупроқ сатҳига кам босим билан таъсир қилиб, ўсимлик илдизлари ривожига тўсқинлик қилувчи ғилдирак изларини ҳосил қилмаслиги керак.

Ўғитлаш. Қишлоқ хўжалик экинларининг ҳосилдорлигини оширишда ўғитлаш катта аҳамиятга эга. Ўғитлашни махсус машиналар билан ва бирор технологик операция (ҳайдаш, экиш, юмшатиш ва ҳ. к.) ни бажариш жараёнида амалга ошириш мумкин. Ўғитлаш экин экилгунгача бажарилса, бу *асосий ўғитлаш,* агар экин пайтида қатор оралиғи ўғитланса, *аралаш ўғитлаш,* агар ўғитлаш ўсимликнинг ривожланиш даврида бажарилса, *озиқлантириш* деб аталади (1.7- расм).

Асосий ўғитлашда органик ёки минерал ўғитлар ер юзига сепилади, сўнг шудгорланади. Аралаш ўғитлашда ўғит машиналар экинларга ишлов бериш жараёнида унинг иш органлари ҳосил қилган эгатларга сепилади. Агар уруғ ва ўғит бир эгатга



1.7- расм. Ўғит сепиш қурилмасининг иш схемаси

сепилса, улар орасида 1...2 см ли тупроқ қатлами ҳосил қилиш керак.

Ўғитлаш машиналарининг тузилиши уларнинг вазифасига, ўғитнинг физик-механик хусусиятларига (намланганлик даражасига) боғлиқ. Ўғитлар узоқроқ муддатга сақланганда улар ёпишиб ёки қотиб қолиши мумкин. Бундай ҳолларда уларни майдалайдиган, аралаштирадиган ва юклайдиган қурилмалардан фойдаланиш лозим.

Ҳосилни йиғиш. Ҳосилни йиғиш қишлоқ хўжалик экинларини етиштиришнинг охирги палласи бўлгани учун унга ҳосилни исроф қилмай, қисқа муддатларда, меҳнат ва моддий воситаларни нисбатан камроқ сарф қилган ҳолда йиғиштириб олиш талаблари қўйилади. Мамлакатимизнинг асосий қишлоқ хўжалик экини пахта ҳисобланади. Пахта ҳосилини йиғиштириш ва далаларни келгуси йил ҳосилига тайёрлаш учун машиналар комплекси яратилган. Уларга пахта ва курак териш машиналари, шунингдек, ерга тўкилган пахталарни териш, кўрак чувиш ва ғўзапояларни ўриш машиналари киради.

Пахта териш машиналари пахтани ғўза тупларидаги очилган чаноқлардан териб олади. Кўрак териш машиналари ғўза тупидаги чала очилган, очилмаган кўсакларни ва чиноқларда қолган ҳосилни йиғиштириш билан пахта теримини якунлайди. Махсус машиналар ерга тушган пахталарни териб олади. Кўрак чувиш машиналари ердан териб олинган пахтани ва кўракни ҳар хил ифлосликлардан ва аралашмалардан тозалайди. Бу ишларни кўрак чувиш машиналари қўғзалмас шароитда дала чеккасида ёки махсус тайёрланган жойларда бажаради.

Пахта ҳосили бир пайтда етилмайдиган экинлар қаторига киради, ҳосилнинг етилиши гўзанинг пастки қисмидан бошланади. Ҳосилни машина билан териш тупдаги чаноқларнинг 50...60 фоизи очилганидан сўнг бошланади. Пахта териш машинаси мавсумда муайян майдондан 2...3 маротабагача пахта теради. Мазкур майдонларга пахта териш машиналаридан сўнг кўрак териш машиналари туширилади ва ундан сўнг, агар пахта ерга кўлроқ тўкилган бўлса, махсус машиналар иш бошлайди. Пахта теримини кўрак териш машиналари тугаллайди.

Ҳосил йиғилгандан сўнг ерни келгуси йил ҳосилига тайёрлаш учун далалардаги ғўзапоялар йиғиштириб олиниши керак. Далаларни ғўзапоядан тозалашда ғўзапоя юлиш машиналаридан фойдаланилади, улар гўзапояни илдизи билан суғуриб олади. Кейинги вақтларда ғўзапояни юлиб майдалайдиган агрегатлар кўпроқ ишлатилмоқда, улар юлиш билан бир қаторда ғўзапояни майдалайди ва трактор араваларига юклайди.

Пахта теримида ишлатиладиган машиналарнинг юқорида қайд этилган турлари Тошкент трактор заводида ишлаб чиқарилган, тортиш кучи 9 кН ва 14 кН (Т28Х4М, МТЗ-80Х) бўлган тракторларга ўрнатилади. Айрим ҳолларда тракторларга пахта теримн билан боғлиқ бўлган агрегатларни ўрнатиш учун трактордаги узелларнинг ўрнини ўзгартиришга тўғри келади (14ХВ-2,4Т, ХНП-1,8А маркали пахта териш машиналари ва бошқа агрегатларда).

Пахта териш машиналари унумли ва сифатли ишлаши учун далаларни танлаш ва уларни теримга тайёрлаш керак. Бундай далаларнинг нишаблиги 1...2°дан ошмаслиги, пахта қаторлари равон бўлиши, далада бегона ўтлар бўлмаслиги, ётиб қолган ғўзалар 1,5 фоиздан ошмаслиги, ғўзанинг баландлиги 800... 1200 мм атрофида бўлиши, дефоляциядан сўнг ғўза баргларининг 75...80 фоизи тўкилган бўлиши, ғўзадаги ҳосилнинг намлиги 11 фоиздан ошмаслиги лозим. Далаларда кенглиги 9 м бўлган бурилиш майдончалари тайёрлаб қўйилиши лозим, бу майдончалар орасидаги масофа 1100 м дан ошмаслиги, терим ишлари бажариладиган дала ичидаги ариқ ва ўқариқлар текислаб қўйилган бўлиши керак.

Теримни бошлашдан олдин ҳосилдорликни, ғўзанинг аҳволини, мазкур терим мавсумда навбати бўйича нечанчи эканлигини ҳисобга олган ҳолда машина барабанлари орасидаги тирқиш (22...32 мм) ростлаб қўйилиши керак. Кетинги барабанлар орасидаги тирқиш олдинги барабанларникига қараганда 2 мм кам бўлади.

Биринчи даланинг давомидан иккинчи даладаги терим ишларини бир йўла бажариш мумкин эмас, чунки бу далалар қатор оралиқларининг кенглиги озроқ бўлса-да, бир-биридан доимо фарқ қилади. Бундай ҳолда теримни 3.6-расм, *ж* да кўрсатилган схема бўйича олиб бориш лозим. Терим пайтида терим агрегатларининг иш органларига ғўзанинг қуримаган баргларн, кўраклари урилиб, унинг юзасида яшил масса ҳосил қилади. Бу ҳолда шпинделни ва чанг тозалагични яшил массадан тозалаш керак. Бундай ишларни бункерни бўшатиш билан қўшиб олиб борган маъқул. Шунингдек, пахта чиқиндиларини чиқарадиган трубаларни, бункер сепараторининг тўрларини, ерга тушган пахталарни сўриб олувчи агрегатларни ҳам тозалаш керак.

Кўрак териш машиналари (СКО-2,4 ва СКО-3,6) га ҳам пахта териш машиналари олдига қўйилган талаблар қўйилади. Кўрак териш машинасига ўрнатилган агрегатлар ушбу технологик схема бўйича ишлайди: терилган кўракни дастлабки тозалаш (бойитиш); терилган кўракни тозалаш; намлиги юқори бўлган кўракни тозалаш.

ПХН-1,2 ва ПХН-1,8 машиналари ғўза ва қатор оралиғига тушган пахталарни тирқишли иш органлари билан териб олади.

1.4. Қишлоқ хўжалик юкларини ташишда тракторлардан фойдаланиш

Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқариш жараёни турли-туман юкларни ташиш билан ҳам чамбарчас боғланган. Буларга қишлоқ хўжалик маҳсулотлари, тракторни ишлатиш даврида керак бўладиган материаллар, ўғитлар, эҳтиёт қисмлар ва ҳоказоларни ташиш киради. Транспорт ишлари қишлоқ хўжалигидаги меҳнат сарфининг 30 фоизига яқинини ва энергия сарфининг 40 фоизидан кўпроғини, транспорт харажатлари эса қишлоқ хўжалик маҳсулотлари таннархининг 35 фоизини ташкил қилади.

Юкларнинг хилма-хиллиги ва ташиш масофасининг ўзгарувчанлиги, транспорт воситаларининг нисбатан ёмон йўлларда ишлатилиши ва йил давомида юк билан бир меъёрда таъминланмаганлиги билан қишлоқ хўжалигидаги транспорт ишлари саноатдагидан фарқ қилади. Транспорт ишлари юклаш, юкни ташиш ва юкни тушириш операцияларидан иборат. Юкларни ортиш, ташиш ва тушириш воситаларига қўйилган асосий талаб шундан иборатки, бунда юклар шикастланмаслиги, ўзининг ташқи кўринишини бузмаслиги лозим. Транспорт ишларини қониқарсиз ташкил қилиш ёки транспорт воситаларининг етишмаслиги, қишлоқ хўжалигини комплекс механизациялашга тўсиқ бўлиб, янги қишлоқ хўжалик машиналаридан самарасиз фойдаланишга олиб келиши мумкин, чунки транспорт воситалари қишлоқ хўжалиги ишлаб чиқариши технологиясининг ажралмас қисмидир.

Қишлоқ хўжалигида транспорт ишларини ташкил қилиш ҳосилдорликка бевосита (экин майдонининг бузилиши) ёки билвоста (йиғим-теримда ҳосилнинг исроф бўлиши) таъсир қилиши мумкин.

Бажариладиган ишнинг турига кўра транспорт воситалари қўрғон доирасида, хўжалик доирасида ва хўжаликдан ташқарида ишлатиладиган хилларга бўлинади.

Тракторлар, асосан, қўрғон ва хўжалик ичидаги юкларни ташишда ишлатилади. Хўжаликдан ташқарига чиқариладиган юклар эса асосан автомобиллар билан ташилиши керак.

Юк ташиш жараёни маълум кўрсаткичлар билан баҳоланади. Уларнинг асосийси тоннада ифодаланган юк ташиш ҳажми ёки километрда ифодаланган босиб ўтилган йўл, яъни тонна-километрда ифодаланадиган транспорт иши ҳисобланади. Вақт бирлиги ичида бажарилган транспорт иши транспорт воситасининг (тракторнинг) иш унуми дейилади. У транспорт воситасининг юк кўтарувчанлиги, ҳаракат тезлиги ва иш вақтининг давомийлигига боғлиқ.

Трактордан транспорт ишларида тортиш воситаси сифатида фойдаланилади, у транспорт ишини юкланган прицеп, ярим прицеплар ёрдамида бажаради. Трактордан транспорт воситаси сифатида дала ишларидан бўш вақтларда фойдаланиш

унинг йиллик иш бажариш ҳажмини оширади. Трактор билан транспорт воситаси (прицеп) биргаликда *трактор-транспорт агрегати (ТТА)* дейилади. Трактор транспорт агрегатининг барқарор ишлашини таъминлайдиган тортиш кучи қуйидаги тенгламадан аниқланади:

$$P_т = G_{пр} \sin \alpha + f_{пр} G_{пр} \cos \alpha, \quad (1)$$

бу ерда $G_{пр}$ — прицепнинг тўлиқ оғирлиги, т: $f_{пр}$ — прицеп ғилдирагининг айланишига қаршиликни ҳисобга олувчи коэффициент; α — йўлнинг бўйлама қиялиги, град.

Ҳисоблашларда $f_{пр}$ ни ғилдиракли тракторнинг ғилдирашига қаршилик коэффициенти $f_{тр}$ га тенг қилиб олиш мумкин. Бу ҳолда прицепнинг тўлиқ оғирлиги

$$G_{пр} = \frac{(P_{у.т} - G(\sin \alpha + f_{тр} \cos \alpha)]}{\sin \alpha + f_{тр} \cos \alpha}, \quad (2)$$

бу ерда $P_{у.т}$ — тракторнинг тортиш кучи, Н.

Трактор-транспорт агрегатининг юк кўтарувчанлиги q юкланган прицепнинг тўлиқ оғирлиги $G_{пр}$ дан унинг ўз оғирлиги $G'_{пр}$ ни айириш орқали аниқланади:

$$q = G_{пр} - G'_{пр} \quad (3)$$

Агрегатнинг юк билан юрган йўли *юкли юриш*, юксиз юрган йўли *бўш юриш* дейилади.

Агрегатнинг смена давомида барча бекор туришларга сарфланган вақтларни ҳам ҳисобга олиб аниқланган ўртача тезлиги *ишлатиш тезлиги* деб аталади:

$$v_и = \frac{S_у}{t_{см}}, \quad (4)$$

бу ерда $S_у$ — смена давомида босиб ўтилган умумий йўл, км;

$t_{см}$ — тўлиқ смена вақти, соат.

Юк кўтарувчанликдан фойдаланиш коэффициенти

$$\gamma_т = \frac{G_т}{q_т}, \quad (5)$$

бунда $G_т$ — ҳақиқий ташилган юкнинг массаси, $q_т$ — назарий жиҳатдан ташиш мумкин бўлган юкнинг массаси, т.

Босиб ўтилган йўлнинг фойдали коэффициенти босиб ўтилган умумий йўл ($S_у$) нинг қанча қисми юк билан босиб ўтилганлигини кўрсатади:

$$\beta_{йф} = \frac{S_ю}{S_у}, \quad (6)$$

бунда $S_ю$ — юк билан босиб ўтилган йўл, км.

TERMIZ MUHANDISLIK-TEXNOLOGIYA INSTITUTI AXBOROT-RESURS MARKAZI INV. № 14164 14 10 2022 yil

Трактор-транспорт агрегатининг бир соатлик иш унуми;

$$W_{с}^{т} = \upsilon_{и} q_{т} \gamma_{т} \beta_{йф} \text{ т·км/соат.} \quad (7)$$

Трактор-транспорт агрегатининг смена давомидаги иш унуми:

$$W_{см}^{т} = \upsilon_{и} q_{т} \gamma_{т} \beta_{йф} t_{см} = q_{т} \gamma_{т} S_{у} \text{ т км.} \quad (8)$$

Трактор-транспорт агрегатининг смена вақти баланси:

$$t_{см} = t_{х} + t_{орт} + t_{туш} + t_{тт} \quad (9)$$

бунда $t_{х}$ — ҳаракат вақти (бунга темир йўл тармоғини кесиб ўтишдаги ва шу каби бекор туриб қолиш вақтлари ҳам киради), соат; $t_{орт}$ — юкни ортишга сарф бўлган вақт, соат; $t_{туш}$ — юкни туширишга сарф бўлган вақт, соат; $t_{тт}$ — технологик бекор туриб қолиш вақти (ёнилғи-мойлаш материаллари билан таъминлаш, техник хизмат кўрсатиш ишлари ва ташкилий ишларга сарфланган вақт), соат.

Трактордан транспорт ишларида тўлиқ фойдаланиш учун ҳаракат вақтини бошқа барча турдаги тўхташ вақтларини камайтириш ҳисобига иложи борича кўпайтириш лозим. Транспорт агрегатларининг иш унумини уларнинг ҳаракат хавфсизлигини таъминлайдиган максимал тезликда юриш билан ҳам ошириш мумкин. Транспорт воситасининг *техник тезлиги* босиб ўтилган йўлнинг ҳаракат вақтига нисбати билан аниқланади:

$$\upsilon_{техн} = \frac{S_{у}}{t_{к}} . \quad (10)$$

Тракторларни транспорт ишларини бажариш учун ишлатиш шароитлари турлича бўлади. Улар йўлсизлик шароитида, қирадирларда ёки ботқоқликларда ишлатилиши мумкин. Шу нуқтаи назардан тўртала ғилдираги ҳам етакчи бўлган тракторларни ишлатиш маъқулроқ. Бунда сирпанишга қарши занжирлар ҳамда олдинги ғилдиракларга қўшимча юк қўйиш ва шу каби амалларни бажариш ҳам фойдадан холи эмас.

Транспорт ишларини бажаришда қўлланиладиган тракторларнинг тортиш кучи прицеп уланиш нуқтасининг баландлигига ва тортиш чизиғининг йўналишига боғлиқ. Ярим прицеплардан фойдаланилганда улаш нуқтасининг орқа ғилдираклар ўқига нисбатан силжиш масофаси катта аҳамиятга эга. Юк ташишда ярим прицеплардан фойдаланиш қатор афзалликларга эга: прицеп ва юк оғирлигининг бир қисми тракторнинг орқа ғилдиракларига тушиши туфайли мазкур ғилдиракларнинг ер билан илашиши ортади, тузилиши содда, оғирлиги нисбатан кам, бурилувчанлиги яхши ва ҳоказо.

Транспорт воситаларининг тортиш кучини ошириш прицепларга (ярим прицепларга) етакловчи орқа кўприклар ўрнатиш билан амалга оширилади. Прицеплар трактор га осон уланувчан, ўтувчанлиги ва бурилувчанлиги яхши бўлиши керак. Трак-

тор поезди (трактор билан прицеп)нинг тормозланиш динамикасини ўрганиш шуни кўрсатдики, у пухта ишланган, ҳайдовчининг бошқариши учун қулай, тормоз йўли меъёрда бўлиши, тормозлаш жараёнида барча ғилдиракларнинг бир маромда тормозланишини таъминлайдиган тормоз тизми мавжуд бўлиши лозим.

Юклаш-тушириш воситалари. Юкловчи (туширувчи) механизмларнинг самарадорлиги, транспорт воситаларини юклаш (бўшатиш) вақти билан аниқланади. Юкловчи (туширувчи) механизмнинг самарадорлиги эса унинг *техник иш унуми* билан характерланади:

$$W_{ю.т} = W_т p \tau, \tag{11}$$

бунда $W_т$ — юклаш механизмининг техник кўрсаткичлари бўйича ҳисобланган иш унуми, т/соат; $p = \frac{\gamma_{х\cdot з}}{\gamma_{н\cdot з}}$ — юкнинг юкланаётган пайтдаги зичлиги билан унинг назарий зичлигининг нисбатини ҳисобга олувчи коэффициент; τ — смена вақтидан фойдаланиш коэффициенти.

$$\tau = \frac{n_х}{n_н}, \tag{12}$$

бунда $n_х$ — смена мобайнидаги ҳақиқий юклашлар (туширишлар) сони, юклаш/ смена; $n_н$ — назарий юклашлар (туширишлар) сони, юклаш/ смена.

$$n_х = \frac{m_т (t_{см} - t_{т.х})}{t_ц}, \tag{13}$$

бунда $m_т$ — трактор-транспорт агрегатларининг сони; $t_{т.х}$ — техник хизмат кўрсатиш ишларига сарфланган вақт, соат; $t_ц$ — транспорт агрегатининг бир цикл иш бажаришига сарфланган вақт, соат.

$$n_н = \frac{t_{см} - t_{тх}}{t_{юк}}, \tag{14}$$

бунда $t_{юк}$ — трактор-транспорт агрегатини бир марта юклашга сарфланган вақт, соат.

$$t_{юк} = \frac{Q_{тн} K_{тс}}{W_т P} + 0{,}01 \text{ соат}, \tag{15}$$

бунда $Q_{тн}$ — транспорт воситасининг юк кўтарувчанлиги; $K_{тс}$ — юклаш механизмининг юк кўтарувчанлигидан фойдаланиш коэффициенти; 0,01 соат — юк ортишда (юкни туширишда) турган транспорт агрегатларини алмаштиришга сарфланган вақт.

$n_х$ ва $n_н$ нинг қийматларини (12) тенгламага қўйсак,

$$\tau = \frac{W_т \cdot t_{юк}}{t_й}, \tag{16}$$

ҳосил бўлади.

Термиз район марказий кутубхонаси кириш №17992

Юклаш механизмининг тўлиқ ишлаши учун зарур бўлган транспорт агрегатларининг сони:

$$m_т = \frac{t_ц}{t_{юк}}. \quad (17)$$

1.5. Тракторлардан мелиорация ишларида фойдаланиш

Мелиорация ишлари далаларнинг ҳолатини тубдан яхшилашга қаратилган бўлиб, улар гидротехник ва ўсимлик техникаси турларига бўлинади. Гидротехник мелиорация ерларни суғориш, сув келтириш ёки қуритиш (захини қочириш), ўсимлик техникаси мелиорацияси эса ерларни ўзлаштириш (майдонларни бутазорлардан ва майда ёввойи дарахтлардан тозалаш, тозаланган майдонларни ҳайдаш, юмшатиш ва тошлардан тозалаш) ишлари билан боғлиқ.

Экинларни тупроқнинг устки ёки остки қатламлари орқали суғориш мумкин. Тупроқнинг устки қатламидан суғориш суғориладиган майдонларнинг нишаблиги ҳисобига ариқлар орқали ёки сунъий ёмғир ёғдириш ҳисобига амалга оширилади.

Қишлоқ хўжалигида нам тўплаш ишлари экин экилгунга қадар ва уларнинг ривожланиш даврида ўтказилади. Ёмғир ёғдириш билан суғориладиган ускуналар сифатида, одатда, қуруқликда юрувчи станциялардан фойдаланилади. Қуруқликда юрувчи станциялар махсус ҳаракатланадиган механизмлар ёки трактор орқали ҳаракатга келтирилувчи ускуналарга бўлинади. Ёмғир ёғдириш ускуналарининг насос станциялари МТЗ-50, МТЗ-84, Д-75, Д-74 тракторлари билан агрегатланади. Суғориладиган майдонларда тупроқ юзасида туриб қолган сувларни шимдириш ёки тупроқ ости сувлари сатҳини пасайтириш ишлари олиб борилади.

Қуритиш (захни қочириш) тармоқлари таркибига қуйидагилар киради: сув қабул қилгич ҳамда вазифаси ва ўлчамлари турлича бўлган магистраллар; сувни сув қабул қилгичга йўналтирадиган каналлар; йиғувчи магистрал каналларга сув олиб келувчи тармоқлар; қуритиш тармоқлари. Булардан ёпиқ усулда сиздириш тизимлари нисбатан самаралироқдир. Улардан сув ёпиқ ёки очиқ коллекторларга боради ва магистрал каналлар бўйлаб оқиб, сув қабул қилгичларга тушади. Сиздиргичлар ёғоч, сопол ёки пластмассадан тайёрланиши мумкин. Сиздиргичлар учун каналлар тортиш кучи 60...100 кН бўлган трактор ва ер қазиш машиналарида қазилади. ЭТЦ-206 маркали экскаваторлар сопол ва пластмассадан тайёрланган сиздиргичларни қиш мавсумида ётқизиш учун қўлланилади, улар тортиш кучи 10 кН бўлган тракторлар билан агрегатланади. Суғориладиган ерларда ёпиқ сиздиргичлар қуриш учун 100 кН тортиш кучига эга бўлган тракторлар асосида яратилган ЭТЦ-406 маркали экскаваторлардан фойдаланилади.

Торфи қуритилган ерларни ҳайдаш учун бута ва ботқоқлик жойларга мўлжалланган, тортиш кучи 30 кН бўлган ПБН-75 маркали тракторлар билан агрегатланган плуглар ишлатилади. Бу плуглар билан ишлов бериш қулай усул ҳисобланиб, сиртмоқсиз бурилиш имконини беради. Бунда бурилиш майдонининг кенглиги 8...10 м бўлиши керак.

Ерни чангалзорлардан ва майда ўрмон буталаридан тозалаш учун КБ-4,0, Д-174В ва Д-514А маркали чангалзор кескичлар ишлатилади. Бу ишлар айланма ва мокисимон усулда ҳаракатланиш билан амалга оширилади. Қишда чангалзорларни тозалашда бульдозердан фойдаланган маъқул. Тозаланган ерлар ботқоқлик плуглари билан ҳайдалгандан сўнг, уларга 60...100 кН тортиш кучига эга бўлган тракторлар билан агрегатланган ФНБ-2,0 маркали ёки 30 кН тортиш кучига эга бўлган тракторлар билан агрегатланган ФНБ-0,9 маркали фрезалар ёрдамида ишлов берилади. Ботқоқликда ишловчи фрезалардан яйлов ва ўтлоқларнинг агротехник ҳолатини яхшилашда ва ўғитлашда ҳам фойдаланилади.

Ерни тошдан тозалаш махсус қазув ва тош йиғув ишларини бажарувчи 60 кН тортиш кучига эга тракторлар билан агрегатланган машиналар ёрдамида амалга оширилади.

Шундай қилиб, мелиорация ишлари учун тортиш кучи 60... 100 кН бўлган тракторлар талаб қилинади. Шунингдек, улар яхши ўтувчанлик ва бурилувчанлик хусусиятларига эга бўлиши керак.

2-боб. ТРАКТОР ВА ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИК МАШИНАЛАРИДАН АГРЕГАТЛАР ТУЗИШ

2.1. Трактор агрегатларининг турлари ва уларнинг асосий кўрсаткичларини аниқлаш

Қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида механизациялашган жараёнлар машина агрегатлари ёрдамида бажарилади. Кўпчилик трактор агрегатларида трактор тортувчи машина (энергия манбаи), қишлоқ хўжалик машинаси эса иш бажарувчи (ижрочи восита) бўлиб хизмат қилади. Тракторнинг якка ўзи қишлоқ хўжалик ишларини бажара олмайди, шунингдек, қишлоқ хўжалик машинаси ҳам энергия манбаисиз иш бажара олмайди. Шундай қилиб, трактор билан қишлоқ хўжалик машинаси биргаликда *трактор агрегатини* ташкил қилади. Мазкур агрегатлар бажариладиган ишларнинг турига қараб қўзғалувчан ва қўзғалмас (стационар) бўлиши мумкин. Агар трактор агрегати фақат бир хил операцияни бажарса, оддий, бир-бири билан боғлиқ бир неча хил операцияни бажаришга мўлжалланган бўлса, комплекс трактор агрегати дейилади.

Қишлоқ хўжалигида комплекс трактор агрегатларини қўллаш машиналар двигателидан фойдаланишни яхшилашга, ба-

жарилган ишларнинг таннархини, меҳнат сарфини, бир вақтда ишлатиладиган машиналар сонини камайтиришга имкон беради.

Қишлоқ хўжалик машиналари трактор билан бирикиш турига кўра тиркама, ярим осма ва осма хилларга бўлинади. Агар қишлоқ хўжалик машинасининг оғирлиги иш пайтида ёки транспорт воситаси бўлиб ишлаш жараёнида ўз ғилдиракларига тушса, бундай машиналар мажмуи *тиркама трактор агрегатлари* дейилади. Агар қишлоқ хўжалик машинаси иш пайтида ўз ғилдирагига таянса, транспортлаш жараёнида эса унинг оғирлиги батамом тракторга тушса, бундай трактор агрегатларини *ярим осма трактор агрегатлари* дейилади. Агар иш бажариш ва транспортлаш жараёнида қишлоқ хўжалик машинасининг оғирлиги батамом тракторга тушса, у *осма трактор агрегати* ҳисобланади. Осма трактор агрегатлари кўпчилик кўрсаткичлари (металл сарфининг нисбатан камлиги, конструкциясининг соддалиги, бурилувчанлиги ва ўтувчанлигининг қулайлиги, тортишга қаршилик кучининг нисбатан камлиги ва ҳоказолар) бўйича тиркама трактор агрегатларини сиқиб чиқармоқда. Қишлоқ хўжалик ишларида осма трактор агрегатларидан фойдаланиш иш унумдорлигини 10...20 фоиз оширишга, ёнилғи сарфини эса 8...10 фоиз камайтиришга олиб келади. Бундай трактор агрегатларида қишлоқ хўжалик машиналарини турлича (тракторнинг олдига, ёнига, симметрик, асимметрик, комбинациялашган ва ҳоказо) жойлаштириш имкониятлари бор. Осма трактор агрегатларида қишлоқ хўжалик машинасини иш ҳолатидан транспорт ҳолатига ва унинг аксига ўтказиш гидравлик тизим орқали кабинадан ҳаракатга келтириладиган мослама ёрдамида амалга оширилади. У билан машинанинг иш органларини ҳам бошқариш мумкин.

Машина-трактор паркидан фойдаланишнинг самарадорлиги тракторнинг қишлоқ хўжалик машиналари билан бутланганлик даражаси билан узвий боғлиқдир. Бунда бажариладиган операцияларнинг агротехник талаблар бўйича сифати, энергетик воситалардан фойдаланиш даражаси ва бажарилган ишнинг миқдори эътибордан четда қолмаслиги керак. Тўғри бутланган трактор агрегатида юқорида айтилган талабларга нисбатан кам маблағ ва меҳнат сарф қилинган ҳолда эришилади.

Трактор агрегатларини бутлашда тракторларнинг тортиш кучини, қишлоқ хўжалик машинасининг ҳаракатланишга қаршилигини, тезкорлик шароитини ҳисобга олиш лозим. Қишлоқ хўжалик машинасининг энг мақбул қамров кенглигини аниқлаш учун даланинг тузилишини, машинани агрегатлаш усулини ва ҳайдаш узунлигини ҳисобга олиш лозим. Трактор қувватидан тўлиқ фойдаланиш нуқтаи назаридан келиб чиққан ҳолда қишлоқ хўжалик машинасининг қамров кенглиги қуйидагича аниқланади:

$$B = \frac{3{,}6\ N_{кр}}{v_и\ q\ \eta_{тр}\ \eta_ф}, \qquad (18)$$

бунда $N_{кр}$ — тракторнинг илмоғидаги қувват, кВт; $\eta_{тр}$ — трактордан фойдаланиш коэффициенти; $\eta_ф$ — двигатель қувватидан фойдаланиш коэффициенти; q — машинанинг ҳаракатига тўсқинлик қилувчи солиштирма қаршилик, Н/м; $v_и$ — агрегатнинг иш тезлиги, км/соат.

Қамров кенглигини аниқлашда бажариладиган ишнинг ҳажмини ва уни бажариш муддатини, трактор агрегатининг иш унумини ва иқтисодий кўрсаткичларни ҳисобга олиш керак.

Тракторларнинг қуввати берилган ҳолларда қишлоқ хўжалик машиналари сони тажриба ёки ҳисоблаш (аналитик) усуллар орқали аниқланади. Биринчи усулда трактор агрегатини тезкорлик шароитини, двигателнинг қувватидан фойдаланиш коэффициенти ва ёнилғи сарфини ҳисобга олган ҳолда тузиш керак. Бу усул такомиллашмаган бўлиб, унда агрегатнинг таркибини аниқлаш учун кўп вақт талаб қилинади. Бундан ташқари, тузилган агрегатнинг мақбул шароитларда ишлашини ташкил қилиш анча қийинчилик туғдиради.

Ҳисоблаш усулида аввал агрегатнинг мақбул таркиби аниқланади, сўнгра танланган агрегат ишлаб чиқариш шароитида текширib кўрилади. Қишлоқ хўжалик амалиётида агрегатларни танлашнинг ҳисоблаш усули кенг қўлланилмоқда. Кейинги пайтларда бу ишларни амалга оширишда ЭҲМдан фойдаланилмоқда. Агрегат таркибини ҳисоблаш қуйидаги тартибда олиб борилади:

1. Агротехник талабларга мувофиқ қишлоқ хўжалик машиналарининг тури ҳамда мазкур турдаги қишлоқ хўжалик машиналаридан фойдаланиш талабларига мос равишда трактор агрегатининг иш тезликлари танланади.

2. Тегишли жадваллар орқали, танланган тракторнинг кўрсаткичлари ва ҳаракат тезлиги бўйича унинг номинал тортиш кучи аниқланади.

3. Агрегатнинг мумкин бўлган энг катта қамров кенглиги аниқланади:

$$B = \frac{P_{крн} - R_к}{q}, \qquad (19)$$

бунда $R_к$ — трактор агрегатининг ҳаракатига қаршилик қилувчи куч, Н; q — қишлоқ хўжалик машинасининг солиштирма қаршилиги, Н/м.

4. Агрегатланган қишлоқ хўжалик машиналари сони аниқланади:

$$n_{қм} = \frac{B}{b_м}. \qquad (20)$$

Бунда $b_м$ ҳосил бўлган қиймат кам томонга бутун сонгача яхлитланади.

5. Агрегат ҳаракатига қаршилик қилувчи куч аниқланади:

$$R_а = qb_м n_{қм} + R_к. \quad (21)$$

6. Тракторнинг тортиш кучидан фойдаланиш коэффициенти аниқланади:

$$\eta = \frac{R_а}{P_{кри}}. \quad (22)$$

Трактор агрегатларини техник жиҳатдан тайёрлаш учун машиналар ҳовлисида махсус мослаш майдончалари, юк кўтариш жиҳозлари, ўрнатиш, мослаш асбоб-ускуналари ва қишлоқ хўжалик машиналари элементларининг трактор ўқига нисбатан тўғри жойлашганлигини текширадиган қурилмалар бўлиши зарур.

Бутланган трактор агрегатининг мукаммаллигини механик ва энергетик фойдали иш коэффициентлари ҳамда иш бажаришга лаёқатлилик ва тайёрлик коэффициентлари ёрдамида холисона баҳолаш мумкин.

Механик фойдали иш коэффициенти ($\eta_а$) трактор агрегати бажарган фойдали ишнинг трактор двигатели бажарган умумий механик ишга нисбати билан аниқланади. Бу коэффициентнинг қиймати трактор ва қишлоқ хўжалик машинаси фойдали иш коэффициентларининг кўпайтмаси билан аниқланади:

$$\eta_т = \eta_{тр} \cdot \eta_{қхм}. \quad (23)$$

Энергетик фойдали иш коэффициенти ($\eta_{аэ}$) агротехник фойдали ишга сарф бўлган энергиянинг умумий сарфланган энергия миқдорига нисбати билан аниқланади.

$$\eta_{аэ} = \eta_{эд} \cdot \eta_{қхм}. \quad (24)$$

Трактор агрегатининг иш бажаришга лаёқатлилиги **ишлатиш коэффициенти** орқали баҳоланади:

$$\eta_э = \eta_{кф} \beta \tau, \quad (25)$$

бунда $\eta_{кф}$ — трактор қувватидан фойдаланиш коэффициенти;
β — қамров кенглигидан фойдаланиш коэффициенти; τ — смена вақтидан фойдаланиш коэффициенти.

Трактор агрегатининг **тайёрлик ёки мустаҳкамлик коэффициенти:**

$$K_т = \frac{T_{ид}}{T_{ид} + T_г}, \quad (26)$$

бунда $T_{ид}$ — техник бузилишсиз ишлаш давомийлиги, соат; $T_г$ — машинани даврий тузатишга сарфланган ўртача вақт, соат.

2.2. Трактор агрегатларининг иш жараёнидаги барқарорлиги

Трактор ва қишлоқ хўжалик машинасидан тузилган агрегатнинг иш жараёнидаги барқарорлиги агрегатлашнинг самарали амалга оширилганлигини кўрсатади.

Ишлатиш жараёнида агрегатнинг тўғри чизиқли ҳаракат йўналишини ва ундаги иш жиҳозларининг иш чуқурлиги ва қамров кенглиги бўйича турғунлигини таъминлаш трактор ва қишлоқ хўжалик машинасининг ўзаро барқарорлиги дейилади. Ў жиҳозларни ўрнатиш (осиш) тизимининг турига, тракторларнинг техник кўрсаткичларига ва ишлатиш шароитига боғлиқ. Ишлов бериш чуқурлиги ва қамров кенглигига қатъий риоя қилинган ҳолда ҳаракат йўналиши бўйича машина ускуналари горизонтал ва вертикал ҳолатда бўлганда иш бажара оладиган қишлоқ хўжалик машинаси иш жараёнида барқарор дейилади.

Тиркама жиҳозларнинг горизонтал текисликда барқарор ҳаракат қилиши учун тракторнинг тортиш кучи билан қишлоқ хўжалик машинасининг тенг таъсир қилувчи қаршилик кучи бир текисликда ётиши керак. Агар кучлар бир текисликда ётмаса, машинанинг тўғри чизиқли ҳаракати бузилади ва унинг қамров кенглиги ўзгариб қолади.

Осма машинанинг горизонтал текисликда ҳаракатланиш барқарорлиги қаршилик кучларининг тенг таъсир этувчиси агрегат осма қурилмасининг оний айланиш марказидан ўтгандагина таъминланади. Қишлоқ хўжалик машинасининг қамров кенглигини горизонтал текисликда ётувчи оний айланиш марказининг ўрнини конструктив йўл билан ўзгартириш орқали ошириш мумкин.

Тиркама машиналарнинг вертикал текислик бўйича барқарорлиги қаршилик кучларининг тенг таъсир этувчиси билан тортиш кучи йўналиши орасидаги бурчакка боғлиқ.

Қишлоқ хўжалик машинасининг тўғри агрегатланганлиги уларнинг тортишга қаршилик кучига бевосита таъсир қилади. Машинанинг ҳаракатланиш барқарорлиги трактор агрегатларига қўйилган агротехник талабларни таъминлаши, иш сифатини яхшилаши, иш унумини ошириши лозим. Аммо, машиналар агрегатланганда уларнинг ўзаро барқарорлиги ҳар доим ҳам таъминланавермайди. Бунга мисол қилиб трактор билан асимметрик жойлашган қишлоқ хўжалик машинасининг иш жараёнини олиш мумкин. Бунда агрегатнинг иш бажариш жараёнида бир қатор эксплуатацион омилларнинг таъсири туфайли қаршилик кучларининг тенг таъсир этувчиси ўз ҳолатини ўзгартириши мумкин. Шунинг учун агрегат тўғри чизиқли ҳаракатининг барқарорлиги тракторнинг даврий ўзгариб турадиган тортишга қаршилик кучи таъсирида ҳам ўз йўналишини сақлаб олишига боғлиқ.

Трактор тўғри чизиқли ҳаракатининг барқарорлиги юриш

қисмининг турига, трансмиссиянинг тузилишига, тезкорлик шароити ва бошқаларга боғлиқ.

Бажарилган тўғри чизиқли ҳаракат йўналишини сақлашда гусеницали тракторлар ғилдиракли тракторларга нисбатан маълум афзалликларга эга. Ўз навбатида, гусеницали тракторлар тўғри чизиқли ҳаракатининг барқарорлиги буриш механизмаларининг тузилишига боғлиқ. Дарҳақиқат, гусеницали тракторларда планетар буриш механизмларига ҳамда муфта ва тормоздан тузилган механизмларга ўтиш натижасида уларнинг тўғри чизиқли ҳаракати қўшалоқ дифференциалли тракторларникидан яхшиланди.

Шундай қилиб, агрегатларнинг тезлиги ва бажариладиган ишларнинг сифатига талабнинг ошиши механик ҳайдовчининг иш шароитини яхшилашни, трактор агрегатларининг тўғри чизиқли барқарор ҳаракатини таъминлашни тақозо қилади.

3-боб. ТРАКТОР АГРЕГАТЛАРИНИНГ КИНЕМАТИКАСИ ВА УЛАРНИНГ АСОСИЙ ИШ КЎРСАТКИЧЛАРИ

3.1. Трактор агрегатларининг кинематикаси

Ҳаракатланувчи трактор агрегатлари қишлоқ хўжалик ишларини бажариш жараёнида муайян масофани босиб ўтади. Босиб ўтилган йўлнинг характери тракторнинг кинематикаси тўғрисида маълумот беради.

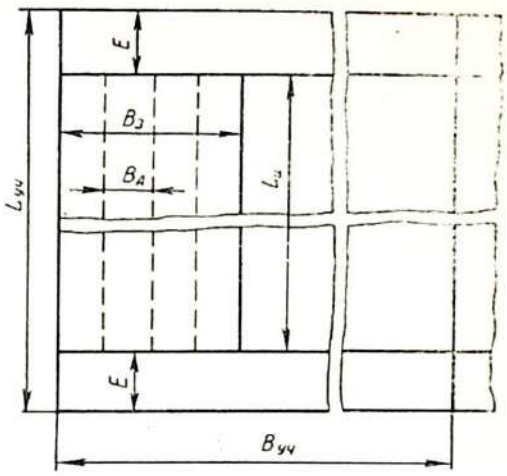
Тракторнинг кинематикаси бир хил элементлардан ташкил топган такрорланувчи ҳаракатлардан иборат. Иқтисодий нуқтаи назардан трактор агрегатларининг кинематикаси икки асосий элементга бўлинади: 1) иш бажариш йўли (бунда трактор агрегати фойдали иш бажаради); 2) салт юриш йўли (бунда трактор агрегати фойдали иш бажармайди).

Трактор агрегатининг иш жараёнида салт юриш йўли қанча кичик бўлса, унинг фойдали иш коэффициенти шунча юқори бўлади. Трактор агрегати иш бажариш пайтидаги ҳаракати тўғри чизиқли ёки эгри чизиқли бўлиши мумкин. Бу даланинг тузилишига, агрегатнинг ҳаракатланиш усулига ва ҳаракат турига боғлиқ. Агар ер майдони бирор иншоотлар (суғориш тизимлари, каналлар, ариқлар, йўллар) ёки табиий тўсиқлар (қирлар, дарёлар ва ҳоказолар) билан чекланган ва маълум бир экин турини етиштиришга мўлжалланган бўлса, бундай ер майдони *дала* дейилади. Даланинг ҳаммаси ёки унинг бирор қисми трактор агрегати билан ишлов бериш учун мўлжалланган бўлса трактор агрегатининг *иш участкаси* дейилади.

Идеал ҳолатда трактор агрегатининг иш участкаси тўғри тўртбурчак шаклида бўлиб (3.1-расм), унинг узунлиги $L_{уч}$ га ва кенглиги $B_{уч}$ тенг бўлади. Қабул қилинган ҳаракат усулига мувофиқ технологик операцияни бажаришга ажратилган трактор агрегати иш

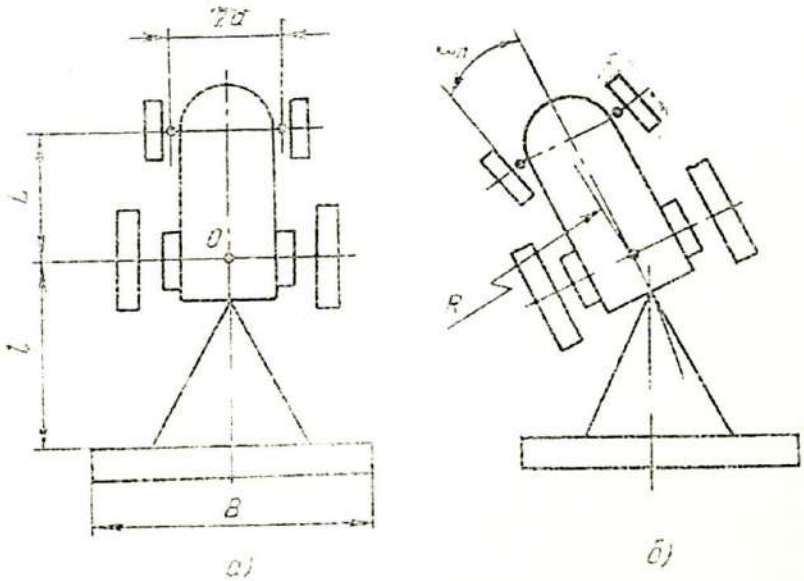
участкасининг маълум бир қисми *пайкал* (загон) дейилади ($B_з$). Улар алоҳида, кенглиги $B_д$ га тенг бўлган бўлаклар (полосалар) га бўлинган бўлиши мумкин. Бундай далаларда трактор агрегатининг иш йўли ($L_й$) тўғри чизиқли, бурилишдаги салт юриш йўли эса эгри чизиқли бўлади.

Пайкалнинг трактор агрегати учун вақтинча ажратилган бир қисми *бурилиш майдончаси дейилади*, унинг кенглиги (E) бурилиш радиуси (R) га боғлиқ.



3.1- расм. Трактор агрегатининг иш участкаси схемаси

Трактор агрегатининг иш бажаришдаги траекторияси агрегат марказининг силжиши бўйича йўналади дейиш мумкин. Агрегатнинг маркази сифатида нуқта қабул қилинган. Бу нуқтанинг траекторияси бошқа нуқталар кинематикасини ҳисоблашда асос қилиб олинади. Агрегатнинг маркази сифатида оғирлик марказининг агрегат симметрия ўқига проекциясини олиш қулайроқ бўлади. Орқа ўқи етакловчи бўлган нилдиракли тракторларда агрегатнинг маркази қилиб шартли равишда, симметрия ўқи



3.2- расм. Трактор агрегатининг ҳаракатланиш ва бурилиш схемаси:

а — тўғри чизиқ бўйича ҳаракатланиш; *б* — бурилиш

билан орқа етакловчи ўқнинг кесишган нуқтаси қабул қилинган (3.2-расм). Гусеницали ҳамда иккала ўқи ҳам етакловчи бўлган ғилдиракли тракторларда бу нуқта кетинги ва олдинги ўқлар орасидаги масофанинг ўртасида ёки етакловчи ва йўналтирувчи ғилдиракларнинг ўқлари ўртасида жойлашади.

Трактор агрегатининг чиқиш узунлиги (l) деб, агрегатнинг марказидан қишлоқ хўжалик машинасининг иш органлари жойлашган чизиққача бўлган масофага айтилади. Агар иш органлари бир чизиқда ётмаса, у ҳолда энг орқада жойлашган иш органигача бўлган масофа олинади.

Чиқиш узунлиги агрегатнинг маркази пайкал чегарасидан қанча масофада жойлашганлигини аниқлайди ва иш органларининг бурилиш майдончасининг бошланғич чизиғидан қандай масофага чиққанлигини кўрсатади.

Осма қишлоқ хўжалик машинали трактор агрегатларида чиқиш узунлиги тиркама трактор агрегатларидагига нисбатан анча кичик бўлади.

Минимал бурилиш радиуси (R_{min}) шундай энг кичик айлананинг радиусики, бунда машина механизмлари, уни ташкил қилувчи агрегатлари бурилишдаги ҳаракат давомида шикастланмайди. Минимал бурилиш радиуси трактор агрегати ҳаракатланувчи қисмининг тузилишига, тракторчининг малакасига, қамров кенглигига боғлиқ. Ғилдиракли тракторларнинг минимал бурилиш радиусининг тақрибий қиймати қуйидаги формула билан ифодаланади:

$$R_{min} = L \operatorname{ctg} \alpha_б + a, \qquad (27)$$

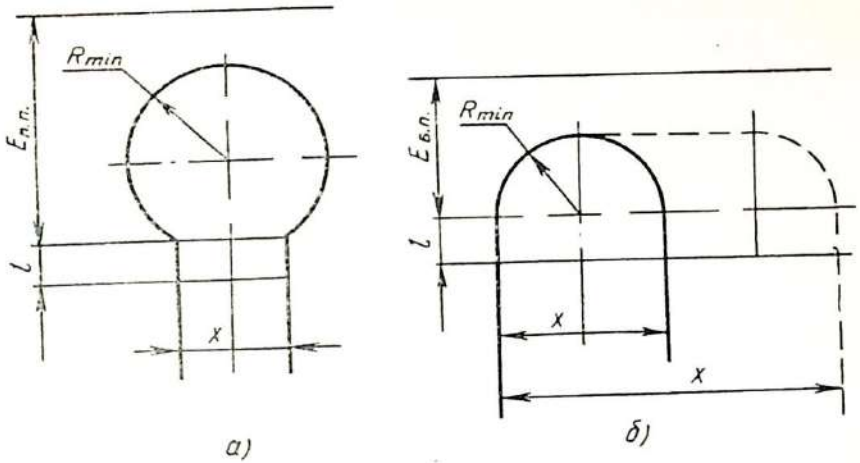
бунда L — трактор базаси, м; $\alpha_б$ — бошқарилувчи ғилдиракларнинг бурилиш бурчаги, град; a — бурилишда цапфа ўқлари орасидаги масофанинг ярми, м.

Қамров кенглиги кенгроқ бўлган агрегатлар учун бурилиш радиусини қамров кенглиги (B) га тенг қилиб олиш мумкин. Осма машинали агрегатларнинг бурилиш радиуси тракторнинг бурилиш радиусига тенг.

3.2. Трактор агрегатларининг бурилиш турлари

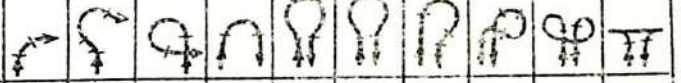
Бажариладиган ишларнинг турига ва қабул қилинган ҳаракат усулига қараб 90° ёки 180° ли бурилишлар бўлиши мумкин. Кўп ҳолларда бурилиш пайтида агрегатларнинг иш органлари кўтарилган ва энергия манбаидан (айланма усулда ишлаш бундан мустасно) узилган бўлиши керак.

Ёнма-ён қаторлар орасидаги масофа (x) га боғлиқ ҳолда бурилишлар сиртмоқли ва сиртмоқсиз бўлади (3.3-расм). Агар ёнма-ён қаторлар орасидаги масофа иккиланган бурилиш радиусидан кичик ($x<2R$) бўлса, бурилиш сиртмоқли, катта ($x>2R$) бўлса, сиртмоқсиз (агар бурилиш минимал радиус би-



3.3- расм. Бурилиш турлари:
а — сиртмоқли; *б* — сиртмоқсиз

лаи амалга оширилса) бўлади. Бурилиш схемалари ва турлари 3.4- расмда келтирилган. Бурилиш жараёнида агрегатнинг тўғри чизиқли ҳаракатдан эгри чизиқли ҳаракатга ўтиши ўзгарувчан радиусда амалга оширилади, бунинг учун маълум вақт талаб қилинади. Бу вақтнинг қиймати бурилиш механизмининг тузилишига тракторчининг сезгирлигига ва малакасига боғлиқ. Салт юриш йўлини ҳисоблашни соддалаштириш мақсадида буларни инобатга олмаслик ҳам мумкин. 90°га бурилишда эгри чизиқли ҳаракат йўлининг узунлиги бурилиш айланасининг чорак қисми ($l = 0{,}5\pi R$) га тенг қилиб олинади. Бу ҳолда бурилиш радиуси шартли радиус деб қабул қилиниб, унинг узунлиги бурилиш фазасининг бошланғич ва охирги радиусларининг ўртача қийматига тенг бўлади. Агрегатнинг бурилишдаги салт юриш масофасини ҳисоблашда ҳар бир бурилиш (эгри чизиқли ҳаракат) масофасига агрегатнинг иккиланган чиқиш узунлигини қўшиш лозим.

Бурилиш турлари	90°га			180°га						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Бурилиш схемаси										
Бурилиш йўлининг узунлиги	1,57R	(1,57-9,2) R	6,6R	3,14R	(4,4-6,6) R	(6,3-9,4) R	(5,15-8,3) R	(3,4-11,4) R	(13,2-44,6) R	(5,19-6,3) R
Энг кичик бурилиш эгрининг радиуси	R	2,8R	2R	R	(1-2,8) R	(2,8-5) R	(2,2-2,8) R	2R	2R	R

3.4- расм. Бурилиш турлари ва схемалари.

180° га сиртмоқсиз бурилишда умумий салт юриш масофаси қуйидагига тенг бўлади:

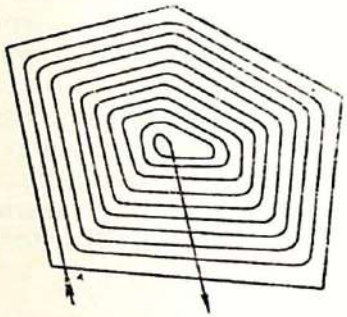
$$L_{сю} = l_{сз} + 2l = 1{,}14\,R + x + l. \quad (28)$$

Сиртмоқли бурилишлар ҳаракат йўналишига боғлиқ ҳолда ноксимон, қўзиқоринсимон, саккиз кўринишида бўлиши мумкин. Бундай бурилишларда сиртмоқларнинг узунлиги $4{,}4R$... $9{,}2R$ оралиқда бўлиши мумкин. Бурилиш масофаси қанча катта бўлса, унга кўпроқ вақт ва кўпроқ ёқилғи сарф бўлиши назарда тутилса, сиртмоқсиз бурилишлар иқтисодий жиҳатдан афзалроқ эканлиги равшан бўлади.

3.3. Трактор агрегатларининг ҳаракат усуллари ва уларни баҳолаш

Иш бажариш жараёнида трактор агрегати ҳаракатининг маълум бир қонуният бўйича такрорланиши мазкур агрегатнинг *ҳаракат усули* дейилади. Асосий иш бажаришдаги ҳаракатлар йўналишига кўра *айланма, диагонал* ва *тўғри чизиқли* ҳаракат усулларига бўлинади.

Айланма ҳаракат усулида (3.5-расм) агрегатнинг иш бажариш йўналиши иш участкасининг тегишли томонларига параллел бўлади. Ҳаракатнинг бу усулини даланинг марказидан четги томонга спиралсимон ёки, аксинча, даланинг четидан маркази томон спиралсимон йўналишда амалга ошириш мумкин.

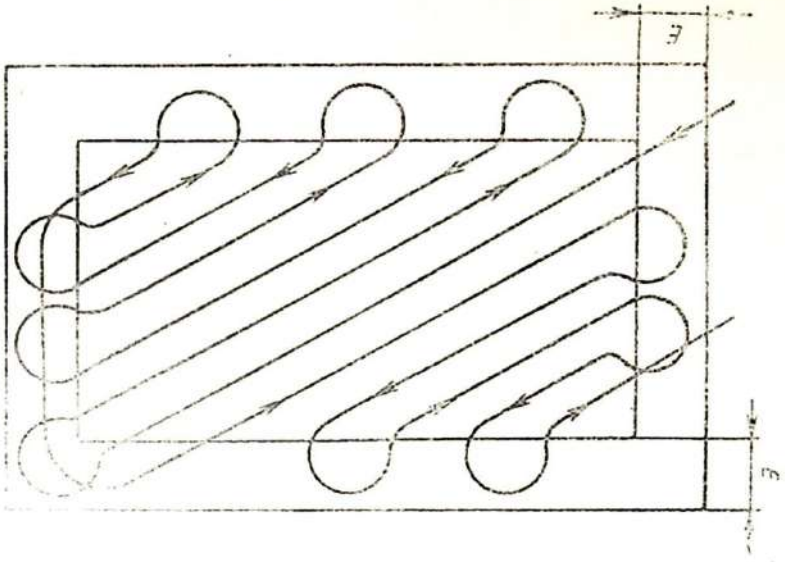


3.5-расм. Айланма ҳаракат усули сх

Айланма ҳаракат усули қишлоқ хўжалигида жуда кам қўлланилади. Улардан бороналашда, ўлчами кичик ва четлари мураккаб шаклда бўлган далаларга ишлов беришда, экиш, ҳосилни йиғиш ва шунга ўхшаш ишларни бажаришда фойдаланилади. Бу усулнинг ноқулайлиги далаларнинг четларида ички бурилиш майдончалари талаб қилинишидадир. Бундай майдонларга эса дастлабки (ҳосилни йиғиш пайтида) ёки охирги (тупроққа ишлов беришда) қўшимча ишлов бериш керак.

Диагонал бўйича ишлов бериш усулида (3.6-расм) агрегат участка томонларига нисбатан бурчак остида ҳаракатланади. Бу усул, асосан, ерни экишга тайёрлаш (бороналаш, дисклаш, молалаш) ва далаларни текислашда қўлланилади, чунки бу усулда тупроқ фақат участканинг бўйламасигагина эмас, балки ён томонига ҳам сурилади. Бу эса ҳайдаш натижасида ҳосил бўлган нотекисликларни текислашда муҳим аҳамиятга эга.

Тўғри чизиқли ишлов бериш усули (3.7-расм) кенг тарқалган усуллардан бири ҳисобланади. Улар, ўз навбатида, бури-



3.6- расм. Диагонал бўйича ишлов бериш усули схемаси

лиш турига кўра тўғри чизиқли, сиртмоқли ва тўғри чизиқли сиртмоқсиз хилларга бўлинади. Мазкур усул иш бажариш йўналишининг тўғри чизиқлилиги билан характерланиб, ҳаракат йўналиши ишлов бериладиган участканинг томонларидан бирига параллел бўлади.

Тўғри чизиқли сиртмоқли ишлов бериш мокисимон, бир томонлама мокисимон, ағдарма ишлов бер шга бўлинади.

Тўғри чизиқли сиртмоқсимон ишлов бериш қоплама, комбинацияланган ишлов бериш, ҳайдаш ва ҳоказо усулларни ўз ичига олади.

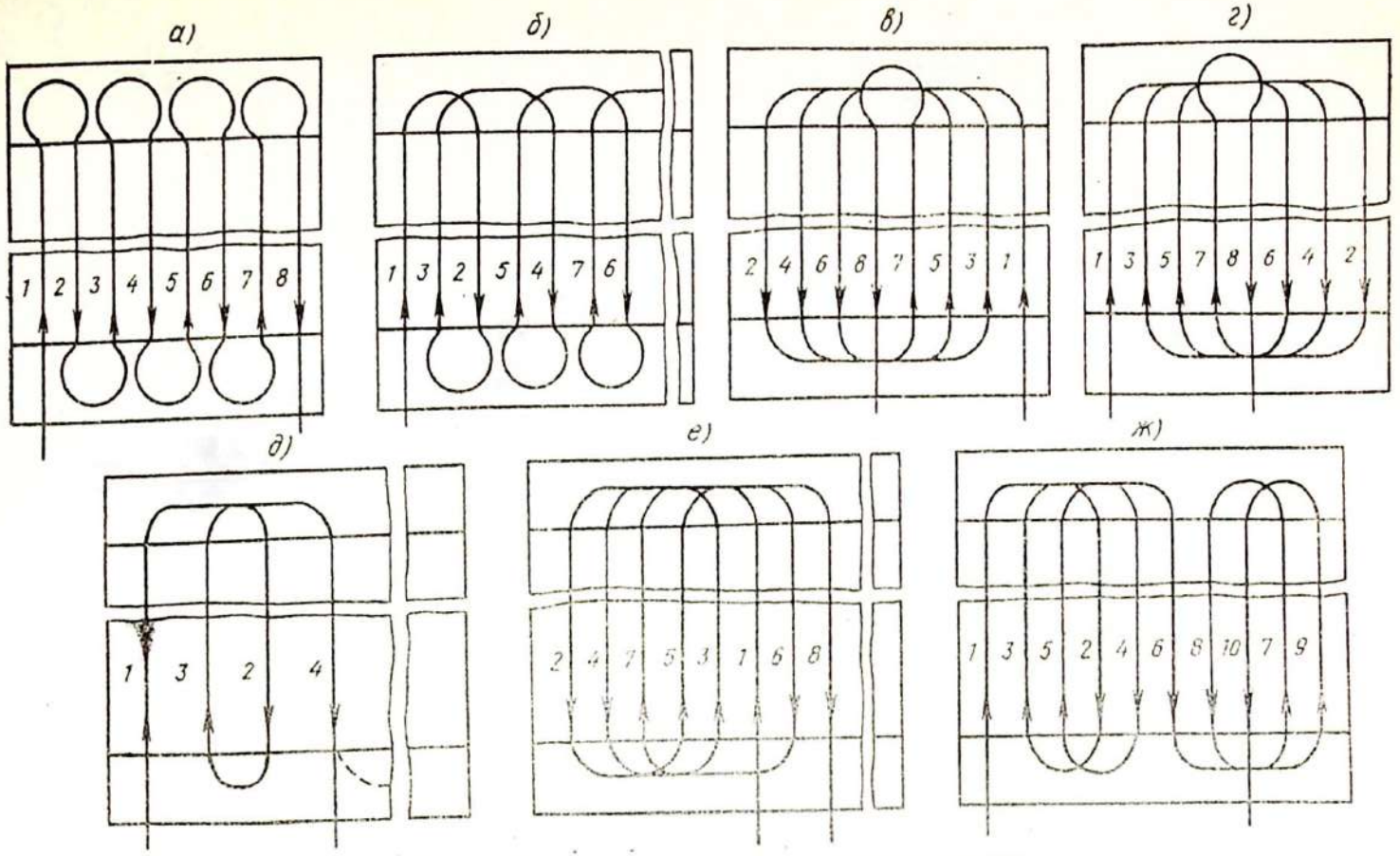
3.7- расмда энг кўп қўлланиладиган ишлов бериш усуллари келтирилган.

Агрегатларни ишлатишда у ёки бу ҳаракат усулини қўллаш муайян дала шароити, технологик жараённинг тури, трактор агрегатининг конструктив хусусиятлари билан боғлиқдир. Ҳаракат усулини танлашда агротехник талабларни амалга ошириш имкониятларини ҳам ҳисобга олиш керак. Агар дала шароити бир неча хил ҳаракат усулларини қўллаш имкониятини берса, у ҳолда фойдали иш коэффициенти (φ) энг юқори бўлган усулни танлаш керак.

Иш йўналишларидан фойдаланиш коэффициенти (φ) босиб ўтилган фойдали иш йўлининг трактор агрегатининг мазкур участкадаги умумий босиб ўтган йўлига нисбати билан аниқланади:

$$\varphi = \frac{\sum L_и}{\sum L_и + \sum L_{сю}}, \qquad 9)$$

бунда $L_и$ — фойдали иш йўли, м; $L_{сю}$ — салт юриш йўли, м.



3.7- расм. Тўғри чизиқли ишлов бериш усуллари схемаси:

а — мокисимон; *б* — бир томонлама мокисимон; *в* — ағдарма; *г* — лапанглаб; *д* — қоплама; *е* — комбинацияланган, *ж* — ҳайдаш

Кўп йиллик тажрибалар шуни кўрсатдики, шудгорлашда аралаш, ағдарма ва лапанглаб (вразвал) ишлов бериш, экиш ва культивация даврида қоплама ва мокисимон, ҳосилни йиғиш даврида эса тўғри чизиқли ҳаракатнинг дсярли барча турларини қўллаш яхши самара беради. У ёки бу усулни танлаш, асосан, экиннинг турига ва маҳаллий шароитга боғлиқ.

3.4. Далани агрегат ишлатиш учун тайёрлаш

Бажариладиган ишнинг сифати ва унумини ошириш мақсадида далани агрегатлар ишлатилиши учун тайёрлаш муҳим аҳамиятга эга .Бундай ишлар қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Далани кўздан кечириш ва ишловга халақит берадиган нарсалар (тошлар, металл буюмлар, чуқурлик ва дўнгликлар) ни бартараф этиш.
2. Агрегатнинг ҳаракатланиш усулини ва йўналишини танлаш.
3. Агрегат бурилладиган жойларни текислаш, белгилар ўрнатиш ёки назорат эгатлар олиш.
4. Далани карталарга бўлиш.
5. Биринчи кириш чизигини кенгайтириш.

Трактор агрегатларининг дала четларида бурилиши (агар участка четига чиқишнинг иложи бўлмаса) учун бурилиш майдончалари текисланади ва уларнинг кенглиги бурилиш турига боғлиқ ҳолда аниқланади.

Сиртмоқли бурилиш учун бурилиш жойининг кенглиги қуйидаги ифода бўйича аниқланади:

$$E_c = 3R_{min} + l, \qquad (30)$$

бунда R_{min} — трактор агрегатининг минимал бурилиш радиуси.

Сиртмоқсиз бурилишда

$$E_{cc} = 1{,}5\ R_{min} + l. \qquad (31)$$

(30) ва (31) ифодалар бўйича аниқланган қийматларни трактор агрегатининг қамров кенглигига каррали қилиб яхлитлаш керак. Бундан мақсад трактор агрегати кейинги ишлов беришни тўлиқ қамров кенглигида бошлашини таъминлашдир. Бурилиш майдончасининг кенглиги трактор агрегатининг турига ва қамров кенглигига боғлиқ. Масалан, МТЗ-50 трактори билан уч корпусли плугдан тузилган ҳайдов агрегати учун бурилиш майдончасининг кенглиги 6,3 м ни, бу масофа К-700 трактори билан саккиз корпусли плугдан тузилган агрегат учун эса 25,2 м ни ташкил қилади.

Карталарнинг чегара белгилари аниқ бўлиши керак. Акс ҳолда ҳар йили уларни қайтадан белгилаш учун қўшимча вақт

сарф қилишга тўғри келади. Агар даланинг ўлчамлари квадратга яқин бўлса, ҳайдов ишларининг йўналишини ҳар йили ўзгартириб туриш лозим.

3.5. Трактор агрегати кинематик элементларининг унинг манёврчанлиги ва бошқарилувчанлигига таъсири

Трактор агрегатининг манёврчанлиги ва бошқарилувчанлиги, асосан, тракторнинг манёврчанлиги ва бошқарилувчанлигига боғлиқ. Бироқ қишлоқ хўжалик машинасининг хили, уни трактор билан бириктириш ҳамда иш шароити машиналарнинг мазкур хусусиятларига сезиларли таъсир қилиши мумкин. Трактор агрегатининг манёврчанлиги ва бошқарилувчанлиги энг кичик бурилиш радиуси, белгиланган ҳаракат йўналиши бўйича ҳаракатлана олишлик, горизонтал ўтиш радиуси, чиқиш масофаси ва қамров кенглиги билан характерланади.

Агрегатнинг энг кичик жойз бурилиши радиуси иш йўналишларидан фойдаланиш коэффициентининг қийматига ва салт юриш йўлига сезиларли таъсир кўрсатади. Бундан ташқари, салт юриш йўли агрегатнинг чиқиш узунлигига, бинобарин иш йўналиши коэффициенти ҳамда қамров кенглигига боғлиқ. Бу ерда трактор агрегатининг чиқиш масофаси унинг габарит ўлчамларига боғлиқ эканлигини айтиб ўтиш лозим. Агрегатнинг габарит ўлчамлари қанча катта бўлса, унинг чиқиш масофаси шунча катта бўлади.

Трактор агрегати иш бажариш жараёнида ҳаракатланиши лозим бўлган йўналишдан четга чиқиши механик ҳайдовчи ҳаракат йўналишини тиклаш учун чоралар кўргунга қадар давом этади. Бунда қишлоқ хўжалик машинасининг иш органлари ён томонга силжийди, натижада (экиш жараёнида) қатор оралари қинғир-қийшиқ бўлиб қолади. Бу эса экинларга ишлов беришда (культивация пайтида, эгатлардаги экинларни йиғиштиришда) уларнинг пайҳон бўлишига олиб келади. Илмий тадқиқотлар қишлоқ хўжалик машинаси иш органларининг силжиш миқдори унинг тракторга нисбатан жойлашишига боғлиқ эканлигини кўрсатади. Бу тадқиқотларни таҳлил қилиш натижасида қишлоқ хўжалик экинларининг шикастланиш хавфи агрегатнинг чиқиш узунлиги ва қамров кенглиги ортиши билан ошиб боради ҳамда тракторнинг белгиланган йўналишдан четга чиқиш қийматига ва бурилиш радиусига боғлиқ бўлади, деган хулоса келиб чиқади.

Орқадан осиладиган трактор агрегатларини экин қатор оралиғида манёврлашда қишлоқ хўжалик машиналарининг иш органлари трактерга нисбатан анча масофага силжиши мумкин, бу эса бир неча ҳимоя зоналарини ташкил қилишни талаб қилади.

Осма қишлоқ хўжалик машиналарининг иш органларини бошқарилувчи ғилдираклар ўқлари орасига жойлаштириш керак.

Агар бунинг иложи бўлмаса, уларни агрегат марказига яқинроқ жойга жойлаштириш маъқулроқдир.

Трактор агрегатининг манёврчанлиги бурилиш майдончасининг кенглигига таъсир қилади. Агар тракторлар қишлоқ хўжалик машинаси билан орқа йўналишда ҳаракатлана олса, бурилиш кенглигини камайтириш ва манёврчанликни ошириш мумкин. Бурилиш майдончасининг кенглигига горизонтал ўтувчанлик радиуси ҳам таъсир қилиши мумкин.

3.6. Трактор агрегатларининг иш унуми ва унга таъсир этувчи омиллар

Муайян иш параметрлари (ишлов берилган майдон, маҳсулотнинг массаси, босиб ўтилган йўл ва б.) ўлчовларида вақт бирлиги (соат, смена, мавсум ва ҳоказолар) ичида трактор агрегати билан бажарилган иш ҳажми мазкур *агрегатнинг иш унуми* (W) деб аталади.

Қабул қилинган вақт бирлигига боғлиқ ҳолда иш унуми бир соатли ($W_с$), сменали ($W_{см}$), мавсумий ($W_м$) ва ҳоказо турларга бўлинади.

Трактор агрегатининг иш унуми қишлоқ хўжалик ишлаб чиқаришида техникадан фойдаланишнинг асосий кўрсаткичларидан бири ҳисобланади. У қишлоқ хўжалигининг умумий иш унумини аниқлайди ва сарфланган меҳнат бирлигига тўғри келувчи маҳсулот миқдори билан ўлчанади.

Тезкор трактор агрегатларининг иш унуми, асосан, юза бирликларида (гектарларда) аниқланади. Шунингдек, трактор агрегатлари ёрдамида йиғиладиган ёки қайта ишлов бериладиган маҳсулот миқдорининг масса бирликлари билан аниқланадиган иш унуми ҳам қўлланилади.

Агар трактор агрегатининг қамров кенглиги (B) метрларда, ҳаракат тезлиги (v) км/соат ёки м/с ларда ўлчанса, унинг бир соатдаги иш унуми қуйидаги ифода билан аниқланади:

$$W_с = C_ω B v, \tag{32}$$

бунда $C_ω$ — ҳаракат тезлигининг ўлчов бирлигига боғлиқ коэффициент (тезлик км/соат да ўлчанса, $C_ω = 0{,}1$, м/с да ўлчанганда эса $C_ω = 0{,}36$).

Амалиётда иш унумининг олдиндан ҳисобланадиган назарий ($W^н$) ва бажарилган иш бўйича аниқланадиган ҳақиқий ($W^х$) хиллари қўлланилади. Смена вақти ($T_{см}$) давомидаги сменалик иш унуми ($W_{см}$):

$$W_{см} = C_ω B v T_{см}. \tag{33}$$

Смена вақтининг баланси. Сменанинг умумий вақти ($T_{см}$) соф иш бажаришгагина эмас, балки бажариладиган технологик жараён ва унинг учун керак бўлган техниканинг мукаммаллашмаганлиги, ёрдамчи (салт) юриш, иш бажарувчиларнинг физиологик эҳтиёжларини қондириш ва бошқа сабабларга ҳам сарф бўлади. Умуман, смена вақтини, юқорида айтилгандек, барча сарф қилинган вақтлар йиғиндиси орқали ифодалаш мумкин:

$$T_{см} = T_{бт} + T_{сю} + T_{тжб} + T_{н} + T_{тхк} + T_{фэ} + T_{м} + T_{тм} + T_{и}, \quad (34)$$

бунда $T_{бт}$ — ишни бошлаш ва тугатишга тайёргарлик (қабул қилиш, текшириш, топшириш, бир жойдан иккинчи жойга кўчиш) учун сарфланган вақт, соат; $T_{сю}$ — салт юриш уч ун сарфланган вақт, соат; $T_{тжб}$ — иш бажаришдаги технологик жараённинг бузилиши (сеялкаларни, ўғитловчиларни дон, ўғит ва бошқа маҳсулотлар билан тўлдириш, иш органларини тозалаш) билан боғлиқ бўлган вақт, соат; $T_{н}$ — техниканинг носозлигини тузатишга сарфланган вақт, соат; $T_{тхк}$ — техникага техник хизмат кўрсатиш (ёнилғи билан тўлдириш, ростлаш ва назорат қилиш) учун сарфланган вақт, соат; $T_{фэ}$ — физиологик эҳтиёжларни қондириш учун сарф бўлган вақт, соат; $T_{м}$ — метеорологик (ёмғир, чанг-тўзон, туман ва б.) сабабларга кўра ишсиз туриш вақти, соат; $T_{тт}$ — ташкилий тадбирларга сарфланган вақт, соат; $T_{и}$ — иш бажариш вақти, соат

Иш бажариш вақтининг сменанинг умумий вақтига нисбати *смена вақтидан фойдаланиш коэффициенти* дейилади ва қуйидагича ифодаланади:

$$\tau = \frac{T_{и}}{T_{см}}. \quad (35)$$

Смена вақтидан фойдаланиш коэффициенти қанча катта бўлса, иш унуми ҳам шунча юқори бўлади. Смена вақтини таҳлил қилиш натижасида вақт сарфининг кўзда тутилган ва кўзда тутилмаган сабаблари борлигини кўрамиз. Уларни иложи борича камайтириш қишлоқ хўжалиги учун катта иқтисодий самара беради. Бу вазифа бузилишларсиз ишлайдиган ва иш пайтида техник хизмат кўрсатиш ишларини талаб қилмайдиган техникани яратиш вақт сарфини камайтирадиган янги технологияларни ишлаб чиқиш, ишни оқилона ташкил қилиш ва ҳоказоларни ўз ичига олади.

Шундай қилиб, смена вақтидан фойдаланиш коэффициенти доимо бирдан кичик бўлади, аммо уни бирга яқинлаштириш йўлларини излаш лозим.

Қамров энидан фойдаланиш коэффициенти. Трактор агрегатининг ўртача қамров эни (B) нинг конструктив қамров эни ($B_к$) дан фарқ қилиб, бажариладиган иш жараёнининг турига ва

трактор агрегатининг хусусиятларига боғлиқ. Масалан, шудгорлашда, бороналашда, ёппасига экилган экинларни йиғиштиришда (бажарилаётган иш чала бўлмаслиги учун) агрегатнинг қамров энининг бир қисми аввал ишлов берилган жойни қайтадан босиб ўтади. Трактор агрегатининг ўртача эни (B) тракторчининг малакасига, меҳнат шароитига ва бажариладиган ишнинг турига боғлиқ.

Трактор агрегатининг қамров энидан фойдаланиш коэффициенти:

$$\beta_{\text{и}} = \frac{B_{\text{и}}}{B_{\text{к}}} = \frac{B + \Delta B}{B_{\text{к}}}, \qquad (36)$$

бунда $B_{\text{и}}$ — трактор агрегатининг қамров эни, м; $B_{\text{к}}$ — трактор агрегатининг конструктив қамров эни, м; ΔB — трактор агрегати қамров энининг аввал ишлов берилган жойдан қайта ўтган қисмининг ёки агрегат иш йўналишлари оралиқларидаги ишлов берилмаган жойларнинг эни, м.

Агар трактор агрегати иш жараёнида аввал ишлов берилган жойдан қайта ўтса, қамров энидан фойдаланиш коэффициенти бирдан кичик (0,9 . . . 0,99), агрегат иш йўналишлари оралиқларида ишлов берилмаган жойлар бўлса, қамров энидан фойдаланиш коэффициенти бирдан катта (1,03 . . . 1,07) бўлади. Экишда ёнма-ён жойлашган қатор оралиқлари ҳисобига $\beta_{\text{и}} = 1{,}01 \ldots 1{,}04$ бўлади. Эгатли экинларга ишлов беришда ва уларнинг ҳосилини йиғишда қамров энидан фойдаланиш коэффициенти ўзгармас бўлади.

Ҳаракат тезлигидан фойдаланиш коэффициенти. Трактор агрегатининг тезлик режими турли ишларни бажаришда катта оралиқда ўзгариши мумкин. Трактор агрегатининг иш унумига оид формуладаги тезлик назарий (ҳисобий) тезлик бўлиб, ҳақиқатда эса смена давомидаги ўртача тезлик назарда тутилади.

Иш бажариш жараёнида агрегатнинг тезлик режимини ўзгартириш тезлик билан манёврлаш дейилади. Тезликнинг ўзгариши трактор агрегатининг ҳаракатидаги қаршилик кучларининг маълум даражада ўзгариши туфайли содир бўлади. Ҳаракат тезлигини ўзгартиришнинг мақсадга мувофиқлиги дала микрорельефининг кескин ўзгариши билан боғлиқ. Манёврлашдан мақсад нисбатан оз меҳнат сарф қилиб, катта иш унумига эришишдан иборат. Бунда двигатель қувватидан самарали фойдаланилади. Тезлик билан манёврлаш узатмаларни алмаштириш, кўп режимли ростлагичнинг имкониятидан фойдаланиш ҳисобига бажарилади.

Назарий (ҳисобий) ҳаракат тезлигининг смена вақтидаги ҳақиқий ўртача тезликка нисбати ҳаракат тезлигидан фойдаланиш коэффициенти дейилади. Ҳаракат тезлиги узатмаларни алмаштириш ҳисобига ўзгартирилади. Уни амалга ошириш учун маълум вақт сарф бўлади. Бинобарин, узатмаларни алмаштириш шу ҳолда фойдалики, бунда тезликни ўзгартириш ҳи-

собига тежалган вақт узатмаларни алмаштиришга сарфланган вақтдан катта бўлсин. Агар двигателнинг номинал иш режимида тракторнинг тортиш кучидан тўлиқ фойдаланилмаётган бўлса, узатмалар қутисининг юқорироқ узатмасига ўтиш двигателнинг қувватидан етарлича фойдаланишни таъминлайди.

Трактор агрегатининг иш унумини ошириш йўллари. Трактор агрегатининг иш унумини ошириш қишлоқ хўжалигидаги умумий меҳнат унумини оширади. (33) формуладаги катталикларни ўзгартириш мумкинлигини назарда тутиб, иш унумини тракторларни ишлатишдаги материал харажатларни камайтириш ҳисобига ошириш мумкин. Умуман, агрегатнинг қамров энини, ҳаракат тезлигини ва смена вақтидан фойдаланиш коэффициентини ошириш иш унумини кўтариш имконини беради. Аммо бу катталиклар орқали иш унумини оширишнинг ҳар доим ҳам имкони бўлавермайди, чунки улар бир-бирига боғлиқ бўлган кўпгина омилларга тобедир. Масалан, қамров энини ошириш агрегатнинг тортиш қувватини оширишни, яъни катта қувватли трактордан фойдаланишни талаб қилади ёки ҳаракат тезлигини ошириш бажариладиган иш сифатининг пасайишига олиб келади ва ҳ. к. Шунинг учун трактор агрегатининг иш унумини оширишнинг ҳозирги давр талабига кўпроқ мос келадиган тадбирларини келтириб ўтамиз:

1. Агрегатларни тузишда двигатель қувватидан тўлиқ фойдаланишни ҳисобга олиш.
2. Ишни тракторнинг тортиш қувватидан тўлароқ фойдаланиладиган тезликда бажариш.
3. Тезкор тракторлардан фойдаланиш.
4. Оқилона ҳаракат усулларидан фойдаланиш ва уларни ташкил қилишни такомиллаштириш.
5. Ишни кўп сменали асосда ташкил қилиш ҳисобига суткалик ёки мавсумий иш унумини ошириш.
6. Иш сменалари орасида сифатли техник хизмат кўрсатиш ишларини бажариш.
7. Агротехника ва меҳнат хавфсизлиги талабларини қатъиян бажариш.
8. Илғор тажрибаларни жорий қилиш ва улардан кенг фойдаланиш.

3.7. Трактор агрегатларини ишлатиш харажатлари

Қишлоқ хўжалик маҳсулотлари таннархининг камайиши ишларни механизациялашнинг самараси ҳисобланади. У, кўп жиҳатдан, ишлов бериладиган майдон бирлигига ёки маҳсулотга сарфланадиган қўл меҳнатининг улушига боғлиқ. Меҳнат сарфи ишлаб чиқаришнинг механизациялашганлик даражасини белгилайди ва эски ёки янги машиналардан фойдаланишдаги технологияларни баҳолашда асосий мезон бўлиб хизмат қилади. Меҳнат харажатлари машинанинг ишлаши билан боғ-

лиқ бўлган *бевосита харажатларга* ва барча ёрдамчи ишларни ҳисобга олувчи *умумий меҳнат харажатларига* бўлинади.

Юза бирлигида ўлчанадиган майдонларга ишлов беришда механизациялашган меҳнат билан машғул бўлган ишчилар (тракторчилар ва операторлар)нинг бевосита меҳнат харажатлари:

$$H_т = \frac{n_м}{W_с}, \tag{37}$$

бунда $n_м$ — агрегатда бир вақтда ишлайдиган механизаторларнинг сони; $W_с$ — агрегатнинг бир соатдаги иш унуми.

Маҳсулот бирлигига тўғри келувчи бевосита меҳнат харажатлари

$$H = \frac{n_м}{W_с h}, \tag{38}$$

бу ерда h — ҳосилдорлик, ц/га.

Ишни бажаришдаги умумий меҳнат харажатлари, қайси жараён бажарилишидан қатъи назар, қуйидагича ифодаланади:

$$H_у = \frac{n_м + n_ё}{W_с}, \tag{39}$$

бунда $n_ё$ — ёрдамчи ишчилар сони.

Умумий меҳнат харажатларини камайтириш учун, биринчидан, агрегатда ёки ёрдамчи операцияларда ишлайдиган ишчилар сонини камайтиришга ҳаракат қилиш керак. Иккинчидан, агрегатларнинг иш унумини ошириш керак. Бунга двигателнинг қувватидан тўлиқроқ фойдаланиш, агрегатнинг ишини оқилона ташкил қилиш ҳамда экинларнинг ҳосилдорлигини ошириш орқали эришиш мумкин.

Агрегатнинг маълум вақт ичида бажариши мумкин бўлган ҳисобий иши (A) га тўғри келувчи энергия сарфининг ҳақиқий иш унумига тўғри келувчи энергия сарфи ($W_ф$) га нисбати *нисбий энергия сарфи* деб аталади:

$$Э = \frac{A}{W_ф}. \tag{40}$$

Техниканинг такомиллашганлик даражасини, иш шароитини, агрегатдан фойдаланиш даражасини баҳолашда ишлатиш харажатларини ҳисоблаш муҳим аҳамиятга эга. Бир соатда бажарилган ишга сарфланган бевосита ишлатиш харажатлари қуйидаги ташкил этувчилардан иборат:

$$C_и = C_{иҳ} + C_ё + C_{эм} + C_а + C_{т.х} + C_с, \tag{41}$$

бунда $C_{иҳ}$ — иш ҳақи қиймати; $C_ё$ — ёнилғи ва мойлаш материалларининг қиймати; $C_{эм}$ — эксплуатацион материалларнинг қиймати; $C_а$ — машина амортизациясининг қиймати; $C_{т.х}$ — техник хизмат

кўрсатиш ишларининг қиймати; $C_с$ — машиналарни сақлаш учун сарфланган харажат.

Агар бир соатли иш унуми ($W_с$) маълум бўлса, иш бирлигига тўғри келувчи бевосита ишлатиш харажатларини аниқлаш мумкин.

$$C_{иҳ} = \frac{C_и}{W_с}. \tag{42}$$

Агар ишлов берилган бир гектар майдондан x центнер ҳосил олинган бўлса, унда бир центнер ҳосил олиш учун сарфланган харажат:

$$C_ц = \frac{C_га}{x}. \tag{43}$$

Бевосита ишлатиш харажатлари бажариладиган иш миқдорига боғлиқ бўлиб, қўшимча ва умумхўжалик харажатлари бунга кирмайди. Бевосита ишлатиш харажатларининг ташкил этувчиларини аниқлаймиз.

Бир соатда бажарилган иш учун тўланадиган ҳақнинг қиймати:

$$C_{иҳ} = \sum_{1}^{m} \frac{C'_м}{T_{см}} n', \tag{44}$$

бунда $C'_м$ — разряд тарифи бўйича бир смена учун иш ҳақи, сўм; $T_{см}$ — смена вақти, соат; n' — ихтисослик разряд бўйича хизмат қилувчи ишчилар сони; m — агрегатда ишлайдиган ишчиларга тааллуқли тариф разрядлари сони.

Ёнилғи ва мойлаш материаллари учун сарфланадиган харажатлар,

$$C_ё = G_с Ц_ё, \tag{45}$$

бунда $G_с$ — трактор агрегатининг бир соатда сарфлайдиган ёнилғи миқдори, кг/соат; $Ц_ё$ — сарфланадиган 1 кг ёнилғи ва шу ёнилғига мос равишда сарфланадиган мойнинг умумий қиймати, сўм.

Ёнилғи сарфи агрегатнинг иш бажаришида, салт ишлашида, ёнилғиларнинг шу вақтлар бўйича ўртача миқдорига асосланиб ҳисобланади.

Эксплуатацион материаллар (чизимчалар, симлар, идишлар ва ҳоказолар) учун сарфланган харажатлар:

$$C_{эм} = h_м \cdot W_с \cdot Ц_м, \tag{46}$$

бунда $h_м$ — материалларни сарфлаш меъёри, кг/га; $Ц_м$ — 1 кг материалнинг қиймати, сўм.

Машина амортизациясининг қиймати:

$$C_а = \frac{Ц_б \cdot H_а}{100 \cdot T_й}, \tag{47}$$

бунда $H_а$ — машинанинг бир йиллик амортизация меъёри, %; $Ц_б$ — машинанинг баланс нархи, сўм; $T_й$ — агрегатнинг йил давомида иш билан таъминланганлиги, соат.

Машинанинг баланс нархи ($Ц_б$) унинг прейскурант бўйича нархи ($Ц_п$) ва машинани жўнатиш (элтиб бериш) билан боғлиқ қўшимча харажатлар йиғиндисидан иборат:

$$Ц_б = Ц_п \cdot \rho, \tag{48}$$

бунда ρ — қўшимча харажатларни ҳисобга олувчи коэффициент (машинада монтаж ишлари кўзда тутилмаган бўлса, $\rho = 1{,}1$).

Агрегатга техник хизмат кўрсатиш ва уни оддий таъмирлаш учун сарфланадиган харажатлар:

$$C_{сх} = \frac{Ц_б H_{тх}}{100\ T_{тх}}, \tag{49}$$

бунда $H_{тх}$ — техник хизмат кўрсатиш ишлари учун чегирма, фоиз; $T_{тх}$ — техник хизмат кўрсатиш ишлари учун йил давомида сарфланадиган вақт, соат.

Машиналарни сақлаш харажатлари:

$$C_с = A_х T_й, \tag{50}$$

бунда $A_х$ — бир соат ишлаш вақтига тўғри келувчи сақлаш харажатлари, сўм; $T_й$ — бир йилга режалаштирилган иш ҳажми, соат.

Сақлаш харажатларига сақлаш пайтида сарфланадиган материалларнинг қиймати ва хизматчиларнинг иш ҳақи киради.

Янги яратилган трактор ва қишлоқ хўжалик машиналарининг маълум технологик операцияларни бажариш бўйича ишлатиш харажатларини ҳисоблаш учун уларни аввалдан ишлаб чиқарилаётган ва мазкур харажатлари аниқланган шу хилдаги машиналар билан солиштириш лозим. Бунинг натижасида янги технологияларнинг иқтисодий самарадорлигини аниқлаш мумкин. Ишлатиш харажатларини ҳисоблаш экин маҳсулотларининг таннархини ҳисоблашда ҳам талаб қилинади. Маҳсулотнинг таннархи қуйидаги формула ёрдамида аниқланади:

$$C_{ўм} = \frac{C_{их} + C_{тр} + C_у + C_{ўғ} + C_{уич} + C_{ух}}{П_я}, \tag{51}$$

бунда $C_{тр}$ — тракторни ишлатиш харажатлари, сўм; $C_у$ — уруғликнинг нархи, сўм; $C_{ўғ}$ — ўғитларнинг нархи, сўм; $C_{ух}$ — умумхўжалик харажатлари, сўм; $C_{уич}$ — ишлаб чиқариш харажатлари, сўм; $П_я$ — ялпи маҳсулот, ц.

Бажарилган иш бирлиги учун сарфланган ёнилғи ва мойлаш материаллари. Трактор агрегатларининг смена давомида ишлаш даврида ёнилғи, асосан, агрегатнинг иш бажариш жара-

ёнида двигателнинг ишлаши, агрегат тўхтаб турганида двигателнинг салт ишлаши ҳамда трактор агрегати салт юриши учун сарф бўлади:

Ёнилғининг смена давомидаги умумий сарфи:

$$G_{см} = G_и T_и + G_{сю} T_{сю} + G_{си} T_{си}, \qquad (52)$$

бунда $G_и$ — машинанинг иш бажариш жараёнида двигателнинг 1 соат ишлаши учун сарфланган ёнилғи, кг/соат; $G_{сю}$ — машинанинг салт юришида двигателнинг 1 соат ишлаши учун сарфланган ёнилғи, кг/соат; $G_{си}$ — машина тўхтаб турганда ишлаб турган двигателнинг 1 соатда сарфлаган ёнилғи миқдори, кг/соат; $T_и$ — смена давомидаги соф иш вақти, соат, $T_{сю}$ — смена давомидаги салт юриш вақти, соат; $T_{си}$ — смена давомида двигателнинг салт ишлаш вақти, соат.

Трактор агрегатининг иш унуми $W_{см}$ га тенг бўлса, 1 гектар майдонга ишлов бериш учун сарфланган ёнилғи миқдори:

$$Q_{га} = \frac{G_{см}}{W_{см}}. \qquad (53)$$

$G_и$ ва $G_{сю}$ машиналарнинг тортиш характеристикасидан ёки жадвалда келтирилган маълумотлардан, $G_{си}$ эса махсус жадвалдан аниқланиши мумкин.

(53) ифодани тракторнинг қувват баланси ва ёнилғи тежамкорлигига мослашган ҳолда соддалаштирамиз. Бу ҳолда (53) ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$Q = \frac{g_e}{\eta_т} \cdot \frac{\Delta_{аг}}{27} \left[1 + \frac{G_{сю}}{G_и} \cdot \frac{1 - \varphi_и}{\varphi_и} + \frac{G_{си}}{G_и} \left(\frac{1}{\tau} - \frac{1}{\varphi_и} \right) \right], \qquad (54)$$

бу ерда g_e — двигателнинг солиштирма ёнилғи сарфи, г/кВт·соат; $\eta_т$ — двигателнинг тортиш бўйича фойдали иш коэффициенти; $\Delta_{аг}$ — агрегатнинг қамров эни бирлигига тўғри келувчи нисбий қаршилик, Н/м; $\varphi_и$ — иш бажариш йўлидан фойдаланиш коэффициенти; τ — смена вақтидан фойдаланиш коэффициенти.

Трактор агрегатларининг ишлаши учун зарур мойлаш материалларининг миқдори ёнилғи сарфига нисбатан белгиланади.

Трактор двигателининг ёқилғи сарфи $G_м$ (%), картердаги мойнинг хизмат муддати ва мойлаш системасининг ҳажми бўйича ҳисобланади:

$$G_м = \left[V_к + \left(\frac{t_м}{t_к} - 1 \right) V_к \right] \cdot \frac{100\,\nu}{Q t_м}, \qquad (55)$$

бу ерда $V_к$ — двигатель картернинг ҳажми, л; ν — мойнинг зичлиги, кг/м^3; $t_м$ — мойнинг хизмат муддати, соат; $t_к$ — қўшимча мой қуйиш даврийлиги, соат; $V_к$ — қўшимча қуйиладиган мойнинг ҳажми, л.

4-боб. ТРАКТОРЛАРНИ ТЕХНИК ИШЛАТИШ АСОСЛАРИ

4.1. Тракторларнинг техник ҳолатига таъсир этувчи омиллар

Қишлоқ хўжалигидаги трактор агрегатлари турли шароитларда ишлайди. Уларнинг двигатели, агрегат ва механизмлари катта оралиқда ўзгарувчан юкланишларда, мураккаб табиий шароит (ҳаводаги чанг миқдорининг юқорилиги, турли об-ҳаво шароитлари)да ишлатилиши билан характерланади.

Трактор агрегатини ишлатиш давомида унинг техник ҳолати деталларнинг ейилиши, эзилиши, механизмлар, ,ростланишининг бузилиши, занглаш ва ҳоказолар натижасида ёмонлаша боради. Бундай ўзгаришлар натижасида тракторнинг асосий кўрсаткичлари бўлмиш тортиш қувват, ёнилғи тежамкорлиги, мустаҳкамлик пасая боради. Деталлар, узеллар, агрегатлар ва системаларнинг бузилиши билан боғлиқ бўлган тўсатдан содир бўладиган бузилишлар машинанинг ишга лаёқатлигини батамом йўқотиши мумкин.

Тракторни ташкил қилувчи қисмлар конструкциясининг такомиллашганлиги тракторнинг асосий кўрсаткичлари ва ишлаш муддатига, лойиҳалашдаги технологик ечимларга, трактор лойиҳасини яратиш ва уни ишлаб чиқариш масалаларига боғлиқ.

Тракторларни ишлатиш жараёнида уларни техник тайёр ҳолда сақлаш ва техник-иқтисодий кўрсаткичлардан тўлиқ фойдаланиш керак.

Машина-трактор паркини техник жиҳатдан ишлатиш ташкилий, техник, технологик тадбирлар йиғиндисидан иборат бўлиб, хўжаликлар учун янги машиналарни қабул қилишни, уларни хўрдалашни (обкатка қилишни), турли техник хизмат кўрсатиш ишларини, техник кўриклар ва диагностикани, ишлатиш шароитида таъмирлаш ва сақлаш ишларини ўз ичига олади.

4.2. Машиналарни қабул қилиш ва хўрдалаш

Трактор ва қишлоқ хўжалик машиналари машинасозлик заводларидан уларни ишлатувчи хўжаликларга, асосан, темир йўл транспорти орқали етказиб берилади. Машиналарнинг бутлиги ва уларнинг созлиги заводнинг техник назорат бўлими томонидан текширилган бўлиши шарт. Машина билан бирга унинг эҳтиёт қисмлари, асбоблар тўплами, машинанинг ҳужжатлари ҳам юборилади. Буларнинг барчаси махсус қутиларга жойлаштирилган ва тамғаланган бўлади. Қутиларга машинанинг ўрнатилмаган айрим узеллари, агрегатлари ёки уларнинг қисмлари жам жойлаштирилиши мумкин. Темир йўл орқали ташиладиган юкларнинг ташқи ўлчамлари, темир йўл вагонларининг жоиз ташқи ўлчамларидан катта бўлмаслиги керак.

Айрим ҳолларда эса, темир йўл платформаларидан тўлиқроқ фойдаланиш мақсадида, ташиладиган машиналар қисман бўлакланиши мумкин.

Техникаларни хўжаликларга ташиш харажатлари машинанинг баланс қийматига киритилади, шунинг учун ҳам темир йўл транспорти ташкилоти платформаларга ортилган машиналарнинг беками-кўстлигига жавоб беради.

Машина ва қутиларга жойлаштирилган қисмлар билан бирга уларнинг ведомостлари ҳам юборилади. Бу ведомостларда комплектдаги деталлар сони кўрсатилган бўлади.

Машинани ишлатувчи хўжалик вакили қабул пайтида юкнинг бус-бутунлигини, жой сони тўғри келишини ва тамғалар шикастланмаганлигини ҳамда машинанинг ҳужжатлари (паспорти, техник кўрсатмаси ва ишлатиш бўйича қўлланмаси) мавжудлигини текшириши керак. Машинани қабул қилувчи ташкилот томонидан машинанинг қабул қилинганлиги ҳақида далолатнома тузилиши ва унда қабул пайтида аниқланган камчиликлар кўрсатилиши лозим. Камчиликлар қайд қилинган далолатнома машинани ишлаб чиқарган корхонага юборилиши керак. Шундай тартибга капитал таъмирлашдан чиққан техникаларни темир йўл транспорти орқали ташилганда ҳам риоя қилиниши лозим. Қабул қилиш-топшириш далолатномасида таъмирланган машина техник ҳолатининг асосий кўрсаткичлари (цилиндрнинг ва тирсакли вал бўйинларининг диаметрлари, двигателнинг номинал қуввати ва тирсакли валнинг айланиш частотаси, солиштирма ёнилғи сарфи ва бошқалар) ҳам кўрсатилиши лозим.

Қабул қилиш-топшириш далолатномасидаги маълумотлар машинанинг паспортига ёзилади ва у қатъий ҳисоб ҳужжати бўлиб хизмат қилади. Унга машинани бутун ишлатиш даври давомида бажарилган иш миқдори, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш ишларининг тури ва миқдори тўғрисидаги маълумотлар тўлиқ ёзиб борилади.

Хўжаликнинг техникага масъул шахслари темир йўл станциясидаги машиналарни олиб келишни режалаштириши лозим. Бунда машинага иш суюқликлари қуйишни, олиб келадиган шахсларни, олиб келиш усуллари (машинанинг ўзини юргизиб, шатакка олиб, платформада ва б.) ни ҳисобга олиш керак.

Тракторларни техник ишлатиш улар хўжаликка олиб келингандан кейингина бошланади. Ишлатишни (фойдаланишни) бошлашдан олдин улар хўрда (обкатка) қилиниши керак. Ҳақиқий ишлатиш даври хўрдалашдан сўнг бошланади.

1988 йил 1 январдан кучга киритилган ГОСТ 20793-86 га биноан барча техник хизмат кўрсатиш ишлари хўрдалаш давридаги, кундалик, биринчи, иккинчи, учинчи, мавсумий ва сақлашдаги (асрашдаги) техник хизмат кўрсатиш турларига бўлинган. Агар тракторлар махсус шароит (саҳро, ботқоқлик,

жуда паст температура ва б.)да ишласа, у ҳолда хусусий хизмат ишлари кўзда тутилган бўлиши керак.

Ҳар бир янги таъмирланган трактор ишлатилишдан олдин албатта, хўрда қилиниши керак. Бу жараёнда ўзаро ишқаланиб ишлайдиган бирикмалар бир-бирига мослашади (прирабатывается). Хўрдалаш жараёнининг зарурлиги илмий жиҳатдан асосланган. Буни ейилиш динамикасининг графигидан ҳам кўриш мумкин (5.4-расм). Гап шундаки, ишланадиган деталларнинг сиртларида маълум турдаги механик ишлов бериш натижасида ҳосил бўлган муайян даражадаги микронотекисликлар бўлади. Ишқаланувчи юзаларни ўзаро мослаш (приработка) махсус шароитга риоя қилинган ҳолда ўтказилади. Бунда сифатли мойланган юзаларга қўйиладиган юкланиш астасекин оширib борилади ва бу жараён доимий кузатиш остида бўлади. Хўрдалаш даврида сифатсиз йиғиш натижасида ҳосил бўлган нуқсонлар аниқланиши мумкин, бу эса ишлатиш шароитида синиш ёки авария ҳолати юзага келишининг олдини олади.

Техник шартларга мувофиқ, ишлаб чиқарувчи корхоналар ишлаб чиқариш жараёнида узел ва агрегатларни ҳамда йиғилган машинани хўрда қилишлари лозим, аммо заводдаги хўрдалашнинг сифати паст бўлганлиги учун ишлатиш шароитида уни ҳисобга олмаслик мумкин. Машиналарни ишлатиш шарт-шароитлари ишлаб чиқарувчи заводлар томонидан белгиланган бўлиб, унда тракторнинг конструкцияси, лаборатория ва дала синов натижалари ҳисобга олинади. Фақат мана шу йўсинда хўрдалаш учун зарур ва етарли кўрсатмаларни бериш мумкин. Шуни таъкидлаш жоизки, хўрдалаш жараёнини тўғри ўтказиш машинанинг хизмат муддатини оширади, ишқаланувчи сиртларни юқори иш юкланишларида ишлашга тайёрлайди.

Тракторни хўрда қилиш қуйидагича амалга оширилади: трактор двигателини салт ишлатиб хўрда қилиш; трактор ва унинг гидросистемасини салт юришда ва юкланиш билан хўрда қилиш.

Турли маркадаги тракторлар учун умумий хўрдалаш вақти 50 ... 60 соат атрофида бўлади. Двигателни салт ишлатиб хўрдалаш вақти 15 ...30 минутни ташкил қилади. Бу вақт 3 қисмга бўлинади. Биринчи қисмда тирсакли валнинг айланиш частотаси номинал частотанинг 1/3 қисмига, иккинчи қисмда номинал частотанинг 2/3 қисмига, учинчи қисм вақтида эса номинал частотага яқин бўлиши керак. Ишлаётган двигатель эшитиб кўрилади, кабинага ўрнатилган асбобларнинг кўрсатишлари назорат қилиб турилади, ёнилғи ва мой найларининг уланган жойлари, плашиш муфтасининг ва узатмаларни улаш механизмининг ишлаши текширилади.

Гидросистема 20 ... 30 минут давомида қишлоқ хўжалик қуроллари осилган ҳолда (ёки 100 ... 300 кг юк билан) хўрда қилинади. Биринчи 10 ... 15 минут ичида тирсакли валнинг айланиш

частотаси ўртача бўлади, кейин номинал частотага ўтилади. Бунда гидросистема найлари уланган жойларининг маҳкамлиги ва гидросистема асосий узелларининг ишлаши текширилади.

Тракторни салт юришда хўрдалаш барча узатмаларда уларнинг ҳар бирида 30—60 минут давомида ўтказилади. Двигателнинг, трансмиссиянинг, юриш қисмининг, руль бошқармасининг, электр жиҳозларининг ишлаши кузатиб турилади. Ҳар иш соатида подшипникларининг қизиш даражаси текширилади (ушлаб кўриб).

Тракторларни юкланиш билан хўрдалаш 50 ... 54 соат давомида амалга оширилади. Бу вақтни ҳам 3 қисмга бўлиш маъқулроқдир. Биринчи қисмда юкланиш тўлиқ юкланишнинг 1/3 қисмини, иккинчи қисмида 2/3, учинчи қисмида эса тўлиқ тортиш юкланишини ташкил қилади. Машинанинг юкланишини ёки ошиб борадиган тиркама ускуна ёрдамида мослаб туриш мумкин, бунда юкланишнинг ўзгариш жадаллиги аста-секин ортиб борадиган иш бажарилиши лозим.

Хўрдалашдан сўнг биринчи техник хизмат кўрсатиш (ТХК-1) ишларини ўтказиш ва унга қўшимча равишда двигателдаги, трансмиссия механизмлари картери ва корпусидаги ҳамда гидросистемадаги мойни алмаштириш, двигателдаги цилиндрлар блоки устёпмасининг қотириш шпилкалари маҳкамлигини текшириб кўриш, газ тақсимлаш механизмидаги тирқишларни созлаш, илашиш муфтасини, тормоз системаси ва юриш қисмларини ростлаш керак.

Хўрдалаш ва техник хизмат кўрсатишдан сўнг трактор нормал ишлатишга топширилганлиги ҳақида далолатнома тузилади. Машинанинг техник паспортига хўрдалаш тўғрисидаги маълумотлар ҳам ёзиб қўйилади. Илмий текшириш ташкилотлари хўрдалаш вақтини қисқартириш ва уни жадаллаштириш билан боғлиқ омилларни ўрганиб чиқмоқда. Механик ишлов беришда деталь сиртидаги ғадир-будурликларининг меъёридан ортиб кетиши хўрдалаш жараёнини секинлаштиради, бириктирмалардаги тирқишларни нотўғри ростлаш хўрдалаш вақтини оширади. Деталларга ейилишга қаршиликни оширувчи ишлов бериш (азотлаш, цементациялаш, хромлаш, тоблаш ва б.) уларнинг ўзаро мослашиш хусусиятларини пасайтиради, оқартириш (лужение), сульфидлаш, анодлаш ва ҳоказолар эса ейилишга қаршиликни оширади ва мослашиш хусусиятларини яхшилайди. Хўрдалашда махсус мойлардан фойдаланиш двигатель деталларнинг мослашиш хусусиятларини яхшилайди ва мазкур жараённи тезлаштиради.

4.3. Кундалик техник хизмат кўрсатиш

Трактorга кундалик техник хизмат кўрсатиш (КТХК) трактор 10 соат ишлагандан сўнг, яъни ҳар куни бажарилади. Бунда қуйидаги ишларни амалга ошириш керак:

1) трактории чанг ва лойдан тозалаш. Ташқи қотириш деталларининг маҳкамлигини текшириш;

2) двигателни эшитиб кўриш, двигателда, трансмиссия агрегатларида ва юриш қисмида бегона шовқинлар ва тақиллашлар йўқлигига ишонч ҳосил қилиш;

3) назорат асбобларининг ишлаши, ёритишини ва сигнал системаларини текшириш;

4) гидросистеманинг ишлашини текшириш;

5) ёнилғи, мой ва совитиш суюқлигининг оқмаётганлигига ишонч ҳосил қилиш;

6) шиналарнинг (гусеницаларнинг) ҳолатини текшириш;

7) ёнилғи сатҳини текшириш, агар зарур бўлса, қўшимча ёнилғи қуйиш;

8) мой сатҳини текшириш, агар зарур бўлса, қўшимча мой қуйиш;

9) совитиш суюқлигининг сатҳини текшириш, агар зарур бўлса, қўшимча суюқлик қўйиш;

10) уч сменада бир марта ҳаво тозалагичнинг чанг тутиб қолувчи қисмини тозалаш ва унинг таглигидаги мойни алмаштириш.

Кундалик техник хизмат кўрсатиш ишлари оддий бўлганлиги учун уларни иш бажариш пайтида ўтказиш мумкин. Бу трактор бажарадиган иш ҳажмига таъсир қилмайди. Мазкур ишлар трактора носозликлар содир бўлишининг олдини олиш мақсадида ўтказилади. Кундалик техник хизмат кўрсатиш ишларининг бир қисмини иш бошлашдан олдин, иккинчи қисмини эса иш тамом бўлгандан сўнг ўтказиш керак.

4.4 Тракторларнинг техник ҳолатини аниқлаш

Машиналарни техник ишлатишдан асосий мақсад машина-трактор паркининг техник жиҳатдан соз ҳолда иш бажаришга лаёқатлилигини таъминлашдан иборатдир. Техник диагностикани амалга оширишда нисбатан кам меҳнат ва маблағ сарфланишини назарда тутиш керак. Техниканинг такомиллашуви ва уларнинг самарадорлилигига қўйилган талаблар техник хизмат кўрсатиш воситаларини такомиллаштириш ва янгиларини ишлаб чиқаришни тақозо қилади. Бу йўналишда техник диагностиканинг аҳамияти катта. Унинг асосий вазифаси машина ва унинг элементлари (узеллар, агрегатлар, системалар ва б.) нинг техник ҳолатини диагностик кўрсаткичлар бўйича аниқлашдан иборат.

Техник диагностика машина ва унинг элементларини қисмларга ажратмаган ҳолда асбоблар, стендлар ва махсус синаш системаларининг кўрсатишига мувофиқ уларнинг техник ҳолатини аниқлаш имконини беради. Машина-трактор агрегатларининг ишга лаёқатлилигини аниқлаш учун ишончлилик назариясига таянган ҳолда: машиналар ва уларни ташкил қилувчи

қисмларининг ишга лаёқатлилигини; машина ёки уни ташкил қилувчи қисмларининг носозлигини; машиналарнинг қолдиқ ресурсини диагностика қилиш мумкин. Диагностиканинг биринчи тури билан машинанинг техник-иқтисодий кўрсаткичлар бўйича, иш бажаришга лаёқатлилиги (двигателнинг қуввати, тирскакли валнинг айланиш частотаси, ёнилғининг солиштирма сарфи ва б.) аниқланади. Диагностиканинг иккинчи тури орқали бирикмалардаги тирқишлар, ростланишларнинг бузилиши аниқланади. Диагностиканинг учинчи тури билан машина, унинг узеллари, агрегатлари ва механизмларининг қолдиқ ресурсини олдиндан айтиб бериш ва уларнинг ейилиш даражаси бўйича ишлатишни давом эттириш мумкинлиги ёки мумкин эмаслиги аниқланади.

Бажариладиган ишларнинг ҳажмига кўра диагностика тўлиқ ва қисман амалга оширилиши мумкин. Қисман диагностика қилиш, одатда, биринчи ва иккинчи техник хизмат кўрсатиш ишлари олдидан, тўлиқ диагностика эса учинчи техник хизмат кўрсатиш ишлари олдидан бажарилади. Диагностика қилиш сабабларига кўра улар регламентлаштирилган (режалаштирилган техник хизмат кўрсатишларда бажариладиган) ва тўсатдан содир бўладиган (иш кўрсаткичларининг пасайиши ёки бузилиши натижасида бажариладиган) хилларга бўлинади.

Кейинги пайтларда машиналарни техник диагностика қилиш имкониятлари анча ошди, бу йўналишда диагностик асбоблар тўплами ва датчикли универсал асбоблар ўрнига машиналар диагностикасининг автоматлаштирилган тизими яратилиши катта аҳамиятга эга. Илмий тадқиқотлар шуни кўрсатдики, техник диагностикадан машиналарни ишлатишнинг барча босқичларида фойдаланиш жоиздир. Янги техникани лойиҳалаш босқичларидаёқ унинг техник хизмат кўрсатишга, техник диагностикага ва таъмирлашга мос келишини назарда тутиш керак. Техник диагностика машиналарни йиғиш сифатини яхшилаш имконини бермоқда. Ишлатиш ва таъмирлаш жараёнида уларнинг кенг қўлланилиши сезиларли самара беради.

Техник диагностикани функционал, структурали ва ресурсли турлари мавжуд. Структурали диагностикани ТХК-1 ва ТХК-2 олдидан созловчи усталар иштирокида, ТХК-3 олдидан эса махсус усталар иштирокида ўтказилади.

Қишлоқ хўжалигида техник диагностика хизмати уч турга бўлинади: 1) трактор ва комбайнларни диагностика қилиш; 2) юргизиш жиҳозларини ва чорвачилик фермалари жиҳозларини диагностика қилиш; 3) автомобилларни диагностика қилиш.

Техник диагностика асбоблари ва қурилмалари. Техник диагностика ўтказиш воситалари конструкцияси, ҳаракат усули ва вазифаси бўйича уч турга бўлинади. Конструкциясига кўра бу воситалар ўрнатилган (трактор доимий ўрнатилган термометрлар, босим датчиклари, тахоспидометрлар, назорат-ўл-

чаш асбоблари) ва махсус (ҳар хил асбоблар, қурилмалар ва ресурс параметрларини аниқлайдиган стендлар) хилларда бўлиши мумкин. Бундан ташқари, конструкцияси бўйича оддий (алоҳида асбоб) ва мураккаб (диагностик тизимлар) диагностик воситалар бўлади. Ишлаш принципига кўра бу воситалар механик, гидравлик, пневматик, электрик, электрон ва ҳоказо хилларга бўлиниши мумкин.

Ҳаракат усули бўйича диагностик воситалар қўзғалмас, қўзғалувчан ва олиб юриладиган турларга бўлинади.

Вазифаси бўйича техник диагностика воситалари: машинанинг умумий техник ҳолатини аниқловчи асбобларга; узелларнинг техник ҳолатини диагностика қилиш асбобларига; бир неча узел ва механизмларнинг техник ҳолатини диагностика қиладиган комплекс асбобларга; ишлатиш жараёнида машинанинг ишини назорат қиладиган асбобларга бўлинади.

Биринчи гуруҳга двигателнинг қувватини, ёнилғи сарфини ва шу кабиларни ўлчайдиган асбоблар киради. Иккинчи гуруҳга пневмомеханик акустик, электрон асбоблар, тола оптикасидан фойдаланилган асбоблар, учинчи гуруҳга қўзғалмас ва қўзғалувчан диагностик лабораториялар, тўртинчи гуруҳга эса турли ўлчагичлар киради. Шуни айтиб ўтиш керакки, диагностика қилиш тезкорлиги, сифати ва самарадорлиги қўлланиладиган асбобларнинг ва техник диагностика тизимларининг такомиллашганлик даражасига боғлиқ.

Ҳозирги пайтда тракторларни диагностика қилиш учун 60 хилдан ортиқ асбоб ва мосламалар ишлаб чиқарилади, буларнинг аксарияти двигателларни диагностика қилиш учун мўлжалланган. Чунки двигателларнинг бузилишлар сони машинанинг бошқа ҳаракатланувчи қисмлари бузилишларининг ярмидан кўпрогини ташкил қилади.

Машина ишининг самарадорлиги ва унинг тежамли ишлаши двигатель қуввати кўпи билан 7% пасайгандагина таъминланади. Трактор двигателини диагностика қилишда двигателнинг қуввати, солиштирма ёнилғи сарфи; цилиндр-поршенли ва кривошип-шатунли гуруҳларнинг, газ тақсимлаш механизми, мойлаш, совитиш, ёнилғи билан таъминлаш ва юритиш системаларининг техник ҳолати текширилади. Двигателнинг асосий кўрсаткичлари (номинал қувват, буровчи момент, ёнилғи сарфи ва б.) ни диагностика қилиш учун тормозсиз, парциал ва тормозли усуллар қўлланилади. Двигателларнинг қуввати ошиши туфайли стендларни қишлоқ хўжалиги шароитларида қўллаш қийинлашиб қолди, шунинг учун кўпроқ парциал усуллардан фойдаланишга тўғри келади. Бу усулда двигателнинг қуввати цилиндрлар гуруҳи учун аниқланиб, цилиндрлардаги иш жараёнлари навбатма-навбат тўхтатиб қўйилади. Тормозсиз динамик усулда эса двигателнинг қуввати тракторнинг шиғов олиш пайтидаги тезланиши бўйича аниқланади. Бундан ташқари, двигателнинг қуввати ва ёнилғи сарфини текшириш учун қўз-

ғалувчан, пневматик тормоз қурилмаси ПТУ-70, гидравлик қувват ўлчагичи ГИМ-ЛСХН, дизель двигателнинг қувватини ўлчагич ИМД-2, ИМД-Ц, «Урожай» диагностик қурилмаси ва бошқа асбоблар ишлатилади.

Двигателнинг цилиндр-поршенли гуруҳини диагностика қилишда картерга ёриб ўтувчи газлар миқдорини аниқлаш (газ сарфини ўлчайдиган асбоб билан аниқланади); тебранма-ўриш характеристикаси кўрсаткичларини аниқлаш; ейилиш маҳсулотларининг мойдаги миқдорини аниқлаш; сиқиш такти охирида цилиндрдаги босимни аниқлаш (компрессометр ёрдамида аниқланади); цилиндрларнинг нисбий жипслигини аниқлаш (пневматик калибр ёрдамида аниқланади); мойнинг соатлик сарфини аниқлаш усуллари қўлланилади.

Кривошип-шатунли гуруҳнинг техник аҳволи ишлаётган двигателнинг виброакустик характеристикаси, мой магистралидаги босим, тақиллаш каби параметрлар бўйича аниқланади.

Газ тақсимлаш механизмида клапан ва унинг уясининг ўзаро жипслиги (газ сарфини ўлчагич ёки компрессор-вакуум қурилмаси ёрдамида), клапан пружиналарининг эластиклиги, газ тақсимлаш фазасининг тўғри ўрнатилганлиги, газ тақсимлаш валининг кулачоклари ва подшипникларининг аҳволи ҳамда клапан ва декомпрессия механизмларидаги тирқишлар текширилади.

Мойлаш системасида термометр ва монометрнинг кўрсатиш аниқлиги, мой насосининг иш унуми ва мой клапанларининг очилиш босими (дроссели сарф ўлчагич ёрдамида), марказдан қочма мой фильтри (строботахометр, стетоскоп ва секундомер ёки тебраниш асбоби КИ-1308В ёрдамида) текширилади.

Совитиш системаси буғ-ҳаво клапанининг техник аҳволи, системанинг герметиклиги, термометрнинг ва термостатнинг ишга лаёқатлилиги ҳамда вентилятор тасмасининг таранглиги текширилади.

Двигателнинг ёнилғи билан таъминлаш системасига алоҳида аҳамият бериш керак, чунки унинг техник аҳволи қувват ва тежамкорлик кўрсаткичларига жиддий таъсир қилади. Ёнилғи аппаратининг умумий аҳволини ишлатилган газларни текшириш (тутун ўлчагичлар ёрдамида) асосида аниқлаш мумкин. Ёнилғи билан таъминлаш системаси батафсилроқ текширилганда ҳаво тозалагичнинг ифлосланиш даражаси (киритиш тактидаги сийракланиш бўйича моновакуумметр ёрдамида), ҳаво чиқариш трактининг герметиклиги, форсунканинг ишлаши, яъни пуркаш босими ва тўзитиш сифати (максиметр КИ-1336 ёки КИ-562 асбоби ёрдамида), ёнилғи насосидаги прецизион жуфтликларининг техник аҳволи (КИ-4802 асбоби ёрдамида), ёнилғи пуркашни илгарилатиш бурчаги (моментоскоп КИ-4941, КИ-13902 ёки 9918 мосламаси ёрдамида) аниқланади.

Ёнилғи насоси бўлинмаларининг иш унуми ва ёнилғини бир текис узатиши ҳамда ёқилғининг соатлик сарфи КИ-4818 ёнилғи ўлчагичи билан текширилади.

Юргизиб юбориш системасида (юргизиб юбориш двигатели ёрдамида) клапан механизмидаги, свеча электродлари орасидаги ва магнетонинг узгичидаги тирқишлар, тирсакли валнинг айланиш частотаси текширилади, илашиш муфтаси ва узатиш механизми ростланади.

Электр асбобларнинг техник ҳолати кўчма КИ-1093 вольтамперметр ёрдамида текширилади.

Бошқариш механизмлари, трансмиссия ва юриш қисмини техник диагностика қилишда бирикмалардаги тирқишлар КИ-4913, К-13912, К-402 бурчак ўлчагич ва люфт ўлчагичлар билан текширилади.

Трактрнинг диагностика қилишга мослиги. Тракторларнинг турли ишлатиш даврларидаги техник аҳволини аниқлашда уларнинг диагностика ўтказишга мослиги катта аҳамиятга эга. Трактрнинг диагностика қилишга мослиги деганда унинг диагностика ўтказишга қулайлиги, датчикларни керакли жойларга ўрнатиш мумкинлиги, диагностика операцияларини бажаришдаги қулайликни таъминловчи ва шу каби конструктив ечимлар тушунилади. Бу хусусият узеллар, агрегатлар ва машина конструкциясини ишлаб чиқиш пайтидаёқ эътиборга олиниши керак. Янги трактрни лойиҳалаш жараёнида инженер-конструкторлар керакли диагностика воситаларини аввалдан аниқлаб қўйган бўлишлари ва уларга мос келадиган диагностикалаш жойлари, уларни бажаришнинг қулай йўлларини белгилаши лозим.

Агар диагностика қилишга қулайлик техник хизмат кўрсатишдагидек беш босқичли қилиб аниқланса, у ҳолда диагностика ўтказиладиган жойнинг қулайлилик коэффициенти:

$$K_к = \frac{m'_ў}{\sum_{i=1}^{n} m_i}, \qquad (56)$$

бунда $m'_ў$ — диагностика ўтказиш учун ўта қулай жойлар; m_i — диагностика ўтказиш учун қулай жойларнинг мумкин бўлган сони; n — қулайлик даражаси.

Ҳар бир жойнинг диагостика ўтказиш учун қулайлиги технологик коэффициент билан баҳоланади:

$$T_к = \frac{T_а}{T_а + T_ё}, \qquad (57)$$

бунда $T_а$ — диагностика ўтказишда асосий операцияларни бажариш учун сарфланган вақт, соат; $T_ё$ — диагностика ўтказишда ёрдамчи операцияларни бажариш учун сарфланган вақт, соат.

Машинанинг диагностикага мослигини аниқлаш учун унга

тааллуқли кўрсаткичларнинг ўлчашга қулайлигини ҳам ҳисобга олиш керак. Бу ерда шуни айтиб ўтиш керакки, автоматлаштирилган диагностика системасининг қўлланилиши билан бунга эҳтиёж қолмайди, чунки диагностика қилувчи оператор жуда қулай шароитда ишлайди.

4.5. Машиналарга техник хизмат кўрсатиш турлари

Машиналарга техник хизмат кўрсатишнинг ТХК-1, ТХК-2 ва ТХК-3 турлари бор. Техник хизмат кўрсатишнинг бу турлари маълум миқдордаги иш бажарилгандан сўнг ўтказилади. Уларнинг даврийлиги 01.01.82 йилгача ишлаб чиқарилган тракторлар учун қуйидагичадир: ТХК-1 60 мото-соатдан сўнг; ТХК-2 240 мото-соатдан сўнг; ТХК-3 960 мото-соатдан сўнг.

ГОСТ 20793-81 га мувофиқ, 01.01.82 йилдан сўнг ишлаб чиқарилган тракторлар учун бу даврийлик ТХК-1 учун 125 мото-соатни, ТХК-2 учун 500 мото-соатни, ТХК-3 учун 1000 мото-соатни ташкил қилади.

Бундай даврийликдан ТХК-1 ва ТХК-2 учун 10% ва ТХК-3 учун 5% четга чиқиш рухсат этилади.

ТХК-1 ни ўтказишда қуйидаги операциялар бажарилиши керак:

— машинани чанг ва лойдан тозалаш, ювиш;

— эксплуатацион суюқликларнинг сизишини текшириш, агар сизаётган бўлса, уни бартараф этиш;

— двигатель, руль механизми, ёритиш ва сигнализация системасининг ишлашини, ойна тозалагичлар, тормозлар, дизелни ишга тушириш механизмининг блокировкасини текшириш;

— тасмаларнинг таранглигини, шиналардаги босимни, асосий мой магистралидаги мойнинг босимини текшириш ва зарур бўлса, уларни созлаш;

— ҳаво тозалаш системасига техник хизмат кўрсатиш билан бирга унинг герметиклигини текшириш;

— аккумулятор батареясига техник хизмат кўрсатиш (клеммаларни, тиқин тешикларини тозалаш, электролит сатҳини текшириш);

буриш механизмлари бўлмаларида йиғилиб қолган мойларни тўкиш;

— мойланадиган бирикмаларни мойлаш картасига биноан мойлаш ва барча корпус ва картерлардаги мой сатҳини текшириш.

ТХК-2 да бажариладиган операциялар қуйидагилардан иборат:

— ТХК-1 нинг барча операцияларини бажариш;

— аккумулятор батареясидаги электролитнинг зичлигини текшириш ва қисман зарядлаш билан биргаликда унга техник хизмат кўрсатиш;

— газ тақсимлаш механизмидаги, илашиш муфтасидаги,

буровчи моментни кучайтиргичдаги тирқишларни, бошқарилувчи ғилдиракларнинг яқинлашувини, уларнинг подшипникларидаги ўқ бўйича тирқишни, гусеницалар таранглигини ва уларнинг бармоқлари шплинглланганлиги, ричагларнинг ва бошқариш педалларининг тўлиқ йўлини текшириш ва зарур бўлса, улардаги тирқишларни созлаш;

— генераторнинг ҳаво тешикларини тозалаш;

— марказдан қочирма мой фильтрини тозалаш;

— двигателнинг мойлаш системасини ювиш ва унга тоза мой қуйиш;

— двигателнинг қувватини текшириш;

— ҳаво тозалаш системасининг герметиклигини, дизелни ишга тушириш давомийлигини, асосий мой магистралидаги босимни, дизель тўхтагандан сўнг марказдан қочирма мой фильтри роторининг айланиш вақтини, двигателни ишга тушириш механизмининг блокировкасини текшириш.

ТХК-3 да бажариладиган операциялар қуйидагилардан иборат:

— ТХК-1 ва ТХК-2 ларнинг барча операцияларини бажариш;

— форсункадаги пуркаш бошланишидаги босимни ва ёнилғининг тўзитилиш сифатини текшириш, лозим бўлса, уни созлаш;

— ёнилғи насосининг ишлаши нормал кўрсаткичларга мувофиқлигини стендда текшириш;

— мойлаш системаси, гидросистема агрегатлари ва электр жиҳозларни стендда созлаш;

— назорат асбобларининг ишлашини текшириш;

— ёнилғи баклари, фильтрлар ва тиндиргичларни ювиш;

— ишга тушириш двигателининг ишлашини ва унинг улаш муфтасини, орқа ва олдинги кўприк бош узатмаларидаги подшипникларнинг, охирги узатмадаги подшипникларнинг, таянч ғилдиракларнинг, етакловчи ва етакланувчи ғилдиракларнинг, осма кареткаларининг ўқ бўйича силжишини, олдинги ғилдиракларнинг яқинлашишини текшириш;

— олдинги ва орқа ғилдирак шиналарини ҳамда гусеница ва етакловчи юлдузчаларнинг ўрнини алмаштириш;

— ёнилғи насосининг, ростлагичнинг, вентилятор шкивининг, тарангловчи роликнинг, ишга тушириш двигатели редукторининг, узатмалар қутисининг, бош узатманинг, олдинги кўприкнинг, буровчи моментни кучайтиргичнинг, кардан вали оралиқ таянчининг, руль механизмининг ва айлантирувчи шкивнинг мойини тўкиш, уларнинг корпусларини ювиш ва янги мой қуйиш;

— агрегатларни салт ишлатиб ва юкланиш билан текшириш.

Кўрсатиб ўтилган техник хизмат кўрсатишларга тааллуқли умумий қоидалар маълум хилдаги трактор учун унинг тузилишини ҳисобга олган ҳолда аниқлаштирилади. Техник хизмат

кўрсатишдаги меҳнат сарфи тракторнинг хилига ва унинг тузилишига боғлиқ, масалан МТЗ-80Х тракторига ТХК-1 ўтказиш учун 30, ТХК-2 учун 128,4 ва ТХК-3 учун эса 387,4 одам·минут меҳнат сарф бўлади.

4.6. Мавсумий техник хизмат кўрсатиш

Машиналарга мавсумий техник хизмат кўрсатиш йилига 2 марта ўтказилади. Мавсумий техник хизмат кўрсатиш кузги-қишки ва баҳорги-ёзги ишлатиш шароитига ўтишдаги техник хизмат кўрсатиш ишларидан иборат. Бир мавсумий иш шароитидан иккинчисига ўтишдаги чегара ҳазо ҳароратининг муайян қиймати (кузда —5°, баҳорда +5°) ҳисобланади.

Мавсумий техник хизмат кўрсатиш ишларидан кўзланган мақсадни тушуниш учун тракторларни қиш ва ёз фаслларида ишлатиш хусусиятларини билиш лозим.

Тракторларни қиш мавсумида ишлатиш хусусиятлари ҳаво ҳароратининг пастлиги ва намлиги юқорилиги, ишлов берилаган тупроқнинг ва йўлларнинг ҳолати ёмонлашуви билан характерланади.

Ҳаво ҳароратининг пасайиши мойлаш материаллари қовушоқлигининг ошишига сабаб бўлиб, двигатель ва ишқаланувчи юзалари мойланиб ишлайдиган барча агрегат ва узеллар ишлаш шароитининг ёмонлашувига олиб келади. Мой қовушоқлигининг ортиши ишқаланувчи юзаларнинг бир-бирига ёпишиб қолишига сабаб бўлади. Бунда уларни ажратиш учун катта куч талаб қилинади. Бундай ҳолат, биринчи навбатда, двигателни ишга туширишни қийинлаштиради, чунки совуқ двигателни ишга тушириш учун маховикни айлантирувчи кучни бир неча марта оширишга тўғри келади. Шунингдек, ишга тушириш воситаларининг самарадорлиги ҳам пасайиб кетади, чунки ишга тушириш двигателининг ишончлилиги, аккумулятор батареясининг кучланиши ва ток сиғими пасаяди.

Двигатель цилиндрига нисбатан совуқ ҳавонинг сўрилиши ёнилғининг аланга олиш шароитини ёмонлаштиради ва унинг чала ёнишига олиб келади. Қуюлган мойнинг мойлаш тизимида ҳаракатланиши қийинлашади ва сачратиб мойлашга қаршилиги ортади, натижада ишқаланувчи юзаларнинг ейилиш тезлиги ортади.

Қишда совитиш системасидаги сувнинг музлаш хавфи юзага келади. Музлаган сув совитиш системаси деталларининг деворларини ёриб юбориши ва двигателни ишдан чиқариши мумкин. Ҳаводаги намликнинг юқори бўлиши ҳам двигателнинг ишига салбий таъсир қилиб, ҳимоя қилинмаган металл юзаларнинг тез занглашига олиб келади.

Тупроқ ва йўлнинг ҳолати ёмонлашуви тракторлар юриш қисмининг йўл билан илашишини камайтириб, уларнинг ўтувчанлигига салбий таъсир кўрсатади ҳамда юриш қисмининг

элементларига, трансмиссияга ва двигателга тушадиган юкланишнинг ошишига олиб келади. Йилнинг совуқ вақтларида илашиш муфтасининг ва тормоз қурилмаларининг фрикцион (ишқаланувчи) юзаларида муз қатлами ҳосил бўлади. Бу қатлам трактории бошқаришни қийинлаштиради.

Қиш мавсумида двигателларни тўғри ишлатишнинг асосий талаблари мой ва ёнилғи (дизеллар учун) нинг қишки навларини қўллашдан иборат. Бунда двигателни ишга туширишдан олдин уни иситиш жуда катта аҳамиятга эга. Бу мақсадда двигател картерига иситилган мой, совитиш системасига иситилган сув қуйиш ёки якка иситкичлардан, иссиқ ҳаводан, буғдан ва шу каби бошқа чоралардан фойдаланиш кўзда тутилади. Двигателни махсус ғилофлар билан ниқоблаш, радиатор жалюзларини ёпиш ҳам талаб қилинади. Шунингдек, совуқ пайтларда ёнғинга қарши тадбирларга ҳам алоҳида эътибор бериш керак.

Совитиш системасига нисбатан паст температурада музлайдиган суюқликлар (антифризлар) қуйиш двигателни қиш мавсумида ишлатишни анча енгиллаштиради. Ишлаб чиқарилаётган 40 ва 65 маркали стандарт антифризларнинг музлаш температураси уларнинг турига мос равишда —40° ва —65° С ни ташкил қилади. Антифриз этиленгликолнинг сувдаги эритмаси бўлиб, унга коррозияга қарши қўшилмалар қўшилади. Улар ўт олишга хавфсиз, лекин заҳарлидир. Улар нефть маҳсулотлари аралаштирилганда ғоят кўпирувчан бўлади, шунинг учун антифризлар учун алоҳида қуйиш асбоблари бўлиши керак. Улар билан ишлаганда эса эҳтиёт чораларини кўриш лозим. Антифризлар сувга нисбатан кўпроқ кенгаяди, шунинг учун совитиш системаларида кенгайиш бакчаси бўлиши ёки совитиш тизимига антифризни 5 ... 8% камроқ қуйиш, унинг сатҳини эса қизиганидан сўнг текшириш лозим. Антифризларни ишлатиш муддати 2 йил. Бу вақт мобайнида унинг зичлигини даврий равишда текшириб туриш лозим.

Двигатель ишга туширилганда ишқалувчи юзаларга мой узатилишини тезлатиш учун тирсакли валнинг айланиш частотасини тезда ошириш, яъни паст частотадан ўртача частотага ўтиш лозим. Машина узоқ вақт мобайнида ишлатилмаса ва совитиш суюқлиги сифатида сувдан фойдаланилган бўлса, двигателни вақти-вақти билан қиздириб туриш керак. Тунги турар жойга машинани қўйишдан олдин совитиш системасидаги сувни тўкиш, эрталаб уни ишга туширишдан олдин иситилган сув қуйиш лозим.

Қиш мавсумида аккумулятор батареясининг соз бўлишини, уни илитишга қаратилган чора-тадбирларни, электролитнинг зичлиги 1,31...1,37 г/см³ бўлишини таъминлаш керак.

Юриш қисмининг йўл (тупроқ) билан илашишини яхшилаш учун қўшимча мосламалар ва махсус ускуналар бўлиши лозим. Трансмиссия ва ҳаракатланувчи бошқа қисмларнинг картерлари ва корпусларига қишки навли мойлар қуйилади. Фрикцион

юзалар яхшилаб ювиб тозаланади. Тракторларнинг гидравлик системасига ҳам дизель ёнилғиси қўшилган қишки мой қуйилади. Дизель ёнилғисидан қиш мавсумида мойларни суюлтириш учун фойдаланиш мумкин, аммо уларни тез-тез алмаштириб туриш талаб қилинади.

Маълумки, агар қиш мавсумида ишлатиладиган тракторлар ёпиқ ва иситиладиган биноларда сақланадиган бўлса, двигателни ишга туширишда юқорида келтирилган қийинчиликлар содир бўлмайди.

Кузги-қишки ишлатиш олдидан ўтказиладиган тадбирлар. Кузги-қишки ишлатиш даврига ўтишда навбатдаги техник хизмат кўрсатиш ишларини ва унга қўшимча қилиб қуйидагиларни амалга ошириш керак:

1. Таъминлаш системасидаги бакларни, тиндиргичларни, ёнилғи найларини, фильтрларни ювиш ва уларни қишки навли ёнилғи билан тўлдириш.

2. Двигателдаги, гидросистемадаги, трансмиссия агрегат ва узелларидаги ва юриш қисмидаги ёзги навли мойларни қишки навлисига алмаштириш.

3. Совитиш системасини ювиш, қуйқа тошдан тозалаш. Имконият бўлса, антифриз билан тўлдириш.

4. Термостатнинг, дистацион термометрнинг, жалюзларнинг ишлашини текшириш.

5. Мойлаш системасининг радиаторини узиб қўйиш.

6. Электр жиҳозлари системасидаги барча асбобларнинг техник аҳволини текшириш.

7. Реле-ростлагич орқали иш кучланишини 14,5 В қилиб ўзгартириш.

8. Электролитининг зичлиги қишки меъёрга тўғри келувчи соз аккумулятор батареясини ўрнатиш.

9. Двигателнинг ишга тушишини енгиллаштирувчи махсус ғилофлар ва иситиш мосламаларини ҳамда тупроқ билан ишлашадиган воситаларни трактерга ўрнатиш.

10. Тракторнинг иситиш системасини текшириш.

11. Ҳимояланмаган металл юзаларга қуюқ мой суртиш, шикастланган ёки занглаган кабина қисмларини тозалаш ва бўяш.

Тракторларни ёз мавсумида ишлатиш хусусиятлари. Ёзги ишлатиш даври ҳаво ҳароратининг юқорилиги ва унинг таркибида чанг миқдорининг кўплиги билан характерланади. Булар двигателнинг нисбатан тез қизишига, мойга чанг тушиши натижасида ишқаланувчи юзаларнинг ейилиш тезлиги ошишига олиб келади. Двигателнинг ҳаддан ташқари қизиши совитиш системаси ўз вазифасини бажара олмай қолган ҳолларда содир бўлади. Бунга сабабчи бўлган омилларга совитиш системасидаги совитувчи суюқликнинг етарли миқдорда бўлмаслиги (системанинг ички деворларида қуйқа тош ҳосил бўлиши туфайли), термостат ишининг қониқарсизлиги, система герметиклигининг бузилиши ва бошқалар киради.

Тракторларни ёз мавсумида ишлатишга қўйилган асосий талаб совитиш системаси, ҳаво тозалагичнинг нормал ишлаши ва бошқа системаларнинг герметиклигини таъминлашдан иборат.

Баҳорги-ёзги ишлатиш олдидан ўтказиладиган тадбирлар. Баҳорги-ёзги ишлатиш даврига ўтишда навбатдаги техник хизмат кўрсатиш ишларини ва унга қўшимча қилиб қуйидагиларни бажариш керак:

1. Двигателнинг, мойлаш ва ҳаво тозалаш системаларининг герметиклигини текшириш.
2. Совитиш суюқлигини тўкиш, системани ювиш, қуйқа тошлардан тозалаш ва янги сув билан тўлғазиш.
3. Иситиш гилофларини, якка илитиш воситаларини, ботишга қарши воситаларни трактордан ечиб олиш ва уларни омборхонага топшириш.
4. Реле-ростлагич таъминлаб турадиган иш кучланишини 13,5 В қилиб ўзгартириш.
5. Аккумулятор батареясидаги электролитнинг зичлигини ёзги меъёрга (1,23 г/см^3) келтириш.
6. Ёнилғи билан таъминлаш системасига ёзги навли ёнилғи қуйиш.
7. Двигателнинг, гидравлик системанинг, трансмиссия агрегат ва узелларининг ва юриш қисмининг мойларини ёзги навли мойларга алмаштириш.
8. Мойлаш системасининг радиаторини ишга тушириш.
9. Кабина ва тракторнинг ташқи қисмини зангдан тозалаш ва бўёғи кўчган жойларни қайтадан бўяш.

4.7. Тракторларнинг техник хизмат кўрсатишга мослиги

Тракторнинг техник хизмат кўрсатишга мослиги унинг конструкцияси қай даражада такомиллашганлигини белгиловчи омиллардан биридир. Чунки техник хизмат кўрсатиш анча меҳнат ва вақт сарфини талаб қиладиган жараёндир. Агар тракторнинг техник хизмат кўрсатишга мослиги нисбатан юқори даражада бўлса, унга сарф бўладиган харажатларни анча камайтириш мумкин. Янги тракторни лойиҳалаш билан шуғулланувчи инженер-конструктор техник хизмат кўрсатишнинг барча операциялари мазмунини, назорат ва созлаш операциялари қайси агрегат ва узелда қандай бажарилишини, ишлатиладиган суюқликлар ва мойларнинг қандай алмаштирилиши ҳамда шу каби маълумотларни яхши билиши керак. Техник хизмат кўрсатиладиган жойлар иш бажаришга қулай бўлиши ва бу ишларни амалга оширишда мураккаб бўлмаган воситалардан (мослама ва асбоблардан) фойдаланиш мумкинлиги назарда тутилган бўлиши керак.

Техник хизмат кўрсатиш ишлари бажариладиган жой қулай-

лик даражаси бўйича турларга бўлинади. Ўрта Осиё қишлоқ хўжалигини механизациялаш ва электрлаштириш илмий-текшириш институти қуйидаги қулайлик даражаларини таклиф қилади. Биринчи даражали қулайлик (осон амалга ошириладиган) — техник хизмат кўрсатиладиган жойга ҳамма томондан ёндашиш мумкин, бунда асбобнинг ҳаракатланишига ҳеч қандай халақит бўлмайди. Иккинчи даражали қулайликда техник хизмат кўрсатиладиган жой бирор тўсиқ билан чегараланган бўлади. Учинчи даражали қулайликда техник хизмат кўрсатиладиган жойда детални текшириш учун уни айлантириш ёки суриш, узелларни ёки машинани кўтариш талаб қилинади. Тўртинчи даражали қулайликда техник хизмат кўрсатиш вақтида деталлар, узеллар ва агрегатларнинг айрим қисмлари мазкур ишларни бажаришга халақит беради, шунинг учун уларни қисман бўлакларга ажратиш зарур. Бешинчи даражали қулайликда узеллар қисмларга ажратилгандан ёки чиқариб олингандан кейингина техник хизмат кўрсатилиши мумкин.

Техник хизмат кўрсатиш жойларининг қулайлигини миқдор жиҳатдан баҳолаш учун *қулайлик даражаси коэффициенти* ($К_қ$) дан фойдаланиш мумкин:

$$К_қ = m_1 / \sum_{i=1}^{n} m_i, \qquad (58)$$

бунда m_1 — ТХК даврида осонгина амалга ошириладиган операциялар сони; m_i — ТХК даврида бажарилиши мумкин бўлган операция элементлари сони; n — қулайлик даражаси.

Ҳар бир техник хизмат кўрсатиш учун сарфланган меҳнат қулайлилик даражаси билан ($Т_қ$) баҳоланади:

$$Т_қ = Т_а / (Т_а + Т_ё), \qquad (59)$$

бунда $Т_а$ — асосий операциялар учун сарфланган меҳнат, одам·соат; $Т_ё$ — ёрдамчи операциялар учун сарфланган меҳнат, одам·соат.

Қулайлиликдан ташқари, бажариладиган ишнинг ўнғайлигини ҳам ҳисобга олиш керак. Агар ишчи тик туриб ёки ўтирган ҳолда танасини букмасдан ва қўлларини кўпи билан 90° (қўлни бемалол ташлаб турган вазиятдан) букиб иш бажарса, бундай ишни ўнғай иш дейиш мумкин.

Агар ишчи иш бажаришда танасини 40° дан, қўлларини эса 90° дан ортиқроқ бурчакка букса, бундай ҳолат ўнғайсизлик ҳолати дейилади. Агар у ишни ётиб (ёки ярим ётган ҳолда) бажарса, бу ҳолат ноқулай ҳолат дейилади.

Техник хизмат кўрсатиш жойининг ўнғайлилиги кўрсаткичи билан баҳоланади:

$$К_ў = (Т_а + Т_ў)/(Т_а + Т_ў + Т_см), \qquad (60)$$

бунда $Т_см$ — ишнинг мураккаблик даражаси билан боғлиқ бўлган қўшимча меҳнат сарфи, одам·соат.

Агар техник хизмат кўрсатишнинг бирор операциясини бажариш учун кетган вақтни операция вақти дейилса, у ҳолда уни икки қисмга—асосий ва ёрдамчи вақтга бўлиш мумкин:

$$T_{тқ} = T_а + T_ё. \quad (61)$$

Бу меҳнат сарфи ($S_{тқ}$) га ҳам тааллуқлидир:

$$S_{тқ} = S_а + S_ё \quad (62)$$

бунда $S_а$—асосий меҳнат сарфи, соат; $S_ё$—ёрдамчи меҳнат сарфи, соат.

Операциянинг технологияга мослашганлик коэффициенти

$$K_т = S_а/(S_а + S_ё) \quad (63)$$

Операциянинг технологияга мослашганлик коэффициенти 1 га қанчалик яқин бўлса, мазкур операция хизмат кўрсатиш учун шунча мослашган бўлади.

4.8. Машиналарга техник хизмат кўрсатишни ташкил қилиш ва унинг воситалари

Техник хизмат кўрсатишга тааллуқли барча ишлар ҳамда машиналарни жорий таъмирлаш ва сақлашга қўйиш ишлари тегишли қоидалар асосида ташкил қилиниши керак. Бу ишларнинг барчаси зарур бўлган қўзғалмас ва ҳаракатланувчан воситалар билан таъминланиши лозим.

Машиналарнинг моддий-техник базаси уларга техник хизмат кўрсатиш учун керак бўладиган техник воситаларнинг барчасини ўз ичига олади. Унинг таркибига марказий таъмирлаш комплекси, қўзғалмас техник хизмат кўрсатиш пости, ҳаракатланувчан техник хизмат кўрсатиш устахонаси, ёнилғи ва мой билан таъминлаш пости, ҳаракатланувчан автомобиль асосида тузилган ёнилғи-мойлаш материаллари билан таъминловчи агрегатлар, трактор ва қишлоқ хўжалик машиналарини жорий таъмирлаш устахонаси, автомобиль асосида тузилган ҳаракатланувчан таъмирлаш устахонаси ва тракторларни қўйиш (сақлаш) учун мўлжалланган жойлар киради.

Марказий таъмирлаш комплексида техник хизмат кўрсатиш ва жорий таъмирлашга тааллуқли асосий ишлар бажарилади. У одатда, марказий таъмирлаш устахонаси, хўжаликнинг нефть маҳсулотлари омборхонаси, марказий машина ҳовлиси ва автомобиллар гаражидан иборат бўлади. Марказий комплексда техник хизмат кўрсатиш воситалари ҳам жойлашган бўлиши керак. Техник хизмат кўрсатиш базасининг қолган воситалари хўжаликларнинг алоҳида бўлимларида жойлаштирилиши ёки мазкур воситалар ҳаракатланувчан бўлса, дамба-дам шу бўлимларга бориб келиши мумкин.

Техник хизмат кўрсатиш пунктлари керакли ускуналар, мосламалар, асбоблар билан жиҳозланган бино ва иншоотлардан

иборат бўлиб, улар ёрдамида машиналарни ёнилғи-мойлаш материаллари билан таъминлаш, техник хизмат кўрсатиш, машиналарда содир бўладиган носозликларни тузатиш, машиналарни сақлаш билан боғлиқ ишларни бажариш таъминланади.

Техник хизмат кўрсатиш пункти қуйидагиларни ўз ичига олади:

— техник хизмат кўрсатиш жойи ва унча мураккаб бўлмаган механизмларни таъмирлаш участкалари жойлашган оддий устахоналар;

— ёнилғи-мойлаш материаллари билан таъминлаш жойлари;

— машиналарнинг сиртини ювиш учун майдонча;

— машиналарни йиғиш ва ростлаш майдончалари;

— машиналар ва машинадан ечиб олинган узель ва деталларни сақлаш хоналари;

— электр ва сув билан таъминлаш манбалари.

Ҳаракатланувчи механизациялашган воситалар. Техник хизмат кўрсатиш агрегатлари автомобиль шассисига, икки ўқли трактор прицепи шассисига ёки ўзиюрар шассига ўрнатилган бўлади.

Техник хизмат кўрсатиш агрегатлари ёрдамида дала шароитида трактор ва бошқа қишлоқ хўжалик машиналарига ТХК-1 ва ТХК-2 ишларини механизациялашган ҳолда ўтказиш мумкин. Автомобиль шассисига ўрнатилган агрегатлар 25—30, трактор прицепига ўрнатилган агрегатлар эса 10—15 тракторга хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган.

Ёнилғи-мойлаш материаллари билан таъминловчи механизациялашган агрегатлар тракторларнинг ишлаш жойларига нефть маҳсулотларини олиб бориш ва машиналарни нефть маҳсулотлари билан таъминлаш учун мўлжалланган бўлади. Қишлоқ хўжалигида ишлаётган машина ва механизмларни ёнилғи ва мойлаш материаллари билан таъминлаш учун автомобилларнинг шассисига ёки икки ўқли трактор прицепи шассисига ўрнатилган ёнилғи ташувчи воситалар қўлланилади.

Таъминлаш агрегатларининг асбоб-ускуналари трактор бакларини нефть маҳсулотлари билан тўлғазиш, нефть маҳсулотларини тракторларнинг иш жойларига элтиб бериш, агрегатнинг насоси ёрдамида майин тозалаш фильтри ва суюқлик ўлчагич орқали тракторни дизель ёнилғиси билан тўлдириш, тракторни тарқатиш шланглари ёрдамида дизель мойи, бензин ва трансмиссия мойи билан таъминлаш, тракторларнинг подшипникли узелларини сиқилган ҳаво босимидан фойдаланиб, солидол билан мойлаш имконини беради.

Тракторнинг носозлигини дала шароитида тузатиш учун автомобилга ўрнатилган ҳаракатланувчан устахоналардан фойдаланилади. Барча ҳаракатланувчан устахоналар бир ўқли прицепга ўрнатилган пайвандлаш агрегатига эга. Бир дона бундай устахона тракторларининг сони 40—60 та бўлган хўжаликларга

хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган. Устахонанинг асбоб ва мосламалари дизель двигателларининг форсункаларини текшириш ва ростлаш, трактор ва автомобилларнинг электр жиҳозларининг ҳамда аккумулятор батареяларининг техник ҳолатини, реактив мой центрифугаларининг ишлашга лаёқатлилигини, трактор гидравлик системаларининг ва трактор двигателлари цилиндр-поршень гуруҳининг техник ҳолатини текшириш имконини беради.

Техник хизмат кўрсатиш воситаларининг қулайлиги ҳамда у ёки бу техник хизмат кўрсатиш воситаларининг даркорлиги қабул қилинган техник хизмат кўрсатишнинг ташкил қилиниш усулига боғлиқ.

Марказлаштирилган усулда бўлимларнинг тракторларига марказий комплекс воситалари билан, бригадаларнинг машиналарига эса бўлимларнинг ёки марказий комплекс воситалари билан техник хизмат кўрсатилади.

Мустақил равишда ишлатиладиган машина-трактор агрегатларига мазкур машиналарнинг тўхтаб туриш жойларида жойлашган қўзғалмас воситалар ёрдамида техник хизмат кўрсатилади.

Ҳаракатланувчан воситалар ёрдамида машиналарга техник хизмат кўрсатиш улар тўпланадиган пунктларда амалга оширилади.

Аралаш усулда техник хизмат кўрсатишда машиналарни капитал таъмирлаш ишлари хўжалик бўлимларининг техник хизмат кўрсатиш пунктларида, узел ва деталларни таъмирлаш эса марказий устахоналарда бажарилади.

Техник хизмат кўрсатишнинг ташкил қилиниш усули ва хўжалик бўлимлари учун зарур бўлган хизмат кўрсатиш воситаларини танлаш маҳаллий шароитга мос ҳолда олиб борилиши лозим.

Техник хизмат кўрсатиш бўғинлари. Тракторларга техник хизмат кўрсатиш ишларининг барча турларини тракторчилар томонидан ўтказиш машиналар иш вақтининг 20—25% қисми сарф бўлишига олиб келади. Илғор хўжаликлар тажрибаси шуни кўрсатадики, машиналарга техник хизмат кўрсатишда меҳнатнинг тракторчилар ҳамда машиналар техник хизмат кўрсатиш бўйича махсус малакага эга усталар орасида тақсимланиши техник хизмат кўрсатишни ташкил қилишнинг самаралироқ усули ҳисобланади. Техник хизмат кўрсатишни ташкил қилишдаги бу усулнинг мазмуни қуйидагилардан иборат. Машинага сменалик техник хизмат кўрсатишни бажариш тракторчининг вазифаси ҳисобланади. Тракторларга режали ва мавсумий техник хизмат кўрсатиш ҳамда машиналарни ишлатиш жараёнида содир бўладиган носозликларни таъмирлаш ишлари техник хизмат кўрсатиш бўйича ихтисослашган звенолар томонидан бажарилади, бунда шу машинада ишловчи тракторчи ҳам иштирок этади.

4.9. Тракторларни сақлаш турлари ва уларни ташкил қилиш

Қишлоқ хўжалигида йил давомида тракторлардан бошқа машиналарга қараганда кўпроқ фойдаланилади. Аммо уларнинг ҳам вақтинчалик ишсиз даври бўлади, бу даврда улар келгуси мавсумда узлуксиз ишлаши учун сақланиши керак.

Машиналар нотўғри сақланганда уларнинг табиий ейилиши (коррозияга учраши, чириши, эскириши ва бошқа хилдаги бузилишлар) жадаллашиши мумкин. Металлдан тайёрланган деталлар коррозия таъсирида емирилади. Машина деталлари юқори намликда сақланса, ерга ва химикатларга бевосита тегиб турса ҳамда уларнинг юзасида коррозияга қарши қатлам ёки мой қатлами бўлмаса, коррозияланиш жараёни жадаллашади.

Металлмас деталлар қуёш нури, ҳаводаги намлик, ҳароратнинг ўзгариб туриши ҳамда ёнилғи-мойлаш материаллари таъсирида эскиради.

Лок, бўёқ ва полимер қатламлари металл ва мазкур қатламларга тааллуқли кенгайиш коэффициентларининг фарқи ҳисобига емирилади.

Сақлашни тўғри ташкил қилиш машинанинг бутлигини таъминлайди, емирилиш ва шикастланишларнинг олдини олади, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш харажатларини камайтиради.

Машиналарни сақлаш тартиблари ва техник шартлари ГОСТ билан белгиланган. Уни техникага мутасадди шахслар, мутахассислар, механизаторлар билишлари ва унга қатъий риоя қилишлари шарт. Сақлаш қуйидаги элементлардан иборат: сақлаш жойини тайёрлаш; машинани сақлашга тайёрлаш ва сақлашга қўйиш; машинани техник хизмат ва назоратдан ўтказиш; сақлашда техника хавфсизлиги ва ёнғиннинг олдини олиш тадбирларини амалга ошириш.

Муддатига қараб сақлаш икки турга: қисқа муддатли ва узоқ муддатли хилларга бўлинади.

Қисқа муддатли (икки ойгача) сақлаш вақтинча фойдаланилмайдиган ёки таъмирлаш талаб қилинадиган машиналар учун ташкил қилинади.

Узоқ муддатли сақлаш мавсум тугагандан сўнг ёки машинадан камида икки ой фойдаланилмайдиган ҳолларда ташкил қилинади. Тракторлар сақлашнинг ёпиқ, очиқ ва аралаш усуллари мавжуд бўлиб, улар машинанинг конструктив хусусиятлари, табиат-иқлим шароитлари билан характерланади. Сақлаш турига ва усулига қараб машиналарни сақлашга тайёрлаш ва сақлашдан чиқариш ишларининг мазмуни аниқланади.

Ёпиқ усулда (гаражда, омборхонада) сақлашда бошқа усулларга қараганда тракторларнинг бутлигини таъминлаш учун яхшироқ шароит яратилади, чунки улар атроф-муҳит таъсири (температуранинг кескин ўзгариши, қуёш радиацияси ва б.) дан

нисбатан яхши муҳофаза қилинади. Шунингдек, сақлашга қўйиш ва сақлашдан олиш билан боғлиқ харажатлар камаяди, чунки ғилдирак шиналарини ҳимоя таркиблари билан қоплаш, металлмас қисмларни, электр жиҳозларини ва бошқаларни ечиб олишга эҳтиёж бўлмайди. Аммо бу усул бинолар қуриш учун катта харажатлар талаб қилади. Шунинг учун ундан мураккаб ва қиммат машиналарни, шу жумладан, тракторларни сақлаш учун фойдаланилади.

Ҳозирги пайтда қишлоқ хўжалиги учун мўлжалланган машиналар сон ва сифат жиҳатидан анча ўсди. Шунинг учун ҳам тракторларни ёпиқ биноларда сақлаш муҳимроқдир. Лекин очиқ усулда сақлашнинг ҳам ўзига яраша афзалликлари йўқ эмас. Сақлаш жойи шароитга мос ҳолда танланса ва улар тегишлича жиҳозланса, тракторлар ва бошқа техникаларнинг сифатли сақланишини юқорида кўрсатилгандек тўғри ташкил қилиш мумкин.

Машиналарни сақлаш учун мўлжалланган очиқ майдончаларнинг намунавий лойиҳалари ишлаб чиқилган.

Тракторларни сақлаш жойлари (махсус жиҳозланган машина ҳовлилари, шийпонли майдончалар, очиқ майдончалар) бошқа бинолардан ёнғин хавфи бўлмаган масофаларда жойлашган ва ёнғинга қарши воситалар билан жиҳозланган бўлиши керак. Сув захирасига эга бўлиш мақсадида майдончаларда темир-бетон резервуарлар, қум солинган қутилар ва ёнғинни ўчириш воситалари бўлиши лозим. Майдончаларнинг сатҳи ҳаракатланиш учун мослашган бўлиши лозим. Қаттиқ қопламали майдончалари бўлмаган хўжаликларда машиналарни сақлашда бетон плиталар қўлланилади (тупроқ чўкишининг олдини олиш мақсадида).

Майдончаларни ёритиш ёғоч ёки темир-бетон устунларга осилган 380/220 В кучланишли электр тармоқлари билан амалга оширилади.

Машиналар очиқ майдончаларда аралаш усулда сақланганда уларнинг резина, ёғоч деталлари, ёнилғи системаси ва электр жиҳозларининг тез емириладиган ва қиммат турадиган деталлари ечиб олиниб, зарур шарт-шароитлар таъминланадиган хоналарда сақланади.

Тракторларни сақлашда уларни маркалари бўйича гуруҳларга бўлиб жойлаштирган маъқул. Шунингдек, трактор сақлаш жойларига бемалол кириш, ҳамда сақлаш даврида уларни кўздан кечириш ишларини бажариш имкониятлари таъминланиши лозим. Сақлаш майдончасидаги йўл қопламаси бузилишининг олдини олиш мақсадида гусеницали тракторлар чиқишга яқинроқ жойга қўйилади. Тракторларнинг бўйлама ўқини қаторнинг узун томонига тик қилиб, улар бир ёки икки қаторга жойлаштирилади. Тракторлар орасидаги масофа камида 1 м, қаторлар орасидаги масофа эса камида 6 м бўлиши керак.

Машиналардан ечиб олинган агрегат, узел ва деталларни сақлаш учун мўлжалланган ёрдамчи бинолар машиналар сақланадиган жойга яқин бўлиши лозим.

Тракторлар сақланадиган жойга уларнинг маркаси ва хўжалик номери кўрсатилган ёрлиқ ўрнатиб қўйилади.

Тракторлардан ечиб олинган узел ва деталлар сақланадиган омборхона 3 қисмдан иборат бўлиши лозим. Аккумулятор батареялари сақланадиган хоналар салқин, сўрма вентиляцияли бўлиши керак. Электролити қиш мавсумига мўлжаллаб зарядланган аккумулятор батареяларини 20...25°С да бемалол сақлаш мумкин. Резинадан ва резина аралашмасидан ясалган деталлар сақланадиган хоналар деразасиз бўлиши керак, чунки қуёш нурлари резинани емиради. Бундай хоналардаги температура 5° дан 15° гача, ҳавонинг нисбий намлиги эса 55...65% атрофида бўлиши, яъни улар иситилиши ва шамоллатилиши керак. Резинадан ва резина аралашмасидан ясалган деталлар сақланадиган хоналарда нефть маҳсулотлари ва заҳарли химикатларни сақлаш қатъиян ман қилинади. Агрегат, узел ва деталлар сақланадиган хоналарни ҳаво ҳайдагич ва иситкичлар билан жиҳозлаш лозим, бунда ҳавонинг намлиги 50...70% атрофида бўлиши керак.

Тракторларни қисқа муддатли сақлаш технологияси. Тракторлардан бирор сабабга кўра вақтинча фойдаланилмайдиган ҳолларда улар қисқа муддатли сақлашга қўйилади. Бунда трактордан агрегат, узел ва деталлар ечиб олинмайди, бироқ улар техник кўрикдан ўтказилади. Тракторни қисқа муддатли сақлашга тайёрлаш учун қуйидаги ишларни амалга ошириш керак:

1) тракторни лой ва чангдан тозалаш;
2) барча механизм ва узелларни мойлаш;
3) ёнилғи системасини ёнилғи билан тўлдириш;
4) йилнинг совуқ даврларида совитиш системасидаги сувни тўкиб ташлаш ва аккумулятор батареясини ечиб олиш;
5) электр жиҳозлари системасининг асосий узелларини брезент ғилофлар билан ниқоблаш;
6) ҳаво тозалагичнинг ҳаво олувчисини ва чиқариш трубасини тиқин билан беркитиш;
7) тортқи шарнирлари ва резьбаларини, деталларининг бўялмаган юзаларини мойлаш;
8) ғилдиракли тракторларнинг шиналаридаги босимни 20...30% камайтириб, уларни тагликлар устига қўйиш. Шиналарни ҳимоя таркиблари билан қоплаш.

Тракторларни узоқ муддатли сақлаш технологияси. Тракторларни узоқ муддатли сақлашга қўйишдан олдин сақлаш учун мўлжалланган жойлар (гаражлар, майдончалар, омборхоналар) тўлиқ тартибга келтирилади. Зарур бўлса, уларнинг томи, деворлари, дарвозалари ва ҳ. к. таъмирланади. Машина-

ларни узоқ муддатли сақлашга тайёрлаш қуйидаги мажбурий тадбирлардан иборат:

1) лой ва чангдан тозалаш;

2) совитиш системасини ювиш, мойланадиган жойларни мойлаш картаси бўйича яхшилаб мойлаш ва навбатдаги техник хизмат кўрсатиш ишларини бажариш, деталларнинг бўялмаган юзаларини коррозияга қарши мойлар билан мойлаш ва ҳоказо;

3) сақлаш учун муайян шароит талаб қиладиган агрегат, узел ва деталлар (электр жиҳозлари ва ёнилғи системаси узеллари, резина ва резина аралашмасидан тайёрланган деталлар, чарм, газлама, ёғоч ва шу кабилардан тайёрланган деталлар) ни ечиб олиш ва уларни омборхонага топшириш;

4) ечиб олинган узел ва деталларнинг ўрнатилиш жойларини герметиклаш;

5) двигатель цилиндрларининг ички юзаларини консервациялаш (цилиндр деворларини мойлаш мақсадида ҳар бир цилиндрга форсунка ўрни тешигидан 50...100 г дизель мойи қуйиб, тирсакли вал 3—4 айланишга айлантирилади);

6) ёнилғи билан таъминлаш ва совитиш системаларини бўшатиш;

7) двигателнинг картеридаги, ҳаво тозалагич поддонидаги, трансмиссия корпусидаги, гидросистема бакидаги, руль бошқармасининг гидравлик кучайтиргичидаги, ёнилғи насоси корпусидаги мойни алмаштириш;

8) тракторни тўлиқ герметиклаш (барча тешикларни, люкларни, эшикларни ва кабина ойналарини тиқинлар билан ёпиш, ёриқларни мойли қоғоз билан елимлаш, эшик ва копотларни тамғалаш);

9) ғилдиракли тракторларни тагликларга қўйиш, гусеницали тракторлар учун эса гусеницалар таранглигини бўшатиш.

Тракторларни сақлашга тайёрлашни махсус ишчилар ювиш қурилмалари, ҳаракатланувчи техник хизмат кўрсатиш агрегатлари, занглашга қарши қопламалар ҳосил қилиш ва бўяш агрегатлари билан амалга оширади.

Машиналарнинг қандай сақланаётгани очиқ майдончалар учун ойига бир марта, ёпиқ биноларда эса икки ойда бир марта текширилади. Бунда машинанинг айрим узел ва деталларида қийшайиш ва эгилиш йўқлиги, тизимлардан мой оқмаётганлиги, уларнинг герметиклиги ҳамда коррозияга қарши қопламаларнинг аҳволи текширилади. Аниқланган камчиликлар дарҳол бартараф этилади. Омборхоналарда сақланаётган узел ва деталлар ҳам икки-уч ойда бир марта текширилади. Аккумулятор батареясидаги электролитнинг сатҳи ва зичлиги ҳар ойда текширилади.

Сақлаш муддати тугаган тракторлар чангдан, сақлаш мойидан тозаланади, тиқинлар олиб ташланиб, ечиб олинган узел ва деталлар жой-жойига ўрнатилади. Сўнгра трактор таглик-

дан туширилади, трансмиссия агрегатлари, юриш қисмлари ва бошқариш механизмлари мойлаш материаллари билан таъминланади.

Машиналарнинг сақлашга мослиги. Машинанинг ишга яроқли вақтининг бир қисми сақлаш даврига тўғри келгани учун унинг сақлашга мослиги асосий омиллардан бири ҳисобланади. Тракторларнинг сақлашга мослиги янги лойиҳаланган машина техник кўрсаткичларининг ажралмас қисмидир. Шу боис лойиҳалаш жараёнида бунга етарлича аҳамият бериш лозим. Машиналарнинг сақлашга мослиги сақлашдаги солиштирма меҳнат сарфи, ечиб олинадиган деталларнинг сони, герметикланадиган жойлар сони ва занглашга қарши қатламнинг юзаси ва бошқа кўрсаткичлар билан баҳоланади.

Машинани сақлаш ва сақлашдан чиқаришдаги умумий меҳнат сарфи:

$$T_{с=ч} = T_{тай} + T_{тх} + T_{ктх}, \quad (64)$$

бунда $T_{тай}$ — сақлашга тайёрлаш (техник хизмат кўрсатиш, мойлаш, агрегатларнинг мойини алмаштириш, узелларни ечиб олиш, герметиклаш, ҳимоя қатламларини ҳосил қилиш, тагликларга қўйиш) учун сарфланган меҳнат, одам·соат; $T_{тх}$ — сақлаш давридаги техник хизмат кўрсатиш ишларини бажариш учун сарфланган меҳнат, одам·соат; $T_{ктх}$ — машинани иш бажаришга лаёқатли ҳолатга келтириш учун сарфланган меҳнат, одам·соат.

Сақлашдаги солиштирма меҳнат сарфи:

$$T_{н} = T_{мс} / W_{см} \text{ (одам·соат) / га.} \quad (65)$$

Сақлашга мослик сақлашга тайёрлаш, сақлаш даврида ва сақлашдан кейинги техник хизмат кўрсатишларнинг солиштирма таннархи ($C_с$) орқали иқтисодий баҳоланиши мумкин:

$$C_с = C_{мс}/W_{см}, \quad (66)$$

бу ерда

$$C_{мс} = C_{тай} + C_{тх} + C_{чиқ}. \quad (67)$$

Келтирилган кўрсаткичлар конструкция мезонини умумлашган ҳолда баҳолаб беради, аммо сақлашга мослашмаган узел ва агрегатларни аниқлаш имконини бермайди. Бу мақсадда муайян узел ва муайян операция учун сарфланган меҳнат (ёки таннарх) фойдали қисмининг умумий меҳнат сарфига нисбати билан аниқланадиган, сақлаш жараёнининг технологияси қандай даражада экаплигини кўрсатувчи хусусий коэффициентдан фойдаланилади:

$$K'_{и} = T'_{тай}/T_{тай}, \quad (67)$$

бунда $T'_{тай}$ — сақлашга тайёрлаш учун сарфланган меҳнатнинг фойдали қисми, одам·соат.

$$T_{тай} = T'_{тай} + T''_{тай}, \qquad (68$$

бунда $T''_{тай}$ — меҳнат сарфи баланси.

Тракторларнинг бир маркаси учун сақлашнинг технологик коэффициенти маълум бўлса, у ҳолда шу тракторнинг сақлашга мослигини ва унга яқинлашганлик даражасини солиштириш мумкин.

Машиналарнинг сақлашга мослашганлигини аниқлаш мақсадида, баҳолашнинг комплекс кўрсаткичларидан фойдаланиш ҳам таклиф қилинади:

$$K_{кк} = K_{кор} K_{гер} K_{ос} K_{т} K_{кон} K_{и} K_{м}, \qquad (69)$$

бунда $K_{кор}$ — материалнинг коррозияга чидамлилигини ҳисобга олувчи коэффициент; $K_{гер}$ — герметиклаш воситалари билан таъминланганликни ҳисобга олувчи коэффициент; $K_{ос}$ — очиқ усулда сақлашга мослашганликни ҳисобга олувчи коэффициент; $K_{т}$ — тагликларга бўлган талабни ҳисобга олувчи коэффициент; $K_{кон}$ — консервациялашга бўлган талабни ҳисобга олувчи коэффициент; $K_{и}$ — ихчамлик коэффициенти; $K_{м}$ — конструкциянинг такомиллашганлигини ҳисобга олувчи коэффициент.

II қисм.

ТРАКТОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ АСОСЛАРИ

5-боб. МАШИНАЛАРНИНГ ТЕХНИК ҲОЛАТИГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ ОМИЛЛАР

5.1. Машиналарнинг ишончлилиги ва хизмат муддатига иқлим шароитининг таъсири

Мамлакатимизда машиналар ишончлилигини оширишга катта аҳамият берилмоқда. Ишончлилик буюмларнинг (машиналарнинг) сифатини белгиловчи муҳим хоссалардан бири ҳисобланади. Ишончлиликнинг умумий тушунчалари (атамалар) ва кўрсаткичлари Давлат стандарти ГОСТ 27.002-89«Техникадаги ишончлилик. Атамалар» билан аниқланади.

Тракторларга татбиқан олганда, *ишончлилик* белгиланган эксплуатацион кўрсаткичларни фойдаланиш, техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ва сақлашнинг берилган режим ва шароитларига мувофиқ тарзда сақлаган ҳолда тракторнинг берилган функцияларни бажариш хусусиятидир.

Бузилмасдан ишлаш навбатдаги бузилиш (отказ) содир бўлгунга қадар маълум ишлатиш даврида тракторнинг иш бажаришга лаёқатлилигини узлуксиз таъминлаш хусусиятидир.

Хизмат муддати тракторнинг фойдаланишнинг бошидан чегаравий ҳолатга (бартараф этиб бўлмайдиган даражадаги ишламай қолгунга) қадар ўзининг ишга лаёқатлилигини сақлаш хусусиятидир. Бунда трактор техник хизмат кўрсатиш учун сарфланган вақт ҳисобга олинмайди.

Таъмирлашга яроқлилик — тракторнинг ишламай қолиш ва носозликларнинг олдини олишга, уларни аниқлаш ва бартараф этишга мослашганлиги.

Сақланувчанлик — тракторнинг ўз иш кўрсаткичларини сақлаш (асраш) жараёнида ва ундан кейинги ишлатиш даврда сақлаб туриш хусусияти.

Машиналарнинг қисмлари (деталлар, узеллар, агрегатлар) ни, шартли равишда, таъмирланадиган ва таъмирланмайдиган гуруҳларга бўлиш мумкин.

Машинанинг ейилиши унинг чидамлилиги ва ишончлилигига жуда катта таъсир кўрсатади, чунки машина деталларининг 80—85% қисми ишқаланувчи юзаларнинг ейилиши туфайли ишдан чиқади. Афсуски, ҳозирги вақтда конструкторлар ихтиёрида машина деталларининг ейилишга чидамлилигини аниқлашда қўлланиладиган стандарт ва чуқур ишлаб чиқилган

чегаравий ейилиш меъёрларини белгилайдиган усулларнинг мавжуд эмаслиги машиналарнинг ишончилигини аниқлашни қийинлаштиради.

5.2. Трактор ва қишлоқ хўжалик машиналарини ишлатиш шароитларининг хусусиятлари

Ҳар қандай машинанинг хусусиятларига лойиҳалаш жараёнида асос солинади ва уни ишлатиш жараёнида мазкур хусусиятлар намоён бўлади. Шунинг учун ҳам ишлатиш омилларининг деталларнинг хизмат муддатига таъсир этиш даражаси машинанинг сифат кўрсаткичларини бошқариш имкониятини беради.

Саноатда ишлаб чиқарилаётган трактор ва қишлоқ хўжалик машиналари, асосан, мўътадил иқлим шароитида ишлатиш учун мўлжалланган. Иссиқ иқлим шароитида ишлатиладиган машиналарнинг ишончлилиги ва иш унумини ошириш учун машиналарни лойиҳалашда табиат-иқлим шароити ҳам ҳисобга олиниши лозим.

Иссиқ иқлим шароити об-ҳавонинг кескин ўзгариши, қуруқ ва иссиқ кунларнинг кўплиги, ҳаво ҳароратининг нисбатан баландлиги ва намликнинг пастлиги, кучли шамоллар бўлиб туриши туфайли атроф муҳитда чанг миқдорининг юқорилиги билан ажралиб туради. Ёз мавсумида ҳавонинг ҳарорати +50°С гача етади, йиллик ёғингарчилик миқдори 70—200 мм ни ташкил қилади.

Метеорология хизмати маълумотларига кўра Ўрта Осиё ҳавосининг ўртача минимал ва максимал ҳарорати —10 ва +55°С ни ташкил этади. Ҳавонинг йиллик ўртача температураси эса +27°С га тенг. Температуранинг 8 соат ичида ўзгариши 25° ни ташкил қилади. Ёз мавсумида Қуёш нури тўғридан-тўғри тушаётган металл буюмларнинг максимал температураси ҳавонинг соядаги температураси +40°С бўлганда +85°С гача етади. Қуёшли соатларнинг йиллик миқдори 2895 соатни, қуёш радиациясининг йиллик миқдори эса 174 ккал/см^2 ни ташкил қилади.

Ҳаво температурасининг юқори ва намлигининг паст бўлиши тупроқнинг ҳаддан ташқари қуриб кетишига олиб келади. Бунда ҳатто озгина шамол кўтарилиши билан ҳавода қум ва чанг миқдори кескин ортиб кетади. Иссиқ иқлимли зонада йилига 274 кунгача чанг бўронлари бўлиб туради, бу пайтда 1 м^3 ҳаводаги чангнинг миқдори 6 г гача етади.

Атроф-муҳитда содир бўладиган бундай ўзгаришлар иқлим шароитининг хусусиятлари билан характерланади, бу эса икки омил (ҳаво ҳарорати ва ёғингарчилик миқдори) га боғлиқ. Демак, агрегат, узел ва машиналар ишлатиладиган микромуҳит иқлим шароитига кўп даражада боғлиқ бўлади.

Шундай қилиб, атроф-муҳитнинг ҳарорати қанча юқори бўлса, двигатель ишлайдиган микромуҳит ҳарорати ҳам шунча юқори бўлади. Машина копоти остидаги юқори температура мой

қовушоқлигининг пасайиши, двигатель иссиқлик режимининг бузилиши, деталларнинг нормал ишлаш температурасининг кўтарилиши ва бошқа салбий ўзгаришларга олиб келиб, двигателнинг муддатидан аввал ишдан чиқишига сабаб бўлади.

ГОСТ 305-82 га кўра тезюрар дизель двигателлари учун мўлжалланган ёнилғиларнинг кинематик қовушоқлиги пастки ва юқориги чегаралар билан белгиланади. Ишлатиладиган дизель ёнилғисининг қовушоқлиги мақбул бўлиши керак, чунки ёнилғи қовушоқлигининг жуда кичик ва жуда катта бўлиши ёнилғи аппарати ишининг бузилишига, шунингдек, «ёнилғи-ҳаво аралашмаси ҳосил бўлиши ва ёниш жараёнининг ёмонлашувига олиб келади. Агар ёнилғининг қовушоқлиги паст бўлса, ёнилғи насос плунжерлари жуфтлиги тирқишидан сизиб чиқади, ёнилғининг цикл бўйича узатилиши ва пуркаш босими пасаяди, Ёнилғининг форсунка тешигидан сизиб чиқиши натижасида двигателнинг ёниш камерасида сўхта ҳосил бўлиши мумкин. Ёнилғининг қовушоқлиги пасайганда унинг мойлаш хусусияти пасаяди, бу ёнилғи аппарати деталларининг муддатидан олдин бузилишига олиб келиши мумкин.

Енилғи-мойлаш материалларининг сарфига атроф-муҳит ҳароратининг таъсири. Ҳавонинг ҳарорати юқори бўлганда унинг зичлиги пасайиши натижасида двигателларнинг иши ёмонлашади, яъни уларнинг қуввати пасаяди ва ёнилғи сарфи ортади. Ҳавонинг зичлиги паст бўлганда пневмоузатмали тормоз системаси компрессорларининг иши бузилади. Гидроузатмали тормоз системаларида температуранинг ортиши натижасида буғ тиқинлари пайдо бўлиб, системанинг ишига салбий таъсир кўрсатади. Юқори температурали шароитда ёнилғи билан таъминлаш, совитиш, мойлаш ва электр жиҳозлари системаларининг ишлашига бўлган талаб ўзгаради. Машиналарни лойиҳалашда буни албатта ҳисобга олиш лозим.

Атроф-муҳит ҳароратининг юқори бўлиши трансмиссия, двигатель, руль механизмидаги мойнинг кўпроқ қизиши ва унинг мойлаш сифатига салбий таъсир кўрсатади.

Двигателнинг максимал температура режими 80—100°С га тенг бўлиб, бу қийматнинг кўтарилиши ёнилғи-ҳаво аралашмаси ҳароратининг кўтарилишига олиб келади, натижада двигателнинг қуввати ва иқтисодий кўрсаткичлари пасаяди. Масалан, карбюраторга кираётган ҳавонинг ҳарорати 20°С дан 80°С га кўтарилганда двигателнинг қуввати 15% пасаяди, ёнилғининг солиштирма сарфи эса 16—17% ошади. Бундан ташқари, ёнилғи-ҳаво аралашмасининг ҳарорати кўтарилиши двигатель цилиндридаги аралашманинг барвақтроқ ёниш (портлаб ёниш) хавфини оширади.

Атроф-муҳит ҳарорати 32—35°С дан юқори бўлганда машина кичик тезлик ва катта юкланишда ишласа, двигателнинг 100—110°С гача қизиши натижасида унинг иссиқлик режими ёмонлашади ва қуввати пасаяди. Демак, двигатель цилиндрла-

рига юқори ҳароратли ҳавонинг кириши унинг қувватини пасайтиради.

Ҳавонинг чанглилиги. Ҳаводаги чанг таркибида 82% гача кварц ва корунд минераллари мавжуд. Улар юқори қаттиқликка эга бўлиб, ишқаланувчи сиртларнинг абразив ейилишига сабаб бўлади. Ҳаводаги чангнинг миқдори доимий бир хил эмас, у об-ҳаво шароитлари ва бошқа кўпчилик омилларга боғлиқ. Юқори ҳарорат ва узоқ муддат давомида ёғингарчилик миқдорининг жуда кам бўлиши ҳавода чанг миқдорининг ортишига олиб келади.

РҚ-4 ва ҚРТ-4 култиваторлари билан ғўза қатор оралариға ишлов берилганда ҳавонинг чангланиши тупроққача бўлган масофанинг ортиши билан камаяди. Бу кўрсаткич культиваторнинг юқори шарнир соҳаларида таянч ғилдираги ўқининг сатҳига нисбатан 10—12 марта кам, агрегатнинг тезлиги 1,35 марта ошиши билан ҳаводаги чанг миқдори ўртача 1,3...1,5 марта ошади.

Агрегат шарнирларидаги (минимал 0,005—0,001 мм ва максимал 0,60—0,90 мм) тирқишларга чанг кириб, бирикма деталларнинг ейилишини жадаллаштиради. Ейилишнинг жадаллашиш даражаси чанг заррачаларининг минерологик таркиби, ўлчами ва шаклига боғлиқ. Тупроқдан агрегат деталигача бўлган масофа 15, 45, 65 см бўлганда шунга мос равишда ҳаводаги чангда 20—25, 30—35, 50—60% кремний икки оксиди, 60—70, 55—65, 40—45% алюминий, кальций, темир оксидлари ва 10—15, 5—10, 2—5% турли элемент карбонатлари бўлади.

Ёзда автомобиль йўлларида ҳаводаги чанг миқдори 1,5—2,0 г/м³, экин майдонларида эса 3,5 г/м³ гача чанг бўлади. Саҳролардаги қум бўронлари пайтида ҳаводаги чанг миқдори 17 г/м³ ни ташкил қилади. Чанг булутининг барқарорлиги ва унинг миқдори, асосан, тупроқнинг таркибига, машинанинг ҳаракат тезлигига ва йўналишига, шамолнинг кучига боғлиқ.

Ёнилғи-мойлаш материалларининг ифлосланиши. Абразив заррачалар деталларнинг иш қисмларига ва ишқаланувчи юзаларига, асосан, ёнилғи ва мой орқали тушади. Бундан ташқари, абразив заррачалар вазифасини деталь қуйишда қолипдаги тупроқларнинг қолдиғи, металл заррачалари, абразив асбоб билан ишлов беришдаги қолдиқлар, сўхта ва бошқалар бажаради.

Абразив ифлослантирувчи аралашмаларга биринчи навбатда тупроқ (йўл ва дала) чанги киради. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, иш суюқлиги ифлосланишининг 80% ини кварц заррачалари ва атмосфера чангидаги металл (темир, алюминий) оксидлари ҳамда юқори дисперсли металл заррачалар кўринишида бўлган ейилиш маҳсулотлари ташкил қилади. Бундай заррачаларнинг қаттиқлиги Моос шкаласи бўйича 6,5...9 бирликни ташкил қилади.

ГОСТ 305-82 бўйича дизель ёнилғиси таркибида механик қўшилмалар умуман бўлиши мумкин эмас. Аммо ГОСНИТИ

нинг маълумотларига қараганда, ёнилғи нефтни қайта ишлаш заводидан трактор бригадаси омборхонасигача бўлган йўлда ва омборхонанинг ўзида 0,0005 дан 0,0630% гача ифлосланади.

Юқори температура туфайли двигатель картерида қизиган мой сапундан, агрегатларнинг бирикиш юзаларидан, сальникли зичламалардан ва подшипникларнинг қопқоқларидан сизиб чиқади.

Мойнинг қизиши унинг оксидланиш тезлигига таъсир қилади, ҳарорат қанча юқори бўлса, мойнинг оксидланиш тезлиги шунча катта бўлади. Двигателдаги мойнинг ҳарорати 50—60°С га етганда оксидланиш меъёрида бўлиб, ҳароратнинг янада ортиши мой оксидланиш жадаллигининг ортишига олиб келади, натижада мой ўзининг асосий хусусиятларини йўқотади.

Атроф-муҳит ҳарорати 40°С бўлганда гидравлик системадаги суюқликнинг қовушоқлиги кескин пасайиб, унинг система бирикмаларидан сизиб чиқиши жоиз даражадан ортиб кетади.

Дизель ёнилғисидаги ифлослантирувчи қўшилмаларнинг ўртача миқдори 1 тонна ёнилғи учун 100 г (0,01%) ҳисобида қабул қилинган. Агар дизель ҳаводаги чанг миқдори 1—2,5 г/м³ бўлган шароитда ишласа, ёнилғи бакидаги механик қўшилмалар миқдори бошланғич миқдорга нисбатан икки — уч бараварга ошади. Ҳаводаги чанг ёнилғи бакига ҳаво найи орқали бемалол киради. Тупроқ чанги юқори босимли ёнилғи насосига, асосан, фильтрлар орқали киради, фильтрлар эса маълум иш муддатидан сўнг ёқилғини зарур даражада тозалай олмаслиги мумкин.

Нефть базалари томонидан тарқатиладиган дизель ёнилғисининг 1 тоннасида 100—120 г ифлослантирувчи қўшилмалар борлиги аниқланган. Дизелнинг ёнилғи аппаратлари нормал ишлаши учун ёнилғининг ифлосланиш даражасини чеклаш керак. Чанг заррачаларининг ўлчами ҳам плунжерли жуфтликларнинг ейилишига сезиларли таъсир қилади. Бунда заррачаларнинг ўлчами прецизион жуфтликлар орасидаги тирқишдан катта бўлмаслиги (1,5...2,5 мкм дан ошмаслиги) керак. Чангнинг қаттиқ заррачалари, айниқса, тирсакли валнинг ўзак ва шатун бўйинлари ейилишини жадаллаштиради. Масалан, техник жиҳатдан тоза ҳисобланмиш ҳавода юкланиш остида 100 соат ишлаган двигатель тирсакли валининг бўйинлари ва подшипниклари вкладишларининг ейилиш миқдори 10—14 мкм дан ошмайди. Агар ҳаводаги чанг миқдори ҳаво фильтрига киравершида 2...3 г/м³ бўлса, мазкур деталларнинг ейилиш миқдори 90...100 мкм га етади.

Т-74 ва Т-75 тракторларини ишлатиш тажрибаси шуни кўрсатдики, улардаги трансмиссия корпусларининг герметиклиги бузилиши натижасида картерларда абразив заррачалар жоиз миқдордан кўпроқ тўпланади, натижада трансмиссия деталларининг ейилиш тезлиги гоза мойда ишлаган деталларга нисбатан бир неча марта ортиб кетади.

Мой таркибидаги механик қўшилмалар ёнувчи ва ёнмайдиган қисмлардан иборат. Уз навбатида, механик қўшилмаларнинг ёнмайдиган қисми трансмиссия деталларининг ейилиш маҳсулотлари ва тупроқ чангидан таркиб топади. Трансмиссияга чанг кириш сабабларидан бири агрегат бўшлиғидаги ҳавонинг дам исиб, дам совиб кетиши ва шунинг натижасида ташқи муҳит билан газ алмашинуви содир бўлишидир.

Тракторларни ишлатиш жараёнида, трансмиссия агрегатларининг корпус деталларига таъсир этувчи динамик юкланишлар ва тўсиқлардан ўтишда раманинг эластик деформацияси натижасида қотириш деталлари аста-секин бўшаши туфайли агрегатларнинг герметиклиги бузила бошлайди ва мойга чанг тушиши осонлашади.

Синов натижалари шуни кўрсатадики, чанг (0,8—2,4 фоиз) билан ифлосланган мойда ишлайдиган узатмалар қутиси деталларининг ейилиши тоза мойга қараганда 1,5—5,5 марта кўп бўлади.

Маълумки, машиналарнинг тупроққа ишлов берувчи деталлари нисбатан кўпроқ ейилади, уларнинг аксарияти абразив ейилишга учрайди. Статистика маълумотлари шуни кўрсатадики, абразив ейилиш натижасида тупроққа ишлов берувчи машина деталларининг 75—80 фоизи, синиш натижасида эса 20--25% қисми ишдан чиқади. Гусеницалари турлича бўлган иккита тракторнинг подшипникларини текшириш натижалари шуни кўрсатдики, уларда учрайдиган барча нуқсонларнинг 57--61% қисми радиал тирқишнинг ортиши туфайли юзага келадиган нуқсонларга тўғри келади.

Ҳаводаги чанг заррачалари гидроцилиндрларнинг штокларига, золотникли тақсимлагичларнинг мой пардаси билан қопланган сиртларига ўтириб қолиб, зичламалар орқали ичкарига тортилади ва иш суюқлиги оқими билан ювилиб, бутун системага тарқалади. Ўрта Осиё шароитида ҳатто нефть базаларида сақланадиган иш суюқликларининг механик қўшилмалар билан ифлосланиш даражаси ГОСТ 6370-83 да белгиланган миқдордан ҳам ошиб кетади. Ўзбекистонда ишлатилаётган машиналарнинг гидросистемаси тўлатилгандан 30 минут ўтгач олинган мой намуналари таркибида механик қўшилмаларнинг ўртача масса бўйича 0,22% ни ташкил қилган.

Гидравлик системанинг иш суюқлиги масса бўйича 0,01—0,44%, айрим ҳолларда ундан ҳам кўпроқ миқдорда ифлосланади. Натижада, қўзғалувчан деталларнинг ейилиш жадаллиги ортади. Мазкур системадаги насос деталларининг ейилиш миқдори ва унинг фойдали иш коэффициенти насос билан ҳайдаладиган суюқликни ифлослантирадиган чанг зарраларининг миқдорига, ўлчамига ва қаттиқлигига боғлиқ. Системадаги фильтрлар иш суюқлигини чанг заррачаларидан тўлиқ тозалай олмайди. Суюқликнинг меъёрдан ортиқ ифлосланиши, фильтрнинг ишдан чиқиш ёки самарасиз ишлаши ишқаланувчи барча

деталларнинг, шу жумладан насос деталларининг ҳам хизмат муддатини қисқартиради.

5.3. Машина деталлари нуқсонларининг турлари

Машиналарнинг ишлатилиш даражасига боғлиқ ҳолда улардаги айрим деталларнинг иш унуми ва бошқа кўрсаткичлари пасая боради, натижада уларда нуқсонларнинг пайдо бўлиши жадаллашади. Нуқсонларнинг юзага келишига лойиҳалаш, ишлаб чиқариш ва ишлатиш жараёнларининг мукаммал эмаслиги сабаб бўлади.

1-жадвал

Нуқсонлар ва уларнинг содир бўлиш сабаблари

Нуқсонлар	Нуқсоннинг пайдо бўлиш сабаби	Мисоллар
Лойиҳалашдаги нуқсонлар	Деталь ўлчамларининг таъсир қилувчи юкланишга мос эмаслиги	
	Детал материалини ва унга термик ишлов бериш режимини нотўғри танлаш	Тишли ғилдиракка нотўғри термик ишлов бериш
	Ўтқазишларни нотўғри танлаш	
	Мойлаш усулларини нотўғри танлаш	
Ишлаб чиқаришдаги нуқсонлар	Деталнн ясашда иш чизмаларида кўрсатилган ўлчамлардан ва техник талаблардан четга чиқиш	
	Деталга ишлов беришда ва таъмирлашдаа технологик жарённинг бузилиши	
	Агрегат, узел ва машиналарни йиғиш учун белгиланган тартибнинг бузилиши	Конуссимон подшипникларни нотўғри йиғиш ва созлаш
Ишлатишдаги нуқсонлар	Деталларнинг табиий ейилиши	Тирсакли вал бўйинлари, подшипниклари ва шунга ўхшаш деталлар
	Машинага нотўғри техник хизмат кўрсатиш	Бирикмаларни созлаш ва мойлаш

Ўз навбатида, ишлатишдаги нуқсонлар ҳам асосан уч турга бўлинади.

Деталларнинг ейилиши. Деталларнинг текис ейилиши кам учрайди, чунки улар, асосан, ўзгариб турадиган юкланишларда ишлайди. Деталларнинг нотекис (овалсимон, конуссимон) ейилиши анча кенг тарқалган. Деталларнинг тирналиши ва юли-

ниши мойнинг бегона қўшимчалар билан ифлосланиши натижасида содир бўлади.

Механик бузилишлар кучли зарбалар ёки бошқа таъсирлар (иссиқлик) натижасида содир бўлади. Улар кўпроқ қуйма деталларда учрайди. Масалан, қиш мавсумида цилиндрлар блокига қайноқ сув қуйилганда у ёрилиши мумкин.

Чуқур тирналишлар бир деталининг иккинчисига нисбатан силжиши туфайли содир бўлади. Масалан, қотирилмаган ёки чала қотирилган поршень бармоғи цилиндр деворида чуқур чизиқ қолдириши мумкин.

Ўйилиш, асосан, цементация қилинган деталларда, тишли ғилдиракларда кузатилади. Масалан, узатмалар қутисидаги илашувчи шестерняларнинг тишларига меъёрдан ортиқ динамик юкланиш таъсир этганда уларнинг цементация қилинган қатламлари ўйилиб тушади.

Сиқиш ва узилиш бирикма деталларининг ўзаро динамик урилиши натижасида содир бўлади. Бунга киритиш ва чиқариш коллекторлари фланецларининг узилиб тушиши мисол бўлади.

Деталларнинг эгилиши ва букилиши динамик урилишлар ва қийматн кескин ўзгарувчан юкланишлар таъсирида содир бўлиши мумкин. Бунга мисол тариқасида машина ҳайдовчисининг эҳтиётсизлиги натижасида олдинги ўқ ғилдиракларининг бирор тўсиққа урилиши натижасида олдинги тўсиннинг эгилишини кўрсатиш мумкин.

Буралиш катта миқдорда буровчи момент узатувчи деталларда содир бўлади. Масалан, орқа кўприк ярим ўқларидаги буралиш трактории ботқоқликдан чиқариш учун олдинга ва орқага силкинишлар натижасида содир бўлади.

Химиявий ва иссиқлик таъсирида содир бўладиган бузилишлар. Бундай бузилишлар температура ёки ички (қолдиқ) кучланишлар таъсири натижасида содир бўладиган эзилишлардан иборатдир. Бунга мисол қилиб ўта қизиган двигатель цилиндрлар блокининг қийшайишини келтириш мумкин.

Деталлардаги коваклар температуранинг маҳаллий кўтарилиши таъсирида деталларнинг куйиши туфайли содир бўлади. Масалан, чиқариш клапани ўз уясига яхши мослаштирилмаганлиги сабабли улар орасидаги тирқишдан ишлатилган газлар ёриб ўтиб, иш юзаларида коваклар ҳосил қилади. Деталларнинг коррозияланиши эса уларнинг оксидланиши натижасида содир бўлади. Масалан, яхши қизимаган двигатель цилиндрларининг совуқ деворларига кислота буғлари конденсацияланиб (улар ёнувчи аралашманинг ёниш жараёнида ҳосил бўлади), цилиндр деворларини коррозиялаши мумкин.

Юқорида санаб ўтилган барча нуқсонларга солиштирганда деталларнинг ейилиши кўпроқ учрайди. Бундай нуқсонлар ўз вақтида аниқланиб, бартараф қилинмаса, улар авариянга сабаб бўлувчи нуқсонларга айланиши мумкин. Ана шу мақсадда ма-

шиналарни ишлатилишда режали-олдини олувчи ТХК ва таъмирлаш тизими қабул қилинган, бунинг маъноси шундан иборатки, машиналарга техник хизмат кўрсатиш олдиндан тузилган режа асосида мажбурий ҳолда, таъмирлаш ишлари эса талабга кўра ўтказилади. Носозликларнинг мураккаблик даражасига боғлиқ ҳолда таъмирлаш ишлари жорий ва капитал таъмирлашларга бўлинади.

Жорий таъмирлаш (ишлатиш даврида) машинанинг ишга лаёқатлилигини тиклаш мақсадида бажарилади, бунда машина қисман бўлакланиб, ишлатиш жараёнида содир бўлган ва ишлатишга халақит берадиган носозликлар айрим агрегат, узел ва деталларни янгиси ёки таъмирлангани билан алмаштириш орқали бартараф килинади.

Капитал таъмирлаш машинанинг барча ташкил қилувчи қисмларини, шу жумладан, асосий қисмларни ҳам алмаштириб ёки таъмирлаб унинг созлигини ва тўлиқ (ёки шунга яқин) ресурсини таъминлашдан иборат. Капитал таъмирлаш на фақат машина учун, балки уни ташкил қилувчи агрегатлар учун ҳам тегишлидир.

Капитал таъмирланган машиналарнинг сифат кўрсаткичлари янги машиналар даражасида (ёки унга яқин), бўлиши, уларнинг ресурси эса янги машина ресурсининг 80% идан кам бўлмаслиги керак. Машина ва уни ташкил қилувчи қисмларнинг капитал таъмири, одатда, ихтисослаштирилган корхоналарда бажарилади.

Ҳар бир тракторни капитал таъмирлашга юборишдан олдин унинг техник ҳолати. шу жумладан, ресурси диагностика қилиниши лозим. Тракторнинг бутун хизмат давридаги капитал таъмирлашлар сони йиллик капитал таъмирлаш билан қамраш коэффициенти (2- жадвал) ва тракторни ҳисобдан чиқаргунча йилларда ифодаланган фойдаланиш даври асосида аниқланади.

Капитал таъмирлашда машина қисмларга (деталларга) ажратилади, барча бирикмаларда бошланғич ўлчамлар тикланади, ейилган агрегат, узел ва деталлар янгиси ёки таъмирлангани билан алмаштирилади, сўнгра машина хўрда қилинади ва синалади.

Машина ишлаб чиқарилгандан биринчи капитал таъмирлашгача ёки икки капитал таъмирлашлар орасидаги ишлатиш вақти *таъмирлаш цикли* деб аталади. Таъмирлаш оралиғи циклида бажариладиган барча таъмирлаш ва техник хизмат кўрсатиш ишларининг сони, даврийлиги ва кетма-кетлиги норматив материаллар билан белгилаб, таъмирлаш оралиғи циклининг структураси дейилади.

Ейилиш — машинада нуқсонлар пайдо бўлишининг асосий сабабчиси. Машинани ишлатиш жараёнида унинг ўзаро тутташган узел ва деталларининг нормал ишлашига тўсқинлик қилувчи жоиз ўлчамдан четга чиқувчи тирқишлар пайдо бў-

2-жадвал

Тракторларнн таъмирлашдаги ўртача ишлатиш меъёрлари қамраш коэффициенглари, меҳнат сарфи ва нисбий харажатлар миқдори

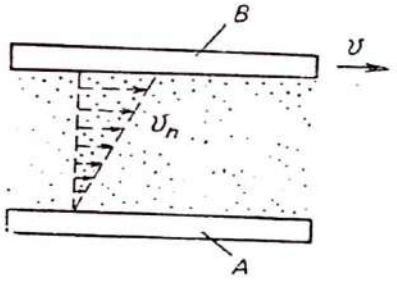
Тракторнинг маркаси	Тракторлар ўртача ишлатилиши, мото-соат		Йиллик капитал таъмирлаш билан қамраш коэффициенти	Таъмирлашдаги меҳнат сарфи, одам-соат		Хўжаликларнинг нисбий харажатлари, сўм/мото-соат
	капитал таъмирлашда бўлмаган тракторлар учун	капитал таъмирлашда бўлган тракторлар учун		1000 дона таъмир режаси бўлган махсус таъмирлаш корхонаси учун	Хўжаликдаги устахоналар учун	
Т-130М	5600	4900	0,17	382	615	0,35
Т-100	5600	4900	0,17	316	509	0,35
Т-700А	5900	4700	0,14	410	660	0,58
К-701	5900	4700	0,14	451	726	0,71
Т-4А	5100	4100	0,15	325	523	0,41
ДТ-75М	5700	4500	0,15	229	369	0,26
Т-150К	5900	4700	0,14	351	565	0,40
Т-70С	5400	4300	0,13	205	330	0,18
Т-54В	5400	4300	0,13	118	303	0,17
МТЗ-80 МТЗ-82	6400	5100	0,14	193	311	0,10
КМЗ-6Л КМЗ-6М	7000	5600	0,14	169	272	0,80
Т-28Х4М	5300	4300	0,15	134	216	0,07
Т-25А1 Т-25А	6400	5100	0,15	132	213	0,09
Т-16М	6100	4900	0,18	114	184	0,07
Т-40М Т-40АМ	5300	4290	0,17	156	251	0,11

лади. Бунинг асосий сабаби туташган деталларнинг ўзаро ишқаланиши натижасида содир бўладиган ейилишдир. Шуни таъкидлаш жоизки, машиналарда содир бўладиган бузилишларнинг 80% идан кўпроғи ейилиш ҳисобига тўғри келади.

5.4. Ишқаланиш ҳодисасининг моҳияти

Ўзаро туташувда бўлган жисмларнинг бир-бирига нисбатан ҳаракатланиши натижасида содир бўладиган тангенциал қаршилик *ишқаланиш (ишқаланиш кучи)* деб аталади. Ишқаланиш ички ва ташқи турларга бўлинади. Ўзаро туташган икки жисмнинг нисбий ҳаракатига қаршилик ташқи ишқаланиш дейилади. Ташқи ишқаланиш жисмларнинг ташқи туташиш юзасидаги ўзаро таъсирига боғлиқ бўлиб, мазкур жисмларнинг ички ҳолатига боғлиқ эмас.

Бир жисм таркибидаги қисмларда содир бўладиган ва уларнинг нисбий ҳаракатига қаршилик қилувчи ишқаланиш



5.1- расм. Ички ишқаланиш тушунчасига оид схема

A — қўзғалмас пластинка; *B* — қўзғалувчан пластинка

ички ишқаланиш деб аталади. Бундай ишқаланиш, асосан, суюқлик ва газларда намоён бўлади. Ички ишқаланишга мисол тариқасида v тезлик билан текис ҳаракат қилувчи қўзғалмас пластинка *A* га нисбатан параллел ва пластинка *B* таъсирида ҳаракат қилувчи суюқликни кўрсатишимиз мумкин (5.1-расм). Ички ишқаланиш таъсирида *A* ва *B* пластинкалар яқинидаги суюқлик заррачаларининг тезлиги тегишли пластинканинг тезлигига мос келиши кузатилади, яъни ҳаракатланувчи пластинка *B* яқинида суюқлик заррачаларининг тезлиги энг катта, қўзғалмас пластинка *A* яқинида эса энг кичик (нолга яқин) бўлади.

Ташқи ва ички ишқаланишлар орасида қатъий чегара мавжуд эмас. Ҳодисаларга микроскопик масштаб нуқтаи назаридан қаралганда соф ташқи ишқаланишда ҳам ички ишқаланиш элементлари мавжуд бўлар экан.

Машина ва механизмлардаги ишқаланиш, асосан, икки хил бўлади ҳаракатнинг мавжудлиги ва унинг характери бўйича, яъни ҳаракатсизликдаги (тинч ҳолатдаги) ва ҳаракатдаги ишқаланиш.

Ҳаракатсизликдаги ишқаланиш икки жисмнинг микросилжишдан нисбий ҳаракатга ўтишгача содир бўладиган ишқаланиш, ҳаракатдаги ишқаланиш эса икки жисмнинг нисбий ҳаракати натижасидаги ишқаланишдир.

Ҳаракатдаги ишқаланиш сирпанишдаги ишқаланиш, думалашдаги ишқаланиш турларига бўлинади.

Сирпанишдаги ишқаланишда жисмларнинг туташиш нуқталаридаги тезликлари миқдор ва йўналиш жиҳатидан ҳар хил бўлади.

Думалашдаги ишқаланиш ҳаракатдаги икки жисмнинг ишқаланиши бўлиб, уларнинг тезликлари туташиш нуқталарида миқдор ва йўналиш жиҳатидан бир хил бўлади.

Бир жисм юзасининг иккинчисиникига нисбати нисбий ҳаракатланишига қаршилик қилувчи ва бу жисмларнинг умумий чегарасига нисбатан тангенциал йўналишда бўлган куч *ишқаланиш кучи (F)* дейилади.

Ишқаланиш коэффициенти икки жисм орасидаги ишқаланиш кучининг мазкур жисмларнинг ишқаланиш юзаларини бир-бирига сиқиб турувчи нормал кучи (N) га нисбатига тенг, яъни

$$f = F/N.$$

Ишқаланиш ҳодисасини таҳлил қилишга уриниш дастлаб Аристотель томонидан бошланган. У ўтказган тажрибаларига таянган ҳолда кўрсатиб ўтадики, ҳар қандай, шу жумладан, реал жисмларнинг горизонтал текисликдаги текис ҳаракати доимо ташқи қаршиликка учрайди, шу билан бирга у жисмнинг оғирлигига боғлиқ деган хулосага келади.

Ишқаланиш ҳодисасини ўрганишга Леонардо-да-Винчи катта ҳисса қўшди. У абадий двигателни яратиш мумкин эмаслигининг сабабларидан бири ишқаланишнинг мавжудлиги, деб талқин қилади. Биринчи бўлиб Леонардо-да-Винчи ишқаланиш коэффициенти деган тушунчани киритди, аниқланиш кучининг ишқаланувчи юзаларнинг материалига, уларга ишлов бериш турига, юкланишга боғлиқлигини, шунингдек, уни ишқаланувчи юзалар орасига роликлар ўрнатиш ёки мой киритиш йўли билан камайтириш мумкинлигини кўрсатди.

1699 йили француз Амонтон биринчи бўлиб ишқаланиш кучининг юкланишга чизиқли эмпирик қонуният асосида боғлиқ эканлигини баён қилди:

$$F = Nf,$$

бунда f — ишқаланиш коэффициенти; N — ишқаланиш текислигига тик бўлган юкланиш, Н.

Эйлернинг ишқаланиш соҳасидаги ютуқларидан (кнехтга ўралган арқон кемани ушлаб тура олишини ҳисоблаш формуласи) инженерлик амалиётида ҳозир ҳам қўлланиб келинмоқда.

Француз олими Шарль Кулон ўзининг «Оддий машиналар назарияси» илмий ишида (1781 й.) ишқаланиб сирпанишга қаршилик, думалашга қаршилик ва қўзғалишдаги қаршиликлардан иборат эканлигини ёритади. Кулон ҳар хил металлар, минераллар ва ёғочларнинг сирпаниб ишқаланишини ўрганиб, Амонтон қонунини умумлаштирди:

$$F = fN + A,$$

бунда A — ишқаланиш кучининг ишқаланувчи юзаларнинг «илашувчанлигига» боғлиқ бўлган қисми.

Кулон ишқаланиш кўпгина омиллар (юкланиш, сирпаниш тезлиги, ишқаланувчи деталлар материаллари, улар юзаларининг ғадир-будурлиги ва бошқалар) га боғлиқ деб тушунтирган. Думалашдаги ишқаланишни ўрганиб, Кулон думалашга қаршилик формуласини келтириб чиқарди:

$$F_к = \frac{\lambda N}{r},$$

бунда λ — думалашдаги ишқаланиш коэффициенти; N — радиуси r га тенг бўлган эркин думалаётган цилиндрнинг оғирлиги, Н.

Кулон ишқаланиш назариясига асос солишига қарамасдан, У мазкур ҳодисанинг энергетик ва иссиқлик хусусиятларини

ўрганмади, буларсиз эса ишқаланиш механизмини тушуниш мумкин эмас.

Ишқаланишда механик энергия йўқолиб кетмаслиги, унинг иссиқликка айланишини биринчи бўлиб инглиз олими Бенжамин Томпсон (1798 й.) исботлаган. У тўп стволини пармалаш жараёнини кузатиб, заготовканинг қизиши пармага қўйилган механик энергиянинг иссиқлик энергиясига айланиши (пармaнинг металл юзасига жадал равишда ишқаланиши) туфайли содир бўлади, деган хулосага келади. Ишқаланиш назариясининг энергетик хусусиятларини янада ривожлантиришга Майер (1847 й.), Жоуль (1843 й.) ва бошқалар катта ҳисса қўшдилар.

Трибоника (грекча *«tribos»*— ишқаланиш) соҳасидаги илмий-техник революциянинг ривожи асримизнинг 50—60-йилларига тўғри келади. Бу даврда ишқаланишнинг молекуляр-механик назарияси яратилди. Бу назарияга мувофиқ, ишқаланиш жараёни туташадиган микронотекисликларнинг деформацияси ҳамда ҳақиқий туташиш юзаларидаги материалларнинг ўзаро молекуляр таъсири туфайли ўзаро боғланган икки жараён натижаси деб тасаввур қилинади. Ҳақиқий туташиш юзасидан ҳосил бўладиган ўзаро молекуляр таъсир кучлари юзаларнинг ўзаро силжишига таъсир қилиши натижасида ишқаланиш кучи ўзгаради. Ишқаланишнинг молекуляр-механик назариясига мувофиқ, умумий ишқаланиш коэффициенти қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$f = F/N = (F_м + F_д)/N = f_м + f_д$$

бунда F — умумий ишқаланиш кучи, Н; N — нормал юкланиш, Н; $F_м$ — ишқаланиш кучининг молекуляр (адгезион) ташкил этувчиси; Н; $F_д$—ишқаланиш кучининг механик (деформацион) ташкил этувчиси; Н; $f_м$ — ишқаланиш коэффициентининг молекуляр ташкил этувчиси; $f_д$ — ишқаланиш коэффициентининг механик ташкил этувчиси.

Мойловчи материал ишқаланиш кучини ва ейилиш жадаллигини камайтириш учун ишқаланиш сиртига киритиладиган материалдир.

Мойлаш — бу мойловчи материалнинг таъсири бўлиб, бунинг натижасида икки сирт орасидаги кучи ва ейилиш жадаллиги камаяди.

Ейилиш турлари ҳақида маълумот

Ишқаланувчи сиртларнинг ейилиши, одатда, ўлчамлари микрон улушидан бир неча микрон (мкм)гача бўлган материал заррачаларининг ажралишида намоён бўлади. Бундай заррачалар ажралиши юкланишнинг кўп маротаба таъсири ва биргина нотекисликка температура импульсларининг таъсири натижасида қайтмас ўзгаришлар, металл структураларининг бир хилмаслиги ва ички кучланишларнинг ортиб кетиши нати-

жасида ишқаланиш сиртида ёрилишлар содир бўлади. Мазкур ёриқлар ўзаро туташиб ейилиш заррачасини ҳосил қилади. Ейилиш жараёни ҳақидаги бундай таълимот толиқишдан ейилиш назарияси орқали тушунтирилади. Бу таълимот ишқаланишнинг молекуляр-механик назариясига асосланган.

Юзаларнинг толиқишдан ейилиш назариясига мувофиқ, ейилишни фрикцион боғланишнинг бузилиши деб қараш лозим. Фрикцион боғланишнинг бузилиш характери бир неча омилларга боғлиқ. Уларнинг асосийлари қуйидагилардан иборат: биргина нотекислик ботиш чуқурлиги (h) нинг унинг радиусига нисбати (h/r) ҳамда молекуляр боғланиш тангенциал мустаҳкамлигининг асосий материалнинг оқувчанлик чегараси $\sigma_т$ га нисбати ($\tau/\sigma_т$).

h/r нинг миқдори геометрик характеристика бўлиб, туташувнинг эластик, пластик ёки микрокесилишга мойиллигини кўрсатиб беради. $\tau/\sigma_т$ нинг миқдори эса деталь материалининг физик-механик хусусиятларини кўрсатади.

Ташқи ишқаланишда фрикцион боғланишнинг бузилиши икки жисмнинг туташиш юзасида ёки бу жисмларни қоплаб турган юпқа пардалар орасида содир бўлади. Агар фрикцион боғланишнинг бузилиши туташиш юзаларида эмас, балки асосий материал юзасидан чуқурроқда содир бўлса, ташқи ишқаланиш ички ишқаланишга ўтади.

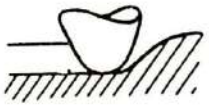
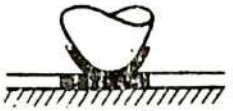
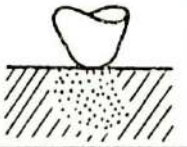
И. В. Крагельский томонидан таклиф қилинган таснифда барқарор ҳароратда мойсизлик ва чегаравий мойланиш шароитида фрикцион боғланишнинг беш тури кўрсатилади (5.2-расм).

1. Контржисм бўртиқлари билан материалларни эластик сиқиб чиқариш туташув юзасидаги кучланиш оқувчанлик чегарасидан ошиб кетмаган ҳолда содир бўлади. Бу ҳолда материалнинг ейилиши унинг толиқиши натижасида юзага келади.

2. Материалнинг пластик сиқиб чиқарилиши контакт кучланиши оқувчанлик чегарасига етганда ва сиқиб чиқарилган материал ботирилган бўртиқ атрофидан айланиб ўтганда содир бўлади. Бу ҳолда ейилиш кам циклли пластик қайта деформацияланиш (кам циклли фрикцион толиқиш) натижасида содир бўлади.

3. Микрокесилиш контакт кучланишлар ёки пластик деформациялар миқдори чегаравий қийматдан ортиб кетганда содир бўлади. Ейилиш бир туташувли ўзаро таъсир натижасида содир бўлади.

4. Адгезия натижасида фрикцион боғланишнинг бузилиши (ёпишишга қарши юпқа пардаларнинг йиртилиши) тўғридан-тўғри бузилишга олиб келмайди, аммо у контакт кучланиш ва деформация миқдорига таъсир қилиб, толиқиш жараёнига таъсир кўрсатади Адгезион бузилиш парданинг мустаҳкамлиги асосий материалнинг мустаҳкамлигидан кам бўлмаганда, яъни градиент мусбат ($d\tau/dh>0$) бўлганда содир бўлади.

Деформацияланиш тури	Эластик сиқиб чиқариш	Пластик сиқиб чиқариш	Микрокесилиш	Адгезия натижасида бузилиш (ёпишишга қарши юпқа парда (плёнка) ларнинг бузилиши	Когезион ўйилиш (чуқур ўйилиш)
Схемаси					
Бузилишга олиб келадиган циклллар сони (n)	$n \to \infty$	$1 < n < \infty$	$n \to 1$	$n \to \infty$	$n \to 1$
Бажарилиш шарти	$h/R < 0{,}01$ – Қора металлар учун $h/R < 0{,}0001$ – Рангли металлар учун	$h/R > 0{,}001$ – Қора металлар учун $h/R > 0{,}0001$ – Рангли металлар учун	$h/R \geqslant \frac{1}{2} \cdot \left(1 - \frac{2\tau}{\sigma_T}\right)$	$d\tau/dh > 0$	$d\tau/dh < 0$

5.2- расм. Фрикцион боғланиш учун И. В. Крагельский томонидан таклиф қилинган таснif

5. Когезион ўйилиш, фрикцион боғланиш мустаҳкамлиги (парданинг мустаҳкамлиги) асосий материалнинг мустаҳкамлигидан юқори бўлганда, яъни механик хоссалар градиенти манфий ($d\tau/dh<0$) бўлганда содир бўлади. Бу ҳолда ейилиш биргина таъсир туфайли чуқур ўйилиш натижасида содир бўлади.

Микрокесилишда ва когезион ўйилишда ейилиш максимал, эластик туташувда эса минимал қийматга эга бўлади.

Ейилиш жараёнини бошқача таснифлашни ҳам кўриб ўтамиз.

Биринчи тасниф 1921 йили Бринель томонидан таклиф қилинган. Бунда у кинематик белгиларига ва ишқаланувчи сиртлар орасидаги мойга боғлиқ ҳолда ишқаланишни қуйидаги турларга ажратади:

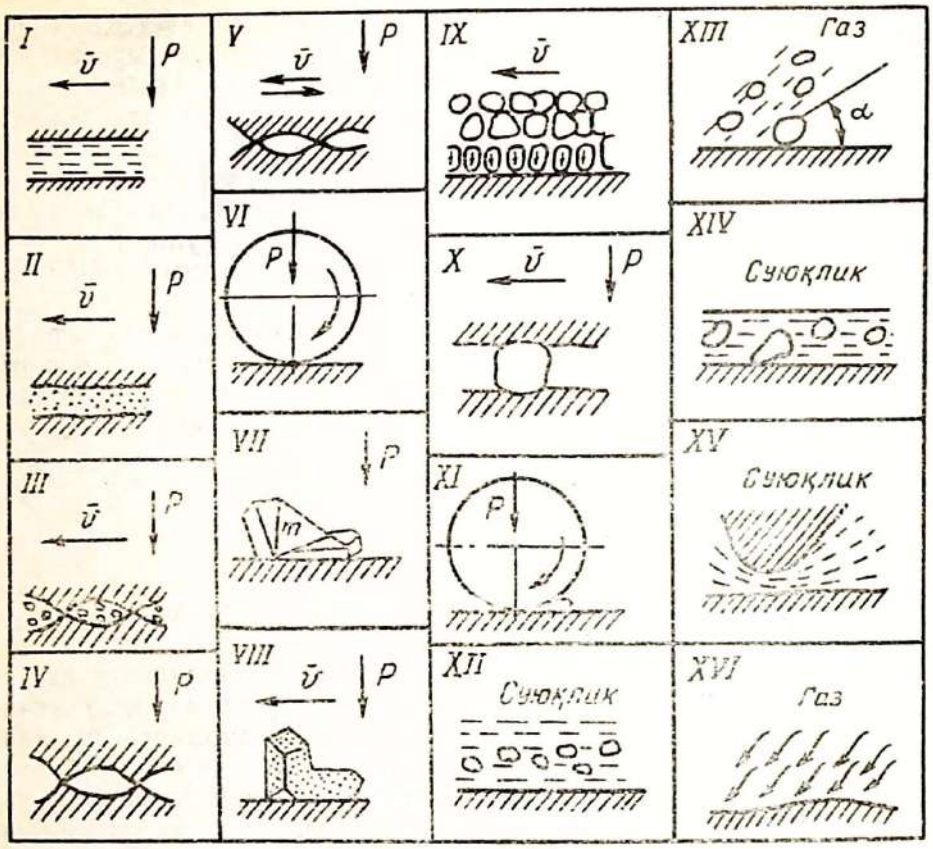
1) мойли думалаб ишқаланиш;
2) мойсиз думалаб ишқаланиш;
3) мойли сирпаниб ишқаланиш;
4) мойсиз сирпаниб ишқаланиш;
5) икки қаттиқ жисм орасидаги ишқаланиш;
6) қаттиқ жисмлар орасида оралиқ суюқловчи кукун борлигидаги ишқаланиш.

Б. И. Костецкий машина деталларининг ейилишини ишқаланиш жуфтликлари металларининг юза қатламларида кечадиган асосий жараёнлар бўйича қуйидаги турларга бўлади: пластик деформацияланиш; мустаҳкамланиш; металл боғланишлар ҳосил бўлиши ва уларнинг бузилиши; адсорбцияланиш; диффузияланиш ва химиявий боғланишлар ҳосил қилиш; қизиш ва иссиқлик ҳодисалари натижасида металл хоссаларининг ўзгариши; кесилиш ва толиқиш ҳодисалари.

Б. И. Костецкий барча бузилиш жараёнларини нормал (назарий жиҳатдан муқаррар ва амалий жиҳатдан жоиз) ва патологик шикастланиш (машинанинг иши жараёнида рухсат этилмаган) ҳодисаларига ажратади.

1. *Жоиз ейилиш турлари:*
— оксидланиб ейилиш;
— кислородсиз ҳосил бўлган юпқа пардаларнинг ейилиши;
— қириндисиз ва тирналмасдан абразив ейилиш;
2. *Шикастланиш (ножоиз ейилиш) турлари:*
— ёпишиб қолиш;
— қириндили ва тирналиб абразив ейилиш;
— толиқишдан шикастланиш;
— фреттинг жараён;
— эзилиш;
— коррозияланиш;
— кавитация.

Деталлар сиртқи қатламининг емирилиш жараёнини М. М. Тененбаум бирлик емирилиш характерига қараб аниқлайди. У ҳам, Б. И. Костецкий каби, ишқаланувчи сиртнинг



5.3- расм. Ейилиш жараёнининг М. М. Тененбаум таснифи

ҳар хил жойларида турли хил ейилишни кузатиш мумкин, деб ҳисоблайди.

М. М. Тененбаум 16 та фрикцион туташув турига мос равишда ейилиш жараёнининг қуйидагича таснифини таклиф қилади (5.3- расм):

I — гидродинамик мойлаш шароитида;

II — газли мойлаш шароитида;

III — чегаравий мойлаш шароитида;

IV — қуруқ ишқаланишда (ёпишиб қолиш, емирилиш, оксидланиш натижасида ейилиш);

V — туташган деталларнинг кичик амплитудали тебранма ҳаракати шароитидаги қуруқ ишқаланиш ёки чегаравий мойлаш шароитида;

VI — думалаб ишқаланишдаги контакт кучланишларнинг даврий таъсири шароитида (питтинг, бузилишининг полидеформацион жараёни);

VII — жисмларнинг ўзаро урилиши шароитида толиқишдан

ёки полидеформацион жараёнидаги ейилиш, сиртқи қатламнинг катта миқдордаги емирилиши натижасидаги ейилиш;

VIII — монолит (яхлит) абразивга ишқаланиш шароитида;

IX — деталларнинг абразив массада ҳаракатланиши натижасида,

X — туташган сиртларнинг сирпаниб ишқаланишида ва улар орасида абразив заррачалар мавжуд бўлган шароитда;

XI — думалаб ишқаланишда деталлар орасида абразив заррачалар мавжуд бўлган шароитда;

XII — суюқлик оқими билан ҳаракатланадиган қаттиқ заррачаларнинг механик таъсири натижасида (ейилишнинг гидроабразив тури, коррозион-механик ейилиш жараёни).

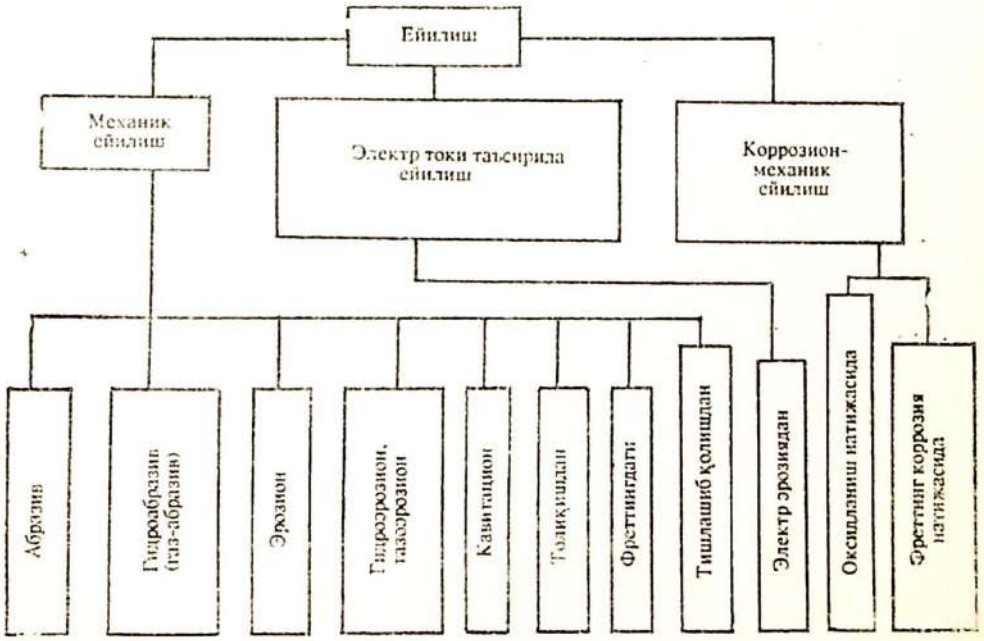
XIII — газ оқимида ҳаракатланадиган қаттиқ заррачаларнинг механик таъсири натижасида (газ-абразив эрозияси).

XIV — маҳаллий гидравлик урилишнинг даврий таъсири шароитида (ейилишнинг кавитацион тури, кавитацияли эрозия);

XV — юқори тезликли газ оқими таъсири остида (газ эрозияси);

XVI — юқори тезликли суюқлик оқими таъсири остида (тирқишли эрозия).

Буюмларнинг ейилишга чидамлилигини таъминлаш мақсадида Давлат стандарти (ГОСТ 23.002-78) жорий қилинган. Қуйида шу стандарт бўйича ейилиш турлари ва уларнинг тафсифи келтирилган.



5.4- расм. Ейилиш турларининг ГОСТ 23. 002— 78 бўйича таснифи

Е й и л и ш — қаттиқ жисм сиртидан материалнинг емирилиб, ажралиб чиқиши ҳамда ишқаланиш даврида, қолдиқ деформациянинг тўпланиб қолиши натижасида, жисм ўлчамлари ва шаклининг ўзгаришида намоён бўладиган жараён.

Е й и л и ш м и қ д о р и — ейилиш натижаси бўлиб, белгиланган ўлчов бирлиги (узунлик, ҳажм, масса ва бошқа)да аниқланади.

Е й и л и ш г а т у р ғ у н л и к — материалнинг маълум ишқаланиш шароитида ейилишга қаршилик қила олиш хусусияти бўлиб, ейилиш тезлиги ёки ейилиш жадаллигига тескари бўлган қиймат билан баҳоланади.

Е й и л и ш т е з л и г и — ейилиш миқдорининг ейилиш содир бўлган вақт оралиғи нисбатига тенг. Ейилиш тезлиги оний (муайян лаҳзада) ва ўртача (маълум вақт оралиғида) бўлиши мумкин.

Е й и л и ш ж а д а л л и г и — ейилиш миқдорининг шу ейилиш содир бўлган масофага ёки бажарилган иш ҳажмига нисбати билан аниқланади. Ейилиш жадаллиги ўртача ва оний турларга бўлинади.

Машина деталларининг ейилиш жарёнида мураккаб физик-химиявий ҳодисалар содир бўлади ва унга хилма-хил омиллар таъсир кўрсатади. Ейилиш материалга ва ишқаланувчи юзаларнинг сифатига, уларнинг ўзаро ҳаракатланиш хусусияти ва тезлигига, туташиш турига, юкланишининг тури ва қийматига, ишқаланиш турига, мойлаш турига ва мойловчи материалларга ҳамда бошқа кўпгина омилларга боғлиқ. ГОСТ 23.002-78 га мувофиқ машиналардаги ейилиш уч гуруҳга, яъни механик, коррозион-механик ва электр токи таъсир қилгандаги турларига бўлинади.

Ейилишнинг ҳар бир гуруҳи бир неча турларга бўлинади (5.4-расм).

Механик ейилиш механик таъсир натижасида содир бўлади. У абразив, гидроабразив (газ-абразив), эрозион, гидроэрозион (газ-эроизон), кавитацион, толиқиш натижасидаги, фреттинг ва тишлашиб қолишдаги ейилишларга бўлинади.

Гидроабразив (газ-абразив) ейилишни суюқлик (газ) оқими билан аралашган абразив (қаттиқ) заррачалар содир қилади. Абразив заррачалар ёнилғи, мой, иш суюқликлари қуйиш пайтида эҳтиётсизлик, сифатсиз зичлаш, ёнилғи-мойлаш материалларини механик аралашмалардан тозалаш, ишлатиш даврида барча зичлама (қистирма, ғилоф ва ҳоказо) ва фильтрларни соз ҳолатда сақлашдан иборатдир.

Деталларнинг эрозион ейилиши металга суюқлик ёки газ оқими ишқаланишидан содир бўлади. Эрозион ейилиш кўп ҳолларда гидроабразив (газ-абразив) ейилиш билан биргаликда намоён бўлади. Суюқлик (газ) оқими металлдаги оксид пардасини емиради, оқимдаги абразив заррачалар эса ейилишни жадаллаштиради.

Гидроэрозион (газ-эрозион) ейилиш суюқлик (газ) оқими таъсири натижасида эрозион ейилишдир.

Кавитацион ейилиш. Суюқликнинг қаттиқ жисмга нисбатан харакатланишидан ҳосил бўлган газ пуфакчалари деталь сирти яқинида ёрилади. Бу босим ва температуранинг маҳаллий ошишига олиб келади, натижада юза емирилади. Ейилишнинг бундай тури цилиндрларнинг ташқи юзалари ва турбулент суюқлик оқими билан совитиладиган замонавий двигателларнинг сув гилофлари, сув насосларининг парраклари ва шунга ўхшаш деталларда кузатилади.

Толиқишдан ейилиш асосан, подшипникларнинг ва шестерня тишларининг ишқаланадиган юзаларида пайдо бўлади. Металлнинг оқувчанлик чегарасидан юқорироқ бўлган қайтма-ўзгарувчан юкланиш таъсирида сиртқи қатламларда микропластик деформациялар ва пухталанишлар юзага келади. Бунинг натижасида микро ва макро ёрилишлар содир бўлади, улар ишлаш мобайнида кенгая боради ва металл толиқишдан кўчиб, уваланади. Туташув юзаларида якка ва гуруҳли ўйилмалар (чуқурчалар) ҳосил бўлади. Чуқурчаларнинг ўлчамлари металлнинг хусусиятига ,нисбий босимга, туташув юзаларининг ўлчамига боғлиқ. Толиқишдан ейилиш сезиларли даражада бўлганда тезда авария ҳолати юзага келади. Чарчашдан ейилишнинг олдини олиш учун подшипник ва тишли гилдиракларни гўғри ва аниқ ўрнатиш ва уларни тўғри мойлаш лозим.

Фреттинг ейилиш туташ сиртларнинг кичик тебранма нисбий ҳаракатидан содир бўлади. Ейилишнинг бу тури болтли бирикмалар бўшаганда ҳамда катта динамик ва урилиш юкланишлари бўлганда содир бўлади. Бу турдаги ейилишни камайтиришнинг самарали усулларидан бири болтли бирикмаларни ўз вақтида текшириш ва қотиришдир.

Юзаларнинг тишлашиб қолишидаги ейилиш ишқаланишдаги ёпишиб қолиш, материалнинг чуқур ўйилиши, унинг бир ишқаланувчи сиртдан иккинчисига ўтиши ва ҳосил бўлган нотекисликларнинг туташ юзаларга таъсири натижасида содир бўлади. Ейилишнинг бу тури ёпишишнинг биринчи ва иккинчи хилига бўлинади.

Ёпишиб қолишнинг биринчи туридаги ейилиш юзаларнинг унча катта бўлмаган (1,0 м/с) тезликда, чегаравий ишқаланишда, туташ юзаларда катта юкланиш таъсирида ишқаланишда содир бўлади. Ишқаланувчи юзалардаги бўртиқчаларга катта юкланиш таъсир қилиб, металл боғланишлар ҳосил бўлади ва ёпишиш жойлари мустаҳкамланади. Сурилиш пайтида каттиқлиги кам бўлган юзадан металл қириндиси юлинади ёки унинг юзасини мустаҳкамланган деталь юзи тирнайди. Биринчи турдаги ёпишиб қолишдаги ейилиш энг юқори ишқаланиш коэффициентида содир бўлиб, катта миқдорда иссиқлик ажралиб чиқади ва ейилиш жадаллиги энг юқори бўлади.

Иккинчи тур ёпишиб қолишдаги ейилиш катта тезликдаги сирпаниб ишқаланишда, чегаравий мойланишда ҳамда анча катта нисбий юкланишда кузатилади. У сиртки қатламларда температуранинг жадал равишда кўтарилиши ва улар пластиклигининг ортиши билан характерланади.

Ёпишиб қолишдаги ейилишни камайтиришнинг самарали чоралари ишқаланувчи сиртларда юқори тозалик ва аниқликка эришиш, юзаларга тўғри геометрик шакл бериш, ҳимояловчи оксид пардалар ҳосил қилиш ва мойлаш шароитини яхшилаш, янгилигида ёки таъмирлашдан сўнг бошланғич хўрдалаш тартибига риоя қилиш ҳамда бутун ишлатиш жараёни даврида жоиз юкланишдан каттароқ юкланишларда ишламаслик ҳисобланади.

Коррозион-механик ейилиш материалнинг муҳит билан механик таъсири натижасида химиявий ёки электр таъсири билан биргаликда содир бўлади. Ейилишнинг бу тури оксидланишдаги ва фреттинг коррозиядаги ейилишга бўлинади.

Оксидланишдаги ейилишда ишқаланувчи юзаларнинг емирилиши материалнинг кислород билан реакцияси ёки оксидловчи ташқи муҳит таъсирига боғлиқлиги билан характерланади. Бунда икки жараён (кичик ҳажмдаги сиртқи қатлам металининг пластик деформацияси ва деформацияланган қатламга кислороднинг кириб бориши) бир вақтда содир бўлади. Оксидланишдаги ейилишнинг биринчи босқичида тинимсиз кириб келган кислород таъсирида юпқа пардалар бузилади ва жуда кичик ўлчамли металл заррачалари ажралиб чиқади. Иккинчи босқич пластик деформацияланмайдиган мўрт оксидларнинг пайдо бўлиши ва уларнинг уваланиши билан характерланади.

Оксидланишдаги ейилиш сирпаниш ва думалашдаги ишқаланишда ҳам содир бўлиши мумкин. Биринчи ҳолда у асосий, иккинчи ҳолда эса асосий ейилишга қўшимча ейилиш бўлади. Бу ейилиш тури унча юқори бўлмаган сирпаниш тезликларида ва унча катта бўлмаган нисбий юкланишларда, масалан, тирсакли вал бўйинларида, цилиндрларда, поршень бармоқлари ва бошқа деталларда содир бўлади.

Фреттинг-коррозия сирпаниб ишқаланишда, жуда кичик илгариланма-қайтма ҳаракатда динамик юкланиш таъсирида содир бўлади. Урилишда ва тебранишда пластик деформацияланган металл пластик активланиши натижасида туташув юзалари жадал равишда оксидланади. Бунинг натижасида ишчи юзаларнинг туташув жойларида сезиларли емирилиш пайдо бўлади. Фреттинг-коррозия туфайли ейилиш думалаш подшипниклари ва шестернялар ўрнатилган юзаларда, рамаларнинг болтли ва парчин михли бирикмаларида ва бошқа шу каби деталларда учрайди.

Энг катта коррозион-механик ейилиш юмшоқ пўлатларда кузатилади. Бунинг олдини олиш учун тоблаш йўли билан

туташувчи юзаларининг қаттиқлигини ошириш, қаттиқ қотишмалар билан қоплаш, хромлаш ва бошқа чоралар кўрилади.

Электр токи таъсирида ейилиш электр эрозияли ейилиш дейилади. Бундай ейилиш электр токи ўтганда юзага разрядлар таъсир этиши натижасида содир бўлади. Бундай ейилиш электр генераторнинг коллекторлари, қўзғалувчан электр туташтиргичлар ва шу каби деталь юзаларида кузатилади

5.5. Чегаравий ва жоиз ейилишлар

Ейилиш жараёнига таъсир этувчи омиллар. Машина деталларининг ейилиши материалининг сифатига ва термик ишлов турига сезиларли даражада боғлиқдир.

Чўян машинасозликда конструкцион ва антифрикцион материал сифатида кенг қўлланилади. Чўяннинг ейилишга қаршилиги унинг структурасига боғлиқ, у эса ўз навбатида марганец, кремний, хром ва бошқа легирловчи элементларнинг миқдорига ҳамда қуймани совитиш ва унга термик ишлов бериш усулига боғлиқ. Чўянда перлит миқдори 30% гача бўлганда унинг ейилишга қаршилиги кучли бўлади, аммо перлит миқдори янада оширилгани билан унинг ейилишга қаршилиги деярли ўзгармайди.

Чўяннинг ейилишга қаршилигини оширишда унинг таркибида графит қўшилмаларининг борлиги катта аҳамиятга эга, чунки у мойловчи материал вазифасини бажариб, ишқаланишни камайтиради. Чўянда юқори қаттиқликка эга фосфит эвтектикасининг бўлиши унинг ейилишга қаршилигини оширади, аммо фосфор миқдорининг кўпроқ ортиб кетиши ейилишга қаршиликни пасайтиради.

Чўянга термик ишлов берилганда тростит ёки тростит-сорбит структураси ва йирик графит қўшилмаларининг ҳосил бўлиши туфайли унинг ейилишга қаршилиги ошади. Ички кучланишларнинг борлиги чўяннинг ейилишга қаршилигини пасайтиради. Аксинча, чўянни никель ёки хром билан легирлаш ҳамда уни азотлаш ейилишга қаршиликни оширади.

Пўлатнинг қаттиқлиги қанча юқори бўлса, унинг ейилишга қаршилиги шунча баланд, ейилиш миқдори эса шунча кичик бўлади. Аустенит пўлатлар нисбатан кам ейилиш хусусиятига эга. Пўлатларни никель, кремний, ванадий, марганец, молибден билан легерлаш, одатда, уларнинг ейилишга қаршилигини анча оширади. Легирлаш ва термик ишлов беришдан ташқари, пўлатларнинг ейилишга қаршилигини ошириш учун ишқаланувчи юзада наклёп ҳосил қилиш, юзада роликлар думалатиш йўли билан ишлов бериш усуллари ҳам қўлланилади.

Пўлатларнинг ейилишга қаршилигини ошириш учун термохимиявий ишлов бериш (цементация, азотлаш, цианлаш) ҳамда гальваник қоплаш (хромлаш, никеллаш) усуллари қўлланилади.

Рангли металлар (бронза, баббитлар) юқори антифрикцион хусусиятига эга, шунинг учун улар пўлат деталлар билан биргаликда ишлатилади. Рангли металларнинг ейилишга қаршилиги унча юқори бўлмаса-да, улардаги абразив заррачаларнинг ишқаланувчи юзаларга ботиб кетиши ва уларнинг антифрикцион хусусиятлари бронза-пўлат ва баббит-пўлат бирикмаларнинг ейилишга қаршилигини таъминлайди.

Кейинги вақтларда пластмассалар антифрикцион материал сифатида кўпроқ қўлланилмоқда. Абразив ейилишда пластмасса-пўлат ишқаланиш жуфтлигида пластмассадан ясалган деталь, одатда, пўлат, деталга нисбатан камроқ ейилади. Бу ҳол абразив заррачаларнинг пластмассанинг юмшоқ сиртларига чўкиб қолиши натижасида активлик самарасининг пасайиши ҳисобига содир бўлади.

Деталларнинг ейилишга қаршилиги, кўп даражада, ишқаланувчи юзаларнинг ғадир-будурлигига боғлиқ. Юзадаги микронотекисликлар бирикма ишининг дастлабки даврида (бу мослашиш даврига тўғри келади) катта тезлик билан ейилади. Мослашиш жараёни ўтгандан сўнг бирикма юзаларида оптимал ғадир-будурликлар пайдо бўлади. У механик ишловдан кейинги ғадир-будурликлардан тубдан фарқ қилади. Туташув юзалар оптимал ғадир-будурликлар юзага келганда энг кам ейиладн.

Мойлаш материалларининг сифати бирикманинг ейилишига сезиларли таъсир кўрсатади. Мойдаги механик қўшилмалар ҳам бирикмаларнинг ейилишига таъсир кўрсатди. Бунда ейилишнинг миқдори аралашманинг турига, уларнинг миқдорига, заррачаларнинг ўлчамига, уларнинг қаттиқлигига ва бошқа омилларга боғлиқ.

Кўпчилик тадқиқотчиларнинг таъкидлашига қараганда, абразив заррачаларнинг ўлчамлари катталишиши билан деталларнинг ейилиши ортади. Мойдаги абразив заррачаларнинг шакли ҳам ейилишга таъсир қилади. Заррачаларнинг сиртлари қанча силлиқ бўлса, уларнинг таъсири натижасида содир бўладиган ейилиш миқдори шунча кам бўлади. Мойдаги абразив заррачаларнинг миқдори . ейилишга катта таъсир кўрсатади. Абразив заррачаларнинг мойдаги миқдори 20—30% гача ошиб борса, туташув юзаларининг ейилиши ортиб боради. Абразив заррачалар миқдорининг янада ошуви эса ейилишга таъсир қилмайди ёки уни ҳатто камайтириши ҳам мумкин.

Мой (асосан, минерал мой) даги кислоталар миқдорининг ошиши билан ишқаланувчи юзаларнинг коррозия ҳисобига ейилиши ортади. Ҳар бир туташма учун мойнинг қовушоқлиги оптимал бўлиши керак. Қовушоқликнинг пасайиши ишқаланувчи юзаларда мой пардасининг юпқалашувига олиб келади, натижада деталларнинг ейилиши ортади. Туташ юзаларда нисбий босимнинг пасайиши ейилишнинг камайишига олиб

келади Абразив ейилишда ейилиш миқдори билан нисбий босим ўртасида қуйидаги боғланиш мавжуд:

$$u = Kp^n,$$

бунда u — ейилиш миқдори, м; p — босим, МПа; K — пропорционаллик коэффициенти (соф абразив ейилиш учун $n = 1$).

Нисбий сирпаниш тезлигининг ейилишга таъсири тўғрисида бирор қатъий хулоса чиқарилмаган. Бу тўғрида турли-туман, кўп ҳолларда, қарама-қарши маълумотлар мавжуд. Аммо, абразив ейилишда сирпаниш тезлигининг ортиши билан ейилиш миқдорининг ортишини айтиб ўтиш жоиз.

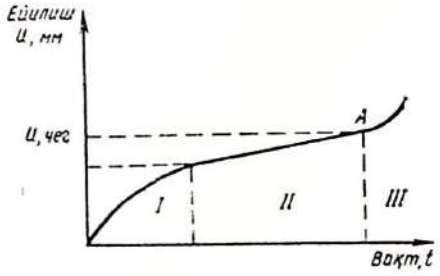
Юқори ҳароратдаги ишқаланишда ўзаро адгезион таъсирлар муҳим аҳамиятга эга. Ҳароратнинг ошиши билан ишқаланувчи юзаларда мой пардаларининг ҳосил бўлиши ёмонлашади, ишқаланиш коэффициенти кўтарилади ва ейилиш миқдори ортади.

Чегаравий ва жоиз ейилишлар миқдорларининг таҳлили. Аксарият ишқаланувчи туташмалар учун ейилиш миқдорининг вақт бўйича ўзгариш графиги, умумий ҳолда, 5.5-расмда кўрсатилганидек бўлади. Бунда графикнинг биринчи қисми ишлатиб мослаш, иккинчи қисми нормал ейилиш, учинчи қисми эса жадал ейилиш даврига мос келади. A нуқтадаги ейилиш миқдори эса чегаравий (максимал) ейилиш миқдорига тўғри келади. Графикнинг A нуқтасидан ўтган соҳада детални ишлатишни давом эттириш мумкин эмас.

Ейилиш жараёнида туташувга бўлган деталлар ўлчамларининг ўзгариш динамикасини 5.6-расм мисолида кўриб чиқамиз.

Чегаравий ейилиш деб шундай ейилишга айтиладики, бунда шу бирикмани ишлатишни давом эттириш мумкин бўлмай қолади.

Жоиз ейилиш шундай ейилишки, бунда бирикма ишга лаёқатлилигини йўқотмаган ҳолда яна бир таъмирлар оралиғи муддатидан кам бўлмаган муддатда нормал ишлаши мумкин.

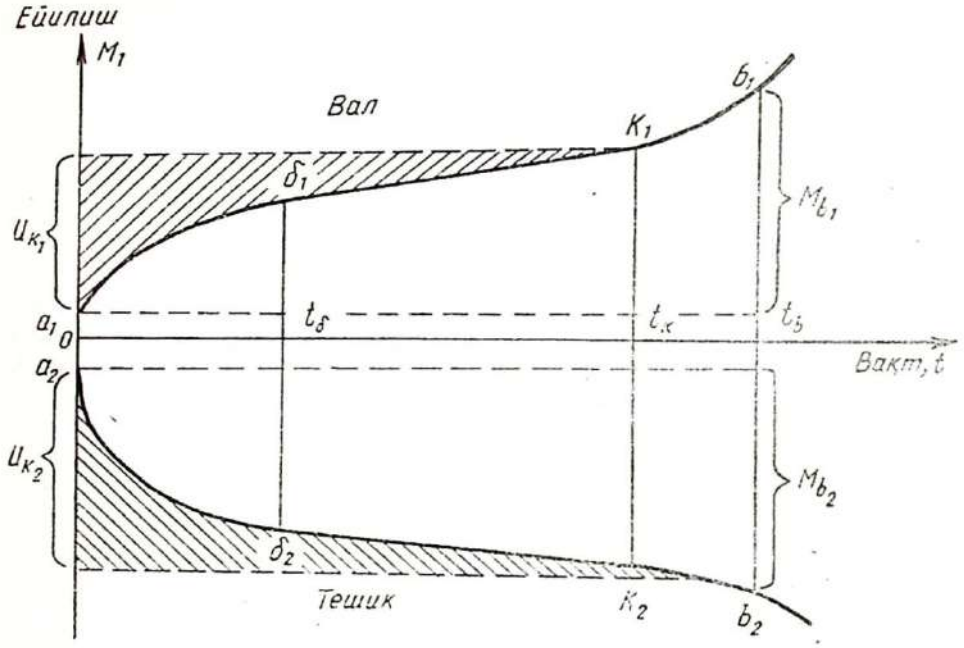


5.5-расм. Ейилишнинг намунавий эгри чизиги:

I — ишлатиб мослаш даври; *II* — нормал ейилиш даври; *III* — чегаравий ейилиш даври

Агар $t_к t_в$ кесма бутун таъмирлаш оралиғи муддатидан катта бўлса, унда $u_{к1}$ ва $u_{к2}$ ларни жоиз ейилишлар деб ҳисоблаш мумкин.

Жоиз ейилиш ҳақидаги масалани ҳал этиш учун ейилиш тенгламасини, яъни ейилишнинг ўзгариш қонуниятини $u = f(t)$ ни билиш зарур. Ейилиш тенгламаси, одатда, тажриба йўли билан аниқланади. Масалан, проф. А. С. Проников абразив ейилиш учун ейилиш тенгламасини қуйидагича ифодалайди:



5.6- расм. Вал — тешик бирикмасидаги тирқишнинг катталашуви

$$u = kpvt.$$

бунда p — нисбий босим, МПа, v — сирпаниш тезлиги, м/с; k — пропорционаллик коэффициенти; t — вақт, соат.

Ейилиш тенгламаси ва чегаравий ейилиш қиймати маълум бўлса, берилган бирикманинг исталган даврдан чегаравий ейилишгача қанча вақт ишлаши мумкинлигини ҳисоблаш мумкин.

5.6. Таъмирлаш турлари ва қишлоқ хўжалигидаги таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базаси

Юқорида айтиб ўтилганидек, машиналар учун техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашнинг режали-олдини олиш тизими қабул қилинган. Унга мувофиқ тракторларни таъмирлашнинг икки тури: оддий (жорий) таъмирлаш ва капитал таъмирлаш турлари мавжуд.

Оддий (жорий) таъмирлашнинг (ОТ) вазифаси машиналарни ишлатиш жараёнида содир бўлган ёки ТХК да аниқланган бузилиш ва носозликларни бартараф қилиш ҳисобланади. ОТ да машинани қисман бўлаклаш, агрегат ва узеллардаги носозликларини бартараф қилиш ҳамда оддий ва капитал таъмирлашни талаб киладиган айрим агрегат ва узелларни (асосийларидан ташқари) алмаштириш ишлари бажарилади.

ОТ трактор тахминан 1700...2100 мото-соат (кафолат давридан ташқари) ишлагандан сўнг, унинг ресурсини диагностика қилиш натижалари бўйича бажарилади.

Машина ёки агрегатларни капитал таъмирлаш техник шартларга мувофиқ равишда деталларни таъмирлаш, йиғиш ва синаш йўли билан уларнинг техник ҳолатини тиклашдан иборат. Капитал таъмирлаш трактор 6000... 8000 мото-соат ишлагандан сўнг ўтказилади. Тракторни капитал таъмирлашга қўйишнинг асоси унинг техник ҳолатини ресурс бўйича диагностика қилиш натижалари, бутун хизмат даври давомида ўтказилган капитал таъмирлашлар сони ва уни ҳисобдан чиқаргунга қадар фойдаланиш муддатини баҳолашдан иборатдир. Агросаноат мажмуидаги машиналарга техник хизмат кўрсатиш, таъмирлаш ва сақлаш бўйича барча ишларни бажариш учун тармоқланган таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базаси тузилган. Унга ҳаракатланувчи агрегатлар, техник хизмат кўрсатиш пунктлари, автогаражлар, устахоналар, цехлар, корхоналар, омборхоналар, қурилмалар ва бошқа объектлар киради.

Таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базаси шартли равишда уч гуруҳга: жамоа хўжалиги, давлат хўжалиги ва бошқа қишлоқ хўжалик корхоналарининг таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базаси, туман, вилоят, агросаноат бирлашмаларининг таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базаси, республика агросаноат қўмиталарига бўлинади.

Жамоа ва давлат хўжаликлари ҳамда бошқа қишлоқ хўжалик корхоналарининг таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базалари, одатда, марказий таъмирлаш устахоналари, техника ва устахоналарга техник хизмат кўрсатиш пунктлари, техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлашнинг ҳаракатланувчан техник воситалари, машиналар ховлиси ва нефть маҳсулотларини сақлаш омборхоналаридан ташкил топади.

Марказий таъмирлаш устахонаси (МТУ) хўжаликнинг марказида ёки хўжаликлараро корхонада жойлашган бўлади. У мазкур хўжаликда ишлатиладиган қишлоқ хўжалик техникасига, чорвачилик фермалари ва мажмуаларининг ускуналарига, электротехник ва бошқа ускуналарга техник хизмат кўрсатиш ва оддий таъмирлаш ишларини бажариш учун мўлжалланган. Юзта ва ундан ортиқ тракторлари бўлган айрим хўжаликларнинг устахоналари машина ва агрегатларни капитал таъмирлаш учун мўлжалланган ускуналар билан жиҳозланган бўлади. Одатда. МТУ хўжаликдаги тракторлар сонига қараб умумий лойиҳа асосида қурилади. МТУ нинг умумий лойиҳалари тракторларининг сони 25, 50, 75, 100, 150 ва 200 та бўлган хўжаликлар учун ишлаб чиқилган.

Техник хизмат кўрсатиш пунктлари тракторларга биринчи ва иккинчи техник хизмат кўрсатиш, бошқа қишлоқ хўжалик техникаларида мураккаб бўлмаган таъмирлаш ишларини ба-

жариш ва уларни сақлаш, шунингдек, чорвачилик фермалари ва мажмуаларининг машина ва ускуналарига техник хизмат кўрсатиш учун мўлжалланган.

Машина-трактор паркига техник хизмат кўрсатиш пунктлари марказдан узоқроқда жойлашган бўлимларда ёки хўжалик бригадаларида ташкил қилинади. Бундай пунктлар умумий лойиҳа асосида қурилади.

Ҳаракатланувчи техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш машиналари мураккаб бўлмаган техник хизмат кўрсатиш ишларини ва машиналардаги бузилишларни улар ишлатиладиган жойнинг ўзида бартараф қилиш учун мўлжалланган. Ҳаракатланувчи воситалар таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базалари билан биргаликда қўлланилади. Улар ҳаракатланувчи техник хизмат кўрсатиш агрегатларини, ёнилғи-мойлаш материаллари қуйиш агрегатларини, таъмирлаш ва диагностика қилиш ускуналарини ўз ичига олади.

Машиналар ҳовлиси марказий таъмирлаш устахонаси билан бир жойда ташкил қилинади. У техникани сақлаш, машина-трактор агрегатларини комплектлаш ва созлаш, янги машиналарни йиғиш ва ҳисобдан чиқарилганларини қисмларга ажратиш, машинани сақлаш даврида техник хизмат кўрсатиш ишларини бажариш учун мўлжалланган. Машина ҳовлилари умумий лойиҳа асосида 25, 50, 75, 100, 150 ва 200 та қишлоқ хўжалик машиналари ва тракторлари бўлган хўжаликлар учун қурилади.

Нефть маҳсулотлари омборхонаси, ёнилғи-мойлаш материаллари қуйиш постлари МТУ ва машина ҳовлиси билан бир жойда жойлашган бўлади. У нефть маҳсулотларини қабул қилиш, сақлаш ва тарқатиш учун хизмат қилади. Хўжаликдаги тракторларнинг сонига боғлиқ ҳолда омборхоналардаги нефть маҳсулотлари идишларининг ҳажми 40, 80, 150, 300, 600 ва 1200 м³ ни ташкил қилади.

Туман агросаноат бирлашмаларининг таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базалари техник хизмат кўрсатиш, трактор ва бошқа қишлоқ хўжлик машиналарини оддий ва капитал таъмирлаш ҳамда машина деталларини марказлаштирилган усулда таъмирлаш учун мўлжалланган. Мазкур базанинг корхоналари ва объектлари туман ёки вилоят аҳамиятига эга бўлган шаҳарларда жойлашган бўлади. База, одатда, тракторларга техник хизмат кўрсатиш станцияларини, чорвачилик фермалари ва мажмуаларига тааллуқли машина ва ускуналарни, умумий вазифани бажарувчи устахоналарни, ихтисослашган устахона ёки цехларни ўз ичига олади.

Тракторларга техник хизмат кўрсатиш станцияси тузилиши нисбатан мураккаб бўлган К-701 ва Т-150К тракторларига техник хизмат кўрсатиш, уларни диагностика қилиш ва оддий (жорий) таъмирлаш учун мўлжалланган. Бундай станциялар битта ёки бир нечта туман тракторлар паркига хизмат кўрса-

тиши мумкин. Улар 200, 300 ва 400 тракторлари бўлган парклар учун қурилади.

Умумий вазифани бажарувчи устахоналар хўжаликлар ва агросаноат мажмуидаги турли ташкилотларга тааллуқли тракторларга, дон йиғувчи ва махсус комбайнларга, ёрдамчи корхона ускуналарига, суғориш техникаларига техник хизмат кўрсатиш ва таъмирлаш бўйича буюртмаларни ҳамда айрим турдаги ишлар (механик ишлов бериш, пайвандлаш ва бошқа) ни бажариш учун мўлжалланган. Районда техник хизмат кўрсатиш станцияси бўлмаса, у ҳолда машиналар ва чорвачилик фермалари мажмуаларининг ускуналарига техник хизмат кўрсатиш ва оддий таъмирлаш бўйича зарур бўлган барча ишларни умумий вазифани бажарувчи устахона бажаради. Агар керак бўлса, бундай устахоналарда айрим машиналарни капитал таъмирлашни ҳам амалга ошириш мумкин.

Умумий вазифани бажарувчи устахоналарда трактор ва бошқа қишлоқ хўжалик машиналарига улар ишлатиладиган жойларда техник хизмат кўрсатиш ва диагностика қилиш учун созловчи усталар звеноси ташкил қилинади.

Ихтисослашган устахона ёки цех, асосан, бир хил номли ёки ўхшаш маҳсулотларни таъмирлайди. Бунда корхоналарда таъмирлаш ишлари саноат усулида олиб борилади, ишлаб чиқариш жараёни ва меҳнатни ташкил қилиш эса нисбатан юқори даражада механизациялашган бўлади. Ихтисослашган устахона ёки цехлар, одатда, дон йиғувчи ёки махсус комбайнларни ва кооперация бўйича бошқа корхоналарда таъмирланган тайёр агрегатлардан фойдаланадиган мураккаб қишлоқ хўжалик машиналарини таъмирлаш учун тузилади.

Ихтисослашган корхоналар қаторига йиллик режаси 3 мингдан 15 минггача бўлган бир ёки бир неча маркали двигателларни таъмирлайдиган мотор таъмирлаш заводлари, бир ёки икки турдаги трактор шассиларини, ёнилғи насосларини, автомобиль агрегатларини ва трактор гидросистемаси агрегатларини таъмирлайдиган махсус устахоналар ҳамда автотрактор деталларини, алоҳида йиғма бирликларни ва агрегатларни марказлаштирилган ҳолда таъмирлайдиган айрим цехлар, устахоналар ва бошқа корхоналар ҳам киради. Бундан ташқари, шу миқёсдаги таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базаси таркибига нефть маҳсулоти омборхоналари ускуналарини, суғориш техникаларини, диспетчерлик алоқа воситаларини, токарлик, фрезерлик ва бошқа металл кесиш станокларини, стендларни кўтариш-ташиш ускуналарини таъмирловчи заводлар ва цехлар, шунингдек, янги стендлар ишлаб чиқарувчи таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш учун ўлчов-назорат ускуналарини ишлаб чиқарувчи барча миқёсдаги корхоналар ҳам киради.

5.7. Машиналар таъмирини ташкил қилиш усуллари ва шакллари

Қишлоқ хўжалигида ишлатиладиган машиналарни таъмирлашнинг кенг тарқалган усуллари *якка тартибда танламаслик (обезличенний), танлаш (необезличенний)* ва *агрегат* усулларидир. Якка тартибда таъмирлаш усулида таъмирлаш учун муайян машинадан ечиб олинган деталлар, узел ва агрегатлар таъмирлангандан сўнг, шу машинанинг ўзига ўрнатилади. Танламаслик усули билан таъмирлаганда, ечиб олинган деталь, узел ва агрегатлар таъмирлангандан сўнг ихтиёрий машинага ўрнатилади. Агрегат усулида таъмирлашда, машинадан ечиб олинган (таъмирлашни талаб қилувчи) агрегат ва узеллар ўрнига аввалдан таъмирлаб қўйилган ёки янгилари ўрнатилади.

Якка тартибда таъмирлаш усулининг ижобий томони таъмирлаш ишларини ташкил қилишнинг анча оддийлигидир, чунки бунда барча аввалдан мослашган яроқли (таъмирлаш талаб этилмайдиган) деталлар жуфтлиги шу агрегат ёки машинанинг ўзига ўрнатилади. Бу эса қолдиқ ресурсдан фойдаланиш имконини беради. Таъмирлашнинг бу усули таъмирлаш гуруҳлари ишида ўзаро боғлиқлик ҳосил қилишни талаб қилмайди, уни жамоа ва давлат хўжалиги устахоналарида ташкил қилиш мумкин.

Танламасдан таъмирлаш усулида яроқли ёки таъмирланган деталлар, узеллар, агрегатларнинг таъмирланадиган машинага тегишли эканлигига эътибор берилмайди ва йиғиш жараёнида улар шу хилдаги таъмирланадиган ихтиёрий машинага ўрнатилиши мумкин. Бу усул қатор камчиликларга эга. Биринчидан, муайян машинадаги бирикманинг ўзаро мослашган яроқли деталлари комплектсизлантирилади, яъни йиғишда бирикма деталлари ейилиш даражаси ҳар хил бўлган деталлар билан бирлаштирилган бўлиши, улар эса ўзаро мослашмаган бўлиши мумкин. Иккинчидан, йиғишда ҳосил бўлган бирикма мослашиш жараёнида нисбатан тез ейилади ва шу сабабли агрегат ёки узелнинг ресурси пасаяди. Танламасдан таъмирлаш усули катта устахоналарда, махсус заводларда кенг қўлланилади.

Агрегат усулида таъмирлашда бутун жараён агрегатни алмаштириш билан боғлиқ бўлган ажратиш-йиғиш операцияларини бажаришга бағишланади. Бу эса машиналарнинг таъмирлашда туриб қолишини кескин камайтиради. Машинадан ечиб олинган агрегатлар тўғридан-тўғри махсус таъмирлаш корхоналарига таъмирлаш учун жўнатилади. Шунинг учун ҳам таъмирлашнинг бу усулини жамоа ва давлат хўжаликларининг унча катта бўлмаган устахоналарда ўтказиш мақбулдир.

Танлаш усулида таъмирлашда машинанинг таъмирланади-

ган қисмлари мазкур машинага тегишли эканлиги сақланиб қолади.

Машиналарни капитал таъмирлашга бўлган талаб улардаги асосий қисмларнинг техник ҳолатига боғлиқ.

Трактор асосий қисмларининг чегаравий ҳолати қуйидаги ҳолларда содир бўлади.

1. *Йигилган двигатель учун:*

а) цилиндрлар блокини алмаштириш ёки двигателни қисмларга ажратиб таъмирлаш талаб қилинганда;

б) тирсакли валнинг ейилиши ёки механик бузилиш содир бўлганда;

в) мойнинг куйиши туфайли бўладиган сарфлар ёки картерга ёриб кираётган газларнинг миқдори поршень ҳалқалари алмаштирилганда ҳам камаймаганда.

2. *Трансмиссия агрегатлари учун:*

а) ғилдирак формуласи 4×4 бўлган тракторларда биринчи ресурсли тўхтовдан сўнг иккита асосий агрегати ёки бир агрегат икки марта алмаштирилганда;

б) ғилдирак формуласи 4×2 бўлган ғилдиракли тракторларнинг ва гусеницали тракторларнинг етакловчи кўпригида бир марта ёки узатмалар қутисида икки марта ресурсли бузилиш содир бўлиб, улар янгисига алмаштирилганда;

в) кичик тракторларнинг узатмалар қутисида ёки орқа кўпригида ресурсли бузилиш содир бўлганда.

3. *Механик узатмалар қутиси учун:*

а) агрегат корпуси қисмларида эксплуатация шароитида таъмирлаб бўлмайдиган нуқсонлар мавжуд бўлганда;

б) доимий илашишда бўлган иккитадан ортиқ шестерняларнинг тишларидаги ва ўтқазиш жойларидаги ейилиш миқдори чегаравий қийматларидан ортиқ бўлганда;

в) бирорта валнинг шлицлари чегаравий ейилиш миқдоридан ортиқ бўлганда, вал стерженида дарзлар мавжуд бўлиб, ундаги эгилиш жойз миқдорлардан катта бўлганда;

г) иккиламчи валда жойлашган шестернялардан бирортасининг ейилиш миқдори чегаравий ейилиш миқдоридан катта бўлганда;

д) иккиламчи вал подшипнигн сўнгги ейилиш ҳолатида бўлганда ёки шикастланганда.

4. *Тўхтамасдан уланадиган узатмалар қутиси учун:*

а) агрегат корпусининг юқориги ёки пастки қисмидаги нуқсонларни эксплуатация шароитида таъмирлаб бўлмаганда;

б) двигателдан ғилдиракларга буровчи момент узатувчи икки вал шлицлари чегаравий ейилиш миқдоридан кўпроқ ейилган бўлса;

в) «Кировец» тракторлари гидравлик сиқувчи муфтасининг биринчи узатмасини эксплуатация шароитида таъмирлаб бўлмаганда, Т-150К тракторлари гидравлик сиқувчи муфталари-

нинг бирортасини эксплуатация шароитида таъмирлаб бўлмаганда.

5. *Етакловчи кўприклар, буровчи моментни кучайтиргич, охирги узатмалар, тақсимлаш қутиси, қувват олувчи вал редуктори, ҳаракатни секинлаштиргич учун:*

а) агрегатлар корпусидаги нуқсонларни эксплуатация шароитида таъмирлаб бўлмаганда;

б) планетар механизмли агрегатларда сателлитлар тешиги, водило шлицлари чегаравий ейилиш миқдоридан кўпроқ ейилган бўлса;

в) доимий илашишда бўлган шестернялардан бирортаси чегаравий ейилиш миқдоридан кўпроқ ейилган бўлса;

г) бурилиш ёки илашиш муфталарининг бирортасида эксплуатацияда таъмирлаб бўлмайдиган нуқсонлар мавжуд бўлганда;

д) подшипниклар ўриндиқларида, валларнинг бирортасида шлицлар чегаравий ейилиш миқдоридан кўпроқ ейилган, эгилган бўлса, уларнинг синиши, дарз кетиши содир бўлганда.

6. *Илашиш муфтаси учун:*

а) етакланувчи дисклар чегаравий, ейилиш миқдоридан кўпроқ ейилган ёки бузилган бўлса;

б) валдаги шлицлар ёки подшипниклар ўриндиғи чегаравий ейилиш миқдоридан кўпроқ ейилганда;

в) вал синганда.

7. *Гидравлик бурилиш тизими ёки гидравлик кучайтиргич билан бошқариш механизми учун:*

иккитадан кам бўлмаган ташкил қилувчи қисмларда (руль механизмида, гидравлик насосда, тақсимлагичда, гидравлик цилиндрларда) эксплуатация шароитида таъмирлаб бўлмайдиган нуқсонлар бўлганда.

8. *Пайвандлаб ясалган рама ёки ярим рама учун:*

чегаравий ҳолат лонжеронлардаги ёки кўндаланг бруслардаги ва уларнинг пайванд чокларидаги кронштейнлардаги дарзлар уларнинг кесим периметрининг 40% дан ортиқ бўлганда.

9. *Парчинлаб ясалган рама ёки ярим рама учун:*

а) лонжерон ёки кўндаланг бруслардан дарзлар кесим периметрининг 40% дан ортиқ бўлганда;

б) Лонжерон билан кўндаланг бруслар бирикмасининг бирор жойида 50% дан ортиқ парчин михлари бўшаганда.

10. *Шарнирли рама учун:*

олдинги ярим рама нуқсонларини эксплуатация шароитида таъмирлаб бўлмаса.

11. *Кабина учун:*

а) кўтариш элементларидаги дарзлар учтадан кўп бўлиб, периметрининг 50% идан ортиқ бўлганда;

б) эшиклар ўрнатиладиган вертикал устунлар тузатиб бўл-

майдиган ёки бутунлай алмаштириш талаб қилинадиган нуқсонларга эга бўлганда.

Машиналарни агрегат усулда таъмирлашни амалга ошириш учун агрегатларнинг айланма фонди ($x_а$) бўлиши зарур. Уни тахминан қуйидагича ҳисоблаш мумкин:

$$X_а = (t_а + t_т) K,$$

бунда $t_а$ ва $t_т$ — агрегатни таъмирлаш ва таъмирлаш корхонасигича ташиб келиш вақти, соат; K — машинадаги бир хил агрегатларнинг сони.

Машиналарни таъмирлашнинг қуйидаги шакллари мавжуд: бригада усули ёки универсал иш жойларда таъмирлаш, махсус иш жойларида таъмирлаш ҳамда конвейер усулида таъмирлаш. Тамирлашнинг у ёки бу кўринишини қўллаш ишлаб чиқариш режасига, таъмирланадиган машиналар турининг сонига, машинанинг тузилишига боғлиқ.

Универсал иш жойларида (бригада усулида) шундай машиналар таъмирланадики, бунда машинанинг тузилиш хусусиятларига боғлиқ ҳолда агрегат ва узеллари таъмирлангандан сўнг шу машинанинг ўзига қўйиш талаб қилинади. Бундай усул йиллик таъмирлаш режаси кичик бўлгани учун танлаш имкони бўлмаган ҳолларда ҳам қўлланилади.

Таъмирлашни ташкил қилишнинг бундай шаклларига хос бўлган хусусиятлар шундан иборатки, таъмирлаш ишларини бошдан охиригача биргина бригада бажаради, машинадан ечиб олинган агрегатлар таъмирлангандан сўнг шу машинанинг ўзига ўрнатилади. Якка тартибда таъмирлашни талаб қилувчи деталларгина механик, темирчилик, пайвандлаш ва бошқа цехларга узатилади. Таъмирлаш бригадасига тушган машиналар таъмирлангандан сўнг, тўғрилаш ва мослаш операцияларини ҳам шу бригада бажаради. Таъмирлашни ташкил қилишнинг бу шакли жуда оддий бўлиб, уни унча катта бўлмаган устахоналар шароитида қўллаш мумкин.

Универсал иш жойларида таъмирлашнинг камчиликлари машинанинг таъмирлашда узоқ муддат туриб қолиши, ишчилардан юқори малака талаб қилиниши, таъмир ишлари қийматининг нисбатан баландлиги, катта ишлаб чиқариш майдонларининг талаб қилинишидан иборат.

Кўрсатилган камчиликларга қарамасдан ҳозирги даврда ҳам таъмирлашнинг бундай шакли мураккаб бўлмаган машиналар учун қўлланилади.

Машиналарни махсус иш жойларида таъмирлаш, кўпроқ, маълум ишлаб чиқариш режаси бўлган корхоналарда ташкил қилинади. Бу усулда таъмирлаш бир неча иш жойларида олиб борилади, уларнинг ҳар бири муайян узел ёки агрегатни таъмирлашга ихтисослашади. Таъмирлашнинг бу усули алоҳида агрегат ёки узел миқёсида тугалланган кўринишга эга бўлиб,

ишчининг бажарилган иши сифати учун масъулиятини оширади.

Ихтисослашган иш ўринларининг сони машинани алоҳида узеллар ва агрегатларга ажратишга боғлиқ. Ҳар бир иш ўрни таъмирлаш жараёни билан боғлиқ бўлган универсал асбоб-ускуналар билан жиҳозланади.

Таъмирлаш жараёнини ташкил қилишнинг бундай шакли универсал иш жойларида таъмирлашга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга машиналарнинг таъмирда туриш вақти ва бир пайтда таъмирланадиган машиналар сони қисқаради, бу эса таъмирлаш цехи майдонини қисқартиради; ҳар хил машиналарни турлари бўйича таъмирлаш мумкин бўлади; иш унуми ортади ва таъмирлаш қиймати пасаяди.

Бу усулнинг камчиликларига иш ўринларини жойлаштиришнинг таъмирлаш технологиясига боғлиқлиги ҳамда иш жойларини ихтисослашган ускуналар билан жиҳозлаш зарурлиги киради. Таъмирлашни ташкил қилишнинг бундай шакли таъмирлаш заводлари ва улкан корхоналарда қўлланилади. Бунда таъмирланган агрегатлар ўз машиналарига қўйилмаслиги ҳам мумкин.

Бир хил тузилишга эга бўлган агрегатлардан ясалган машиналар, яъни биринниг агрегати иккинчисининг агрегати билан ўзаро алмашинувчанлик хусусиятига эга бўлган машиналар оқим усули билан таъмирланади. Бу эса машиналарни таъмирлашнинг илғор шакли ҳисобланади.

Машиналарни оқим усули бўйича йиғиш (ажратиш)нинг асосий хусусиятларига: ҳар бир иш жойи учун муайян йиғиш (ажратиш) операцияларининг технологик жараён бўйича бириктирилиши, йиғиш (ажратиш) линияларининг барча иш ўринлари ритмик синхрон ишлаши, барча участкаларнинг аниқ ишлаши киради.

Оқим усулида йиғиш жараёнининг узлуксизлигини таъминлаш йиғиш (ажратиш) линиясидаги ҳар бир иш ўрнига (постда) бажариладиган операциялар вақтининг тенглиги ёки карралилиги ҳисобига амалга оширилади, яъни линиянинг ҳар бир постидаги йиғиш (ажратиш) такти машиналарнинг умумий йиғиш ажратиш тактига тенг ёки каррали бўлиши лозим.

Оқим усул бўйича таъмирлашни ташкил қилиш қуйидаги афзалликларга эга: ишчидан юқори малака талаб қилинмайди; иш ўринлари ва ишчилар бажариладиган ишга ихтисослашади; ажратишни (йиғишни) механизациялаш имкони яратилади; иш унуми ортади. Аммо оқим усулида асбоб ва ускуналарга катта харажатлар ҳамда қабул қилинган иш тактини таъминлаш мақсадида алоҳида иш ўринларида бажариладиган ишларни боғлаш учун мураккаброқ бўлган оператив режалаштириш талаб қилинади.

6-боб. МАШИНАЛАРНИ КАПИТАЛ ТАЪМИРЛАШ ТЕХНОЛОГИЯСИ

6.1. Ишлаб чиқариш ва технологик жараёнлар ҳақида умумий тушунчалар

Машиналарни таъмирлаш ишлаб чиқариш жараёнидаги инсон ва иш қуролларининг умумий ҳаракатлари йиғиндиси бўлиб, машина агрегат, узел ва деталларнинг йўқотилган ишлаш қобилиятини тиклашнинг аниқ кетма-кетликда бажарилишини таъминлашдан иборатдир.

Таъмирлаш корхоналарининг ишлаб чиқариш жараёни таъмирлаш, ясаш, йиғиш, маҳсулот сифатини назорат қилиш, уларни сақлаш ва жойдан жойга кўчиришни ташкил қилишга оид барча технологик фаолиятлар киради. Шунингдек, ясашни, таъминотни ташкил қилиш, иш ўринлари ва участкаларга хизмат кўрсатиш, ишлаб чиқаришнинг барча бўғинларини бошқаришга оид ишлар ҳам киради. Машиналарни таъмирлашдаги механик ишлов бериш, пайвандлаш суюқлантириб қоплаш, қисмларга ажратиш, ювиш, йиғиш каби ишлар бажарилади. Бошқача қилиб айтганда, таъмирлаш корхоналаридаги ишлаб чиқариш жараёни машиналар, агрегатлар, узел ва деталлар таъмирини ташкилий-техник жиҳатдан таъминлаш, технологик, бошқариш каби босқичларни ўз ичига олади. 6.1-расмда тракторни ихтисослашган корхоналарда капитал таъмирлаш жараёнининг схемаси келтирилган.

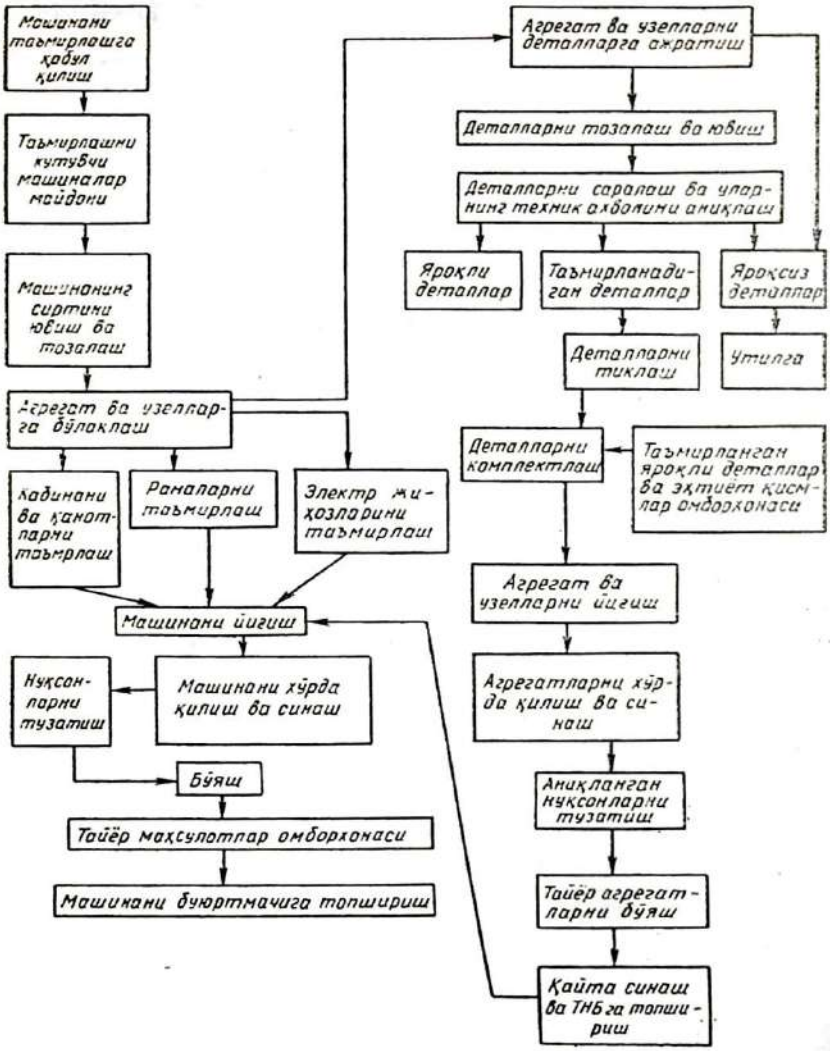
Технологик жараён ишлаб чиқариш жараёнининг таркибий қисми бўлиб, унда таъмирланадиган машина, агрегат, узел ва деталларнинг ишга лаёқатлилиги тиклана бориши натижасида уларнинг техник ҳолати маълум кетма-кетликда ўзгара боради.

Деталларни таъмирлашнинг технологик жараёнида қуйидагилар бажарилиши мумкин: суюлтириб қоплаш (электр ёйи воситасида, флюс остида, ҳимояловчи газ муҳитида, лазер ёрдамида); пуркаш (плазмали, газ-плазмали); металлаш (газ ёки электр ёйи ёрдамида, юқори частотали ток ёрдамида, плазмали); электролитик усулда металл қоплаш (хромлаш, никеллаш, темирлаш); босим остида ишлов бериш (эзиш, чўктириш, кенгайтириш, торайтириш, тўғрилаш ва ҳ.к.) ва бошқалар.

6.2. Машинани таъмирлашга қабул қилиш, ювиш ва тозалаш

Таъмирлашга қабул қилиш. Таъмирлашга қабул қилиш машиналар (агрегатлар) ни таъмирлаш технологик жараёнининг биринчи операцияси ҳисобланади.

Машина ва агрегатларни таъмирлашга қабул қилиш техник шартлар (ТШ) га ёки уларни таъмирлашга топшириш-қабул



6.1- расм. Тракторни капитал таъмирлаш жараёнининг схемаси

қилишнинг ведомость кўрсатмаларига мувофиқ амалга оширилади. ТШ ва кўрсатмаларга бир хил талаб қўйилади. Машиналарни таъмирлашга топшириш ва ундан қабул қилиб олиш тартиби барча ташкилот ва тамирлаш заводлари учун мажбурийдир.

Таъмирлашга топширилаётган машиналар узелларининг техник ҳолати бўйича капитал таъмирлашни талаб қилиши ва улар таъмир циклини ўтаган бўлиши керак. Агар таъмирлаш имконияти бўлса, авария ҳолатидаги машиналарни ҳам капитал таъмирлашга жўнатиш мумкин.

Таъмирлашга топшириладиган машиналар (агрегатлар)

тайёрловчи заводлар томонидан назарда тутилган конструкторлик ҳужжатлари талабига тўлиқ жавоб бериши керак.

Таъмирлашга жўнатишдан олдин машинадаги узел ва деталларни яроқсизига алмаштириб қўйиш мақсадга мувофиқ ҳисобланади. Агар агрегат, узел ва деталларнинг алмаштирилганлиги ҳамда қайтадан фойдаланиш ёки таъмирлаш имконияти йўқоладиган усулларда (бириккан деталларнинг конструкциясида кўзда тутилган қотириш жойларини пайвандлаб қўйиш) қотирилган узел ва деталлар бирлиги маълум бўлиб қолса, таъмирлаш корхонаси машинани таъмирлашга қабул қилишни рад этиши мумкин. Таъмирлашга қабул қилинган машина учун 2 нусхада қабул қилиш-топшириш далолатномаси тузилади, уларнинг бири таъмирлаш корхонасида қолдирилади, иккинчиси эса буюртмачига берилади.

Машинани тозалаш ва ювиш. Машинани таъмирлашга топширишдан олдин унинг ташқи юзалари лойдан ва бошқа ифлосликлардан тозаланади. Чанг, лой ва ёғсиз бошқа ифлосликлар, одатда, 70 ... 80°С гача иситилган сув билан ювилади. Ёнилғи-мойлаш материалларининг қолдиқларидан тозалаш учун 1...2% ли каустик соданинг сувдаги эритмаси қўлланилади. Каустик содани қўллашда эҳтиёт бўлиш даркор, чунки терига текканда унга заррали таъсир кўрсатади. Каустик сода билан алюминий ва унинг қотишмаларидан тайёрланган деталларни ювиш тавсия қилинмайди, чунки улар бундай материаллар учун емирувчи таъсирга эга.

Машиналарни мойли ва углеродли ифлосликлардан тозалаш учун кейинги пайтларда синтетик ювиш воситалари кенг қўлланилмоқда. Улар ишқорли тузлар ва юзага актив таъсир кўрсатувчи моддалар (ПАВ) аралашмасидан иборат. Бундай воситалар саноатда кукун ва донадор қилиб ишлаб чиқарилган бўлиб, сувда яхши эрийди, заҳарли эмас, ёнмайди ва портлаш хавфи йўқ. 3- жадвалда турли хилдаги ювиш воситалари, уларнинг таркиби ва қўлланиш соҳаси келтирилган.

ГОСНИТИ препарати қўлланганда ифлосланган деталлар махсус эритмага туширилади ва 15 минут давомида ушлаб турилгандан сўнг сув билан ювилади, сўнгра кислота эритмасига ботириб олинади ва иссиқ сувда чайилади.

Одатда, машиналарнинг сиртини тозалаш учун сув ёки эритмани 1,8 МПа гача босим билан пуркайдиган махсус қурилмалар қўлланилади.

М-1110 ва М-1112 ювиш қурилмаси кичик ўлчамли шлангли насос бўлиб, хўжалик устахоналарида ва унча катта бўлмаган таъмирлаш корхоналарида қўлланилади. М-1110 қурилмаси сув сарфи 3...3,5 м³/соат бўлганда 1,1 МПа гача босим ҳосил қилади. М-1112 қурилмаси иккита сўриш шланги билан таъминланган бўлиб, бир вақтнинг ўзида сув сарфи 4...5 м³/соат, пуркаш босими 1,5 МПа гача бўлган иккита пистолет билан ишлаш мумкин.

3-жадвал

Ювиш воситалари ва уларнинг қўлланилиш соҳаси

Ювиш воситаси	Ювиш воситасининг сувдаги миқдори ва температураси	Қўлланиш соҳаси
МС турдаги синтетик ювиш воситалари		
МС-6, МС-16, МС-13	75...85°С, 15...25 г/л	Пуркаш билан ва циркуляцион тозалашда мойли-лойли, смолали ва асфальт-смолали ёпишмалардан тозалаш учун
МС-8, МС-15	80...100°С, 20...25 г/л	Машинанинг сиртини тозалашда углеродли ёпишмани кетказиш учун
«Лабомит-101», «Лабомит-102»	70...85°С, 10...15 г/л	Мойли-лойли, асфальт-смолали ёпишмаларни пуркаш йўли билан тозалаш учун
Лабомит-103»	80—100°С, 20...30 г/л	Машина сиртини енгил асфальт-смолали ёпишмалардан тозалаш учун
«Темп-100»	60...70°С, 10...20 г/л	Мойли-лойли ёпишмаларни пуркаш билан тозалаш ва ювилган юзани коррозиядан сақлаш учун
«Комплекс»	10...15 г/л	Пуркаш аппаратларини заҳарли химикатлардан ва бошқа ифлосликлардан пуркаш йўли билан тозалаш учун
«АМ-15»	40°С	Деталларни смолали ёпишмалардан ванналарда тозалаш учун
ГОСНИТИ препарати	Каустик сода 50...70%, натрийли селитра 25...40%, ош тузи 4...6% бўлган эритманинг температураси 400—450°С	Мустаҳкам ёпишиб қолган ифлосликлар (сўхта, тош чўкинди ва б.) дан ванналарда самарали тозалаш учун

М-107 ва *ОМ-830 ювиш қурилмалари* электр юритмали, уч плунжерли сув насосидан иборат, сув сарфи 1,4...1.6 м³/соат бўлганда пуркаш босими 2,2 МПа гача етади.

Машина ва агрегатларнинг сиртини ювиш воситалари билан тозалаш учун ГОСНИТИ конструкцияси бўйича ясалган *ОМ-3360А ва ОМ-5285* маркали буғ-сув пуркаш тозалагичлари ишлатилади. ОМ-5285 тозалагичи ОМ-3360А тозалагичидан шуниси билан фарқ қиладики, мустақил юритмага эга бўлиб, юқори ва паст босимли иккита насос билан таъминланган. Ювиш суюқлиги оқимининг босими ювиш жараёнида 5,0 МПа гача етади.

Машина агрегатларининг сиртини стационер шароитда ювиш учун *М-203 ювиши қурилмаси* қўлланилади. Унда иккита

бак бўлиб, улар ювиш суюқлиги ва иссиқ сув учун ишлатилади. Ювиш пистолет ёрдамида амалга оширилади. Эритманинг температурасини 95°С гача кўтариш учун электр иситкичлар кўзда тутилган. Ювиш суюқлигига босим бериш учун 0,3...0,7 МПа гача сиқилган ҳаводан фойдаланилади.

Қўрсатиб ўтилганлардан ташқари, таъмирлаш заводлари ва ихтисослашган устахоналарда машиналарнинг сиртини тозалаш учун махсус ювиш камералари қўлланилади, бунда машиналарни икки босқичда тозалаш назарда тутилган. Биринчи босқичда машина йиғилган ҳолда тозаланади, иккинчи босқич эса машинадан кабина, радиатор, қанотлар, платформа, гусеница ва ёнилғи баклари ечиб олингандан кейин бажарилади.

ОМ-1438М ювиш машинаси машиналар сиртини махсус камераларда ювишда энг кўп қўлланилади. Тракторни тозалаш учун аравачага ўрнатилади ва ювиш машинасига чигир билан тортиб киритилади. Бундай камераларда ювиш суюқлигини ёнилғи билан иситиш кўзда тутилган. Ювиш пайтида пуркаш босими 0,4...0,5 МПа гача етади. Тракторни тозалаш вақти 10...15 минутни ташкил қилади.

Машиналарни махсус ванналарда ҳам тозалаш мумкин. Бунда машина 75°...80°С гача иситилган МС, «Лабомит» ёки «Темп» турдаги суюқликлар билан тозаланади.

Одатда, махсус корхоналарда машиналарни тозалашда бир неча босқичда бажариладиган қуйидаги технологик тозалаш схемаси қўлланилади: йиғилган ҳолдаги машиналарнинг сиртини дастлабки тозалаш; қисман бўлакланган сўнг сиртини тозалаш; қайнатиш йўли билан агрегат, узел ва деталларнинг сиртини тозалаш.

6.3. Бўлаклаш хусусиятлари

Бўлаклаш (қисмларга ажратиш) масъулиятли операциялардан бири бўлиб, машиналарни капитал таъмирлашдаги меҳнат сарфининг тахминан 20 фоизини ташкил қилади. Бўлаклаш сифатига, уни ташкил қилиш ва бажариш технологиясига катта аҳамият бериш зарур, чунки яроқли деталлар таъмирлаш хўжалигида прейскурант баҳосининг 10—20% ини, таъмирланган деталлар 30—40% ини, алмаштириладиганлари эса 110—150% ини ташкил қилади. Бўлаклаш технологиясига риоя қилиш ва бунда механизациянинг самарали воситаларини қўллаш натижасида қайта фойдаланиладиган подшипниклар сонини 15... 20% га, меъёрда белгиланган деталларни 25% гача, кронштейнлар сонини 10% гача ошириш имконини беради ва таннархнинг пасайишига ва машиналарни таъмирлаш сифатининг ошишига олиб келади.

Бўлаклаш технологик жараёни қуйидагилардан иборат: ма-

шина агрегатларга, агрегатлар узелларга, узеллар эса деталларга ажратилади.

Таъмирланадиган машиналар ташқи ювишдан ва тозалашдан сўнг машиналарни бўлаклаш цехига келиб тушади ва улар агрегат, узелларга бўлакланади. Агрегат ва узеллар эса деталларга бўлаклаш постига узатилади. Бўлаклашдан сўнг деталлар тозалаш ва ювиш жараёнидан ўтади. Сўнгра улар таъмирланади ва машиналарни йиғиш учун мўлжалланган иш ўринларига узатилади.

Ихтисослашган устахона ёки заводларда таъмирланадиган машиналар тозалаб ювилгандан сўнг бўлаклаш цехига (линиясига) тушади, у ерда машина агрегат ва узелларга бўлакланади. Сўнг мазкур агрегат ва узеллар ювиб тозаланади ва бўлаклаш постларига келиб тушади. Тозалашдан олдин, одатда, агрегатлар қисман бўлакланади, яъни бунда ташқи узеллар ечиб олинади. Масалан, двигателларни ювиш ва тозалашдан олдин фильтрлар, сув насоси, ёнилғи насоси, двигателнинг картери, узатмалар қутиси ва орқа кўприк қопқоқлари ечиб олинади.

Трактор ва улар агрегатларини бўлаклаш жараёни қўзғалмас универсал иш ўринларида ҳамда конвейер линиясининг қўзғалувчан иш ўринларида (узлуксиз усулда бўлаклаш) ташкил қилиниши мумкин. Аммо технологик жараён машиналарни бўлаклаш кетма-кетлиги, ейилиш ва бузилиш характери, таъмирлаш корхонасининг жиҳозланганлик даражаси ҳамда қабул қилинган ишлаб чиқариш жараёнига боғлиқ. Шундай қилиб, жорий таъмирлашда машина қисман бўлакланади, капитал таъмирлашда эса машина тўлиқ бўлакланади. Шунинг учун ҳам машиналарни таъмирлашда улар конструкциясининг ўзига хос томонларини ҳисобга олиш керак. Ҳар бир машина учун бўлаклаш технологик картаси тузилади. Унда машиналарни бўлаклаш кетма-кетлиги, қўлланиладиган асбоб-ускуналар кўрсатилади. Бўлаклашдаги бундай карталар ГОСНИТИ томонидан ҳар бир турдаги машина учун алоҳида ишлаб чиқилади.

6.4. Деталларни саралаш

Қисмларга ажратилган машина деталлари ювиб тозалангандан сўнг, саралаш (нуқсонларни аниқлаш) постига келтирилади. Саралаш деб, деталларни техник назорат қилиш натижасида яроқли, таъмир талаб қилинувчи ва яроқсиз (таъмирлаб бўлмайдиган) гуруҳларга ажратиш технологик жараёнига айтилади.

Саралаш техник назорат шартлари асосида ўтказилади. Деталларни саралаш жараёнини ташкил қилиш даражаси, кўп жиҳатдан, таъмирлаш сифатига ҳамда таъмирлаш корхонасининг техник-иқтисодий кўрсатгичларига таъсир қилади. Шу-

нинг учун ҳам саралаш участкаси учун жой танлашда қуйидаги асосий талабларни ҳисобга олиш керак. Меҳнат сарфи ва деталларни ташишга кетадиган вақтни камайтириш мақсадида бу участка бўлаклаш ва ювиш иш ўринларига иложи борича яқинроқ жойлашган бўлиши керак. Участка учун яхши ёритилган хоналар ажратилиши, уларнинг майдони ускуналар ўрнатиш учун етарли ва унча катта бўлмаган деталлар заҳирасига эга бўлиши керак.

Капитал таъмирлашда барча узел ва деталларни нуқсонлар бўйича саралаш лозим. Бунда деталларнинг ишлатиш жараёнида ўзгарадиган ўлчамлари ва кўрсаткичлари назорат қилинади.

Ейилиш миқдорига, турига ва нуқсонларнинг характерига кўра деталлар, асосан, яроқли, таъмирланадиган ва яроқсиз деталларга ажратилади. *Яроқли деталлар* гуруҳига ейилиш миқдори жоиз қийматдан ошмаган ва бошқа техник шартлар билан чегараланган, бошланғич (чизмадаги) кўрсаткичлардан четга чиқишлари бўлмаган деталлар киради. *Таъмирланадиган деталлар* гуруҳига ейилиш миқдори ва бошқа четга чиқишлар техник шартлар бўйича рухсат этилган қийматлардан ошиб кетмаган ва уларни тиклаш иқтисодий жиҳатдан мақбул бўлган деталлар киради. *Яроқсиз деталлар* гуруҳига ейилиш миқдори ёки емирилиш даражасини тиклаб бўлмайдиган ёки уларни тиклаш иқтисодий жиҳатдан номақбул бўлган деталлар киради.

Таъмирлаш корхоналарида деталларни саралашнинг қуйидаги усулларидан фойдаланилади:

— кўринадиган нуқсонларни аниқлаш учун деталнинг сиртини кўздан кечириш, яъни унинг умумий техник ҳолатини текшириш, ёрилишлар, эзилишлар, тешилишлар, ёпишиб қолишлар ва бошқа ташқи нуқсонларни аниқлаш;

— ейилиш миқдорини аниқлаш учун ўлчов асбобларини қўллаш;

— деталлардаги яширин (ички) нуқсонларни махсус асбоблар, мосламалар ва қурилмалар ёрдамида аниқлаш.

Деталларнинг сиртини кўздан кечириш ва уларнинг ейилиш даражасини ўлчов асбоблари ёрдамида назорат қилиш махсус тайёргарликни талаб қилмайди. Шунинг учун деталлардаги яширин нуқсонларни махсус асбоблар ва мосламалар ёрдамида аниқлашда қўлланиладиган саралаш усулларини кўриб чиқамиз.

Машина деталларида қуйидаги нуқсонлар учраши мумкин: букилиш, буралиш, белгиланган ўлчамдан четга чиқиш, иш юзаларида нотекисликлар пайдо бўлиши, перпендикулярмаслик ва параллелмаслик. Машиналарнинг масъулиятли деталлари (тирсакли вал, шатун, руль механизми деталлари ва бошқалар) даги букилиш, буралиш, марказдан четга чиқиш ва иш юзаларидаги нотекисликларни аниқлаш учун текшириш пли-

таларидан, махсус призма ва марказлардан, линейкалардан, тирқиш ва бурчак ўлчагичлардан ва индикаторлардан фойдаланилади. Перпендикулярмаслик, параллелмасликларни ва мураккаб тузилишга эга бўлган деталь (двигателлар блоклари, узатмалар қутисининг корпуси ва бошқа) сиртлари ўқларининг ўзаро жойлашишининг бузилишини аниқлаш учун соат туридаги индикаторли ёки оптик асбобли махсус мослама ва қурилмалар ишлатилади.

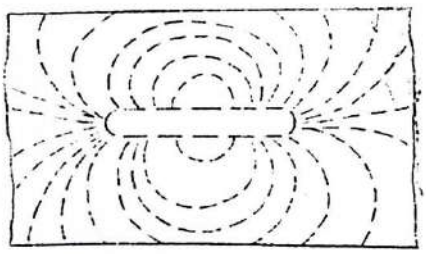
Яширин ташқи ва ички дарзлар каби нуқсонларни детални бузмасдан назорат қилиш мумкин. Бунга магнит, флуоресцент, ультратовуш усуллари киради.

Пўлат ва чўяндан тайёрланган машина деталларидаги яширин дарзларни аниқлашнинг кенг тарқалган ва етарлича аниқ усулларидан бири магнит дефектоскопиясидир. *Магнит дефектоскопияси* ёрдамида масъулиятли деталлар текширилади, чунки машина ҳаракатининг хавфсизлиги мазкур деталларнинг техник ҳолатига боғлиқ. Бундай дефектоскопия асбоби ўзининг оддийлиги ва детални текшириш учун унча катта вақт талаб қилинмаслиги билан ажралиб туради.



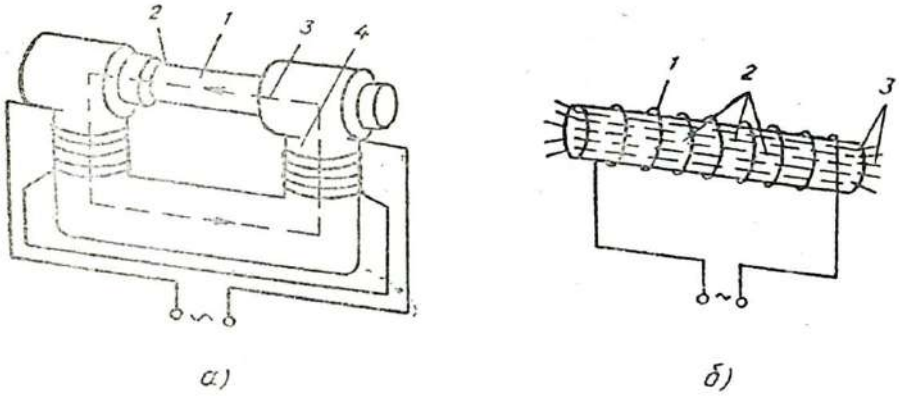
6.2- расм. Магнит оқимининг йўналишини аниқлаш схемаси

Магнит дефектоскопияси қуйидагича амалга оширилади. Текшириладиган деталдан магнит оқими ўтказилади. Агар деталда дарз бўлса, магнит ўтказувчанлик бир хил бўлмайди (магнит қаршилик бир хил бўлмайди), яъни магнит оқимининг қиймати ва йўналиши ўзгаради (6.2- расм). Дарзлар чегарасида магнит қутблари ҳосил бўлади, улар магнит манбаи узилгандан сўнг, ўзларининг магнит майдонини ҳосил қилади. Бундай магнит майдонини аниқлаш учун деталнинг текширириладиган юзаси махсус суспензия — ферромагнитли темир оксиди кукуни (1 л дизель ёнилғиси ёки керосинга 50 г магнит кукуни) бор суюқлик билан қопланади. Буюмдаги дарз бор жойнинг периметри бўйича кукунли майдонча ҳосил бўлади, бу дарз чегарасини аниқ кўрсатади (6.3- расм).



6.3- расм. Ферромагнит темир оксиди кукунининг магнит майдони таъсирида жойлашиш схемаси

Деталларни магнитлаш йўналиши унда бўлиш эҳтимоли бўлган нуқсон (дарз)нинг жойлишишига боғлиқ. Юзадаги

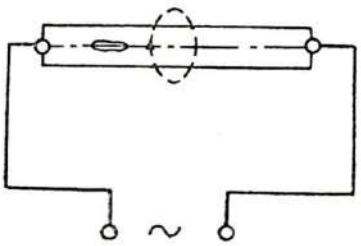


6.4- расм. Ташқи юзадаги кўндаланг дарзларни аниқлашдаги бўйлама усулда магнитланиш схемаси:

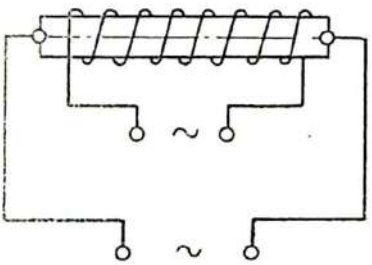
1 — соленоид; *2* — кўндаланг дарзлар; *3* — магнит куч чизиқ лари

кўндалангига жойлашган нуқсонни аниқлаш учун магнитлашни бўйлама йўнлишда ўтказиш лозим (6.4-расм). Бўйлама нуқсонларни аниқлаш учун эса детални магнитланишни айланма усулда олиб бориш керак (6.5- расм). Нуқсонларнинг жойлашишидан қатъи назар, уларни аралаш магнитлаш схемаси асосида аниқлаш кўпроқ қўлланилади (6.6- расм).

Таъмирлаш корхоналарида қўзғалмас М-217, ЦНВ-3, УМД-900 ва қўзғалувчан 77 ПМД-3М, ПДМ-68 магнит дефектоскоплари ишлатилади.



6.5- расм. Ташқи юзадаги бўйлама дарзларни аниқлашдаги циркуляр магнитланиш схамаси



6.6- расм. Ташқи юзадаги дарзларни аниқлашдаги аралаш магнитлаш схемаси

Шуни таъкидлаш жонзки, магнит дефектоскопи ёрдамида пўлат ва чўяндангина ясалган деталлардаги нуқсонларни аниқлаш мумкин. Бундай усулда рангли металлардан ясалган деталлардаги нуқсонларни аниқлаб бўлмайди, чунки улар магнитланиш хоссасига эга эмас. Рангли металлдан тайёрланган деталлар учун *флуоресцент (люминесцент) дефектоскопияси* усули қўлланилади. Бунда деталга флуоресцент эритмаси сур-

тилади (мўйқалам ёрдамида ёки детални флуоресцент эритмали ваннага ботириб олиш йўли билан). Флуоресцент суюқлиги юзани хўллаш ва ёриқ ичига кириб бориб, унда ушланиб қолиш хусусиятига эга. 10—15 минутдан сўнг флуоресцент суюқлиги деталь юзасидан 0,2 МПа босимли совуқ сув оқими билан ювиб ташланади. Кейин деталь иситилган ва сиқилган ҳаво ёрдамида қуритилади. Деталнинг қуритилган юзасига силикагель (SiO_2) кукуни пуркалади. Қуруқ SiO_2 кукуни ёриқдаги флуоресцент суюқлигига сўрилади. Агар мазкур детални ультрабинафша нурлари билан нурлантирилса, майда қуруқ силикагель кукуни билан упаланган флуоресцент суюқлиги оч сариқ-яшил рангда нурлана бошлайди. Ёриқ ва бўшлиқлар конфигурацияси шу тарзда аниқланади. Бинобарин, нуқсонларни флуоресцент усулида аниқлаш операциялари кетма-кетлиги қуйидагича бўлади:

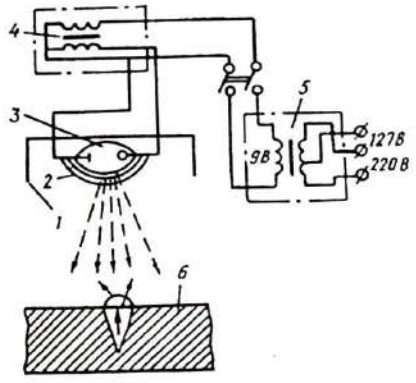
— текшириладиган деталь юзасига флуоресцент эритмасини суртиш (бунда эритма дарз ичига кириб боради);

— 10—15 минут ўтгач, деталь юзасидаги флуоресцент эритмасини сув билан 0,2 МПа босим остида ювиш;

— детални иситилган ва сиқилган ҳаво билан қуритиш;

— деталга силикагель (SiO_2) кукунини сепиш;

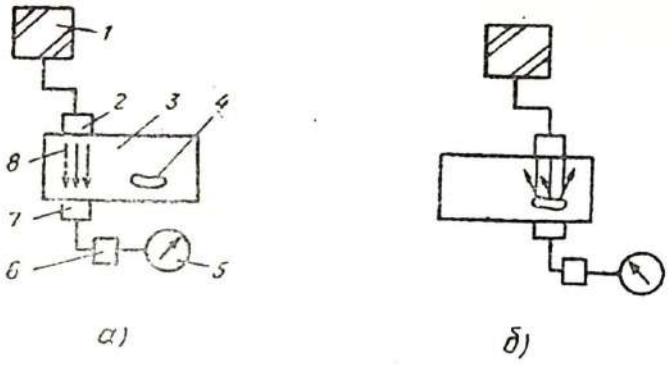
— деталь юзасини ультрабинафша нурлари билан нурлантириш.



6.7-расм. Флуоресцент дефектоскопининг схемаси:

1 — рефлектор; *2* — ультрабинафша нурлар фильтри; *3* — симоб кварцли лампа; *4* — юқори кучланишли трансформатор; *5* — трансформатори; *6* — деталь

6.7- расмда флуоресцент дефектоскопининг схемаси келтирилган. Ички дарз ёки бўшлиқларни аниқлаш учун *ультратовушли дефектоскопия* усули қўлланилади. Бу усул ультратовуш тебранишларнинг металлда тарқалиши ва нуқсонли жойлардаги муҳитнинг зичлиги ва акустик қаршилигининг кескин ўзгаришига асосланган. Бир неча хил ультратовуш дефектоскоплари мавжуд. Мисол тариқасида 6.8-расмда соя усулда ишлайдиган ультратовуш дефектоскопининг схемаси келтирилган. Ультратовуш генераторлари *1* да ҳосил бўлган қисқа электроимпульслар пьезоэлектрик нурлантиргич 2 га келади, бу ерда улар ультратовуш тебранишларга айлантирилади. Нурлантиргич *2* ва қабул қилгич *7* текшириладиган деталь *3* бўйлаб ҳаракат қилади. Агар деталнинг ичида дарз ёки бўшлиқ *4* бўлса, у ҳолда нурлантиргич *2* дан чиқарилаётган ультрато-



6.8- расм. Ультратовуш дефектоскопининг схемаси:

1 — ультратовуш генератори; *2* — пьезоэлектрик нурлантиргич; *3* — деталь; *4* — нуқсон; *5* — индикатор; *6* — купайтиргич; *7* — — ультратовушни қабул қилувчи датчик; *8* — ультратовуш тўлқини

вуш тўлқинлари нуқсондан қайтиб қабул қилгич *7* га тушмайди. Бунда товуш сояси кўламида жойлашган бўлади. Бу ҳолда индикатор стрелкасининг ҳолати ўзгаради, бу деталнинг шу жойида нуқсон борлигини билдиради (6.8-расм, *б* га қаранг). Агар деталда нуқсон бўлмаса (6.8- расм, *а*), индикаторнинг стрелкаси ўзининг бошланғич ҳолатини ўзгартирмайди, чунки ультратовуш тўлқини қабул қилгич *7* ва кучайтиргич *6* орқали индикатор *5* га келади.

Таъмирлаш корхоналарида УЗД-7Н ультратовуш дефектоскони қўлланилади. Деталлар текширилгандан сўнг икки ташкилий шакллар бўйича сараланиши мумкин, яъни нуқсон ва маршрутлар бўйича. Деталлар нуқсонларини таъмирлаш технологик жараёни ҳар бир нуқсон учун алоҳида тузилади ва саралаш ведомостига киритилади. Нуқсонлар бўйича таъмирлаш технологиясининг асосий камчиликларидан бири операцияларни бажариш кетма-кетлиги тузатиш жараёнининг талабларига тўғри келмаган ҳолда белгиланишидир. Бунда таъмирлаш сифати ишчининг тажрибасига боғлиқ бўлади.

Шунинг учун ишлаб чиқариш режаси катта бўлган таъмирлаш корхоналарида таъмирлаш ишларининг концентрациялашуви ва ихтисослашуви натижасида нуқсон бўйича таъмирлаш технологияси маъқул бўлмай қолади ва иқтисодий томондан ўзини оқламайди.

Маълумки, таъмирланадиган деталларда битта эмас, балки бир нечта нуқсон бўлиши мумкин. Бундан ташқари, деталлардаги нуқсонларнинг маълум мажмуи такрорланади ва деталнинг конструктив технологик характеристикасига ҳамда ишлатилиш шароитига боғлиқ бўлган қонуниятларга бўйсунади. Шунга кўра, деталлардаги нуқсонларни таъмирлаш маршрутлари бўйича, нуқсонлар мажмуини ҳисобга олган ҳолда сара-

лаш керак. Таъмирлаш маршрути текшириш ва саралаш бўлимида белгиланади. Бунда деталларнинг нуқсонли жойларигина белгиланмасдан, балки таъмирлаш маршрутининг номери ҳам кўрсатилган бўлади. 4- жадвалда узатмалар қутисининг етакловчи вали деталларини таъмирлаш маршрутларининг мажмуи кўрсатилган.

4- ж а д в а л

Маршрутнинг номери	Маршрутга киритилган нуқсонлар номери	Маршрутга киритилган нуқсонлар номи	Маршрутнинг таъмирлаш коэффициенти
I	1; 2	Бирламчи вал шестерняси тишларининг ейилганлиги (1) Резьбанинг эзилганлиги (2)	0,62
II	1; 2; 3	1. Худди 1 маршрутдаги каби	0,20
II	1; 2; 3	2. Шунинг ўзи	
II	1; 2; 3	3. Бирламчи вал шлицининг ейилганлиги (3)	
III	Слесарлик ишлови	Шестерня тишларида пайдо бўлган питтичлар ва резьбанинг эзилганлиги	0,08
IV	—	Кам учрайдиган	0,05

Таъмирлаш маршрутлари кўп бўлмаслиги керак. Барча маршрутларга деталлардаги букилишларни тўғрилаш, резьбани равонлаштириш, ғадир-будурликларни едириш, шунингдек, барча ўқдош юзаларни тузатиш каби ишларни киритиш ҳисобига маршрутлар сонини қисқартириш мумкин.

Маршрутда учрайдиган нуқсонлар мажмуи билан таъмирлаш усуллари орасидаги технологик боғланиш ҳам кўрсатилиши керак. Маршрут бўйича таъмирлаш технологияси трактор деталларини саноат усулида таъмирлашда жуда қўл келади. Маршрут бўйича таъмирлаш технологиясидагина ҳозирги замон технологик жараёнларини татбиқ этиш учун шарт-шароитлар яратиш мумкин бўлади. Юқорида кўрсатилганларнинг барчаси маршрутларни ишлаб чиқишда амал қилиниши зарур бўлган принципларни аниқ белгилашга имкон беради. Деталларни таъмирлаш маршрутларини ишлаб чиқишда қуйидаги асосий принципларга амал қилиш зарур.

1- принцип. Нуқсонлар мажмуи ҳар қайси маршрутда аниқ бўлиши керак; деталларда биргаликда учрайдиган нуқсонларнинг пайдо бўлиш қонуниятлари тадқиқот йўли билан белгиланади. Бунда бир қанча деталлар дефектоскопиядан ўтказилиши лозим. Дефектоскопия натижалари махсус жадвалга ёзиб борилади. Бундай жадвалда трактор нинг тури, деталнинг каталог бўйича номи ва номери, нуқсоннинг ўрни кўрсатилган

эскиз, шунингдек нуқсонлар тафсилоти кўрсатилади. Жадвал тўлдирилгандан кейин нуқсонлари биргаликда учрайдиган бир хил деталларнинг сони ҳисоблаб чиқилади. Бундай маълумотлардан нуқсонларнинг характерини ва уларнинг биргаликда учраш вариантларини аниқлаш мумкин бўлади.

2-принцип. Ҳар бир деталнинг мумкин қадар кам маршрутда таъмирлаш керак. Маршрутлар кўп бўлганда ишлаб чиқариш жараёни мураккаблашади, кўп ва катта омборхоналар керак бўлади, деталларни ишлаб чиқаришга киритиш, деталларнинг ишлаш имкониятини тиклашга оид технологик ҳужжатларни расмийлаштириш ва ишлаб чиқариш ҳисобини режалаштириш қийинлашади. Маршрутлар сонини деталнинг ишлаш имконияти тикланиши учун кўп меҳнат сарфланмайдиган, бири иккинчисидан фарқ қилувчи кичикроқ нуқсонлар мажмуини бирлаштириш, шунингдек, кам учрайдиган нуқсонлар мажмуини маршрутдан (масалан, ҚУ маршрутни) чиқариб ташлаш йўли билан камайтириш мумкин. Кам учрайдиган (ҚУ) маршрутга тушган деталларнинг ишлаш имконияти деталларни йиғиш усулига қараб, махсус технология бўйича тикланиши керак.

3-принцип. Деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш усули маршрутга қандай нуқсонлар киритилганлиги билан аниқланади. Агар дифференциал қутисида ярим ўқ шестернясининг бўйни остидаги тешик ейилган ва бунинг ишлаш имкониятини гильзалаш усули билан тиклашга қарор қилинган бўлса, у ҳолда бартараф қилинадиган нуқсонлар мажмуига иккала нуқсонни (улардан биттаси бўлиши ёки бир йўла иккаласи бўлишидан қатъи назар) киритиш керак.

4-принцип. Деталларнинг ишлаш имкониятини танланган маршрут бўйича тиклаш иқтисодий жиҳатдан мақбул бўлиши керак.

Иқтисодий самарадорлик, одатда, ишлаш имкониятини тиклашнинг мақсадга мувофиқлик коэффициенти $K_{мм}$ қиймати билан баҳоланади:

$$K_{мм} = \frac{(C_{тб}\,\lambda\, H_т + C_{тм} - C_{кб})\, L_я}{(C_{яб}\, H_я + C_{ям})\, L_т},$$

бу ерда $C_{тб}$ — деталнинг ишлаш имкониятини тиклашга сарфланган меҳнат баҳоси, сўм; $C_{яб}$ — деталларни ясашга сарфланган меҳнат баҳоси, сўм; $H_т$ ва $H_я$ — деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш ва уларни ясашга сарфланган қўшимча харажатларни ҳисобга олувчи коэффициентлар; λ — таъмирлашнинг технологиклик коэффициенти ($\lambda \leqslant 1$); $C_{кб}$ — деталнинг қолдиқ баҳоси, сўм (унинг юзага келишига қолдиқ ресурс сабаб бўлади); $C_{тм}$ ва $C_{ям}$ — деталларни тузатиш ва ясаш учун зарур бўлган материалларнинг баҳоси, сўм; $L_я$ ва $L_т$ — янги ва ишлаш имконияти тикланган деталлар ўрнатилган машинанинг босиб ўтган йўли, км.

$K_{мм} \leqslant 1$ бўлганда деталнинг ишлаш имкониятини тиклаш иқтисо-

дий жиҳатдан мақбул бўлади ва бу маршрут рентабелли (фойдали) маршрут ҳисобланади.

Деталларнинг ишлаш имкониятини тиклаш ва яроқлилик коэффициентлари. Юқорида айтилганидек, текшириш ва саралаш бўлимида ҳар қайси деталнинг техник шартлар асосида қайси гуруҳга (яроқли, яроқсиз ёки таъмирланиши керак бўлган деталлар) мансублиги аниқланади. Бу ишнинг натижалари нуқсонлар кўрсатиладиган ведомостларга ёзиб қўйилади. Ана шу ведомостларни таҳлил қилиш натижалари асосида яроқлилик $K_я$, тикланувчанлик $K_т$ ва яроқсизлик $K_{яс}$ коэффициентлари аниқланади. Бу коэффициентларга кўра, таъмирлаш корхонасининг ишлаб чиқариш фаолияти режалаштирилади.

Юқорида келтирилган коэффициентларни аниқлаш формулалари:

$$K_я = \frac{n_я}{N}, \quad K_т = \frac{n_т}{N}, \quad K_{яс} = \frac{n_{яс}}{N},$$

бу ерда $n_я$, $n_т$, $n_{яс}$ — мос равишда яроқли, ишлаш имконияти тикланадиган, яроқсиз деталлар сони; N — маълум вақт ичида таъмирланаётган машиналардаги бир хил номли деталларнинг умумий сони.

Коэффициентларнинг қиймати нуқсонлар ёзиладиган ведомостлардан математик статистика усуллари билан ишлаб чиқилгандагина амалий аҳамиятга эга бўлиши мумкин. Таъмирланадиган деталлар ҳақида шундай йўл билан олинган маълумотларгина аниқ бўлади. Бироқ масалани ҳал қилишнинг бундай усули деталларнинг ишлаш имкониятини айрим нуқсонлар мажмуи қанчалик тез такрорланишини ҳисобга олмай, балки номлар бўйича тиклаш коэффициентлари тўғрисидагина тасаввур беради.

Маълумки, деталлардаги иш юзаларининг ейилишга чидамлилиги турлича бўлади, бинобарин улар ҳар хил усуллар билан (турли цехларда) тикланади. Шунга кўра, нуқсонлар кўрсатиладиган ведомостлар бўйича аниқланган коэффициентлар цехларни иш билан тўла банд қилиш, шунингдек, янги корхоналарни лойиҳалаш ва ишлаб турганларини қайта қуришда мазкур цехларнинг иш режаларини аниқлаш учун етарли бўлмайди. Ҳисоб юритиш ва мазкур коэффициентларни аниқлаш ишини нуқсонлар кўрсатиладиган ведомостлар асосида эмас, балки деталлар ҳолати маршрутлари бўйича ёзиб бориладиган ведомостлар асосида олиб бориш тўғрироқ бўлади. Чунки шундай қилинганда тегишли иш ҳажмини ишларнинг хилидан ҳисоблаб чиқариш мумкин бўлади. Бу эса цехларни иш билан тўла банд қилишда муҳим аҳамиятга эга.

Шундай қилиб, деталларни тиклаш коэффициенти $K_т$ ни ҳар қайси деталь бўйича маршрут коэффициентлари K_1, K_2, K_3 ва бошқа коэффициентларга ажратиш мумкин:

$$K_т = K_1 + K_2 + K_3 + \ldots + K_n.$$

6.5. Узел ва механизмларни комплектлаш

Маълумки, узел ва механизм деталларини ўлчамларига қараб хилларга ажратиш ҳамда бирикмалар бўйича танлаш жараёни деталларни комплектлаш дейилади.

Узел ва механизмларни комплектлаш машиналарни сифатли таъмирлашда муҳим аҳамиятга эга. Машиналарнинг агрегат ва узелларини йиғишда ҳар хил гуруҳдаги деталларнинг борлиги таъмирлашдаги комплектлашнинг ўзига хос хусусиятидир. Бунда деталлар яроқли, таъмирланган ёки таъмирлаш корхонасида ясалиб, эҳтиёт қисмлар сифатида олинган номинал ёки таъмир ўлчамли янги деталлар гуруҳига бўлинади. Бундай ҳолат машинанинг узел ва агрегатларини йиғишда бирикмада катта тирқиш ва туранглик ҳосил бўлишига олиб келиши мумкин, бу эса таъмирлаш сифатини кескин пасайтиради. Шунинг учун керакли бўлган ўрнатиш (посадка) ни таъминлаш ва техник шартлар бўйича бирикма деталларида жойиз тирқишлар ҳосил қилиш учун мазкур деталлар ҳар хил усуллар билан комплектланади. Бирикадиган деталлар асосан оддий, селектив ва аралаш усуллар билан комплектланади.

Оддий усулда комплектлашда агрегатнинг асос деталига, масалан, цилиндрлар блокига бир қанча поршенлардан шундайлари танланадики, уларнинг диаметрлари бу муҳим бирикмада нормал тирқишлар ҳосил қилсин. Айтайлик, двигатель цилиндрларининг номинал диаметри 101,56÷101,62 мм га тенг, поршенларининг номинал диаметри эса 101,48÷101,54 мм. Двигатель равон ишлаши учун цилиндр ва поршень орасидаги номинал тирқиш 0,08÷0,10 мм оралиқда бўлиши керак. Амалда поршенни цилиндр билан йиғиш жараёнида улар орасидаги номинал тирқиш 0,02 дан 0,14 мм гача бўлиши мумкин. 0,02 мм ли тирқиш кичик бўлиб, бунда двигателнинг ишлаш жараёнида поршень тиқилиб қолиши мумкин. 0,14 мм ли тирқиш эса катта ҳисобланиб, бунда поршень тақиллаши мумкин. Бу ҳодиса синов станцияларида двигателларни ишлатиб кўришдаёқ рўй беради.

Бу усулда комплектлашда керакли тирқишни таъминлаш учун танлашни шчуп ёрдамида цилиндр бўйича кўп сонли поршенлардан 0,08 мм ли тирқиш ҳосил қиладиган поршень танлаб олинади. Бундай танлаш усули бир қатор камчиликларга эга: нисбатан кўп вақт талаб қилинади, бирикмада ҳар доим ҳам керакли тирқиш ҳосил қилиб бўлмайди, бу эса таъмирлаш сифатининг пасайишига олиб келиши мумкин.

Оддий танлаш усулининг камчиликларини деталларни селектив танлаш усулида бартараф қилиш мумкин. Бу усулда асос деталлар, масалан, цилиндрлар блоки цилиндрларнинг диаметри бўйича бир нечта гуруҳларга (масалан, А, Б, В) бўлинади. Ҳар бир гуруҳ цилиндр диаметри қўшни гуруҳларга

нисбатан 0,02 мм га фарқ қилади, яъни цилиндрларнинг номинал диаметри уч гуруҳга бўлинади:

((101,62—101,56) : 3=0,02 мм.

Поршеннинг номинал ўлчами ҳам худди шундай гуруҳларга бўлинади:

(101,54—101,48) : 3=0,06 : 3=0,02 мм.

Цилиндр ва поршенлар ўлчамлари бўйича гуруҳларга бўлингандан сўнг уларни йиғиш фақат бир хил турдаги гуруҳлар бўйича амалга оширилади (5-жадвал). Ҳақиқатан ҳам, поршень цилиндр билан А, Б, В гуруҳларда йиғилганда 0,06 дан 0,10 мм гача (101,62—101,52=0,10; 101,60—101,54=0,06 мм ва ҳоказо) тирқиш таъминланади, уларнинг ўртачаси эса 0,08 мм ни ташкил қилади.

Селектив усулдан фойдаланилганда бирикмада доимо нормал тирқиш ҳосил қилинади. Деталларни комплектлашнинг мураккаблиги ва қимматлашувига қарамасдан, бу усул машина узел ва агрегатларини юқори сифатида қилиб йиғишни таъминлайди.

Юқорида келтирилган икки танлаш усулидаги камчиликларни бартараф этиш мақсадида учинчи усул — деталларни аралаш комплектлаш усули қўлланилади. Бунда жуда аҳамиятли деталлар селектив усулда, аҳамияти камроқ бўлган бирикмалардаги деталлар эса оддий усулда танланади.

Деталларни ўлчамлари бўйича танлашдан ташқари, айрим деталлар массаси бўйича ҳам сараланиши керак. Двигатель ишлаётганда кривошип-шатунли механизм динамик мувозанатлашмаганлигининг олдини олиш учун бир двигателга ўрнатилган бир тўпламдаги поршень ва шатунларнинг массалари бошқа тўпламдаги деталларнинг массаларидан кўпи билан 20 г фарқ қилиши керак. Шунинг учун ҳам шатун қопқоқлари, болтлари ва вкладишлари билан йиғилган ҳолдаги поршенлар массалари бўйича гуруҳларга бўлинади. Сўнгра улар қабул қи-

5-жадвал

Поршенни цилиндр бўйича танлаш

Цилиндрнинг номинал диаметри	Цилиндрнинг гуруҳлар бўйича диаметри	Гуруҳнинг белгиси	Поршеннинг номинал диаметри	Поршеннинг гуруҳлар бўйича диаметри	Гуруҳнинг белгиси
101,62	101,62	А	101,54	101,54	А
101,56	101,60		101,48	101,52	
	101,60	Б		101,52	Б
	101,58			101,50	
	101,58	В		101,50	В
	101,56			101,48	

линган шартли белгилар билан белгиланади ва йиғиш ишлари бир хил шартли белгили гуруҳлар чегарасида амалга оширилади.

6.6. Машиналарни йиғиш технологияси

Машинани йиғиш деганда кинематик схемаларга, техник шартларга ва йиғиш чизмаларида берилган ўлчам қийматларига риоя қилган ҳолда деталлардан жуфтлик ва узеллар, узел ва деталлардан агрегатлар, агрегат узел ва деталлардан машина ҳосил қилиш тушунилади.

Йиғиш жараёни машиналарни таъмирлашда энг масъулиятли жараён ҳисобланади. Таъмирланган деталлардан машина йиғиш жараёни йиғиш элементларининг ҳар хил таркибга эга бўлиш хусусиятлари билан ажралиб туради. Машиналар ейилган, аммо ишлатиш учун яроқли, таъмирланган ва янги деталлар гуруҳларидан йиғилади. Демак, йиғишда иштирок этувчи деталлар бир хил бўлмайди, шунинг учун йиғиш жараёнида қўшимча мослаш ва текшириш ишларини бажариш талаб қилинади.

Айрим деталлар ишлатиш жараёнида ҳар доим ҳам дастлабки ўлчамлари ва геометрик шаклларини сақлаб қололмайди. Бу эса, ўз навбатида, йиғилган узелнинг элементлари ўзаро жойлашишида бир қанча ноаниқликлар ҳосил бўлишига олиб келади. Умумий ноаниқликлар миқдорини аниқлаш мураккаб ҳисоб-китоблар ва таҳлилларни талаб қилади. Бунда машина ёки агрегатни йиғишдаги техник шартлар ҳақиқатда қандай бажарилишини аниқлаш керак. Бунинг учун қуйидагиларни аниқлаш лозим:

1) ишлатиш ва таъмирлаш жараёнида деталларнинг қайси ўлчамлари ўзгаришини ва уларнинг йиғиш сифатига қандай таъсир қилиш;

2) йиғишда қайси бирликлар энг кўп ноаниқликлар манбаи бўлиши;

3) йиғиш жараёнида деталларнинг қайси ўлчамларини қатъий назорат қилиш ва деталлар жоиз ўлчамларининг қийматларини йиғиш сифатини пасайтирмаган ҳолда кенгайтириш мумкинлигини аниқлаш.

Одатда, бундай масалалар машиналарни таъмирлаш ва йиғишга оид техник шартларни ишлаб чиқувчи илмий-текшириш муассасалари томонидан ҳал қилинади.

Машиналарни йиғиш технологик жараёни технологик схемани тузишдан бошланади. Мазкур схема асос (база) деталнинг шартли тасвири ва йиғиш жараёнида қатнашувчи тегишли деталлар гуруҳини ўз ичига олади. Дастлабки йиғиш базаси сифатида шундай сирт ёки деталнинг геометрик ўқи танланадики, бунда агрегат ва машинанинг ишга лаёқатлилигини

таъминловчи деталлар тўплами мазкур сирт ёки ўққа нисбатан жойлаштирилади.

Йиғиш ва йиғиш сифатини назорат қилиш технологик жараёни тўғри тузилганда уни бажариш шароити энг қулай бўлиши ва йиғиш ишларини механизациялаш, қўл меҳнатини камайтириш имконияти яратилиши керак. Машиналарни йиғиш учун турли кўринишдаги намунавий технологик жараёнлар мавжуддир.

Таъмирлаш корхонасининг катта-кичиклигига қараб деталларни йиғишнинг *тўлиқ алмашинувчанлик, қисман алмашинувчанлик ва якка ҳолда мослаш* усуллари қўлланилади.

Деталларни тўлиқ алмашинувчанлик усулида йиғишда уларнинг ўлчамлари жуда аниқ бўлиши талаб қилинади. Бу ҳолат ишлов берилган юзалар жоиз ўлчамларининг чегарасини торайтиришни талаб қилади, у эса, ўз навбатида, таъмирлаш ва деталларни танлаш жараёнидаги меҳнат сарфини оширади.

Қисман алмашинувчанлик усулида йиғиш таъмирлаш харажатларини камайтириш мақсадида олиб борилади. Бу усулда ё бирикмага бирлашувчи деталлар, ёки компенсаторлар қўлланилади. Йиғиш сифати бу ҳолда, кўп жиҳатдан, йиғувчиларнинг тажрибаси ва малакасига боғлиқ. Бунга таъмирлашнинг чуқур ихтисослашуви натижасида эришилади.

Компенсатор шундай деталки, у йиғиладиган узелнинг ўлчамлари занжирида тўлдирувчи бўғин бўлиб хизмат қилади. Бунда компенсаторнинг ўлчамини ўзгартириш ҳисобига ёки йиғиладиган узелда унинг ҳолатини ўзгартириб, керакли тирқиш ёки таранглик танланади ва бунинг ҳисобига деталнинг нормал ишлаши учун керак бўлган аниқликка эришилади.

Компенсаторлар қўзғалмас ва қўзғалувчан бўлиши мумкин. Қўзғалмас компенсаторларга мисол қилиб қистирмалар тўплами, оралиқ втулкалар, шайбалар, ҳалқалар ва ҳоказоларни кўрсатиш мумкин. Қўзғалувчан компенсаторларга эса мосланувчан тиргаклар, гайкалар, болтлар ва бошқалар киради.

Аралаш усулда йиғишда бир хил ўлчамли гуруҳдаги деталларни бирлаштиришда шу гуруҳдаги энг маъқул деталлар танлаб олинади, бунда ўлчаш аниқлиги юқорироқ бўлган ўлчов асбобларидан фойдаланиш талаб қилинади.

Юқори аниқликдаги бирикмалар (масалан, дизель ёқилғи аппаратининг прецизион деталлари) ни йиғишда, гуруҳларга ажратишдан ташқари, бирлашадиган юзаларни ўзаро ишқаланиб мослашишини таъминловчи қўшимчалар танлашни ҳам назарда тутиш керак. Бундай ишлов берилгандан сўнг жуфтлик ўзаро алмашинувчанликни йўқотади, шунинг учун уларни бир-биридан ажратмасдан йиғиш керак.

Деталларни ўрнатиладиган жойига якка мослаш усули машинанинг таъмирланган деталлари ўзаро алмашинувчанликни йўқотган ҳолларда қўлланилади. Йиғишнинг бундай усули якка таъмирлашда ва ишлаб чиқариш қуввати нисбатан ки-

чик бўлган жамоа хўжаликлари устахоналарида қўлланилади.

Йиғиш жараёнини ташкил қилиш шакллари. Ишлаб чиқариш ҳажмининг катта-кичиклигига, яъни таъмирлаш режасига, меҳнат сарфига ва йиғиладиган машиналарнинг конструктив хусусиятига қараб, машиналар йиғишни турли шаклларда ташкил қилиш мумкин.

Одатда, якка тартибда таъмирлашда машинани йиғишни бошидан охиригача уч-тўрт юқори малакали ишчи-слесарлардан тузилган битта бригада бажаради. Бу бригада машиналарни йиғишда учрайдиган ҳамда узел, агрегатлар ва бутун машинани синаш ва мослаш билан боғлиқ бўлган барча таъмирлаш ва йиғиш ишларини бажаради. Йиғиш жараёнини бундай ташкил қилиш усули концентрланган шаклда ташкил қилиш усули дейилади. У жамоа хўжаликларининг унча катта бўлмаган устахоналарида қўлланилади.

Бир хил турдаги машиналарни таъмирловчи катта режали корхоналарда йиғишни алоҳида жараёнлар ва операциялар бўйича ихтисослаштирилган ҳолда олиб бориш маъқулроқдир. Бунда узел ва агрегатларни йиғиш ихтисослашган алоҳида иш жойларида бажарилади. Йиғилган узеллар агрегатларни йиғиш жойларига, йиғилган агрегатлар эса машиналар йиғиладиган жойларга келтирилади. Йиғиш жараёнининг бундай ташкил қилиниши табақалаштирилган (дифференцияланланган) йиғиш шакли дейилади. Бу ҳолда бутун йиғиш жараёни алоҳида майда жараёнларга ва операцияларга бўлинади, уларни бажариш эса ишлаб чиқариш тактига асосан аниқ вақт билан белгилаб қўйилади. Узлуксиз йиғиш тартибида ишлайдиган корхоналарда машиналарни йиғиш жараёни яхши ташкил қилинган бўлиши учун барча иш постларида бажариладиган ишларни ўзаро мувофиқлаштириш лозим.

Йиғиш жараёни стационар тарзда ташкил қилинганда машина қўзғалмас стендда йиғилади, унга деталлар, узел ва агрегатлар келтириб қўйилади. Бунда узел ва агрегатларни йиғишдаги барча операциялар кетма-кет олиб борилади. Машиналарни стационар йиғишда бир пайтда қатнашадиган ишчилар сони, уларни бир иш жойида оқилона жойлаштириш имконияти чегаралангандир.

Табақалаштирилган стационар йиғишда узел ва агрегатларнинг бир қисми шу пайтнинг ўзидаёқ алоҳида иш жойларида йиғилади. Бу ҳолда машиналарни агрегат ва узеллардан йиғиш ҳам алоҳида олиб борилади, бу эса бригада таркибидаги ишчилар сонини кўпайтиришни ва йиғувчи ишчиларнинг ихтисослашувини таъминлайди.

Айрим ҳолларда машиналар узлуксиз усулда йиғилади, аммо бу жараён кўчмас иш жойларида амалга оширилади. Бунда бир вақтнинг ўзида бир йўла бир нечта машиналар таъмирланади ёки йиғилади. Ихтисослашган таъмирловчи ёки йиғув-

чи ишчилар ўзларига бириктирилган ишларни ҳар бир машинада бажариб, маълум тактда машина бир иш жойидан иккинчисига ўтказилади. Бунда ишларни бажариш давомийлиги ишлаб чиқариш тактига тенг бўлиши ва ишларни барча иш жойларида бир вақтда бажариш лозим.

Йиғиш жараёни қўзғалувчан шаклда бўлганда ишчи маълум бир ишни бажаришга ихтисослашади ва у доимо иш жойида қолади, таъмирланувчи машина эса жараённи бажариш давомида бир иш жойидан навбатдагисига ўтказилади. Бу ҳолда ҳар бир иш жойида доимо қайтарилиб турадиган бир хил иш бажарилади.

Йирик таъмирлаш корхоналарида йиғишнинг аралаш усули — узеллар учун дифференцияланган станционар ҳамда агрегат ва машиналар учун дифференцияланган қўзғалувчан усуллар қўлланилади.

Қўзғалувчан йиғиш усулида йиғиладиган машина конвейерда узлуксиз ёки даврий равишда тўхтаб ҳаракатланиши мумкин. Биринчи ҳолда бир маромда мажбурий ҳаракатлантириладиган конвейерлар ишлатилади. Йиғиш жараёнининг бир маромлилигини таъминлаш учун ҳар бир иш жойида бажариладиган иш йиғиш такти билан жуда аниқ мослашиши керак, яъни йиғиш технологик жараёнини шундай ишларга бўлиб ташлаш керакки, уларни бажариш вақт бўйича мувофиқлашган бўлиши лозим. Айрим ҳолларда эса мувофиқлаш технологик ишлар ҳисобига амалга оширилади.

Конвейернинг узлуксиз ҳаракатланиш тезлигини шундай танлаб олиш керакки, йиғиш тактига тенг бўлган вақт оралиғида йиғиладиган машина бир иш жойидан иккинчисига кўчиб улгурсин. Бу вақт ичида ҳар қайси иш жойидаги барча ишлар бажарилган бўлиши керак. Ҳар бир ишни бажариш вақти билан конвейернинг ҳаракатланиш вақти ўзаро тенг бўлганлиги сабабли меҳнат унумини ошириш ва ишлаб чиқаришга кетган вақтни камайтириш мумкин.

Йиғиладиган машинанинг даврий ҳаракатида йиғиш жараёни конвейер тўхтаб турган пайтда амалга оширилади. Конвейер марказий юргизиш қурилмаси орқали маълум вақт оралатиб ҳаракатга келтирилади. Бунинг натижасида йиғиладиган машиналар бир вақтнинг ўзида кейинги иш жойларига кўчади.

Конвейер бир маромда эркин ҳаракатланганда машиналар алоҳида стенд аравачаларда йиғилади, ўз ишини бажарган ҳар бир ишчи уларни кейинги иш жойига кўчиради. Бу усул кўпчилик таъмирлаш корхоналарида катта самарадорлик билан қўлланилади. Бунда иш жойлари оралиғида қўшимча майдонлар бўлиши талаб қилинади ва йиғиш давомийлиги таъмирланувчи машина узлуксиз ҳаракатлангандагига нисбатан каттароқ бўлади.

6.7. Деталь ва узелларни мувозанатлаш

Мураккаб тузилишга эга бўлган узел ёки деталлар (тирсакли валлар, маховиклар, дисклар, карданли валлар, вентилятор роторлари ва ҳоказолар) айланганда мувозанатлашмаган марказдан қочма кучлар ҳосил бўлади. Бу ҳодиса жисмнинг оғирлик маркази айланиш ўқида ётмаганда ва деталнинг айланиш ўқи бош инерция ўқини ташкил қилмаганда содир бўлади. Биринчи шартнинг бажарилиши учун детални (узелни) *статик мувозанатлаш*, иккала шартнинг бажарилиши учун эса уни *динамик мувозанатлаш* талаб қилинади.

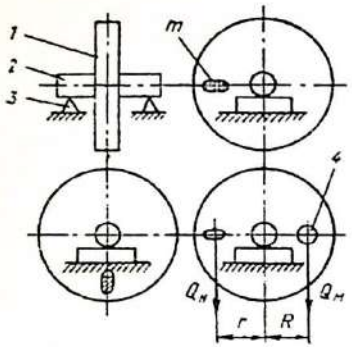
Деталь ва узелларнинг мувозанатлашмаганлиги ўлчамларнинг ноаниқлиги, деталь (узел) материали зичлигининг ҳажм бўйича бир хил эмаслиги, деталь массасининг айланиш ўқига нисбатан носимметрик жойлашиши оқибатидир. Булар деталга нотўғри ишлов бериш ва уларни нотўғри йиғиш натижасида содир бўлиши мумкин.

Машинанинг айланадиган деталь ва узелларининг мувозанатсизлиги ҳаддан ташқари зарралидир, чунки у тебранишга, ейилишнинг кўпайишига ва деталларнинг бузилишини тезлаштиришга олиб келади. Таъмирлашда деталь ва узелларни мувозанатлашмаганлигини бартараф этиш машина ва улар агрегатларини таъмирлаш сифатини оширишда энг ишончли йўллардан ҳисобланади. Мувозанатлашмаганликнинг пайдо бўлишини осон аниқлаш мумкин. Масалан, тўлиқ мувозанатлаштирилган маховик гардишининг бирор жойига юк маҳкамлаб қўйилса, унинг оғирлик маркази айланиш ўқидан юк томонга бироз силжийди. Бу статик мувозанатлашмаганликка мисол бўла олади. Бундай маховик айланганда мувозанатлашмаган марказдан қочма куч ($P_{м.к}$) ҳосил бўлади. Унинг қиймати мувозанатлашмаган масса миқдорига, эксцентриситетга, маховикнинг айланма тезлиги квадратига пропорционал равишда ортиб боради, яъни

$$P_{м.к} = mr\omega^2 = \frac{Qr}{g}\left(\frac{\pi n}{30}\right)^2 H,$$

бунда m — мувозанатлашмаган масса миқдори, кг; ω — маховикнинг бурчак тезлиги, $с^{-1}$; Q — айланаётган деталнинг массаси, кг; g — эркин тушиш тезланиши, м/$с^2$; r — деталь оғирлик марказининг эксцентриситети, м; n — айланиш частотаси, айл/с.

Детални статик мувозанатлаш учун уни ишқаланишга кам қаршиликли горизонтал призмаларга ёки роликларга ўрнатилади. Мувозанатланадиган маховик аниқ ишлов берилган цилиндрсимон ўриндиққа ўрнатилади. У ўзаро параллел бўлган иккита горизонтал призмаларга қўйилади. Деталь призмада мувозанатланмаган масса таъсирида ўз-ўзидан бурилиб тўх-



6.9- расм. Деталларни статик мувозанатлаш схемаси:

а ва *б* — мувозанатлашмаган деталлар; *в* — мувозанатлашган деталлар: *1* — маховик; *2* — ўқ; *3* — призмалар; *4* — мувозанатловчи юк

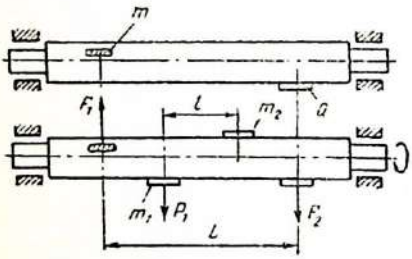
тайди, бунда мувозанатланмаган масса пастки чекка ҳолатда бўлади (6.9- расм).

Детални мувозанатлаш учун унинг диаметри бўйича қарама-қарши томонга шу миқдордаги юк қотириб қўйилади. Бунда деталь призмада исталган бурчакка бурилганда у қўзғалмас бўлиб қолиши керак. Мувозанатсизликни деталдан металлни ўйиб ташлаш ёки қўшимча юклар жойлаштириш ва бошқа шунга ўхшаш йўллар билан йўқотиш мумкин.

Деталларнинг мувозанатланиш аниқлиги текшириладиган призмалар (ёки роликлар) ва вал бўйинлари орасидаги ишқаланиш кучига боғлиқ. Роликларда статик мувозанатлаш призмаларда мувозанатлашдагига қараганда аниқроқ бўлади.

Деталларни динамик мувозанатлаш нисбатан мураккаброқдир. Агар массаси m га тенг бўлган мувозанатлашмаган жисм Q юки билан статик мувозанатлаштирилса (6.10- расм), вал айланганда марказдан қочма F_1 ва F_2 кучлари ҳосил бўлади. Бу кучлардан ҳосил бўлган момент $(F_1 \cdot L)$ валнинг ўқини унинг оғирлик маркази атрофида маълум бир бурчакка буришга ҳаракат қилади, яъни валнинг динамик мувозанати бузилишига олиб келади. Бунинг натижасида вал ва унинг таянчларида қўшимча юкланиш пайдо бўлади, бу эса ишлаётган агрегатда (машинада) тебраниш ҳосил бўлишига олиб келади. Бу кучлар жуфтлиги моментини шу валга қўйилган, шу текисликда таъсир қилувчи, аммо унга қарши таъсир қилувчи бошқа кучлар жуфтлиги моменти билан мувозанатлаш мумкин.

Келтирилган мисолда айланиш ўқидан тенг масофада $m_1 = m_2$ икки масса қўйилиши керак, улар вал айланганда $P_1 l$ моментни ҳамда уни мувозанатловчи ва қарши таъсир қилувчи $F_1 L$ моментни ҳосил қилади.



6.10- расм. Деталларни динамик мувозанатлаш схемаси

Деталь ва узелларни динамик мувозанатлаш махсус мувозанатловчи стендларда амалга оширилади. Деталь айланганда стендниг эластик таянчларига марказдан қочма инерция кучлари ва уларнинг моментлари таъсири туфайли таянчлар тебрана бошлайди. Таянчлардан бирортасидаги энг катта тебраниш амплитудаси ўлчаниб, деталга навбатма-навбат, массалари ҳар хил

бўлган тажриба юклари маҳкамлаб қўйилади ва мазкур таянчнинг тебранишини тўхтатишга эришилади. Шу операциялар бошқа таянчлари учун ҳам бажарилади. Агар деталь айланганда унинг таянчлари тебранмаса, мувозанатлаш тугаган ҳисобланади.

6.8. Агрегат ва машиналарни хўрда қилиш ва синашнинг асосий технологик жараёнлари

Машиналарнинг ишлаш муддатига ҳамда агрегат ва узелларининг барқарор ишлаш хусусиятларига уларни хўрда қилиш катта таъсир кўрсатади. Хўрдалаш жараёнида деталларнинг ўзаро мослашиши содир бўлади, яъни ишқаланиш юзаларидаги майда зарралар орасидаги боғланишлар натижасида мазкур юзалардаги ғадир-будурликлар жадал равишда емирилади.

Ишқаланиш юзаларининг бундай ўзаро таъсири янги, бирикманинг кейинги барқарор ишлаши учун энг мақбул (микрогеометрик) юзаларнинг ҳосил бўлишига олиб келади. Шунинг учун ҳам мослаш жараёни машиналарни таъмирлашда якуний ҳамда йиғилган узел, агрегат ва бутун машина деталларининг ишқаланувчи юзалари ўзаро ишлашида масъулиятли босқич ҳисобланади. Мослаш жараёни йиғилган узел (агрегат, машина) ларни аввал кичик тезликда, кейин эса аста-секин ортиб борувчи тезликда деталларнинг юзаларини ўзаро мослаштиришга мажбур қилиш демакдир. Одатда, узел (агрегат, машина) махсус қурилмалар (стендлар) да хўрда қилинади.

Деталь юзаларига тоза ишлов берилганлигининг ва йиғиш сифатининг мослаш жараёнига таъсири. Мослаш жараёнининг бошланишида туташ деталлар бир-бирлари билан бутун туташув юзаси бўйича эмас, балки фақат ғадир-будурликларнинг учлари бўйича туташади. Бунда туташиб турган деталлар таянч сиртларининг ҳақиқий туташиш майдони ҳар доим номинал (ҳисобий) туташиш майдонидан кичик бўлади. Бу майдонлар юза тоза йўнилганда ҳисобланган майдоннинг 0,2... 0,4 қисмини ва фақатгина қўшимча сайқаллаш ишлови берилгандан сўнг 0,8 ... 0,9 қисмини ташкил қилади. Шу сабабли ишқаланувчи юзалардаги ғадир-будурликлар учларида катта миқдордаги нисбий юкланишлар содир бўлади. Юкланиш таъсирида бундай ғадир-будурликлар пластик деформацияга, кесилиб кетишга ва ейилишга учрайди.

Нотекисликларнинг эзилиши ва ейилиши натижасида ишқаланувчи сиртлар ўзаро мослаша боради, уларнинг туташиш майдонлари орта боради, нисбий босим ва ейилиш тезлиги эса камая бошлайди.

Бироқ механик ишлов бериш жараёнида микронотекисликларни минимал қийматга етказиш ҳар доим ҳам ижобий натижалар беравермайди. Масалан, газ тақсимлаш валининг кулачокларини ва дви-

гателдаги турткич ликобчасини $R_z = 0{,}5 \ldots 0{,}6$ мкм га жилвирлаш ўрнига $R_z = 0{,}2 \ldots 0{,}25$ мкм га жилолаш шу жуфтликнинг иш шароитини яхшилаш ўрнига, уни ёмонлаштиради ва деталнинг ейилишини жадаллаштиради.

Синов натижалари шуни кўрсатадики, трактор двигателларининг цилиндрларига якуний ишлов бериш тозалиги 10-синф даражасидан ошмаслиги керак. Поршень этак қисми ишчи сиртининг оптимал ғадир-будурлиги $R_z = 0{,}35 \ldots 0{,}75$ мкм, поршеннинг юқориги ҳалқаси ишчи сиртининг ғадир-будурлиги эса $R_z = 0{,}15 \ldots 0{,}45$ мкм бўлиши керак.

Айрим ишқаланувчи деталларнинг ўзаро мослашувини яхшилаш мақсадида улар бошқа юмшоқроқ металл ёки металлмас материал билан қопланади. Масалан, айрим двигателларнинг поршень ва унинг ҳалқалари қалай билан қопланади, цилиндрлари эса фосфатланади ва ҳоказо. Қўшимча металл қопламалари, одатда, асосий металлга нисбатан пастроқ қаттиқликка эга бўлиши керак. Бу қопламаларнинг эриш температураси асосий металлга қараганда пастроқ бўлади, шунинг учун ҳам эриган микронотекисликлар мослашиш даврида ишқаланишдаги туташ юзаларнинг ошишига ва мослашиш сифатининг яхшиланишига олиб келади. Ишқаланувчи юзаларда фосфорли, сульфидли ва бошқа химиявий бирикмаларнинг ҳосил қилиниши мослаш вақтини камайтиради ва унинг сифатини яхшилайди, чунки улар асосий металлга нисбатан юмшоқроқдир. Бу туташ микромайдонлардаги ғадир-будурликларнинг емирилишини енгиллаштиради ва шу билан бир қаторда асосий металл қатламини кўпроқ шикастланишдан сақлайди.

Машиналарни таъмирлашда бирикмаларни ўзаро мослаштириш жараёни айрим хусусиятларга эга. Бунда ҳам янги, ҳам таъмирланган деталлар хўрда қилинади. Бундай шароитларда мослаштириладиган деталлар ишқаланиш сиртларининг макрогеометрик хатоликлари, тўлқинсимонликлари, конуссимонлиги, бочкасимонлиги, ўқларнинг ўқдош эмаслиги, қийшиқлиги, корпус деталларининг деформацияланиши ва ҳоказолар натижасида туташиш майдони ҳисобий майдондан 100 ва ундан кўпроқ марта кичик бўлади.

Агар шатун билан ўзаро туташтирилган поршеннинг қийшиқлиги 0,30 мм бўлса, унинг цилиндр деворларига босими 1,5 МПа, йиғилган двигателнинг тирсакли валини буришга сарфланадига момент 1,5 ... 2 маротаба ортади. Бунинг оқибатида цилиндр-поршенли гуруҳнинг мослашиши бошланғич ейилиш миқдорининг катта бўлиши натижасида ёмонлашади, мослашиш даври эса кескин ортади.

Деталларнинг ўзаро жойлашишидаги ноаниқликлар, уларнинг геометрик шаклларининг бузилиши, механик ишлов бе-

ришдаги бошқа хатоликлар мослашиш жараёнида қисман тўғриланади.

Мослаш жараёнига мойнинг таъсири. Ҳар қандай туташмадаги ишқаланиш юзаларининг мослашиши чегаравий мойланиш шароитида ўтади. Мослашмаган юзаларнинг ишқаланиш коэффициенти мослашган худди шундай юзаларнинг ишқаланиш коэффициентидан 5—10 марта юқори бўлади. Автотрактор двигателларининг цилиндр-поршенли гуруҳи ва кривошип-шатунли механизмида мослаш даврида ишқаланишга сарфланадиган энергия миқдори бутун механик энергия сарфининг 68—94% ини ташкил қилади. Туташмалардаги ишқаланувчи деталлар, айниқса, мослашнинг дастлабки вақтларида қаттиқ қизийди. Бунда катта миқдорда ажралиб чиқадиган иссиқлик мойнинг ҳароратини кескин кўтаради.

Мослаш жараёни туташмада деталларнинг энг қулай ўрнатилишини ва мослаш вақтини энг кичик қийматгача камайтириш талабларини қондириши лозим.

Хўрда қилиш даврида кам қовушоқ мойлардан фойдаланилганда ейилиш миқдори катта бўлиб, мослаш жараёни ишқаланиш юзаларида ўйилиш ва мазкур юзаларнинг бир-бирига ёпишиб қолмасликларини таъминлай олмайди. Кўп ҳолларда қовушоқлиги кам бўлган мойлар хўрда қилинаётган деталлар юзасида етарлича мустаҳкамликка эга бўлган мой пардасини ҳосил қилмайди. АСМ навли алюминий қотишмасидан ясалган вкладишли двигателларни мослаш даврида кам қовушоқ мойлардан фойдаланиш хавфли ҳисобланади, бунда қаттиқ қизиш натижасида алюминий қотишмалари тирсакли вал бўйинларига ёпишиб қолади. Илмий изланишлар натижаси шуни кўрсатдики, автотрактор двигателларини қовушқоқлиги 30—50·10^{-6} м²/с (30—50 ССТ) бўлган мойларда мослаш самаралироқ бўлади.

Мойларга қўшиладиган қ ў ш и л м а л а р деталларнинг мослашиш сифати ва давомийлигига турлича таъсир кўрсатади. Бирикмаларнинг мослашишида таркибида 1—1,1% дисульфид, полисульфид органик қўшилмалари бўлган мойлар яхши натижа беради. Жуфтликларнинг тўлиқ мослашишига сарфланган вақтни қисқартириш ва ишқаланувчи деталларнинг бошланғич ейилишини камайтириш учун мойларга 0,9—1,1% эритилган ва коллоид олтингугуртли ёки олтингугуртланган дибензилсульфид қўшиш керак. Олтингугуртланган мой одатдаги мослаш жараёнида ишлатиладиган мойларга қараганда деталдаги туташиш кучланишлари катта бўлган ташқи қатламда сульфидлар ҳосил бўлишини тезлаштиради ва мослашиши учун қулай шароит яратади.

Мослашиш вақти олтингугуртланган мойда 2—8 мартагача қисқаради, ишқаланувчи юзаларнинг ейилиши олтингугуртсиз мойга қараганда 1,2 ... 1,5 марта кам бўлади.

Двигателларни мослашда таркибида молибден дисульфати

(MoS_2) қўшилмаси бўлган мойлар яхши таъсир кўрсатиб, деталларнинг ейилишини 2 ... 3 марта камайтиради.

Машина ва агрегатларни ўзгармас шароитда хўрда қилиш ишонарли бўлмайди, чунки туташган деталларни нормал фойдаланиш шароитида ишлатиш учун тайёрлай олмайди. Бунда деталь юзасида ҳосил бўладиган микрогеометрик ғадир-будурликлар фақат шу ишқаланиш шароити учун мос келади, ишқаланиш шароитининг ўзгариши микрогеометрик ғадир-будурликларнинг ўзгаришига олиб келади. Шунинг учун ҳам машина ва агрегатларни ўзгарувчан тезлик ва юкланиш шароитида хўрдалаш керак.

Ҳар қандай машина агрегатини хўрда қилиш шароитига қўйилган талаб бўйича, хўрдалашнинг бошланғич даврида шундай сирпаниш тезлигини таъминлаш керакки, бунда валларнинг айланиш частотасини ва бирикмалардаги юкланишларни ишлатиш қийматларигача бир текис оширганда ҳам ишқаланувчи юзаларга мойни нормал етказиб беришга эришилиши лозим.

Автотрактор двигателлари ҳамда мураккаб агрегатларни мослашдаги энг мақбул тезлик ва юкланиш шароитларини аниқлаш ҳисоблаш ва тажриба ишларини бажариш билан боғлиқ.

6.9. Машиналарни бўяш технологияси асослари

Машина ундаги деталларнинг сиртини коррозиядан, чиришдан ва атроф-муҳитнинг бошқа зарарли таъсирларидан ҳимоя қилиш ҳамда унга ташқи чирой бериш учун бўялади. Таъмирлашда машиналарни бўяш сифати қўлланиладиган лок-бўёқ материалининг хусусиятларига, бўяладиган юзаларни тайёрлаш ва бўяш технологик жараёнларининг тўғри бажарилишига боғлиқ.

Трактор, автомобиль ва бошқа қишлоқ хўжалик машиналари ва уларнинг деталлари учун ишлатиладиган лок-бўёқ материалларига катта талаблар қўйилади. Бундай материаллар металл билан мустаҳкам молекуляр боғланувчанлик, эритувчиларнинг тезда буғланиши, яъни қурувчанлик хусусиятларига эга ҳамда деталь сиртидаги бўёқ пардаси мустаҳкам бўлиши керак.

Лок-бўёқ материаллари таркибига парда ҳосил қилувчи моддалар, пигментлар, эритувчилар, суюлтирувчилар ва сикативлар киради.

Парда ҳосил қилувчи моддалар лок-бўёқ қуригандан сўнг зич, коррозияга чидамли барқарор қатлам ҳосил қилади. Парда ҳосил қилувчи модда сифатида ўсимлик мойи, табиий ва сунъий смолалар, битумлар, асфальтенлар ва эфирлардан фойдаланилади.

Парда ҳосил қилувчи моддаларнинг таркибига қараб лок-

бўёқ материаллар мойли, смолали ва эфир-целлюлозали хилларга бўлинади. Бу гуруҳга тааллуқли материалларнинг ҳар бири машиналарни бўяшда эмалли ва шпатлёвкали таркибларга бўлинади. Парда ҳосил қилувчи моддаларнинг буғланувчан органик суюқликлардаги эритмаси *локлар* дейилади. Мойли локлар табиий ёки синтетик смолаларни юқори температурада алифларда эритиб, уларга эритувчилар қўшиб тайёрланади. Табиий смолалар гуруҳидан эфирлар ҳамда шеллаклар, синтетик смолалар гуруҳидан эса, асосан, глифталли, пентафтанли, полихлорвинилли, эпоксидли ва бошқа алкидлар қўлланилади.

Эфир-целлюлозали нитролоклар нитрат ва сульфат кислоталари аралашмасида ишлов берилган целлюлозалар билан органик эритувчилар (ацетон, бутил этилацетат, бензол,толуол, этил ва бутил спиртлари) аралашмасидан ҳосил қилинади.

Эластик, ёруғлик ва иссиқликка чидамли парда ҳосил қилишда пластификаторлар (фосфорли эфирлар ва фталли кислоталар ҳамда каноп ва канакунжут мойлари) ишлатилади. Адгезион хусусиятларини ошириш ва жилвирланиши учун бу локлар таркибига глицерин эфири қўшилади.

Нитролоклар қурилгандан сўнг қаттиқ, мустаҳкам, бензин ва бошқа химиявий реагентлар таъсирига чидамли пардалар ҳосил қилади.

Спиртли локлар табиий ёки сунъий смолаларни спиртда эритиш натижасида ҳосил қилинади. Бунда локдаги смолаларнинг миқдори 55—45% ни ташкил этади. Спиртли локлар тезда қуриса-да, аммо мустаҳкамлиги нисбатан паст бўлган пардалар ҳосил қилади, шунинг учун ҳам улар фақат ёғоч буюмларни қоплашда ишлатилади.

Пигментлар лок-бўёқ материалларга парданинг мустаҳкамлигини, адгезион хусусиятларини ошириш ва пардага ранг бериш мақсадида қўшилади.

Таъмирлашда қўлланиладиган бўёқлар таркибига оқ (рухли ва титанли), сариқ (охра, рухли ва қўрғошинли), қизил (мўмиё, темирли сурик, қўрғошинли сурик), кўк(ультрамарин, лазурь),яшил (хромли), жигарранг (умбра) ва қора (қурум) пигментлар киради.

Эриткичлар парда ҳосил қилувчи моддаларни эритиш учун қўлланилади. Эриткичлар сифатида скипидар, уайт-спирит, бензол, ксилол, сольвент ва мураккаб эфир (метилацетат, этилацетат) лардан фойдаланилади.

Суюлтиргичлар омборхоналарда сақлаш даврида қуюқлашиб қолган лок-бўёқ материалларни суюлтириш ҳамда уларни иш қовушоқлигига келтириш учун қўлланилади.

Нитро ва перхлорвинилли эмаллар ва шпатлёвкалар учун лок-бўёқ корхоналарида суюлтиргичларнинг тайёр РВД 646, 647, 648, 649 аралашмалари ишлаб чиқарилади. Уларнинг таркибига ацетон, мураккаб эфирлар ва спиртлар киради. Тар-

кибида мой ва синтетик смолалар бўлган лок-бўёқ материаллари учун РС-1, РС-2 (бутанол, уайт-спирит ва ксилол аралашмасидан иборат) суюлтиргичлар ишлатилади.

Сиккативлар бўёққа ёки локка қуритиш жараёнини тезлаштириш учун қўшилади. Улар кислоталарнинг марганецли, қўрғошинли ёки кобальтли тузларидан иборат. Сиккативлар лок-бўёқ материаллари таркибига қатъий белгиланган миқдорда қўшилади. Сиккативнинг ҳаддан ташқари кўплиги ёки камлиги парда сифатини ёмонлаштириши мумкин.

Таъмирлашда ишлатиладиган бўёқлар мойли, эмульсион ва эмалли хилларга бўлиниши мумкин.

Мойли бўёқлар пигментларнинг алифлардаги суспензияси бўлиб, қуюқлаштирилган паст ёки ишлатишга тайёр таркибли ҳолда ишлаб чиқарилади. Қўрғошинли ва темирли сурикдан, яшил хромдан, қўрғошин, рух ёки титанли белилалардан тайёрланган бўёқлар атмосфера таъсирига чидамлилиги ва яхши ёпишқоқлиги билан ажралиб туради.

Бундай бўёқларнинг асосий камчиликларига уларнинг нисбатан секин қуриши киради (18 ... 20°С да қуриш вақти 24—26 соат давом этади).

Эмульсион бўёқлар оддий шароитда ўзаро аралашмайдиган икки ва ундан ортиқ суюқликларни махсус аралаштиргичларда жадал аралаштириш йўли билан тайёрланади. Бўёқнинг таркиби бўйича қаватланишининг олдини олиш мақсадида эмульсияга казеин, желатин, совунли стабилловчилар қўшилади. Эмульсион бўёқлар билан қишлоқ хўжалик машиналарининг, асосан, ёғоч қисмлари бўялади.

Эмал бўёқлар пигментларнинг локлардаги аралашмасидан иборат. Бундай бўёқлар қуриганда эмалли эластувчи мустаҳкам парда ҳосил қилади. Эмал бўёқ тайёрлашда қўлланиладиган локнинг турига қараб мойли, глифталли, пентафталли, нитроэмалли, перхлорвинилли ва бошқа эмал бўёқларга бўлинади.

Эмал бўёқлар мойли бўёқларга нисбатан тезроқ қурийди. Қуриш шароитига қараб эмаллар иссиқликда қурийдиган (110°С дан ортиқ температурада) ҳамда паст температурада қурийдиган (18—25°С да) эмалларга бўлинади.

Машиналарни бўяш технологик жараёни. Таъмирлашда қўлланиладиган лок-бўёқ қатлами хомаки бўёқ (грунтовка), шпатлёвка ва бир ёки бир неча ташқи бўёқ қатламларидан иборат бўлади. Лок-бўёқнинг бирламчи (хомаки) қатлами тайёрланган юзани коррозиядан сақлаш мақсадида, иккинчи қатлами бўяладиган юзадаги ғадир-будурликларни ва нотекисликларни текислаш учун, учинчи қатлами юзага керакли ранг ва чирой бериш учун қопланади.

Таъмирланадиган машиналарни бўяш технологик жараёни юзани бўяшга тайёрлаш, ҳимоя қатламини ҳосил қилиш, текислаш, ташқи қатлам бериш, қуритиш, қопламага якуний иш-

лов бериш жилолаш, белгилар ва шакллар босиб ишларини ўз ичига олади.

Юзани бўяшга тайёрлаш. Бўяшга тайёрланаётган юза ифлосликлардан яхшилаб тозалангандан сўнггина унга коррозиядан ҳимояловчи қатлам қопланади ва шунинг натижасида бўяладиган юза билан лок-бўёқ материали ўртасида мустаҳкам боғланиш ҳосил қилинади. Шунинг учун ҳам юзани бўёқ билан қоплашдан олдин бажариладиган тайёрлаш ишларига катта аҳамият бериш лозим.

Таъмирлаш корхоналарида мазкур операциялар қуйидагиларни ўз ичига олади:

1. Узел ва деталларни ювиш билан биргаликда уларни эски бўёқлардан тозалаш.

2. Узел ва деталларнинг юзасини зангдан тозалаш.

3. Бўяладиган деталларнинг ташқи нуқсонларини йўқотиш ва юзаларга тўғри геометрик шакл бериш.

4. Юзаларни бўяшдан олдин ёғсизлантириш.

Агар бўялган юзанинг 30% дан ортиқроқ қисмида лок-бўёқ қопламаси шикастланган бўлса, мазкур юза таъмирдан олдин эски бўёқдан батамом тозаланиши керак. Шикастланган юзанинг майдони таъмирланадиган майдондан кам бўлса, деталнинг шу жойинигина ифлосликлардан тозалаб, таъмирлангандан сўнг деталнинг ўша қисминигина бўяб қўйиш мумкин.

Йирик таъмирлаш корхоналарида юзалар эски бўёқлардан қайнатиш ванналари ёки пуркаб ювиш машиналари ёрдамида тозаланади. Бунда, асосан, каустик соданинг 8—10% ли эритмасидан фойдаланилади. Эритманинг температураси 80 ... 90°С бўлганда эски бўёқдан тозалаш давомийлиги 20—30 дақиқани ташкил қилади.

Деталь эски бўёқдан тозалангандан сўнг, уни хром ангидридининг 0,5 г/л ли эритмасида 50 ... 60°С да 3—5 дақиқа ёки 85 ... 95°С ли сув билан 5—10 дақиқа давомида ювилади. Ундан сўнг эса тозаланган юза сиқилган ҳаво пуркаб қуритилади.

Юзадаги эски бўёқларни қўлда тозалашда органик эритувчилардан иборат бўлган ювувчи эритмалардан фойдаланилади, уларнинг таркиби 6-жадвалда келтирилган.

АТФ-1 навли ювувчи эритма мойли ва нитроцеллюлозали эски лок-бўёқ қатламларини кетказиш учун қўлланилади. *СД-сп* махсус ювувчи эритма пигментлаштирилмаган мойли ва локли қопламаларни кетказишда ва металл деталларни ёғсизлантиришда қўлланилади. Оддий *СД-об* ювувчи эритмаси эса юзани пигментли мойли ва эмалли қопламалардан тозалаш учун ишлатилади.

Ювувчи эритмаларнинг тозаланадиган юзага таъсирини шу юзанинг ташқи кўринишидан аниқлаш мумкин. Ювувчи эритмаларнинг таъсири натижасида қопламалар шишиб ёки тириша қолади, сўнгра уларни механикавий усулда олиб ташлаш мумкин.

Деталлар зангдан сульфат ёки хлорид кислота (100—150 г/л) ва КС қўшилмаси (5—10 г/л) эритмаси бўлган ванналарда тозаланади. Деталларни тозалаш давомийлиги эритманинг температураси 20 ... 50°С бўлганда 10—30 дақиқани ташкил қилади. Деталлар юзасида қолган қолдиқ кислота эритмалари сода эритмаси бўлган ванналарда кучсизлантирилади. Сўнгра иссиқ, кейинчалик эса совуқ сувда яхшилаб чайилади.

Занг ва эски бўёқлардан тозалашда юзага сув-қум аралашмасини пуркаш усули самарали ҳисобланади. Қум сифатида ўлчамлари 0,3—0,5 мм бўлган металл кукунларидан ёки чўян доначаларидан (увоғидан) фойдаланилади. Бунда тозаланган юза ғадир-будур бўлиб, уни лок-бўёқ материаллари билан қоплаганда бўёқ билан деталь металли мустаҳкам боғланиш ҳосил қилади. Тозаланган юзада иккиламчи коррозия ҳосил бўлишининг олдини олиш учун қум-сув аралашмасига 1% ли натрий нитрит эритмаси қўшилади.

6-жадвал

Ювувчи эритмаларнинг таркиби, %

Таркибдаги моддаларнинг номи	1	2	АТФ-1	СД-сп	СД-об
Парафин	10	6	0,5	—	2,2
Коллоксилин	—	—	5	—	—
Этил спирти	—	—	—	10	6
Метил спирти	30	42	—	—	—
Ацетон	25	—	19	10	47
Бензол	20	52	—	30	8
Толуол	—	—	28	—	—
Формальгликоль	—	—	47,5	50	—
Углерод тўрт хлориди	15	—	—	—	19
Этилацетат	—	—	—	—	19
Скипидар	—	—	—	—	7
Нафталин	—	—	—	—	10,8

Деталлар юзасини зангдан тозалашда пўлат чўткалар, электр ва пневматик жилвирлаш машиналаридан ҳам фойдаланиш мумкин. Агар занглаган юза унча катта бўлмаса, улар қўлда қум қоғозлар билан тозаланади.

Деталлардаги ташқи нуқсонлар (чуқурчалар, тирналган, юлинган жойлар ва б.) махсус тўғрилагичларда механик йўл билан текисланади. Яхши текисланган юза бўяш сифатини оширади ва бўяшдаги меҳнат сарфини камайтиради.

Бўяшдан олдин бўяладиган юза ишқор эритмаси ёки эритувчилар билан ёғсизлантирилади. Бунда таркиби 1,5% ли кальцийли сода, 2% ли каустик сода, 1% ли натрий уч фосфати, 0,5% ли суюқ шиша ва сувдан иборат эритма кўпроқ қўлланилади. Мой билан ифлосланган деталь юзалари температураси 80—90°С бўлган ишқорли ванналарда ботириб олиш усули билан тозаланади. Ёғсизлантириш 15 ... 30 дақиқа

давом этади. Бундан сўнг деталь иссиқ сувда чайиб олиниши лозим.

Хомаки бўяш (грунтовка) деталь юзасида занглашга қарши мустаҳкам қатлам ҳосил қилиш ва бўёқ ташқи пардасининг мустаҳкам бўлишини таъминлаш учун керак.

Таъмирлашда таркибида алиф ва пигментлар бўлган грунтлар (хомаки бўёқлар) қўлланилади. Улар ёғоч ва металл буюмларни ёғли бўёқлар билан бўяшда ишлатилади.

Тозаланган ва ёғсизлантирилган юза хомаки бўёқ билан текис, юпқа (18—25 мкм) қатлам ҳосил қилиб бўялади. Деталь юзаси билан яхшироқ боғланиши учун хомаки бўёқнинг қовушоқлиги кейинги қатламларнинг қовушоқлигидан пастроқ бўлиши лозим. Хомаки бўёқ қатламининг қуриш шароитига риоя қилиш катта аҳамиятга эга. Агар қоплама яхши қуримаган хомаки бўёқ устига берилса, берилган қатлам актив эритувчилар таъсирида бузилиши ёки мустаҳкам бўлмаган, кейинчалик кўчиб кетадиган лок-бўёқ қопламаси ҳосил бўлиши мумкин.

Ишлатиш қовушоқлигигача суюлтирилган хомаки бўёқни деталь юзасига бўёқ пуркагич билан пуркаш ёки қилли чўтка билан суртиш мумкин. Хомаки бўялган деталь ва узеллар махсус қуритиш камераларида 80 ... 100°С да 40 дақиқа ёки 150°С да 15 дақиқа давомида қуритилади.

Бўяладиган юзаларга текисловчи қоплама (шпатлёвка бериш деталь сиртидаги зангларни ва пайванд чокларни тозалаш ва грунтлашдан сўнг ҳосил бўлган нотекисликларни текислаш учун зарур. Шпатлёвка қуюқ масса бўлиб, қуригандан сўнг яхши жилвирланади. У ёпишқоқлик хусусиятига эга бўлиши, сув таъсирида шишиб, ёрилиб кетмаслиги керак. Кўп ҳолларда шпатлёвка керакли компонентлар аралашмасидан иборат бўлади. Металлга ишлов бериш учун 75—78% бўр, 22—25% қуруқ пигментлар ва локлар ишлатилади, айрим ҳолларда локлар алиф билан алмаштирилади. Ёғоч материалларга ишлов беришда таркибида 50—55% бўр, 20—25% мойли бўёқ, қолган қисми локдан иборат шпатлёвкалар ишлатилади. Текислаш ишлари бўяладиган юзаларни *ёппасига текислаш* ва айрим бўшлиқларни, ёриқларни, деталларнинг таъмирланган жойларини ва бошқа шунга ўхшаш жойларни тўлгазиш учун *маҳаллий текислашга* бўлинади. Агар юзага чирой бериш сифатига юқори талаб қўйилган бўлса, дастлаб катта нуқсонларни бартараф этиш учун маҳаллий, сўнг эса ёппасига шпатлёвка қилинади.

Маҳаллий шпатлёвка қилиш қўлда (шпатель ёрдамида), ёппасига шпатлёвка қилиш эса бўёқ пуркагичлар ёрдамида бажарилади.

Шпатлёвкани юзага қалинлиги 0,2—0,5 мм бўлган бир хил қатламда бериш лозим. Агар қатлам қалинроқ бўлса, у секин қурийди ва ёрилади. Қалинроқ қатлам бериш лозим бўлса, у

ҳолда мазкур операцияни бир неча марта такрорлаш керак. Ҳар бир берилган қатлам қуритилиши ва жилвирланиши лозим. Шпатлёвканинг қуриган қатлами 150—280 номерли қум қогозлари билан жилвирланади ва жилвирлашда ҳосил бўлган чанг латта билан тозалаиади. Деталь юзаси ёппасига шпатлёвка қилинган бўлса, уни жилвирлаш учун ШРСУ-8 жилвирлаш ускунасидан фойдаланиш мумкин.

Бўяладиган юзаларга ташқи қатламларни бериш. Бўяладиган юзаларининг ташқи кўринишига қўйилган талабларга кўра ташқи қатламлар *декоратив* (енгил автомобилларни юқори сифатли бўяш), *оддий* (трактор ва юк автомобилларини бўяш) бўлиши ва *ҳимоя қилиш* (агрегат ва қишлоқ хўжалик машиналарини бўяш) мақсадида берилиши мумкин. Бўяшнинг бу хиллари бир-бирларидан, асосан, бажариладиган технологик операцияларнинг сони ва сифати билан фарқ қилади. Масалан, ҳимоя мақсадида бўяшда, одатда, шпатлёвка қилинмайди, декоратив чирой беришда эса кўп қаватли бўяш қўлланилади ва, айниқса, чирой бериш операцияларига (жилолашга) аҳамият берилади.

Таъмирлашда ташқи қоплама бериш учун кўпроқ нитроэмаллар қўлланилади, чунки бунда юқори температурада қуритиш талаб қилинмайди. Аммо нитроэмалларнинг коррозияга қаршилиги камроқ, жилвирлаш-жилолаш операцияларига эса меҳнат сарфи каттароқ бўлади.

Синтетик эмаллар нитроэмаллардан ялтироқлиги, барқарорлиги ва металлни занглашдан яхши ҳимоя қилиши билан ажралиб туради. Бундай қопламаларнинг хизмат муддати 4 йилдан ортиқроқдир. Трактор ва қишлоқ хўжалик машиналари кўпроқ глифталли, нитроглифталли ва синтетик эмаллар билан бўялади.

Лок-бўёқ қопламаларининг сифати кўп жиҳатдан бўёқ таркибларини тўғри тайёрлашга боғлиқ. Нитро асосдаги бўёқларни мойли асосдаги бўёқлар билан аралаштириб бўлмайди, чунки бу бўёқларнинг қумоқлашиб қолишига олиб келиши мумкин.

Юзаларни лок-бўёқ материаллари билан қоплашнинг бир неча усуллари мавжуд.

1. *Қўлда бўяш.* Бу усул, асосан, шпатлёвка қилишда ва юзанинг муайян қисмини чўтка билан (кисть) бўёшда қўлланилади.

2. *Ботириш ёрдамида бўяш.* Бунда буюм бўёқли ваннага туширилади. Ҳосил бўлган қопламанинг сифати тайёрланган лок-бўёқ материалининг қовушоқлигига, унинг қуриш тезлигига ва буюмни бўёққа ботириш усулига боғлиқ. Буюмни бўёққа ботириш ва уни ваннадан чиқариб олиш ишлари бир маромда аста-секинлик билан амалга оширилиши керак. Бунда бўёқ қатлами остида ҳаво пуфакчалари ҳосил бўлишининг олди олинган бўлади.

3. *Пуркаш ёрдамида бўяш* ҳаволи ва ҳавосиз усулларда бажарилади.

Лок-бўёқ материалларини ҳаво ёрдамида пуркаш меҳнат унуми юқори бўлган ҳолда сифатли қоплама олиш имконини беради. Аммо бунда бўёқ тумани ҳосил бўлиши ҳисобига лок-бўёқ материаллари исрофи ортади ҳамда ўт олиш хавфи ҳам юзага келади. Ҳавосиз сепиш усули лок-бўёқ материалларини насос ҳосил қиладиган босим остида пуркашга асосланган. Бўёқ насос ёрдамида (4—6 МПа босимда) электр иситкич орқали бўёқ пуркагичга узатилади. Бунда нитроэмаллар 70°С гача, синтетик бўёқлар эса 80 ... 90°С гача иситилади. Бўёқни иситиш унинг қовушоқлигини пасайтиради ҳамда эритувчилардаги осон буғланувчан қисмларнинг қисман буғланиши учун шароит туғдиради, бу эса пуркалаётган бўёқ заррачаларининг янада майдаланишига ва тезроқ қуришига ёрдам беради. Ҳавосиз пуркашда бўёқ сарфи ҳаволи пуркашдагига нисбатан тахминан 20—25% камаяди ва меҳнатнинг санитария-гигиена шароити нисбатан яхшиланади.

4. *Электр майдонида бўяш.* Ушбу усул электр токи билан зарядланган бўёқ заррачаларининг электр майдонида ҳаракатланишига асосланган. Бунда бўяш камерасига рамка шаклидаги электрод тўрлари ўрнатилади. Ўзгармас ток манбаидан бу тўрларга юқори кучланишли (120 ... 130 кВ) манфий потенциал берилади. Ток манбаининг мусбат зарядланган учи ерга уланади. Электрод тўрлари орасида бўладиган буюм тўхтовсиз ҳаракатлантириб турилади. Буюмларни ҳаракатлантирувчи конвейер ҳам ерга уланган бўлади. Ток манбаи уланиши билан буюм ва электрод тўрлари орасида юқори кучланишли электр майдони ҳосил бўлади. Электрод тўрининг юзалари буюм юзасидан бир неча марта кичик бўлганлиги учун нотекис электр майдони ҳосил бўлади, бунинг натижасида электр заряди вужудга келади. Ҳаво заррачалари ионлашиб, мусбат ва манфий зарядланган заррачалар ҳосил бўлади. Мусбат ионлар манфий зарядланган сим томон, манфий ионлар эса бўяладиган деталлар томон (улар электр майдонида мусбат зарядли бўлиб қолади) йўналади. Манфий ионлар ўз йўлларида майдаланган бўёқ заррачаларини ютиб, уларга манфий заряд беради. Бўёқнинг зарядланган заррачалари электр майдони таъсирида бўяладиган деталь томон йўналади ва унинг сиртини текис қоплайди. Бундай усул билан бўяш пуркаш усулида бўяшга нисбатан бўёқ сарфини 30—50% камайтиради. Аммо ички юзаларни ёки ўйиқ жойларни бундай усул билан бўяб бўлмайди. Бунинг сабаби электр майдонининг мураккаб тузилишига эга бўлган сиртларда тарқалиши бир хил эмаслиги билан боғлиқ.

Бўялган юзаларни қуритиш. Лок-бўёқ қатламларининг қотиши учувчан эритувчининг буғланиши ва боғловчи моддаларнинг оксидланиши ёки полимерланишидан иборат.

Совуқлайин (табиий) ва иссиқлайин (сунъий) қуритиш турлари мавжуд. Табиий қуритиш жараёни таркибида мой бўлмаган лок-бўёқ материалларидагина тез кечади. Қуритишнинг бу усули кичик таъмирлаш устахоналарида қўлланилади.

Иссиқлик таъсирида қуритиш парда ҳосил бўлиш жараёнини анча тезлаштириши билан бир қаторда, юқори сифатли қатлам ҳосил қилиш имконини беради. Иссиқликни узатиш усулига қараб қуритиш конвекцион ва терморадиацион хилларга бўлинади. Конвекцион усулда қуритишда бўялган буюм камералардаги иссиқ ҳаволар билан иситилади. Таъмирлаш корхоналарида буғли қуритиш камералари кўпроқ тарқалган. Уларда буюм циркуляцияланиб турадиган, камерага калориферлардан келадиган ҳаво билан иситилади. Совиган ҳаво сўриш тизими ёрдамида пастдан тортиб турилади.

Терморадиацион усулда қуритиш инфрақизил нурлар ёрдамида амалга оширилади. Инфрақизил нурларининг манбаи бўлиб, кўп ҳолларда, тўлқин узунлиги 0,65 ... 1,4 мкм бўлган махсус чўғланиш лампалари хизмат қилади. Бу усул иқтисодий ва технологик жиҳатдан самарали ҳисобланади, чунки нурлантириш манбаларидан иситиладиган юзаларга иссиқлик бериш тезлиги катта ва иссиқлик хона ҳавосини иситишга деярли сарф бўлмайди.

Конвекцион қуритишда бўёқнинг устки қатлами тез қотади, бу эса қопламанинг ички қатламидаги эритувчининг буғланишини кечиктиради, шу сабабли пардада ғовакликлар ва бошқа нуқсонлар ҳосил бўлади.

Бўялган юзалар инфрақизил нурлар билан қуритилганда нур иссиқлиги бўёқ билан қопланган металл томонидан ютилиб, уни қизитади. Бунинг натижасида қопламанинг учувчан қисми дастлаб пастки қатламдан буғланади. Қопламанинг жадал қуриши металл сиртига яқин жойдан бошланиб, босқичма-босқич ташқи қатламгача етиб боради ва бу қатлам охирида қотади. Бўялган юзаларни бундай қуритиш лок-бўёқ қопламларнинг мустаҳкамлиги ва бошқа хусусиятларини оширади.

Қопламага якуний ишлов бериш бўялган юзага декоратив чирой беришдан иборат. Бунда бўялган юза 320—360-номерли қум қоғоз билан жилвирланиб, сув билан ювилади ва қуритилгандан сўнг кичик изларни текислаш мақсадида 648-номерли эритувчи билан қопланади. Юза қуритилгандан сўнг жилолаш машинасида 289-номерли паста билан жилоланади.

Буюмнинг ташқи кўринишига қўйилган талабларга мувофиқ якуний ишлов бериш операциялари тартиби турлича бўлади, оддий ва ҳимоя учун бўяшда улар соддалашади.

7-боб. ДЕТАЛЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ УСУЛЛАРИ

7.1. Таъмирлаш усулларининг таснифи

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

Таъмирлаш учун келтирилган деталларнинг аксарият қисмини биринчи гуруҳга мансуб нуқсонлари бўлган деталлар ташкил этади. Табиий ейилиш оқибатида деталдаги иш юзаларининг ўлчамлари ва геометрик шакллари ўзгаради, бирикмаларда эса ўтқазишлар бузилади.

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

Коррозияга қарши қопламалари шикастланган деталлар нуқсонли деталларнинг нисбатан кичикроқ қисмини ташкил этади. Коррозияга қарши қопламалар деталь сиртига, одатда, гальваник ёки химиявий усулларда берилади ёхуд деталь сирти 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 бардошлигини тиклашдан иборат.

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

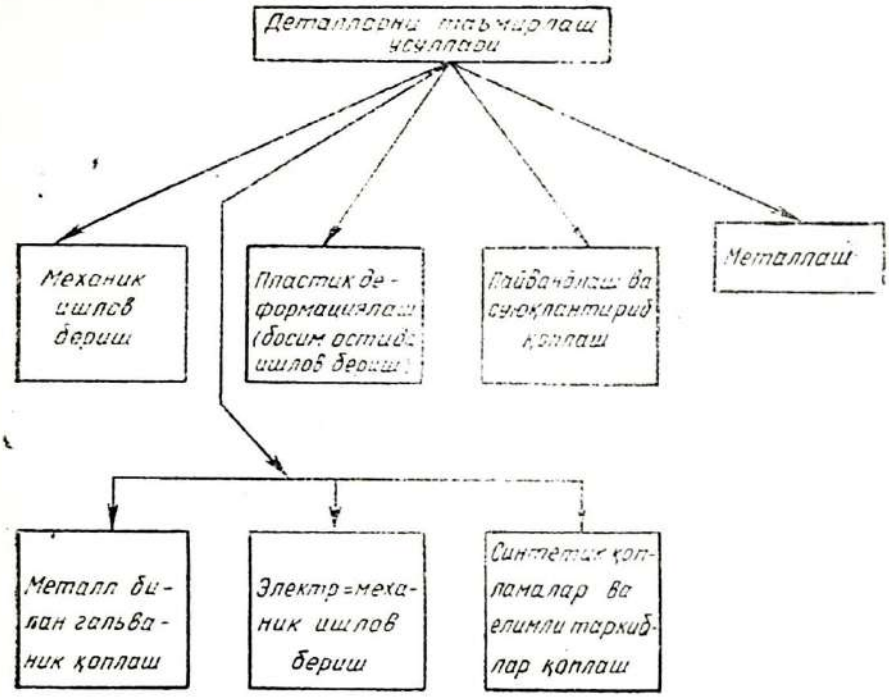
1) деталларнинг дастлабки ўлчамларини олдиндан белгилаб қўйилган янги, яъни таъмирлаш ўлчамларига мослаб ўзгартириш;

2) деталларнинг ўлчамларини дастлабки ҳолатга тўла келтириш.

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

Деталларнинг ўтқазиш ўлчамларини тиклашнинг иккинчи усули деталларнинг ейилган юзаларига турли усулларда металл ёки металлмас материаллар қоплашга асосланган.

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



7.1- расм. Деталларни таъмирлаш усулларининг таснифи

7.2. Деталларни механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш

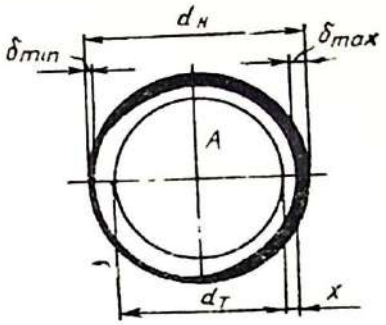
Деталларни механик ишлов бериш билан тиклашга таъмирлаш ўлчамлари, қўшимча таъмирлаш элементлари, деталь қисмларини алмаштириш усуллари киради.

Таъмирлаш ўлчамлари (ТЎ) усули. Деталларни ТЎ бўйича тиклашнинг маъноси шуки, бирикувчи деталларнинг бирортасига таъмирлаш ўлчами бўйича механик ишлов беришдан, бирикувчи иккинчи детални эса янгисига ёки маълум таъмирлаш ўлчами бўйича тикланган билан алмаштиришдан иборат. Таъмирлаш ўлчамлари сони ва қиймати аввалдан белгиланиши ҳисобга олинса, ўзаро бирикувчи икки детални бир-бирига боғлиқ бўлмаган ҳолда ясаш мумкин. Вал бўйинлари ва деталларнинг тешиклари учун таъмирлаш ўлчамлари қиймати ва сони қандай аниқланишини кўриб чиқамиз.

Вал бўйинлари учун таъмирлаш ўлчамларининг қийматлари ва сонини аниқлаш. Ишлатилгунга қадар валнинг номинал диаметри $d_н$ га тенг бўлсин, ейилиш натижасида валнинг бўйинлари кичиклашиб, $d_е$ га тенг бўлиб қолсин. Валнинг нотекис ейилиши туфайли ейилишнинг максимал қиймати δ_{max}, минимал қиймати эса δ_{min} бўлсин. Вал бўйнини ТЎ бўйича тиклаш учун ун-

га $d_т$ диаметргача x қўйим билан механик ишлов берилиши лозим. 7.2- расмдан, таъмирлаш ўлчамининг қиймати:

$$d_т = d_н - 2(\delta_{max} + x). \qquad (70)$$



7.2- расм. Валнинг таъмирлаш ўлчамини ҳисоблаш схемаси

(70) ифодадаги максимал ейилиш қиймати (δ_{max}) ни вални марказларга ўрнатиб, унинг радиал уришини индикатор билан ўлчаш орқали аниқлаш мумкин. Аммо бу усулни амалга ошириш учун маълум қийинчиликлар мавжуд ва кўп вақт сарф қилинади. Амалий мақсадлар учун δ_{max} нинг қиймати вал бўйинининг минимал ва максимал қийматлари бўйича аналитик усулда аниқланади.

Вал бўйинининг умумий ейилиш миқдори:

$$\delta_у = d_н - d_е = \delta_{max} + \delta_{min}.$$

Ейилишнинг нотекислик коэффициенти тушунчасини киритамиз, унинг қиймати

$$\rho = \delta_{max} / \delta_у. \qquad (71)$$

(71) ифодадаги δ_{max} нинг қийматини (70) ифодага қўйсак,

$$d_т = d_н - 2(\rho\delta_у + x). \qquad (72)$$

Ейилишдаги нотекислик коэффициентининг чегаравий қийматлари бўйича қуйидаги икки ейилиш жараёни содир бўлиши мумкин: текис ейилиш ва бир томонлама ейилиш. Текис ейилишда умумий ейилиш миқдори қуйидагича аниқланади (7.3- расм, *а*):

$$\delta_у = d_н - d_е = 2\delta_{max} = 2\delta_{min},$$

у ҳолда

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

Бир томонлама ейилишда умумий ейилиш миқдори қуйидагича аниқланади (7.3: расм, *б*):

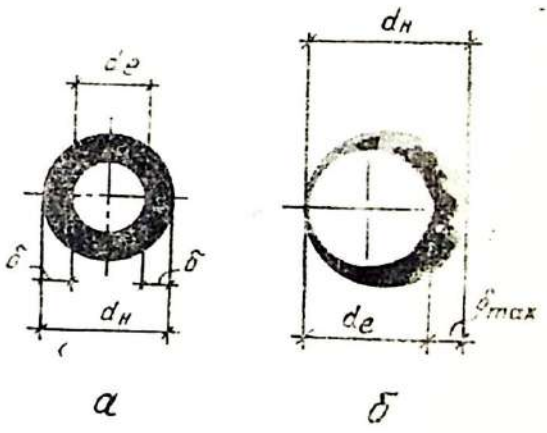
$$\delta_у = \delta_{max},$$

у ҳолда

$$\rho = \frac{\delta_{max}}{\delta_у} = \frac{\delta_{max}}{\delta_{max}} = 1.$$

Демак, ейилишдаги нотекислик коэффициентининг ўзгариш чегараси:

$$0{,}5 \leqslant \rho \leqslant 1.$$



7.3- расм. Валнинг ейилиш схемаси:
а — текис ейилиш; *б* — бир томонлама ейилиш

Таъмирлаш ўлчамларининг мумкин бўлган қийматлари ва сонларини аниқлаш учун (72) ифодада $\gamma = 2(\rho\delta_y + x)$ деб белгилаймиз ва уни 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:

$$d_{т1} = d_н - \gamma.$$

Иккинчи ТЎ учун:

$$d_{т1} = d_н - 2\gamma.$$

n-ТЎ учун:

$$d_{тn} = d_н - n\gamma.$$

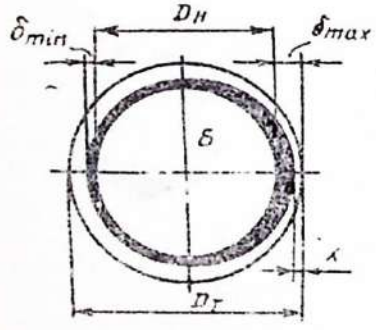
Мумкин бўлган таъмирлаш ўлчамларининг сонини аниқлашда деталларнинг мустаҳкамлик шартидан фойдаланилади. Таъмирлаш ўлчамлари сони қуйидаги формула бўйича аниқланади:

$$n = \frac{d_н - d_{min}}{\gamma},$$

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

Деталлар тешикларининг таъмирлаш ўлчамлари қиймати ва сонини аниқлаш. Фараз қилайлик, ишлатилгунга қадар валнинг номинал диаметри $D_н$ га тенг бўлсин. Ейилиш натижасида вал жойлашган тешикнинг диаметри D_e гача катталашсин (7.4-расмга қаранг). Ейилишнинг нотекислиги натижасига максимал ейилиш миқдори δ_{max}, минимал ейилиш миқдори эса δ_{min} бўлсин. ТЎ бўйича тиклаш учун тешикка x қўйим билан $D_т$ диаметргача механик ишлов бериш керак. Бунда тешикнинг таъмирлаш ўлчами қуйидагича аниқланади:

$$D_т = D_н + 2(\delta_{max} + x). \qquad (73)$$



7.4-расм. Тешикнинг таъмирлаш ўлчамини аниқлаш схемаси

Валнинг таъмирлаш ўлчамини аниқлашдагидек, ейилишдаги нотекислик коэффициенти тушунчасини киритамиз:

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

у ҳолда

$$D_т = D_н + 2(\rho\delta_y + x),$$

бунда $0{,}5 \leqslant \rho \leqslant 1$.

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

Биринчи таъмирлаш ўлчами:

$$D_{т1} = D_н - \gamma.$$

Иккинчи таъмирлаш ўлчами:

$$D_{т2} = D_н - 2\gamma.$$

n-таъмирлаш ўлчами:

$$D_{тn} = D_н - n\gamma.$$

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

Тешикнинг таъмирлаш ўлчамлари сони:

$$n = \frac{D_{max} - D_н}{\gamma},$$

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

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

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

Қўшимча элементлар усули, асосан, тешик ёки валларни гильза ёки втулкалар қўйиш йўли билан тиклашда қўлланилади. Бу усул оддий ва кўп тарқалган усуллардан ҳисобланади.

Қўшимча элементлар усулида таъмирлашда қуйидаги шартларга риоя қилиш керак:

— детални қўшимча элементлар ёрдамида шундай таъмирлаш керакки, бунда таъмирланган деталнинг кўрсаткичлари янги деталникига нисбатан ёмонлашмасин;

— қўшимча элемент валга ёки тешикка пресслаб (таранглик билан) ўрнатилиши керак;

— қўшимча элементнинг материали асосий деталь материалига мос келиши керак (чўян деталлар бундан мустасно, уларда втулка чўяндан ёки пўлатдан бўлиши мумкин);

— қўшимча элемент иш юзасининг қаттиқлиги асосий деталь юзасининг қаттиқлиги билан бир хил бўлиши керак;

— қўшимча элементнинг асосий деталь билан бирикиш мустаҳкамлиги шундай бўлиши керакки, иш пайтида у қўзғалмасин;

— втулкани пресслашда деталларнинг қийшайиши ва деформацияланишига йўл қўймаслик керак.

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

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

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

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

1. Деталнинг нуқсонли қисмини қирқиб ташлаш ва юзани бирлаштиришга тайёрлаш.
2. Асосий деталники каби материалдан деталнинг алмаштириладиган қисмини тайёрлаш.
3. Алмаштириладиган қисмни асосий деталь билан бирлаштириш.
4. Бирикма сифатини назорат қилиш.
5. Деталга якуний механик ишлов бериш.

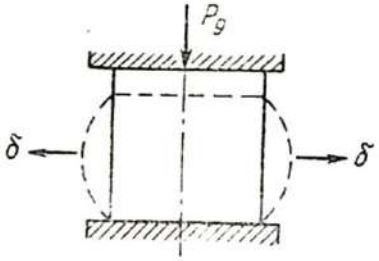
Деталнинг ейилган қисмини тўлиқ олиб ташлаш ва аввалдан тайёрланган қўшимча детални ўрнатиш усули деталнинг бир нечта иш юзалари бўлган ва унинг бир ёки иккита иш юзаси катта миқдорда ейилган ҳоллардагина қўлланилади. Бунда деталнинг алмаштириладиган қисми асосий қисм билан резьба ёрламида ёки пресслангандан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

7.3. Деталларни пластик деформациялаш усулида таъмирлаш

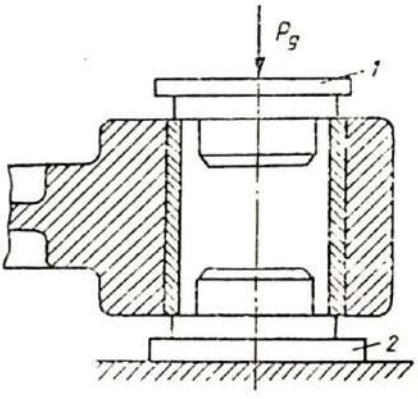
Деталларни пластик деформациялаш усулида (босим остида) таъмирлаш деталь материалининг пластиклик хусусиятидан фойдаланишга асосланган. Металларнинг пластиклиги деганда, маълум шароитда ва куч таъсирида бутунлиги бузилмасдан қолдиқ деформацияни қабул қила олиш хусусияти тушунилади.

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

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



7.5- расм. Деталларни чўктириш усулида таъмирлаш схемаси



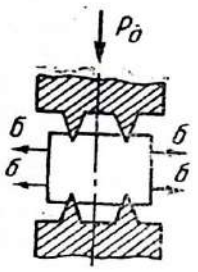
7.6- расм. Шатуннинг юқори каллагидаги бронза втулкани чўктириш схемаси

Детални чўктириш ва ботириш усулида таъмирлаш. Деталнинг узунлигини камайтириш ҳисобига унинг ташқи диаметрини катталаштириш жараёни *чўктириш* дейилади. 7.5- расмда деталларни чўктириш схемаси келтирилган. Ундан кўриниб турибдики, таъсир этувчи $P_д$ кучнинг йўналиши деталнинг деформацияланиш йўналиши δ би-

лан мос тушмайди. Бу деталларни чўктиришга хос бўлган хусусиятдир.

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

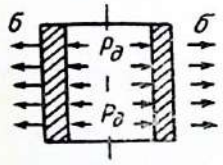
Втулка узунлигининг қисқариши натижасида поршень бармоғидан втулкага узатиладиган нисбий босим ортади, аммо бу босимнинг кўпайиши деталнинг кейинги ишига деярли таъсир қилмайди. Бундай усул билан втулкани бир маротаба таъмирлаш мумкин.



7.7 расм. Деталларни ботириш усулида таъмирлаш схемаси

Деталнинг металини чекланган оралиққа суриш ҳисобига унинг ўлчамини катталаштириш жараёни *ботириш* дейилади. 7.7- расмда детални ботириш усулида таъмирлаш схемаси кўрсатилган. Бундай ишлов бериш турида таъсир қилувчи $P_д$ кучининг йўналиши билан талаб қилинадиган деформациянинг йўналиши мос келмайди. Бу усул деталнинг ишламайдиган қисмининг чегараланган қисмидаги металлни сиқиб чиқариш ҳисобига, деталнинг ўлчамини катталаштиришда қўлланилади.

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



7.8- расм. Втулкани кенгайтириш схемаси

Деталларни кенгайтириш. Втулканинг ички диаметрини кенгайтириш ҳисобига ташқи диаметрини катталаштириш *кенгайтириш* дейилади (7.8- расм). Бунда кенгайтирувчи куч $P_д$ нинг йўналиши керакли бўлган деформация йўналиши δ га мос келади.

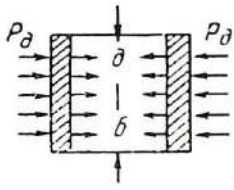
Кенгайтириш, асосан, ичи тешик деталларнинг ўлчамларини сақлаган ҳолда ёки улар-

нинг 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 қуйидагиларни ўз ичига олади: бармоқ сиртини 2—3 соат давомида 900—1000°С да (пўлатнинг маркасига боғлиқ ҳолда) цементация қилиш, агар цементация қатлами кўпроқ ейилган бўлса, поршень бармоғини 900...1000°С температурада кенгайтириш; тоблаш ва паст бўшатиш ўтказиш (температура пўлатнинг маркасига боғлиқ); номинал, диаметрга келтириш учун жилвирлаш ва жилолаш; ўлчамини, қаттиқлигини, дарз бор-йўқлигини текшириш.

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

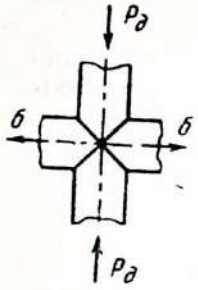
Деталларни торайтириш. Втулканинг ички диаметрини ташқи диаметри ҳисобига кичрайтириш *торайтириш* дейилади. Торайтиришда таъсир қилувчи кучнинг йўналиши керакли деформация δ нинг йўналишига мос келади (7.9-расм). Торайтириш кенгайтиришдан деталь ўлчамларининг кичрайиши билан фарқ қилади, кенгайтиришда эса деталларнинг ўлчами катталашади. Торайтиришда куч ва деформация йўналиши кенгайтиришдагига нисбатан тескари йўналишда бўлади. Деталь ички ўлчамининг кичрайиши ташқи диаметрнинг кичиклашуви ҳисобига бўлади. Бунга бронзадан ясалган втулкани торайтириш мисол бўла олади. Торайтиришдан сўнг втулканинг ташқи диаметри ишлатиш учун мосланади ёки уни пўлат втулкага прессланади. Втулканинг ички диаметрини талаб қилинган ўлчам бўйича развёртка қилинади. Деталларни торайтириш жараёнидан фойдаланиш рангли металл сарфини камайтиради.



7.9- расм. Втулкани торайтириш схемаси

Деталларни чўзиш. Деталь узунлигини унинг кўндаланг кесимидаги маълум жойни торайтириш ҳисобига узайтириш *чўзиш* дейилади. 7.10-расмдан кўриниб турибдики, чўзиш чўктиришнинг хусусий ҳоли ҳисобланади ва у куч $P_д$ йўналишининг керак бўлган деформация δ йўналишига мос келмаслиги билан характерланади. Бунда деталь кесимининг маҳаллий торайиши ҳисобига унча катта бўлмаган участкада унинг узунлиги ортади. Чўзиш, одатда, ҳар хил торт-

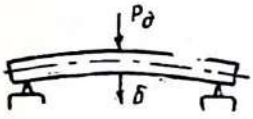
қиларни унча катта бўлмаган узунликка узайтириш учун қўлланилади.



7.10- расм. Детални чўзиш схемаси

Деталларни тўғрилаш. Деталнинг бузилган шаклини тиклаш жараёни *тўғрилаш* дейилади. Бундай усулда эгилган ва буралган деталлар тўғриланади (7.11-расм). Тўғрилашда таъсир этувчи куч $P_д$ 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.

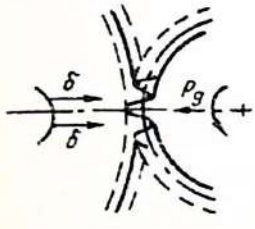


7.11- расм. Вални тўғрилаш схемаси

Ташқи кучлар ёрдамида қизитиб тўғрилаш таъмирлаш корхоналарида нисбатан кам қўлланилади. Уларда, асосан, ташқи кучлар билан совуқ ҳолда тўғрилашдан фойдаланилади. Тўғрилаш натижаси турғун бўлишини таъминлаш учун тўғрилашни 400—450°С температурага қизитиб бажариш лозим. Бундай қизитишда қолдиқ 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 йўниладиган металл қатламини камайтириш мумкин. Вални совуқ ҳолда тўғрилагандан сўнг, уни 100°С гача қизитиб, шу температурада 3 соат ушлаб турилади. Сўнгра дарз бор-йўқлигини дефектоскопда текшириб кўриш тавсия этилади.

Деталларни накатлаш. Деталь металини роликнинг тишлари ёрдамида сиқиб чиқариш йўли билан унинг ташқи диаметрини катталаштириш жараёни *накаткалаш* дейилади. Накаткалашда таъсир қилувчи куч йўналиши талаб қилинган деформация δ га қарама-қарши бўлади (7.12-расм). Бу усулда деталнинг ўлчами унинг иш қисмларидан металлни сиқиб чиқариш ҳисобига ўзгаради. Накаткалаш ўткир тишли, тобланган роликлар билан бажарилади, бунда деталда ғадир-будур юзалар ҳосил бўлади. Тўғри ва қийшиқ тишли роликлар билан накаткалаганда яхшироқ натижа-



7.12- расм. Накаткалаш схемаси

ларга эришиш мумкин. Накаткалаш ролиги У-12 пўлатдан ясалган бўлиб, унинг қаттиқлиги HRC бўйича 50—55 бирликни ташкил этади. Накаткалашда таянч юза 50% гача камайиши мумкин. Тадқиқотлар шуни кўрсатадики, накаткаланган юзанинг ейилишга қаршилиги жилвирланган текис юза ейилишга қаршилигининг 87% ини ташкил қилади.

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

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

— қаттиқлиги HRC 50—60 бўлган деталларни бўшатилгандан сўнг накаткалаш мумкин, чунки бунда деталнинг қаттиқлиги пасаяди;

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

Накаткалашда қуйидаги тенгсизликка риоя қилиш керак:

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

бунда δ_1 — деталнинг бир томонига тўғри келган ейилиш миқдори, мм; δ_2 — деталнинг эллипслилиги, 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 кўриниб 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.

Накаткалашда деталда етарли бўлган таянч юзаси (η) таъминланиши лозим:

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

бунда h — ғадир-будурлик чўққиларининг баландлиги.

Накаткалаш ролиги тишининг энг мақбул ўткирлик бурчаги $\alpha = 60—70°$, тишларининг қадами эса 1,5—1,8 мм дир.

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

Деталларни босим остида таъмирлаш усуллари истиқболли усуллардан ҳисобланади. Бу усулнинг бошқа усуллардан туб 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 деталь янгисига 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.

7.4. Деталларни пайвандлаш усулида таъмирлаш

7.4.1. Пайвандлаш турлари

Қаттиқ металлардан 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 (7.13-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 деталь юзаси эритилган металл ёки қотишма билан қопланади.

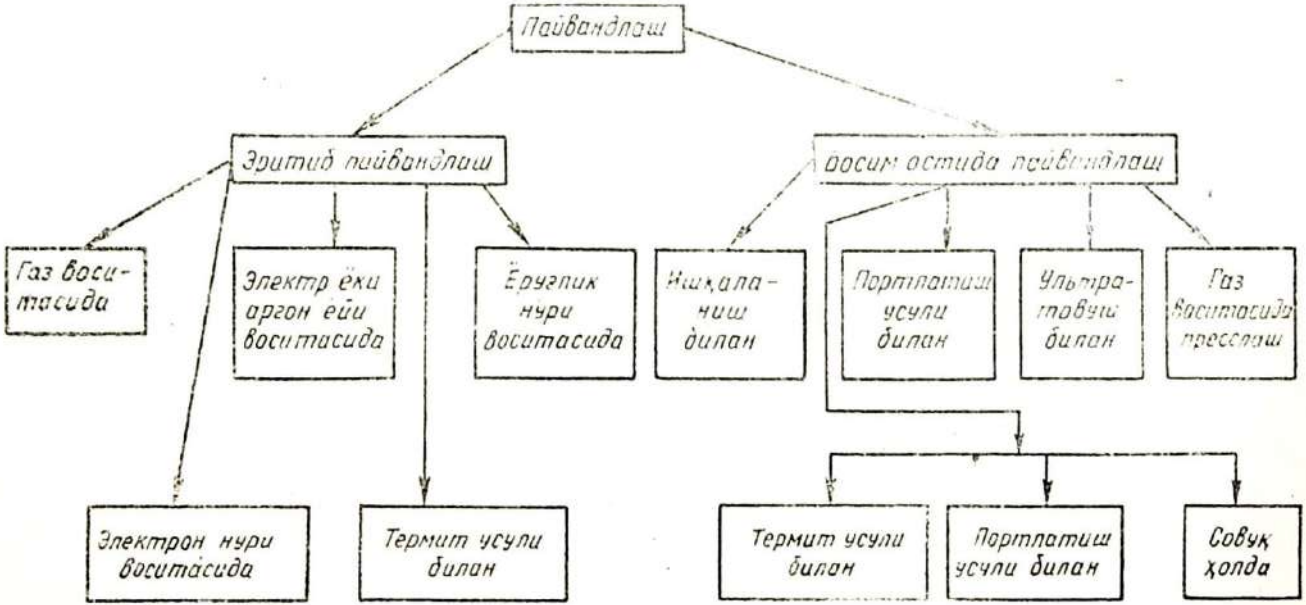
Таъмирлаш корхоналарида деталларни таъмирлашда пайвандлашнинг қўлда бажариладиган ва механизациялашган (автоматик, ярим автоматик) турлари қўлланилади. Қўлда бажариладиган пайвандлашга газ, электр ёки аргон ёйи воситасида пайвандлашлар киради. Механизациялашган пайвандлаш усуллари флюс қатлами остида, карбонат ангидрид муҳитида, сув буги 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 оралиққа узатиш ҳам, таъмирланадиган детални ҳаракатлантириш ҳам механизациялашган бўлса, бундай пайвандлашни *автоматлашган пайвандлаш* дейилади. *Ярим автоматлашган пайвандлашда,* одатда, пайвандлаш жараёни қисман механизациялаштирилади. Бунда электрод симини электр ёйи ҳосил бўладиган оралиққа 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 деталь қисмини ва бириктирувчи материални эритиш учун ёнувчи газнинг техник кислород билан аралашмаси ёниши туфайли ажралиб чиққан иссиқ-



7.13- расм. Пайвандлаш турлари

лик 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 металларни ва қаттиқ қотишмаларни суюқлантириб қоплашда қўлланилади.

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

Деталларни флюс остида автоматлашган ва ярим автоматлашган ҳолда пайвандлаш (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 металлардан ясалган деталларни пайвандлашда ва суюқлантириб қоплашда қўлланилади. Флюс қатлами остида пайвандлашнинг иложи бўлмаса ёки уни бажариш жуда қимматга тушса, пайванд чокни ҳавонинг таъсиридан ҳимоя қилиш учун аргон, карбонат ангидрид, сув буғи ва бошқа газлар ишлатилади. Ишлатиладиган газларнинг тури эса таъмирланадиган деталларнинг материалига боғлиқ. Масалан, аргон гази муҳитида пайвандлаш рангли металларни, карбонат ангидрид гази муҳитида пайвандлаш ва суюқлантириб қоплаш углеродли ва юпқа пўлат листлардан ясалган деталларни, сув буғи муҳитида пайвандлаш пўлат ва чўян деталларни таъмирлашда қўлланилади.

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

Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш флюс ва ҳимоя газлари ёрдамида автоматик 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 ва чўянларни суюлтириб қоплашда қўлланилади.

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

Ишқаланиш натижасида пайвандлашда деталларнинг пайвандланадиган сиртларини бир-бирига ишқалаш натижасида

ҳосил бўлган иссиқликдан фойдаланилади. Пайвандлашнинг бу тури пўлат ва рангли металлардан ясалган стерженларни пайвандлаш учун қўлланилади.

Деталларни таъмирлашда кўпроқ қўлланиладиган пайвандлаш усулларини батафсил кўриб чиқамиз.

7.4.2. Деталларни 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:

$$CaC_2 + 2H_2O = Ca(OH)_2 + C_2H_2.$$

Ацетилен олишда 1 кг CaC_2 учун 0,56 л сув даркор. Ацетилен 400...500°С гача тез қизитилганда ва босими 0,15 МПа дан ошганда портлашини ҳисобга олиб, ундан фойдаланишда кислород баллонлари сингари баллонлар кейинги вақтларда кўпроқ ишлатилмоқда.

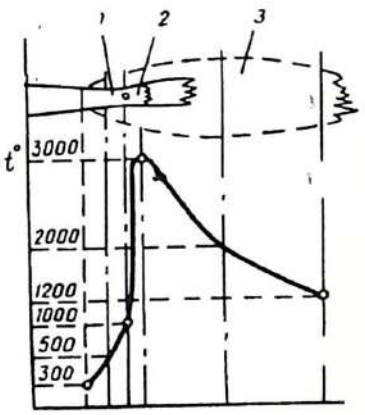
Ацетилен шланг орқали маҳсус пайвандлаш горелкасига юборилади, у ерда иккинчи шлангдан юборилган кислород билан аралашади. Ҳосил бўлган аралашма ёндирилиб, газ (ацетилен-кислород) алангаси ҳосил қилинади. Ацетилен-кислород алангаси уч турга, яъни нормал, тикловчи ва оксидловчи алангаларга бўлинади.

Нормал алангада кислороднинг ацетиленга ҳажм бўйича нисбати $O_2/C_2H_2 = 1 \dots 1,2$ га тенг.

Тикловчи аланга ацетиленнинг кўпроқлиги билан характерланади, бунда $O_2/C_2H_2 = 0,8 \dots 1,1$.

Оксидловчи аланга кислороднинг нормадан кўпроқлиги билан характерланади, бунда $O_2/C_2H_2 = 1,3 \dots 1,5$.

Тикловчи аланга билан пайвандлаш металлнинг қаттиқлиги ва мўртлигининг ошишига олиб кела-



7.14- расм. Ацетилен- кислород алангаси ёрдамида пайвандлашда аланганинг тузилиши ва температурасининг ўзгариш схемаси:

1 —аланганинг ядроси; *2* — аланганинг пайвандлаш соҳаси; *3* — аланга машъаласи

ди. Ундан кам углеродли пўлатдан ясалган деталларни пайвандлашда ва қаттиқ қотишмалар билан суюқлантириб қоплашда фойдаланилади.

7.14-расмда ацетилен-кислород аланғаси ёрдамида пайвандлашда аланғанинг тузилиши ва температурасининг ўзгариши келтирилган. Нормал аланга уч соҳага бўлинади. Биринчи соҳа аланғанинг ядроси дейилади ва у ацетилен билан кислород аралашмасидан иборат бўлиб, у ерда ацетилен юқори температура таъсирида углерод ва водородга парчаланади:

$$C_2H_2 \longrightarrow 2C+H_2.$$

Мазкур соҳа кўзни қамаштирадиган оқ рангда бўлиб, температураси 1200°С 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:

$$2C+O_2 \longrightarrow 2CO.$$

Бу соҳанинг ўрта қисмида аланганинг температураси ўзининг максимумига (3150°С гача) етади. Бу соҳа рангсиз бўлади.

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

$$2CO+H_2+1{,}5\ O_2 \longrightarrow 2CO_2+H_2O.$$

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

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

Газ аланғасида пайвандлашда пайванд симининг материали ва флюслар пайвандланадиган буюм материалига боғлиқ ҳолда танланади. Кам углеродли пўлатдан 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 деталь пўлатидаги углерод миқдори 0,2...0,3% дан ортиқ бўлса, унинг пайвандланиш хусусияти ёмонлашади. Углерод миқдорининг кўплиги пайвандлашда газ ажралиб чиқишига ва металл доначаларининг катталашувига сабаб бў-

лади. Марганец деталнинг пайвандланиш хусусиятига деярли таъсир қилмагани ҳолда пайвандлаш унумдорлигини оширади. Одатда, кам углеродли пўлатларни пайвандлашда ишлатиладиган симларнинг таркибида марганецнинг миқдори 0,8...1,1% бўлади. Пайвандлаш сими таркибидаги кремнийнинг ошиши силикат бирикмалар ($FeO \cdot SiO_2$, $MnO \cdot SiO_2$) нинг ҳосил бўлишига олиб келади, улар деталь юзасида қийин эрийдиган ванна ва қовушқоқ шлакли парда ҳосил қилади. Булар пайвандлаш ваннасидан газларнинг чиқишига халақит бериб, пайванд чокларда газ ғовакларининг ҳосил бўлишига олиб келади. Шунинг учун ҳам пайвандлаш симидаги кремнийнинг миқдори 0,03% дан ошмаслиги керак. Олтингугурт моддаси пўлатда эримайдиган темир олтингугурти (FeS) ни ҳосил қилади. Шунинг учун олтингугуртнинг пайвандлаш симидаги миқдори 0,3...0,04% билан чегараланган. Фосфор металл мўртлигини ошириб, пайванд чокнинг 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 нормал 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 холи 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, тана-

кор 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 электродларидан фойдаланилади. Одатда, бундай мақсадда таркибида 0,2% гача фосфори ва 0,3% гача кремнийи бўлган мис сим қўлланилади. Бронза деталларни пайвандлашда таркиби жиҳатидан пайвандланадиган бронза таркибига яқин бўлган электродлар қўлланилади. Мис ва бронза деталлар фақат нормал 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 чокда кўп миқдорда говакликлар 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 заҳарлилигини ҳисобга олган ҳолда пайвандчи респираторда ишлаши, унинг иш жойи шамоллатиб туриладиган бўлиши керак.

Алюминий ва унинг қотишмаларидан тайёрланган деталлар, одатда, газнинг нормал 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 бариийлар аралашмасидан иборат бўлган флюслар ишлатилади.

Юқорида кўрсатиб ўтилганидек, пайвандланадиган буюм материалига боғлиқ ҳолда таркиби турлича бўлган флюслар ишлатилади. Уларга қуйидаги талаблар қўйилади. Осон эрувчан, асосий ва электрод материалига 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 оксидлиниш ва азотланишдан яхши сақлаши, металл совиганда эса чокдан яхши ажралиши керак.

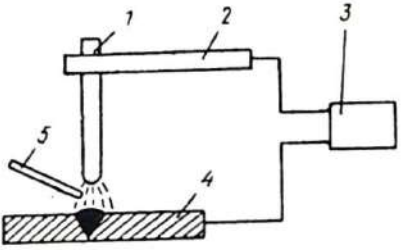
7.4.3. Деталларни электр ёйи воситасида пайвандлаш йўли билан таъмирлаш

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

Оддий шароитларда электрод билан деталь 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 деталь юзаси орасида нозик контакт ҳосил бўлади, натижада электрод учининг деталь юзасига тегиб турган нуқтаси юқори температурагача қизиб кетади. Пайвандчи электродни деталдан ажратган пайтда деталь 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 деталь орасидан электр токи узлуксиз ўтаверади ва электр ёйининг ёниши узлуксиз давом этади. Электр ёйи заряди ҳаддан ташқари ёруғ нурланиши ва юқори температурага (6000—7000°С) эга бўлиши билан ажралиб туради.

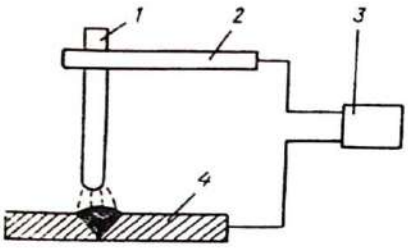
Электр ёйидан пайвандлашда фойдаланиш рус кашфиётчиси Н. Н. Бенардос томонидан 1882 йилда кашф этилган ва амалда қўлланилган. Пайвандлаш жараёни учун Н. Н. Бенардос томонидан таклиф қилинган схема 7.15-расмда кўрсатилган. Электр ёйи электродни пайвандланадиган деталга қисқа муддатли тегизиш ва уни тезда ажратиб олиш натижасида ҳосил бўлади. Кўмир электрод *1* ва деталь *4* орасида электр ёйи ҳосил бўлгандан сўнг пайвандлаш сими киритилади. Н. Н. Бенардос схемаси бўйича пайвандлаш усули кўмир электрод билан электр ёйи воситасида пайвандлаш дейилади.



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

1 — кўмир электрод; *2* — электрод тутқич; *3* —пайвандлаш генератори; *4*— пайвандланадиган деталь; *5* — пайвандлаш сими

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 пайтнинг ўзида пайвандлаш сими бўлиб

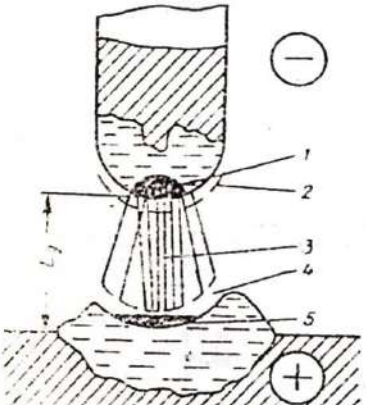


7.16- расм. Н. Г. Славянов усулида пайвандлаш схемаси:

1 — металл электрод; *2* — электрод тутқич; *3* — пайвандлаш генератори; *4* — — пайвандланадиган деталь

ҳам хизмат қилади (7.16-расм). Бу усулда ҳам электро ёйи электродни пайвандланадиган деталга қисқа муддатли тегизиш ва уларни бир-бирларидан тезда 3—4 мм масофага ажратиш натижасида ҳосил қилинади. Бунда электрод ва пайвандланадиган деталь орасида узлуксиз электр ёйи таъминланади.

7.17- расмда пайвандлашдаги электр ёйининг тузилиш схемаси келтирилган. Катод доғи эркин электронларнинг нурланиш манбаи ҳисобланади. Катод электрод материалининг қайнаш температурасига (темир учун 3500°С) яқин бўлади. Катод доғида умумий иссиқликнинг 36% қисми ажралиб чиқади. Ёйининг газ устуни электрод ва деталь орасидаги ҳажмнинг каттагина қисмини ташкил қилади, унда электрон ва ионларнинг кўчиши содир бўлади, температураси эса 6000...7000°С га етади. Ёй устунида умумий иссиқликнинг 21% ига яқини ажралиб чиқади. Анод доғи пайвандланадиган деталлар эркин электронларининг анод юзасига кириш ва нейтралланиш жойи ҳисобланади. Анод доғининг температураси тахминан 4000°С атрофида бўлади. Электронлар оқимининг анодга урилиши пайвандлашда анодда катодга қараганда кўп иссиқлик ажралиб чиқишига сабаб бўлади (тахминан ёй умумий иссиқлигининг 43% ини ташкил қилади.



7.17- расм. Пайвандлашдаги электр ёйининг тузилиш схемаси:

1 — катод доғи; *2* — катод соҳаси; *3* — ёй устуни; *4* — анод соҳаси; *5* — анод доғи

Иссиқликнинг катод (36%га яқин) ва анод (43% га яқин) доғларида турлича тақсимланиши деталларни ўзгармас ток билан пайвандлаш амалиётида қўлланилади. Агар электр пайвандлашда деталь 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 деталь қизиб кетмаслиги мақсадга мувофиқдир.

Ўзгарувчан ток билан пайвандлашда қутблилик 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 қопламли 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 металларни пайвандлашда қўлланилади. Ўзгармас токда электр ёйи барқарорроқ ва тўғрироқ бўлади. Бундан ташқари, унда тўғри ва тескари қутблиликдан фойдаланиш мумкин.

Ўзгарувчан токли электр ёйининг таъминлаиш 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 25 ... 40 В бўлган генераторлар ёки кучланиши 55 ... 65 В бўлган трансформаторлар бўлиши керак.

Электр ёйи воситасида қўлда пайвандлашда электрод билан деталь орасидаги масофа узлуксиз ўзгариб туради, яъни ёйнинг узунлиги ҳар доим ўзгарувчан бўлади. Шунинг учун ҳам ундаги ток кучининг қиймати даврий равишда ўзгариб туради. Металлни равон эритиш учун ток кучининг ўзгариши унчалик катта бўлмаслиги керак. Бундан ташқари, пайвандлашда қисқа туташишлар содир бўлади. Бу ҳолда кучланиш деярли нолгача камаяди, ток кучи эса ортиб кетади. Шунинг учун пайвандлашда пайвандлаш токи манбаи пайвандлаш занжиридаги қисқа туташувларга бардош бериши лозим, яъни пайвандлаш токи ортганда ёй кучланишининг кескин пасайишини таъминлаши керак.

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

Электрод ва унинг қопламаси. Металларни электр ёйи билан суюқлантиришда қуйидаги ҳодисалар содир бўлади: су-

юқлантирилган металлнинг оксидланиши: суюқлантирилган металлнинг азот ва водород билан тўйиниши: легирловчи компотентларнинг куйиши ва металл учқунларининг атрофга сачраши.

Кўрсатиб ўтилган ҳодисаларнинг олдини олиш учун электродларга маълум талаблар қўйилади. Газ ҳосил бўлишининг 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. Электроднинг эриш температураси пайвандланадиган деталь 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 қовушоқлигини оширувчи) газ пардасини ҳосил қилади. Металл эриган ванначада шлак қатламини 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.

Электрод қопламалари юпқа (0,1 ... 0,25 мм) ва қалин (0,5 ... 1,5 мм) бўлади. *Юпқа қопламалар* ёй оралиғининг электр ўтказувчанлигини ошириш ва пайвандлаш токининг кучланишини пасайтириш учун ишлатилади. Бунга қоплама материалига 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.

Электрод 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 компонетлардандир. 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 металлга ҳаво камроқ таъсир қилиб, чокнинг мустаҳкамлиги ошади. Қисқа ёйли (2—3 мм) пайвандлашда иш кучланиши 11—18 В, узун ёйли (5—6 мм) пайвандлашда 25 В бўлади.

Пайвандлаш токининг қиймати пайвандланадиган металлнинг турига, деталнинг қалинлигига, электроднинг диаметрига, токнинг турига, 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.

7- ж а д в а л

№	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—2,6	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:

$$I = (40 \ldots 50)\, d_э,$$

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:

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

7.4.4. Деталларни пайвандлаш ва суюқлантириб қоплаш жараёнларини автоматлаштириш

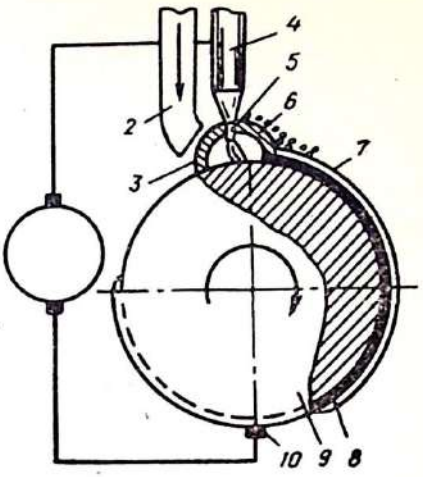
Ишлаб чиқариш жараёнини механизациялаш деганда, қўл меҳнатини машиналар воситасига алмаштириш жараёни тушунилади. Юксак даражадаги механизациялашни автоматлаштириш дейилиб, унда ишлаб чиқариш жараёни инсон иштирокисиз (машиналар, механизмлар, асбоблар ва бошқа воситалар қўлланиши билан) амалга оширилади. 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 тарқалгани* флюс қатлами остида, ҳимояловчи газлар муҳитида, электр импульсли (тебранма ёй) ва бошқа ярим автоматлашган ва автоматлашган пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш) усулларидир.

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

Флюс қатлами остида автоматик ва ярим автоматик пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш). Флюс қатлами остида автоматик ва ярим автоматик пайвандлаш (суюқлантириб қоплаш) илғор 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 (7.18-расм). Манба *1* дан 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 деталь *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 маротаба, азот миқдори эса 3 маротаба 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 яхшилайди. Совишда ҳосил бўлган шлак қатлами *7* эриган металлни секин совитади ва ундаги структура ўзгаришларини яхшилайди.



7.18- 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* — таъмирланадиган деталь; *10* — электр контакти

Флюс қатлами остида пайвандлашда (суюқлантириб 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 деталь *9* гача бўлган масофа) ни 15..20 мм гача камайтириш ҳисобига иш унумини 8—10 маротаба ошириш мумкин. Суюқлантириб қоплаш тўғри қутбли кучланиш 25...40 В бўлган ўзгармас токда олиб борилади. Одатда, суюқлантириб қоплаш станоги сифатида токарлик станогидан фойдаланилади, унда редуктор ёрамида 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 донадор моддалар аралашмаси бўлиб, эриганда таъмирланадиган деталнинг сиртини қопловчи шлак ҳосил қилади. Шундай қилиб, флюслар қуйидаги вазифаларни бажариши лозим:

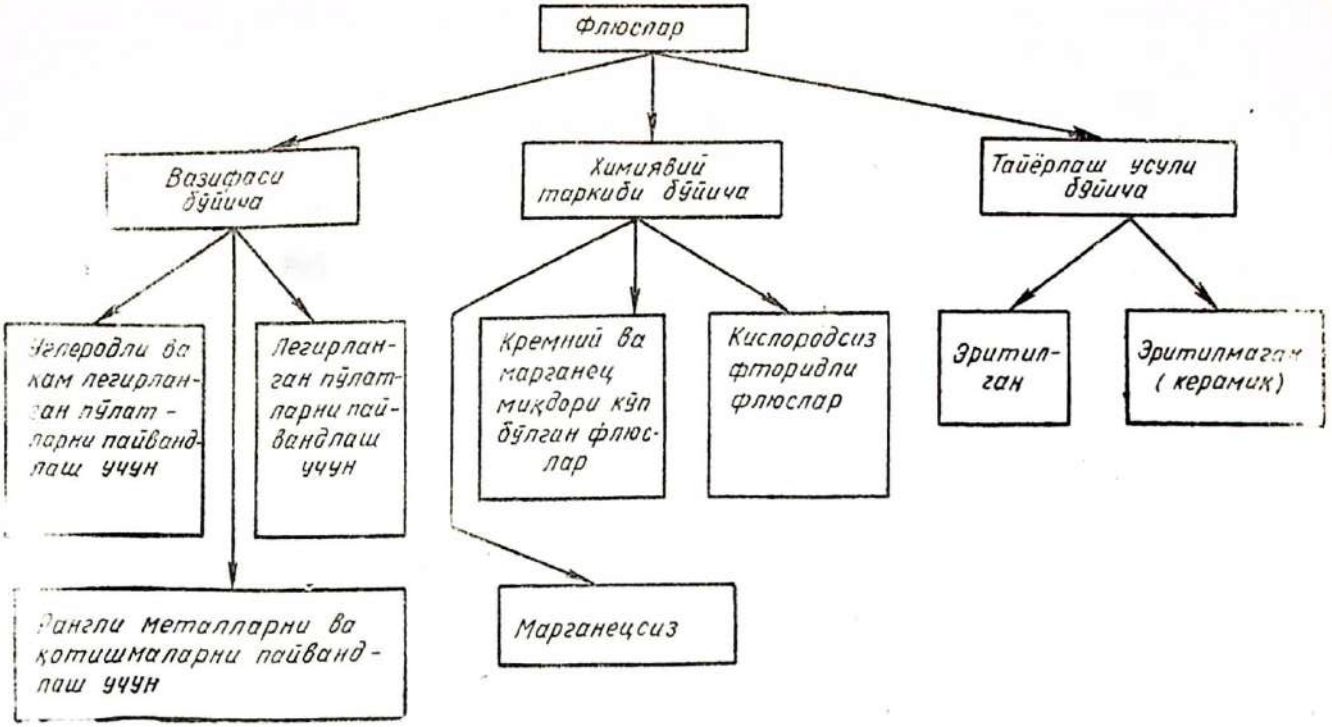
— эриган металлни ҳаводаги кислород ва азотнинг салбий таъсиридан ҳимоя қилиш;

— электр ёйининг турғун ёнишини таъминлаш;

— суюқ металлнинг қотиш жараёнини секинлаштириш ва пайвандлаш даврида ҳосил бўладиган газларнинг чок металидан ажралиб чиқиши учун қулай шароит туғдириши;

— иссиқликнинг атроф-муҳитга тарқалишини, электрод метали куйиши ва сачраш натижасида сарф бўлишини камайтириш;

— чок сиртида ҳосил бўладиган шлакларнинг осон ажралиши.



7.19- расм. Флюсларнинг таснифи

7.19-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, рангли металл ва қотишмаларни пайвандлашда ҳам ишлатилиши мумкин. Химиявий таркиби бўйича флюслар марганецсиз, кремний ва марганец миқдори кўп бўлган ҳамда кислородсиз фторидли хилларга бўлинади.

Эритилган флюслар мураккаб силикатлардан иборат бўлиб, хусусиятлари бўйича шишага яқин бўлади. Уларнинг суюқланиш температураси 1200°С 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 қилиши киради. Бундай флюсларнинг асосий вазифаси юқори даражада легирланган пўлатларни пайвандлаш ва хусусий хоссаларга эга бўлган қаттиқ қотишмаларни суюқлантириб қоплашдан иборат. Керамик флюс доначаларининг ўлчами 1—3 мм 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 $Н_п$-30, $Н_п$-50 Г, $Н_п$-30×5, $Н_п$-45×4133Ф маркали электродлар кенг тарқалган.

Ёрилган детални таъмирлашда диаметри 2,5 ... 5,5 мм 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-3×13≈0, ПП=3×4ВЗФ=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 ва ундан ортиқ электродли суюқлантириб қоплаш ёрдамида ҳамда пўлат ёки металл кукунидан ясалган лентасимон электродларда суюқлантириб қоплаш ёрдамида таъмирлаш мумкин.

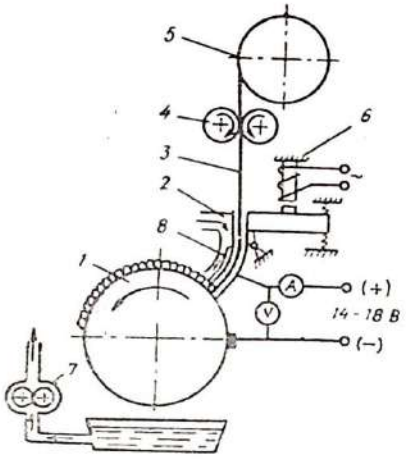
Электродларнинг ўлчами ва уларга қўйилган умумий техник талаблар Давлат стандартлари билан белгилаб қўйилган. Одатда, флюс қатлами остида пайвандлаш учун диаметри 2—5 мм бўлган симлар қўлланилади. Қичик токларда чуқурроқ эритиш учун кичик диаметрли симлардан фойдаланиш тавсия этилади.

Пайвандлаш токининг ва электр ёйи кучланишининг миқдори. Пайвандлаш токи ортиши 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.

Электр ёйининг кучланиши ёй узунлигига пропорционал равишда ўзгариб туради. Ёйнинг узунлиги ортиши билан унинг кучланиши ортади, бунда флюс ва металлни эритишга сарф бўладиган иссиқлик миқдори орта боради. Электр ёйининг кучланиши ток миқдорига ва электроднинг диаметрига боғлиқ. Одатда, кучланиш 300 ... 500 В атрофида бўлади.

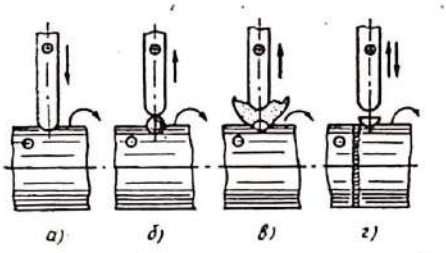
Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш. Тебранма ёй воситасида суқлантириб қоплаш усулининг моҳияти шундан иборатки, электр ёйи билан таъмирланувчи деталь орали-ғидаги қисқа туташиш тебраниши электродга узатилади ва электрод метали таъмирланадиган деталь сиртига қопланади. Бу усул электр ёйи воситасида 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 совитувчи суюқлик ёрдамида кучланиши 14 ... 20 В бўлган ўзгармас токда, қутблилик тескари бўлган ҳолда амалга оширилади.

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



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

1 — таъмирланадиган деталь; *2* — тебранувчи мундштук; *3* — электрод кассетаси; *6* — электромагнит тебраткич; *7* — суюқлик насоси; *8* — канал



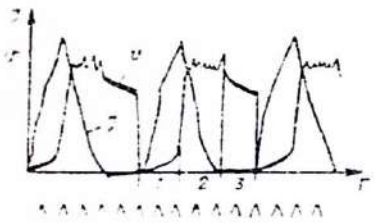
7.21- расм. Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплашда электрод материалининг эриши ва унинг ҳаракат цикл схемаси:

а — қисқа туташув; *б* — электродни ажратиб олиш; *в* — электр ёйи ҳосил қилиш; *г* — салт юриш

Совитувчи суюқлик насос *7* ёрдамида канал *8* орқали деталь *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 (7.21- расм). Электрод ажратиб олинаётганда занжирнинг узилиш пайтида ўз-ўзидан индукцияланиш таъсири натижасида занжирдаги кучланиш ортади ва қисқа муддатли ёй разряди пайдо бўлиши учун шароит туғилади. Электроднинг эриши ва унинг харакати туфайли электрод ва деталь орасидаги масофа ошади, ток кучи эса анча пасаяди (7.22- расм) ва электр ёйининг ёниш даври тугай бошлайди. Занжирнинг индуктивлик энергияси ҳисобига, унда ўз-ўзидан индукцияланиш электр юритувчи кучи ҳосил бўлиб, электроддаги кучланиш ортади. Ток манбаининг нисбатан кичик кучланишлари (12—22 В) 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 металларни 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 зан-



7.22-расм. Ток кучи ва кучланишнинг ўзгариш осциллограммалари

жирига РСТЭ-24 маркали барқарорловчи дроссель уланади. Электрод сифатида, асосан, углеродли ва легирланган, диаметри 1,6—2,5 мм бўлган Св-208А, Св-18ХГСА маркали симлар ишлатилади.

Ейилган деталларни таъмирлашда тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш, одатда, совитувчи суюқлик билан амалга оширилади. Бу эса электр ёйи иссиқлигининг деталга таъсирини камайтиради, суюлтирилган асосий металлнинг совиш тезлигини оширади ва уни ҳаво таъсиридан ҳимоя қилади. Совитувчи 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. Совитувчи суюқликлар сифатида қуйидаги эритмалар ҳам ишлатилиши мумкин: каустик соданинг сувдаги 5% ли эритмаси; 1% кир совуни ва 0,5% глицериннинг сувдаги эритмаси; каустик соданинг сувдаги 6% ли эритмаси.

Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш усулида (совитувчи суюқлик қўлланилган ҳолда) унча катта бўлмаган ўзгарувчан юкланишларда ишловчи, ейилишга юқори даражада чидамлилик талаб килинмайдиган деталлар тикланади, чунки совитувчи 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 киради.

Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш режимлари. Суюқлантириб қопланган металл қатламининг қалинлиги:

$$h = u + x,$$

бунда u — деталга механик ишлов берилганлиги ҳисобга олинган ҳолдаги умумий ейилиш миқдори, мм: x — механик ишлов учун қолдирилган қўйим (припуск), мм.

Ейилиш миқдори 0,1 мм дан кичик бўлса, сифатли юза олиш учун суюқлантириб қоплашдан олдин юзани йўниш ёки бир томонга 0,15 ... 0,20 мм қалинликда жилвирлаш керак.

Суюқлантириб қоплашда деталнинг айланишлар сони:

$$n = 250\,\frac{d^2 v_c\,\eta}{h\,b\,D},$$

бунда d — электрод симининг диаметри, мм; D — таъмирланадиган

деталнинг диаметри, мм; v_c — электрод симининг узатилиш тезлиги, м/мин; $\eta = 0{,}85 \ldots 0{,}90$ — қопланадиган металлдан фойдаланиш коэффициенти; b — суюқлантириб қоплаш қадами, мм.

Диаметри 1,8 мм бўлган электрод симининг узатилиш тезлиги 1,2. . .1,4 м/мин атрофида қабул қилинади. Агар электрод симининг диаметри бундан кичикроқ ёки каттароқ бўлса, унинг узатилиш тезлиги қўйидагича аниқланади:

$$v_{c1} = v_c \frac{d^2}{d_1^2} = (1{,}2 \ldots 1{,}4)\frac{(1{,}8)^2}{2},$$

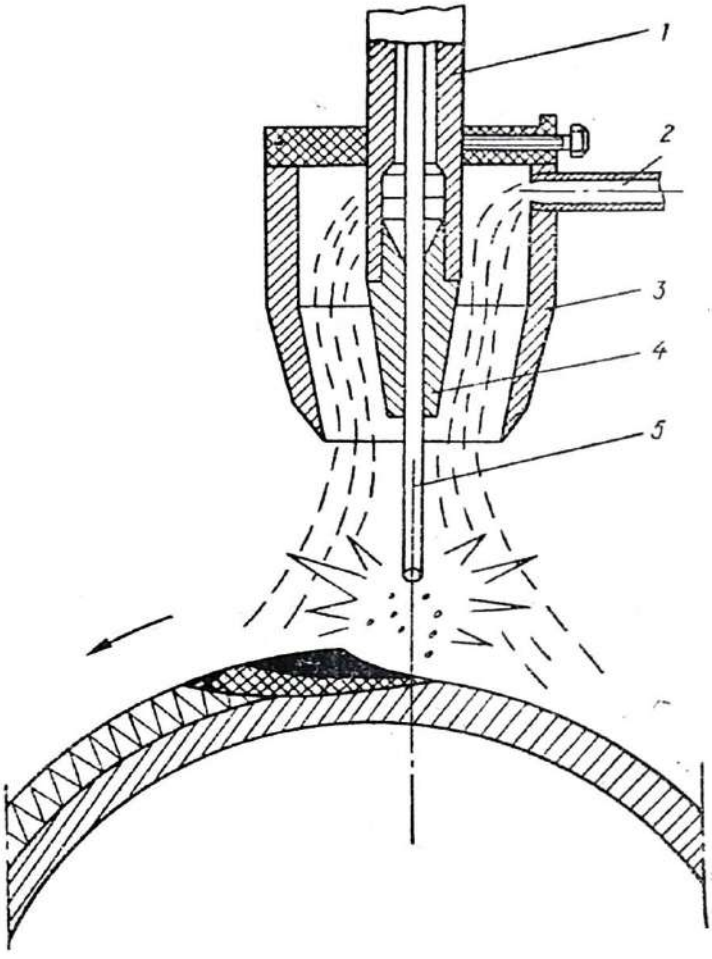
бунда d_1 — қўлланиладиган электрод сими диаметрининг янги қиймати, мм; $v_0 = 1{,}2 \div 1{,}4$ — диаметри 1,8 мм бўлган электрод симининг узатилиш тезлиги, м/мин.

Карбонат ангидрид (CO_2) 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. 7.23-расмда цилиндрсимон деталларни карбонат ангидрид гази муҳитида автоматик суюқлантириб қоплаш схемаси келтирилган. Электрод сими *5* маълум тезликда кассетадан тўхтовсиз, мундштук *1* пойнаги орқали электр ёйи соҳасига узатилади. Карбонат ангидрид гази шланг 2, горелка 3 соплоси орқали электр ёйининг ёниш соҳасига узатилади. У ерда пойнак *4* ва электрод сими *5* ни қамраб ўтиши натижасида пайвандлаш зонасини ва суюқлантириб қопланадиган металлни ҳавонинг салбий таъсиридан ҳимоя қилади.

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

$$CO_2 \rightleftarrows CO + O.$$

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. Чок металидаги оксидларни қайтариш учун таркибида кўпроқ марганец ва кремний (бу элементлар яхши қайтарувчи ҳисобланади) элементлари бўлган электрод симлар ишлатилади. Шунинг учун ҳам карбонат ангидрид гази муҳитида пайвандлаш учун таркибида юқори миқдорда кремний (0,4 ... 0,6%) ва марганец (0,4 ...1,0%) бўлган пайвандлаш симлари



7.23- расм. Цилиндрсимон деталларни карбонат ангидрид гази муҳитида автоматик суюқлантириб қоплаш схемаси:

1 — мундштук; *2* — шланг; *3* — горелка; *4* — пойнак; *5* — электрод

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 гази ва кислород билан қуйидаги химиявий реакцияларга киришади:

$$Fe+CO_2 \rightleftarrows FeO+CO;$$
$$2Fe+O_2 \rightleftarrows 2FeO.$$

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

$$2FeO+Si \rightarrow SiO_2+2Fe;$$
$$FeO+Mn \rightarrow MnO+Fe.$$

Кремний (SiO_2) ва марганец (MnO) оксидлари суюқ металлда эримайди. 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:

$$FeO + C \rightarrow Fe + CO.$$

Ҳосил бўлган углерод оксиди (CO) суюқ металлда эримайди 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. 1 кг карбонат ангидрид буғлатилса, нормал шароитда 509 л карбонат ангидрид гази ҳосил бўлади.

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

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

8-жадвал

Таъмирланадиган деталь 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

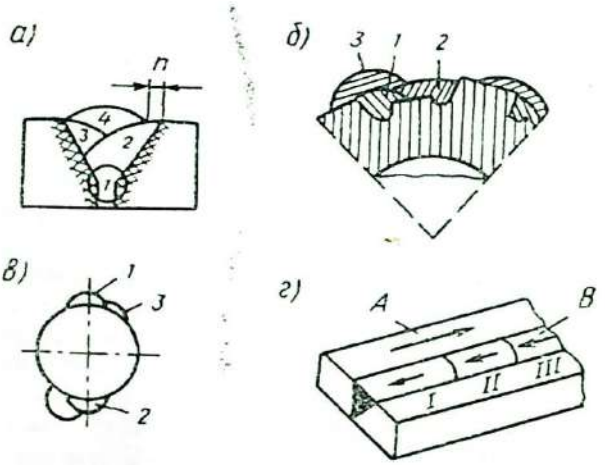
7.4.5. Пайвандлашдаги термик таъсир ва унга қарши курашишнинг баъзи технологик усуллари

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.

Деталь асосий металлининг пайванд чокка яқин турган қисми пайвандлаш жараёнида тахминан 720°С температурагача қизийди, кейин эса атроф-муҳит температурасигача совийди. Натижада асосий металлнинг ана шу қисмида структуравий

сига электрод суюқлантириб қопланган детални юмшатиш ёки бўшатиш; пайвандлашнинг махсус усулларидан 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—250°С температурагача қиздирилади. Детални пайвандлаш олдидан қиздирилганда асосий металл билан чок метали температуралари орасидаги тафовут камаяди. Шунингдек, олдиндан қиздириб пайвандлаш деталнинг секин совишини таъминлайди. Деталь секин совиганда чок метали структурасида кучланишлар камроқ пайдо бўлади. Бунда металл анча қовушоқ бўлиб қолади. Металлнинг қовушоқлиги ошган сари ундаги ички кучланишлар камая боради.



7.25- расм. Пайвандлашнинг махсус усуллари:

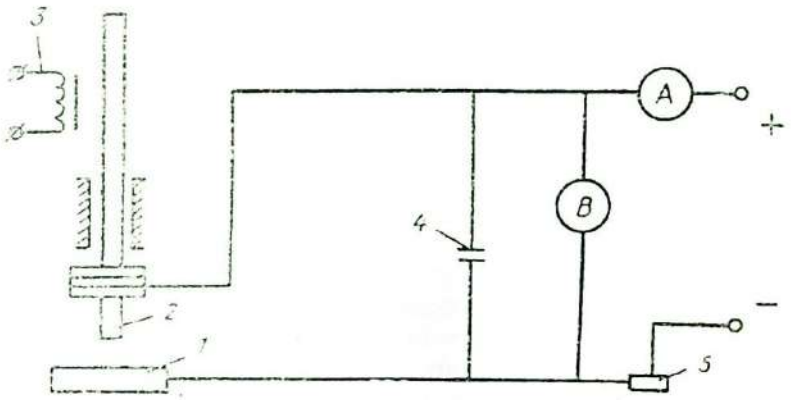
а — устига юмшатувчи қатлам бериб, кўп қатламли пайвандлаш; *б* — шлицларни кўп қатламли қилиб қоплаш; *в* — вал бўйинини деформацияларни камайтириш усулида қоплаш; *г* — тескари поғоналаб қоплаш; *1, 2, 3* — қатламлар; *4* — юмшатувчи қатлам; *I, II* ва *III* — поғоналар; *А* — пайвандлашнинг умумий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

Суюқлантириб қопланган металл қатламининг секин совишига таркибида шлак ҳосил қилувчи компонентлар бўлган қалин қопламали электрод симлар ишлатиш ва пастки металл қатламини юмшатувчи қатлам бериш йўли билан кўп қатламли қилиб пайвандлаш ёрдам беради (7.25- 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 ус-

тига асбест узоқлари сепиб қўйилади. Деталнинг деформацияланишини камайтириш учун мувозанатловчи ва тескари поғоналаб пайвандлаш усули (7.25-расм, *в*, г) қўлланилади. Деформацияларни мувозанатлаш учун пайвандлашда валлар бўйинларининг юзасига бўйлама қатламлар 180° оралатиб туширилади. Ҳар бир қатлам ўзидан олдинги қатлам энининг 1/3 қисмини қоплаши лозим. Тескари поғоналаб пайвандлаш усулидан фойдаланилганда суюлтирилган металл поғонама-поғона жойлаштирилиб, ҳар бир поғона пайвандлаш умумий йўналишга тескари йўналишда амалга оширилади.

7.5. Таъмирлашда 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 деталь орасида ҳосил бўлган учқун разрядлари ёрдамида деталь электрод материали билан қопланади. Деталь сиртига ишлов бериш ўзгармас токда тўғри ва тескари қутблиликда олиб борилади.



7.26-расм. Электр учқуни билан ишлов бериш схемаси:

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 деталь 1 (7.26-расм) ўртасида тирқиш ҳосил қилинади. Тизимнинг электр занжири узилганда эса унда энергия тўпланиши содир бўлади. Электрод деталь томон ҳаракат-

ланганда тирқиш камая боради ва улар орасидаги электр майдонининг кучланганлиги орта боради ва кучланиш учқунли электр разряд ҳосил бўлиши учун етарли даражага етади. Электрод ва деталь орасидан учқуннинг отилиб чиқиш пайтида электрон оқимларининг жуда катта тезликда ҳаракатланиши электрод учини (анодни) дарҳол юқори температура (10000 ... 15000°С) гача қиздиради ва электрод материали эриб, газ ҳолатига ўтади ва шунинг натижасида портлаш содир бўлади. Эриган анод заррачалари анод ва катод (ишлов бериладиган деталь) 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-уланиб учқун разряди узлуксиз ҳосил бўлади. Электроднинг тебранишини ўзгарувчан қаршилик ҳамда ўзгармас ёки ўзгарувчан сиғимли конденсаторлар *4* ни қўллаш билан ҳам амалга ошириш мумкин. Шунингдек, конденсаторларсиз қурилмалар ҳам мавжуд. Агар электрод ва деталь орасида электр токини ўтказмайдиган (керамик материал, мойлар, сувли эмульсиялар) муҳит бўлса, электр учқуни билан ишлов бериш жараёни тезроқ кечади. Электр учқуни билан ишлов бериш режими, асосан, ток кучига боғлиқ. Агар ток кучи 11 А дан юқорироқ бўлса хомаки, ток кучи 1 А дан 10 А гача бўлса, ўртача ҳамда ток кучи 1А бўлса, соф режимли ишлов бериш дейилади. Хомаки режимли ишлов бериш энг унумли режим ҳисобланади, аммо юза ғадир-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 деталь 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 қуйилган металл қатламининг ейилишга бардошлиги ортади.

Электрод (асбоб) ўлчамларини ишлов бериладиган деталь ўлчамларига, материалига, ишлов бериш режимига боғлиқ ҳолда шундай танлаш керакки, деталь ва асбоб орасидаги тирқиш хомаки ишлов беришда 0,15 ... 0,35 мм, ўртача ишлов беришда

0,10 ... 0,15 мм ва соф ишлов беришда 0,03 ... 0,05 мм ни ташкил қилсин.

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

Ейилган валларни, машиналарнинг ишчи органларини 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 шаклли тешик очилиб, ундан шу ўлчамдаги квадрат стержень билан деталнинг синган қисми бураб чиқариб олинади. Метчик ёки парамаларнинг деталь 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 олинадиган кичик бўлакчаларга бўлиниб кетишига сабаб бўлади. Катта ўлчамдаги тешикларни тешишда мисдан, жездан, кулранг чўяндан, алюминий ва унинг қотишмаларидан ясалган ичи бўш электрод-асбоблардан фойдаланилади.

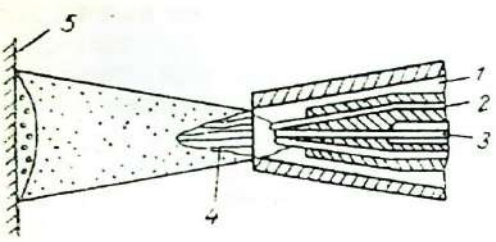
7.6. Деталларни металлаш йўли билан таъмирлаш

7.6.1. Металлаш турлари

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

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

Деталларни металлаш йўли билан таъмирлаш замонавий усуллардан ҳисобланади. Металлашда ўлчамлари 3—300 мкм бўлган эритилган металл заррачалари сиқилган ҳаво (ёки инерт газ) оқимида аввалдан тайёрланган деталь сиртига 100—300 м/с тезликда урилиб, унда шу металл қатламини ҳосил қилади. Бунда деталнинг асосий метали билан пуркалган ме-



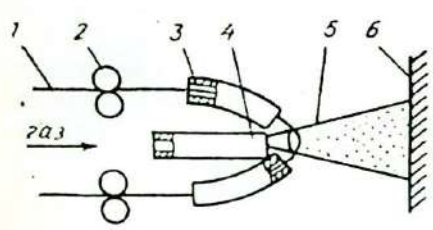
7.27- расм. Газ алангаси воситасида металлашда ишлатиладиган металлизатор пуркаш каллагининг схемаси:

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

таллнинг бирикиши улар орасидаги механик ва молекуляр боғланишлар ҳисобига содир бўлади.

Пуркаладиган материални эритиш усулига қараб металлаш газли, электрли ва плазмали турларга бўлинади. *Газли металлашда* ёнилғи сифатида ацетилен, пропан ва бошқа газлар қўлланилиши мумкин. 7.27-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 деталь *5* нинг сиртига пуркалади. Газли металлашнинг афзалликларига сифатли қоплама ҳосил қилиниши, легирловчи элементларнинг кўп миқдорда куймаслиги ва оксидлангач заррачаларнинг миқдори умумий қоплама материалининг 3% идан ошмаслиги киради. Газ билан металлашнинг камчиликларига қоплама нархининг юқорилиги, қоплаш ускунасининг мураккаблиги (газ ва кислород билан таъминлаш манбаининг зарурлиги, металловчи аппарат ва сиқилган ҳавони тозаловчи қурилманинг мавжудлиги) ни киритиш мумкин.

Электрли металлаш электрод симини эритиш усули бўйича электр ёйи воситасида ва юқори частотали ток воситасида амалга оширилади. Таъмирлаш корхоналари амалиётида электр ёйи воситасида металлаш кенг тарқалган. Электр ёйи воситасида металлаш схемаси 28-расмда келтирилган. Бир-биридан ток ўтказмайдиган қилиб ажратилган, кучланиш остида бўлган икки сим *1* махсус механизм *2* ёрдамида пойнакнинг йўналтирувчиси *3* бўйича ўзгармас тезликда узатилади. Бу симларнинг учларида ҳосил бўлган электр ёйи *5* ёнади ва уларни эритади. Эриган сим материали канал *4* орқали босим остида узатиладиган газ ёрдамида деталь *6* юзасига пуркалади.



7.28- расм. Электр ёйи воситасида металлаш схемаси:

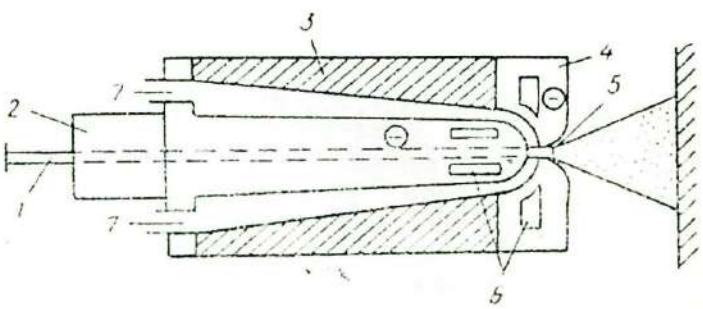
1 — кучланиш остидаги сим; *2* — сим узатувчи махсус механизм; *3* — пойнакнинг йўналтирувчиси; *4* — газ канали; *5* — электр ёйи; *6* — таъмирланадиган деталь

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

Электрли металлаш юқори иш унуми ва тежамкорлиги билан ажралиб туради. Газ билан металлашда аланга температураси 3000°С атрофида бўлади, электрли металлашда эса температура 4000°С дан ошади. Электрли металлашнинг камчиликларига электрод сими таркибидаги химиявий (шу жумладан, легирловчи) элементларнинг куйиб кетиши, қопланадиган металлнинг оксидланиши ва эритилган металлнинг кўпроқ исроф бўлиши киради.

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

7.29- расмда плазма-ёй металлизатори каллагининг схемаси келтирилган. Қийин эрийдиган сим 1 узатувчи механизм *2* ёрдамида ҳалқасимон электрод *4* га узатилади, бу электрод вазифасини сув билан совитиладиган каллак *3* пойнаги бажаради. Каллак ишлаётганда электр ёйи *5* бир-биридан изоляция қилинган узлуксиз узатиладиган сим билан ҳалқасимон электрод ўртасида ҳосил бўлади. Электрод ёйини ёқиш ва уни барқарорлаштириш юқори частотали юргизувчи қурилма билан амалга оширилади. Плазма ҳосил қилувчи газ (масалан, аргон) канал *7* орқали электр ёйининг ёниш жойига узатилади, юқори температура таъсирида газ ионлашади ва ток ўтказувчан бўлиб қолади. Электр ёйининг энергияси магнит майдони таъсирида газ оқимининг марказида тўпланади, унинг температураси жу-



7.29- расм. Плазма-ёй металлизатори каллагининг схемаси:

1 — қийин эрийдиган сим; *2* — узатувчи механизм; *3* — каллак пойнаги; *4* — ҳалқасимон электрод; *5* — электр ёйи; *6* — совитиш бўшлиги; *7* — газ канали

да юқори (14000 ... 17000°С) бўлади. Металлаш каллаги камера *6* га келувчи сув билан совитилади.

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

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

7. 6. 2. Металлаш технологияси

Металлаш технологик жараёни деталь сиртини металлашга тайёрлаш, металл қатламини ҳосил қилиш ва металлашдан сўнг деталь юзасига ишлов бериш босқичларидан иборат.

Деталь юзасини металлашга тайёрлаш. Металл заррачаларининг ўрнашиш мустаҳкамлиги кўп жиҳатдан деталь юзасини металлашга тайёрлаш сифатига боғлиқ. Қоплама материаллари заррачаларининг асосий металл юзасига ўрнашиш мустаҳкамлиги таъминланиши учун таъмирланадиган деталь юзасида оксидлар, намликлар, ёғлар ва бошқа ифлосликлар бўлмаслиги ҳамда мазкур юза ғадир-будурликка эга бўлиши керак. Ушбу талабларни ҳисобга олган ҳолда деталь юзасини металлашга тайёрлаш детални ёғсизлантириш ва тозалашни, унга тўғри геометрик шакл бериш учун хомаки ишлов беришни, юзада ғадир-будурлик 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-будурлик ҳосил қилишнинг кенг тарқалган усуллари деталга пўлат кукунлари билан ишлов бериш, юза-

ни накаткалаш, деталь юзасига симлар ўраш ёки электр уч-қуни билан хомаки ишлов беришдан иборат.

Исталган қаттиқликдаги деталь юзасини металлашга тайёрлашнинг мукаммалроқ ва унумлироқ усулларидан бири пўлат кукунлари билан пуркаб ишлов беришдир. Ўлчамлари 0,8—1,5 мм бўлган пўлат кукунларини 0,4—0,6 МПа ҳаво босими остида 25—40° ли бурчак билан пуркаш тавсия қилинади. Пуркаш натижасида деталь юзасида ҳосил бўлган наклёп қопламанинг асос билан яхши ёпишишини таъминлайди.

Деталнинг қаттиқлиги НВ 325 дан катта бўлганда сим ўраш усулидан фойдаланилади. Бунда деталь 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 деталь юзасига ўралади. Симнинг диаметри 1—1,5 мм, ўрам қадами эса сим диаметридан 3—5 марта катта қилиб олинади.

Деталь юзасининг қопланмайдиган қисмлари пергамет 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 деталь станокнинг марказларига ёки патронига маҳкамланади, металловчи ускуна эса станокнинг суппортига ўрнатилади. Газли ва электрли металлашда сим материалининг қовушоқлигини камайтириш мақсадида металлашдан олдин уни 800—900°С да юмшатиб, қум билан тозаланади. Деталларни металлаш учун ишлатиладиган симлар 65 Г маркали пўлатдан ясалади.

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

$$T = \frac{\pi d l h \gamma 60}{10 \cdot 1000\ q K} = 0{,}006\ \frac{\pi d l h \gamma}{q K}\ \text{мин.}$$

бунда d — металланадиган деталнинг диаметри, см; l — металланадиган деталнинг ва металлизаторнинг салт юриш йўли узунликларининг йиғиндиси, см; h — қоплама қатламининг қалинлиги, мм; γ — мазкур қатламнинг зичлиги, г/см^3; q — металловчи асбоб (металлизатор) нинг иш унуми, кг/с; K — металлизаторнинг хилини, металлаш режимини, пойнакдан деталгача бўлган масофани, деталнинг ўлчамларини ва пуркашда металлнинг исроф бўлишини ҳисобга олувчи фойдаланиш коэффициенти ($K = 0{,}7 — 0{,}8$).

Металлашдан сўнг деталь юзасига ишлов бериш. Деталлар юзасида металл қатлами ҳосил қилингандан сўнг унга керак-

ли кўриниш ва ўлчам бериш учун механик ишлов берилади. Пуркалган қатламнинг қаттиқлиги деталь асосий металлининг қаттиқлигидан юқори бўлганлиги ҳамда оксид пардаларининг мавжудлиги туфайли унга якуний ишлов беришда анча қийинчиликлар юзага келади. Токарлик станогида ишлов беришда тез кесувчи пўлатлардан ясалган ва қаттиқ қотишмали пластинкалардан иборат кескичлар қўлланилади. Бунда Т15К6 қаттиқ қотишмадан тайёрланган пластинкали кескичлар яхши кўрсаткичларга эга.

Кескичларни нотўғри чархлаш ва тезлиги юқорироқ режимда кесиш натижасида пуркалган қатлам тикланган деталь юзасидан кўчиши ёки юлиниб чиқиши мумкин. Таркибида 0,30% гача углероди бўлган пўлат симдан ҳосил қилинган металл қатлами ҳамда рангли металлдан ҳосил қилинган қопламалар йўнилади ва шундан сўнг жилвирланади. Таркибида 0,30% дан ортиқ углероди бўлган қопламаларга токарлик ишлови бериб бўлмайди, шунинг учун ҳам улар фақат жилвирланади. Металланган қатламни жилвирлашнинг асосий камчилиги жилвирлаш тошларининг тезда мойланишидир, бу эса уларни тез-тез тозалаб туришни талаб қилади.

Металланган қатламга электр учқуни усулида ишлов бериш яхши натижалар беради, бу ҳақдаги маълумотлар 7.5-§ да кўриб чиқилган.

7.6.3. Металланган қатламнинг структураси, қаттиқлиги ейилишга чидамлилиги ва мустаҳкамлиги

Ейилган деталларни металлаш йўли билан таъмирлашда қопламанинг структураси, қаттиқлиги, ейилишга чидамлилиги ва механик мустаҳкамлиги катта аҳамиятга эга.

Қопламанинг структураси. Тадқиқотлар шуни кўрсатдики, деталлар юзасига металлаш усулида қопланган пўлатнинг микроструктураси кристалли структурага ҳам, электролитик қопламалар структурасига ҳам ўхшамайди. Металлаш йўли билан ҳосил қилинган қоплама структурасининг асосий компоненти тростит-мартенситдан иборат бўлиб, унда говакликлар ва айрим заррачалар атрофида юпқа пардалар тарзидаги жуда кўп оксид қатламлари ҳосил бўлади. Қоплама металида говакликлар бўлганлиги учун унинг зичлиги қуйма металникидан пастроқ бўлади. Қоплама металининг говаклиги унинг структурасини ташкил қилувчи заррачаларнинг қаттиқ ёки пластик ҳолатда ҳосил бўлганлигини кўрсатади.

Қопламанинг қаттиқлиги. Қопламанинг қаттиқлиги ва мўртлиги деталнинг юзасини металлаш учун ишлатилган материалнинг қаттиқлиги ва мўртлигига қараганда анча катта бўлади. Пўлат қопламалар қаттиқлигининг юқори бўлиш сабаби деталнинг металланаётган юзасига пуркалган юқори температурали металл зарраларининг сиқилган ҳаво оқими таъсирида

тез совиши натижасида тобланиб қолишидир. Бундан ташқари, катта тезлик билан учиб бораётган пўлат заррачалари детал юзасига ёки аввал қопланган заррачалар устига бориб урилади. Бунинг натижасида юза наклёпланади ва қопламанинг қаттиқлиги янада ошади. Қопламанинг жуда қаттиқ бўлиши оксидлар ҳосил бўлиши туфайли содир бўлади, деган фикрлар унча тўғри эмас, чунки қоплама қаттиқлигининг ортиши суюқ пўлат инерт газ воситасида пуркалганда ҳам кузатилади. Қоплама қаттиқлигининг ошиши қаттиқ заррачаларнинг тобланиши натижасида содир бўлади, деган фикр қопламани термик ишлаш натижасида тасдиқланди. Агар юзаси металланган деталь бўшатилса, қопламанинг қаттиқлиги пасаяди.

Қопламанинг қаттиқлиги металлаш режимига, шунингдек, суюқлантириб пуркаладиган пўлат симнинг химиявий таркибига, айниқса, ундаги углерод миқдорига боғлиқ. Углерод миқдори ортиши билан қопламанинг қаттиқлиги ортади. Қопламанинг қаттиқлигини стандарт асбоблар билан аниқлаш мумкин, бироқ бу асбобларнинг барчаси ҳам пуркалган металл заррачаларнинг ҳақиқий қаттиқлигини аниқлаш имконини бермайди, чунки қоплама анча ғовак бўлганлиги туфайли бир жинсли эмас. Аммо, амалда қопламанинг айрим қисмлари қаттиқлигининг ўртача қийматларини аниқлашда мазкур асбоблардан кенг фойдаланилади.

Қопламанинг ейилишга чидамлилиги. Қоплама ғовак бўлганлигидан мойни шимади ва сиртида мой пардасини яхши тутиб туради. Тажриба маълумотлари қоплама металининг ишқаланиш коэффициенти тобланган юзаларнинг ишқаланиш коэффициентига қараганда 12—40% кичик бўлишини кўрсатди. Қопламанинг ўз сиртида мой пардасини яхши тутиб тура олиш хусусияти, айниқса, машинани ишга туширишда муҳим аҳамиятга эга, чунки бу вақтда машинанинг ҳаракатланувчи қисмларида ярим қуруқ ишқаланиш содир бўлади. Келтирилган омилларнинг барчаси мойлаб туриладиган шароитда металланган деталларнинг ейилишга чидамлилиги металланмаган деталларникига қараганда анча юқори бўлишини кўрсатади. Мойсиз шароитда, яъни қуруқ ишқаланишда қопламанинг ейилишга чидамлилиги пасаяди шунинг учун ҳам қуруқ ишқаланувчи деталнинг ишлаш имкониятини металлаш усули билан тиклаш тавсия этилмайди.

Қопламанинг механик мустаҳкамлиги. Бу борада ўтказилган тадқиқотларнинг кўрсатишича, пуркалган металнинг чўзилишдаги мустаҳкамлиги асосий металлникига қараганда анча кичик бўлади. Чунончи, таркибида 0,35% углерод бўлган пўлат симнинг пуркалишидан ҳосил бўлган қатламнинг чўзилишдаги мустаҳкамлик чегараси 18 Па га тенг бўлади; бундай қатламнинг сиқилишдаги мустаҳкамлик чегараси етарли даражада юқори бўлиб, 150 Па га етади.

Металлаш усули билан таъмирланадиган деталларда юкланишни иккала металл, яъни деталнинг асосий метали ва унга қопланган металл биргаликда қабул қилади. Ўтказилган бир қанча тадқиқотлар асосида қуйидаги хулосаларга келиш мумкин:

— юкланишни асосий металл билан қоплама метали биргаликда қабул қилганлиги туфайли, деталнинг механик хоссаларини фақат металнинг механик хоссалари белгилайди;

— ўзгарувчан эгувчи кучланишларда қопламанинг толиқиш чегараси паст бўлади, асосий металлнинг толиқиш чегараси эса қоплама ҳисобига бироз ортади;

— қопламанинг қалинлиги ортиши билан деталнинг эгилишга кўрсатадиган қаршилиги (агар кучланиш асосий металл кесими бўйлаб ҳисобланса) бир қадар ошади, эгилишдаги солқилик эса қопламанинг қилинлигига деярли боғлиқ бўлмайди;

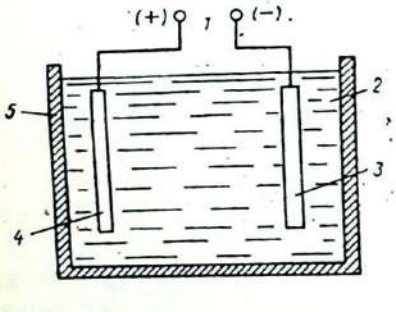
— қопламанинг буралиш бурчаги асосий металлнинг буралиш бурчагига нисбатан унга катта бўлмайди.

Шундай қилиб, металланган деталларнинг мустаҳкамлигини ҳисоблашда деталнинг металланишдан олдинги ўлчамларини ҳисобга олиш керак. Фақат сиқилиш таъсирида бўлган деталлар учун кучланишни (юкланишни) ошириш мумкин, чунки қоплама сиқилишга етарли даражада қаршилик кўрсата олади. Металлаш усули билан механик мустаҳкамлиги етарли даражада бўлган деталларнигина таъмирлаш мумкин.

7.7. Деталларни гальваник металл қоплаш йўли билан таъмирлаш

7.7.1. Умумий маълумотлар

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



7.30- расм. Электролиз жараёни схемаси:

1 — ўзгармас ток манбаи; *2* — электролит; *3* — катод; *4* — анод

Ўзгармас ток манбаи 1 дан ток берилганда электролит *2* да электролиз жараёни содир бўлади (7.30- расм), яъни электролит мусбат зарядланган ионларга (катионларга) ва манфий зарядланган ионларга анионларга ажралади. Катионлар манфий зарядланган

электрод — катод 3 га, анионлар эса мусбат зарядланган электрод — анод *4* га кўча бошлайди ва ўзларига хос бўлган хусусиятларни йўқотиб, нейтралланган атомларга айланади. Хромлашда катод вазифасини деталь, анод вазифасини эса электрод бажаради. Анодлар эрийдиган (темир, мис ва бошқалар) ва эримайдиган (қўрғошин, кўмир, платина ва бошқалар) хилларга бўлинади.

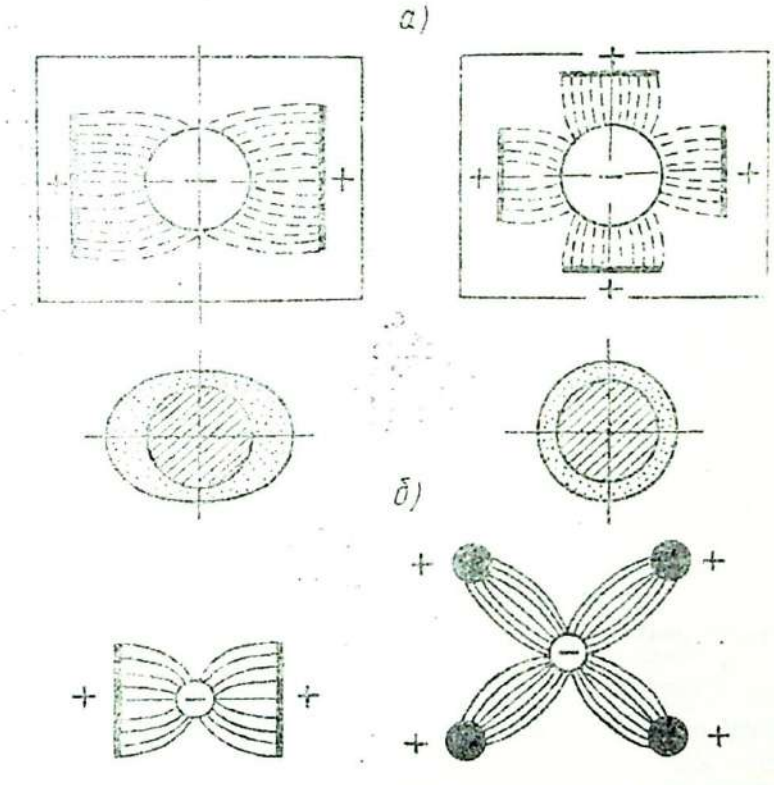
Миқдор жиҳатдан, электролиз жараёни Фарадей қонунига бўйсунади, яъни.

$$G = c\,i\,t,$$

бунда G — таъмирланадиган деталь сиртига қопланадиган металл миқдори, г; с — 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

$$G_ф = Ga = a\,c\,i\,t$$



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

7.7.2. Хромлаш

Ейилган деталларни хромлаш билан тиклашда хромнинг қуйидаги хусусиятларидан фойдаланилади. Хром кумуш-пўлат ранг, юқори қаттиқликка (НВ 500—1200) эга бўлган металл бўлиб, унинг зичлиги 6,92 гсм^3, суюқланиш температураси 1615°С, кенгайиш коэфициенти $84 \cdot 10^{-8}$ га тенг. Хромнинг юпқа қатлами эластик бўлиб, хром билан юпқа қилиб қопланган детални ҳатто штампласа ҳам бўлади. Хром қатламлари атмосфера таъсирида оксидланмайди, органик кислоталарга тургун бўлади. Хромнинг нур қайтариш ҳусусияти 70% (кумушники 90%, никелники эса 60%). Хром қатлами ўзининг ялтироқ сиртини кумуш ва никелга қараганда кўпроқ сақлайди ва ейилишга (айниқса, 0,1 мм қалинликда) яхши қаршилик кўрсатади.

Хромлашда катод вазифасини таъмирланадиган деталь, анод вазифасини эса эримайдиган қўрғошин пластинка бажаради. Электролит хром ангидриди (CrO_3) ва сульфат кислота (H_2SO_4) нинг сувдаги эритмасидан иборат. Хромлаш жараёни ичи қўрғошин, винипласт, кислотага чидамли плиталар, полихлорвинилли ток, кислотага чидамли эмаллар билан қопланган ванналарда олиб борилади. Ваннанинг деворлари икки қаватдан иборат бўлиб, қаватлар орасидаги бўшлиқ сув ёки мой билан тўлғизилади ва буғ билан иситилади. Ваннани шамоллатиб туриш учун махсус мослама бўлиши керак. Ўзгармас ток манбаи сифатида паст кучланишли АНД-500/250, АНД-1000/ /500, АНД-1500/750 (суратда 6 В ли кучланишдаги ток кучи, махражда эса 12 В ли кучланишдаги ток кучи кўрсатилган) генераторлардан, шунингдек, селенли кремнийли тўғрилагичлардан фойдаланилади.

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

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

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 жойларни ниқоблаш, деталларни осма ускуналарга ўр-.

натиш, 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. Деталь 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. Деталь юзасида жилвирлашда ишлатиладиган абразив доиранинг излари қолмаганда жилолаш жараёни тугалланган ҳисобланади.

Деталь юзаси жилвирлаб ва жилолаб бўлингандан сўнг, мой ва ёғ қолдиқларидан тозалаш мақсадида, уни ювиш лозим. *Деталларни ювиш* керосин, бензин, уайт спирит ва бошқа воситалар билан махсус ванналарда олиб борилади, сўнгра сиқилган ҳаво билан қуритилади.

Хромланмайдиган жойларни лок билан *ниқоблаш* юзаларга 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.

Деталларнинг хромланмайдиган жойлари ниқобланғандан сўнг, улар осма усукуналарга ўрнатилади. Деталларнинг осма ускуналари яхши туташиш ҳосил қилиш ҳамда деталларни ваннага осишни қулайлаштириш, деталь 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,, кальций сода —25÷3 0г/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—70°С, жараённинг давомийлиги 5—8 минутни ташкил қилади. Бунда деталь катод вазифасини бажаради ва анод сифатида қўргошин пластинкаси ишлатилади. Ток ўтганда деталь юзасидан жадал равишда ажраладиган водород унинг юзасидаги мой қолдиқларининг ажралишини тезлаштиради. Деталь ёғсизлантирилгандан сўнг иссиқ (60—70°С) сувда, ёғ қолдиқларидан тозалаш мақсадида ювилади, ундан сўнг эса совуқ сувда чайилади.

Декопирлаш деталь юзасидаги юпқа оксид пардаларини йўқотиш, таъмирланадиган деталь асосий материалининг структурасини чиқариш ва қопланадиган хромнинг ёпишиш мустаҳкамлигини ошириш мақсадида ўтказилади. Декопирлаш химиявий ва анодли бўлиши мумкин. Химиявий декопирлаш таъ-

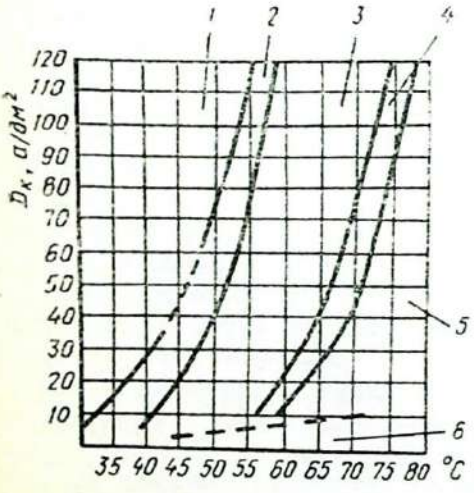
мирлаш корхоналари амалиётда қўлланилмайди. Хромлаш ваннасида анодли декопирлаш усули энг кўп қўлланилади. Анодли декопирлашда дастлаб деталь хромлаш ваннаси ток уланмаган ҳолда 5—8 минут ушлаб турилади. Бу вақт ичида деталь ванна температурасигача (50—65°С) исийди. Сўнгра ток шундай уланадики, бунда деталь 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 деталь 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:

CrO_3 — 150 г/л ва H_2SO_4 — 1,5 г/л (100 : 1);
CrO_3 — 250 г/л ва H_2SO_4 — 2,5 г/л (100 : 1).

Тажрибалар натижаси силлиқ хромлаш режими токнинг зичлиги ва электролитнинг температурасига боғлиқлигини кўрсатади. 7.32-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.



7.32-расм. Ҳар хил қатламлар олиш соҳалари

Ейилишга чидамли катлам 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 электролитларда хромлашнинг қуйидаги камчиликлари мавжуд: металлнинг ток бўйича чиқиши паст (12—16%), электролиз жараёнида электролитнинг таркиби тургун бўлмаганлиги туфайли уни тез-тез ростлаб туриш талаб қилинади, иш унуми нисбатан паст (1 соатдан олинган қатламнинг қалинлиги 0,03...0,1 мм).

Хромлаш жараёнида электролит таркиби тез-тез ростлаб турилишига сабаб, эримайдиган анодларнинг қўлланилиши натижасида CrO_3 ва H_2SO_4 ўртасидаги 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 ангидридининг 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 тузларнинг эрувчанлиги ҳам ўзгариб туради. Электролитдаги хром ангидридининг миқдори тузларнинг эрувчанлигидан кўпроқ бўлиб қолса, тузларнинг бир қисми эритмада диссоциацияланган ионлар шаклда бўлиб, қолган қисми эса ваннанинг тубида қаттиқ ҳолатда чўкма бўлиб туради. Электролитли ванна ўзгармас температурада ишлатилганда Cr_3, SO_4^{--} ва SiF_6^{--} лар миқдорларининг ўзгармаслиги $SrSO_3$ ва KSi тузларнинг қаттиқ ҳолатига ўтиш ҳисобига таъминланади. Агар хром ангидридининг миқдори 250 г/л дан ошиб кетса, ваннанинг тубида ётган қаттиқ ҳолатдаги ортиқча тузлар эрий бошлайди ва хром ангидриди миқдорининг 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.

9-жадвал

Тартиб №	Электролит таркиби ва электролиз режими	Универсал сульфат кислотали электролит	Ўз-ўзидан ростланувчи электролит
1.	Хром ангидриди (CrO_3), г/л	250	250
2.	Сулфат кислота (H_2SO_4), г/л	2,5	—
3.	Стронций сульфати ($SrSO_4$), г/л	—	6
4.	Калий кремний фторид (K_2SiF), 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

9-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 чиқишининг камлиги ва сочилиш хусусияти пастлиги ҳисобланади.

Хромлаш жараёнини жадаллаштириш мақсадида хона температурасида хромлаш имконини берувчи *тетрохромат электролити* тавсия қилинган Тетрохромат электролитнинг таркиби қуйидагича: 350...400 г/л CrO_3, 2—2,5 г/л H_2SO_4; 40—60 г/л NaOH; 1...2 г/л шакар

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

$$2NaOH + 4CrO_3 \rightarrow Na_2O \cdot 4CrO_3 + H_2O.$$

Электролиз жараёнида ваннанинг температураси паст (17—23°С) бўлиб, 24°С 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/дм^2) бўлиши талаб қилинади.

Тетрохромат электролитида 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 юқори бўлганлиги бу электролитнинг қўлланилишига катта йўл очиб беради.

Тетрохромат электролити пўлат, рух қотишмасидан ва жездан тайёрланган деталларни ҳимоя-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 деталь сиртида чуқурчалар ёки ғоваклар қум ёки нитра пуркаш натижасида ҳосил қилинади. Хром қатлами шу йўсинда тайёрланган юзага ўтириб, ундаги нотекисликларни маълум даражада сақлаб қолади. Химиявий усулда ғоваклар ҳосил қилишга силлиқ хромланган деталь 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 хромланган қатламда кичик ғовакликлар (силлиқ хромланган ҳолда ҳам) мавжуд бўлади, аммо у мойни юзага яхши ушлаб туриш учун етарли бўлмайди. Деталь сиртида бундай кичик ғовакликларнинг бўлиши ғовакли хром қатламини турли кўриниш ва ўлчамларда олиш имконини беради. Бунинг учун дастлабки дарзлар турига эга бўлган хром қатламига анодли ишлов берилса (декопирланса), ғовакли хром қатлами ҳосил бўлади.

Хром қатламидаги ғовакликлар нуқтасимон, каналсимон хилларга бўлинади, уларни ҳосил қилиш дастлабки силлиқ хромлаш турига ва режимига боғлиқ. Агар оқимтир ялтироқ хром қатламига анодли ишлов берилса (7.32-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 кўпгина чуқурчалар ва ўткир бўртиқлар бўлади. Қопламадаги дарзларнинг кенгайиши хром қатлами қалинли-

гининг камайишидан тезроқ юз беради. Каналсимон говакли хром қатламларида силлиқ хром қатламларига нисбатан 80—120 маротаба кўп мой тутиб турилади, шу сабабли хром қатламининг ейилишга қаршилиги кескин ошиб кетади. Каналсимон говакли хром қатлами билан цилиндрлар блоки гильзаларининг юзалари қопланади.

Нуқтасимон хром жуда яхши мосланувчанлик 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 қатламига 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 қуритиш шкафларида қизитишдан иборат.

Деталларни дистилланган сувда ювиш улардаги қолдиқ электролитларни хромлаш ваннасига қайтаришдан иборат. Совуқ ва иссиқ сувда ювиш деталь юзасини қолдиқ электролитлардан батамом тозалаш учун бажарилади. Шунинг учун деталь аввал оқиб турган совуқ сувда, сўнгра иссиқ сувда ювилади. Иссиқ сув детални яхши ювиши билан бирга уни иситади ва қуришини тезлаштиради. Шундан сўнг деталь 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 деталь 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 деталь керакли ўлчамгача жилвирланади.

7.7.3. 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 темирлашга 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; деталнинг 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 темирланмайдиган жойлари цапон лок, эмалит, БФ елими, бакелит локи, резина, эмаль ва ҳоказолар билан ниқобланади. Юзага анодли ишлов бериш электролитининг таркиби қуйидагича бўлган ваннада олиб борилади: сульфат кислотасининг сувдаги 30% ли эритмаси ва 10 — 25 г/л темир сульфати (темир купороси $FeSO_4 \cdot 7H_2O$) нинг сувдаги эритмаси. Бунда электролитнинг зичлиги 1,23 г/см^3 атрофида бўлиши керак. Анод вазифасини ишлов бериладиган деталь, катод вазифасини эса қўрғошин пластинкаси бажаради. Катод майдони ($S_к$) анод майдони ($S_а$) дан 4 марта ортиқ, яъни $S_а / S_к = 1/4$ бўлиши керак. Анодли ишлов бериш режими: ток зичлиги $Д_т = 10 — 70$ А/дм^2, электролит температураси $t = 16 \ldots 22$°С, ишлов бериш давомийлиги 0,5 — 4 минут.

Анодли ишлов беришда ҳосил бўлган оксид пардаларини якуний тозалаш деталларни темирлаш ванналарида 10—50 с давомида токсиз ушлаб туриш билан амалга оширилади. Сўнгра электролитли ванна тўғри қутбликда зичлиги 5 А/дм^2 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 хусусиятларга эга бўлиши, жараён катта жадалликда кечиши керак. Бундай талабларга температураси 50°С дан ортиқроқ бўлган темир хлоридли электролит жавоб беради. Темирлашда совуқ электролитлар (температураси 50°С 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.

10-жадвалда электролитларнинг таркиби, таъмирланадиган

10- ж а д в а л

Тартиб №	Қатламнинг қаттиқлиги	Электролит таркиби	Электролиз режими
1.	HRC 35—48	Темир (II)- хлорид ($FeCl_2 \cdot 4H_2O$)—300÷360 г/л; хлорид кислота (HCl)—1,5 г/л	Ток зичлиги 10—40 А/дм², электролит температураси 65—80 °С
2.	HRC 30—35	Темир (II)- хлорид ($FeCl_2 \cdot 4H_2O$) — 400÷660 г/л; марганец хлориди ($MnCl_2 \cdot 4H_2O$), хлорид кислота (HCl)—2 г/л	Ток зичлиги 10—15 А/дм², электролит температураси 80—85 °С
3.	HRC 50—52	Темир хлорид — 300 ÷ 360 г/л, марганец хлориди — 60 г/л; хлорид кислота—1,5 г/л	Ток зичлиги 10—40 А/дм², электролит температураси 65—80 °С
4.	HRC 60—62	Темир (II)- хлорид — 250 г/л, никель хлорид ($NiCl \cdot 6H_2O$) — 50 г/л, гипофосфат (NaH_2PO_2) ёки калий — 1,5... ...2 г/л; хлорид кислота — — 1,5 ÷ 2 г/л	Ток зичлиги 20—30 А/дм², электролит температураси 65—80 °С

деталь 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 эрганда ионларга бўлинади. Темир ионлари (Fe^{++}) деталда зарядсизданиб, уни темир билан қоплайди. Анод ҳам электролитда эриб, катодда зарядсизланган ионларнинг ўрнини қоплашга сарф бўлади. Бунинг натижасида электролитнинг таркиби деярли ўзгармайди. Электролиз пайтида катоддан кўп миқдорда водород ажралиб чиқади, у пўлат қопламада актив равишда ютилади, бу қопламанинг мўртлашувига олиб келиши мумкин. Бу эса электр энергияси сарфининг кўпайишига ва ток бўйича металл ажралиб чиқишининг камайишига, ҳосил қилинган қопламларнинг 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—80°С) температура электролитнинг буғланишига олиб келади. Бунинг олдини олиш учун темирлаш жиҳозида электролитни сув ва хлорид кислотаси билан таъминловчи қурилма бўлиши керак. Бундан ташқари, электролиз жараёнида эрийдиган анодларнинг қўлланилиши электролитнинг анод шлами (чўкиндиси) билан ифлосланишига олиб келади. Анод шлами қоплама таркибига кириб, унинг сифатини ёмонлаштиради. Шунинг учун темирлаш жиҳозида электролитни фильтрловчи қурилма ҳам бўлиши талаб қилинади.

Деталнинг асосий метали билан темир қопламанинг боғланиш мустаҳкамлиги кўп жиҳатдан таъмирланадиган деталь 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, 6/12 В, 1000/500 А ли ўзгармас ток генераторларидан фойдаланилади.

Таъмирлаш корхоналари амалиётида темирлаш қуйидаги мақсадларда қўлланилиши мумкин:

1) деталларга қўшимча термик ишлов бермасдан таъмирлаш учун (деталлар қўзғалмас ўтқазишда ишлаётганда ва улардан юқори қаттиқлик талаб қилинмаган ҳолларда);

2) хромлашдан олдин темир қатлами ҳосил қилиш учун (деталь ишқаланиб сийлишга ишлайдиган ҳолларда);

3) таъмирланадиган деталь қатламни цементация қилиш талаб қилинган ҳолларда.

Биринчи мақсад учун темирлаш технологик жараёнининг схемаси қуйидагича: деталга тўғри геометрик шакл бериш ва унинг юзасини текислаш учун механик ишлов бериш; деталь юзасини абразив кукун билан тозалаш; деталларни осма қурилмаларга маҳкамлаш; темир қопланмайдиган юзаларни ниқоблаш; юзани ёғсизлантириш ва совуқ сув оқимида ювиш; концентрланган хлорид кислотаси эритмасида (деталь юзасини оксид пардаларидан тозалаш учун) химиявий ишлов бериш; сувда ювиш; темирлаш; иссиқ сувда ювиш ва қуритиш; детални 200—300°С 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.

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

Темирлашнинг афзалликларига деталь металининг структураси ва термик ишлови бузилмаслиги (чунки жараён 85°С дан паст температура ўтади); қопламанинг деталь материали билан бирикиш мустаҳкамлиги талабга тўлиқ жавоб бериши; электролитнинг оддийлиги; қалин қоплама ҳосил қилиш мумкинлиги (қалинлиги 5 мм 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 маротаба 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 ситиш лозимлиги, электролитни фильтрлаш 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.

7.8. Деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш ва кавшарлаш

7.8.1. 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 ясашнинг 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 темпера-

тура 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, тезлаткичлар ва махсус хусусият берувчи бошқа қўшилмалар ҳам киради.

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

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

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

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

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

Елимли таркиблар таъмирлаш корхоналари амалиётида қўзғалмас бирикмалар ҳосил қилиш учун қўланилади. Масалан, фрикцион (ишқаланувчи) устқўймаларни елимлашда, дарзларни, тирналган жойларни беркитишда, гальваник ванналарни қоплашда, ҳимоя қопламалари беришда қўлланилади.

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

7.8.2. Полимер материаллар

Трактор деталларини таъмирлашда полимер материаллардан кенг фойдаланилади. 11-жадвалда полимер материаллар ва уларнинг қўлланиш соҳаси келтирилган.

Трактор ва бошқа машина деталларини тузатиш учун АРПҚ ГОСНИТИ махсус аптечкалар ишлаб чиқарилмоқда, унинг

таркибига ЭД-16 эпоксид смоласи, темир кукуни, ПАК-1 алюминий кукуни, шиша лентаси, шишали мато, «Эластосил» зичловчиси ва дала шароитида тузатиш учун керак бўлган бошқа материаллар киради.

Таркибида эпоксид смоласи, қотирувчи (полиэтиленполиамин), пластикловчи (дибутилфтолат) бўлган бошқа полимер материаллар устахоналар шароитида дарзларни, тешикларни таъмирлашда, ейилган қўзғалмас бирикмалар юзаларини, резьбали бирикмаларни ва трубопроводларни таъмирлашда ишлатилади.

Деталларни эпоксид смоласи асосидаги полимер материаллар билан таъмирлашда асосий боғловчи компонент ЭД-6 ёки ЭД-5 маркали эпоксид смоласи исобланади. ЭД-6 эпоксид смоласи қовушоқ, пишиқ, жигарранг масса бўлиб, асосан, деталларни таъмирлашда қўлланилади. ЭД-6 асосидаги эпоксид композициясини тайёрлаш технологияси қуйидагича: масса

11-жадвал

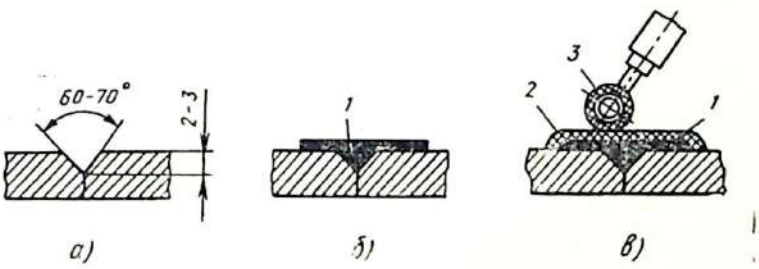
Тартиб №	Полимер материалларнинг турлари	Қўлланилиши
1.	Капрон смоласи; 68 ва ПП-610 полиамидлари	Валларни, втулкаларни, вкладишларни ва подшипникларни таъмирлаш; тишли ғилдираклар (шестерня) ва шкивлар ясашда
2.	НД ва ВД полиэтилени	Қопламалар ҳосил қилишда, ҳимоя деталларини ясашда
3.	С-2 фенилони	Вал бўйинларини, кулачокли валларни тузатишда; юпқа қатламли қопламалар олишда
4.	Полистирол	65 °С гача температурада ишлайдиган деталларни ясашда
5.	Полиформальдегид	Деталларни тузатишда ва ясашда пўлат ва рангли металларнинг ўрнида қўлланилади
6.	АТ-4 волокнити	—60 дан +200 °С гача температурада ишловчи тишли ғилдираклар парракчаларини ва деталларини ясашда
7.	Текстолит	Қистирмалар, тишли ғилдираклар ясашда
8.	ГЕН-150 (В) эластомери	Қишлоқ хўжалик техникасининг бирикма деталларини ва йиғма бирикмаларини тузатишда
9.	ЭД маркали эпоксид смолалари	Корпус деталлардаги дарз ва тешикларни, подшипниклар ўтирадиган жойларини, деталларни ва йиғма бирикмалар резьбаларини тузатишда
10.	«Эластосил» турдаги зичловчилар	Бирикма деталлари ва йиғма бирикмаларни герметиклашда
11.	Капрон	Вал втулкаларини, вкладишларнинг юзасини тузатишда

бўйича 100 қисм смола, 10—15 қисм дибутилфтолат (пластикловчи), 160 қисмгача тўлдирувчи ва 7—8 қисм полиэтиленполиамид (қотирувчи). Тўлдиргичлар темир кукуни (160 қисм), алюминий упаси (20 қисм), 500 маркали цемент (120 қисм) дан иборат. Эпоксид смоласи идишда 60—80°С температурагача иситилади, пластикловчи қўшиб аралаштиргандан сўнг эса тўлдиргичлар қўшиб, яна аралаштирилади. Қотиргичлар композицияни ишлатиш олдидан қўшилиши керак, чунки шундан сўнг аралашмадан 20—30 минут ичида фойдаланиш лозим.

Эпоксид смолалари —70 дан +120°С оралиғида ишловчи деталларни таъмирлашда қўлланилади. 12- жадвалда эпоксид смоласи асосида аралашма тайёрлаш учун тавсия қилинган тўлдиргичлар миқдори келтирилган.

Эпоксид асосидаги аралашмалар корпус деталлар (цилиндрлар блоки, агрегат картерлари ва бошқалар) даги дарз ва тешикларни таъмирлаш, қўзғалмас ва резьбали бирикмаларни тиклаш учун қўлланилади. Мисол тариқасида, дарзни таъмирлаш жараёнини кўриб чиқамиз. Дарзнинг чегарасини чеклаш учун унинг четларини 2—3 мм ли парма билан тешиб, сўнгра бутун дарз бўйича чуқурлиги 2—3 мм бўлган 60—70° ли фаска очилади (7.33 расм, *а*). Деталнинг юзаси дарзнинг икки томони бўйича 40—50 мм кенгликда ялтирагунча тозаланади, кертик (насечка) қилинади ва ацетонда ёғсизлантирилади. Шиша матодан дарзни 20—25 мм кенгликда ёпувчи ямоқ тайёрланади. Деталнинг таъмирланадиган юзасига эпоксид смоласи асосида тайёрланган таркиб 0,1—0,2 мм қалинликда суртилгандан сўнг ямоқ солинади (7.33- расм, *б*) ва устидан ролик юргизилади (7.33- расм, *в*). Эпоксид таркибнинг температурага боғлиқ ҳолда қотиш вақти 1 соатдан 24 соатгача (18 ... 20°С да қотиш вақти 24 соат, 60°С да 4—5 соат, 100°С эса 1—2 соат) бўлиши мумкин.

Таъмирлаш корхоналарида деталларни полимер материаллар ёрдамида таъмирлаш ишлари қуйиш (босим остида, мар-



7.33- расм. Дарзларни беркитиш схемаси:

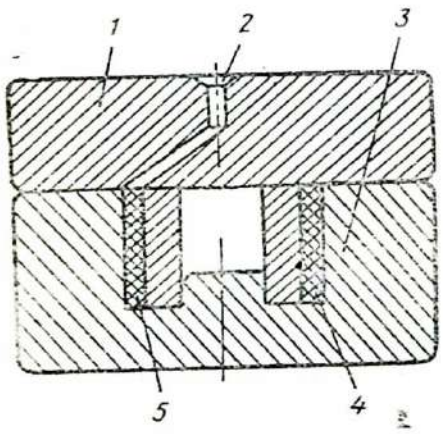
а — беркитишга тайёрланган юза; *б* — эпоксид смоласи билан беркитилган юза; *в* — ямоқ солиниб, устидан ролик юргизилган юза; *1* — эпоксид смоласи асосида тайёрланган таркиб; *2* — ямоқ; *3* — ролик

12- ж а д в а л

Тартиб №	Тўлдиргичлар	Масса бўйича 100 қисм смолага тўғри келувчи тўлдиргич миқдори, қисм	
		ЭД- 5	ЭД- 6, ЭД- 40
1.	Темир кукуни	200	160
2.	Графит	80	40
3.	Алюминий упаси	25	20
4.	Бронза упаси	130	30
5.	Кварц уни	230	150
6.	Портландцемент (500 маркалиги)	200	120
7.	Майдаланган асбест	100	85
8.	Қурум (қоракуя)	—	35
9.	Чинни уни	150	145

каздан қочма), пресслаш, металл буюмларга юпқа қатламли қопламаларни пуркаш йўли билан амалга оширилади.

Босим остида қуйиш технологик жараёни, асосан, қуйидаги операциялардан иборат: материалларни улушлаш, материални қизитиб эритиш, босим остида эриган полимер материални қолипга қуйиш ва уни босим остида ушлаб туриш, буюмни қолипда совитиш ва таъмирланган детални қолипдан чиқариб олиш. Бу операцияларнинг барчаси махсус ДБ-3329 маркали термопласт-автоматда, ПЛ-71 қуйиш машинасида ва шу каби бошқа ускуналарда бажарилади. 7.34- расмда ейилган деталь юзасини босим остида капрон билан қоплаш схемаси келтирилган. Таъмирланадиган деталь *4* ни қолип *1*, *3* (*1* — қолипнинг юқориги, *3*— қолипнинг пастки қисмлари) га ўрнатилиб, 80—100°С температурагача қиздирилади. Деталь *4* ва қолип *1*, *3* девори орасидаги тирқишга 4—5 МПа босим остида қуйиш канали *2* орқали 240–250°С температурали эриган полимер материал *5* (капрон) юборилади ва у тирқишни тўлдиради. Совитилгандан сўнг қолип 3 ни очиб, деталь *4* чиқариб олинади. Таъмирлашда полимер материалнинг тавсия этилган қалинлиги 0,5—5 мм ни ташкил қилади.



7.34- расм. Ейилган деталь юзасини босим остида капрон билан қоплаш схемаси;

1 — қолипнинг юқориги қисми; *2*—қуйиш канали; *3* — қолипнинг пастки қисми; *4*— деталь; *5* — полимер материал

Полимер материалларни пуркаш йўли билан қоплама ҳосил қилишда тайёрланган

ва қизитилган деталь юзасига кукунсимон капрон сиқилган ҳаво ёрдамида юборилади. Капрон кукуни деталнинг қизиган юзасига урилиб, эриши натижасида қоплама ҳосил қилинади.

7.8.3. Елимли таркиблар

Таъмирлаш корхоналари амалиётида деталларни таъмирлашда ВС-10Т, ВС-350, 88Н ва БФ хилдаги елимлар кенг кўламда ишлатилади.

ВС-10 елимидан илашиш муфталаридаги етакланувчи дисклариниг фрикцион устқўймаларини ёпиштиришда фойдаланилади. ВС-10 елими билан ҳар хил металлар (пўлат, чўян, алюминий, мис ва бошқалар) ни ва 200 ... 300°С температурада ишлайдиган металлмас материаллар (шиша, текстолит, асбест-материаллар ва бошқалар) ни ёпиштириш мумкин. Мазкур елимнинг қотиш температураси 180°С ни, деталларни ёпиштиришдаги босим 0,2—0,5 МПа ни ташкил қилиб, шу режимда ёпиштириладиган деталлар 2 соат давомида ушлаб турилади.

ВС-350 елими кўп таркибли суюқ эритма бўлиб, пўлат, мис, дюралюминий ва иссиқликка чидамли пластмассадан ясалган деталларни елимлашда қўлланилади. Елимланган бирикманинг ишлаш температураси—60°С дан +100°С гача оралиқда бўлади. Бирикманинг ишлаш даври 200°С да 500 соатни, 300°С да 10 соатни ташкил қилади. Ушбу елим ёнилғи, мой, органик эритмалар ва тебраниш таъсирига чидамлидир. Елимнинг қотиш температураси 200°С ни, елимланадиган деталларни сиқиш босими 0,1—0,3 МПа ни, унинг шу режимда қотиш вақти 2 соатни ташкил қилади.

88Н елими резиналарни совуқ ҳолатда вулканизация қилишда ва газмолларни метал, ёғоч ва бошқа материаллар билан бирлаштиришда қўлланилади. Ушбу елим сувга, кислоталарнинг паст миқдорли (5—10% ли) эритмаларига чидамли бўлиб, 60—70°С дан ошиқ бўлмаган температурада ишлаши мумкин. Аммо елимнинг мойларга, суюқ ёнилғи ва эритувчиларга қаршилиги анча паст.

БФ2, БФ-4, БФ-6 елимлари тормоз колодкаларини ва илашиш муфталарининг фрикцион устқўймаларини елимлашда (парчин мих ўрнида) ишлатилади. Улардан БФ-4 елимида пластикроқ бирикма, БФ-6 елимида эса қовушоқроқ бирикма ҳосил бўлади, шунинг учун у резина, газлама, кигиз ва бошқа эластик материалларни елимлашда ишлатилади. Елимлаш режими: елимланадиган юзаларни сиқиш босими 0,05 ... 0,1 МПа, температура 140—160°С, шу шароитда ушлаб туриш вақти 1,0—1,5 соат.

Елимлашнинг умумий технологик жараёни деталларни бириктиришга тайёрлашни, уларни бириктиришни, сиқишни, елимлаш сифатини ошириш учун берилган температурада уш-

лаб туришни ва зарур бўлганда сўнгги ишлов беришни ўз ичига олади.

Мисол тариқасида илашиш муфтасининг фрикцион устқўймаларини пўлат дискларга ВС-10Т елими билан елимлаш технологик операцияларининг кетма-кетлигини келтириб ўтамиз:

— эски устқўймаларни кўчириб олиш;

— пўлат дисклар сиртини лой ва зангдан пўлат чўтка, қум қоғоз ёки жилвирлар билан тозалаш;

— пўлат диск ва фрикцион устқўймалар сиртини ацетон ёки бензин билан ёғсизлантириш;

— пўлат диск ва фрикцион устқўйма сиртига елимнинг биринчи юпқа қатламини суртиш;

— мазкур қатламни ҳавода 10—20 минут давомида қуритиш;

— елимнинг иккинчи қатламини суртиш;

— пўлат диск устига фрикцион устқўймани жойлаштириш ва уларни 0,2—0,3 МПа босим билан махсус қурилмада сиқиш;

— сиқилган бирикмани қуритиш шкафида 45—60 минут давомида 180°С температурада қуритиш ва уни аста-секин совитиш;

— қотган дискларни сиқувчи ускуналардан бўшатиш;

— дискларнинг четига оқиб чиққан елимларни бартараф этиш;

— дискларни айланиш ўқи бўйича букилганлигини ва устқўймаларнинг умумий қалинлигини назорат қилиш.

Ҳозирги пайтда устқўймаларни тайёр елимли тасма билан ёпиштириш усули кенг қўлланилмоқда. Бунинг учун ип газлама тасмага ВС-10Т елими махсус қурилмаларда шимдирилади ва қуритилади. Елимлашда тасмадан керагича қирқиб олиниб, ёпиштириладиган юзалар орасига қўйилади ва уларни махсус қурилмада 0,2—0,3 МПа босимда сиқилади. Сўнгра елимланган деталлар 180±5°С гача қиздирилади ва 1,5 соат мобайнида ушлаб турилади.

Фрикцион устқўймаларни ўрнатишда парчин михлар ўрнига елимлардан фойдаланиш таъмирлашдаги меҳнат сарфини 3 маротаба камайтиради, фрикцион устқўйманинг иш юзаси ортади.

Машина деталларини синтетик материаллардан фойдаланиб таъмирлаш усулининг оддийлиги, бирикмаларнинг пухта чиқиши ва нархи арзонлиги ва бунда унча мураккаб бўлмаган ускуналардан фойдаланилиши мазкур усулнинг афзаллиги ҳисобланади.

Аммо деталларни синтетик материаллар ёрдамида таъмирлаш қатор камчиликларга ҳам эга. Бунга синтетик материалларнинг иссиқликни яхши ўтказмаслиги, қаттиқлигининг пастлиги ва вақт ўтиши билан физик-механик хусусиятларининг ўзгариши мумкинлиги киради.

7.8.4. Деталларни кавшарлаш

Эриган оралиқ металл ёки қотишма ёрдамида ажралмас металл бирикмасини ҳосил қилиш жараёни *кавшарлаш* деб аталади. Бунда оралиқ материал совиш жараёнида қотиб, бириктириладиган жисмлар орасида мустаҳкам боғланиш ҳосил қилади.

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

Кавшарларга қуйидаги асосий техник талаблар қўйилади: суюқ ҳолда оқувчанлик хусусиятининг юқори бўлиши; бириктириладиган юзаларни яхши ҳўллаш хусусияти; ишлов бериладиган юза бўйлаб осон тарқалиши; эриш температураси асосий металлнинг эриш температурасидан паст бўлиши; чокларнинг етарлича мустаҳкам ва пластик бўлиши; коррозияга чидамлилик ва кавшарнинг иссиқликдан кенгайиш коэффициенти асосий металлнинг иссиқликдан кенгайиш коэффициентига яқин бўлиши.

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

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

Юмшоқ кавшарлар қалай-қўрғошинли кавшарлар деб ҳам аталади. Бундай кавшрлар қалай, қўрғошин ва оз миқдордаги сурьма қотишмасидан иборат бўлиб, сурьманинг миқдорига кўра улар уч гуруҳга бўлинади: сурьмасиз — ПОС10, ПОС18, ПОС40, ПОС50, ПОС61 ва ПОС90; кам сурьмали — ПОССу30-0,5, ПОССу-40-0,5; сурьмали — ПОССу10-2, ПОССу15-2. ПОССу25-2. Бунда ҳарфлардан кейинги рақамлар кавшардаги қалай миқдорини, чизиқчадан кейинги рақамлар эса сурьманинг максимал миқдорини кўрсатади.

ПОС18 кавшари умумий вазифани бажарувчи бирикмаларда қўлланилади; ПОС30, ПОС40 кавшарлар юқори мустаҳкамлик ва герметиклик талаб қилинадиган бирикмаларда ишлатилади; ПОС61, ПОС50 кавшарлари иш жараёнида оксидланиш бўлмаслиги талаб қилинадиган масъулиятли бирикмалар-

да ишлатилади. Бундай кавшарларнинг мустаҳкамлик чегараси 28—32 МПа га тенг.

Иккинчи гуруҳга қийин эрийдиган кавшарлар киради. Уларнинг эриш температураси асосий металлнинг эриш температурасидан кам (50—75°С) фарқ қилади. Пўлатларни кавшарлашда мис ва унинг қотишмалари, кумуш ва унинг қотишмалари, никель асосли қотишмалар каби юқори температурага чидамли ва мустаҳкам чок ҳосил қиладиган кавшарлар кенг қўлланилади.

Мис ва мис-рухли қаттиқ кавшарлар сим ёки чивиқ тарзида бўлиб, М1, М2 мислардан ва ЛК62-0,5, ПМЦ36, ПМЦ48 ва ПМЦ54 мис-рух қотишмаларидан иборат. Бунда кавшар маркаларидаги рақамлар миснинг миқдорини кўрсатади. ПМЦ54 кавшари урилиш ва эгилиш юкланишлари бўлмаган шароитда ишлайдиган мис, бронза ва пўлат деталларни кавшарлашда ишлатилади; ПМЦ48 кавшари урилиш, тебраниш ва эгилиш юкланишлари бўлмаган, эриш температураси 900°С дан юқори бўлган мис қотишмаларидан тайёрланган деталлар учун қўлланилади. ПМЦ36 кавшари жездан тайёрланган деталларни кавшарлашда қўлланилади. Бу кавшарнинг чўзилишидаги мустаҳкамлик чегараси 210—250 МПа га тенг.

Кумуш кавшарлар осон эрийдиган ва стандарт хилларга бўлинади. Осон эрийдиган кавшарларнинг эриш температураси 183—342 С ни ташкил қилиб, уларга кумуш билан қалай ёки қўрғошин билан сурьма, ёки кадмийли қотишмалар киради. Бу кавшарларнинг қуйидаги турлари мавжуд: ПСр2, ПСр2,5, ПСр3-97, ПСр10-90 ва бошқалар. Бу ерда кумушнинг миқдори 10% дан (ҳарфлардан кейинги рақамлар) ошмайди. Бундай кавшарлар электр симлари ва бошқа электротехникавий бирикмаларни кавшарлашда ишлатилади. Стандарт кавшарлар (эриш температураси 590—822°С), асосан, кумуш, мис ва рух қотишмаларидан иборат. Улар таркибида жуда оз миқдорда қалай, кадмий, фосфор ва марганец элементлари ҳам бўлиши мумкин. Улар пўлатдан, мис ва унинг қотишмаларидан ясалган деталларни кавшарлашда қўлланилади. Бундай кавшарларга мисол тариқасида ПСр12М, ПСр25, ПСр45, ПСр65 ва ПСр70 маркали қотишмаларни кўрсатиш мумкин (бунда рақамлар кумушнинг % даги миқдорини билдиради). Бундай кавшарлар энг юқори физик-механик хусусиятларга эга.

Асосий металлни ва эриган кавшар юзасини оксидланишдан сақлаш, оксид пардаларини эритиб юбориш ва бартараф этиш учун флюслар қўлланилади, уларнинг эриш температураси кавшарнинг эриш температурасидан сал пастроқ бўлиши керак. Флюслар кукун, паста, совуқ ва газ ҳолида бўлади. Суюқ флюслар аммоний хлорид (NH_4Cl) нинг сувдаги 25—30% ли эритмаси ва рух хлориди ($ZnCl_2$) дан иборат бўлиб, осон эрийдиган (юмшоқ) кавшарлардан фойдаланилганда қўлланилади. Мис симларни кавшарлашда флюс сифатида соф та-

накордан фойдаланилади. Қаттиқ, асосан, кукунсимон кўринишдаги флюслар қийин эрийдиган кавшарлар билан кавшарлашда ишлатилади. Бундай флюслар ёрдамида кавшарлашда кавшарланадиган юзага олдин 400—450°С гача қизитилган бура ($Na_2B_4O_2$) ва унинг борат кислотаси (H_2BO_2), бор ангидриди (B_2O_3) аралашмаси билан ишлов берилади. Зангламайдиган пўлатларни кавшарлаш активлашган флюсда олиб борилади, бунда флюснинг таркиби қуйидагича бўлади: 30—70% бура, қолгани калий терафторборат ва калий фторидидан иборат. Алюминий ва унинг қотишмаларини пайвандлашда 34А, Ф5, Ф134 флюсларидан фойдаланилади, бундай флюсларда 25—35% литий хлориди, 8—12% натрий фтори, 8—15% рух хлориди, қолгани эса калий хлоридидан иборат. Мис ва унинг қотишмаларини кавшарлашда «Прима-1» ва ЛТИ-200 флюслари қўлланилади, қора металлар учун эса «Прима-2», ПВ-200, ПВ-201 флюслар ишлатилади. Рухнинг хлорли тузлари эритмаси ва бура кавшарнинг юзаларни ҳўллашига халақит берувчи оксид пардаларини жадал равишда эритади.

Деталларни кавшарлаш билан тузатишда юзани тайёрлашга катта аҳамият бериш керак, чунки кавшарлаш ишларининг сифати унга кўп жиҳатдан боғлиқдир. Шунинг учун деталь юзаси ифлослардан, зангдан, оксид ва ёғ пардаларидан механик усулда асбоблар (зубило, эгов, қум қоғоз ва бошқалар) ёрдамида ёки турли эритмаларда химиявий ишлов бериш билан яхшилаб тозаланиши керак.

Пўлатдан ясалган деталларни химиявий ишлов бериш билан тозалашда сульфат ва хлорид кислоталари аралашмасидан ёки ишқорли эритма (10% ли ўювчи натрий, 25% ли натрий карбонат, 25% ли натрий уч фосфати ва 22% ли суюқ шиша) дан фойдаланилади. Рангли металлар механик усулда тозаланади.

Деталларни кавшарлаш қизил мисдан ясалган қўл кавшарлагичи (осон эрийдиган кавшарлар учун) ҳамда газ пайвандлаш горелкалари, муфель ва бошқа махсус печлар, темирчилик ўчоғи ёки иссиқликнинг бошқа манбалари (қийин эрийдиган кавшарлар учун) ёрдамида амалга оширилиши мумкин. Қўл кавшарлагичи билан кавшарлашда кавшарлагичнинг учини эгов билан тозалаб, унга новшадил ёки рух хлориди билан тозалаш; детални кавшар юмшагунча қизитиш; флюс билан ҳўллаб, кавшарлагич ёрдамида кавшар юза бўйича юпқа қатламда бир текисда суртилади. Қаттиқ кавшар билан кавшарлашда қуйидаги операциялар бажарилади: кавшарлаш жойини тозалаш; детални кавшар юмшагунча қизитиш; флюс билан қоплаш ва детални кавшар эригунча қизитиш ва эриган кавшарни чок бўйича текис тақсимлаш.

Қавшарлаш усули билан турли материаллардан ясалган деталларни бириктиришнинг ўзига хос хусусиятлари бор. Чунончи, пўлат деталларни кавшарлашда термик ишлов бериш

натижасида ҳосил бўлган структура бузилмаслигини таъминлаш учун кавшарлаш температураси термик ишловнинг охирги операцияси температурасидан ошмаслиги керак.

Чўяндан (масалан, СЧ-18 дан) ясалган деталларни таъмирлашда уларни ликвидус чизиғидан юқорироқ температурагача қизитиш талаб қилинганда Л-63, ЛОМНА, ЛОҚ-59-1-0,3, ЛҚ-62-05 маркали кавшарлардан фойдаланилади, бунда АН-ШТ2, МАФ-1, № 209, ФПСН-2 маркали флюслар ишлатилади. Чўянни кавшарлаш температураси ҳар хил бўлади. Чўянда кавшарланган бирикма ҳосил қилишнинг энг паст температураси (940—900°С) флюс сифатида АН-ШТ2 синтетик шлак ишлатилганда кузатилади. Бунинг натижасида етарли мустаҳкамликка эга бўлган кулранг чўян бирикмалари К-63 ва ЛОҚ-59-1-03 кавшарлардан фойдаланилганда ҳосил бўлади. ЛОМНА ва ЛҚ-62-05 маркали кавшарларга МАФ-1 флюси қўшиб ишлатилганда ҳам худди шундай бирикмалар ҳосил қилиш мумкин.

Кулранг чўян юзасида графит бўлганлиги учун унинг оқартириш (лужение) ва кавшарлашга мойиллиги кам бўлади, чунки графит кавшарнинг чўян деталь билан бирикишига қаршилик кўрсатади. Чўян деталларни оқартиришни яхшилаш учун уларни катта тезликда йўниб тозалаш ёки оқартиришдан олдин жез билан оралиқ қатлам бериш лозим. Бундан ташқари, графитни ацетилен-кислород алангасида куйдириш ҳам мумкин. Бунинг учун куйдиришдан олдин кавшарланадиган юзани темир қириндиларидан тайёрланган паста ва борат кислотаси билан қоплаш лозим.

Алюминийдан ясалган деталларни кавшарлаш учун рух ва кадмий қўшилган кавшарлардан фойдаланиш керак. Мис ва мис қотишмаларини кавшарлаш учун ПМЦ36, ПМЦ48 ва ПМЦ54 маркали қам қовушоқ кавшарлардан ва спирт-таначорли флюслардан фойдаланилади. Жезларни кавшарлашда ЛК2, ЛТИ-120 флюслари қўлланилади. Алюминийни кавшарлашда 34А турдаги актив флюслардан фойдаланилади, кавшар сифатида эса алюминий асосидаги қотишмалар (П590А, П575, П550А) кўпроқ ишлатилади.

Таъмирлаш корхоналари амалиётида радиаторлар, ёнилғи баклари, мой ва ёнилғи найлари, карбюратор ва бошқа агрегатларнинг корпус деталлари ва ҳоказоларни таъмирлашда кавшарлаш усулидан фойдаланилади.

Деталларни кавшарлаш усулида таъмирлаш бошқа усулларга нисбатан қуйидаги афзалликларга эга: жараённинг оддийлиги ва харажатларнинг камлиги; таъмирланадиган деталларнинг пайвандлашдагига қараганда камроқ температурагача қиздирилиши уларнинг химиявий таркибини, структурасини, механик ва бошқа хусусиятларини ўзгартирмайди; деталнинг шакли ва ўлчамларининг ўзгармаслиги; кавшар чокининг етарлича мустаҳкам бўлиши.

7.9. Деталларни таъмирлашнинг қулай усулларини танлаш

Деталларни таъмирлашнинг мақсадга мувофиқлиги қуйидаги мулоҳазалардан келиб чиқиб аниқланади:

1. Деталларнинг ейилган жойи уларнинг ўлчамлари ва массаларининг жуда кам қисмини ташкил қилади.

2. Деталлардаги ишлов берилган жойларнинг айрим қисмигина ейилган бўлиб, шу туфайли улар яроқсиз деб топилганда деталларнинг (масалан тирсакли вал, цилиндрлар блоки ва б.) қолдиқ қиймати юқори бўлади.

3. Деталларни таъмирлашда моддий воситалар (металл) тежалади, эҳтиёт қисмлар сони кўпаяди.

4. Тажрибалар шуни кўрсатадики таъмирланган деталлар янги деталлардан 50 ... 70% арзонга тушади.

5. Деталларни ихтисослашган корхоналарда ва цехларда таъмирлашни марказлаштириш мумкин, бу юқори иш унумдорлигига эга бўлган технология, ускуналардан фойдаланиш, иш жойларини ва таъмирлаш жараёнида иштирок этувчи ишчиларни ихтисослаштириш имконини беради.

Машина деталларини қулай таъмирлаш нуқтаи назаридан қуйидаги гуруҳларга бўлиш мумкин (13-жадвал).

Жадвалдан кўриниб турибдики, таъмирлаш усулини танлаш деталларнинг материалига, ейилиш даражасига конструктив-технологик хусусиятига, иш шароитига ва бошқа кўрсатгичларга боғлиқ. Бунда, асосан, таъмирлаш харажатларига, яъни деталларни таъмирлаш қийматини арзонлаштиришга, уларнинг пухта таъмирланишига ҳаракат қилиш лозим.

Юқоридагиларни ҳисобга олган ҳолда таъмирлаш усулини танлашда технологик мезон, ишлаш муддати мезони ва иқтисодий мезондан фойдаланиш тавсия қилинади.

Технологик мезон деталларни таъмирлашда қандай усулларни қўллаш мумкинлигини кўрсатиб беради, бунда деталлар таъмирлаш усуллари бўйича туркумларга ажратилади ва улардан қулайи танлаб олинади.

Ишлаш муддати мезони таъмирланган ва янги деталларни чегаравий ҳолатга етгунга қадар бўлган хизмат муддатларини солиштириш билан баҳоланади. Ишлаш муддати мезонида таъмирланиш даражаси муайян детал учун ишлаш муддати коэффициенти ($K_{им}$) орқали ифодаланади, яъни

$$K_{им} = t_т / t_я, \qquad (74)$$

бунда $t_т$ — таъмирланган деталнинг ишлаш муддати, соат; $t_я$ — янги деталнинг ишлаш муддати, соат.

Кўриниб турибдики, бу икки мезон бир-бири билан ўзаро боғланган бўлиб, улар масаланинг техникавий томонини ифодалайди. Таъмирлаш усулининг иқтисодий самарадорлик да-

13-жадвал

Деталларни қулай усулда таъмирлаш жиҳатдан гуруҳларга бўлиш

Тартиб №	Деталлар гуруҳи	Мисоллар	Таъмирлаш усуллари
1.	Подшипникларни ўрнатиш учун жойи бўлган валлар ва ўқлар	Ейилиш миқдори 0,3 мм дан катта бўлмаган деталлар (подшипникларнинг ўтириш жойлари)	Хромлаш, темирлаш, тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш
2.	Цилиндрсимон деталлар	Ейилиш миқдори 0,3 . . . 2 мм бўлган деталлар	Темирлаш, тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш
3.	Цилиндрсимон деталлар	Ейилиши 2 мм дан кўп, диаметри 50 мм дан ортиқ бўлмаган деталлар (гусеницали тракторларнинг таянч ғалтаклари, йўналтирувчи ғилдираклари, ағдаргичларнинг ўқлари ва б.)	Флюс қатлами остида суюқлантириб қоплаш
4.	Ейилган, компенсация қилинадиган, конструктив метал заҳираси бўлган пўлат ва бронза деталлар	Поршен бармоқлари, киритиш ва чиқариш клапанлари, бронза втулкалар	Пластик деформациялаш (босим остида ишлаш)
5.	Цилиндрик юзаларида маҳаллий ейилиш бўлган пўлат деталлар	Шлици ейилган валлар, ургич (боёк) қисми ейилган клапан коромислолари	Дастаки усулда ёки флюс остида автоматик суюқлантириб қоплаш
6.	Сиртида маҳаллий ейилиш бор ёки дарз кетган чўян деталлар	Клапан ўриндиқлари, ейилган двигателнинг цилиндрлар блоки, сув насоси ва б.	Чўян электродлар билан газ аланғасида пайвандлаш
7.	Чўяндан ясалган, дарз кетган ва ёрилган корпус деталлар	Цилиндрлар блоки, узатмалар қутиси, кетинги кўприк корпуслари ва б.	Суюқлантириб пайвандлаш, елим таркиблар ишлатиб бириктириш
8.	Аюминий қотишмаларидан ясалган, ёрилган, синган, коррозион емирилган деталлар	Двигатель блокларининг устёпмалари, картерлар ва б.	Махсус флюслар остида пайвандлаш ёки алюминий қотишмаларидан фойдаланиб, деталларни флюссиз пайвандлаш

ражасини эса иқтисодий мезон кўрсатиб беради, бу мезон таъмирланган деталларнинг қийматини баҳолайди.

Шундай қилиб, таъмирлаш технологик жараёнини ишлаб чиқишда дастлаб таъмирлашнинг мумкин бўлган технологик усуллари аниқланади, сўнгра улардан энг қулайи танлаб олинади; танланган усул деталнинг узоқ муддат хизмат қилишини ва таъмирлаш ишларининг арзонга тушишини таъминлаши лозим.

Таъмирлаш усуллари ва ишлов бериш услуби мақбуллигини ҳамда уларнинг иқтисодий самарадорлигини баҳолаш учун нисбий таннарх ($С_{нт}$) тушунчаси киритилади. Нисбий таннарх $С_{нт}$ деталнинг таъмирлаш услуби бўйича ёки лойиҳа бўйича аниқланган таннархи $С_т$ нинг таъмирланган деталнинг машина-соатларда ифодаланган таъмирлараро хизмат даври $t_{хд}$ га нисбати билан аниқланади:

$$C_{нт} = C_т / t_{хд}.$$

Янги деталнинг нисбий таннархи ҳам шунга ўхшаш аниқланади:

$$C_{яд} = C_я / t_я,$$

бунда $C_я$ — янги деталнинг таннархи, сўм; $t_я$ — янги деталнинг хизмат муддати, соат.

$$\frac{C_т}{t_{хд}} \leqslant \frac{C_я}{t_я} \qquad (75)$$

шарт бажарилса, таъмирлаш ва ишлов бериш услуби маъқул ҳисобланади. Бошқача айтганда, қабул қилинган технологик жараён

$$C_я t_{хд} / C_т t_я \geqslant 1$$

шартни қаноатлантириши керак.

Келтирилган ифоданинг қиймати таъмирлаш технологик жараёнининг самарадорлик коэффициенти дейилади:

$$K_э = \frac{C_я t_{хд}}{C_т t_я}. \qquad (76)$$

Агар $K_э > 1$ бўлса, детални тиклаш маъқул ҳисобланади, чунки $t_{хд}$ нинг қиймати $t_я$ никидан кичик эмас.

Таъмирлашнинг ҳар бир усули учун $K_э$ нинг қиймати ҳисобланиб, $K_э$ қиймати энг катта бўлган жараён танланади.

Таъмирланган деталнинг хизмат даври икки йўл билан: тажриба маълумотларига асосланиб ёки ишлаш муддати коэффициенти $K_{им}$ дан фойдаланиб ҳисоблаш йўли билан аниқланади. Таъмирлаш усуллари учун $K_{им}$ қийматларн 14-жадвалда келтирилган.

(74) формуладан

$$t_т = K_{им} t_я$$

деб ёзиш мумкин.

У ҳолда $t_т$ нинг қийматини (75) га қўйиб,

$$\frac{C_т}{K_{им} t_я} \geqslant \frac{C_я}{t_я}$$

ни оламиз.

Иш муддати коэффициенти, янги деталнинг хизмат муддати қиймати ва таъмирланган деталнинг таннархи орқали (76) дан фойдаланиб, самарадорлик коэффициентини ($K_э$) аниқлаймиз:

$$K_э = C_я K_{им} t_я / C_{тт} t_я = C_я K_{им} / C_{тт}.$$

14-жадвал

Деталлар, бирикмаси ва юкланишнинг тури	Бирикма деталларининг материали	Тиклаш усулларидаги $K_{им}$ нинг қийматлари					
		Хромлаш	Темирлаш	Тебранма ёй воситасида суюқлантириб қоплаш	Флюс остида суюқлантириб қоплаш	Карбонат ангидрид муҳитида суюқлантириб қоплаш	Электр ёйи воситасида суюқлантириб қоплаш
Ишораси ўзгариб турадиган юкланишда ишловчи вал ва сирпаниш подшипниги	Бронза	1—1,1	0,85—0,95	0,75—0,8	0,75—0,85	—	—
	Баббит	1,25	0,95	0,8	0,85	—	—
Валлар, ўқлар ва втулкалар	Бронза	1,2—1,3	1,1—1,2	0,9—1,0	0,8 0,9	0,75 0,9	0,7—0,75
Деталларнинг цилиндрсимон юзалари — думалаш подшипникларининг ички ҳалқалари	Золдирли подшипник пўлати	1,5—1,8	0,8—1,1	0,8—1,0	0,95 1,0	0,8—0,95	0,9
Шлицнинг сиртлари	Лигерланган пўлат	2	—	0,8—1,0	0,8—1,0	0,8—0,9	0,7 0,8
Валлардаги ташқи резьбалар	Углеродли пўлат	—	—	0,8—1,0	0,85—1,0	0,85—1,0	0,8—0,9

Деталларни таъмирлашнинг ҳар бир усули учун технологик жараённинг самарадорлик коэфициенти ҳисобланиб, самарадорлик коэффициенти энг катта жараён танлаб олинади.

7.10 Тракторларнинг типавий деталларини таъмирлаш

7.10.1. Корпус деталларни таъмирлаш

Агрегатларнинг деталларидан двигателларнинг цилиндрлар блокини, тракторларнинг узатмалар қутисини, трансмиссияни ёки кетинги кўприк корпусини таъмирлаш усулларини кўриб чиқамиз.

Деталларда учрайдиган нуқсонлар ва уларни таъмирлаш усуллари 15-жадвалда келтирилган.

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

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

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

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

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

Тешиклардаги бузилган ёки ейилган резьбалар катталаштирилган резьбалар очиш ёки вставкалар қўйиш йўли билан

тикланади. Резьбалари ейилган шпилькалар, одатда, таъмирланмайди ва яроқсиз деталлар қаторига киритилади.

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

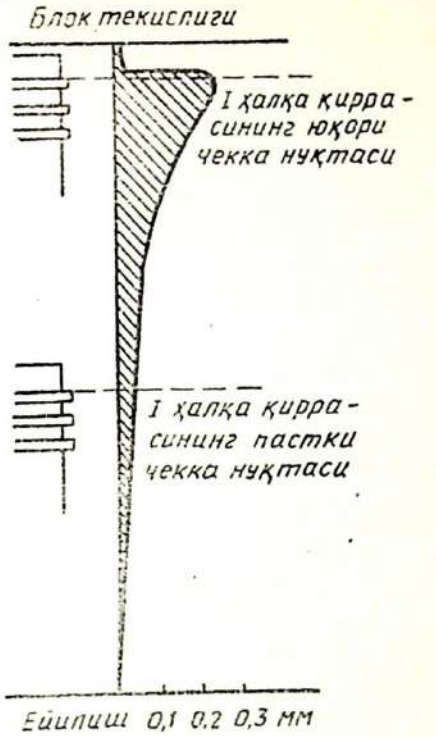
Цилиндрлар блокидаги вкладишлар ўриндиқларидаги ейилишлар, оваллик, конуслилик пайвандлаш, темирлаш ёки эпоксид смоласи асосидаги елимли таркиблар билан тузатилади. Агар вкладишларнинг таянч юзалари ўқларининг бир ўқда ётиши ейилиш ва таянч юзаларининг деформацияси натижасида бузилса, улар текис жилвирлаш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

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

Цилиндр ва цилиндрлар гильзасининг асосий нуқсонларига ички (ишчи) юзаларининг ейилиши ва бузилиши киради. Цилиндр гильзалари иш жараёнида поршень ҳалқаларининг ишқаланиши, абразив заррачалар газ эрозияси ва юқори температура таъсирида ейилади. Иш аралашмаси аланга олганда газларнинг поршень ҳалқаси остидан (айниқса юқориги ҳалқадан) ёриб ўтиши содир бўлади. Бунинг натижасида поршень ҳалқаларининг поршень деворига (гильзага) бўлган нисбий босими кўтарилади ва цилиндрнинг мойланиш шароити ёмонлашади. Иш аралашмасининг алангаланиш температураси юқорилиги ҳам мойланиш шароитини ёмонлаштиради, чунки у мойнинг қовушоқлигини ва мой пардасининг мустаҳкамлигини пасайтиради. Цилиндрнинг (гильзанинг) мойсиз юзаси газ коррозияси таъсирида емирилади. Ейилиш натижасида цилиндр (гильза) узунлиги бўйича конуссимон, диаметри бўйича эса овалсимон бўлиб қолади.

Цилиндрлар ейилишининг асосий сабаби поршень ҳалқаларининг ишқаланиши ва газ коррозиясидир. Цилиндрларнинг овалсимон бўлиб қолишига поршеннинг цилиндр деворига босими бир хил эмаслиги сабаб бўлади. Цилиндрнинг (гильзанинг) юқори қисмлари энг кўп ейилади (7.35-расм), чунки цилиндрнинг бу қисми юқори босим ва температура шароитида ишлайди, бу жойда химиявий актив бирикмаларнинг концентрацияси юқори ва мойлаш шароити ёмон бўлади. Цилиндрлар, асосан, номинал ўлчамдан катта бўлган, таъмирлаш ўлчамларига тўғри келувчи поршень қўйиш йўли билан таъмирланади. Шуни ҳисобга олиш керакки, ЯМЗ, А-01М, А-41 ва Д-47 двигателлари ва уларнинг барча модель ва модификацияларида двигатель цилиндрларининг гильзалари учун таъмирлаш ўлчамлари мавжуд эмас. Бошқа трактор двигателлари цилиндрларининг гильзалари нормал ўлчамга нисбатан 0,7 мм

га катталаштирилган таъмирлаш ўлчамлари асосида тикланади. Бунда бир блокдаги барча цилиндрларга бир хил таъмирлаш ўлчамида ишлов бериш керак. Агар цилиндрлар таъмирлаш ўлчамларидан кўпроқ ейилган бўлса, улар номинал ўлчам бўйича янги гильзалар қўйиш йўли билан тикланади.



7.35- расм. Цилиндрнинг ейилиши

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

Цилиндрларни марказлаштириш учун марказлаштирувчи тўғрилагич — оправка (қисқич) ва индикатори бор мослама қўлланилади. Цилиндрлар блоки станокнинг столига ўрнатилгандан сўнг шпинделнинг тешигига марказлаштириш учун тўғрилагич (оправка) қўйилади (7.36- расм, *а*). Тўғрилагични шундай йўниш керакки, унинг сферик учи шпинделнинг марказидан $D/2$ масофада ёки ўлчаш қулай бўлиши учун шпинделдан $l=(d+D)/2$ масофада жойлашсин. Сўнгра тўғрилагич қотирилиб, шпиндель блокнинг цилиндрига шундай туширилиши керакки, бунда тўғрилагичнинг шарсимон учи блокнинг сиртидан 3—4 мм чуқурликда жойлашсин. Марказлаштириш шпинделни буриш орқали амалга оширилади. Кейин цилиндрлар блоки столга болтлар ва тутиб тургичлар билан маҳкамланади. Сўнгра шпинделнинг юқориги тешигига кескич қўйилади (7.36-расм, *б*) ва у керакли ўлчам бўйича жойлаштирилади. Агар кескич чиқиғини «*а*» билан белгиласак, у ҳолда микрометрнинг кўрсатиши қуйидагича бўлади:

15-жадвал

Корпус деталларнинг номлари	Материали	Нуқсонлар	Мумкин бўлган таъмирлаш усуллари
Цилиндрлар блоки	Кулранг ёки легирланган чўян	Деворидаги дарзлар, ёриқлар. Цилиндр гильзаларининг ўтириш жойлари орасидаги ёриқлар	Пайвандлаш ёки ҳар хил шаклли ямоқлар солиш
		Тешиклардаги резьбаларнинг ейилиши ёки шикастланиши	Нормал ёки катталаштирилган ўлчамда резьба очиш ёки қўшимча металл қўйиб резьба очиш
		Газ тақсимлаш вали втулкасининг ейилиши	Таъмирлаш ўлчами бўйича йўниш
		Вкладишларнинг ўриндиқларидаги ейилиш, оваллилик, конуслилик	Пайвандлаш, темирлаш, эпоксид смола асосидаги таркиблар билан тузатиш
		Вкладишларнинг таянч юзалари бир ўқда ётишининг бузилиши	Подшипникнинг таянч юзасини унинг қопқоғи билан йиғиб йўниш
		Блок устёпмаси таянч юзасининг қийшайганлиги	Қўлда ёки станокда жилвирлаш; шаберлаш
		Цилиндрлар юзасининг ейилиши	Таъмирлаш ўлчами бўйича ишлов бериш; гильзаларни алмаштириш
Узатмалар қутиси корпуси ҳамда трансмиссия ёки орқа кўприк корпуси	Кулранг чўян	Дарз ва ёриқлар	Дарз ва ёриқларни пайвандлаш; Жез билан кавшарлаш
		Подшипник ўриндиқларининг ейилиши	Эпоксид смоласи асосидаги таркиблар билан таъмирлаш; темирлаш; подшипник ўриндиқларига қўшимча деталь (втулка) ўрнатиш
		Резьбали тешикларнинг ейилиши ва бузилиши	Қатталаштирилган ўлчамда резьба очиш; резьбали вставкалар (бурамалар ва пружинали вставкалар қўйиш
		Вал ўқларининг қийшайиши ва параллелмаслиги	Подшипник ўрнатиладиган тешикка қўшимча деталь (втулка) ўрнатиш ва уларни махсус мосламаларда йўниш

$$\delta = d + a.$$

Кескич чиқиғининг қиймати

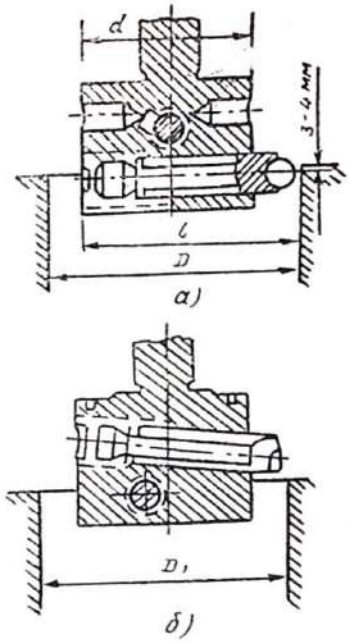
$$a = \frac{D_1 - d}{2},$$

бунда D_1 — цилиндрнинг диаметри, мм.

У ҳолда

$$\delta = d + a = \frac{d + D_1}{2}.$$

Йўнилгандан сўнг цилиндрларнинг ўқлари орасидаги масофа ва цилиндр ўқларининг тирсакли вал ўқига перпендикулярлиги (четга чиқиш цилиндрнинг бутун узунлиги бўйича 0,05 мм дан ошмаслиги керак) таъминланиши ҳамда у цилиндрнинг диаметри таъмирлаш ўлчамидан 0,04—0,1 мм кичик бўлиши, яъни меъёрга етказиш (хонинглаш) операцияси учун қўйим қолдирилиши керак. Хонинглаш вертикал-хонинглаш ёки вертикал пармалаш станокларида махсус хонинглаш каллаги ёрдамида амалга оширилади.



7.36- расм. Цилиндрни марказлаштириш (*а*) ва кескични ўрнатиш (*б*)

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

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

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

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

— узатмалар қутиси корпусини маҳкамлаш;

— тешик юзасини ёғсизлантириш;

— эпоксид таркибини суртиш ва хона температурасида 10 минут давомида қуритиш;

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

— узатмалар қутисини олиш ва қопланган таркиб қотгунча ушлаб туриш.

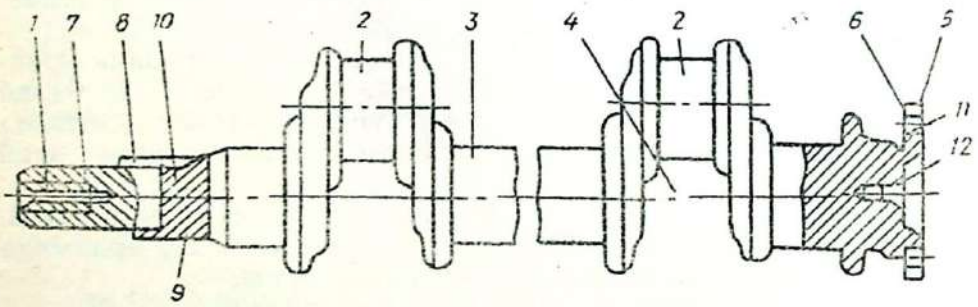
Подшипникларнинг ўриндиқларини темирлаш усули ёрдамида тузатишда ундаги ўткир қирралар ва урилган жойлар бартараф қилинади, бензин билан ювилади, сўндирилган оҳак билан ёғсизлантирилади ва шундан сўнг юқори концентрацияли хлор ёки сульфат электролитларда темирланади. Бунда ваннасиз ёки маҳаллий темирлаш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

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

7.10.2. Валларни таъмирлаш

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

16- жадвалда СМД-14 двигатели мисолида унинг тирсакли валидаги нуқсонлар ва уларни бартараф этиш усуллари келти-



7.37- расм. СМД- 14 двигателининг тирсакли валидаги нуқсонлар учрайдиган жойлар схемаси

16-жадвал

Нуқсоннинг расмдаги №	Нуқсонлар	Бартараф этиш усуллари
1.	Тўсқичли (храпли) резьбанинг эзилиши	Резьбани калибрлаш
2.	Шатун бўйинларининг ейилиши	Таъмирлаш ўлчами бўйича жилвирлаш ва жилолаш; суюқлантириб қоплаш ва номинал ўлчам бўйича жилвирлаш (жилолаш)
3.	Ўзак бўйинларининг ейилиши	Юқоридагидек
4.	Валнинг эгилиши	Вални тўғрилаш
5.	Фланец кўндаланг кесилган жойининг уриши	Фланец кўндаланг кесилган жойини жилвирлаш
6.	Маховик ўтирадиган фланец юзасининг ейилиши	Карбонат ангидрид муҳитида суюқлантириб қоплаш
7.	Шкив ўрнатилган юзанинг ейилиши	Юқоридагидек
8.	Тишли ғилдирак блоки қотириш резьбаларининг узилиши	Юқоридагидек
9.	Тишли ғилдирак ўрнатилган юзанинг ейилиши	Юқоридагидек
10.	Сегмент шпонка ўриндиғининг ейилиши	Карбонат ангидрид муҳитида суюқлантириб қоплаш ёки таъмирлаш ўлчамлари бўйича тиклаш
11.	Ўрнатиш штифти жойлашган юзанинг ейилиши	Юқоридагидек
12.	Маховик маҳкамланадиган резьбаларининг ейилиши	Резьбали вставкаларни ўрнатиш

рилган, 7.37-расмда эса нуқсонлар учрайдиган жойлар схемаси келтирилган.

Аксарият трактор двигателларининг тирсакли валлари учун хос бўлган, шатун ва ўзак бўйинларининг ейилган жойларини тиклаш жараёнини батафсил кўриб чиқамиз.

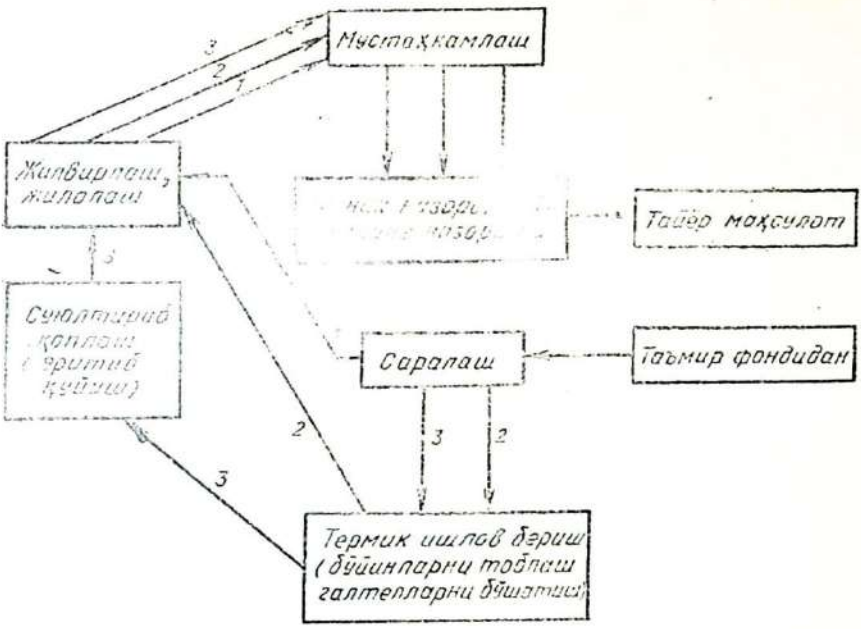
Тирсакли валларнинг ўзак ва шатун бўйинларининг ейилиши нотекис бўлади. Ейилиш қиймати подшипник ва бўйинлар ўқларининг ўзаро мос келишига, улар билан бирлаштирилган деталларнинг мувозанатланганлигига, мойнинг сифатига ва бошқа сабабларга боғлиқ. Тирсакли валлар бўйинларининг узунлик бўйича ейилиши унинг айланаси бўйича ейилишдан фарқ қилади. Шатун бўйинлари узунлик бўйича конуссимон, диаметр бўйича эса овал, умуман, эллипс шаклини олади. Улар ўзак бўйинларга нисбатан кўпроқ ейилади. Бунинг устига, шатун бўйинларининг кривошип текислигига қараган томони кўпроқ ейилади. Шунинг учун ҳам тирсакли валларни саралашда бўйинларни бир-биридан 10 мм масофадаги икки кесимда ва икки текисликда (кривошип текислигида ва унга перпендикуляр текисликда) ўлчаш лозим. Агар шатун бўйинларининг эллипссимонлиги 0,05 мм дан, ўзак бўйинларининг эллипссимон-

лиги эса 0,06 мм дан ортиқ ҳамда юлиниш, ўйилиш, чуқур тирналиш ёки ейилишлар бўлса, улар таъмир ўлчамларидан бирортаси бўйича жилвирлаш (сўнг жилолаш) билан тикланади. Агар бўйинларнинг ейилиш миқдори таъмир ўлчамлари чегарасидан чиқиб кетган бўлса, уларга металл флюс қатлами остида автоматик суюқлантириб қопланади ва номинал ўлчам бўйича механик ишлов берилади.

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

Тирсакли валларни саралаш жараёнида қуйидаги нуқсонлар аниқланиши мумкин: таъмирлаш ўлчамлари бўйича тиклаш имконияти бўлган бўйинларнинг ейилиши; ейилиш миқдори таъмирлаш ўлчами чегарасидан чиққан вал бўйинларининг ейилиши; вал бўйинлари сиртқи қатламлари (ейилиш ва қайта жилвирлаш натижасида) қаттиқлигининг пасайиши. Бу нуқсонларга қараб тирсакли вални йўналишлар (маршрутлар) бўйича таъмирлаш мумкин. 7.88-расмда тирсакли вал бўйинларини йўналишлар бўйича таъмирлаш технологияси ва таъмирлашнинг технологик жараёни схемаси келтирилган.

Биринчи йўналишда тирсакли валлар таъмирлаш ўлчамлари усулида тикланиб, кейин жилвирланган бўйинлар мустаҳкамланади. Иккинчи йўналишда, биринчи йўналишдан фарқли ўлароқ, бўйинлар қаттиқлиги жоиз қийматдан пастроқ бўлади.



7.38- расм. Тирсакли вал бўйинларини йўналиш (маршрут) лар бўйича таъмирлаш технологик жараёнининг схемаси

Бундай валлар таъмирлаш ўлчамлари бўйича ишлов берилгандан сўнг тоблаш операциясидан ўтади. Сўнгра жилвирланади ва якуний мустаҳкамланади. Бу йўналишда таъмирланган вал ишлатиш жараёнида жадал ейилмайди.

Учинчи йўналиш бўйинларининг ейилиш миқдори таъмирлаш ўлчамлари чегарасидан четга чиққан тирсакли валлар учун қўлланилади. Бундай тирсакли валларнинг бўйинлари суюқлантириб қоплашдан олдин гальтелли қисмларидаги ички (қолдиқ) кучланишларни йўқотиш мақсадида бўшатилади. Сўнгра бўйин юзаларига суюқлантирилган металл қопланади, жилвирланади, жилоланади ва мустаҳкамланади.

Шуни ҳам таъкидлаш жоизки, барча тирсакли валлар таъмирлангандан сўнг махсус қурилмаларда динамик мувозанатланиши (балансировка қилиниши) лозим.

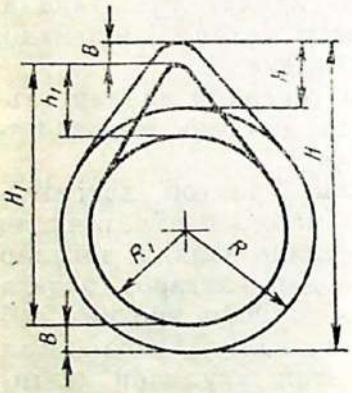
Газ тақсимлаш валларини таъмирлаш. Трактор двигателларининг газ тақсимлаш валлари 40, 45 маркали пўлатлардан штамплаш усулида ясалади. Газ тақсимлаш валида дарзлар бўлганда кулачокдаги металлнинг 3 мм дан каттароқ бўлаги синиб тушганда мазкур деталь таъмирлаш учун яроқсиз деб ҳисобланади. 17- жадвалда газ тақсимлаш валида учрайдиган асосий нуқсонлар ва уларни бартараф этиш усуллари келтирилган.

Газ тақсимлаш валининг ейилган ўзак бўйинларини таъмирлашда уларни кичиклашган таъмир ўлчами бўйича жил-

17-жадвал

Тартиб №	Нуқсонлар	Бартараф этиш усуллари
1	Ўзак бўйинларнинг ейилиши	Катталаштирилган ёки кичиклаштирилган таъмирлаш ўлчами бўйича механик ишлов бериш; хромлаш ёки темирлаш; суюқлантириб қоплаш
2	Кулачокларнинг ейилиши	Таъмирлаш ўлчами бўйича жилвирлаш; суюқлантириб қоплаш ва номинал ўлчам бўйича ишлов бериш
3	Тишли ғилдирак ўрнатиладиган жойнинг ейилиши	Темирлаш ёки суюқлантириб қоплаш ва номинал ўлчам бўйича ишлов бериш
4	Шпонка ўриндиғининг ейилиши	Катталаштирилган ўлчамда фрезалаш ёки ейилган ўриндиқларни суюқлантириб қоплаш, сўнгра номинал ўлчам бўйича фрезалаш
5	Резьбанинг ейилиши ва узилиши	Суюқлантириб қоплаш ва номинал ўлчам бўйича янги резьба очиш; йўниш ва кичиклаштирилган ўлчам бўйича резьба очиш
6	Валнинг эгилиши	Совуқ ҳолда тўғрилаш

вирланади ва таъмирлаш ўлчамига мос келувчи втулка ўрнатилади. Агар ейилиш миқдори жуда катта бўлиб, вал мустаҳкамлигининг пасайишига олиб келса, у ҳолда мазкур вал суюқлантириб қоплаш билан таъмирланади. Хромлаш ёки темирлашдан сўнг номинал ёки катталаштирилган ўлчам бўйича ишлов берилади. Хромлаш ёки темирлаш унча катта бўлмаган қатламга катталаштириш учун қўлланилади. Қалинроқ қатламлар билан қоплаш карбонат ангидрид гази муҳитида автоматик равишда тебранма ёй ёки плазмали суюқлантириб қоплаш билан амалга оширилади. Бундай бўйинларни жилвирлашда 3Б151 айланма жилвирлаш станокларидан фойдаланилади. Агар зарурат бўлса, жилвирлашни хомаки ва якуний тоза ишлов бериш режимларида олиб борилади. Бундай ишлов бериш шундай мақсадда бажариладики, хомаки жилвирлангандан сўнг бўйинларга термик ишлов берилади, кейин эса талаб қилинган ўлчамгача якуний жилвирланади.



7.39-расм. Кулачокни жилвирлаш йўли билан таъмирлаш схемаси

Ейилган кулачокларни кичик-

лашган таъмирлаш ўлчамида жилвирлаш билан фақат бир марта таъмирлаш, шунда ҳам кулачокнинг баландлиги H жоиз чегарадан чиқмагандагина мумкин (7.39- расм). Бунда клапаннинг кўтарилиши баландлиги, очилиш ва беркилиш лаҳзалари ўзгармаслиги керак, чунки кулачокдан қалинги В га тенг бўлган қатлам олиб ташланади. Янги кулачокдаги клапаннинг ҳақиқий кўтарилиш баландлиги:

$$h = H - 2R$$

Ейилган кулачок профили таъмирлангандан сўнг клапаннинг кўтарилиш баландлиги янги кулачок билан ишлаганда қандай бўлса, бунда ҳам худди шундай қийматга эга бўлади:

$$h_1 = H_2 - 2P_1 = h.$$

Кулачок жилвирлаш билан қайта тузатилганда унинг эгрилик радиуси анча кичиклашади, натижада у ўткирроқ бўлиб қолади, бу эса клапаннинг очиқ туриш давомийлиги камроқ бўлишига олиб келади ва газ тақсимлаш фазаси бузилади.

Таъмирлаш ўлчамлари чегарасидан чиққан кулачокларни карбонат ангидрид гази муҳитида махсус копирлаш мосламалари билан автоматик равишда суюқлантириб қоплаш ёки қўлда электр ёйи воситасида ёки газ алангасида пайвандлаш билан таъмирлаш мумкин. Суюқлантириб қопланган сўнг валнинг уришини текшириб кўриш, зарур бўлганда уни тўғрилаш лозим. Кулачоклар ЗА438 маркали копир бўйича жилвирлаш станокларида жилвирланади.

Тишли ғилдираклар ўрнатиладиган жойлардаги ейилиш таъмирлаш ёки суюқлантириб қоплаш йўли билан тамирланган-дан сўнг, уларга номинал ўлчам бўйича ишлов берилиши керак. Шпонка ўрнидиғининг ейилиши катталашган ўлчам бўйича фрезалаш билан таъмирланади.

Валнинг резьбалари ейилган ёки узилганда улар йўнилади ва кичиклаштирилган ўлчамда резьба очилади ёки ейилиш миқдоридан каттароқ бўлган ўлчамда суюқлантириб қопланади, сўнгра номинал ўлчамда резьба очилади.

Газ тақсимлаш валининг эгилганлиги призмаларда ўрта бўйин бўйича индикаторлар ёрдамида аниқланади. Агар марказдан четга чиқиш 0,1 мм дан ортиқ бўлса, газ тақсимлаш вали совуқ ҳолда призмаларда пресс остида тўғриланади. Бунда тақсимлаш валидаги тишли ғилдирак ўрнатиладиган бўйинининг уриши 0,03 мм дан ошмаслиги керак.

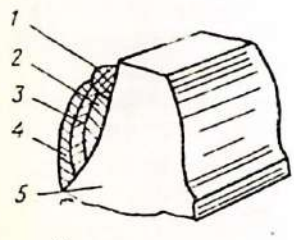
7.10.3. Тишли ғилдиракларни таъмирлаш

Тишли ғилдирак трактор трансмиссиясида энг кўп қўлланилган деталлардан бири ҳисобланади. Тишли ғилдираклар учун материал сифатида юқори механик хоссаларга эга бўлган легирланган пўлатлар ва юқори мустаҳкамликка эга бўл-

ган чўянлар қўлланилади. Тракторларнинг тишли ғилдиракларн оғир шароит (катта юкланишлар, валнинг эгилиши, абразив муҳит) да ишлайди. Бунда қуйидаги нуқсонлар содир бўлиши мумкин: тишларнинг, деталлар ўрнатиладиган жойларнинг, шлицларнинг, шпонка ўриндиқларининг, улаш вилкалари ўрнатиладиган ҳалқасимон ариқчаларнинг ейилиши ҳамда ғилдирак тишларининг ёрилиши ва синиши.

Тишли ғилдирак тишларининг ейилиши, асосан, газ алангасида ва электр ёйи воситасида суюқлантириб қоплаш, чамбаракларини алмаштириш ва босим остида пластик деформациялаш усули билан бартараф этилади.

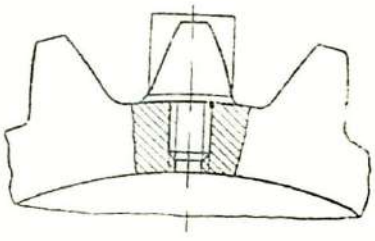
Ейилган тишларни газ алангасида қоплаш билан таъмирлашда қопланадиган материал сифатида тишли ғилдирак материалига мос келувчи материаллардан фойдаланилади. Электр ёйи воситасида суюқлантириб қоплашда эса сифатли қопламага эга бўлган электродлардан фойдаланилади. Очиқ ва абразив муҳитда ишлайдиган тишли ғилдиракларининг тишлари, одатда, ейилишга чидамли қотишмалар билан суюқлантириб қопланади. Сормайт турдаги темир-хромли электродлар тишларнинг четлари ейилганда уларни суюқлантириб қоплашда ва цементация қилинган қатлам чўтирсимон ейилганда ёки синиб тушганда ишлатилади.



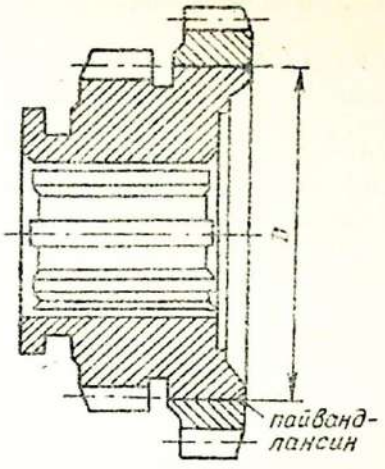
7.40- расм. Тишли ғилдираклар тишини суюқлантириб қоплаш усули билан таъмирлаш схемаси

Тишли ғилдиракларни ейилишга чидамли қотишмалар билан суюқлантириб қоплаш ишлари қуйидаги кетма-кетликда олиб борилади (7.40- расм). Дастлабки қатлам *1* тиш бўйича суюқлантириб қопланади ва иссиқ ҳолда прокаткаланиб, мустаҳкамланади. Сўнгра қўзғалувчан жилвирлаш ускуналарида тозаланади. Кейинги қатламлар 10.6-расмда кўрастилган кетма-кетликда суюқлантириб қопланади. Бунда ҳар бир қатлам суюқлантириб қопланган дан кейин локдан тозаланиши ва мустаҳкамланиши лозим.

Суюқлантириб қопланган ғилдирак қийшаймаслиги учун уни аста-секин бир меъёрда совитиш лозим. Суюқлантириб қопланган тишлар фрезаланади ва номинал ўлчамгача жилвирланади. Қатта модулли тишли ғилдиракларнинг тиши синганда улар слесарлик усуллари билан бураб ўрнатиладиган қисмлар, бошмоқлар ёки қўшимча деталлар қўйиш йўли билан таъмирланади. Бундай таъмирлаш усули синган тишларнинг сони кетма-кет жойлашганда икки донадан ошмаган ҳолларда қўлланилиши керак. Бундай усулда таъмирлашда тишнинг синган қисми арралаб ташланади, юзалари тозаланади, бир нечта тешиклар тешилади ва уларга шпилька буралади. Шпилькаларнинг атрофи ишлов беришга 3—5 мм қўйим қолдирилган



7.41- расм. Ғилдирак тишларини шпилька қўйиш ёрдамида таъмирлаш



7.42- расм. Шестерня блокининг тишли чамбаракларини алмаштириш йўли билан таъмирлаш

ҳолда суюқлантириб қопланади ва номинал ўлчам бўйича механик ишлов берилади. (7.41- расм).

Тишли ғилдиракларни таъмирлашда деталнинг қисмини алмаштириш усули ҳам қўлланилади. Мазкур усул, асосан, шестернялар блокини таъмирлашда ишлатилади. Бунда ейилган тишли чамбарак кесиб ташланади (масалан, электр учқуни усули билан) ва янги чамбарак тараиглик билан ўрнатилишни таъминлай оладиган ўлчамгача (*D* ўлчамгача) йўнилади (7.42- расм). Янги тишли чамбарак ҳам кесиб ташланган тишли чамбарак материалидан ясалиши лозим. Бирикманинг мустаҳкамлиги таъминланиши учун янги тишли чамбарак шестернялар блокига икки-уч винт билан қотирилади ёки электр ёйи билан пайвандлаб қўйилади.

Гардиш ва гупчаклардаги синиқликлар ва дарзлар пайвандланади ва номинал ўлчамгача механик ишлов бериш йўли билан таъмирланади. Тишли ғилдираклар ўрнатиладиған жойлар ейилган бўлса, улар суюқлантириб қоплаш, электролитик қоплаш ва бошқа усуллар билан номинал ўлчамга келтирилади. Шлицлар ва шпонка ўриндиқларининг ейилишини тиклашда ён томонини суюқлантириб қоплаш усули тавсия қилиниши мумкин.

Таъмирланган тишли ғилдиракларда бошланғич айлананинг ва ён томонининг уриши белгиланган техник шартлар чегарасидан чиқмаслиги керак.

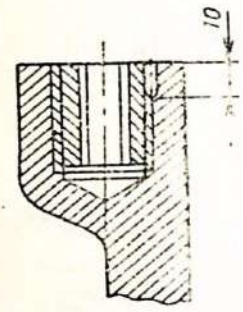
Шуни айтиб ўтиш керакки, синган тишлар ўрнига янги тишларни суюқлантириб қоплаш ва ўрнатиш вақтинчалик чора сифатида рухсат этилади. Одатда, бундай тишли ғилдирак капитал таъмирлашда алмаштирилиши лозим.

7.10.4. Резьбали, шлицли ва шпонкали бирикмаларни таъмирлаш

Резьбали бирикмаларни таъмирлаш. Резьбали бирикмаларнинг асосий нуқсонларига резьбанинг ейилиши, узилиши, синиб қолиши, эзилиши киради. Ейилган ички резьбаларни катталашган ўлчамда янги резьба очиш, қўшимча деталь ўрнатиш ёки пайвандлаб, сўнг номинал ўлчамда янги резьба очиш усуллари билан таъмирлаш мумкин. Ейилган ташқи резьбалар суюқлантириб қоплаш ва номинал ўлчамда янги резьба очиш билан таъмирланади.

Катталашган ўлчамдаги болт талаб қилинганлиги сабабли тешикларга янги резьба очиш усули ҳар доим ҳам маъқул бўлавермайди, чунки бунда ўзаро алмашинувчанлик бузилади ва деталларни кейинги таъмирлаш ишлари мураккаблашиб кетади.

Янги (қўшимча) деталлар ўрнатиш усули билан таъмирлашда ейилган резьбали тешик қўшимча янги деталь ўлчамига тўғри келадиган каттароқ ўлчамда тешилиб, унга резьба очилади. Мазкур деталь тешикка тўлиқ киргунча бураладн ва штифт билан қотирилади. Сўнгра номинал ўлчамдаги резьба очилади (7.43- расм).



7.43- расм. Деталларни янги (қўшимча) деталь ўрнатиш усули билан таъмирлаш

Валларнинг ейилган резьбаларини таъмирлашда, одатда, тебранма ёй воситасида ёки карбонат ангидрид муҳитида 1,2—1,6 мм диаметрли Н-30 маркали электродлар билан суюқлантириб қоплаш, сўнгра номинал ўлчам бўйича резьба очиш усули қўлланилади. Таъмирлашнинг бундай усули диаметри 40 мм гача бўлган резьбали валлар учун қўлланилади, каттароқ ўлчамли резьбалар учун эса флюс қатлами остида ёки плазма оқимида суюқлантириб қоплаш усули қўлланилади.

Шлицли ва шпонкали бирикмаларни таъмирлаш. Шлицли ва шпонкали бирикмаларнинг асосий нуқсонларига юзаларнинг ейилиши ва эзилиши, ии юзаларидаги металлнинг чўтирсимон ейилиши киради. Валнинг ейилган шлицлари сиқиб чиқариш, ейилган шлиц бўртмаларининг ён томонларини суюқлантириб қоплаш, шлиц ариқчалари ва бўртмаларини суюқлантириб қоплаш билан тикланади.

Шлицларни сиқиб чиқариш У6 ёки У7 маркали пўлатдан ясалган роликлар билан амалга оширилади. Бундан олдин шлицлар юмшатилган бўлиши керак. Сиқиб чиқариш ейилган юзанинг четидан ёки бўртманинг икки четидан амалга оширилиши мумкин. Бунинг натижасида шлицларнинг кенглиги 0,5—1 мм га ортиши мумкин. Пўлат фланецлар, гупчаклар ва

бошқа деталлардаги ейилган шлицлар чўктириш йўли билан таъмирланади.

Диаметри 50 мм дан кичик бўлган валларнинг шлицларини таъмирлашда қўлда ёки вибраёй воситасида суюқлантириб қоплаш усули қўлланилади, бунда суюқлантирилган металл қатламлари шлицлар бўйлаб навбатма-навбат шлиц ариқчаларига қопланади. Бунда қўлда суюқлантириб қоплашда ОЗН-300У, ОЗН-350У, Э42А ва ЭУ6 маркали электродлардан, вибраёй воситасида суюқлантириб қоплашда эса $Н_п = 30$ электродидан (совитувчи суюқлик қўлланилган ҳолда) фойдаланилади. Диаметри 50 мм дан ортиқ булган валларнинг ейилган шлицлари флюс қатлами остида автоматик пайвандлаш ёрдамида суюқлантириб қопланади, бунда $С_в = 30ХГСА$ электроди қўлланилади.

Ейилган шпонкали бирикмаларни тузатишда ишдан чиққан шпонка янгисига ёки каттароқ ўлчамлигига алмаштирилади. Валдаги ейилган шпонка ўриндиқлари каттароқ шпонкага мослаб 10—15% га кенгайтирилади; бузилган ўриндиққа нисбатан 90 ёки 120° фарқ қилувчи бошқа жойда номинал ўлчам бўйича янги шпонка ўриндиғи фрезаланади. Айрим деталларда шпонка ўриндиғини ўзгартириб фрезалаш усулини қўллаб бўлмайди (масалан, газ тақсимлаш валининг тақсимлаш шестерняси ўрнатилган жойдаги шпонка ўриндиғини). Бундай деталларнинг шпонка ўриндиқларини таъмирлашда суюқлантириб қоплаш ва номинал ўлчам бўйича ишлов бериш усули қўлланилади.

ФОЙДАЛАНИЛГАН АДАБИЁТ

1. *Авдеев М. В., Воловик Е. Л., Ульман И. Е.* Технология ремонта машин и оборудования.— М.: Агропромиздат, 1986.
2. *Ачкасов К. А.* Прогрессивные способы ремонта сельхоз техники.— М.: Колос, 1975.
3. *Бабусенко С. М.* Трактор ва автомобиллар ремонти.— Тошкент: Ўқитувчи, 1990.
4. *Диденко Н. К.* Эксплуатация машино-тракторного парка.— Киев: Высшая школа, 1977.
5. *Иванов В. В.* Основы эксплуатации тракторов в сельском хозяйстве.— М.: Высшая школа, 1965.
6. *Икромов У. А.* Автомобиллар ремонти.— Тошкент: Ўқитувчи, 1976.
7. *Икромов У. А., Левитин М.* Основы трибоники.— Ташкент: Ўқитувчи, 1984.
8. *Иофинов С. А.* Эксплуатация машино-тракторного парка.— М.: Колос, 1974.
9. *Михайловский Н. М., Спиридонов П. В.* Эксплуатация и ремонт тракторов применяемих в хлопководстве.— Ташкент: Узбекистон, 1968.
10. *Шадричев В. А.* Ремонт автомобилей.— М.: Машиностроение, 1965.

МУНДАРИЖА

Муқаддима 3

I ҚИСМ. ТРАКТОРЛАРНИ ИШЛАТИШ АСОСЛАРИ

1- боб. Тракторлардан халқ хўжалигида фойдаланиш 4

1.1. Машиналар тизими ҳақида тушунча 4
1.2. Қишлоқ хўжалик ишларини механизациялаш 5
1.3. Қишлоқ хўжалик ишларида тракторлардан фойдаланиш . . . 6
1.4. Қишлоқ хўжалик юкларини ташишда тракторлардан фойдаланиш 14
1.5. Тракторлардан мелиорация ишларида фойдаланиш 18

2- боб. Трактор ва қишлоқ хўжалик машиналаридан агрегатлар тузиш 19

2.1. Трактор агрегатларининг турлари ва уларнинг асосий кўрсаткичларини аниқлаш 19
2.2. Трактор агрегатларининг иш жараёнидаги барқарорлиги . . . 23

3- боб. Трактор агрегатларининг кинематикаси ва уларнинг асосий иш кўрсаткичлари 24

3.1. Трактор агрегатларининг кинематикаси 24
3.2. Трактор агрегатларининг бурилиш турлари 26
3.3. Трактор агрегатларининг ҳаракат усуллари ва уларни баҳолаш 28
3.4. Далани агрегат ишлатиш учун тайёрлаш 31
3.5. Трактор агрегати кинематик элементларининг унинг манёврчанлиги ва бошқарилувчанлигига таъсири 32
3.6. Трактор агрегатларининг иш унуми ва унга таъсир этувчи омиллар 33
3.7. Трактор агрегатларини ишлатиш харажатлари 36

4- боб. Тракторларни техник ишлатиш асослари 41

4.1. Тракторларнинг техник ҳолатига таъсир этувчи омиллар . . . 41
4.2. Машиналарни қабул қилиш ва хўрдалаш 41
4.3. Кундалик техник хизмат кўрсатиш 44
4.4. Тракторларнинг техник ҳолатини аниқлаш 45
4.5. Машиналарга техник хизмат кўрсатиш турлари 50
4.6. Мавсумий техник хизмат кўрсатиш 52
4.7. Тракторларнинг техник хизмат кўрсатишга қулайлиги 55
4.8. Машиналарга техник хизмат кўрсатишни ташкил қилиш ва унинг воситалари 57
4.9. Тракторларни сақлаш турлари ва уларни ташкил қилиш . . . 60

II ҚИСМ. ТРАКТОРЛАРНИ ТАЪМИРЛАШ АСОСЛАРИ

5- боб. Машиналарнинг техник ҳолатига таъсир этувчи омиллар . . . 66

5.1. Машиналарнинг ишончлилиги ва хизмат муддатига иқлим шароитининг таъсири 66
5.2. Трактор ва қишлоқ хўжалик машиналарини ишлатиш шароитларининг хусусиятлари 67
5.3. Машина деталлари нуқсонларининг турлари 72
5.4. Ишқаланиш ҳодисасининг моҳияти 75
5.5. Чегаравий ва жоиз ейилишлар 87

5.6. Таъмирлаш турлари ва қишлоқ хўжалигидаги таъмирлаш-техник хизмат кўрсатиш базаси 90
5.7. Машиналар таъмирини ташкил қилиш усуллари ва шакллари . 94

6- боб. Машиналарни капитал таъмирлаш технологияси 99

6.1. Ишлаб чиқариш ва технологик жараёнлар ҳақида умумий тушунчалар 99
6.2. Машинани таъмирлашга қабул қилиш, ювиш ва тозалаш . . 99
6.3. Бўлаклаш хусусиятлари 103
6.4. Деталларни саралаш 104
6.5. Узел ва механизмларни комплектлаш 113
6.6. Машиналарни йиғиш технологияси 115
6.7. Деталь ва узелларни мувозанатлаш 119
6.8. Агрегат ва машиналарни хўрда қилиш ва синашнинг асосий технологик жараёнлари 121
6.9. Машиналарни бўяш технологияси асослари 124

7- боб. Деталларни таъмирлаш усуллари 133

7.1. Таъмирлаш усулларининг таснифи 133
7.2. Деталларни механик ишлов бериш йўли билан таъмирлаш . . 134
7.3. Деталларни пластик деформациялаш усулида таъмирлаш . . 139
7.4. Деталларни пайвандлаш усулида таъмирлаш 144
7.5. Таъмирлашда деталларга электр учқуни билан ишлов бериш . 169
7.6. Деталларни металлаш йўли билан таъмирлаш 171
7.7. Деталларни гальваник металл қоплаш йўли билан таъмирлаш . 178
7.8. Деталларни пластмасса ва елимлардан фойдаланиб таъмирлаш ва кавшарлаш 190
7.9. Деталларни таъмирлашнинг қулай усулларини танлаш . . . 201
7.10. Тракторларнинг типавий деталларини таъмирлаш 205

ИКРОМОВ ЎТКУР
ЭРГАШЕВ АМИРҚУЛ
САБЛИКОВ МИХАИЛ НИКОЛАЕВИЧ

ТРАКТОРЛАРНИ ИШЛАТИШ ВА ТАЪМИРЛАШ АСОСЛАРИ

Тошкент «Ўқитувчи» 1995

Редакция мудири *Абдувоҳид Раҳимов*
Муҳаррир *Шукрулла Аъзамов*
Расмлар муҳаррири *Фарҳод Неъматдамбоев*
Техник муҳаррир *Сурайё Турсунова*
Мусаҳҳиҳ *Пакиза Аъзамова*

ИБ № 6446

Теришга берилди 12.06.95. Босишга рухсат этилди 6.11.95. Формати 60×90/16. Тип. қоғози. Кегли 10 шпонсиз. Юқори босма усулида босилди. Шартли б.т. 14,0. Шартли кр.-отт. 14,19. Нашр. т. 13.89. Нусхаси 4000. Буюртма № 2775.

«Ўқитувчи» нашриёти. 700129, Тошкет, Навоий кўчаси, 30. Шартнома 11-56-93.

Ўзбекистон Республикаси Давлат матбуот қўмитасининг Тошкент полиграфия комбинати. Тошкент, Навоий кўчаси, 30. 1995.

3

·ЎҚИТУВЧИ·