

В. И. КАРАГОДИН, Н.Н. МИТРОХИН

АВТОКӨЛІКТЕР МЕН ҚОЗҒАЛТҚЫШ-ТАРДЫ ЖӨНДЕУ

ОҚУЛЫҚ

«Білім беруді дамытудың федералды институты»
Федералды мемлекеттік автономды мекемесі
ОКБ бағдарламаларын жүзеге асыратын білім
мекемелері
оқу үдерісінде оқулық ретінде пайдалану үшін
ұсынған

«БДФИ» ФМАМ
Пікірдің тіркеу нөмірі 770
26 желтоқсан 2012 жыл
11-басылым, стереотипті



«Академия» баспа орталығы
2015

ӘОЖ 629.119(075.32)

КБЖ 39.33-08

К21

Бұл кітап Қазақстан Республикасының Білім және ғылым министрлігі және «Кәсіпқор» холдингі» КЕАҚ арасында жасалған шартқа сәйкес ««ТЖКБ жүйесі үшін шетел әдебиетін сатып алуды және аударуды ұйымдастыру жөніндегі қызметтер» мемлекеттік тапсырмасын орындау аясында қазақ тіліне аударылды.

Аталған кітаптың орыс тіліндегі нұсқасы Ресей Федерациясының білім беру үдерісіне қойылатын талаптардың ескерілуімен жасалды.

Қазақстан Республикасының техникалық және кәсіптік білім беру жүйесіндегі білім беру ұйымдарының осы жағдайды ескеруі және оқу үдерісінде мазмұнды бәлімді (технология, материалдар және қажетті ақпарат) қолдануы қажет.

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, занды мекенжайы:

Астана қ., Иманов кәш., 19,

«Алма-Ата» БО, 809С , телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dcg.kz

Пікір беруші:

техн. ғыл. док., профессор Б.П.Долгополов;

А.А.Николаев ат. МАДК оқытушысы М.И.Аршинкин

Карагодин В.И.

К21 Автокөліктер мен қозғалтқыштарды жөндеу: орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған оқулық

/В.И. Карагодин, Н. Н.Митрохин. — 11-басылым, стер. — М.:

«Академия» баспа орталығы, 2015. — 496 б.

ISBN978-601-333-186-7 (каз)

ISBN 978-5-4468-2003-0 (рус)

Автожөндеу өндірісінің негіздері мен автокөліктерді жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру бойынша жалпы ережелер баяндалған. Автокөліктер мен агрегаттарды күрделі жөндеудің технологиялық үдерісі жан-жақты қарастырылған. Автокөлік бөлшектері мен түйіндерін жөндеудің типтік технологиялық үдерістері келтірілген. Автожөндеу кәсіпорындарын жобалаудың негіздері берілген.

Оқулықты «Автокөліктерге техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүргізу» мамандығы бойынша «Автокөліктерге техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүргізу» ПМ.01 кәсіби модулін игеру барысында қолдануға болады.

Орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған.

*Оқу
басылымы*

ӘОЖ
629.119(075.3
2) ББК 39.33-
08

Карагодин Виктор Иванович,
Митрохин Николай Николаевич

Автокөліктер мен қозғалтқыштарды жөндеу

Редакторы Н. Н. Согомонян. Техникалық редакторы Е. Ф. Коржуева
Компьютерде беттеген: А. Улик. Корректоры А. П. Сизова

№ 111102122 басылым. Басуға қол қойылған күні 25.11.2014. Пішімі 60 x 90/16. Офсеттік қағаз № 1. Офсеттік басылым.
Гарнитура «Гаймс». Шартты баспа табағы 31,0. Таралымы 1000 дана.
Тапсырыс №

«Академия» баспа орталығы ЖШҚ, www.academia-moscow.ru

129085, Москва, Мир даңғылы 101В, стр. 1. Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды № РОСС RU. AE51. Н 16952 29.04.2014.

«КСРО-ның 50 жылдығы ат. Еңбек Қызыл Ту орденді Тверь балалар әдебиеті баспа комбинаты» ААҚ-ға берілген баспа материалдары сапасына толық сәйкес басылған.

170040, Тверь қ., Октябрьдің 50 жылдығы даңғылы, 46.

ISBN978-601-333-186-7 (каз)
ISBN 978-5-4468-2003-0 (рус)

© Карагодин В.И., Митрохин Н.Н., 2001 ©
«Академия» білім беру баспа орталығы,
2013 © Ресімделуі. «Академия» баспа
орталығы, 2013

КІРІСПЕ

Автокөлікті пайдалану үдерісінде оның жұмыс істеу қасиеттері бөлшектерінің тозуы себебінен, сонымен қатар олар дайындалған материалдың жемірілуі мен шаршауынан біртіндеп нашарлай бастайды. Автокөлікте техникалық қызмет көрсету (ТҚК) мен жөндеуде қалыпқа келтірілетін жарамсыздықтар мен ақаулықтар пайда болады.

Нормативтік-техникалық құжаттаманың барлық талаптарына сәйкес келетін автокөлік жарамды деп есептеледі. Автокөліктің жұмыс істеуге қабілеттілігінің жарамды автокөліктен айырмашылығы қозғалыс қауіпсіздігіне қауіп төндірмейтін тағайындаулар бойынша пайдалануға мүмкіндік беретін талаптарды қанағаттандыруы керек. Жұмысқа қабілетті автокөлік бұзылған болуы да мүмкін, мысалы, сыртқы түрінің нашарлауы, қозғалтқыштың майлау жүйесіндегі қысымның төмендеуі.

Автокөліктің бұзылуы, бірақ жұмысқа қабілетті болуы *зақымдану*; ал оның жұмысқа қабілетсіз күйге түсуі *істен шығу* деп аталады.

Жөндеу жүргізуге бұзылған немесе жұмысқа қабілетсіз бөлшектерді қайта қалпына келтіру және автокөлік бұйымдары ресурстары мен олардың құрамдас бөліктерінің жұмыстарын қалпына келтіру операцияларының кешені жатады.

Автокөліктерді жөндеудің қажеттілігі мен пайдалылығы олардың құрамдас бөліктерінің (құрастыру бірліктері мен бөлшектері) беріктік теңдігіне жинақталған. Барлық бөлшегі біркелкі тозған және қызмет ету мерзімі бірдей тең берікті автокөлік құрастырудың мүмкін еместігі белгілі, сондықтан автокөлікті пайдалану үдерісінде автокөлік кәсіпорындары (АКК) үнемі ТҚК-ден және қажет болған жағдайда жекелеген бөлшектері мен агрегаттарын ауыстыратын ағымдағы жөндеуден (АЖ) өтеді. Бұл автокөліктің техникалық жарамды қалыпта болуына мүмкіндік береді.

Автокөлікті ұзақ уақыт пайдаланған кезде оның жай-күйі АКК талабымен жөндеу жүргізуге техникалық мүмкін болмайтындай немесе экономикалық жағынан тиімсіз жағдайға жетеді. Мұндай жағдайда олар автожөндеу кәсіпорындарына (АЖК) орталықтандырылған ағымдағы немесе күрделі жөндеуге (КЖ) жіберіледі.

Ағымдағы жөндеу кезекті жоспарлы жөндеу жүргізуге дейінгі жүруіне, автокөліктің жұмысқа қабілеттілігіне кепілдік беруін қамтамасыз етуі керек, автокөліктің ол жүрген жолы кезекті ТҚК-2 дейін жүретін жолдан кем болмауы тиіс. Автокөлік істен шыққан жағдайда жоспардан тыс АЖ жүргізіледі, онда автокөліктің техникалық жай-күйі анықталатын көлемде бөлшектері мен құрастыру бірліктерін ауыстырады немесе қалпына келтіреді.

Күрделі жөндеу автокөліктің немесе агрегаттың негізгі бөлшектерін қоса алғанда, кез келген құрастыру бірлігі мен бөлшегін қалпына келтіріп, тиісті бөлшектерін ауыстыру арқылы жарамдылығын және толық ресурсын (не толық ресурсқа жақындығын) қамтамасыз етуі керек. Бұйымдарды құрастыру бірліктері мен басқа да бөлшектерге жалғастыра отырып жинайтын бөлшек *негізгі* деп аталады. Қаңқа автокөліктің негізгі бөлшегі болса, ал агрегаттың негізгі бөлшегі корпустық бөлшек, мысалы, қозғалтқыштың цилиндрлер блогы, берілістер қорабының қартері болып табылады.

Автокөлік бөлшектерінің қалдық ресурстарын пайдалану оларға КЖ жүргізудің экономикалық тиімділігінің негізгі қайнар көзі болып табылады. КЖ-ге келетін 70...75 %-дай автокөліктердің бөлшектері не жөндеусіз, не шағын жөндеу жүргізгеннен кейін қайта қолданылуы мүмкін.

Өз ресурсын толық атқарған және ауыстыруға жататын бөлшектер барлық бөлшектің 25...30%-ын құрайды. Бұлар – поршеньдер, поршень сақиналары, мойынтірек теңселісі, резеңкелі техникалық бұйымдар және т.б. Жұмыс істеуге жарамды, оларды жөндеу жүргізусіз қолдануға болатын бөлшектер саны 30...35 %-ға жетеді. Автокөліктің қалған бөлшектерін (40...45%) оларды қайта қалпына келтіргеннен соң ғана пайдалануға болады. Оларға, көбіне, автокөліктің күрделі, металсыйымды және қымбат тұратын бөлшектері, атап айтқанда цилиндрлер блогы, иінді және үлестіруші біліктер, цилиндрлердің бастиегі, берілістер қорабы мен артқы белдіктің қартерлері және т.б. жатады. Бұл бөлшектерді қалпына келтіру құны дайындау құнының 10...50 % -нан аспайды.

Автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктерін КЖ өзіндік құны, әдетте, жаңа балама бұйымдар құнының 60...70 %-нан аспайды. Осы ретте металл мен энергетикалық ресурстарды барынша үнемдеуге болады. Біздің еліміздің өнеркәсіптік әлеуетінде әрқашан маңызды орын алатын автожөндеу өндірісін дамыту бір орталықтан жөндеу жүргізудің жоғары тиімділігін көрсетеді. Автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктеріне бір орталықтан жөндеу жүргізудің көлемі кейбір ұстанымдар бойынша оларды өндіруден асып түсті.

Біздің елімізде автокөліктерге жөндеу жүргізуді ұйымдастыруға үнемі көңіл бөлініп отырады. Кеңес үкіметінің алғашқы жылдары еліміздегі автокөлік парктері шетелде өндірілетін бірнеше мың автокөліктен тұратын еді. Жас Кеңес республикасында автокөлік өндірісін ұйымдастыру үшін материалдық база да, тәжірибе де, дайындалған мамандар да болмады, сондықтан автожөндеу өндірісін дамыту отандық автокөлік құрастыруды дамытудың тарихи орнын анықтап берді.

1918 жылғы мамырда Халық Комиссарлары Кеңесі автокөлікті ұйымдастыру туралы декрет қабылдады. В.И. Ленин қол қойған бұл декретте автокөліктерді жөндеуді ұйымдастыру мәселелерін шешу Халық шаруашылығы жоғары кеңесіне (ХШЖК) жүктелді.

1921 жылы-ақ Азық-түлік Халық Комиссарлары Мәскеуде Миусс автожөндеу зауытын салды, ал 1929 жылы қазіргі уақытта еліміздегі ең ірі әрі алдыңғы қатарлы жөндеу жүргізу зауыттарының бірі АРЕМЗ-1 зауыты салынды.

Автожөндеу өндірісін дамытудың кейінгі тарихы отандық автокөлік құрастыруды дамыту тарихымен тығыз байланысты. 1932-1933 жж. Горький, Мәскеу және Ярославль қалаларында автокөліктерді жаппай өндіретін алғашқы зауыттар салынып, пайдалануға берілді. Сол уақытта (1932 ж.) Мәскеуде МАРЗ-1 автожөндеу зауыты, ал келесі жылдары мұндай зауыттар Ленинград, Харьков, Киев, Иркутск, Хабаровск және басқа да қалаларда салына бастады.

Ұлы Отан соғысы жылдарында автокөлік өндірісі Кеңес Әскерін автокөлік техникаларымен қамтамасыз етуде шешуші рөл атқарды. Тылда кейбір өнеркәсіптік кәсіпорындар базасында жаңа жөндеу жүргізу зауыттары ашылып, автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктеріне дала жағдайында ағымдағы және күрделі жөндеу жүргізуге арналған жылжымалы жөндеу бөлімшелері құрылды.

Соғыстан кейінгі жылдары автокөлік құрастыруды дамытумен қатар автожөндеу өндірісін қатар дамыту ісі қолға алынды, алайда жөндеудің еңбексыйымдылығы нормативтерінің директивті төмендеу тәжірибесінің технологиялық үдерістерді механикаландыру мен автоматтандыру деңгейінің артуына сәйкес келмеуі бөлшектерді қалпына келтіру көлемінің азаюына және жөндеу сапасын қалыптастыратын бірқатар технологиялық операцияларды орындауда істен шығуға әкеліп соқты. Бұл тұтынушылардың автокөліктерді жарамды етіп ұстауға кететін шығындарының артуына, жөндеу жұмыстарының сапасыз жүргізілуіне және бір орталықтан жөндеуге сұраныстың азаюына алып келді.

Әлемдік тәжірибеде көліктерге жөндеу жүргізудің көптеген түрлері қолданылады, солардың ішінде мынадай үш бағытты ерекше атап өтуге болады:

жөндеу жұмыстарының барлық түрі техника пайдаланушы кәсіпорындарда немесе бірлестіктерде орындалады;

жөндеу жұмыстары техника өндірмейтін және пайдаланбайтын ұйымдарда жүзеге асырылады;

жөндеу жұмыстарын ірі көлік құрастырушы кәсіпорындар өз мойындарына алады.

Біздің еліміздің автожөндеу өндірісінің дамуы 70-ші жылдардың соңына дейін бірінші бағытты ұстанды. Автокөлік пайдаланатын түрлі министрліктер мен ведомстволар өздерінің АЖК желілерін құрды, соның арқасында толық кешенді автокөліктерге КЖ жүргізу жөніндегі кәсіпорындар саны артты. Жөндеудің бұл түрінің дамуы басқа түрлерді, атап айтқанда бөлшектердің қалдық ресурстары мен қабаттасуларды көбірек қолдану есебінен жөндеу жүргізу көлемін қысқартуға мүмкіндік беретін жөндеудің техникалық жай-күйі бойынша қолдануда шығынға батырды.

Толық кешенді автокөлікке күрделі жөндеу жүргізу кезінде олар ұзақ уақытқа пайдаланудан шығып қалады. Автокөліктердің жөндеу жұмыстарында тұрып қалуын қысқартуға тырысу АЖК құрылысының тәжірибесінде автокөлік паркінде көп шоғырланған орындарды барынша жөндеу қорының жеткізушілеріне жақындатуға алып келді. Ірі өнеркәсіптік және энергетикалық нысандарды салу барысында олардың қасына құрылыста жұмыс істейтін автокөліктерге қызмет көрсетуге арналған жөндеу жүргізу зауыттары да салына бастады. Бұл ретте оларды жөндеуге әкелуге кететін уақыт пен тасымалдауға кететін шығындар көп емес, алайда бұл тиімділікті жөндеу жұмыстарының қымбатқа түсуі және өндірістік бағдарламасы шағын ғана әмбебап кәсіпорында сапасыз жөнделуі жұтып қойып жатты.

Жөндеу жүргізудің отандық тәжірибесіндегі ілгері үдерістердің бірі автокөліктерді АЖ барысында агрегатты тәсілдің кең таралуы болып табылады. Ол жұмысқа жарамсыз агрегаттарды жаңа немесе айналымдағы қордан алынып, алдын ала жөндеу жүргізілген агрегаттармен жоспарлы түрде алмастыру арқылы жүзеге асырылады. Автокөліктердің агрегаттарын жөндеу кезінде олардың техникалық жай-күйіне байланысты АЖ немесе КЖ жүргізіледі. Агрегатты тәсіл агрегаттарды индустриалды жөндеу үдерістерін пайдалану жағдайындағы монтаждау және бөлшектеу жұмыстарынан бөліп тұрады, сонымен бірге жөндеу барысында

автокөліктердің тұрып қалуын айтарлықтай азайтып, агрегаттарды ағымдағы жөндеу бойынша да, күрделі жөндеу бойынша да бір орталықтан жүргізуге мүмкіндік береді.

Кабиалар мен қаңқа ресурстарын арттыру, олардың жұмыс істеу уақытын автокөлік қызметінің мерзіміне дейін жеткізу бойынша дайындаушы зауыттардың мақсатты жұмыстары толық кешенді автокөліктерге КЖ жүргізу саласының шұғыл қысқаруына әкеледі. Соңғы уақытта ол айтарлықтай азайып келеді, ал перспективалық модельдегі жүк тасушы автокөліктерге (КамАЗ, МАЗ-5335, ЗИЛ-4331) КЖ жүргізу тек агрегаттарға ғана көзделген. Мұндай автожөндеу өндірісін дамыту үдерісі агрегаттарға КЖ жүргізетін автожөндеу зауыттары қызметтерінің өзгеруіне әкеледі.

Еліміздегі шаруашылықтардың әлеуметтік-экономикалық жағдайының өзгеруімен байланысты соңғы жылдары АЖК-ні ұйымдастыру-техникалық жағынан қайта құру үдетілді. Дәстүрлі ведомстволық және дербес АЖК-нің дамуымен қатар автокөлік өнеркәсібінің өндірістік бірлестіктері жаңа үлгідегі автокөліктерге жөндеу жүргізу мен фирмалық қызмет көрсету жүйесін құрып әрі дамытып жатыр. Еліміздегі ең дамыған фирмалық жүйе «КамАЗ» Акционерлік қоғамы болып табылады. Оның құрамында КамАЗ агрегаттарын (қозғалтқыштар, берілістер қорабы мен артқы белдіктер) жөндеу бойынша 200-дей автоорталық пен 4 зауыт бар. Набережные Челны қаласындағы қозғалтқыштарды жөндеу зауытының жылдық өндіру бағдарламасын барынша дамыту кезеңінде 50 мың қозғалтқышқа жетіп, үздік шетелдік зауыттардан қалыспай келеді. Мұндай бағдарлама өнімділігі жоғары технологиялық жабдықтарды қолданып, жоғары деңгейдегі сапалы жөндеу жүргізуге мүмкіндік береді.

Өңірлердегі автоорталықтар кәсіпорындарды қосалқы бөлшектермен қамтамасыз етіп, жөндеу қоры мен жөнделген бұйымдарды жинап жеткізеді, өндіру мүмкіндіктеріне қарай КамАЗ автокөліктеріне ағымдағы жөндеу жұмыстарын жүргізіп, орталықтандырылған техникалық қызмет көрсетеді, агрегаттары мен жүйелеріне ағымдағы жөндеу жұмыстарының күрделі түрін, транзитті автокөліктерге техникалық көмек, бақылау-диагностикалық, инженерлік-коммерциялық және басқа да қызмет түрлерін көрсетеді

АЖК-ні әрі қарай тиімді дамыту дайындаушы зауыттардың орталықтандырылған ТҚК бойынша қызметтер көрсетіп, техникаларға жөндеу жүргізетін кәсіпорындармен бірлескен үдерістерінде туындаған идеялар мен қағидаларға негізделеді.

Автокөліктерге жөндеу жүргізу туралы білімдерді жүйелеу мен тереңдетудің қажеттілігі осы саладағы ғылыми зерттеулердің рөлін арттырады. 30-шы жылдары проф. В. В. Ефремовтің жетекшілігімен МЖАИ қызметкерлер тобы АТФЗИ жұмыскерлерімен бірлесіп алғаш рет зерттеу жұмыстарын жүргізеді, нәтижесінде автокөліктерге жөндеу жүргізу мен алдын ала жоспарлы техникалық қызмет көрсету жүйесі әзірленді. Олардан кейін автокөліктерге жөндеу жүргізудің теориялық және практикалық негіздерін қалыптастыруға профессорлар В.И.Казарцев, К.Т.Кошкин, Л.В.Дехтеринский, В.А.Шадричев, М.А.Масино, В.Г.Дажин және көптеген басқа ғалымдар өз үлестерін қосты.

Автокөліктерге жөндеу жүргізу бойынша мамандар даярлауға көп көңіл бөлінеді. 1930 жылы Мәскеу жол автокөлігі институты ашылып, автокөлік өндірісі және жөндеу жүргізу кафедрасы ұйымдастырылды. Біздің елімізде автокөліктерге қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарын жүргізу бойынша мамандар шығаратын көптеген автокөлік және жол көлігі колледждері мен техникумдары ашылды.

I БӨЛІМ. АВТОЖӨНДЕУ ӨНДІРІСІНІҢ НЕГІЗДЕРІ

1-ТАРАУ. АВТОКӨЛІКТЕРДІ ЖӨНДЕУ БОЙЫНША ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕР

1.1 Автокөліктер мен оның құрамдас бөліктерінің ескіруі

Автокөлік жай-күйінің және (немесе) қасиетінің қайта орнына келмейтін өзгерістері, оның бөлшектері дайындалған материалдардың құрылымындағы химиялық өзгерістер, сондай-ақ автокөлікті пайдалану кезіндегі біртіндеп жиналатын микро- және макробұзылулар автокөліктің ескіруі деп аталады.

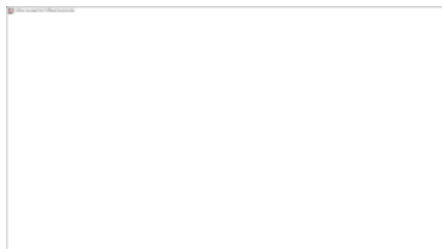
Автокөлікті пайдалану барысында оның бөлшектері физикалық тұрғыдан тозып, материалдары шаршайды. Автокөлікті пайдалану кезінде де, оны сақтау уақытында да жемірілуімен байланысты өзгерістер, қаттылығының әлсіреуі, металл құрылымындағы өзгерістер мен химиялық өзгерістер, кейбір қасиеттерінің жоғалуы (мысалы, беріктігінің, иілімділігінің және т.б.) сияқты өзгерістер болады. Ескіру үдерістері әрқашан да уақытпен байланысты болады.

Осыған байланысты жөндеу міндеттерін шешу үшін уақытқа қатысты бұзылу тәуелділігін белгілейтін ескіру заңдарын білу қажет. Мысалы, тозған қабаттың қалыңдығын, бөлшектердің зақымдалуы кезіндегі иілімдерді, жарамдылық мерзіміне байланысты зақымдалған жемірілу қабатының ауданын немесе тереңдігін білу керек. Осы заңдылықтарды пайдалану автокөлік пен оның құрамдас бөліктерінің жұмысқа қабілетті жай-күйінің жоғалуын болжауға мүмкіндік береді.

Механизмнің ескіру үдерісі оны құрайтын барлық бөлшектердің ескіруі және олардың өзара байланысты орналасуының бұзылу үдерістерімен анықталады. Бөлшектердің ескіруі бірнеше бүлдіретін үдерістердің әсерінен пайда болып, көптеген факторлардың әсерінің нәтижесі болып табылады.

Қатты дененің сыртқы қабатындағы материалдың бөлінуі және (немесе) қажалған кездегі деформацияның көбеюі, біртіндеп дене формасының және (немесе) өлшемінің өзгеруі пайда болатын үдеріс тозу деп аталады. Тозу ескірудің нәтижесі болып табылады және белгіленген бірліктерде (қабаттың қалыңдығы, көлемі, салмағы) анықталады.

Тозу үдерісі, әдетте, үш кезеңде өтеді. I кезеңде (1.1-сурет) уақыттың аз бөлігін алатын қатар орналасқан бөлшектер іске қосылады. Мұндай кезде h тозуы бейсызықты өзгереді, тозу жылдамдығы жоғары, бірақ біртіндеп азаяды. II кезең барынша ұзаққа созылады және үдерістің тұрақтылығымен сипатталады. Мұндай жағдайдағы тозудың жылдамдығы төмен әрі тұрақты. III кезең - тозу жылдамдығының шұғыл өскенін көрсететін жеделдетілген тозу. Мұның себебі үйкелген үстіңгі қабаттың формасы мен өлшемінің өзгеруінен қажалу жағдайының өзгеруі болып табылады.



1.1-сурет. h тозуы мен dh/dt тозуы жылдамдығының жұмыс істеу уақытына тәуелділігі

Бөлшектердің деформациясы қайтымды (берік) және қайтымсыз, яғни қалған деформация болуы мүмкін. Деформация бөлшек материалында кернеудің пайда болу кезінде болады. Егер бөлшек материалында пайда болған кернеу оның серпімділігінен аз болса, онда с е р п і м д і д е ф о р м а ц и я басты орынды алады, әйтсе де серпімді деформация қалған деформациямен де қоса болуы мүмкін, мысалы, жоғары температурада.

Қалдық деформация бөлшектердің өлшемдері мен кескіндемесін өзгертеді. Мысалы, қозғалтқыштың цилиндрлер блогы сияқты күрделі бөлшектерде гильзаларға, иінді біліктің негізгі мойынтіректерінің астарына қарай қондырылатын саңылаулар өстерінің орны өзгереді, сондай-ақ технологиялық базаларға қатысты өзгерістер пайда болып, өңделген үстіңгі қабаттың орны бұзылады, ол қозғалтқыш қызметінің ұзақтығын қысқартады.

Бұзылу бөлшектердің толық бөлінуіне әкеледі. Бұзылу баяу, морт сынудан және тозғаннан болады.

Баяу бұзылу кернеуге қатысты, көбінесе, пластикалық деформация салдарынан болады. Бұзылулар жазықтығы жүктеме

қосымшасының бағытына қарай бұрышта орналасады және жанама кернеулер әрекеттерінің бағытымен сәйкес келеді.

Морт сыну қалыпты кернеу әсерінен болады. Оған шамалы пластикалық деформация тән болады және бұзылу жазықтығы жүктеме қосымшасының перпендикуляр бағытына сәйкес келеді. Бұзылу үдерісі екі кезеңнен тұрады: бірінші кезең сызат түсуден пайда болады, ал екіншісі барлық бөлшектің жарықшақтануының дамуынан болады.

Бөлшектердің тозғаннан бұзылуы көптеген жүктеме қосымшаларының нәтижесі болып табылады және бір реттік жүктелу жағдайына қарағанда, айтарлықтай аз кернеуде болады. Тозғаннан бұзылу кезінде болған жарықшақ барынша жоғары созылған кернеу болатын үстіңгі қабаттарда пайда болады. Қима әлсірегенде жарықшақтың даму қарқыны күшейеді және қалған белгілі бір қимада бөлшектің толық бұзылуы болады.

Жемірілу металдардың коррозиялық ортамен химиялық және электрхимиялық өзара әсерлерінің салдарынан болатын бұзылуды айтамыз.

Эрозия және кавитация үлкен жылдамдықпен қозғалатын сұйықтықтың металға әсерінен пайда болады. Бөлшектердің үстіңгі қабатында сұйықтықтан болатын эрозияда дақтар, сызықтар, сызаттар пайда болады. Мұндай зақымдалуларға дөңгелек жақтан судың ағынын, құмды және майда тастарды қабылдайтын қозғалтқышты салқындату жүйесінің бөлшектері, шанақтың қанаты жиі ұшырайды. Металдың кавитациялық бұзылуы сұйықтық ағынының үздіксіздігі бұзылғанда болады және кавитациялық көбіктер пайда болады. Бөлшектің үстіңгі қабатындағы кавитациялық көбіктер үлкен жылдамдықта көлемін азайтады, ол металдың үстіңгі қабатына гидравликалық сұйықтықтың соғылуына әкеліп соғады. Мұндай соққылардың металдың үстіңгі қабатындағы бір орынға көп мөлшерде жиналуы диаметрі 0,2...1,2 мм каверн диаметрі түріндегі кавитациялық бұзылулардың пайда болуына әкеледі. Мұндай бұзылуларға қозғалтқышты салқындату жүйесінің бөлшектері, цилиндрлер гильзалары, гильза астындағы цилиндрлер блогының қондырғы белдіктері, қысқа құбырлар және басқалар жиі ұшырайды.

Уақыт озған сайын немесе жарамдылық мерзімі өткен сайын автокөліктің немесе оның құрамдас бөліктерінің жай-күйі нашарлай бастайды, пайдалану уақыты өткен автокөліктер пайдасыз деп есептеледі: автокөлік (агрегат) шекті күйіне жеткен болып саналады.

Автокөліктің және оның құрамдас бөліктері тағайындаулар бойынша әрі қарай қолдануға жарамсыз немесе пайдасыз болса, не оларды қайта қалпына келтіруге мүмкін емес жағдайы автокөліктің және оның құрамдас бөліктерінің шекті күйі деп аталады. Мысалы, агрегат картеріндегі майды ауыстырудың қажеттілігі майлардың майлау қасиеттерінің өзгеруі кезіндегі шекті күйінің жетуімен байланысты болады; реттеуші жұмыстардың орындалуы түйіндердегі шекті саңылаулардың жеткілікті болуымен сипатталады; бөлшектерді ауыстыру немесе жөндеу оның қандай да бір жұмыс істейтін қабатының шекті өлшемге дейінгі бұзылуымен жүргізіледі. Шекті күйдің көрсеткіштерінің сандық мәні нормативтік-техникалық құжаттамамен белгіленеді.

1. Автокөліктің және оның құрамдас бөліктерінің сенімділігі

Сенімділік — берілген тәртіпте және қолдану, техникалық қызмет көрсету, жөндеу, сақтау және тасымалдау жағдайларында талап етілетін қызметтерді орындау мүмкіндіктерін сипаттайтын барлық параметрлердің белгіленген шекті мәніндегі уақытты сақтау нысанының қасиеті.

Параметр деп сапаның бір немесе бірнеше технологиялық көрсеткіштері қабылданатын бөлшектердің, түйіндесулердің, жинақтаушы бірліктердің немесе жалпы автокөліктің кейбір шығыс сипаттамасы түсініледі. Параметр мәнінің шектік мәннің шекарасынан шығуы і с т е н ш ы ғ у ретінде жіктеледі, егер нысанның жұмысқа қабілетті күйі бұзылса, яғни берілген қызметтерді орындау мүмкіндіктерін сипаттайтын барлық параметрлердің мәніндегі күй нормативтік-техникалық және (немесе) конструкторлық құжаттамамен сәйкес келеді.

Істен шығулар, әдетте, кенеттен болған және біртіндеп болған деп бөлінеді. К е н е т т е н болған істен шығулар нысанның бір немесе бірнеше параметрлері мәндерінің секірмелі өзгерістерімен сипатталады. Олар нақты болжап білуге болмайтын уақытта кенеттен болады, ол тек бұл оқиғаның белгілі бір ықтималдықпен болатынымен немесе болмайтынымен сипатталады. Б і р т і н д е п істен шығу нысанның бір немесе бірнеше параметрлерінің баяу өзгеруімен сипатталады. Мысалы, цилиндрлі поршеньді топтағы қозғалтқыштардың бөлшектерінің біртіндеп бұзылуы, жанар-жағармайдың үнемделуі мен қуатының төмендеуі. Істен шығуларды кенеттен болған және біртіндеп болған деп бөлу шартты болып саналады. Мысалы, беріліс қорабы бөлшектерінің жұмыс істейтін сыртқы қабаттарының біртіндеп бұзылуы саңылауларды көбейтеді және берілістің кенеттен өзінен-өзі сөніп қалуына әкеледі.

Автокөліктердің құрамдас бөліктері жөнделетін және жөнделмейтін болып бөлінеді. Біріншісі үшін нормативтік-техникалық және (немесе) конструкторлық құжаттамада жөндеу жүргізу қарастырылған, ал екіншісі үшін қарастырылмаған.

Бұйымдардың сенімділігі олардың тоқтаусыз жұмыс істейтіндігімен, төзімділігімен, жөндеуге жарамдылығымен және сақталатындығымен сипатталады.

Тоқтаусыз жұмыс істеу — нысанның бірнеше уақыт бойы немесе атқарым кезінде жұмыс қабілеті күйін үздіксіз сақтау қасиеті. Тоқтаусыз жұмыс істеу ықтималдығы (берілген атқарым шегінде нысанның жұмыс істеуін тоқтату ықтималдығы болмайды); жұмыс істеуін тоқтатудың орташа атқарымы (қайта қалпына келтірілетін нысанның атқарымының осы атқарым ішінде оның жұмыс істеуін тоқтату санының орташа мәніне қатысы); жұмыс істеуді тоқтату легінің параметрі (қайта қалпына келтірілетін нысанның шағын еркін атқарымының жұмыс істеуін тоқтату санының орташа мәнінің осы атқарым мәніне қатысы) тоқтаусыз жұмыс істеудің негізгі көрсеткіштері болып табылады.

Төзімділік — нысанның белгіленген техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесі кезіндегі шекті мәні болғанға дейінгі жұмыс қабілетін сақтау қасиеті. Орташа ресурс (мысалы, күрделі жөндеуге дейінгі орташа атқарым, күрделі жөндеудегі орташа атқарымнан есептен шығаруға дейін); гамма-пайыздық ресурс (нысанның пайызбен көрсетілген берілген ықтималдықпен шекті күйге жетпегендегі атқарымы) және басқа да көрсеткіштер төзімділіктің негізгі көрсеткіштеріне жатады.

Жөндеуге жарамдылық — нысанның істен шығуын, жарамсыздығының пайда болу себептерін ескертуге және табуға; жұмысқа қабілетті күйін техникалық қызмет көрсету мен жөндеу арқылы қалпына келтіру және ұстап тұру икемділігінен тұратын қасиеті. Бұл қасиет автокөліктің құрылымына қойылатын талаптардың, соның ішінде жөндеу технологиялылығына қойылатын талаптың жеткілікті деңгейдегі үлкен ауқымын қамтиды. Ж ө н д е у т е х н о л о г и я л ы л ы ғ ы деп автокөліктің қызмет ету мерзіміндегі тағайындалған ресурсын қамтамасыз ету кезіндегі жөндеуге кететін ең аз қаражат пен еңбек шығынының қажеттілігі ескерілетін автокөліктің құрылымдық және технологиялық қалпы түсіндіріледі.

Сақталғаштық — нысанның сақтау және (немесе) тасымалдау уақытындағы және одан кейінгі тоқтаусыз жұмыс істейтіндігінің, төзімділігінің және жөндеуге жарамдылығының көрсеткіштер мәнін сақтау қасиеті.

2. Автокөлікке жөндеу жүргізу жүйесі

Автокөліктің жұмысқа қабілетін қолдау саласындағы техникалық саясат техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің *алдын ала жоспарлы жүйесіне* негізделген.

Жүйенің жоспарлы сипаты, бір жағынан, жоспарлы түрде ТҚК қарастырады, ол автокөліктің болжанбаған (апаттық) істен шығуын ескертуді және оның техникалық жай-күйі туралы тұрақты ақпарат алып тұруды қамтамасыз етеді, екінші жағынан, автокөліктер мен агрегаттарды жөндеуге шығарғанға дейінгі жоспарлы атқарымдарын, сондай-ақ жөндеу кезіндегі жұмыс көлемін болжайды, ол жөндеу жүргізетін кәсіпорындардың жұмыс қарқынын арттыруға әрі оларды материалдармен, қосалқы бөлшектермен және ресурстардың өзге де түрлерімен қамтамасыз ету талаптарын жақсартуға мүмкіндік береді.

Жүйенің алдын ала сипаты автокөлік пен оның құрамдас бөліктерінің базалық және негізгі бөлшектерінің мезгілінен бұрын тозуына дейін жөндеу жүргізуді болжайды. Тозу кезеңіне жеткен базалық және негізгі бөлшектердің әрі қарайғы пайдаланылуы, сөзсіз, апат қаупіне және жөндеу көлемінің, күрделілігінің және құнының артуына әкеледі

Автокөлікке жөндеу жүргізу жүйесіне жөндеудің, атқарушының стратегияның, технологияның және жылжымалы құрамның жұмысқа қабілетті күйін қамтамасыз ететін нормативтік-техникалық құжаттаманың өзара байланысты құралдары жиынтығынан тұрады.

Жөндеу құралдарына жылжымалы құрамға жөндеу жүргізу жөніндегі автокөлік және мамандандырылған кәсіпорындарға орналасқан өндірістік-техникалық база (ғимарат, құрал-жабдық) жатады. Жөндеу құралдары өндірістік және ұйымдастырушылық құрылымдармен сипатталады. Автожөндеу кәсіпорындары (АЖК) жүйесі ретіндегі жөндеу құралдарының өндірістік құрылымына олардың қызметтері, өлшемдері, өнімді тұтынушылармен және өз-өздерімен арнайы әрі өндірістік байланыстары жатады. Жеке алынған кәсіпорынның өндірістік құрылымына өндірістік-қоймалық бөлімшелердің сипаты, қызметтері, өлшемдері және өзара байланыстары кіреді. Жөндеу құралдарының ұйымдастырушылық құрылымы кәсіпорындар мен өндірістік бөлімшелердің өздерінің бекітілген қызметтеріне сәйкес өзара байланыстарын, орындауға мүмкіндікті қамтамасыз ететін қызметтері мен құқықтарының орындалуын бағалау мүмкіндіктерін қарастырады.

Атқарушылар негізгі өндірістік және қосымша жұмысшылар, инженерлік-техникалық жұмысшылар, есептік-кеңселік, кіші қызмет

көрсету қызметкері және өрт сөндіруші-қарауыл күзеті болып бөлінеді.

Жөндеу стратегиясы — бұл жөндеу жұмыстарының орындалу уақыты мен орны, қаражаты туралы, не автокөлікті немесе оның құрамдас бөлігін есептен шығару жайлы бір мағыналы шешімді таңдау ережелерінің жүйесі.

Жөндеу технологиясы — бұл жөндеу жүргізу барысында автокөлік пен оның құрамдас бөліктерінің техникалық жай-күйінің өзгеру тәсілдерінің жиынтығы.

Нормативтік-техникалық құжаттама автокөліктің жылжымалы құрамының жұмысқа қабілеттілігін қолдау міндеттерін барынша тиімді шешуге мүмкіндік беретін қағидаттардан, анықтамалардан, тәсілдер мен нормалардан тұрады.

Жөндеу стратегиясының негізгі екі түрі бар:

атқарылым бойынша, мұнда бұйымды жинау көлемі мен оның құрамдас бөлігінің ақаулығы пайдаланылғаннан бастап немесе күрделі (орташа) жөндеуден кейінгі атқарылымға байланысты бір текті бұйымдар паркі үшін бірдей тағайындалады, ал қалпына келтіру операцияларының тізбесі бұйымның құрамдас бөліктерінің ақаулықтары нәтижелерін ескере отырып анықталады;

техникалық жай-күйі бойынша, операциялар тізбесі, соның ішінде бөлшектеулер бұйымды жөндеу алдында диагностикалау нәтижесі (жөндеу алды диагностикасы) бойынша, сондай-ақ осы бұйымның және біртектес бұйымдардың сенімділіктері туралы мәліметтер бойынша анықталады.

Автокөліктерді жөндеу тәжірибесі олардың элементтерін атқарым бойынша ауыстыру жоғары сенімділікті және элементтердің жұмысын тоқтатқанға дейінгі атқарымдары нұсқаларының көп болуы себебінен жылжымалы құрамның жұмысқа қабілетіне қолдау көрсетуге кететін ең аз шығынды көрсетеді. Мерзімді ауыстыруды тағайындауға байланысты атқарым бойынша алмастыру элемент ресурсын барынша пайдаланбау, не оның кенеттен жұмысын тоқтатуына алып келуі мүмкін.

Орындалатын жұмыстардың тағайындалуына, сипаты мен көлеміне байланысты ағымдағы, орта және күрделі жөндеу деп бөлінеді.

Ағымдағы жөндеу (АЖ) жылжымалы құрамның жұмысқа қабілетін жөндеу жүргізу арқылы немесе оның шекті күйге жеткен жекелеген агрегаттарын, түйіндері мен бөлшектерін (негізгіден басқа) алмастыруды қамтамасыз етуге арналған. Ағымдағы жөндеу автокөліктің жақын маңдағы ТҚК-2-ге дейінгі жүрген жолындағы жөндеуден өткен агрегаттарының, түйіндері мен бөлшектерінің жұмыс істеуін тоқтатпауын қамтамасыз етеді. Автокөліктің тоқтап тұру уақытын қысқартуға жөндеудің агрегатты тәсілін қолдану арқылы қол жеткізуге болады, онда айналым қорынан алынған ақауы бар немесе күрделі жөндеуді қажет ететін агрегаттар мен түйіндерге жөндеу жүргізіледі. Автокөліктің құрамдас бөліктерінің айналым қоры тікелей АКК-де де, өңірлік орталық шеберханалар мен жөндеу жүргізетін зауыттардың алмасытүр бөлімшелерінде құрылуы мүмкін.

Автокөліктерге орташа жөндеу жүргізу (ОЖ) оларды ауыр жол жағдайларында пайдалану оқиғаларын қарастырады; бір жылдан асқаннан кейін мерзімді түрде жүргізіледі. Онда мынадай жөндеу жұмыстары орындалады: шекті деңгейге жеткен және күрделі жөндеуді қажет ететін қозғалтқышты ауыстыру, ақауы бар басқа да агрегаттарды жөндеу немесе бөлшектеріне жөндеу жүргізу, шанағын бояу және автокөліктің жарамсыз жай-күйін қалпына келтіруді қамтамасыз ететін басқа да жұмыстарды атқару.

Автокөліктерге, агрегаттар мен түйіндерге *күрделі жөндеу жүргізу* (КЖ) автокөлік пен оның құрамдас бөліктерінің тағайындалған ресурстарының ақаулықтарын қалпына келтіру арқылы және ресурстарын толық қалпына келтіруге жақын (жөндеуге дейінгі 80 %-дан кем болмауы керек) және басқа да нормаланған қасиеттерін қамтамасыз етуді көздейді. КЖ кезінде кез келген түйіндер мен бөлшектерді, негізгілерді қоса алғанда, алмастырады немесе қалпына келтіреді. Автокөліктер мен агрегаттар бір реттік күрделі жөндеуден өтеді. Жеңіл автокөліктің және автобустың негізгі бөлігіне шанақ жатады, ал жүк көлігінікі қаңқа болып табылады. Агрегаттардың негізгі бөлшектеріне мыналар жатады: қозғалтқышта – цилиндрлер блогы; берілістер қорабында, артқы белдікте, рөлдік механизмде – картер; алдыңғы белдікте – алдыңғы белдік арқалығы немесе тәуелсіз аспаның көлденең жақтауы; шанақта немесе кабинада – корпус; қаңқада – бойлық арқалық.

Толық кешенді жүк көліктеріне бір орталықтан КЖ жүргізу тиімсіз болып табылады, оның себебі шағын өндірістік бағдарламалардың және өндірістің әмбебап сипатына байланысты жөндеу қоры мен жөндеуден өткен өнімдерді жеткізуге кететін көлік шығындары артады, автокөліктер ұзақ уақыт пайдалануда болмайды. Осыған байланысты аса ауыр жолдарда қарқынды

пайдалану кезінде жұмыс істейтін толық кешенді жүк көліктеріне КЖ жүргізілу керек. Мұндай жағдайда автокөліктерге КЖ және ОЖ АКК-ге барынша жақын болуы керек және жөндеу зауыттарына сәйкес кооперация тәрібінде арнайы шеберханаларға келіп түскен дайын агрегаттарды, түйіндер мен бөлшектерді пайдалану арқылы жүргізіледі.

Егер автокөліктің (агрегаттың) негізгі бөлігі тағайындалған қызмет мерзімі есептен шыққанға дейінгі кезеңде жөндеуді қажет етпесе, онда КЖ жүргізудің қажеті жоқ, ал ресурс ақауы бар агрегаттар мен түйіндер кешенін айналым қоры есебінен жарамды қалыпқа келтіру үшін алмастыру арқылы қамтамасыз етіледі.

Жөндеу жүргізілу сипатына қарай жоспарлы және жоспарлы емес жөндеу деп бөлінеді.

Жопарлы жөндеу — нормативтік-техникалық құжаттама талаптарына сәйкес жүзеге асырылатын жөндеу.

Жопарлы емес жөндеу — алдын ала тағайындаусыз жүзеге асырылатын жөндеу. Жоспарлы емес жөндеу жұмысын тоқтату салдарын болдырмау мақсатында жүргізіледі.

Жөндеу жүргізу тәртібін реттеу бойынша регламенттелген және техникалық жай-күйі бойынша деп бөлінеді:

Регламенттелген жөндеу — жөндеу басталған сәттегі бұйымның техникалық жай-күйінен тәуелсіз пайдалану құжаттамасында белгіленген мерзімде және көлемде орындалатын жоспарлы жөндеу.

Техникалық жай-күйі бойынша жөндеу — нормативтік-техникалық құжаттамада белгіленген мерзімде және көлемде орындалатын техникалық жай-күйін бақылайтын жоспарлы жөндеу, жұмыстың көлемі мен басталу сәтін бұйымның техникалық жай-күйі анықтайды.

Жөндеу жүргізілген бұйымның құрамдас бөлігі жабдықтарының сақталу белгілері бойынша жөндеудің иесіз және иесі бар тәсілдері деп бөлуге болады.

Иесі бар тәсіл — қалпына келтірілген құрамдас бөліктің белгілі бір үлгіге, яғни жөндеуге дейінгі тиесілі болған үлгіге тәуелділігі сақталатын жөндеу тәсілі. Бұл тәсілде бөлшектердің өзара бірыңғайлылығы, олардың бастапқы өзара байланыстары сақталады, осының арқасында жөндеу сапасы иесіз тәсілге қарағанда жоғары болады. Жөндеудің иесі бар тәсілінің

кемшіліктеріне жөндеу кезінде жөндеу жұмыстарын ұйымдастыруды айтарлықтай қиындатады және бұйымның жөндеуде болу уақытын барынша ұзартады.

Иесіз тәсіл — қалпына келтірілген құрамдас бөліктің белгілі бір үлгіге тәуелділігі сақталмайды. Бұл тәсілдегі автокөліктен алынған агрегаттар мен түйіндер алдын ала жөнделген немесе айналым қорынан алынған жаңа жабдықтармен ауыстырылады, ал жарамсыз агрегаттар мен түйіндер жөндеуге жіберіледі әрі айналым қорын кешендеуге барады. Жөндеудің иесіз тәсілінде жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру жеңілдетіледі және автокөліктер мен оның құрамдас бөліктерінің жөндеуде болу мерзімін айтарлықтай қысқартады. Автокөліктен алынған агрегаттар мен түйіндер жөнделмейінше, жөндеу нысандары күтпеу есебінен уақыт үнемделеді.

Агрегатты тәсіл — жарамсыз агрегаттар жаңалармен немесе алдын ала жөндеу жүргізілген агрегаттармен алмастырылатын ағымдағы жөндеудің иесіз тәсілі.

3. Өндірістік, технологиялық үдерістер және олардың элементтері

Адамдардың барлық әрекеті мен кәсіпорында бұйымдарды дайындау немесе жөндеуге қажетті өндіріс жабдықтарының жиынтығы өндірістік үдеріс деп аталады. Өндірістік үдеріске автокөліктер мен оның құрамдас бөліктерін алуға арналған бастапқы материалдарды түрлендірумен байланысты негізгі үдерістер ғана емес, сонымен бірге, мысалы, құралдар мен құрылғыларды дайындау, жабдықтарды жөндеу, сондай-ақ бұйымдарды дайындау мүмкіндігін қамтамасыз етуші қызмет көрсету үдерістерін (материалдар мен бөлшектерді зауыт ішінде тасымалдау, қойма операциялары, бақылау және т.б.) жатады.

Технологиялық үдеріс деп өзгермелі әрекеттерден тұратын және өндірілген заттың кейінгі жай-күйін анықтайтын өндірістік үдерістің бір бөлігі аталады. Автожөндеу кәсіпорындарында технологиялық үдерістердің көптеген түрі қолданылады: бөлшектеу, жуу, қысымды өңдеу, кесу арқылы механикалық өңдеу, қыздырып өңдеу, жинау, бояу және т.б. Технологиялық үдеріс бірнеше операциялардан тұрады.

Технологиялық операция — бір жұмыс орнында орындалатын технологиялық үдерістің аяқталған бөлігі. Операция үдерісті техникалық нормалау кезінде, өндірістік бөлімшелерді жобалауда, технологиялық үдерістердің өзіндік құнын белгілеуде негізгі есептеу бірлігі болып табылады.

Операцияны орындау барысында бөлшекті өте жиі орнатуға және бірнеше рет бекітуге, яғни бірнеше рет орнықтыруға тура келеді. Орнықтыру - бұл өңделген бөлшекті (дайындылған) немесе жиналып құрастырылған бірліктерді өзгеріссіз бекіту кезінде орындалатын технологиялық операцияның бір бөлігі.

Құрылғыға бекітілген өңделген бөлшек немесе құрастырылған бірлік құралға, яғни тұраққа қатысты бірнеше ретті орынды алуы мүмкін. *Тұрақ* деп өңделген бөлшек немесе құралға қатысты жүйенің жылжымалы бөлігімен бірге жиналған бұйымның немесе операцияны орындау кезіндегі білдектің алатын тіркелген орны аталады.

Технологиялық операция ауысудан тұрады. Мысалы, нүктелі тесуді өңдеу кезінде оны біртіндеп бұрғымен теседі, үңгілейді және орнатады. Жоғарыда келтірілген өңдеудің әрбір түрі бұрғылау операциясының бір бөлігі болып табылады және онда технологиялық ауысулар болады. *Технологиялық ауысу* – бұл қолданылатын құралдың тұрақтылығын және өңдеуде пайда болған немесе құрастыру кезінде жалғастыратын қабатты сипаттайтын технологиялық операцияның аяқталған бөлігі.

Әр технологиялық ауысу бір немесе бірнеше жұмыс жағдайындағы жүрістен тұрады. *Жұмыс жағдайындағы жүріс* – өңделген бөлшектің формасының, өлшемінің, бетінің кедір-бұдырлығы немесе бөлшек материалының қасиетіне қатысты құралды бір реттік ауыстырылатын ауысудың аяқталған бөлігі.

Технологиялық ауысулардан басқа әрбір операцияның қосымша ауысулары болады. *Қосымша ауысу* – бұл адамның әрекеттерінен немесе бөлшектің формасын, өлшемінің өзгеруін және бетінің кедір-бұдырлығын ескермейтін жабдықтардан тұратын, бірақ технологиялық ауысуларды орындауға қажетті технологиялық операциялардың аяқталған бөлігі. Қосымша ауысуға білдектің бөлшектерін орнату және шешу, құралдарды алмастыру және т.б. жатады.

Жұмыс жағдайындағы жүрістен бөлек технологиялық ауысудың қосымша жүрісі болуы мүмкін. *Қосымша жүріс* – бұл бөлшектің формасының, өлшемінің өзгеруін және бетінің кедір-бұдырлығын ескермейтін жабдықтардан, бірақ технологиялық ауысуларды орындауға қажетті дайындауға (бөлшектер) қатысты құралдың бір реттік орналасуынан тұратын технологиялық операциялардың аяқталған бөлігі.

2-ТАРАУ. АВТОКӨЛІКТЕРДІ КҮРДЕЛІ ЖӨНДЕУДЕН ӨТКІЗУДІ ҰЙЫМДАСТЫРУ НЕГІЗДЕРІ

1. Автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктерін жөндеуге жіберу және қабылдау тәртібі

Автокөліктер және олардың құрамдас бөліктерін күрделі жөндеу мамандандырылған жөндеу кәсіпорындарында, әдетте, жөндеу нысандарын толық бөлшектеу, ақауын табу, құрамдас бөліктерін қайта қалпына келтіру немесе ауыстыру, жинау, реттеу, сынақтан өткізуді қарастыратын иесіз қалған әдіспен жүргізіледі.

Автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктерін КЖ-ге жіберу бақылау құралдарын қолдану және пайдалануға берілгеннен бастап немесе КЖ-ден кейінгі жүрілген жолды, күрделі жөндеуге дейінгі жүрілген жол нормасын, пайдалануға берілгеннен кейін қосалқы бөлшектерге жұмсалған және ағымдағы жөндеуге кеткен басқа да шығындардың жиындық сомасын ескеріп, олардың техникалық жағдайын талдау нәтижесінің негізінде жүргізіледі.

Автобустар мен жеңіл автокөліктер КЖ-ге шанаққа күрделі жөндеу қажет болған жағдайда жіберіледі. Жүк тасу автокөліктері КЖ-ге қаңқаға, кабинаға, сондай-ақ кемінде үш басқа да агрегаттың кез келген байланысына күрделі жөндеу қажет болған жағдайда жіберіледі.

Егер агрегат:

базалық және негізгі бөлшектері (2.1-кесте) агрегатты толық бөлшектеп жөндеуді талап етсе;

агрегаттың жұмысқа жарамдылығын қайта қалпына келтіру мүмкін емес немесе оны ағымдағы жөндеу арқылы қалпына келтіру экономикалық жағынан орынсыз болса, КЖ-ге жіберіледі

Жөндеуге келген автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктерін жөндеу қоры деп атайды. Жөндеу қорын қабылдауды оның жиынтығын және техникалық талаптарға сәйкестігін тексеретін жөндеу кәсіпорнының өкілі жүзеге асырады.

2. Автожөндеу кәсіпорындарының түрлері

Автокөліктер мен олардың құрылымдық бөліктерін күрделі жөндеу әртүрлі АЖК-де жүргізіледі және олар өндіріс масштабына, тағайындалуына (мамандандырылуына) және өндіріс түріне байланысты төмендегідей жолдармен жіктеледі.

АЖК өндіріс масштабы бойынша екі топқа бөлінеді: жөндеу зауыттары және жөндеу шеберханалары. АЖК-нің мамандандырылуын ескеріп, негізгі тағайындалуы бойынша әрқайсысы тауарлық өнімнің тізімдемесімен анықталатындай түрлерге бөлінуі мүмкін. АЖК қайта құрылымдау нұсқаларын әзірлеу, техникалық қайта жабдықтау және жаңа құрылыс кезінде қолданатын технологиялық жобалау нормаларында жөндеуді жүргізетін кәсіпорындар қарастырылған. Олар:

жүк тасу автокөліктері мен автобустардың күштік агрегаттарын (ажыратқышы және беріліс қорабы бар немесе гидромеханикалық берілісті қозғалтқыштарды);

жүк тасу автокөліктері мен автобустардың басқа да негізгі агрегаттарын (белдік, басқару рөлі, таратқыш қораптарды);

жеңіл автокөліктердің күштік және басқа да агрегаттарын, оның ішінде алдыңғы және артқы аспалар жиынын;

агрегаттар қауымдастығы бойынша алынған базадағы автобустарды жөндеуден өткізе алады.

Технологиялық жобалау нормаларында толық жиынтықты жүк және жеңіл автокөліктер және олардың агрегаттарының жиынтықтарын жөндейтін кәсіпорындар қарастырылмаған. Уақытында осы түрдегі кәсіпорындар толық жиынтықты автокөліктерді жөндеуден бас тартуға байланысты перспективасы жоқ деп табылды, бірақ қазіргі экономикалық жағдайдағы автожөндеу өндірісінің тәжірибесі көрсеткендей, мұндай кәсіпорындардың жоғарыда айтылған кәсіпорындар сияқты қолданыста болуға құқығы бар.

Автокөлік агрегаттарының базалық және негізгі бөлшектері

Агрегат	Базалық бөлшек	Негізгі бөлшек
Ажыратқыш қартер жиыны бар қозғалтқыш	Цилиндрлер блогы	Цилиндрлер бастиегі, иінді білік, сермер, таратқыш білік, ажыратқыш қартері
Беріліс қорабы	Беріліс қорабы қартері	Қартердің жоғарғы қақпағы, беріліс қорабының ұзартқышы, бірінші, екінші және аралық біліктер
Гидромеханикалық беріліс	Механикалық бәсеңдеткіш қартері	Қосарлы фрикционның сырты, бірінші, екінші және аралық біліктер, турбиналық және сорғы дөңгелектері, реактор
Кардан берілісі	Кардан білігі құбыры	Айыр-фланец, жылжымалы айыр
Артқы белдік	(құбырлары) Артқы белдік қартері	Жарты өс қаптамасы, бәсеңдеткіш қартері, мойынтірек стақаны, дифференциал тостағаны, дөңгелек күпшегі, тежегіш барабаны немесе дискісі, дөңгелек редукторының
Алдыңғы өс	Тәуелсіз аспадағы алдыңғы өс арқалық немесе көлденең жақтау	Айналмалы шетмойын, дөңгелек күпшегі, кіндік темір, тежегіш барабаны немесе дискісі
Басқару рөлі	Рөлдік механизм қартері, гидрокүшейткіш реттығыны қартері, гидрокүшейткіш сорғысының сырты	Сирақ білігі, червяк, төрткілдегіш поршень, шарлы гайка бұрандасы, гидрокүшейткіш сорғысы сыртының қақпағы, гидрокүшейткіш сорғысының статоры мен роторы
Жүк тасу автокөлігінің кабинасы мен жеңіл автокөліктің шанағы	Кабина немесе шанақ сырты	Есік, қанат, радиатор қаптамасы, капот, жүксалғыштың қақпағы
Автобус шанағы	(корпус основание)	Еден қаптамасы, шпангоуттар
		Көлденең жақтаулар,

Жүк тасу автокөлігінің платформасы	Платформа негізі	арқалықтар	

Бөлшектерді орталықтандырылған қалпына келтіру және жеке құрастыру бірліктерін жөндеу кәсіпорындары оларды жөндеу қорымен бірқалыпты қамтамасыз етудің қиындығы себебінен қолданысқа қажетсіз болып қалды. Тәжірибе көрсеткеніндей, агрегаттарды жөндейтін айтарлықтай үлкен өндірістік бағдарламаларға жету барысында жеке бөлшектер мен құрастыру бірліктерін қалпына келтіру тиімді болып табылды.

Өндіріс түрі — өнімді шығару тізімдемесінің кеңдігі, реттілігі, тұрақтылығы және көлемінің белгілері бойынша ерекшеленетін өндірістің классификациялық категориясы. Өндірісті жеке-дара, сериялы және жаппай деп бөледі. Бір ай ішінде орындалған барлық әртүрлі операциялар санының жұмыс орны санына қатынасымен берілетін операциялардың орнықтыру коэффициенті өндіріс түрінің негізгі сипаттамаларының бірі болып табылады

Жеке-дара өндіріс, әдетте, иесіз емес әдіспен автокөліктер мен агрегаттар жөнделетін жөндеу шеберханаларына тән бірдей өнімдерді шығарудың аз көлемімен сипатталады. Қолданылатын жабдық пен құралдар әмбебап мақсатты болады, үдерістерді механикаландыру деңгейі төмен, жұмысшылардың біліктілігі жоғары және кең бейінді болып келеді.

Сериялы өндірісте өнімдердің мерзімді топтамаларын жасау және жөндеу сипатталады. Топтамада немес сериядағы өнім санына және операциялардың орнықтыру коэффициентіне байланысты шағын, орта және ірі сериялы өндіріс болып бөлінеді. Операциялардың орнықтыру коэффициенті шағын сериялы өндіріс үшін — 20...40, орта сериялы үшін — 10...20, ірі сериялы үшін — 1...10 болады. Сериялы өндіріс үшін әмбебап жабдықтарды арнайы тетіктерде және құралдарда қолдану тән болып келеді. Орта және ірі сериялы өндірістерде жөндеудің үздіксіз әдісі кең қолданылады. Жұмысшылардың біліктілік деңгейі кең аралықта тербелмелі келеді және серияның өсуімен төмендейді.

Жаппай өндіріс жұмыс орындарының көбінде бір жұмыс операциясын орындалатын ұзақ уақыт аралығында үздіксіз жасалатын немесе жөнделетін өнімдерді шығарудың үлкен көлемімен сипатталады. Жаппай өндіріс үшін операциялардың орнықтыру коэффициенті 1-ге тең. Әрбір жұмыс орнына бір технологиялық операцияны орнықтыру конвейерлерді қолдануға, арнайы жабдықтарды пайдалануға, қиындық келтіретін үдерістерді механикаландыруға және автоматтандыруға мүмкіндік береді. Бұл ретте жұмысшылардың біліктілік деңгейіне қойылатын талаптар айтарлықтай төмендейді.

Жеке-дара өндіріс қағидаттары негізінде автожөндеу шеберханаларында үлкен жүк тасу автокөліктері мен түрлі маркалы

автобустарды, сондай-ақ зауыттар мен шеберханаларда тіркемелерді жасап шығару жүргізіледі. Жөндеу зауыттарында автокөліктер мен агрегаттардың негізгі түрлерін жөндеу сериялы өндіріске тән. Өнім шығарудың үлкен көлемі қойылған арнайы жөндеу зауыттарында қозғалтқыштарды, басқа да агрегаттар және құрылу бірліктерін жөндеу жаппай өндірістің шарттарына жақын келеді.

3. Автожөндеу кәсіпорындарындағы өндірістік үдерістерді ұйымдастыру негіздері

АЖК-нің шарттарында жөндеу жұмыстарын жүргізудің әртүрлі ұйымдастыру түрлерін қолдануға болады: *эмбебап жұмыс* орындарында жөндеу жүргізу; *мамандандырылған жұмыс* орындарында жөндеу жүргізу; автокөліктер мен агрегаттарды үздіксіз жөндеу.

Егер өнімнің осы түрінің өндірістік бағдарламасы аз болып, ал оның құрылымы құрамдас бөліктердің иесізденуіне жол бермесе, онда жөндеу *эмбебап жұмыс орындарында* жүргізіледі. Жөндеуді ұйымдастырудың бұл түрі, әдетте, шағын шеберханалар жағдайында қолданылады. Жөндеудің барлық жұмысын басынан аяғына дейін істейтін бір бригада орындайды. Қайта қалпына келтіру үшін *эмбебап жұмыс орындарында* жоқ арнайы жабдықтарды талап ететін бөлшектер кәсіпорынның тиісті бөлімшесіне жіберіледі. Мұндай түрдің кемшілігіне нысанның жөндеуде ұзақ тұруы, жоғары білікті жұмыс күшінің қажеттілігі және жөндеудің жоғары құны жатады. Оның артықшылығы ретінде жұмысты ұйымдастырудың салыстырмалы қарапайымдылығы және орындалған жұмыстың сапасына жауап беретін орындаушының анықтығы саналады.

Маңызды өндірістік бағдарлама барысында жөндеу *мамандандырылған жұмыс орындарында* ұйымдастырылады. Мұндай жұмыс ұйымдастырудың шарттарында әр жұмыс орнында тек бір түйіннің немесе алдын ала анықталған технологиялық операциялардың жиынтығы орындалатыны көрсетілген, бұл еңбек өнімділігін арттырады, жұмысшылардың біліктілік деңгейіне қойылатын талаптарды азайтады және осының арқасында жөндеу құнын төмендетеді. Жұмысты ұйымдастырудың бұл түрі жөндеу зауыттарында және ірі шеберханаларда қолданылады.

Өндірісті ұйымдастырудың үздіксіз түрі анағұрлым жетілген болып табылады. *Үздіксіз өндіріс* технологиялық үдерістер операцияларын орындау және өнімді шығару аралығы анықталған реттілікте технологиялық жабдықтау құралдарының орналасуымен

сипатталады. Бұл түрде технологиялық операциялар жөндеудің технологиялық үдерісіне сәйкес жүйелі ретте орналасқан жұмыс орындарына орнықтырылады. Нысандарды қозғалту үздіксіз немесе өнім шығарудың ырғағымен сәйкес келетін арасында кішкене уақыт аралығы болатын үзілісі бар механикаландырылған әдіспен жүзеге асырылады. Шығару ырғағы — өнімнің шығарылуы немесе белгілі атаудың, типтік өлшемнің және орындаудың дайындығы жүргізілетін мерзімді уақыт аралығы. Үздіксіз өндіріс барлық жұмыс орындарының бірқалыпты синхронды жұмыс жасауын, үздіксіз желілерге қызмет ететін кәсіпорынның барлық өндірістік бөлімшелерінің нақты және үздіксіз жұмыс істеуін талап етеді. Жұмысты ұйымдастырудың үздіксіз түрі еңбектің ең жоғары өнімділігін қамтамасыз етеді, жоғары білікті жұмысшыларды жалдауды талап етпейді және осының арқасында жөндеу құнын төмендетеді.

4. Жұмыс орындарын ұйымдастыру негіздері

Жұмыс орны — жұмыс орындаушылары, технологиялық жабдықтар, еңбек жарақтары мен саймандар орналастырылған кәсіпорын құрылымының бірінші және негізгі буыны.

Жұмыс орнын дұрыс ұйымдастыруға онда орындалатын жұмыстың көлемі мен сипатын нақты анықтау, қажетті жарақтандыру, тиімді жоспарлау, жүйелік қызмет ету, еңбектің қолайлы және қауіпсіз жағдайын жасау жатады.

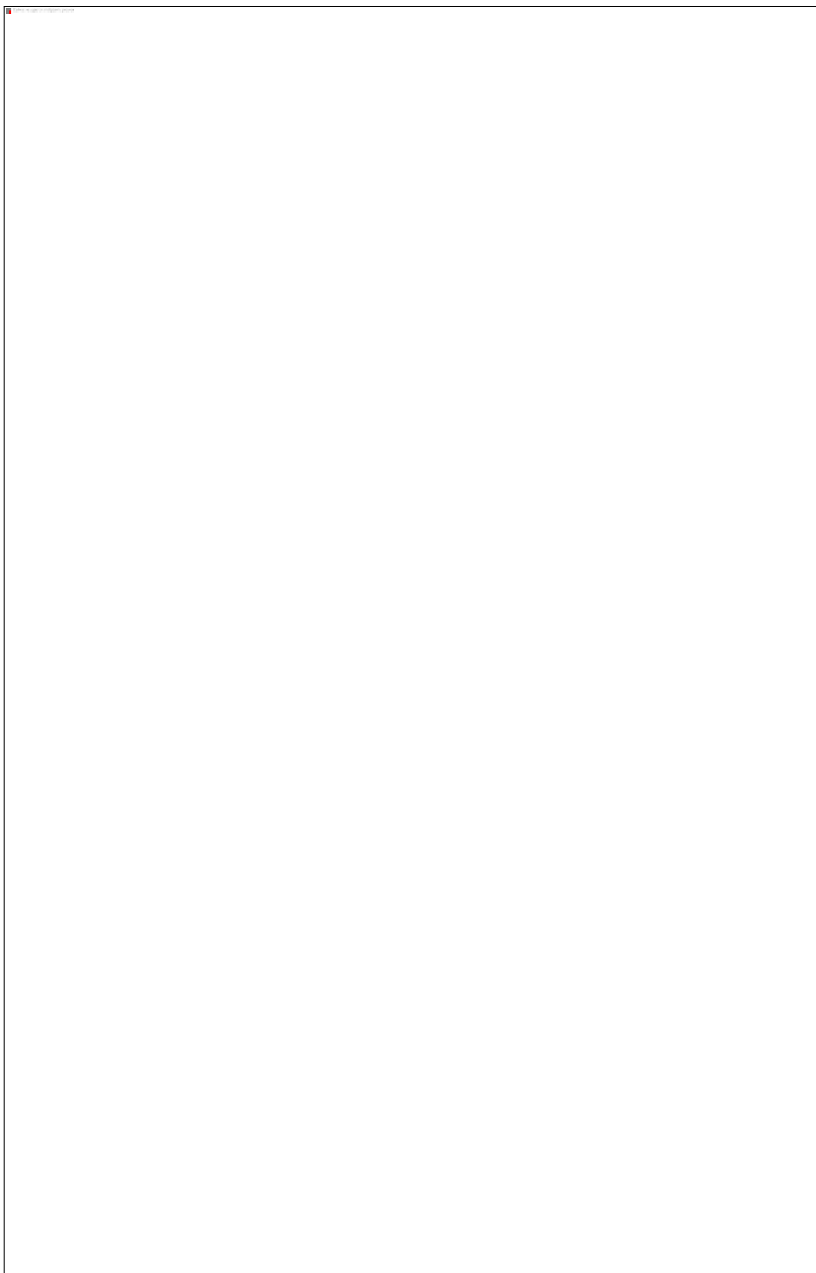
Жұмыс орнын жарақтау жұмысты орындауға бекітілген техникалық құжаттама бойынша жүзеге асырылады және ұйымдастыру мен технологиялық жарақтарды қосады. *Ұйымдастыру жарағына* жұмыс барысында құрал-саймандарды, аспаптарды, техникалық құжаттамалар мен жұмыс орнына күтім жасауға қажетті керек-жарақтарды сақтау және қою үшін арналған құрылғылар (верстактар, құрал-саймандар шкафы); жұмыс барысында дайындамаларды, бөлшектерді, түйіндер мен агрегаттарды уақытша қоюға арналған құрылғылар (стеллаждар, тіреуіштер, арнайы ыдыстар); жұмыс барысында анағұрлым ыңғайлы дене тұрысын және қауіпсіз еңбек жағдайын қамтамасыз ететін құрылғылар (көтеріп-айналатын орындықтар, аяқ астына қоятын темірден жасалған торлар, аяқ және шынтақ таяныштары, қалқаншалар, қорғаныс экрандары және көзілдіріктері, жоңқаларды шығаруға арналған ілгектер және т.б.); тазалық пен реттілікті сақтауға арналған және қолайлы еңбек жағдайын қамтамасыз етуге арналған керек-жарақтар (щеткалар, күрекшелер, қоқысқа арналған жәшіктер, жоңқаға арналған қорабтар); жергілікті жарықтандыру

үшін шамдар және жергілікті желдеткіш пен шаң соратын құрылғылар жататады.

Жұмыс орнындағы *технологиялық жарақтардың* саны мен тізімдемесі қабылданған технологиялық үдерістер барысындағы жұмыстармен анықталады. Технологиялық жарақтауға жабдықтар мен жарақтар, өлшегіш, кескіш, монтаж және көмекші құрал-саймандар, сондай-ақ техникалық құжаттама кіреді. Жұмыс орнындағы технологиялық жарақтау құралдары анықталған, жұмыс тәртібіне қолайлы жерде орналасуы керек.

5. Автокөліктер және олардың құрамдас бөліктерін күрделі жөндеудің технологиялық үдерістерінің сұлбасы

Толық кешенді жүк автокөлігін күрделі жөндеудің технологиялық үдерісіне 2.1-суретте көрсетілген жұмыстар кіреді. Жөндеуге қабылданған автокөліктен оның аккумулятор батареясын, қуат көзі жүйесі жабдықтарын, электр жабдықтарын алып тастайды және жөндеу қоры қоймасына жібереді, ол жерден автокөлікті қажеттілік деңгейіне байланысты бөлшектеп-жуу цехына жібереді. Сүйрегішпен немесе тартқыш тізбек арқылы автокөлікті сыртқы жуу



2.1-сурет. Жүк автокөлігі және агрегаттарды күрделі жөндеудің технологиялық үдерістерінің сұлбасы

жұмыс орнына өтетін конвейерге орнатады, сосын алдын ала бөлшектеу жұмыс орнына жіберіледі, ол жерде автокөліктен платформасы, дөңгелегі, кабинасы және жанармай бағы шешіліп алынады. Алынған бөлшектерді жөндеу үшін тиісті өндірістік бөлімшелерге жібереді.

Автокөлік шассиін қайтадан жуады және арнайы резервуарға қозғалтқыш қартері, беріліс қораптары, жетекші белдік, басқару механизмдеріндегі майды құяды. Сосын шасси конвейер арқылы толық бөлшектеу жұмыс орнына жеткізіледі, ол жерде басқару құрылғысы, күштік агрегат, кардан білігі, алдыңғы және артқы белдік, аспа бөлшектері және тежегіш жетек шешіліп алынады. Алынған механизмдер мен автокөлік қаңқасын жуады және жөндеу үшін тиісті бөлімшелерге жібереді.

Автокөліктерден шешіліп алынған немесе КЖ-ге тауар өнімі болып түскен агрегаттар сыртқы жуудан өтеді және бөлшектеуге түседі. Агрегаттарды бөлшектегеннен кейін сыртқы және ішкі бетін жуады және күйіктен, қақтан, ескі бояудан, тотығудан, кокс және шайыр қабаттарынан тазартады. Ақау іздеу барысында бөлшектерді үш топқа бөледі: жарамсыз (қайта қалпын келтіру техникалық жағынан мүмкін емесе немесе экономикалық тұрғыдан тиімсіз), жөндеусіз жарамды (тозуы техникалық шарттармен регламенттелген шамадан аспаған бөлшектер) және қайта қалпына келтіруді талап ететіндер. Соңғы топтың бөлшектері әртүрлі тәсілдермен қайта қалпына келтіріледі және бақылаудан кейін жинақтауға беріледі, ол жерде бөлшектерді жинақтайды және агрегаттар құрастыруға беріледі.

Қозғалтқыштарды, әдетте, үздіксіз желілерде, ал басқа агрегаттарды арнайы жұмыс орындарында құрастырады. Құрастырылған агрегаттар сыналады және анықталған ақауларды жойғаннан кейін бояйды. Техникалық бақылау бөлімімен (ТББ) қабылданған агрегаттар автокөліктерді жинауға арналған конвейерге немесе тапсырыс берушіге берілетін дайын өнім қоймасына түседі.

Автокөлік толық құрастырылғаннан кейін оған жанармай құйылады және жүргізіліп немесе айналмалы барабаны бар стендіде сыналады. Сынақ барысында механизмдерді реттейді және анықталған ақауларды жояды. Қажет болған жағдайда автокөлікті жуады, бояйды, содан кейін тапсырыс берушіге беріледі.

6. Техникалық жай-күйі бойынша орталықтандырылған жөндеудің технологиялық үдерісі сұлбасы

Техникалық жай-күйі бойынша жөндеу автокөлік кәсіпорнында (АКК) және орталықтардырылған мамандандырылған кәсіпорнында (ОМК) жүргізілуі мүмкін. Бірінші жағдайда жөндеудің технологиялық операциялар тізімі әрбір бөлек алынған агрегат үшін анықталады, яғни жөндеу бірлік технологиясы бойынша бірлік өндіріс шартында жүргізіледі. Екінші жағдайда техникалық жай-күйі бойынша жөндеуді ұйымдастыру үдерістерін АКК-ден ОМК-ге механикалық ауыстыру барысында орталықтандыру технологиялық жабдықтар мен орындаушылардың жүктемесін көтеруіне мүмкіндік бергенімен, ол жөндеудің технологиялық үдерісін сапалы түрде жетілдіру үшін ешқандай өзгеріс алып келмейтіндіктен өндірісті мұндай ұйымдастыру орынсыз болып табылады. ОМК автожөндеу зауытында немесе жеке шаруашылық есептегі кәсіпорын ретінде ұйымдастырылуы мүмкін.

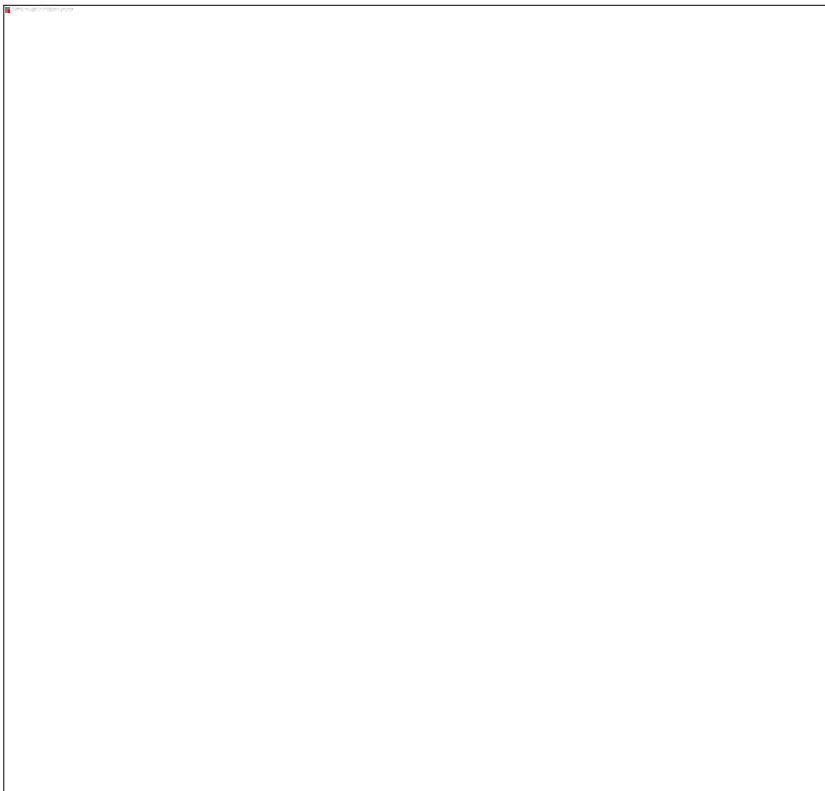
Техникалық жай-күйі бойынша орталықтандырылған жөндеу (ТЖОЖ) сериялы өндіріс қағидаттарына негізделеді және типтік технологиялық үдерістерді кең қолдануымен сипатталады. Оның мәні агрегатты жөндеуге жіберер алдында (автокөліктен шешілгенге дейін) немесе оны жөндеуге қабылдау кезінде (сынау стендісінде) жүргізілетін жөндеу алды диагностикасы нәтижесінде әрбір агрегатқа жөндеудің типтік технологиялық үдерісінің алдын ала дайындалған бағдарлардың бірі тағайындалатынында болып табылады. Бұл бір жағынан сәйкес технологиялық бағдарларға бағытталған агрегаттар ақаулықтарының шын мәніндегі байланыстарының, екінші жағынан, жойылуы осы бағдармен көрсетілген ақаулықтар байланыстарының толық сәйкес келмеу себебінен бөлшектеу-құрастыру жұмыстары көлемінің біршама көбеюімен бірге жүреді. Алайда бұл бақылап-диагностикалау операциясы көлемінің азаюымен қарымталанатын болады, себебі бұл жағдайда агрегаттың барлық ақаулықтарын оқшаулаудың қажеттігі жоқ, тек технолоиялық бағдар бойынша агрегаттардың үлестіруін анықтайтын ақаулықтардың бар немесе жоқ болуын орнату жеткілікті.

ТЖОЖ тиімділігі мен сапасы қолданылатын әдістерге және техникалық диагностикалау құралдарына айтарлықтай деңгейде тәуелді, бірақ жөндеу алды диагностикалау барысында «жалған ақаулық» (1-ретті қателіктер) және «ақаулықты өткізу» (2-ретті қателіктер) сияқты айтарлықтай көлемдегі қателіктер қашу мүмкін емес. Жөнделетін агрегаттың техникалық жай-күйін анықтауды нақтылығын және жөндеудің технологиялық бағдары тағайынадлуының дұрыстығын агрегатты бөлшектеу үдерісіне тікелей қосымша бақылап-диагностикалау операцияларын енгізу

(бөлшектеу үдерісінің операциялық бақылауы) жолымен көтеруге болады.

Сонымен қатар операциялық бақылау кезінде жөндеу алды диагностикалауда анықталуы мүмкін емес ақаулықтарды оқшаулау мүмкіндігі болады. Сондай-ақ жартылай бөлшектелген агрегаттың техникалық жай-күйін анықтау кейбір құрылымдық параметрлердің анықталатын диагностикалық параметріне тиетін бұрмалауыш әсерді шығарып тастауға мүмкіндік береді. Мысалы, цилиндрдің бастиегі ашық кездегі пневмотестермен анықталған тығыздалған ауаның кеміген мәні тек цилиндр гильзалары мен поршень етегі арасындағы және сғымдағыш сақина және поршень жырашықтарының қабырғаларының арасындағы саңылаумен анықталатын болады. Жиналған қозғалтқышты пневмотестілеу кезінде қақпақтардың қуыстығының өлшенетін диагностикалық параметріне және цилиндр бастиегі төсемінің ақаулықтарына тигізетін әсерді шығарып тастау мүмкін емес.

Техникалық жай-күйі бойынша автокөлік агрегаттарын орталықтандырылған жөндеудің технологиялық үдерісі сұлбасы 2.2-суретте көсетілген. ТЖОЖ-ға түсетін әрбір агрегат осы кәсіпорында



Агрегат ақаулықтарының сай келуі

жойылатын ақаулықтардың көптеген Q ($q = 1, Q$) сай келуіндегі ақаулықтың q -м сай келуі болуымен сипатталады. Жөндеу алды диагностикалау нәтижесі бойынша ақаулықтары q -м сай келетін агрегатқа осы кәсіпорында орындалатын көптеген K ($k = 1, \dots, K$) технологиялық бағдарлар ішінен жөндеудің k -й технологиялық бағдары тағайындалады, бұған қоса $K < Q$ және ақаулықтарының сай келуі ұқсас агрегаттар бір бағдарға бірігуі мүмкін.

Тағайындалған технологиялық бағдарлары сәйкес келетін агрегаттардың көпшілігі жылдық жұмыс көлемін орындауға жеткілікті R ($r = 1, \dots, R$) болып келетін мамандандырылған жұмыс орындарына таратылады, онымен қоса бір жұмыс орнында бір немесе бірнеше технологиялық бағдарларды орындауға болады. Агрегатты бөлшектеу барысында нәтижесі тағайындалған технологиялық бағдардың дұрыстығын растайтын немесе теріске шығаруы мүмкін операциялық бақылау орындалады. Дұрыс болған жағдайда технологиялық бағдармен қарастырылған бөліктеп құрастыру жұмыстарының барлық жиынтығы орындалады, содан кейін агрегат жүргізіліп, сынақтан өткізіледі (қабылдау бақылауы). Технологиялық бағдар қате таңдалған жағдайда агрегатқа

операциялық бақылау нәтижесі бойынша сол жұмыс орнында (штрих сызық) немесе басқа жұмыс орнында (нүктелі үзілмелі сызық) орындалатын басқа бағдар тағайындалады.

Орындалатын технологиялық бағдарға сәйкес шешілген бөлшектер ақауларын табуға жіберіледі, ал жұмыс орындарына жөндеу жиынтықтары (тағайындалған технологиялық бағдар бойынша жөндеуді жүргізу үшін қажетті және жеткілікті бөлшек жиынтықтары) беріледі. Бөлшектерді қалпына келтіру АЖК-нің мамандандырылған бөлімшелерінде жүргізіледі.

Қабылдау бақылауы кезінде жөнделген агрегаттардан ақаулықтар анықталған жағдайда олар сынақ алаңында, толық жасақтау және жетілдіруде жойылады не болмаса егер бұл техникалық жағынан мүмкін емес немесе қосымша жұмыстар көлемінің үлкендігіне байланысты экономикалық тұрғыдан орынсыз болса, онда агрегат қайта жөндеуге жіберіледі. Қабылдауға қойылатын техникалық шарттарға сай агрегат дайын өнім қоймасына жіберіледі немесе тапсырыс берушіге беріледі.

II БӨЛІМ. АВТОКӨЛІКТЕРДІ КҮРДЕЛІ ЖӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

3-ТАРАУ. АВТОКӨЛІКТЕР МЕН АГРЕГАТТАРДЫ ЖӨНДЕУГЕ ҚАБЫЛДАУ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ СЫРТЫН ЖУУ

1. Автокөліктер мен агрегаттарды жөндеуге қабылдау және оларды сақтау

Автокөліктерді пайдаланатын кәсіпорын (тапсырыс беруші) қолданыстағы ережелерді басшылыққа алып жөндеуге қажет автокөліктер мен агрегаттарды жібереді және өткізеді, ал АЖК сол ережелер негізінде оларды қабылдап алады.

Автокөліктер мен агрегаттарды күрделі жөндеуге берудің техникалық шарттары МЕСТ-тер және күрделі жөндеу басшылықтары талаптарына сәйкес келуі керек.

Тапсырыс беруші бекітілген ресурстарды тауысқан (3.1-кесте), шектік күйге жеткен және сәйкес акт бар болғанда күрделі жөндеу кәсіпорындарында ғана жойылатын апаттық зақымдануы бар; шектік күйге жеткен, бірақ сәйкес актінің қосымшасында бекітілген ресурстарды тауыспаған автокөліктер мен агрегаттарды жөндеуге береді.

Жөндеуге жіберілген автокөліктер мен агрегаттар жиынтықты болуы керек және бөлшектердің табиғи тозуы кезінде пайда болған ақаулықтары ғана болуы керек.

Жүк автокөліктері және олардың агрегаттары үшін бірінші және екінші жиынтықтылық орнатылған; автобустар мен жеңіл автокөліктер үшін тек бірінші; күштік агрегаттар (беріліс қорабы және ажыратқышы бар қозғалтқыш) үшін бірінші; дизель үшін бірінші; карбюраторлы қозғалтқыштар үшін бірінші және екінші. Автокөліктің қалған барлық агрегаттарының тек бір ғана жиынтықтылығы болады.

Бірінші жиынтықтылық автокөлігі — бұл қосалқы дөңгелегімен қосы барлық құрамдас бөліктері бар автокөліктер. Екінші жиынтықтылықты автокөліктерді жөндеуге платформасыз, металл шаңақсыз және арнайы жабдықтарсыз береді.

Бірінші жиынтықтылық қозғалтқышы — бұл ажыратқыш, сығымдағыш, желдеткіш, басқару рөлі гидрокүшейткішінің сорғысы, жанармай аппараты, салқындату жүйесі және майлау жүйесі жабдықтары, ауа тазартқыш, электр жабдықтарын және т.б. қоса орнатылған барлық құрамдас бөліктер жиынтығы бар қозғалтқыш. Екінші жиынтықтылық қозғалтқышы — бұл жиынтығында ажыратқышы бар, бірақ орнатылған басқа құрамдас бөліктері жоқ қозғалтқыш.

Кей жағдайларда (ерекше жағдайлар) АЖК орнатылғаннан бөлек жиынтықтылықты автокөліктер мен агрегаттарды жөндеуге қабылдауы мүмкін. Бұл ретте толық жабдықтау тапсырыс берушімен келісілген жөндеу кәсіпорнының калькуляциясы бойынша жүргізіледі.

Өз ресурстарын тауысқан, бірақ шектік күйге жетпеген автокөліктер мен агрегаттар күрделі жөндеуге кірмейді.

Күрделі жөндеуге егер жүк автокөліктерінің кабиналары мен қаңқаларын есептен шығару керек болса; егер автобустар мен жеңіл автокөліктердің шанағын қайта қалпына келтіру мүмкін болмаса;

Автокөлік маркасы	Толықкешенді автокөлік	Қозғалтқыш	Беріліс қорабы	Таратқыш қорап және	Белдік		Рульдік механизм
					алдыңғы	артқы (орта)	
ИЖ-2715, -2125	90	90	90	—	90	90	90
УАЗ-452, -452А, -452Д	180	150	150	160	160	160	170
ГАЗ-52-03	140	80	140	—	140	140	140
ГАЗ-52-04	175	100	175	175	175	175	175
ГАЗ-53А	200	180	180	—	180	180	180
ГАЗ-53Б, СА3-35-02	170	170	170	170	170	170	170
ГАЗ-66	150	150	150	150	150	150	150
ЗИЛ-164А, -164Н	135	80	135	—	135	135	80
ЗИЛ-585Л, -585М	120	70	120	95	120	120	70

КАЗ-608	150	150	150	—	185	150	150
КАЗ-608В	185	150	185	—	200	185	185
ЗИЛ-130, -130Г	280	20	280	—	280	280	280
ЗИЛ-130В1	280	20	280	—	280	280	280
ЗИЛ-ММЗ-555, -555А	250	18	250	250	250	250	250
ЗИЛ-ММЗ-555	250	12	250	250	250	250	250
ЗИЛ-131, -131В	175	17	175	175	175	175	175
ЗИЛ-131Г1	250	20	250	—	250	250	250
Урал-375Д, -375С	170	12	150	150	125	125	150
Урал-377, -377С	170	12	150	150	125	125	150
МАЗ-500, -500А	240	22	200	—	220	220	220
МАЗ-504, -504А, -504В	210	21	200	—	210	210	210

Автокөлік маркасы	Толықкешенді автокөлік	Қозғалтқыш	Беріліс қорабы	Таратқыш қорап және көтергіш құрылымы	Белдік		Рульдік механизм
					алдыңғы	артқы (орта)	
МАЗ-503, -503Б	180	180	180	180	180	180	180
МАЗ-509, -509А	120	120	120	120	120	120	120
КамАЗ-5320, -5410	300	300	300	300	300	300	300
КамАЗ-5510	300	300	300	300	300	300	300
КрАЗ-255Л, -255Л1	130	130	130	130	130	130	130
КрАЗ-255Б, -255В	150	150	150	150	120	120	120
КрАЗ-257, -258	200	200	200	200	200	200	200
КрАЗ-256Б, -256Б1	160	160	160	160	160	160	160

базалық және негізгі бөлшектері есептен шығарылатын агрегаттар мен түйіндер қабылданбайды.

Автокөліктер мен агрегаттардың сыртқы беті кірден тазартылуы керек. Автокөліктер мен агрегаттардың әрі қарай қолдану немесе жөндеу мүмкіндігінен айыратын әдіспен жөнделген бөлшектері болмау керек және пайдалануға жарамды аккумуляторы мен шинасы болу керек. Машина құрылысына сәйкес барлық құрастыру бірліктері, бөлшектер және жабдықтар машинаға бекітілуі керек.

КЖ берілген автокөліктің техникалық жай-күйі, әдетте, қозғалтқыштың іске қосылу және 3 шақырымға дейін сынақ жүргізу мүмкіндігін қамтамасыз ету керек. Апаттық сипаттағы зақымдануы немесе қозғалтқышты іске қосу және оны қозғалту мүмкін емес не бөлшектерді әрі қарай бұзылуын алып келетін ақаулықтары бар автокөліктер КЖ-ге жүрмейтін күйде беріледі.

Агрегаттардың техникалық жай-күйі бақылап-сынау стенділерінде тексеріледі. Автокөліктер мен агрегаттардың техникалық жай-күйін анықтау үшін диагностикалау құралдарын қолдану керек. Диагностикалаудың нәтижесі ретінде ақаулықтың орны, түрі және пайда болған себебі көрсетілген автокөліктер мен агрегаттардың техникалық жай-күйі туралы қорытынды саналады.

Автокөлікті жөндеуге қабылдау барысында бекітілген үлгі бойынша үш дана қабылдау-тапсыру актісі жасалынады. Актіде жөндеуге берілген нысанның техникалық жай-күйі және жиынтықтылығы тіркеледі. Актке АЖК уәкілі және тапсырыс беруші қол қояды. Актінің бірінші және үшінші даналары жөндеу кәсіпорнында қалады, ал екіншісі тапсырыс берушіге тапсырылады.

Жөндеуге жеке берілген құрастыру бірліктерінің тапсырыс берушімен толтырылған күрделі жөндеу қажеттігін растайтын анықтамасы болу керек.

Қозғалтқыштар және олардың құрастыру бірліктері КЖ-ге МЕСТ және жөндеудің техникалық шарттары талаптарына сәйкес беріледі. Жөндеуге берілген қозғалтқыш оның құрылысында қарастырылған құрастыру бірліктері және бөлшектерімен жинақталған болу керек. Қозғалтқыштың жиынтықтылығынң ауытқуына осы үлгіге әзірлеуші ұйым енгізген құрылымдық өзгерістер аясында рұқсат етіледі. Қозғалтқыштар мен құрастыру бірліктерінің тек бекіту бөлшектерінің (бұраңдамалар, гайкалар, бүрлі шегелер) және майда бөлшектерінің (қалпақша және т.б.) жоқ болуы рұқсат етіледі.

Қозғалтқыштардың және құрастыру бірліктерінің әрі қарай қолдану немесе жөндеу мүмкіндігінен айыратын әдіспен жөнделген бөлшектері болмауы керек; сырты тазаланған және жуылған, ішіндегі май мен су ағызылған болуы керек. Қозғалтқыштар мен олардың құрамдас бөліктерінің ішкі қуысына атмосфералық жауын-шашын және шаң кіруі мүмкін барлық саңылаулар қақпақтар немесе тығын-бітеуіштермен жабылуы керек.

Сыртқы боялмаған металл беткі қабат тотығуға қарсы май арқылы тотығудан қорғалады. Қозғалтқыштар мен құрастыру бірліктерін тасымалдауға қолданылатын ыдыстар мен көлік құралдары олардың бұзылмағандығын қамтамасыз етуі керек.

Әрбір қозғалтқышқа және жеке берілген жанармай сорғысына күрделі жөндеу жүргізу қажеттігін растайтын төлқұжат және анықтама қоса тіркеледі.

Қабылдау үдерісі мына сатылардың тұрады: алдын ала техникалық байқау және жиынтықтылықты анықтау; сыртқы жуу; соңғы техникалық байқау. Жөндеу кәсіпорнына қабылдау барысында кез келген құрастыру бірлігін ашу құқығы беріледі.

Егер машина немесе құрастыру бірлігі қабылдаудың техникалық шарттарына сай келмесе, онда ол күрделі жөндеуге қабылданбайды, бірақ қайта қалпына келтіру үшін жөндеуге қабылдануы мүмкін.

Жөндеуге қабылданған автокөліктер мен агрегаттар жөндеу қорының қоймасына жіберіледі, ол жерде жөндеуге түскенше сақталады.

Жөндеу қорын (автокөліктер мен агрегаттарды) қатты қаптамалы шатыры бар алаңда сақтауға болады. Жөндеу қорының қоймалары көп ярусты стеллаждармен, дара рельстермен, жөндеу қорын қондыру, шешу және тасымалдау мүмкіндіктерін қамтамасыз ететін реттеп салғыш крандармен жабдықталуы (өнім түрін және өндіріс бағдарламасын ескеріп) керек.

Жанармай аппаратурасын және электржабдықтарды жабық желдетілетін орындарда сақтайды. Жанармай аппаратурасын және электржабдықтарды тотығуды болдыратын заттармен бірге сақтауға рұқсат етілмейді.

2. Автокөліктер мен агрегаттардың сыртын жуу

Автокөліктер мен агрегаттардың сыртын жуу үшін тәжірибеде жоғары қысымды ағызып тазалау әдісі (гидродинамикалық тазалау)

кең таралуда. Ағын арқылы кірді кетіру мәні кір қабатын, оның тазартылатын беткі қабатпен адгезиялы байланысын қозғалатын сұйықтықтың (су, жуғыш ертінді) кедергіге соқтығысуы барысында туындайтын қалыпты және жанама күш салу арқылы механикалық бұзуда болып табылады. Егер ағынның тазаланатын нысан беткі қабатына соққы күші (соққы импульсі) сығуға, бүгілуге, қозғалуға, адгезия күшіне және т.б. беріктігі сияқты кірдің адгезионды-когезионды беріктілік сипатамаларының, ең болмағанда, біреуінен асатын болса, кір кететін болады. Егер кір бөлшектерінің тазаланатын беткі қабатпен өзара әрекеттесу күші кір бөлшектерінің арасындағы өзара әрекеттесу күшінен көп болса, онда тазалау «бұрғылау» әдісімен жүргізіледі. Қарсы жағдайда «опыру» әдісімен тазаланады.

Ағынды тазалаудың ерекшелегі сұйықтық қысымының әлеуетті энергиясын ағынның кинетикалық энергиясына айналдыратын саптаманы қолданатынында болып табылады. Әртүрлі профильді және өлшемді саптамалар сұйықтық ағынын құрайды. Мысалы, шығысында домалақ саңылауы бар саптама кірді тазартылатын беткі қабаттан ажырату үшін лас қабаттары арқылы өтетін қатты, тұтас және жинақталған ағынды береді және қолдың жетуі қиын жерлерді тазалауға мүмкіндік береді. Ал жарықты шығысы бар саптама жазық тарамды $15...120^\circ$ бұрыштағы ағынды қамтамасыз етеді. Ағынның бұрышы кіші болған кезде жазық және қатты соққы күші үлкен болады. Ағын бұрышы үлкейген сайын соққы күші азаяды. Ағынның бұрышы үлкен болған кезде жазық, кең алымды болады. Қарапайым саптамаларға қарағанда жоғары қысым саптамалары анағұрлым нақты сызылып шоғырланған ағымды береді. Нәтижесінде судың тығыз байланысқан тамшылары ағынның соққы күшін 40 % арттырады.

Гидродинамикалық тазалау әдісін жүзеге асыратын қарапайым қондырғыларға тегістеуші және бүріккіш тапаншасы бар сорғылар кіреді. Беткі қабатты жоғары өнімді және сапалы тазалау жоғары температуралы су мен саптама алдындағы жоғары қысыммен ($200...220 \text{ кгс/см}^2$ дейін) себепші болған ағынның жоғары жылдамдығының ($170...250 \text{ м/с}$) бірігуі арқылы ағынның соққы әсерін көтеру жолымен қамтамасыз етіледі.

Жуатын машиналарды шартты түрде төмендегідей бөлуге болады:

орындалу түрі бойынша — жылжымалы және тұрақты;

сорғы жетегінің түрі бойынша — электрқозғалтқышты, пневматикалық және гидравликалық жетектері бар ішкі жану қозғалтқышты;

сорғының орындалуы бойынша — аксиал-поршеньді, радиал-поршеньді және қатарлы;

сорғы агрегатының құрылысы бойынша — бір блокты, бәсеңдеткіш және фланецті;

берілетін судың температурасы бойынша — қыздырылған, қыздырылмаған, бу генераторлары.

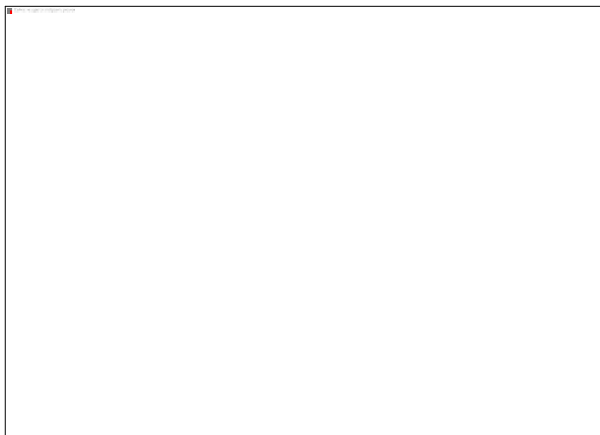
Гидравликалы мониторлы жуу машинасының жұмыс істеу қағидасы мынадай болады (3.1-сурет): су сорғыны құм және басқа да механикалық бөлшектердің түсуінен қорғауды қамтамасыз ететін су сүзгісі 9 арқылы цилиндрлердің бастиегіне түседі. Сорғы қысым тұғызады және қайта өткізу қақпағы 15 арқылы жоғары қысым құбыртегіне 1 су айдайды, сосын тапаншаға 2 және саптама 5 (турболазер) арқылы сыртқа, тазаланатын беткі қабатқа шығады. Шықпадағы қысым қысымды реттегіштің тұтқасымен 3 өзгертіледі және манометрмен 4 бақыланады. Қысымның нормадан жоғары көтерілген кезде жүйеге кіріктірілген сақтандырғыш қақпақ 10 ашылады, су сорғының кірісіне беріледі, осылайша оның зақымдануының алдын алады. Машинаның автоматты режимде жұмыс істеуі кезінде тапанша 2 тұтқасының қосылуы судың арластырғыш 14 арқылы ағуымен қамтамасыз етіледі және машина қосылады. Егер тұтқа қосылмаса, онда су қайта өткізу қақпағы 11 арқылы айналып жүреді және машина тоқтайды. Қайта қосылу тапанша 2 тұтқасының қосылуы арқылы жүзеге асырылады. Машинаның қолмен басқарылатын режимде жұмыс жасауы кезінде су кез келген ыдыстан (бактан) алынады. Егер тапаншаның тұтқасы 4 минут ішінде қосылмаса, онда машина сөнеді. Жуғыш заттар жүйеге құбыртек салынған басқа жеке ыдыстан инжектор 13 арқылы беріледі. Қысымды реттеуіштің тұтқасын бұрағаннан кейін машина автоматты түрде жуғыш затты сорып алады және оны сумен бірге турболазерге 10 береді.

Тазалаудың сапасын арттыру және жұмысты жеңілдету үшін мыналар қолданылады:

жоғары қысым саптамалары тазаланатын беткі қабаттан ағын ізінің пішіні мен ауданын қамтамасыз етеді. Саптамалардың тұрақты (0, 15, 25, 30, 40 и 60°) немесе тазалау үдерісі барысында минималды мәннен максималды мәнге дейін реттелетін айнаымалы шашу бұрыштары (0-ден 90° дейін) бар. 0° шашу бұрышы кезінде ағын үлкен соққы импульсімен шоғырланады, бірақ тазалау ауданы аз ғана болады. Шашу бұрышын үлкейту ағынның кеңіюіне алып келеді, ағын жазық, тарамды және кең алымды болады, бірақ соққы импульсі бірден төмендейді;

шоғырланған сұйықтық ағыны 4000 мин^{-1} жылдамдығымен айналатын турба саптамалар конусты бетті сипаттайды. Жақсы тазалайтын қабілетке жоғары соққылық импульспен (саптамадан 20 смаралықта соққы импульсінің мәні 70 %-дан жоғары) жетеді, ал тазалаудың үлкен ауданы ағынның айналуымен қамтамасыз етіледі;

Турболазер – тазаланатын беткі қабатқа түсетін сұйықтықтың құрылымын өзгертетін саптама. Турболазердегі әрбір су тамшысы қарапайым саптамалы машиналардағы тамшылардың 10 есе ірі және 1000 есе ауыр болып келеді. Сұйықтықтың майда тамшылары ауа кедергісі себебінен өз күшін жоғалтады, ал ірі тамшылар



3.1-сурет. Мониторлы жуу машинасының гидравликалық сұлбасы:

1. — жоғары қысым құбыртегі; 2 — бүріккіш тапанша; 3 — қысым реттеуіш тұтқасы; 4 — манометр;

5 — турболазер; 6 — сорғы; 7 — электр қозғалтқыш;

1. — су беру құбыртегін жалғағыш; 9 — сүзгісі;

10 — сақтандырғыш қақпақ; 11 — қайта өткізетін қақпақ; 12 — жуғыш затты беретін шарлы қақпақ; 13 — инжектор; 14 — арластырғыш; 15 — қайта өткізу қақпағы

тазартылатын

беткі қабатқа 600 шақырым/сағ жылдамдықпен соғады. Осылайша саптамадан 20 см аралықта мәні 90 % болатын қуатты соққы импульсі пайда болады, ал қарапайым машиналарда ол мән 51,5 %, түрба саптамаларда 70...75 % болады.

Жуғыш заттар — кірді сапалы кетіруді қамтамасыз ететін қосымша жоғары тиімділікті құрамдар. Шығарылатын жуғыш заттардың тізімдемесі үлкен әртүрлілікпен ерекшеленеді (5-тарауды қараңыз). Бірақ олардың көпшілігінің топырақта және су қоймасы, өзен, суларында еруі қиын, өсімдік және жануар тектес ағзалардың терісінде жинақталу қабілетіне ие, кейде жуғыш заттың өзі кірмен араласып, табиғаттағы экологиялық балансты бұзуға белсенді қатысады. Осыған байланысты жуғыш заттар әртүрлі ластануға қарсы жоғары белсенділігімен қоса, улылығы, суда ерігіштігі, өрт қауіпсіздігі, биоыдырағыштығы төмен болу керек. Мониторлы жуу машиналарында әмбебеп биоыдырағыш жуғыш заттар қолданылу керек (3.2-кесте).

Жуып-тазалау жұмыстарын жүргізу үдерісі мына негізгі көрсеткіштермен сипатталады: су ағынының динамикалық қысымымен (соққы күші); су шығынымен; су температурасымен, жуғыш заттарды қолданумен.

3.2-кесте

Әмбебап жуғыш заттар

Аталуы	Таңбасы	Қолдану және негізгі ерекшеліктер бойынша ұсыныстар
«КОМПАНИЯ «ЭСТОС» БК ЖШС өндірісі		
Авто сусабын	ЕС-Грейт-А-сусабын	Автокәліктің сыртқы бөліктерін топырақ және майлардан жуу. Жоғары жуу қабілеті бар, қатты майсыздандыру және антистатикалық әрекет етеді. Тотығу шақырмайды.
Қозғалтқыш тазартқыш	ЕС-тазартқыш	Біріккен ластануларды, мұнай әнімдерін, автокәлік қозғалтқыштарының, түйіндерінің және бөлшектерінің сыртқы бетінің күйіктерін кетіру. Үнемді концентрациялы зат. Жоғары жуу қабілеті бар, қатты майсыздандыру және антистатикалық әрекет етеді.
Көпмақсатты тағайындалған индустриалды тазартқыш заттар (сілтілі). «Грейт» сериясы.		
Әмбебап сұйық тазартқыш	ЕС-Грейт ЧДХ, ЕС-Грейт ЕПХ, ЕС- Грейт Т	Ластанудан тазарту, күйелерді кетіру. Белсенді компонентері әте жоғары концентрациялы.
Сондай	ЕС-Грейт ЧДХ АФ	Күйелерді кетіру. Белсенді компоненттері әте жоғары концентрациялы. Кәбіктену қабілеті төмен.

Аталуы	Таңбасы	Қолдану және негізгі ерекшеліктер бойынша ұсыныстар
Сұйық тазартқыш	ЕС-Грейт АФ	Күйелерді кетіру. Белсенді компонентері әте жоғары концентрациялы. Кзбіктену қабілеті тәмен.
Сондай	ЕС-Грейт	Май, топырақ кірлерін кетіру, күйелерді кетіру,бөлшектерді майсыздандыру. Белсенді компонентері әте жоғары концентрациялы.
Әмбебап сұйық тазартқыш	ЕС-Грейт ЧДХТ, ЕС-Грейт СП	Май-батпақ сипаттағы біріккен кірлерді кетіру, күйені кетіру. Белсенді компоненттері әте жоғары концентрациялы.
Сондай	ЕС-Грейт ЧП	Беткі қабаттарды мұнай өнімдерінен тазарту. Белсенді компонентері әте жоғары концентрациялы
«Люксол» сериясы		
Сұйық тазартқыш	ЕС-Люксол Х,	Күйені, май және топырақ кірлерін кетіруге тиімді. Ыс пен күйікті кетіреді. Белсенді компонентері әте жоғары концентрациялы
Сондай	ЕС-Люксол Карбон	Қатты күйіктер мен күйелерді кетіру. Бөлшектерді майсыздандыру. Белсенді компонентері әте жоғары концентрациялы
Арнайы заттар		
Концентрациялы тазартқыш	ЕС-Наф-толь	Қозғалтқыштар мен бөлшектерді тазалауға тиімді.
Индустриалды кноцентрациялы сұйық Әнім	ЕС-Мари-нол	Маймен бүлінген бөлшектерді майсыздандыру.
Индустриалды тазартқыш заттар (қышқылдые). «Дескалер» сериясы		
Сұйық тазартқыш	ЕС-Дескалер 2	Күйікті кетіру

Аталуы	Таңбасы	Қолдану және негізгі ерекшеліктері бойынша ұсыныстар
«ХЕМОЛЮКС» - АООТ «ЭКООЧИСТКА-ГОСНИТИ» ЖШС Әмбебап жуғыш заттар.		
Авто	Автолик	Автокөліктерді жуу. Бағасы төмен.
Су сабын Сондай	Автолик 11	Автокөліктерді жуу. Бағасы жоғары.
Жуғыш зат	УниДАР	Автокөліктерді май кірлерінен жуу.

Ағынның беткі қабатқа соққы күші — оның тазарту қабілетін сипаттайтын маңызды көрсеткіштерінің бірі. Соққы күшін көтеруге негізгі әсер ететін мына төрт құраушы, олар: ағын пішіні, су шығыны, сорғы беретін қысым, саптамадан тазартылатын беткі қабатқа дейінгі аралық. Ағынның соққы күшінің артуы су шығынына және оның ағып шығу қысымына пропорционалды. Су шектеулі өнім болғандықтан, соққы күшін көтерудің анағұрлым мүмкін және тиімді тәсілі болып қысымды көтеру болып табылады. Тіпті су шығынын өзгеріссіз қалдырып, бірақ қысымды көтерсек, онда соққы күшінің анағұрлым өскенін байқауға болады.

Саптама мен тазартылатын беткі қабаттың аралығын көбейткен сайын соққы импульсінің мәне гиперболалық тәуелділікте төмендейді. Бүріккіш-тапанша мен турбосаптаманың әрекет ету радиусы 40...50 см аралықпен ғана шектеледі.

Саптаманың алдында қысымның өсуімен сорғының өнімділігі артады. Судың шығыны бүріккіш-тапаншаны қолдану барысында анағұрлым байқалады. $140 \cdot 10^5$ Па қысым кезінде су шығыны 16 л/мин жетеді және турбосаптаманы қолданғандағыдан 14...28 % асып кетеді.

Су температурасын арттыру кірдің ішінде әрекеттесетін молекулааралық күшті түсіруге және тазартылатын беткі қабаттың адгезия күшін төмендетуге әкеледі. Су температурасы кірдің түрі мен құрамына, тазаланатын беткі қабаттың материалына, тазалау сапасының талаптарына және т.б. байланысты таңдалады.

Жуу және тазалау үдерісінде қолданылған су қоршаған ортаға зиянды қоспалармен ластанады. Мысалы, бір автокөлікте орта есеппен 60 кг май мен өнімдер және олардың физика-химиялық өзгерістерін сіңірген құрамы бойынша күрделі кір болады. Кірленудің жоғары адгезиясы, беткі қабаттардың күрделі құрылысы

тазарту сапасы мен жұмыс өнімділігін көтеретін, бірақ сол уақытта ағын судың құрамын кенеттен бұзатын жуғыш заттарды қолданудың қажеттілігіне себепші болады. Уытты емес биоыдырағыш жуғыш заттарды қолдану жуу машиналарын қолдану саласын айтарлықтай кеңейтті.

Табиғатты қорғау және табиғи ресурстарды тиімді пайдалану жуып-тазарту жұмыстарын жүргізуге өте ұқыпты қарауды талап етеді. Үдерісті кір суды кәріз жүйесіне жіберілмейтіндей етіп ұйымдастырылуы керек.

Егер мониторлы жуу машиналары қолданылса, онда сыртқы жуу және тазалау үдерісі жұмыс көлеміне, жұмыс жағдайына және нысанды пайдалануға байланысты тікелей жуу және тазалаудың мамандандырылған бәлімшелерінде (орындарында) жүргізіледі. Жуу машиналарының жұмысы үшін міндетті түрде айналымдық, техникалық және таза суды пайдалану керек. Сыртқы жуу мен тазалау бәлімшесі қатты шатыры бар ашық алаңқайда немесе оқшауланған жерде орналасуы мүмкін.

Бәлімшедегі жұмыс алаңы ағынды-сорғылы желдеткішпен, кіржинағышпен немес ағын суларды тазалау құрылғысымен жабдықталуы керек. Бәлімшеге қалыпты ауа алмасуын (ауа қозғалысының жылдамдығы 0,3 м/с аспау керек), температура режимін (17... 19°C) және ауаның салыстырмалы ылғалдылығын (30...60 %) ұстап тұру керек. Ауа алмасым реттілігі — 5,

Кір суы ағып кететін басқыш немесе қабылдайтын құдыққа баратын еденнің еңісі 2...3 % деңгейінде болу керек.

Сыртқы жуу мен тазалау бәлімшесінде отандық және шетелдік әзірлеуші-фирмалар шығаратын жоғары қысымды жуу машиналарының барлық маркаларын қолдануға рұқсат етілген.

Жуып-тазарту жұмыстарын жүргізу кезінде: машинаның шашатын тапаншасын екі қолмен ұстау; шашатын тапаншаның шығысындағы қысымды бақылап отыру (манометрден); қысым мен температураның максималды мәнінен асып кетпеу; үзіліс кезінде шашатын тапаншаның сақтандырғышын іске қосып қою керек.

Жуу машинасын басқа мақсатта қолдануға; су ағынын адамдарға, жануарларға, электр қондырғыларына, сымдарға және т.б. бағыттауға **тыйым салынады.**

Жуғыш заттарды пайдалану барысында қолға қолғап кию немесе қорғаныс пасталарын, иісмайларын (силиконды иісмай, Миколан пастасын, ХИОТ-6, ИЭР-1 жақпамайын және т.б.) жағу ұсынылады.

4-ТАРАУ. АВТОКӨЛІКТЕР МЕН АГРЕГАТТАРДЫ БӨЛШЕКТЕУ

1. Бөлшектеу жұмыстарын ұйымдастыру

Бөлшектеу — белгілі бір технологиялық жүйедегі нысандарды (автокөліктер мен агрегаттар) құрастырушы бірліктер мен бөлшектерге бөліп жөндеуге арналған операциялардың жиынтығы. Автокөліктер мен агрегаттарды күрделі жөндеу үдерісіндегі бөлшектеу жұмыстарының еңбек сыйымдылығы жөндеудің жалпы еңбек сыйымдылығының 10-15 %-ын құрайды. Бұл ретте 60 %-ға жуық еңбек сыйымдылығы бұрандалыға, ал 20 %-дайы сығымдап біріктіруге келеді. Бөлшектеудің технологиялық үдерісі жөндеу жүргізетін кәсіпорынға қайта пайдалануға жарамды 70%-ға дейінгі бөлшекті береді. Бөлшектеу жұмыстарын сапалы жүргізу бөлшектердің зақымдалуын болдырмауға және жөндеудің өзіндік құнын азайтуға мүмкіндік береді. Жөндеу жүргізетін кәсіпорынға бөлшектердің жарамдылығы олардың бағасынан 6...10 %-ға, жөндеуден өткендері 30...40%-ға, ал бөлшектерді ауыстыру 110...150%-ға шығады.

Автокөліктер мен агрегаттарды бөлшектеу технологиялық үдеріс картасында көзделген жүйемен, онда көрсетілген әмбебап және арнайы стенділер мен жабдықтарды пайдалана отырып орындалады (4.1-сурет). Бөлшектеу деңгейі жөндеу түрімен және нысанды бөлшектеудің техникалық жай-күйімен анықталады. Автокөліктер мен олардың агрегаттарын бөлшектеу төмендегідей негізгі ережелерге сәйкес жүргізіледі:

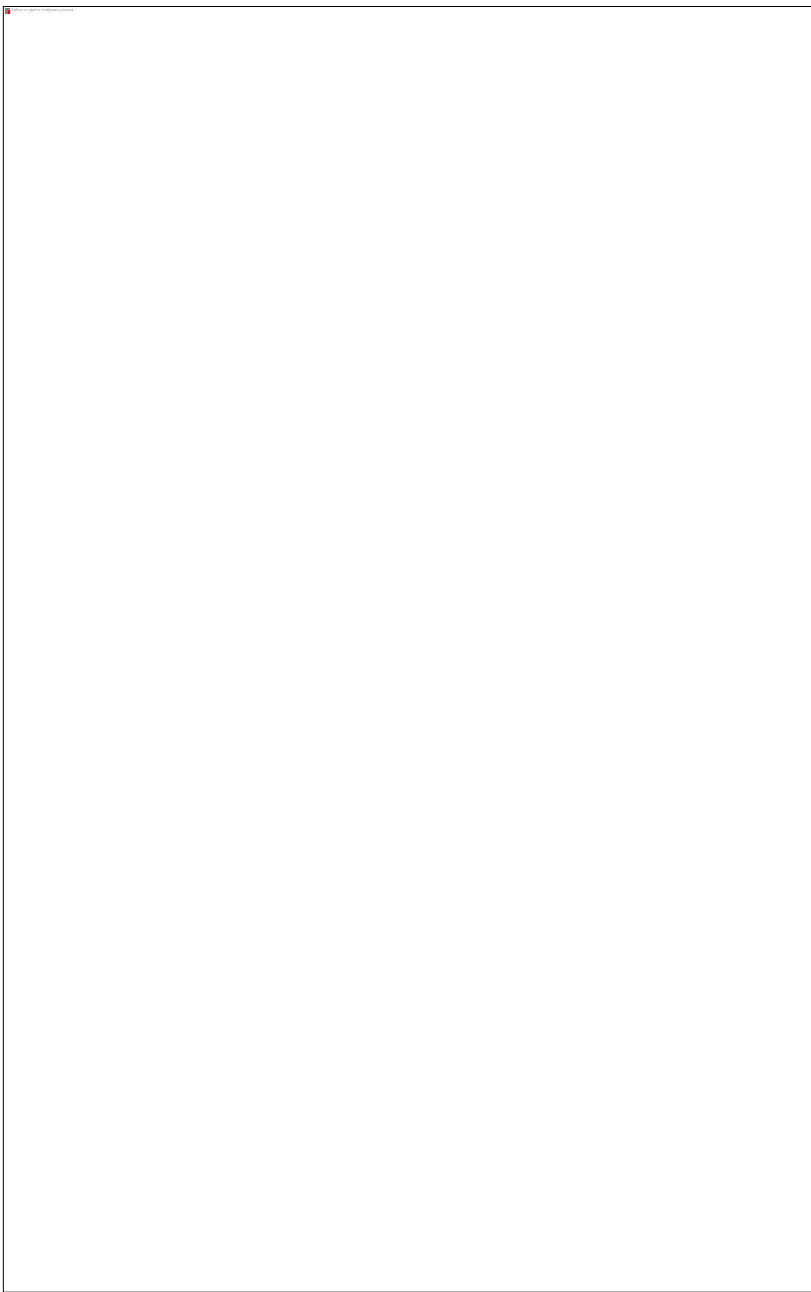
әуелі тез зақымдалатын және қорғаныш бөліктері (электр жабдықтары, отын және май құбыры, құбыртектер, қанаттар және т.б.), содан кейін бөлшектерге бөлініп тазаланатын дербес құрастырушы бірліктер (радиаторлар, кабина, қозғалтқыш, бәсеңдеткіш) алынады;

автокөліктен алынған агрегаттар (гидрожүйелер, электр жабдықтары, отын құралдары, пневможүйе және т.б.) техникалық жай-күйін анықтау үшін және қажет болған жағдайда жөндеу жүргізуге мамандандырылған бөлімшелерге немесе жұмыс орындарына жіберіледі;

бөлшектеу кезінде дайындаушы зауытта жинақтау кезінде өңделетін немесе тепе-тең ұстайтын түйіндес жұптарға (цилиндрлер

блогымен бірге негізгі мойынтіректердің қақпақтары, бұлғақтары бар бұлғақтардың қақпақтары, цилиндрлер блогымен бірге ажыратқыш картері, қозғалтқыштың сермері бар иінді білік), сондай-ақ әрі қарай жұмыс істеу үшін жарамды және қосымша жұбы бар бөлшектерді (басты берілістің конус пішінді тістегеріші, таратқыш тістегеріштер, май сорғыларының тістегеріштері және т.б.) бөлшектеп тарату мақұлданбайды. Иесіздендіруге жатпайтын бөлшектер таңбаланады, байланысады, тағы да бұрандамен біріктіреді, бөлек кәрзеңкелерге салынады немесе олардың жиынтығын басқа да тәсілдермен сақтайды;

бөлшектеу үдерісінде шешіліп алынған бөлшектерді бір жерге жинауға және олардың периметрлері бойынша тең бөлуге мүмкіндік беретін стенділерді, алынғыштарды, құрылғылар мен құралдарды пайдалану қажет. Мойынтіректерді, тығыздамаларды, тығындарды сығымдау кезінде жұмсақ ұшты (мыс, алюминий қорытпасынан) жақтаулар мен қаққылар қолданылады. Егер мойынтіректі күпшектен немесе стаканнан сығымдаса, онда сыртқы сақинаға, ал біліктен шешкен кезде ішкі сақинаға күш салынады. Мұндай кезде қатты соққы беретін құралдарды қолдануға тыйым салынады.



4.1-сурет. ЯМЗ-238 қозғалтқышты бөлшектеудің технологиялық сұлбасы

көлікті бөлшектегенде бекітпе бөлшектер (гайкалар, бұрандалар, ақалар) жуу қондырғыларында жақсы тазару үшін тор ыдысқа салынады және өз орындарына қойылады. Жоғары дәлдіктегі бұрандалы бөлшектерді (бұлғақтың қақпағын бекітетін бұрандалар мен гайкалар, иінді білікке сермерді) бөлшектеуге тыйым салынады. Әсересе, шойын бөлшектерді бөлшектегенде (қиғаштықтан жарықшақтардың түсуін болдырмау үшін), әуелі, барлық бұрандаларды немесе гайкаларды жарты айналымға босатады, содан кейін оларды толық ажыратады;

гидроагрегаттар мен жанармай аппаратураларындағы жанармай мен майларға арналған ашық қуыстар мен саңылауларды көліктен шешкеннен кейін қақпақтармен және тығындармен жауып қояды;

егер бөлшектер алдында белгілер өте нашар көрінсе, оларды қалпына келтіру қажет;

бөлшектеу жұмыстары кезінде оларды орындау тәсілдері мен ерекшеліктерді білу керек;

салмағы 20 кг-ден асатын бөлшектер мен агрегаттарды көтеру және тасымалдау үшін көтергіш көлік құралдары мен сенімді қарпығыш құрал-жабдықтар қолданылады.

Бұраманы, ақаларды, бұрандаларды айналдыру мен гайкаларды бұрап шығару, сынған бұранданы немесе ақаны алып тастау, тісті дөңгелектерді, тегершіктерді, муфталар мен мойынтіректерді шешу бөлшектеу кезіндегі операциялардың ішінде ең типтік болып табылады.

Бөлшектеуді ұйымдастыру қағидаты бойынша стационарлы және жылжымалы (үздіксіз) болуы мүмкін. Автокөліктер мен агрегаттарды құрастырғыш бірліктер мен бөлшектерге стационарлы бөлшектеу бір жұмыс орнында жүргізіледі, автокөліктен шешілген агрегаттарды стационарлы стенділерде бөлшектейді. Стационарлы бөлшектеу жалғыз типті өндірісті кәсіпорындарда қолданылады.

Мамандандырылған жөндеу жүргізу кәсіпорындарындағы автокөліктер мен агрегаттарды бөлшектеу бойынша жұмыс орындары үздіксіз желіде ұйымдастырылуы мүмкін. Бөлшектеудің үздіксіз тәсілі: мамандандырылған орындардағы аттас операцияларға топтастыруға; аттас құралдардың санын 30 %-ға қысқартуға; технологиялық жабдықтарды пайдалану қарқынын 50%-ға арттыруға; жұмысшылардың еңбек өнімділігін 20 %-ға көбейтуге мүмкіндік береді.

Бөлшектеудің үздіксіз тәсілі еңбек сыйымдылығы 10%-дан аспайтын орындарда ұйымдастырылады. Бұған арнаулы құралдарды, жабдықтарды, өндіруші құралдарды қолдану, жекелеген орындарды көбейту және кейбір орындарда жұмысшы санын арттыру арқылы орындар бойынша операцияларды дұрыс бөлу арқылы қол жеткізуге болады.

Бөлшектеудің тек үздіксіз тәсілінде ғана жұмыстарды механикаландыруға жағдай жасалады. Механикаландыру құралдарын қолдану бөлшектеу еңбек сыйымдылығын 1,5...2,0 есеге және бөлшектердің бүлінуін 70...89%-ға азайтуға, мойынтіректерді қайта қолдану көлемін 15 ...20 %-ға және стандартты тіректі 25%-ға дейін арттыруға, автокөлікті жөндеуге кететін шығындарды 5...9 %-ға кемітуге мүмкіндік береді.

Бөлшектеу жұмыстарын механикаландырудың орташа деңгейі 20%-дан аспайды (алдыңғы белдік — 15%, артқы белдік — 15%, қозғалтқыш пен беріліс қорабын бөлшектеу — 16%; қозғалтқышты соңғы бөлшектеу — 25%, беріліс қорабы — 35%). Автокөліктің барлық қосылыстарын 60%-ға бөлшектеу механикаландырылуы мүмкін.

Жөндеу жүргізу кәсіпорындарының бөлшектеу бөлімшелерін механикаландырудың негізіне бірқатар қағидаттар тиесілі: бөлшектеу үдерісі үздіксіз тәсілге сүйенеді; бөлшектеуге келіп түскен агрегаттар, құрастырма бірліктер алдына ала май мен кірден тазартылуы керек; бөлшектеу үдерісіндегі агрегаттар мен құрастырма бірліктерді ауыстыру барынша механикаландырылады.

Бөлшектеу жұмыстары негізгі және қосымша элементтерден тұрады. Бөлшектеу үдерісінде маңызды орны бар *негізгі элементтер* – бұл бұрандалы және сығымдаушы қосылыстарды бөлшектеу операциясы.

Қосымша элементтер — бұл бөлшектелген бұйымдар мен агрегаттарды ауыстыру, орнату және бекіту. Қосымша элементтерді орындауға жұмсалатын уақыт үлесі айтарлықтай көп және бөлшектеу жұмыстарының еңбек сыйымдылығын азайтудың резерві болып табылады. Сондықтан бөлшектеу жұмыстарын ұйымдастыру кезінде бұйымдарды бір орыннан екінші орынға беру бойынша көлік операцияларын механикаландыру мәселелеріне назар аудару қажет.

Бөлшектеу үдерісінде автокөліктерді үздіксіз жұмыс істейтін конвейерлермен орналастырған пайдалырақ, агрегаттарды бөлшектеу орнынан аспалы итермелі немесе жүк таситын конвейерлермен орналастыруға болады, ал құрастырма бірліктер мен бөлшектерді едендік тасымалдағыштармен, рольгангалармен

және склиздермен орнаалстырады. Бөлшектеу бөлімшелері мен орындарында теңдестірілген манипуляторларды (кран-укосиннің орнына), пневматикалық көтергіштерді, аударғыштарды, арба тасымалдағыштарды, өзі қозғалатын эстакадаларды және т.б. қолдану қажет.

Операциялардың қайталануы бөлшектеуді механикаландыру үшін мол мүмкіндіктерге жол ашады және көп позициялы механикаландырылған құралдарды пайдалануға жағдай жасайды.

Жұмыс уақытын тиімсіз пайдалануды қысқарту, өндіріс мәдениетін, еңбек өнімділігін көтеру және жөндеу жүргізетін кәсіпорындардың өндірістік алаңдарын бөлшектеудің жұмыс орындарында тиімді пайдалану мақсатында технологиялық төбелерді құру пайдалы. *Технологиялық төбелер* – бұл бөлімше аймағын немесе жұмыс орнын жаба алатын немесе жаппай-ақ жұмыс орнының үстінде орналасатын кеңістіктегі металл құрылғы. Құрылғыда операцияларды орындауда қолданылатын механикаландырылған құралдар, жабдықтар мен жарақтар, сондай-ақ жұмыс аймағына агрегаттар мен бөлшектерді тасымалдауға, оларды жұмыс аймағынан шешуге және алуға арналған жүк көтергіш құралдар жинастырылған. Бөлшектеу жұмыстарына арналған технологиялық төбенің құрамына салмақ түсетін конструкция, траверса, бір рельсті немесе екі рельсті электртальді аспалы жол немесе кран-арқалық, гидро-пневматикалық желілер мен электр кабельдері, механикаландырылған құралға арналған аспалар, жарықтандыру арматурасы кіреді.

Конструктивті аспалар майысқақ және қатты деп бөлінеді. Қатты аспалар 120...220 Нм-ге тең бұраушы кезеңді дамытатын механикаландырылған құралдарды пайдалану кезінде қолданылады.

Жұмсақ құрал аспалар ыңғайлы болып келеді, себебі операция аяқталғаннан кейін құрал жоғары көтеріліп, келесі жұмыстарды орындау үшін жұмысшының қолын босатады. Алайда бұл аспап реактивті кезеңнің орнын баспайды, сондықтан оны шағын қуатты құралдар үшін қолданады. Мұндай аспаларда құралды босату кезінде (көтеру) тоқты автоматты түрде сөндіруге арналған құрылғы жиі қарастырылады. Майысқақ аспап ретінде теңгергіштер (серіппелі, гидравликалық, электр магнитті және т.б.) қолданылады.

Қолмен басқарылатын топсалы-теңгергіш құрылғылар бөлшектеу жұмыс орындарын механикаландырудың әмбебап құралы болып табылады. Олар әрбір буында жүкті тепе-теңдікте ұстап тұруға мүмкіндік беретін көпбуынды механизм желісін білдіреді.

2. Бұрандалы қосылыстарды бөлшектеудің ерекшеліктері

Бөлшектелетін құрастырма бірліктер мен қосылыстардың бөлшектерінің жарамдылығын экономикалық пайдасы жағынан сақтауды қамтамасыз ететін жалғанған бөлшектерді ажырату бұрандалы қосылыстарды бөлшектеудің негізгі міндеті болып табылады.

Бұрандалы қосылыстарды 4.1-кестеде келтірілгендей үш топқа жіктеуге болады.

Бұрандалы қосылыстарды бөлшектеу үшін қол құралдары мен механикаландырылған жабдықтар қолданылады. Қол құралына гайкалы кілттердің мынадай түрлері жатады: екі жақты ашық ашалы; екі жақты иінді сақиналы (жапсырылмалы); басын ауыстыратын механикалық емес бүйірлі кілт; арнайы кілт.

Екі жақты ашық ашалы гайкалы кілттер орта көміртекті болаттан (40ХФА, 40Х, 45 болат) дайындалады.

Жапсырылмалы кілттер гайканың барлық қырын қамтиды, ол оған қаттылық пен төзімділік береді. 12 қырлы ашалы жапсырылмалы кілттермен гайканы 30°-қа бұрап шығаруға болады, ол қол әрең жететін орындардағы жұмыстарда өте маңызды.

Бүйірлі кілттермен бір қырынан екінші қырына қоймай-ақ айналдыруға болады, сондықтан ашық гайкалы кілттермен салыстырғанда гайканы бұрап шығаруда уақыт үнемдейді.

Бөлшектеу кезінде арнайы кілттерден дөңгелек гайкаларға арналған кілттер мен бұрғылаушы кілттер қолданылады. Бұрғылаушы кілттер шағын көлемдегі бұрандалар мен гайкаларды бұрап шығару үшін тиімді.

Бұрандалы қосылыстарды және бұраушы кезең мәнін жіктеу

Топ	Автокөліктегі орны	Бұрандалы қосылыс үлгілері	Бұрандалы қосылыс диаметрі, мм				
			M8	M10	M1	M14	M16
			Бұраушы кезең, Н • м				
Ауыр	Бұрандалы қосылыстар автокөліктің сыртында орналасқан	Дөңгелектерді, жарты өстерді, серіппені, бәсеңдеткішті және т.б.	45	80	190	260	350
Орта	Бұрандалы қосылыстар автокөліктің сыртындағы жоғары жақта орналасқан, қаптамамен, капотпен және т.б. жабылған	Бекіту блоктың басын, ажыратқыш муфтасының корпусын, газ таратушы тегершіктің қақпағын және т.б. бекіту	о о	о о	180-ге дейін	190-ға дейін	320-ға дейін
Жеңіл	Бұрандалы қосылыстар корпусының ішінде орналасқан	Негізгі мойынтірек қақпақтарын, шатундар мен ернеу қақпақтарын және т.б.	35-ке дейін	45-ке дейін	160-қа дейін	180-ге дейін	300-ге дейін

Еңбек өнімділігі 2...5 есеге артуы мүмкін.

Бұрандалы қосылыстарды бөлшектеу кезінде еңбек шығынын қысқарту міндеті негізінен механикаландырылған құралдарды (гайка, бұрама, шпилькамен бұрау) қолдану арқылы шешіледі. Оларды қолдану бұрандалы қосылыстарды бөлшектеу кезінде еңбек өнімділігін 3,5...4,5 есеге арттыруға, бөлшектеу жұмыстарының еңбек сыйымдылығын 15 ...20 %-ға қысқартуға мүмкіндік береді.

Энергияның пайдаланылған түрі бойынша гайка және бұрама бұрандалар электрлік, пневматикалық, гидравликалық деп, ал конструктивті белгілері бойынша бекітілмеген бұраушы кезеңі, соққы беру механизмі, қозғалтқышты тартқанда өзі тоқтайтын деп бөлінеді.

Күрделі бұрандалы қосылыстарды бөлшектеуді механикаландыруды жөндеу кәсіпорындарында ішінара статистикалық немесе соққы беретін бір айналдырғылы пневматикалық гайка бұрандаларды қолдану есебінен қамтамасыз етіледі. Пневматикалық гайка бұрандалар статистикалық әрекеті шағын айналдырмалы кезеңді бұрандалы қосылыстар үшін қолданылса, ал соққылап бұрайтын гайка бұрандалар көмегімен үлкен айналымды кезеңдер іске асырылады. Соққылап бұрайтын пневматикалық гайка бұрандалардың артықшылығы – бұл салыстырмалы түрде салмағының аз болуы және жұмысшының қолына әсер ететін азғантай ғана реактивті кезеңі, ал кемшіліктері – соққы беру механизмінен ерекшелігі бөлшектерінің тез тозуынан қызмет ету мерзімінің аздығы;) бос жүріс айналымында артатын сығылған ауаның (энергияның) аз кететіні; аз ПЭК; шу мен дірілдің жоғары деңгейі.

Гидравликалық гайка бұрандалар статистикалық әрекетінде жоғарыда көрсетілген кемшіліктер айтарлықтай дәрежеде аз және пневматикалық бұрандалардан бірқатар артықшылықтары да бар: жоғары ПЭК (50...60% қарсы, 11 % пневмагайка бұрандалар үшін); тез тозбайтындығы (қызмет ету мерзімі 2 есе жоғары); шудың және дірілдің болмауы; бұраушы кезеңнің дәл тексерілуі; салмағының ауыр болуы.

Диаметрі 10-нан 26 мм-ге дейінгі гайкалар мен бұрандаларды бұраудың ($H \cdot m$) бұраушы кезеңі

$$M_k = k_0 d^2 p, \quad (4.1)$$

формуласы бойынша анықталады.

мұндағы k_0 — бұрандалы қосылыстың жай-күйін есептейтін коэффициент ($k_0 = 0,5...0,8$), d_{cp} — гайка бұрандасының орташа диаметрі, мм.

Шпилькаларды бұрау үшін эксцентрікті, сыналы, серіппелі ұштар мен арнайы кілттер қолданылады.

Маңызды бұраушы кезеңдерді қосу үшін (350 Н-м дейін) шпилька бұраушыларды пайдаланады. Мысалы, қозғалтқыштың цилиндрлер блогынан барлық диаметрдегі шпилькаларды бұрап шығару үшін шпильканы бұрауға және оларды бұрағаннан кейін босатуға арналған механизмі бар шпилька бұраушы қолданылады. Мұндай шпилька бұраушыны қолдану нәтижесінде еңбек өнімділігі 30...40%-ға артады.

3. Кермелі қосылыстарды бөлшектеу

Машиналарды жөндеу кезіндегі бөлшектеу жұмыстарының еңбек сыйымдылығының маңызды бөлігін бөлшектері кермемен біріктірілген құрастырма бірліктерді бөлшектеу алады. Мұндай құралдарды сығымдау кезінде қолданылатын күштер, әдетте, егер бұл құралдар жемірілу жағдайында болса, теориялық мәнін арттырады.

Кепілдігі бар кермелі қосылыстарды (теңселіс мойынтірегін, тығынын, тегершігін, саусақтарын, сұққышын) бөлшектеу өстік күшті қосу және жылу беретін деформацияларды (қамтитын бөлшектерді қыздыру) қолдану арқылы жүзеге асырылады. Өстік күшті қосу үшін сығымдау, алғыш, арнаулы құралдар қолданылады. Сығымдайтын жабдықтарды нақты қосылысты бөлшектеу үшін қажетті күшке байланысты таңдайды.

Мойынтірек сақиналарын сығымдау күші

$$P_n = dfEn B 5/[2k_{tt}(d + 30)], \quad (4.2)$$

формуласы бойынша анықталады.

мұндағы P_n — мойынтірек сақиналарын сығымдау күші, Н; d — мойынтірек саңылауының номиналды диаметрі, мм; f — түйіндесу үйкелісінің коэффициенті ($f = 0,10 \dots 0,25$); E — мойынтірек материалы тығыздығының модулі ($E = 22 \cdot 10^4$ МПа); B — мойынтіректің тіреуіш сақинасының ені, мм; 5 — тартылыс есебі, мм; k_d — мойынтірек сериясын сипаттайтын коэффициент ($k_p = 2,78$ жеңіл сериялы мойынтіректер үшін, $k_p = 2,27$ орта сериялы мойынтіректер үшін, $k_p = 1,96$ ауыр сериялы мойынтіректер үшін).

Теңселісті, тығынды және тегершікті сығымдау күші

$$P_B = f_2^{nd} c_p L O_{cp}, \quad (4.3)$$

формуласы бойынша анықталады.

Мұндағы P_B — теңселісті, тығынды және тегершікті сығымдау күші, Н; f_2 — түйіндесу үйкелісінің коэффициенті ($f = 0,15 \dots 0,25$); d_{cp} — бір-бірімен байланысты қабаттардың орташа диаметрі, мм; L — бөлшектің сығымдалған бөлігінің ұзындығы, мм; O_{cp} — бір-бірімен байланысты қабаттарды сығымдау кернеуі, МПа.

Бөлшектері кермемен қосылған құрастырма бірліктерді бөлшектеуді түйіндесетін бөлшек қабаттарын механикалық, гидравликалық, қыздыру арқылы және аралас деп бөлуге болатын қағидаттар бойынша әртүрлі тәсілдермен жүзеге асыруға болады. Санамаланған әрбір тәсіл өндірісте түрлі әдістер арқылы жүзеге асырылуы мүмкін (4.2-кесте).

Сығымдалған қосылыстарды бөлшектеудің негізгі құрал-жабдықтары – бұл алғыштар, сығымдағыштар, стенділерді және құралдар.

Алғыштар бөлшектерді тез ажыратуға арналған және қамтитын және қамтылатын бөлшектерге бекітілетін құралдар болып табылады. Олар қандай да бір белгілі бөлшекті шешуге арналған арнаулы болады және бір-бірінен конструкциясы мен өлшемдері арқылы ажыратылатын бірқатар бөлшектерді сығымдауды жүзеге асыруға мүмкіндік беретін әмбебап құрал болып табылады. Алғыштардың қызмет ету қағидасы – бұл шешілетін бөлшекті қамту немесе оған тірек болу.

Бөлшекті қамту мүмкіндігі бойынша арнаулы алғыштар бұранда немесе шпилька бөлшектеріне табанды бекітетін, корпусты бөлшектің бұрандалы бөлігіне бұрайтын, ішінен серіппелі қысқышы бар бөлшекті қармайтын, корпусты қысатын бөлшек табандарды қаармайтын, тіреуіш бөлшектерді қармайтын, тұйықталған корпуска бекітілетін болып бөлінеді.

Қармау конструкциясына байланысты әмбебап алғыштар топсалы бұрандалы, табанды топсамен бекітіп, сақинамен ұстап тұратын және Т-бейнелі тақтайшамен табанды ауыстыратын болуы мүмкін.

Сығымдалған қосылыстарды бөлшектеу тәсілдері

Бөлшектеу тәсілдері	Орындалу әдісі	Орындау құралдары
Механикалық	Өстік күшті қосу	Түрлі алғыштармен, сығымдағыштармен немесе динамикалық күш қолдану арқылы жүзеге асырылады
Гидравликалық	Саңылаулар мен жырлар жүйесі бойынша май беру	Жоғары қысымдағы май
Гидросығымдау	Бос бүйірден май беру	Жоғары қысымдағы май және өстік күш
Қыздыру	Шырақпен қыздыру, пластикалық деформация, суық арқылы	Газбен қыздырғыштар және басқа да индукциялы қыздырғыш құрылғылар
Аралас	Механикалық гидравлика, механикалық қыздыру	—

Аса қатты күш қажет етпейтін жылжымайтын бөлшектеу қосылыстарын (кілтекті, оймакілтекті) бөлшектеу үшін механикалық және пневматикалық желілі алғыштар қолданылады (4.3-кесте).

Кернеулі қысымдағы қосылыстарды 10...20 Мпа қысымында стационарлы гидрожелілерден жұмыс істейтін қысымдардың және стенділердің көмегімен бөлшектейді. Штоктың орналасуына және болатын күш әрекетінің бағытына байланысты қысымдарды тік және көлбеу деп, ал пайдалану сипатына қарай – стационарлы және қозғалмалы деп бөледі. Сонымен қатар қысымдарды әмбебап және арнаулы, қолмен жасалатын және желілі деп бөледі.

Қолмен жасалатын қысым рейкалық, бұрандалы және эксцентрлі деп, ал желілі қысым пневматикалық, гидравликалық, пневма гидравликалық және электр магнитті деп бөлінеді.

Механикаландырылған желілі жабдықтарды қолдану қолмен жасалатын қысыммен салыстырғанда еңбек өнімділігін 3...5 есеге

арттырады. Бұл ретте, көбінесе, гидравликалық және пневматикалық желілер қолданылады.

Бұл құралдарды қолдануға қажет күш 1,5-тен 2,0-ге дейінгі коэффициентті (коэффициенттің жоғары мәні қуатт сығымның аз мәніне сәйкес келеді) сығымдау есебінен анықталады.

15...20 МПа гидрожелідегі қысымда жұмыс істейтін қысымдар мен стенділердің мынадай кемшіліктері бар: жоғары материал сыйымдылығы; өндірістік адандарды көп алуы; жоғары энергия сыйымдылығы; жұмыс қысымының жетпеуі (10...20 МПа); гидравликалық жабдықтарды жүктеуге жетпейтін жылдамдықтың болмауы.

Жоғары қысымды (70...80 МПа) гидравликаландырылған құралдың жиынтығы бар, ол әмбебап жылжымалы станциядан, кең диапазонды күшпен айналдырушы және келіп түсетін механизмдерді орындаушы жиынтықтан (1-ден 200 т.дейін), жұмыс органдары жиынтығынан (алғыштар, қармағыштар және т.б.) тұрады.

Сақиналы форма бөлшектерін (тығындар, роликті мойынтірек теңселістерінің ішкі сақиналары, тегершіктер) қыздыруға арналған құрылғының көмегімен шешуге болады. Соның ішінде кең тарағаны – индукциялы қыздырғыш құрылғылар, олардың жұмыс істеу қағидасы осы құрылғы арқылы шарғы қыздыратын индуктивті электр тоғы өткен кезде сақиналардың қызуына негізделген.

4.3-кесте

Алғыштардың классификациясы

Классификациялау белгісі	Алғыштардың түрлері
Желі механизмі	Қолмен. Механикаландырылған
Сығымдау құрылғысының механизмі	Иінтіректі. Тістебілеулі.
Қармау механизмі	Бұрандалы. Гидравликалық.
	Табанды. Қысқышты. Рамалы.
	Бұрамалы. Цангалы. Өкшелі.
Бөлшекті тіреп қармаушы қабат	Сыртқы (қармау). Ішкі. Бүйірден.
Табанды траверсамен жалғастыру тәсілі	Топсалы-табанды.
Табанды ауыстыру тәсілі	Тәуелсіз ауыстыру. Сатылы тәуелсіз ауыстыру. Ортаға жылжитын ауыстыру.

Индукциялы құралдар бөлшектелетін сақинаға бекітіліп, желіге қосылады. Бұл ретте бөлшектерді ажырату жылу саңылауынан өтеді, ол қондыру қабатын зақымдамайтын кепілдігі бар кернеулі қосылыстарды бөлшектеуді қамтамасыз етеді. Саңылау қабат арқылы байланысатын қармағыш бөлшектерге жылу беру жылдамдығын арттыратын жылдамдықтағы бөлшектерді қамтитын қыздыру әсерінен болады. Сонымен қатар бұл тәсілді әртүрлі материалдардан жасалған қосылыстарды бөлшектеу үшін де қолдануға болады. Бұл жағдайда бөлшек материалдарын желілік кеңейту коэффициенттерінен айырып, қосылыстарды салқындатқаннан кейін ажыратады.

Индукциялы жылытып бөлшектеудің артықшылығы: үдерістің жылдам әрі әмбебаптығы; жабдықтардың жинақылығы; пайдалануда ыңғайлылығы; бөлшектердің сақталуы; үдерісті автоматтандыру мүмкіндігі.

Жылыту үдерісінде қармалатын бөлшектің қондырғы қабаты кернеуді қамтитын мөлшерге кеңіп, қамтылатын бөлшек диаметрі көбейеді. Бұл талапты орындау жылыту жылдамдығын дұрыс таңдауды және индукциялы жылыту құрылғысының тиісті қуатын тағайындауды қамтамасыз етеді. Жылу жылдамдығы, әсіресе, күрделі конфигурация үшін қауіпті температуралық кернеу пайда болатындай жылдамдықты арттырмауы керек. Жылу деңгейі бөлшек материалының физика-механикалық қасиетін қайтымсыз өзгертетін температурамен шектеледі. Материалдың физика-механикалық қасиеті мен құрылымындағы өзгерістер бөлшектерді 250... 300°C-қа дейінгі температурада қыздырғанда болады (теңселіс мойынтіректері үшін — 100 °C-тан аспауы керек). Жылыту ұзақтығы 25...30 секундтен аспауы керек. Құралдың сақинасын қыздырғаннан кейін өсті бір жағынан екінші жағына айналдырады, ал содан кейін оны құралмен қоса шешіп алады. Бөлшектерді болат қармағыштарды қыздыруға қажетті температураны

$$4 = [(100 A/1,2d) + 4 + e, \quad (4.4)$$

формуласы бойынша анықтайды.

Мұндағы 4 — бөлшекті қамтитын жылу температурасы, °C; A — қажетті бұранда диаметрін арттыру, шақырым; d — бұранда диаметрі, мм; 4 — сақина ажыратылатын білік температурасы, °C; e — қыздырған кезде түйіндесетін бөлшекке жылу беру салдарынан жылудың жоғалуын ескеретін коэффициент (e = 1,2... 1,6).

4. Бөлшектеу жұмыстарын орындау барысында жұмыс орындары мен техника қауіпсіздігін ұйымдастыру

Жұмыс орны — жұмысшыларға өндірістік тапсырмаларды орындау үшін қолданылатын барлық қажетті жабдықтар, құралдар, жарақтар, материалдар мен саймандар бекітіліген цехтың немесе бөлімшенің өндірістік алаңының бір бөлігі.

Бөлшектеушінің жұмыс орнын ұйымдастыру деп жабдықтарды дұрыс орналастыру, жұмыс орнында құралдарды барынша пайдалы етіп қою, оның бөлшектеуші нысандарын теңдей жабдықтау, арнайы құрал-жабдықтармен механикаландыру мен жарақтандыру түсініледі.

Жұмыс орнын басқа жұмыс орындарына, жабдықтарға, құралдарға, саймандарға, жұмысшының жұмыс орнына қатысты жоспарлау жұмыс орнын ұйымдастырудың негізгі элементі болып табылады.

Жұмыс орнын ұйымдастыру кезінде еңбекті ғылыми ұйымдастырудың (ЕҒҰ) негізгі жетістіктерін пайдалану қажет.

Ыдыстан және жабдықтан жұмысшыға дейінгі қашықтық жұмысшының қол қимылын барынша қолдана алатынындай, яғни бұл ретте қатты еңкеймейтіндей, отырмайтындай, жоғарыға созылмайтындай болуы керек.

Жұмыс орнын жоспарлау барысында қолдың тік және көлбеу жазықтықта жететін аймағын ескеру қажет. Бұл аймақтар жұмысшының жұмыс үдерісінде пайдаланатын заттарының жұмысшы корпусынан қандай қашықтықта орналасуы керектігін анықтайды. Оңтайлы аймақ (барынша ыңғайлы) әр қол үшін шамамен 400 мм жарты доғалы радиуста анықталады. Қол жетерлік аймақтың ең үлкені 500 мм иілмеген корпусты және орта бойлы жұмысшы үшін 30°-тан аспайтын 600 мм иілген корпусты құрайды. Заттардың әрі қарай көрсетілген шекте орналасуы қосымша, демек артық қозғалыстарды тартады, яғни қажеті жоқ жұмыс уақытын тудырып, жұмысшының шаршауын тездетеді және еңбек өнімділігін төмендетеді. Иық деңгейінен белге дейінгі аймақ тік жазықтықта қол жетерлік оңтайлы аймақ болып табылады.

Жұмыс орындарын ұйымдастыру барысында төмендегідей талаптар басшылыққа алынады:

бөлшектеу орындарындағы жөндеу қоры мұқият жуылып тазаланған болуы керек;

жұмыс орны жұмысшы қозғалысын барынша үнемдеуді көздеуі керек, ол жабдықтарды конструкциялауға (конвейердің, стендінің биіктігі), жұмыс орындарын дұрыс орналастыруға көңіл бөлуі қажет;

жұмыс орны негізгі және қосымша жұмыстарды механикаландыру құралдарымен, қажетті құжаттамамен, құралдарға арналған орындармен, арнаулы ыдыстармен жабдықталуы тиіс;

жұмыс орнында берілген тапсырманы орындауға қажетті заттар ғана болуы керек;

құралдар мен саймандар бүгілген қолдың қашықтығында орналасуы керек, сонымен қатар оларды лақтырып тастап және бір-бірінің үстіне қоймай, қатаң қолданылу тәртібімен қою қажет;

сол қолмен алынатын барлық заттар сол жақта, ал оң қолмен алынатын заттар оң жақта орналасуы керек. Екі қолмен алынатын барлық заттар алда болуы керек;

кесетін құралдарды зақымдалудан сақтау үшін ағаштан жасалған тұғырға қою керек;

сызбаларды, нұсқаулықтарды және басқа да құжаттарды пайдалануға ыңғайлы, көрінетін жерге қою қажет;

жұмыс уақытында жұмысшы барлық жұмыс күні бойы алаңдамай, жұмыс орнынан кетіп қалмай, барлық жұмыс уақытын толық пайдалануға, құралдар мен саймандарды тек олардың тағайындалуымен ғана қолдануға және оларды ластану мен зақымдалудан қорғауға; техника қауіпсіздігі ережесін қатаң сақтауға міндетті;

жұмыс аяқталғаннан кейін жұмысшы өз жұмыс орнын, сондай-ақ өзіне тиесілі алаңды, жұмыс барысында қолданатын құрал-жабдықтарды тәртіпке келтіруге міндетті.

Техника қауіпсіздігіне қойылатын негізгі талаптар: бөлшектеу бөлімшесінде берік жанбайтын қабырғалар болуы керек. Бөлімшенің едені түзу (табалдырықсыз) тегіс, алайда тайғанақ болмай, соққыға шыдайтын, беті мұнай өнімдерін сіңірмейтін болуы тиіс. Оларды кір мен майдан жүйелі түрде тазалап отыру керек. Төбелер мен қабырғаларды ашық түсті бояумен бояу қажет;

жабдықтар қажетті қашықтықты сақтап қойылуы керек. Бөлімшеде агрегаттар мен бөлшектердің көп мөлшерде жиналып қалуына жол берілмеуі керек. Өрт сөндіру құралдары мен өрт

сөндіруші жабдықтары бар тақтаға өтетін жолдарды бітеуге, заттарды үйіп тастауға тыйым салынады;

электр қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін өндірістік ғимаратты еденнен 0,5 м-ге орналасқан және сенімді байланыстармен жарақталған жерге қосушы шинамен сақиналайды. Электр қозғалтқыштардың барлық корпусы, сондай-ақ кернеуде болуы мүмкін жабдықтардың металл бөліктері нөлденеді немесе жерге қосылады. Қозғалмалы электр құралын 36 В аспайтын кернеуде бұзылған жағдайда қолдануға болады. Егер қозғалмалы электр құралы 36 В-дан асатын кернеуде жұмыс істесе, онда ол қорғаушы құралдармен (диэлектрлік қолғаптар, аяқ киімдер, кілемшелер және т.б.) бірге берілуі керек. Электр энергиясын беру үзілген кезде тез арада құралдар мен жабдықтарды сөндіру қажет;

пневматикалық құралмен жұмыс істеу кезінде оны тұтқасы мен корпусынан екі қолмен ұстау керек; пневматикалық құрал бұзылған кезде ауа құбырынан ажырату керек; жұмыс құралын пневматикалық құрал сөнгеннен кейін ғана қояды және суырып алады. Тегістеушіте сынықтар, жарықтар, ескірулер, тіліктер болмауы керек. Тегістеушіті созуға, иректеуге және бұрауға болмайды. Тегістеушіке майдың және басқа да мұнай өнімдерінің жұқпағаны дұрыс. Тегістеушіті ауа құбырынан немесе құралдан тегістеушіке сығымдалған ауа беретін шүмекті жапқаннан кейін ғана ажырату қажет, себебі сығымдалған ауа тегістеушіті қолдан жұлып кетіп, жарақаттауы мүмкін;

серіппелі агрегаттарды бөлшектеуге арнаулы стенділерде ғана немесе қауіпсіз жұмысты қамтамасыз ететін құралдардың көмегімен ғана рұқсат етіледі;

тығыз қондырмасы бар бөлшектерді сығымдау кезінде олар қорғаныш торлармен жабдықталу керек;

орташа дәлдіктегі жұмысқа арналған жұмыс орнын жасанды жарықпен жарақтандыру аз ғана кереғар түсте нысанды фоннан (ашық фон) ажырату үшін сәйкес келуі керек. Барлық стационарлы шырағдандар шайқалатын көлеңке түсірмеу үшін мықтап бекітілуі керек.

5 - ТАРАУ. БӨЛШЕКТЕРДІ ЖУУ ЖӘНЕ ТАЗАЛАУ

1. Көлік құралдарының ластануының ерекшеліктері мен сипаты

Автокөліктің жылжымалы құрамына, яғни автокөліктерге, автопоездарға, автобустарға қала іші, қала сыртындағы бағыттар, қатты төсемді және қара жолдар сияқты әртүрлі жол жағдайларында құрғақ және дымқыл ауа райы, қыс және жаз уақыттары сияқты түрлі ауа райы жағдайларында жүруге тұра келеді. Автокөліктердің ластану деңгейі осы айтылған жағдайларға байланысты болады. Әсіресе, автокөліктердің төменгі жағы ластанады. Тіпті құрғақ ауа райында да жол бетіне жақын орналасқан бөлшектердің, түйіндердің, агрегаттардың және олардың буындарының беті шаң және кір қабатымен жабылады.

Дымқыл ауа райы кезінде автокөліктің төменгі жақ бетінде құмы аз, бірақ органикалық, балшық және шасси бөлшектері сыртқы беттерімен кірдің жабысуын күшейтетін басқа да қоспалармен ластанады. Сонымен қоса жүк автокөліктерінің ластануы тасымалданатын жүк түріне де байланысты. Автокөліктің барлық сыртқы қабаты қатты жабысу күші бар тығыз байланысқа қабықша құратын, шаңмен араласқан материалдардың майда бөлшектерімен қапталады.

Автокөлік техникасының ластануының әртүрлілігін шартты түрде аталулары мен сипаттамалары 5.1-кестеде көрсетілген 12 топқа бөледі.

Химиялық құрамы бойынша жөндеу нысандарындағы ластану; органикалық (май қабаттары, лак-бояу қаптамасы, концервационды майлар); органикалық емес (қақ, жол батпағы, тотығу өнімдері); аралас (күйіктер, лактар, консистентті майлар, өндірістік кір) болып бөлінеді. 5.2-кестеде тазалаудың негізгі нысандары және автокөлік техникасы ластану түрлері келтірілген, ал 5.3-кестеде анағұрлым ерекше ластануға баға берілген. 5.4-кестеде пайдаланудан кейін жөндеу кәсіпорнына түскен автокөлік қозғалтқыштары бөлшектеріндегі ластану құрамы келтірілген.

Агрегаттар, құрастыру бірліктері және бөлшектердің ластануына сыртқы қабат, майлы материалдардың қалдықтары, көміртекті қабаттар, тотығу өнімдері, қақ және ескі лак-бояу қаптамалар кіреді. Бұл кірлер табиғаты бойынша әртүрлі, сондықтан оларды беткі қабаттан кетіру жолдары да әртүрлі болып келеді. Олар жоғары адгезиялы және бөлшектердің сыртқы қабаттарына қатты жабысады.

5.1-кесте

Ластану түрі	Ластану тобы	Ластанған ауданы, мм ²	Ластанған қабаттың қалыңдығы, мм	Кір салмағы, кг	Құрамы

U
\
U
J

		Қозғалт- қыштарда	автокөлі ктерде		Қозғалт- қыштағ	Автомо- бильдегі	
Шаңды ластану	1	5...10	5...12	0,5...10,0	0,2... 1,0	5,0...20,0	Минералды бөлшектер
Қалдықтар:	2	—	До 15	До 60,0	—	4,0...50,0	Бетон, асфальт, цемент және т.б.
Тасылған жүктердің қозғалтқыш майларының	3	12...24	10...15	0,5...10,0	До 3,0	До 3,0	Май, су, жанармай, механикалық қоспалар және т.б.
Майлау материалдарының	4	—	10...25	0,1...10,0	—	3,0...4,0	—
Пластикалық майлау	5	—	6...10	0,1...12,0	—	до 4,0	—
материалдарының консервациялық майлау	6		до 6	0,1...2,0	до 1,0	1,0...2,0	
материалдарының							
Майлы ластану	7	75...80	55...60	0,5...15,0	1,5...2,5	3,0... 12,0	Органикалық және минералды аттар, су және т.б.

Ластану түрі	Ластану тобы	Ластанған ауданы, мм ²		Ластанған қабаттың қалыңдығы, мм	Кір салмағы, кг		Құрамы
		Қозғалтқыштарда	автокөліктерде				
Асфальт шайыр қабаттар, лак тәріздес қабықшалар Көмір тәріздес қабаттар, күйе Қақ Тотығу өнімдері	8	30,0...40,0		0,5...5,0	0,2...0,3		Шайырлар, асфальтендер, минералды бөлшектер және Шайырлар, асфальтендер, минералды бөлшектер және SiO ₂ , CaO, MgO, Fe ₂ O ₃ , Al ₂ SO ₃ FeO, Fe ₂ O ₃ , Fe ₃ O ₄ , Al ₂ O ₃ және т.б. қоспалар.
	9	2,0...3,0		0,3...8,0	0,1...0,2		
	10	10,0...15,0	—	1,0...5,0	0,1...1,3	—	
	11	2,0...3,0	—	0,1...0,3	0,1...0,3	0,1...0,8	
Ескі лак-бояу қаптамасы	12	20,0...25,0	До 85,0	0,1...1,5	0,4...0,6	До 5,0	

Тазалау нысандары және ластанудың негізгі түрлері
Тазалау

нысаны Құрастырылған
машина

Ластану түрі

Жолдың шаңы, топырақ және өсімдік қалдықтары, жанармай-майлау материалдары және ұлы химикаттардың қалдықтары, тотығу өнімдері

Жолдың шаңы, топырақ және өсімдік қалдықтары, жанармай-майлау материалдарының қалдықтары; трансмиссия майлары

Құрастыру бірліктері: беріліс қораптары, алдыңғы және артқы белдіктер, трансмиссиялар, қозғалтқыш, қаңқа, гидравликалық және жанармай аппаратурасы және т.б.

Трансмиссия және гидравликалық майлардың қалдықтары, асфальт шайыр қабаттары.

Беріліс қораптарының, трансмиссияның, жетекші белдіктердің, гидравликалық жүйенің бөлшектері

Ескі лак-бояу қаптамалары, тотығу өнімдері

Қаптаманың, кабинаның, жанармай және май бактарының бөлшектері және т.б.

Асфальт шайыр қабаттар, жанармай-майлау материалдарының қалдықтары, тотығу өнімдері

Қозғалтқыштардың, цилиндрлер блогының, цилиндр бастиектерінің бөлшектері мен құрастыру бірліктері, сермер картері, шатундар, майлы центрфигура, иінді білік, тегершік және т.б.

Цилиндр бастиектері, шығару және кіргізу коллекторлары, су сорғысының корпусы және қалақты аспаптары, турбина корпусы, су сорғысының жалғама құбыры және т.б.

Май сүзгілерінің элементтері, қосалқы бөлшектер

Қозғалтқыштардың, гидро және жанармай аппаратурасының, трансмиссияның, құрастыру алдындағы беріліс қорабының барлық бөлшектері, иінді білік 7ж2әне т.б.

Күйе, қақ, тотығу өнімдері

Қара және түсті металдан жасалған бөлшектер

Асфальт шайыр қабаттар,
консервациалы майлар

Арналардағы асфальт шайыр
қабаттар

Зең, лак-бояу қаптамаларының
қалдықтары

Зең, лак-бояу қаптамаларының
қалдықтары

Автокөліктерге тән ластану

Ластану түрі	Автокөліктің бөлшегі (түйін)	Ластанған қабаттың қалыңдығы, мм, көп емес	Ласстанған беттің ауданы, %, көп емес		Сығуға беріктік шегі, МПа
			Автомо	қозғалтқыштың	
Жол топырағының шөгінділері	Жүріс бөлігін бөлшектері, қаңқа, шанақ, кабина	30	70	—	3-30
Майлы ластану қабаты	Қозғалтқыш пен беріліс қорабының сыртқы қабаты	10	10	15	25
Майланған	Беріліс қорабы және трансмиссияның бөлшектері	5	20	45	12
Лак-бояу қаптамасы	Кабина, шанақ, қаңқа, қанат	1	90	70	30
Тотығу өнімдері	Қаңқа, шасси бөлшектері, кабина, шанақ	20	10	5	40
Қақ	Цилиндрлер блогы және бастиегін салқындату қаптамасы	5	1	2	30
Асфальт шайыр қабат	Иінді білік беті, шатундар, цилиндрлер блогының картері	20	10	5	40
Күйе	Цилиндрлер бастиегі, шығару құбыры, шығару клапаны	5	1	2	30

Сырқы қабатты шаңды кір және майлы кір деп бөлуге болады. Шаңды кір қабаты атмосфералық ауада шаңның белгілі бір мөлшерінің болуынан түзіледі. Оның 5...30 шақырым дисперстілік кезінде кәлік құралы жанындағы шоғырлануы $0,05...0,50 \text{ г/см}^2$ жетеді. Шаң бөлшектерінің шоғырлануы артқан кезде олардың металл беткі қабаттарына ұюы мен тұнуы артады. Сонымен қатар бұл үдеріске ылғал қабық та себептес болады. Майлы кір қабаттар жолдағы шаң мен кір маймен бүлінген бөлшектердің беткі қабатына түскен кезде пайда болады. Сыртқы қабаттың бөлшектің бетіне адгезиясының орта мәні $0,05...0,20 \text{ кгс/см}^2$ құрайды.

Жанармай-майлау материалдары (ЖММ) және олардың түрленуінен пайда болған әнімдер қалдықтарымен ластану ең көп таралған ластану болып табылады. Автокәліктерді пайдалану барысында майлау материалдары «қартаю», яғни қышқылдану және полимерлеу үдерістерінен туындайтын елеулі өзгерістерге ұшырайды. Бұл жанармай толық жанбағанының, қышқылданудың, кәмірсутектің бұзылуы, полимерлеу, кәмірсутекті және гетеро органикалық

5.4-кесте

Автокөлік қозғалтқышы бөлшегіндегі кір құрамы

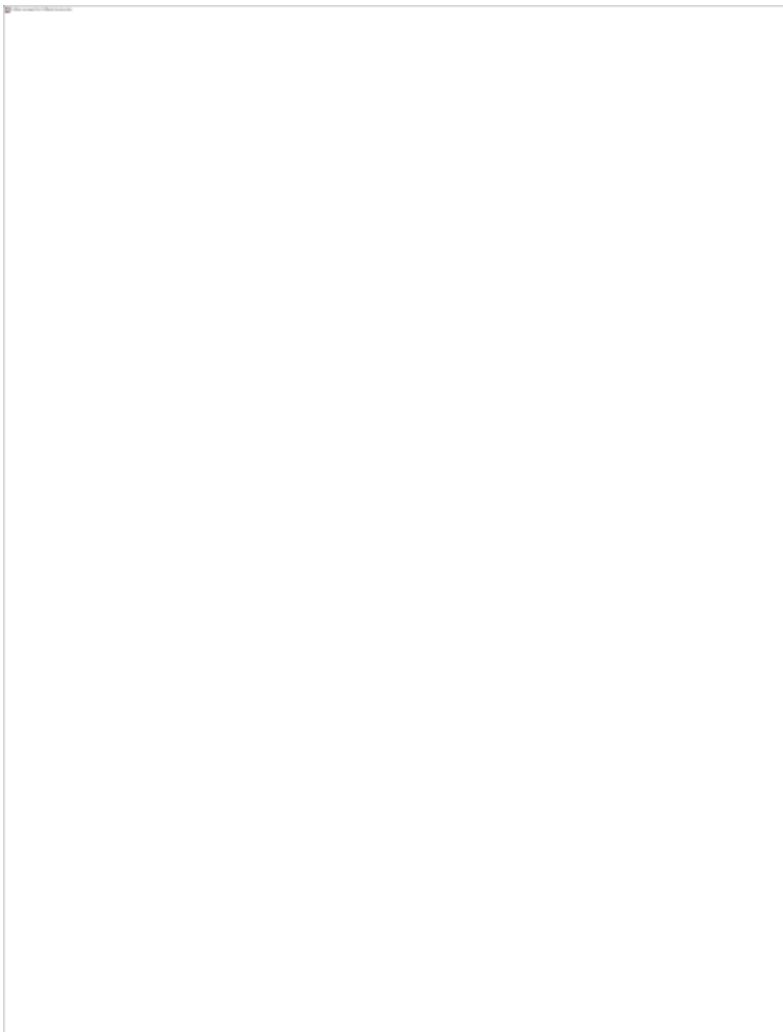
Қозғалтқыш	Бөлшек (түйін)	Құрамы, %		
		Органикалы қ заттар	Органикалық емес заттар	Су
ЯМЗ-236	Цилиндрлер блогы	78,5	4,7	9,8
	Итергіш	54,5	44,5	1,0
	Цилиндрлер бастиегі	31,9	68,1	—
	Шығару клапаны	31,2	68,8	—
ЯМЗ-238	Цилиндрлер блогы	90,4	6,0	3,6
	Клапан күйентемелер	58,4	40,1	1,5
КамАЗ-740	Шығару клапаны	29,4	70,6	—
	Цилиндрлер бастиегі	32,0	68,0	—

қосылымдардың конденсациясы және ұюының әнімдері, сондай-ақ

металдардың ЖММ (5.1) ішінде тотығу және биозақымдану әнімдері болуы мүмкін. Үдерістердің соңғы әнімі болып, 5.1-суретте кәрсетілген күйе, күйік, асфальт шайырлы заттар, лактар, карбендер, карбондтер және т.б. болып табылады. Күйе мен күйік негізінен жану камераларындағы форсункаларда, қозғалтқыштың шығару жолдарында болады. Басқа кірлер жанармай және құбырларда, сүзгілерде және басқа жерлерде түзіледі.

Фазалық күйі бойынша ластану қатты да және сұйық та болуы мүмкін. *Асфальт шайырлы заттардың* шайыр түрінен қатты фазалық күйге ауысатын құрылымы бар. Карбендер мен карбоидтар ЖММ-ның қатты түрленген өнімі болып табылады және жоғары

Жанармай-майлау материалдары



5.1-сурет. Ластанудың жанармай-майлау материалдарынан пайда болуының құрылымдық сұлбасы

беткі белсенділігі бар қатты зат болып келеді. Бұл өнімдер беткі қабаттарда жақсы тұрады.

Күйе — жанармайдың толық жанбауынан пайда болатын өнім; жану камерасы, қақпақ жақтауларына, поршень түбіне тұрып қалады. Құрылымы бойынша күйе қатты, бос және иілімді болуы мүмкін. Күйенің химиялық құрамы мен сыртқы түрі біркелкі емес және олар қолданылған жанармай мен майлардың сапасы мен құрамына байланысты. Күйенің құрамында 80...85 % карбон мен карбонид, 4...7 % асфальтен, 6...14 % шайыр, 1...5% күл болады. Күйе жоғары механикалық беріктікке және бөлшектің сыртқы қабатында жақсы адгезияға ие.

Лактар — ЖММ-ның қатты түрленген өнімдері, негізінен өзгерген бейтарап шайырлармен, гидроксид қышқылдармен, асфальтендермен байланысқан карбондер мен карбонидтардан тұрады. Олар сырттай қарағанда поршень сақиналары, шатун бөлшектерінде, сондай-ақ поршеньнің белдемшесі мен ішкі қабырғаларында түзілетін мықты жұқа қабықшаны білдіреді. Әдетте, олар жоғары температураның майлар мен жанармайлардың көмірсутектеріне әсер етеін аймақтарда, сондай-ақ жанбай тұрған, бірақ температура көмірсутектердің жануына жақын қалған аймақтарда түзіледі. Лактардың түзілуінің анықтаушы үдерісі болып ЖММ жұқа қабықшалы қышқылдануы болып табылады.

Шөгінділер — картерлердің қабырғаларында, иінді біліктің бетінде, таратушы тегершіктерде, май сорғыларында және май құбырларында қалатын ұйыған заттар. Олар жанармай мен майдың жану және физика-химиялық өзгеруінен пайда болған өнімдерден, механикалық қоспалардан, бөлшектер тозуынан пайда болған және су өнімдерінен тұрады. Шөгінділердің 40...80 % мацлар мен шайырлардан, ал 10...30% карбендер мен карбонидтардан тұрады. Қозғалтқыш бөлшектері беттерінің 50...70 % шөгінділермен ластанған және жоғары температуралы (цилиндрлі-поршеньді топтың бөлшектерінде) және төмен температуралы (қозғалтқыш картерінде) екі аймақта кездеседі.

Тотығу өнімдері сыртқы факторлардың әрекетімен металл бөлшектердің химиялық немесе электрохимиялық бұзылуы нәтижесінде пайда болады. Осы ретте бөлшектің бетінде металл гидроксидтердің қызғылт қоңыр түсті қабықшасы түзіледі (алюминді бөлшектерде алюминий оксиді гидратының қабықшасы сұр ақ түсті болып келеді). Тотығуға алып келетін факторларға дымқылдық, ЖММ-ның тотығуға белсенді өнімдері, сыртқы жағдайлар жатады. Тотығу өнімдерінің ақырғы түрі ретінде ЖММ-ның түрленген өнімдері, механикалық қоспалар мен тозу өнімдері кіретін күрделі комбинациялы құрамдар саналады.

Қақ қозғалтқыштың сумен салқындату жүйесінде пайдалану барысында түзіледі. Қақ қозғалтқыштың салқындату және радиатор құбырларының қабырғаларына тұрып, жылу алмасу үдерісін қиындатады және қозғалтқыштың қалыпты жұмысын бұзады. Қақтың пайда болуына су құрамында ерітінді күйіндегі кальций және магний тұздары болуы, яғни кермектігі әсер етеді. Осы тұздар су 70...90°С дейін қызғанда ыдырайды және салқындату жүйесі бөлшектеріне тұрып қалады. Қақ өнімдеріне негізінен кальций және магний карбонаттары, сульфаттар және силикаттар жатады. Сондай-ақ салқындату жүйесіне механикалық қоспалардың түсуі себебінен тұнбалы салқындату пайда болады.

2. Жуғыш заттардың әрекет ету механизмі

Жуғыш заттардың әрекет ету механизмі беткі қабаттан сұйық және қатқан кірлерді кетіруде және оларды ерітінді немесе дисперсия түріндегі жуғыш ерітіндіге айналдыру болып табылады. Жуу әрекеті кірдің, жуғыш заттың және беткі қабаттың күрделі өзара әрекеттесу үдерістерінде кәрінеді. Жуу әрекетінің негізгі кәрінісі болып дымқылдау, кәбіктену және тұрақтандыру табылады. Айтылған кәрініс беткі керіліс және жуғыш заттың беткі белсенділігімен тығыз байланысты.

Астыңғы қабаттағы молекулалардың үстіңгі қабаттағы молекулаларды тарту күші сұйықтықпен шектесетін ауа молекулалары тарту күшімен тең келмегендіктен, беткі керіліс және беткі белсенділік пайда болады. Сондықтан молекулалар сұйықтықтың ішіне кіруге тырысады, нәтижесінде сұйықтық беті азаюға ұмтылады. Беткі қабатты кішірейтуге ұмтылатын күш беткі керу күші деген атау алды, ол сұйықтық бетін 1 см² арттыруға жұмсалатын қажетті жұмыспен өлшенеді. Беткі керілудің беткі қабаттың шамасына көбейтіндісі *энергияның еркін беті* деп аталады. Энергияның еркін бетін төмендету қабілеті бар заттар беткі белсенділікпен сипатталады. Ерітіндінің беткі керілуін төмендететін заттар беткі белсенді заттар (ББЗ) деп аталады.

Дымқылдау қатты дененің бетіндегі сұйықтық тамшысының жайылуды білдіреді. Осы ретте жайылатын тамшы беті мен дене бетіне қатысты пайда болған бұрышты аймақтық бұрыш деп атайды. Егер аймақтық бұрыш 90°-тан кем болса, онда дененің беті дымқылданады (гидрофильді беткі қабат), ал егер аймақтық бұрыш 90°-тан көп болса, онда беткі қабат дымқылданбайды (гидрфобиялы беткі қабат). Суға ББЗ қосу судың беткі керілуін төмендетеді және маймен ластанған беткі қабаттардың дымқалдынуын қамтамасыз етеді. Көп жағдайда ластану екі фазадан тұрады – сұйық (майлар, шайырлар) және қатты (асфальтендер, карбендер, шаң бөлшектері және т.б.). Осындай кірлерді беткі қабаттан кетіру екі жолмен жүзеге

асады, олар: сұйық фазаны эмульгациялау (эмульсияның түзілуі) және қатты фазаны ұсақтау (дисперсияның түзілуі).

Жуылған кірді ерітіндіде тұрақтандыру және олардың тазартылған беткі қабатқа қайта тұнуын ескерту жуу үдерісіндегі маңызды кезең болып табылады. Кірді тұрақтандыру негізінен жуғыш ерітіндідің құрамына және оны қолданудың технологиялық шарттарына байланысты (шоғырлану, температура, ластану).

Жуу үдерісі төмендегі кезеңдерден тұрады:

үлкен беткі керілуі бар су кірленген беткі қабаттарды дымқылдамайды, тек жеке тамшылар болып жиналады;

жуғыш заттың суда еруі; ерітіндінің беткі керілуі төмендейді; ерітінді кірдің жарықтары мен бос аралықтарына кіріп, оны жібітеді;

кір бөлшектерінің арасындағы және оның беткі қабатпен жабысуын азайту. Жуғыш заттың молекулалары себепші болатын механикалық әсер кезінде лас бөлшектер ерітіндіге өтеді;

кірді және жуылған беткі қабатты жуғыш заттың молекулаларымен қаптау;

қалыпты жағдайдағы кір бөлшектерін ерітіндіде тұрақтандыру және оны ерітіндімен бірге жою.

Металл бетін тазалау кезінде көбіктену өте маңызды болып келеді. Көбік ұсақталған кірді ұстауға мүмкіндік туғызады және оның тазартылған беткі қабатқа тұнуының алдын алады. Көбіктенудің жақсы жағы – көбік қабатымен жуғыш ерітіндінің шашырауының алдын алу және улы булардың атмосфераға енуін төмендететін қорғаныс қабатын құру (бу және су ағынды және электролиттік тазартуға тән). Көбіктенудің жағымсыз жағы ретінде жуғыш ерітіндіні интенсивті араластыруды қолдану шектелгендік болып саналады (ағын машиналарына тән).

Тазалаудың нәтижелілігіне ерітіндінің кірдің қышқыл құраушыларын бейтараптандыру, майды сабындау, ерітіндінің байланыс керілуі мен су кермектігін төмендету жән т.б. қабілетін анықтайтын жуғыш ерітіндінің сілтілік факторлары едәуір әсер етеді. Сілтілікті жалпы және белсенді деп бөледі. Ерітіндінің жуу әрекеті тек белсенді сілтілік деңгейіне байланысты. Сілтіліктің көрсеткіші ретінде сутектік көрсеткіш рН алынған. Метал беттерін тазалау барысында олардың тотығуына болдырмас үшін ерітіндінің белгілі бір рН-ін ұстап отыру керек (мырыш пен алюминий үшін $pH = 9...10$, қалайы $pH < 11$, жез $pH < 12... 12,5$, болат $pH < 14$). Мұндай еретінділердің құрамына міндетті түрде силикаттар (натрий

метасиликаты, сұйық әйнек) немесе алюминий, мырыш және мыстың тотығуының алдын алатын әртүрлі баяулатқыштар кіреді. Сондай-ақ pH-ті таңдауға беткі қабаттың ластануы да әсер етеді (асфальт шайыр кірлерін pH = 11,8...13,6 кезінде, а майды — pH = 10,8...11,5 кезінде тазалайды.)

3. Жуғыш заттар

Жуу және тазалау үдерістерінің барлығында, соның ішінде жөндеу кәсіпорындарында да негізін ББЗ және сілтілік тұздар қатары құрайтын синтетикалық жуғыш заттар (СЖЗ) айтарлықтай кең таралған. Синтетикалық жуғыш заттармен қара, түсті және жеңіл металдар мен қорытпалардан жасалған бөлшектерді бір уақытта тазалауға болады. Олар суда жақсы ериді, ұлы емес, терінің күйіне алып келмейді, өртке қауіпсіз және кәріз жүйесіне төккен жағдайда биологиялық тұрғыдан ыдырағыш болып келеді. Жуудан кейін тазаланған түйіндер мен бөлшектер жемірілмейді және арнайы шаюды талап етпейді.

Аэрол – ақ түстен ашық сары түске дейінгі кремний түріндегі қоспа (pH = 7,0...8,5). Қоспа құрамы 12...13% натрий карбонатынан, 25...30 % ДМС пасталарынан, 18 ...20 % синтетикалық майлы қышқылдардан, қалғаны судан тұрады. Бөлшектерді жуу және тазалау үшін қолданылады. Аэролдың көмегімен май және топырақты кірлер кетіріледі. Бөлшектерді, түйіндерді және агрегаттарды тазалау ванналар мен жуу машиналарында жүргізіледі. Жұмыс ерітіндісіндегі заттың концентрациясы 80 г/л құрайды. Тазалайдан кейін бөлшек бетін сумен шаяды.

Анкрас – ақ түстен ашық сары түске дейінгі ұнтақ. ББЗ-дан, органикалық еріткіштен, бірлескен еріткіштен, сілтілі компоненттер мен толықтырғыштардан тұрады. Қолдану мақсаты аэролмен бірдей.

МС-6 — ақ түстен ашық сары түске дейінгі түйіршікті ұнтақ (pH = 11,5... 12,2). Заттың құрамы (%): синтанол ДС-10 — 6, натрий үш полифосфаты — 25, натрий метасиликаты — 6,5, натрий карбонаты — 34...37, су — 100 дейін. Шассиді тазалау үшін, сонымен қатар қатты кірленген бөлшектердің бетін тазалау үшін қолданылады (75 г/м² жоғары). Ерітіндінің жұмыс концентрациясы: автокөліктің сыртын тазалағанда – 10 г/л; бөлшектенбеген трансмиссия агрегаттарын және жүріс бөлігін тазалау үшін 15 г/л; бөлшектенген агрегаттар мен жүріс бөлігін тазалау үшін – 15...20 г/л құрайды.

МС-8 — ашық сары түстес түйіршікті ұнтақ (pH = 11,5... 12,2). Заттың құрамы (%): синтаמיד — 5...8, натрий үш полифосфаты — 25, 81

натрий метасиликаты — 6,5, натрий карбонаты — 32...36, су — 100 дейін. Қатты кірленген қозғалтқыштарды, олардың құрастыру бірліктерін және бөлшектерін тазалау үшін қолданады (75 г/м² жоғары). 75...80 °С дейін қыздырылған су ертіндісі түрінде қолданады. Ерітінді концентрациясы: бөлшектенбеген қозғалтқышты қайнатпа ванналарында тазалау үшін 25...30 г/л, бөлшектенбеген қозғалтқышты ағынды жуу машинасында тазалау үшін 10 г/л, ішкі бетті циркулярлық әдіспен тазалау және қрастыру бірліктері мен бөлшектреді тазалау үшін 20 г/л құрайды.

МС-15 — ақ түсті ұнтақ (рН = 11,2... 12,1). Заттың құрамы (%): оксифос Б — 6...8, натрий үш полифосфаты — 22...24, натрий метасиликаты — 5,5, натрий карбонаты — 41...44, су — 100 дейін. Қозғалтқыштарды, олардың құрастыру бірліктерін және бөлшектерін шайыр тәріздес және май қабаттарын ваннаға салу, ағынды және циркуляциялы жуу әдістерімен тазалау үшін қолданылады. 80 ...90 °С концентрациясы 20 г/л су ерітіндісі түрінде қолданылды.

Лабомидтің бірнеше түрі бар, олар: 101, 102, 203 и 204. 5.5-

5.5-кесте

Лабомидтің құрамы (%)

Компоненттің атауы	101	102	203	204
Синтанол ДТ-7	4	4	8	8
Натрий алкилсульфаты (бірінші)	—	—	2	2
Натрий карбонаты	50	56	50	50
Натрий үш полифосфаты	30	20	30	20
Натрий метасиликаты	—	20	—	10
Натрий силикаты (сұйық әйнек)	16	—	10	10

кестеде олардың құрамы көрсетілген.

Лабомидтің барлық түрлері қалыпты жағдайда ақ түстен ашық сары түске дейінгі ұнтақ болып табылады (рН = 10...12). Агрегаттарды пайдалану барысындағы ластанудан, қара және түсті құймалардан жасалған жеке бөлшектерді май және асфальт шайыр қабаттардан тазарту үшін қолданылады.

101 және 102 түрі ағынды машиналарда 70...80 °С концентрациясы 20...30 г/л су ерітіндісі түрінде қолданылды. 203 және 204 лабомидтер батырмалы машиналарда қыздыру

ваннасындағы ерітіндінің температурасы 90...100°C болатын әртүрлі қыздыратын заттармен немесе ванналарда ерітіндіні қыздырып немесе оның циркуляциясымен, 80...90°C платформаның шайқалуы немесе бөлшектердің арласуымен, бұл кезде ерітінді концентрациясы – 10...35°C қолданылады.

МЛ-51, МЛ-52 — жағдайда ақ түстен ашық сары түске дейінгі сусымалы ұнтақ, қара және түсті металдарда тотығу әсерін туғызбайды.

МЛ-51 құрамы (%): натрий карбонаты — 44, үш натрий фосфат немесе натрий үш полифосфаты — 34,5, натрий метасиликаты немесе натрий силикатының сумен ерітіндісі (сұйық әйнек) — 20, ДБ дымқылдағышы — 1,5. Агрегаттар мен бөлшектерді жанғыш шайыр материалдарынан және май қабаттарынан тазалау үшін арналған. 60...85 °C қыздырылған концентрациясы 10...20 г/л су ерітіндісі түрінде ағынды, мониторлы және біріккен машиналарда қолданылды.

МЛ-52 құрамы (%):натрий карбонаты — 50, үш натрий фосфат немесе натрий үш полифосфаты — 30, натрий метасиликаты немесе натрий силикатының сумен ерітіндісі (сұйық әйнек) — 10, ДБ дымқылдағышы — 8,2, сульфонол — 1,8. Агрегаттар мен бөлшектерді ЖММ және асфальт шайыр қабаттардан тазалау үшін арналған. 80...100 °C қыздырылған концентрациясы 20...25 г/л су ерітіндісі түрінде қолданылды.

МЛ-51 және МЛ-52 су ерітінділері тазаланатын беткі қабатта жуу машиналарында өздігінен ыдырап кететін тұрақсыз эмульсия түзеді. Сорғытылған майлы кірлер өздігінен қалқып шығады. Жуғыш заттың төменгі жағы бүлінбейді және одан кейін қолдануға жарайды.

Темп-100 — ақ түстен ашық сары түске дейінгі сусымалы ұнтақ. Құрамы (%): синтанол ДС — 10 немесе ДТ-7 — 1,5, оксифос немесе эстефат — 0,5, үш натрий фосфаты — 20 (немесе динатрий фосфат — 25), натрий үш полифосфаты — 15, натрий метасиликаты — 10, натрий карбонаты — 26, натрий сульфаты — 100 дейін. Агрегаттарды бөлшектеу және ақауын табу алдында майлы кір мен шайырлы қабаттардың негізгі массасын кетіру мақсатындағы ағынды тазалау үшін арналған. Бұл заттың ерітіндісі кірмен қатпарланатын тұрақтылығы төмен эмульсия түзеді. Жабысқақ кір бетіне қалқып шығады, ал механикалық қоспалар бак түбіне тұнады, бұл жуғыш ерітіндіні бірнеше рет қолдануға мүмкіндік береді. Ерітіндінің жұмыс концентрациясы – 5...20 г/л, тазалау 70...85 °C температурада жүргізіледі. Ерітіндіге тотығуды баяулатқыш қосылады. Бұл ұнтақ Лабомид-101 СЖЗ-ға қарағанда тазалау уақытын 20...30 % қысқарта отырып, тазалау сапасы едәуір жоғарылатады, бұл дегеніміз технологиялық үдерісті орындауға кететін энергия шығындарын

төмендетеді. Темп-100 ұнтағының Темп-101А, Темп-101Д түрлері әзірленген. Темп-101А бұйымды тазалаудың жоғары сапасымен қатар оны 24 күнге дейін тотығудан қорғауды қамтамасыз етеді, яғни СЖЗ қарағанда 2...3 есе жоғары. Темп-101Д майлы эмульсияларды бұзатын полиэлектрлитті рецептураға енгізудің арқасында мұнай өнімдеріне төмен тұрақтандырғыш қабілеті бар, бұл тазалау және жуғыш ерітінділер мен майлардың регенерация үдерісін жеңілдетеді. Ағынды машиналарда жуғыш ерітінділерді циркуляциялау барысында май концентрациясы қолданыстағы СЖЗ-дағы 1...2,5 г/л-ден Темп-101Д қолдану кезінде 0,1...0,36 г/л-ге дейін төмендейді. 12 сағатқа тұндырғаннан кейін май мөлшері 15...20 мг/л төмендейді, ал қолданыстағы СЖЗ-да ол мән 1300...1500 мг/л тең.

Еритін эмульгирленген заттар (ЕЭЗ) соңғы уақытта бөлшектерді тазалауда кеңінен қолданылуда. Басында тазалау кірді еріту есебінен жүреді. Сосын бөлшектерді суға немесе су ерітіндісіне салады, ол жерде еріткіш пен қалған кірлерді эмульгирлеу және олардың ерітіндіге өтуі жүреді, бұл тек еріткішті ғана қолданғандағымен салыстырғанда бөлшектерді едәуір тиімді тазалауды қамтамасыз етеді. Еритін эмульгирленген заттарды бөлшектерге қатысты берік кірлерді тазалау барысында қолданады (мысалы, асфальт шайыр қабаттарынан). Оларға: тазалаудың негізгі нәтижесін қамтамасыз ететін базалық еріткіш (ксилол, керосин, уайт-спирит, хлорланған көмірсүтектер және т.б.); ерітіндінің біркелкілігі мен тұрақтылығын қамтамасыз ететін біріккен еріткіштер; ЕЭЗ-ның дымқылдығын және эмульгилігін қамтамасыз ететін ББЗ; ерітіндінің қажетті концентрациясын қамтамасыз ететін су кіреді. ЕЭЗ-ті екі топқа бөледі.

Бірінші топқа кіретін заттарды органикалық заттарды ББЗ және еріткіштермен араластыруынан алады:

Термос-1 — төмендегі компоненттерді арластыра отырып алынған сұйықтық (%): уайт-спирит — 40, ОП-4 — 10, ОП-7 — 1, сульфонат — 0,2, су — 100 дейін. Жұмыс ерітіндісі болып көрсетілген құрамның дизель отынындағы қоспасы болып табылады (10...12 г/л). ЖММ түрленген берік Әнімдерін алдын ала босату үшін қоладыңлады. Бәлшектер ерітіндіде 40...60°C температурада 20...40 мин ұсталады, сосын 40...50°C-тағы натрий үш полифосфаттың судағы ерітіндісінде (1...5 г/л) шайылады.

Эмульсин (Лабомид-301) — төмендегі компоненттерді арластыра отырып алынған сұйықтық (%): ПАВ ОС-20 — 7...10 және ОП-4 — 10...12, су — 5...7, керосин — 100 дейін. Бәлшектер 40...60°C-тағы ерітіндіде 30...60 минут ұсталады, сосын МЛ және МС сияқты техникалық жуғыш заттардың судағы ерітіндісінде шайылады. Шасси

және қозғалтқыш бөлшектерін $50 \pm 10^{\circ}\text{C}$ дейін температурада тазалау үшін қолданылады.

ДВП-1 «Цистерин» мына компоненттер қоспасынан тұрады (%): уайт-спирит — $(78 \pm 0,5)$, тал майы — $(11 \pm 0,5)$, ПАВ ОП-7 — 5, натрий гидроксиді — 1,2, су — 4,8. Ерітіндінің жұмыс концентрациясы қоспа дизель отынының 50 % құрайды. $20...40^{\circ}\text{C}$ температурада толықтай бөлшектенген қозғалтқыштарды, түйіндерді асфальт шайыр қабаттардын тазарту үшін қолданылады.

Карбозоль мына компоненттердің қоспасы болып табылады (%): таскөмірлі сіңіргіш май — 7,45, 30% этилацетатты бутилді эфир — 9,3, ПАВ ОП-7 — 14,7, жер хос иістендіргіші — 1,7, су — 100 дейін. Қозғалтқыштар мен олардың бөлшектерін күйе тәріздес және майлы кірлерді $40...50^{\circ}\text{C}$ температурада тазалау үшін қолданылады.

АМ-15 мына компоненттер қоспасынан тұрады (%): мұнай ксилолы — $70...76$, сульфатталған үпілмәлік майы — 28, синтанол ДС-10 немесе ПАВ ОС-20 — 2. $20...40^{\circ}\text{C}$ температурада 40 минут аралығында қозғалтқыштар мен олардың бөлшектерін асфальт шайыр қабаттардан тазалау үшін және қаралап тазарту сүзгілерінің өткізу қабілетін қайта қалпына келтіру үшін қолданылады. Бөлшектер ерітіндіде ұсталады, сосын Лабомида немесе МС судағы ерітінділерімен жуылады.

МК-3 мына компоненттердің қоспасы болып табылады (%): уайт-спирит — 50,7, қайың канифолы — 33,9, су — 12,4, натрий карбонаты — 3. Жұмыс кәлемі қоспа мен дизельді 1:1 қатынасында араластыру арқылы алынады. Қозғалтқыштар мен олардың бөлшектерін асфальт шайыр қабаттардан және майдан 50°C -қа дейін қыздырып, 40 минут аралығында тазалау үшін қолданылады.

ЕЭЗ-нің бірінші тобының артықшылығы арзандығында, дайындаудың қарапайымдылығында және улылығының аздығында, ал кемшіліктері болып өрт қауіптілігі, тазалаудың салыстырмалы түрде төмен нәтижелілігі (әсіресе, асфальт шайыр қабаттардан тазалау) болып табылады.

ЕЭЗ-нің екінші тобы анағұрлым тиімді, себебі оларды әзірлеу үшін хлорланған көмірсутектер (үш хлорэтилен, перхлорэтилен, метилхлорид, төрт хлорлы көміртек, метилхлороформ және т.б.) қолданылады. ЕЭЗ-нің екінші тобының артықшылықтарына жоғары ерігіштік қабілеті, өртке қауіпсіздігі, органикалық еріткіштермен жақсы араласатындығы жатады, ал кемшіліктері ретінде улылығының жоғарылығы, қышқылдануға бейімділігі, сұйытылған ылғалдың болуы, белгілі бір жағдайларда металл бөлшектерді қатты тотықтыратын сутегі хлоридінің бөлінуі арқылы ыдырауы (сутегі хлоридінің бөлінуінің алдын алу үшін 0,01... 0,02 % мөлшерде триэтаноламин, дифениламин, яғни тұрақтандырғыштар қосылады, ал тотығуды баяулатқыш ретінде

ланолин, МСДА-11 немесе Акор-2 қолданылады) саналады. Төменде анағұрлым кең қолданылатын ЕЭЗ-лер кәрсетілген:

Лабомид-315 (Ритм) хлорланған еріткіштен, алифат немесе хош иістендіретін кәмірсутектер, ББЗ, карбон қышқылы тұздары және судан тұрады. 100 % концентрацияда кәміртекті қабатарды кейбір лак-бояу қаптамаларды кетіру үшін қолданылады. Ритм бөлме температурасында бұйымдарды асфальт шайыр қабаттардан АМ-15 ұнтағына қарағанда 2...3 есе, СЖЗ-ға қарағанда 4...6 есе жылдам тазартуды қамтамасыз етеді. Бұйымды Лабомид-315 (Ритм) ұстауды 2...3 сағатқа дейін ұзартса, онда күйе тәріздес кірлерден тазалайды. Тазалау технологиясы екі кезеңнен тұрады, олар: Ритм препаратын әндеу және СЖЗ ерітіндісімен шаю. Жұмыс температурасын түсіру асфальт шайыр қабаттардан тазалау операцияларына кететін жылу энергиясын 5...6 есеге дейін төмендетуге мүмкіндік жасайды.

Лабомид-311 құрамы мынадай (%): үш хлорэтан — 60, үш крезол — 30, ДС-10 синтанолы — 5, алкилсульфаттар — 5. Қолдану үшін кәрсетілген компоненттердің керосиндегі немесе судағы 5 тен 100 % дейінгі концентрациядағы қоспаны дайындайды. Бұны бөлшектердің бетіндегі асфальт шайыр қабатты еріту және кетіру үшін қолданады. Тазалауды 20 °С температурада жүргізеді.

Лабомид-312 құрамы мынадай (%): үш хлорэтан — 60, үш крезол — 30, ДС-10 синтанолы — 5, алкилсульфаттар — 5. Қолданылу мақсаты Лабомид-311-мен бірдей. Бөлшектерді тазалау үшін препараттың судағы ерітіндісінде (1:0,25) немесе керосиндегі ерітіндісінде (1:1) 10...20 минут аралығында 20...30°С температурада ұсталады, сосын сілтілі ерітіндіде 2...3 минут шайылады.

1. Бөлшектерді ЖММ-ның түрленген өнімдерінен, қақтардан және лак-бояу қаптамалардан тазалау

Күйені кетіру үшін айтарлықтай жоғары жуу және еру қасиеттері бар сұйықтықтарды пайдаланады. Оларға 20 °С температурада тығыздығы 1,06 г/см³ болатын қара түсті майлы сұйықтық болып келетін крезолды құрамадар жатады, құрамы 5.6-кестеде кәрсетілген. Сұйықтық металдардың тотығуын туғызбайды. Күйені болат және алюминий бөлшектерден кетіру үшін 5.7-кестеде кәрсетілген құрамдағы сұйықтықтар қолданылады. Бөлшекті сұйықтықта 80...95 °С темпретурада 2...3 сағат ұстайды.

Қақты кетіру үшін тұз қышқылын тотығуды баяулатқыш немесе Петров контактісі ерітіндісі жиі қолданылады. Тазалау үшін ерітіндіні қозғалтқыш жүйесіне айдайды немесе оның жеке бөлшектерін жуғыш зат ерітіндісі бар арнайы ваннаға салады. Тұз қышқылы ерітіндісін (концентрациясы 10...15 %) қолдану барысында бөлшектерді 40...60 °С температурадағы ерітінді құйылған ваннаға

20...30 минутқа салады. Сосын ағын сумен шаяды және 3...5 минутқа 60...70 °С температурадағы сілтілі ерітінді (натрий карбонаты 10г/л немесе натрий нитриті 3...5 г/л) құйылған ваннаға салады.

Бөлшектерді қақтан анағұрлым тиімді тазалауды сілтілі балқытпа арқылы жүзеге асыруға болады, сонымен қатар балқытпа бөлшектерді күйе мен тотығу өнімдерінен де тазарту үшін қолданылады. Сілтілі балқытпаны қолдану әдісі химия-термиялық үдеріске негізделген. Балқытпа мына компоненттерден тұрады (%): натрий гидроксиді – 60...70, натрий нитраты – 25...35, натрий хлориді – 5. Әрбір компонент қақты кетірудің жалпы механизмінде белгілі бір қызметті атқарады. Қақты кетіру үдерісінің технологиясы мына төрт кезеңнен тұрады: бөлшектерді балқытпада өңдеу, ағын суда шаю, қышқыл ерітіндісінде өңдеу және ыстық сумен шаю. Балқытпада бөлшектерді 5...12 минут ұстайды. Будың қарқынды

5.6-кесте

Күйені кетіруге арналған крезол сұйықтықтары

Құрамы	Концентрациясы,	Қолдану температурасы, °С	Ұстау уақыты, сағат
1-құрам:		80... 85	2...3
үш крезол	62		
сабынды	30		
эмуль-гатор			
су	8		
2-құрам:		65	2...3
о-	62		
үш крезол	23		
калий олеаты	10		
су	5		

түзілуі балқытпа қалдықтарының тез еруіне

мүмкіндік жасайды. Сондай-ақ пайда болған бу босаған қақ бөлшектерін бұзуға және оларды бөлшек беттерінен кетіруге себеп болады. Шойын және болат бөлшектерді тазалау барысында екі кезеңнен кейін 5...6 минутқа 50...60 °C температурадағы тұз қышқылының 50% баяулатқыш ерітіндісінде ұстайды. Сосын бөлшектер 5.6 минут аралығында 80...90 °C температурадағы натрий, карбонаты (3...5 г/л) және үш натрий фосфаты (1,5...2 г/л) қосылған ерітіндіде шайылады. Шойын болат және алюминий құймаларынан жасалған бөлшектерді бір уақытта өңдеу кезінде ерітіндіге фосфор қышқылы және хром үш оксиді қосылады және қосу мөлшері қосылатын суға байланысты сәйкесінше 85 және 125 г/л құрайды. Осы ерітіндімен 85...95 °C температурада өңдеу уақыты

5.7-кесте

Күйені кетіруге арналған сұйықтықтар

Құрамы	Болат бөлшектер	Алюминий
Натрий гидроксиді, кг	2,5	—
Натрий карбонаты, кг	3,1	2,0
Натрий силикаттары,	1,0	0,8
Сабын, кг	0,8	1,0
Калий бихроматы, кг	0,5	0,5
Су, л	100	100

5...6 минутты құрайды.

Лак қаптамалары крезолды сұйықтықпен (5.6-кестені қараңыз) мына реттілікте кетіреді: 80 °C температурадағы натрий карбонаты (0,2%) және калий бихроматы (0,2%) бар су ерітіндісімен ағынды әдіс арқылы алдын ала майсыздандыру жүргізіледі; крезолды сұйықтықпен 15...25 минут ішінде өңделеді; ыстық сумен (80...90°C) 5...10 минут шайылады; соңғы майсыздандыру жүргіледі (алдын ала майсыздандыруға қарап); құрғақ сығымдалған ауамен құрғатылады; 10 минут аралығында тотығуға қарсы өңдеу және уайт-спиритте өңдеу жүргізіледі.

Май бактарынан көміртекті қалдықтарды төмендегі жолмен кетіреді: май бағын 2 сағат ішінде бұлайды; май бағының 0,2 бөлігіне 60...70°C дейін қыздырылған сулы креолинді эмульсяны (1:1) құяды; эмульсяны әрбір 30 минут сайын ауыстыра отырып, 11,5

сағат бойы жуады (бакты үздіксіз шайқай отырып); май бағын креолинді эмульсия толығымен кеткенге дейін ыстық сумен шаяды; сығымдалған ауамен кептіріледі.

Май радиаторларынан қалдықтарды төмендегі жолмен кетіреді: 0,5...2 секунд ішінде керосинді айдау арқылы май қалдықтарынан алдын ала тазарту жүргізіледі; 70...75°C қыздырылған таза креолинді (сыртқы түрі бойынша креолин жұқа қабаты мөлдір, қара-қоңыр түсті фенолды май тәріздес сұйықтық, фенолды иісі бар, 20 °C температурада, жану температурасы 80...90 °C шамасында, қатты ысты жалынмен жанады, кез келген резинаның ісінуіне алып келеді, металдар мен олардың құймаларына қатысты, әсіресе алюминий, мыс және жезге агрессивті) 1,5...2 сағат аралығында (әрбірі 10...15 секунд сайын айдау бағыты өзгертіледі) май радиаторында айдау арқылы шайылады; май радиаторын алдымен ыстық (80 °C) сосын ағын сумен (10...20 °C) креолинді толық кетіргенше шаю жүргізіледі; май радиаторының толық жуылғандығы тексеріледі (оны сумен толтырады және 10...20 минут ұстайды, сосын төгіп тастайды); сумен жуылмай қалған көміртектегі қабаттар қалдықтарын кетіру үшін 20 минут бойы май радиатордан керосинді тұра және кері бағытта айдайды (айдау жүргізілгеннен кейін, көміртек қабаттарының толық кетірілгенін тексеру және керосинді толығымен төгіп тастау керек); соңғы жууды жүргізу, яғни 30 минут аралығында ыстық майды (90...100 °C) әртүрлі бағытта айдау. Жоғарыда атап айтылған жуу операцияларының барлығы бірінен кейін бірі үзіліссіз жүргізілу керек.

Жөндеу кәсіпорындарында ескі бояуды натрий карбонатының әртүрлі концентрациялы судағы ерітіндісіне салу және содан кейін сумен (60...70°C) шаю арқылы; ыстық натрий карбонаты құйылған ваннаға салып, содан кейін ыстық сумен шаю арқылы; ортофосфорлы қышқылдың 5 % ерітіндісінде бейтараптандыру, сосын соңғы шаю және пассивтеу (лак-бояу қаптамаларының тотығуға қарсы беріктігін көтеру үшін) арқылы кетіріледі.

Автобус шанағының ескі бояуын ағынды әдіспен мына реттілікте орындайды: 15 минут аралығында 70...80°C температурадағы натрий карбонатының 6 % ерітіндісінде әндеу; ерітіндіні ағызу; шанақты 15 минут аралығында 80...90°C температурадағы ыстық сумен шаю (әнделген 1 м² беткі қабат үшін 30 л су есебінен шаю үшін кезеңді түрде жаңартылып отырады); шанақты кептіру; натрий карбонатының қалдықтарын бейтараптау үшін ортофосфорлы қышқылдың 3 % ерітіндісімен әндеу; 5 минут ішінде қышқылды ағызып тастау; сумен шаю.

1. Жуу және тазалауға арналған қондырғылар

Бөлшектегеннен кейін бөлшектер (сондай-ақ құрастыру алдында) ағынды, батыру немесе біріктірілген жуу машиналарында, сонымен қатар арнайы тағайындалған жуу қондырғыларында жуылады.

Ағынды жуу машиналарын камералы (5.8-кесте) және конвейерлі (5.9-кесте) деп бөлуге болады. Жуу қондырғыларының типтік элементтеріне жуу камерасы, ағынды коллектор, жуғыш ерітіндіге арналған бак, беретін және айдап шығаратын сорғылар, бөлшектерге арналған арбалар немесе себеттер жатады. Ағынды конвейерлі қондырғылар бөлшектреді жуу аймағына тасымалдау үшін аспалы немесе едендік конвейермен жабдықталады.

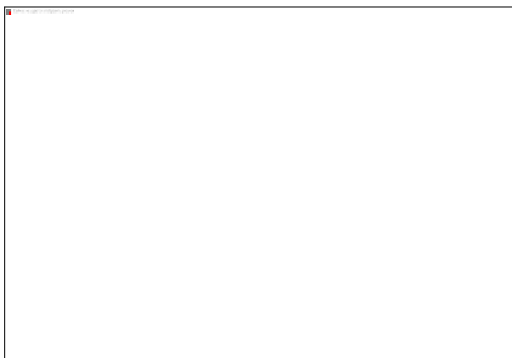
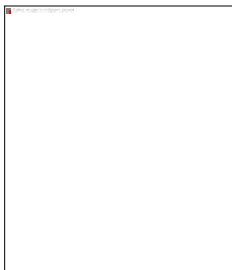
Ағынды машиналардағы жуғыш ерітіндінің ағыны пішінделеді және айдау сорғысы мен жабдықталған саптамаларға жалғанған құбырлар жүйесін беретін гидранттардың көмегімен бөлшектердің бетіне бағытталады. Жуу камерасының жұмыс аймағындағы жуғыш ерітіндінің ағыны тұрақты (пассивті әсер, 5.2-сурет, а, б, в) немесе үздіксіз өзгертін (белсенді әсер, 5.2-сурет, г, д, е) болуы мүмкін. Айналатын гидранттар керекті саптамалардың санын 34 есеге дейін қысқартуға және жууға кететін энергия шығынын төмендетуге

5.8-кесте

Камералы ағынды жуу қондырғыларының техникалық сипаттамалары

Көрсеткіш	ОМ-4610	ОМ-22611	ОМ-1366Г	ОМ-5342
Өнімділігі, т/сағ	0,6	1,0	2,4	2,0
Қуаты, кВт	7	33	30	46,7
Жуғыш ерітіндінің жұмыс температурасы,	75...85	75...85	75...85	75...85
Жуғыш ерітіндіге арналған ваннаның	0,6	3,0	1,2	40
II абариттік өлшемдері,	2300x1800	2510x4/65	4200x3000	5300x2850

мүмкіндік береді.



5.9-кесте

Конвейерлі ағынды жуу қондырғыларының техникалық сипаттамалары

Көрсеткіш	ОМ-11501	ОМ-	ОМ-9313
Өнімділігі, т/сағ	2...2,5	4...16	8
Конвейер жылдамдығы, м/мин	0,34	0,21 ...0,85	0,3... 1,4
Қуаты, кВт	49	62,3	45
Габаритті өлшемдері, мм	6500x3300	9600x3000	10000x1750

5.2-сурет. Пассивті (а - в) және белсенді (г - е) ағынды жуу машиналарының гидранттарының сұлбалары

Ағынды машиналар батыратын машиналарға қарағанда энергияны көп жұмсайды. Олар әртүрлі тереңдіктегі саңылаулардағы, жуғыш ерітіндінің тікелей тиюінен экрандалған қалталардағы кірді толық кетіруді қамтамасыз етпейді.

Батырып жуу машиналарын ванна, ротрлы (5.10-кесте) және дірілдегіш платформалы қондырғылар болып бөлінеді.

Бөлшектерді батырып тазалайтын ваннаның (5.3-сурет) төменгі жағында жуу қондырғыларының техникалық сипаттамалары

Роторлы жуу қондырғыларының техникалық сипаттамалары

орналасқан корпусы және тазаланған заттарды немесе бөлшектер салынған контейнерді қоюға арналған темір тор бар. Ваннаның жоғарғы жағында ертінді деңгейінде орналасқан бөлінген зиянды буларды жоятын бүйірлік сорғы орналасқан.

Үлкен айналы беткі қабаты бар ванна ауа тартқыш желдеткіш және гидробекітпесі бар герметикалық қақпақпен жабдықталған қаптамаға салынады. Беткі қабатқа қалқып шыққан майлы кырды жинау үшін ванна қалқымалы астаумен жабдықталған. Кейде қышқыл ванналардың зиянды булануын азайту үшін пластмасса шарлар қабатымен жабады.

5.10-кесте

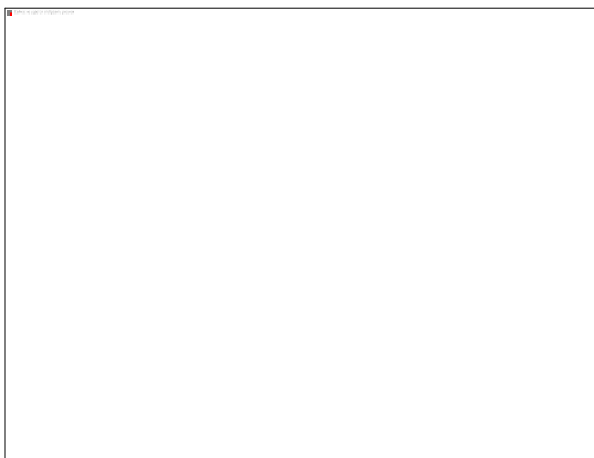
Көрсеткіш	OM-12376	OM-15429	OM-15433
Өнімділігі, т/сағ	9,6	5,0	3,2
Қуаты, кВт	31	21	7
Бу шығыны, кг/сағ	400	300	130
Тазаланатын заттың өлшемі, мм	2200x1100x1200	1200x1000x1000	600x600x600
Жоспардағы тұрғандағы қондырғының	7200x5900	7220x4700	5970x2950
Салмағы, кг	15600	12000	5000

5.11-кесте

Дірілдейтін платформалы батырмалы жуу қондырғысының техникалық сипаттамалары

Көрсеткіштер	OM-12190	OM-5287	OM-2260	OM-22609	OM-21907
Өнімділігі кг/сағ	50... 100	150...200	800	1500	2500

Жұғыш заттың көлемі м ³	0,5	1,6	1,6	3,0	6,0
Платформаның жүк көтергіштігі, кг	100	450	450	900	1100
Сығымдалған ауа шығыны, м ³ /ч	4...6	6...8	10	12	15
Тербеліс амплитудасы, мм		100...200			
Қуаты кВт	0,13	4	5,7	5,7	1,5
Тазаланатын заттың өлшемдері,	200x200x	750x55x	850x750x	1880x1100	2500x1100
Салмағы, кг	x300 870	x850 1800	x550 1584	x1500 2600	x1100 3800



5.3-сурет. Батыру қондырғысының сұлбасы:

1 — бөлшектерді қойғыш; 2 — қыздырғыш; 3 — май төгетін шұра; 4 — флотациялық науа; 5 — ауырлық; 6 — қақпақ; 7 — жылу оқшаулағыш; 8 — қыздырғыш қоршауы; 9 — бөлшектер салынған контейнер; 10 — сақтандыру ағызбасы; 11 — суды толықтыру шұрасы; 12 — термометр; 13 — жұғыш ерітінді; 14 — ерітіндіні ағыз шұрасы; 15 — түптік шөгінділерді ағыз шұрасы

Біріктірілген жуу қондырғыларының техникалық сипаттамасы

Көрсеткіштер	ОМ-9318	ОМ-7421	ОМ-5333М	ОМ-5671

Біріктірілген қондырғылар (5.12-кесте) әртүрлі жуу әдістерін біріктіреді. Олар винт қалақшалармен жабдықталған батыру секциясынан және ағынды шаю секциясынан тұрады.

Циркуляциялы жуу қондырғыларын (5.13-кесте) қозғалтқыш және агрегаттар қартері, жанармай бағы, қозғалтқыштың салқындату жүйесі сияқты әртүрлі қуыстарды тазалау үшін қолданады.

Арнайы жуу қондырғылары бөлшектерді қақтан, күйеден тазалау үшін ұсынылады. Бұл қондырғыда физика-химиялық, механикалық сияқты тазалаудың әртүрлі әдістері жүргізіледі. Бөлшектерді тұзды және сілтілі қоспаларда тазалау үшін 5.14-кестеде келтірілген қондырғылар қолданылады. ОМ-4944 қондырғысында бөлшектер тұз қоспасында тазартылады. Қондырғы ортақ қаптамамен жабылған төрт ваннадан (тұз қоспасы, сілті ерітіндісі және екі шайғыш ванна); газды

сору жүйесінен; көтеріп-тасымалдау құрылғысы және электр шкафтардан тұрады.

Металл щеткаларды шойын және болат бөлшектерден күйені кетіру үшін қолданады. Щетка үшін диаметрі 0,05...0,30 мм болатын болат сымдарды қолданады, жетекті пневматикалық және электрлік тегістегіш машиналар қамтамасыз етеді.

Ұшқынды оталдыру бітелеріндегі күйені құм ағынымен өңдеу арқылы кетіреді. Бітелерді тазалауды 514-2М жабдығы арқылы жүргізеді. Тазалау уақыты - 6...10 с.

Өнімділігі т/сағ	2	4	12	2,5
Қуаты, кВт	43,6	80	100	4
Бу шығыны, т/сағ	0,25	0,4	0,5	0,15
Ерітіндіге арналған бак көлемі, м ³	5,9	20	22	4,8
Тазаланатын заттың өлшемдері, мм	850X750X x550	1200X800X x700	1500X700X X1000	750X50X X850
Жоспардағы габаритті өлшемдері, мм	5100x300 0	10500x380 0	12070X3600	11000X210 0
Салмағы, кг	8300	17200	47500	6000

Тазалаудың гидроабразивті әдісінде ластанған беткі қабатқа энергия тасымалдаушы қызметін атқаратын сығымдалған ауамен шығарылатын абразивті материалдар мен су ағыны әсер етеді. Абразивті материал ретінде бөлшектерінің өлшемі 0,8...1,0 мм болатын кварц құмы, алюминий оксиді, бор және кремний карбидтері қолданылады. Көлемі бойынша құм мен судың қатынасы 1:2...1:6 аралығын құрайды. Абразивті сұйықтықты беру арқылы гидроабразивті тазалау қондырғыларын абразивті қоспаны ілестіру, қысып шығару қағидасы бойынша жұмыс жасайтын және шүмекке суды мен құмды ауа қоспасын бөлек беру қағидадасы бойынша жұмыс жасайтын болып бөлінеді (5.15-кесте). Тазаланатан бетке ағынды 30... 60° аралығындағы бұрышта қою ұсынылады.

Қозғалтқыштар блогы, блок бастиектері, шығару коллекторлары және басқа бөлшектердің беткі қабаттарынан күйені кетіруді, сондай-ақ цилиндрлар гильзаларын қақтан тазалауды қондырғылардағы сүйекті үгіндімен жүргізіледі, бұл қондырғылардың мәліметтері 5.16-кестеде келтірілген. Сүйекті үгінді — жеміс сүйектерінің майдаланып ұсақталған қабықтары.

Қондырғының камерасында сүйекті үгінді шүмектен жоғары жылдамдықпен беріледі, бөлшектің бетіне соғылады және оны кірден тазартады.

Циркуляциялы жуу қондырғыларының техникалық сипаттамалары

5.13-кесте

Көрсеткіш	ОМ-3600	ОМ-22601	ОМ-	ОМ-21605	ОМ-9873

	Блоктың және иінді білікті май арналары н тазалау	Иінді біліктің май арналарын тазалау	Картерді ң майлы қуыстары н тазалау	Салқындат у жүйесін қақтан тазалау	Жанармай бағын тазалау
Өнімділігі,	2	8	12	1	3
бірлік./сағ					
Қуаты , кВт	17	8	3	0,55	27,2
Бу шығыны, т/сағ	0,1	0,08	—	—	0,08
Бақ көлемі, м ³	0,9	0,7	—	15	1,5
Жоспардағ ы габаритті өлшемдері, мм	2920x2400	1570x1700	2460x663	1210x610	4300x2100
Салмағы, кг	900	650	140	800	4100

Көрсеткіш	ОМ-4944	ОМ-14256
Өнімділігі , т/сағ	0,3 ...0,5	0,6 ...0,7
Бір уақытты жүктелуі, кг	90	90
Тазаланатын бөлшектердің өлшемдері,	1050x500x500	1050x500x500

Қуаты , кВт	70	70,4
Электр энергиясының меншікті шығыны,	140...230	105... 152
Салмағы , кг	8000	5500

5.14-кесте

Бөлшектерді тұз және сілті қоспасында тазалау қондырғыларының техникалық сипаттамалары

5.15-кесте

Гидроабразивті тазалау қондырғыларының техникалық сипаттамалары

Көрсеткіш	Қондырғының жұмыс істеу қағидаты		
	Пневмо-эжекциял	Су мен құм қоспасын қысып шығару	Су және құмды ауаны шүмекке бөлек беру
Ауаның жұмыс қысымы, МПа	0,35	0,5...0,6	0,5...0,6
Ауа шығыны, м ³ /мин	1,5	0,8... 1,0	0,8... 1,0
Жұмыс сұйықтығы резервуарының өлемі, л	100	1700	1000

Бір құйғанда кететін компонентер:	30		30
Құм, дм ³	75	—	75
Электр қозғалтқыштың қуаты, кВт	0,75... 1,9	1,0	—

5.16-кесте

**Бөлшектерді сүйек үгінділерімен тазалау қондырғыларының
техникалық сипаттамалары**

Көрсеткіш	9-300	М-2023	ОМ-3181	РМ-23	М-417
Электр жетегінің қуаты, кВт	—	3,9	0,4	0,6	—
Бір форсунканың ауа шығыны, м ³ /сағ	70	90... 120	110	90... 120	до 2000
Ауа қысым, Мпа	0,4...0,5	0,3...0,5	0,5	0,1 ...0,5	0,4...0,6
Жоспардағы габаритті өлшемдері, мм	1450x1300	2200x1280	1880x1000	4300x1260	2100x1100
Салмағы, кг	1000	2000	1450	940	900

Ультрадыбысты тазалау қондырғыларының техникалық

Көрсеткіш	УЗВ-15М	УЗВ-15М	УЗВ-17М	УЗВ-18М
Ванна сыйымдылығы, дм ³	40	40	120	150
Ванның габаритті өлшемдері,	400х400х300	400х400х300	1100х450х300	1400х450х300
Түрлендіргіш- тің маркасы	ПМС-6- 22	ПМС-6-22	ПМС-6М	ПМС-6М
Қолданылаты н қуат, кВт	2,5	2,5	7,5	10,0

сипаттамалары

Кіріктірілген мембраналы түрлендіргіш саны, дана	1	1	3	4
Генератора маркасы	УЗГ-2,5	УЗГ-2,5	УЗГ-10	УЗГ-10
Су шығыны, л/мин	9	9	18	22
Желдету жүйесіндегі ауа шығыны, м ³ /сағ	350	350	950	1300
Қондырғының габаритті өлшемдері, Салмағы, кг	720x650	720x650	1390x870	1700x870
	125	125	950	1300

Өңдеу барысында бөлшектердің, тіпті алюминий құймалардың да беткі қабатында сызат пайда болмайды. Сүйекті үгінді бөлшектерінің өлшемдері бойынша ірі, орта және майда деп үш сортқа бөлінеді. Күйені кетіру үшін ылғалдылығы 15...20 % ірі үгіндіні қолданады, ылғалдылық үгіндінің ұнтақталуының алдын алады. Сүйекті үгінді майланып қалмас үшін өңдеу алдында бөлшектерді СЖЗ-мен майсыздандырады. Күйеден тазартылғаннан кейін бөлшектерді сығымдалған ауамен үрлейді және шаң қалдықтарды жуу машинасында жуады.

Шағын бөлшектерді және дизель жанармай аппаратурасы, карбюраторлар, электр жабдықтары, май сүзгілерінің элементтері және шағын мойынтіректер сияқты күрделі конфигурациялы бөлшектерді тазалау ультрадыбысты қондырғыларда жүргізіледі (5.17-кесте). Қондырғы жоғары жиілікті электр тербелістерінің көзі (генератор), электр тербелістерін қатты механикалық тербеліске түрлендіргіштен және жуғыш ерітіндіге арналған ваннадан тұрады. Түрлендіргіш шығаратын ультрадыбысты тербелістер ерітінді ваннасына мембрана арқылы беріледі. Ультрадыбысты тербелістердің жиілігі 20,5...23,5 кГц, кернеуі 440...480 В, ал тоғы 20...25 А болады.

2. Жуып-тазалау жұмыстарының технологиялық үдерісі

Кірдің құрамы мен қасиеттерінің әртүрлілігі, тазалау нысаны бедерінің қиындығы және бөлшек дайындылған материалдың физика-химиялық қасиеттері жуып-тазалау жұмыстары көп кезеңді үдерістерін жүзеге асыру қажеттілігін анықтайды (5.18-кесте).

Барлық бөлшектер мен түйіндер кетірілетін кір түрі мен құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты топтарға бөлінеді. Әрбір топтың жуу мен тазалау бағдарлары бар және әрбір топ одан өтеді.

Тазалау сапасы бөлшектерде таразымен, визуалды және люминесцентті бақылау әдістері арқылы анықталуы мүмкін кір қалдығының шамасымен бағаланады. Таразымен өлшеу әдісі кезінде жуу мен тазалаудан өткен бөлшектің салмағы мен таза (эталонды) бөлшек салмағының айырмашылығын анықтайды. Визуалды әдіс бөлшек бетіндегі кір қалдығын шартты шкала немесе тазалау сапасын бағалау үлгісімен салыстыру арқылы жүреді. Люминесцентті әдіс майдың үлбтракүлгін жарық әсерінен жылтырау қасиетіне (флуоресцентеу) негізделген (жылтыраған дақтарға қарап беткі қабаттың ластануын бағалайды).

5.18-кесте

Жуып-тазалау жұмыстары үдерістерінің кезеңдері

Кезеңдер	Кір тобы (5.1-кестені қараңыз)	Жуып—тазалау жұмысының нысаны
1	17	Бөлшектенбеген автокөлік және картердің сыртқы қабаттары
2	1—7 қалдықтары, ішінара 8	Қозғалтқыштар, автокөлік агрегаттары және түйіндердің сыртқы және ішкі беттері
3	8—11 7 11—12	Қозғалтқыш бөлшектерінің ішкі және сыртқы беттері Агрегат бөлшектерінің ішкі және сыртқы беттері Кабина, қаңқа және қанат бөлшектері

Жуып-тазалу жұмыстарынан кейін бөлшек бетіндегі кірдің рұқсат етілген мөлшері ақауын табуға түскен кезде төмендегі мәндерден аспау керек: беттің бұдырлығы кезінде $1,25 \text{ мг/см}^2$, $R_z > 10 \text{ мм}$, $0,7 \text{ мг/см}^2$ — $R_a = 2,5... 6,3 \text{ мм}$; $0,25 \text{ мг/см}^2$ — $R_z = 6,3...0,16 \text{ мм}$; құрастыруға түскен кезде $0,10...0,15 \text{ мг/см}^2$, бояға түскенде — $0,005 \text{ мг/см}^2$.

3. Жуу қондырғыларын және жуғыш заттарды пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Жуу аймағы жалпы ағынды-сорғылы желдетумен жабдықталу керек, ал СЖЗ-ның судағы ерітіндісі мен еріткіштерде жұмыс жасайтын әрбір жуу машинасының жуғыш заттар буын максималды сору және қайтару элементі бар жеке ағынды желдету құрылғысы болу керек, бұл жұмыс аймағында зиянды заттар концентрациясының рұқсат етілген шектік мөлшерін қамтамасыз ету үшін қажет. Хлорланған еріткіштердің буы ауадан ауыр және еденде жиналатын болғандықтан, тазарту орнын желдету кезінде ауа төменгі бөліктен сорылады.

Қызметкер өзіне бекітілген жуу қондырғысының дұрыстығын, тазалау режимінің сақталуын, есік пен тығыздаманың беріктілігін, жуғыш сұйықтығының деңгейін, бұйымдардың дұрыс салынуын және оларды машина арқылы тасымалдануын қадағалау керек. Жуу машиналарын салмағы 20 кг асатын бөлшектер мен конвейерлерді салу және алу тек көтеру механизмдері көмегімен жүргізілу керек. Көтерілген жүк астына немесе оның жүру жолына тұруға тыйым салынады. Жүкті тек тіке көтеру керек.

Жуу машинасының электр қозғалтқышы тек машина есігі жабылғаннан кейін ғана қосылу керек. Бактағы қыздыру коллекторларының беттері жуғыш сұйықтықпен жабылу керек.

Жуу машинасына жуу заттарын құю барысында СЖЗ-ні 56 қабатты дәке респираторын қолдану керек. Қаптаманы ашқанда және жуғыш заттарды салуды абайлап, шаңдатпай және ағынды желдетуді қосып істеу керек.

Жұмыс аймағындағы жуғыш және тазалағыш заттардың шектік рұқсат етілген концентрациясы (ШРК) рұқсат етілген мәннен асып кетпеу керек.

Құрамында сілтілі тұздар бар синтетикалық жуғыш заттар және ББЗ адамға зиянды әсер келтіруі мүмкін. СЖЗ ерітіндісі терінің күйіне алып келмейді. Егер ол көздің шырышты қабатына түссе, онда бірден сумен жуу керек. СЖЗ ерітінділері себебінен қолдың құрғап кетуінің алдын алу үшін қорғаныс иісмайларын жағу ұсынылады.

Күйдіргіш сода және қышқылды ерітіндімен жұмыс істеу барысында айрықша сақтық сақтау керек, себебі олар теріге түссе күйдіруі мүмкін. Күйдіргіш соданың кесектерін тек күрекшелер немесе қысқыштармен ғана алу керек. Оны ваннаға салу барысында сілтінің еруі ерітіндінің қызуымен жүретінін ескеру керек және оның шашыратпай сақтық шарасын сақтау керек. Күйдіргіш содамен

жасалатын жұмыстың барлығын резеңке бетпердемен және қорғаныс көзілдіріктерімен, сондай-ақ резеңке қолғаптар және алжапқыштармен орындау керек. Күйдіргіш ерітіндіде алюминий құймаларынан жасалған бөлшектерді өңдеуге тыйым салынады, себебі олар жанасқан жағдайда ерітіндінің көпіршіктенуі және шашырауымен бірге жүретін қарқынды реакция жүреді.

Күйдіретін сілтімен күйген жағдайда күйген жерді сірке суы мен судың әлсіз ерітіндісімен шаю керек. Қышқыл ерітіндісіне күйген жағдайда күйген жерді ас содасының судағы ерітіндісінде жуылады және вазелин жағылады.

Еріткіштер әртүрлі деңгейде улы болуы мүмкін және олар адам ағзасына түскен жағдайда әртүрлі деңгейдегі улануға алып келуі мүмкін. Еріткіштердің буы бар ауамен дем алу дем алу жолдары шырышты қабатының тітіркенуін тудырады, жүйке және жүрек қан тамырлары жүйелерінің жұмысын бұзуы мүмкін.

Хлорланған еріткіштердің буын шығармау және олардың жұмыс орнына шығуының алдын алу үшін машина еріткіш буын конденсациясы және оны ваннаға қайтару үшін тоңазтқышпен, автоматты түрде жабылатын есіктермен, ағынды желдетумен және атмосфераға шығатын ауадан хлорланған еріткіштерті сүзу үшін белсендірілген көмірлі адсорбермен жабдықталу керек.

Жеңіл улану кезіндегі алғашқы көмек болып адамды қауіпті атмосферадан шығару болып табылады. Ауыр улану кезінде дәрігер келгенге дейін адамды қауіпті атмосферадан шығарғаннан кейін қолдан дем алдыруды бастау керек және өз еркімен дем алғанға дейін жалғастыру керек.

4. Ағын суларды тазалау

Жуу және тазалау үдерісінде ағын сулар пайда болады. Ағын сулардың ластануы дисперстілігі және агрегаттың жай-күйіне байланысты әртүрлі болып келеді. Олар қатты дисперсті, химиялық немесе коллоид ерітіндісі түрінде болуы мүмкін. Ағын судың ластану деңгейі ластайтын заттардың шектік рұқсат етілген төгінді (ШРТ) нормалары арқылы реттеледі. Бұл осы тармақта су нысаны орналасқан ағын сулардағы заттардың ең жоғары рұқсат етілгендігімен түсіндіріледі.

Ағын суларды қатты жүзінділер мен мұнай өнімдерінен тазалау үшін механикалық, химиялық және физика-механикалық әдістерді жеке және бірге қолданады.

Тазалаудың механикалық әдісіне сүзгілеу, тұндыру, центрифигуралау және гидроциклонда бөлу жатады. Сүзу үшін

тазалаудың бірінші кезеңінде қолданылатын темірден жасалған торлар мен елегіштер қолданылады.

Тазалаудың ең қарапайым әдісі – ол тұндыру, себебі ол күрделі жабдықтауды және қосымша энергия шығындарын талап етпейді. Әдістің кемшілігі – ол үдерістің ұзақтығы және тұндырылатын бөлшектердің дисперстілігіне тәуелділігінде. Тұндырғыштарда құмды және басқа да ауыр бөлшектерді ұстауға арналған құмтұтқыштар қарастырылған. Құмтұтқышты құмның және басқа да заттардың жиналу деңгейіне байланысты мерзімді түрде гидроэлеваторлар, құм сорғылары, ожаулар және басқа да құрылғылар арқылы тазалайды.

Ағын сулардағы еріген қоспаларды осмостық қысымнан асатын қысымның әсерінен жартылай өткізгіш мембрана арқылы ерітіндіден судың бөлінуіне (сүзгілеу) негіздеген кері осмос (гиперсүзгілеу) әдісімен тазалайды. Үдеріс қоршаған орта температурасында жүргізіледі. Бұл әдіспен суды онда еріген күйде болатын жоғары концентрациялы органикалық және минералды кірден тазартады. Сондай-ақ кері осмос әдісі ағын суларды тұзсыздандыру және пестицидтер, көп атомды спирттер және т.б. сияқты биологиялық «қатты» органикалық қоспаларды кетіру үшін қолдануы мүмкін. Гиперсүзгілеу қондырғылары ағын сулардан құнды қаттарды сүзуге және оларды пайдалануға мүмкіндік береді

Физика-химиялық әдістің негізіне флотация, ұйыту және сіңіру үдерістері кіреді. Флотация кезінде басқа бөлшектері сұйықтықтың ауа көпіршіктері арқылы алынады. *Ұйыту* – бұл тұндыру үдерісін тездету үшін бөлшектерді ірілету жүретін үдеріс. Сіңіру кезінде ортадан шымтезек, белсенді батпақтар, көмір шаңы сияқты сіңіргіштер арқылы заттардың сіңірілуі қамтамсыз етіледі. Ағын суларды тазалау сапасының талаптарын көтеру әртүрлі әдістердің бірге қолдануға алып келеді, мысалы, ұйыту мен флотацияны бірге қолдану.

Тазалаудың химиялық әдісінде хлорлауды (хлормен қышқылдау) және озондауды (озонмен қышқылдау) қолданады. Озондау әдісі ағын сулардағы цианды қоспалар, фенолдар, ББЗ, мұнай өнімдері және олардың қоспалары, күкіртті сутек және т.б. сияқты улы заттарды бейтараптауға мүмкіндік береді. Озондаудан кейін ағын сулар мөлдір, түссіз сұйықтыққы айналады.

Ағын сулардағы тазалаудың биологиялық әдісінің мәні болып ағын сулардағы зиянды заттар болып табылатын тіршілік әрекеті өнімдерімен бактериялардың жағдай жасау болып табылады. Осы заттар бактериялармен өңделіп, қоршаған ортаға зиянсыз өнімдерге айналады. Әдістің артықшылығына жоғары үнемділігі және химиялық реагенттердің аз шығындалуы жатады. Әдістің кемшілігі –

тазалаудың ұзақ үдерісі, реагенттердің судың тұздылығы мен ББЗ-ның болуына жоғары сезімталдығы, жұмыстағы айтарлықтай үзілістер.

Ағын сулардың электр-механикалық тазалау еритін және ерімейтін электродтарды қолданатын электролиз арқылы жүзеге асырылады.

Қалдықтардың барлық түрін (сұйық, қатты, газ тәрізді) тазалаудың термиялық әдісі судағы органикалық заттарды ұлы емес қоспаларға айналғанша оттегімен қышқылдауға негізделген. Қоспаны өндіріске қайтару мүмкін емес немесе тиімсіз болған кезде органикалық заттарды газда жағу әдісі қолданылады.

6-ТАРАУ. АВТОКӨЛІКТІҢ ҚҰРАМА БӨЛІКТЕРІНІҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ЖАЙ-КҮЙІН БАҒАЛАУ

1. Ақаулықтардың түрлері мен олардың сипаттамасы

Автокөліктерге техникалық қызмет көрсету мен жөндеу, өндірудің технологиялық үдерісінің бұзылуы, құрастырудағы, сондай-ақ пайдаланудағы қателер ақаулардың пайда болуына әкеледі. *Ақаулық* деп өнімдердің нормативтік құжаттамамен белгіленген талаптарға жекелеген тұрғыда сәйкес келмеуін атайды.

Бөлшектердің о р н а л а с қ а н о р н ы бойынша ақаулықтарды шектеулі (жарықшақтар, қатерлер және т.б.), барлық көлемі немесе барлық қабаты бойынша ақаулықтар (химиялық құрамының, механикалық өңдеу сапасының сәйкессіздігі және т.б.), бөлшектің шектеулі аймақтарындағы немесе қабатындағы ақаулықтар (толық емес шынықтыру, коррозиялық бұзылу, жергілікті бекіту аймағы және т.б.) деп бөлуге болады. Ақаудың орналасқан орны ішкі (терең) және сыртқы (үстіңгі және беткі қабат астындағы) болуы мүмкін.

Ақауларды т ү з е т у м ү м к і н д і г і н е қарай жөнделетін және жөнделмейтін деп жіктейді. Жөнделетін ақауды техникалық және экономикалық жағынан пайдалы етіп түзетуге болады. Керісінше жағдайда бұл жөнделмейтін ақау болып табылады.

Нормативтік құжаттамада берілуі бойынша ақауларды анық және жасырын деп бөледі. Жасырын ақау – анықтау үшін нормативтік құжаттамада қажетті ережелер, тәсілдер бақылау құралдары қарастырылмаған ақау. Керісінше жағдайда бұл анық ақаулық болып табылады.

Ақауларды пайда болу себептері бойынша құрылымдық, өндірістік, эксплуатациялық деп бөледі. Құрылымдық ақау – бұл өнімді әзірлеудің (жаңғыртудың) техникалық тапсырмаларының талаптарына немесе белгіленген ережелеріне сәйкес келмеуі. Мұндай ақаулардың себептері бұйым материалының қате таңдалып, бөлшектердің өлшемдерін, қызумен өңдеудің режимін дұрыс анықтамау болып табылады. Бұл ақаулар құрылымның жетілдірілмеуі мен қате құрылымдаудың салдарынан болып табылады. Өндірістік ақаулар өнімді дайындаудың, жөндеудің немесе жеткізудің нормативтік құжаттама талаптарына сәйкес келмеуінен болады. Өндірістік ақаулар бөлшектерді дайындау немесе қайта қалпына келтіру кезінде технологиялық үдерістің бұзылуы нәтижесінде пайда болады. Эксплуатациялық ақаулар – бұл бөлшектердің тозуы, шаршауы, тотығуы, сондай-ақ дұрыс пайдаланбауы нәтижесінде пайда болады. Ең жиі кездесетін эксплуатациялық ақаулар мыналар: жұмыс қабатының өлшемі мен геометриялық формасының өзгеруі; жұмыс қабатының талап етілген өзара орналасу нақтылығының бұзылуы; механикалық зақымдалу; коррозиялық зақымдалу; бөлшек материалының физика-механикалық қасиетінің өзгеруі.

Құрастырма бірліктерде пайда болатын ақаулар – қосылыстар қаттылығының жоғалуы, беткі қабатпен байланыстың, бөлшектерді орнату мен өлшемді тізбектердің бұзылуы. Қаттылықтың жоғалуы бұрандалы және жапсырмалы қосылыстардың әлсіреуі нәтижесінде пайда болады. Байланыстың бұзылуы жалғасатын бөлшектердің беткі қабаттарының жабысу алаңының кішіреюі салдарынан болады, нәтижесінде қосылыстарда саңылаулардың жоғалуы мен соққы жүктемесінің артуы байқалады. Бөлшектерді қондырудың бұзылуы саңылаудың үлкеюінен немесе тартылыстың азаюынан болады. Өлшемді тізбектердің бұзылуы өзіктестіктің, перпендикулярлықтың, параллельдіктің және т.б. өзгеруінен болады, ол бөлшектердің қызуына, жүктеменің артуына, геометриялық форманың өзгеруіне, бөлшектердің бұзылуына әкеледі.

Бөлшектерде тұтастай пайда болатын ақаулар – тұтастықтың бұзылуы (жарықшақтар, сынулар, жарылу және т.б.), бөлшектердің формалары (иілу, бұралулар, майысулар және т.б.) мен өлшемдерінің сәйкес келмеуі. Бөлшектердің тұтастықтарының (механикалық зақымдану) бұзылу себептері бөлшекке әсер ететін пайдалану үдерісінде жүктемелерге артық рұқсат етуден немесе кезеңдік айнымалы таңбалы жағдайда немесе соққы жүктемесінде жұмыс істейтін бөлшек материалының шаршағанынан болады. Егер бөлшекке динамикалық жүктемелер әсер етсе, онда оларда формалардың сәйкес келмеуі (деформация) пайда болуы мүмкін.

Жекелеген қабаттарда пайда болатын ақаулар – өлшемдердің, формалардың, өзара байланысты орналаспаудың, физика-

механикалық қасиеттерінің сәйкессіздігі, тұтастықтың бұзылуы. Бөлшек қабаттарының өлшемдері мен формаларының өзгеруі (цилиндрлік еместігі, тегіс болмауы және т.б.) олардың тозуынан, ал қабаттардың өзара байланысты орналасуының өзгеруі (перпендикулярлы болмауы, өзіктестік болмауы және т.б.) қабаттың тегіс болмауынан, ішкі кернеудің немесе қалған деформациялардың салдарынан болады. Бөлшек қабаты материалының физика-механикалық қасиеті жұмыс барысындағы жылудың салдарынан немесе үстіңгі қабаттың беріктігінің бұзылуынан өзгереді және материалдың қаттылығы әлсірейді. Бөлшек қабаты тұтастығының бұзылуы тотығудың, эрозияның немесе кавитациялық зақымданулардың болуына әкеледі. Коррозиялық зақымдалу (тұтас тотыққан қабықтар, дақтар, қабыршақтар және т.б.) бөлшек металының коррозиялық ортамен химиялық немесе электр химиялық өзара байланысы нәтижесінде пайда болады. Беткі қабаттардың эрозиялық және кавитациялық зақымдалулары өте үлкен жылдамдықпен қозғалатын сұйық ағынының металға әсерінен пайда болады. Бөлшек металының эрозиялық зақымдалуы металға сұйықтықтың үздіксіз сорғалуынан болады, соның салдарынан тотыққан қабат пайда болып, сұйықтық аға бергеннен металл бұзылады және беткі қабаттан ажырайды, ал бөлшектің беткі қабатында дақтар, сызықтар, шұңқырлар пайда болады. Металдың кавитациялық (тесіктер) зақымдалуы сұйықтық ағынының тұтастығы бұзылғанда болады және соның салдарынан кавитациялық қабыршықтар пайда болады. Ол қабыршықтар бөлшектің қабатында пайда болып, көлемі жоғары жылдамдықпен азаяды және металл қабатына сұйықтықтың гидравликалық соққы беруіне әкеледі.

Шынайы жағдайда ақаулардың үйлесуі байқалады.

Ақауларды қалпына келтірудің тәсілдері мен технологиясын таңдауда ақаулардың көлеміне үлкен мәні беріледі. Ақаудың көлемінің үлкен болуы – бөлшектердің шынайы өлшемдері мен (немесе) формаларының және олардың қабаттарының номиналды мәнінен ауытқуының сандық сипаттамасы. Ақау өлшемдерінің үш тобын бөліп көрсетуге болады – 0,5 мм-ге дейін; 0,5 ...2 мм және 2 мм-ден жоғары.

2. Бөлшектердің ақаулыққа ұшырауы

Бөлшектерді жөндеу жүргізу өндірісінде жарамдылық тобына іріктеп, басқа машина құрастыру өндірісіне қарағанда, техникалық жай-күйін бағалауға арналған ақаулыққа ұшырау деп аталатын технологиялық үдеріс бар. Бұл үдеріс барысында бөлшектердің жөндеуге арналған техникалық талаптарда немесе жөндеу жөніндегі нұсқаулықтарда баяндалған техникалық талаптарға сәйкестігін тексеру жүзеге асырылады, бұл ретте жалпы бақылау,

яғни әрбір бөлшекті бақылау жүргізіледі. Сонымен қатар бөлшектердің ақаулыққа ұшырауы – бұл құрал-саймандық және көп кезеңдік бақылау. Болашақта жалпы салмақтағы қалпына келтірілмейтін бөлшектерді болдырмау үшін бөлшектердің ақаулықтарын анықтаудың төмендегідей кезеңдері қолданылады:

нақты қалпына келтірілмейтін ақаулар — визуалды бақылау;

жасырын қалпына келтірілмейтін ақаулар — бұзбай бақылау;

геометриялық параметрлерімен қалпына келтірілмейтін ақаулар — өлшеуші бақылау.

Бөлшектердің ақаулықтарын анықтау кезінде бақылаудың мынадай тәсілдері қолданылады: органолептикалық қадағалау (бөлшектің сыртқы жай-күйі, ақаудың, жарықшақтың, қажалудың, қисаюдың және т.б. болуы); құрал-жабдықтардың көмегімен құралдық бақылау (бұзбайтын бақылау құралдары көмегімен бөлшектердің жасырын ақауларын анықтау); бөлшек қабатының өлшемдерін, формасы мен орналасуын бағалау үшін шкаласыз өлшем (калибрлер мен деңгейлер) және микрометрикалық құралдар пайдалану арқылы бақылау. Ақаулықты анықтау үдерісіндегі бақылауға пайдалану барысында зақымдалған немесе бұзылған бөлшектердің элементтері жатады.

Бөлшектерді бақылау нәтижесінде үш топқа бөледі: тиісті сипаты мен тозуы техникалық талаптарға сәйкес келетін *жарамды* бөлшектер (бұл топтағы бөлшектер жөндеусіз пайдаланылады); *қалпына келтіруге жататын* бөлшектер – бұл бөлшектердің ақаулары жөндеу жүргізу кәсіпорындарында жөндеу арқылы дұрысталатын болуы мүмкін; *жарамсыз* бөлшектер.

Бөлшектерді жарамдылық топтары бойынша бөлу тұрақты болып табылмайды. Оларды топтар бойынша бөлуді есепке алу бөлшектерді топтарға бөлудің жағымды және жағымсыз жағдайларын болжауға және бөлшектейтін және ақаулықтарды қалпына келтіретін адамдардың еңбектерінің сапасын объективті бағалауға мүмкіндік береді.

Бөлшектердегі ақаулардың пайда болу ықтималдығын зерттеу, олардың өзара байланысын есепке алу негізінде осы бөліктің қызмет ету тиімділігін арттыруға мүмкіндік беретін ақаулықты тексеру стратегиясы әзірленеді. Жөндеуді қажет етпейтін жарамды бөлшектер жинақтау бөліміне, ал жарамды габаритті бөлшектер құрастыруға жіберіледі. Жарамсыз бөлшектерді қара және түрлі-түсті металдарға арналған контейнерлерге жинап, ескі-құсқыларды жинайтын қоймаға жібереді.

Жөндеуді қажет ететін үлкен көлемдегі негізгі бөлшектер (цилиндрлер блогы, картер және т.б.) тікелей қалпына келтіру орындарына жіберіледі. Қалпына келтірілетін барлық басқа бөлшектер жөндеу жүргізуді күтетін бөлшектер қоймасына жиналады, содан кейін олар бөлшектерді қалпына келтіретін және дайындайтын өндірістік цехтарға топ-тобымен жіберіледі.

Бөлшектерді іріктеу нәтижелері жарамдылық, ауысымдылық және қалпына келтіру коэффициенттерін анықтау немесе түзетуге арналған бастапқы анықтамалық материал (ақпарат) болып табылатын ақауларды тізімдеуде ескеріледі, ал оларды талдау кәсіпорындардың, материалдық-техникалық жабдықтау және т.б. ұйымдарының жұмыстарын жоспарлау жөнінде шешімдер қабылдау үшін негіз болып табылады.

Жарамдылық коэффициенті (K_r) бір атаудағы бөлшектің қандай бөлігі автокөліктерді (агрегаттарды) жөндеу кезінде қайта жөндеусіз пайдалануға болатынын көрсетеді:

$$K_r = N_r / N,$$

мұндағы N_r — жарамды бөлшектердің саны; N — ақаулығы жөнделген бір атаудағы бөлшектің жалпы саны.

Ауысымдылық коэффициенті (K_c) бір атаудағы бөлшектің қандай бөлігі автокөліктерді (агрегаттарды) жөндеу кезінде ауыстыруды қажет ететіндігін көрсетеді:

$$K_c = N_c / N,$$

мұндағы N_c — жарамсыз бөлшектердің саны.

Қалпына келтіру коэффициенті (K_b) бір атаудағы қалпына келтіруді қажет ететін бөлшектің бір бөлігін сипаттайды:

$$K_b = N_b / N,$$

мұндағы N_b — қалпына келтіруді қажет ететін бөлшектің саны.

$$N_r + N_c + N_b = N,$$

$$K_r + K_c + K_b = 1,0.$$

Ақауларды тізімдеуде көрсетілген ақпараттарды өңдеу бөлшектерді қалпына келтірудің бағыттық коэффициенттерін анықтауға мүмкіндік береді:

$$N + N_2 + N_3 + \dots + N_i + \dots + N_n = N_b,$$

$$K_{b1} + K_{b2} + K_{b3} + \dots + K_{b,i} + \dots + K_{bp} = K_b,$$

$$K + K_2 + K_3 + \dots + K + \dots + K_p = 1,0,$$

$$K = N / N_b = N / (K_b N) = K_{bi} / K_b,$$

мұндағы N_i — i бағыты бойынша қалпына келтірілетін бір атаудағы бөлшектің саны; $K_{bi} = N_i / N$; K_i — i -ға арналған бір атаудағы бөлшекті қалпына келтірудің технологиялық үдерісінің бағыттық коэффициенті;

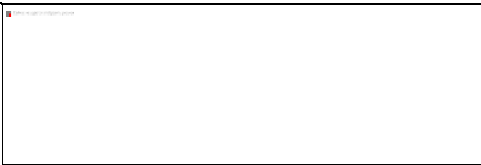
i — берілген бөлшекті қалпына келтіру бағытының нөмірі ($i = 1, 2, 3, \dots, p$).

Бөлшектердің ақауларын жоюға қатысты техникалық талаптар карта түрінде берілген (6.1-кесте), онда әр бөлшек бойынша мынадай мәліметтер келтіріледі: бөлшектер туралы жалпы мәлімет; одан табылуы мүмкін ақаулардың тізбесі; ақауларды анықтау тәсілдері; бөлшектердің жөндеусіз рұқсат берілген өлшемдері мен ақауларды жоюдың ұсынылған тәсілдері. Бөлшектердің ақауларын жоюдың техникалық талаптарын автокөліктерді (агрегаттарды) дайындаушы зауыттар мен шетелдік өндірушілердің автокөліктері туралы екіұшты ақпаратты нақтылайтын ғылыми-зерттеу ұйымдары әзірлейді.

Бөлшектер туралы жалпы мәліметті оның жұмыс сызбасынан алады және оларға ақаулардың орналасқан орны көрсетілген бөлшектердің эскизі; бөлшектердің негізгі өлшемдері; негізгі қабаттардың материалы мен қаттылығы кіреді.

Бөлшектердің ықтимал ақаулары автокөліктерді (агрегаттарды) пайдалану мен жөндеу тәжірибесінің, сондай-ақ арнайы ғылыми-зерттеу жұмыстар негізінде анықталады.

Ақауларды жоюға тәсілдер ұсынған кезде отандық және шетелдік жөндеу жүргізу кәсіпорындарының жиналған бай тәжірибесі мен оларды тиімді таңдау жөніндегі ұсыныстарға сүйенеді (19-тарауды қараңыз).

Бөлшек (құрама бірлік): құрастыру кезіндегі ажыратқыш карттері					
			бөлшек № (құрама бірлік): 14.1601010		
			Материал: СЧ 21 МС 1412-85		
			Қаттылығы: HB170...217		
Эскиздегі позициясы	Ықтимал ақау	Ақауды анықтау тәсілі және бақылау құралы	Өлшем, мм		Қорытынды
			жұмыс сызбасы бойынша	жөндеу сіз рұқсат беру	
	Сыну немесе жарылу	Қарау			Еріту. Пісіру. Мойынтірек қақпағының астындағы немесе іліністі айыру ашасы астындағы
i	Іліністі айыру ашасы астындағы тығындағы тозған саңылау	Калибр-тығын HE 25 ШЗ МС 2115-84	25 ^{+0,000} _{-0,025}	25,13	Тығынды ауыстыру
2	Метрлік бұрандалы саңылаудың	Калибр-тығын HE 200 А ₂ а МС 2115-84	200 ^{+0,045}	200,073	Еріту
	Метрлік бұрандалы саңылаудың зақымдалуы	Калибр-бұрама тығын МС 18465-73 М8-7Н М10х1,25-7Н М12х1,25-7Н М16х1,5Ао	М8-6Н М10Х 1 Н		Калибрлеу. Қосымша бұрандалы ендіріме қою немесе бұранда үзілгенде немесе

Бөлшектердің ақауларын жоюға қойылатын техникалық талаптар
картасы

Эскиз дегі пози- ция	Ықтимал ақау	Ақауды анықтау тәсілі және бақылау құралы	Өлшем, мм		Қорытынды
			Жұмыс сызбасы бойынш а	жөндеу сіз рұқсат беру	
	Конустық бұrandаны ң бұrandалы саңылаула рының зақымдалу	Қарау. Калибр- бұrandалы тығындар HE Kг 1/8"; Kг 1/4"	Kг 1/8" Kг 1/4"		Калибрлеу. Бұrandа үзілгенде немесе тозғанда 2,00 мм-ден

Бөлшектің ұйғарынды өлшемі – бұл автокөлікті (агрегатты) күрделі жөндеу кезінде қойылған бөлшектің келесі күрделі жөндеуге дейін жұмыс істеуі және оның бұзылуының шекті деңгейден аспауы, яғни бөлшектің қалған ресурсы жөндеуаралық гм-ден кем болмауы керек өлшем (6.1-суретті қараңыз). Оны ұйғарынды тозу $I_{доп}$ - негізінде аыңқтайды. Сонда ұйғарынды өлшем

білік үшін $d_{доп} = d + I_{доп}$

саңылау үшін $d_{ааа} = d_M + I_{жоп}$ тең болады:

мұндағы d_M — жаңа біліктің (саңылаудың) диаметрі, мм; $I_{доп}$ — біліктің (саңылаудың) ұйғарынды тозуының көлемі, мм.

$I_{доп}$ табу үшін С нүктесінен I_M жөндеуаралық ресурсының қисық мәніне бөліп шығару керек (6.1-суретті қараңыз). В нүктесі $I_{доп}$ ұйғарынды тозуына сәйкес келеді. Егер бөлшектің көлемі ұйғарынды көлемнен артық (саңылау үшін) немесе кем (білік үшін) болса, жөндеу уақытында бөлшекті жарамсыз етеді.

Бөлшектің ұйғарынды тозуының көлемін анықтау үшін оның шекті тозуын білу қажет. Тозудың тік сызықты бөлігінен қисық сызықты бөлігіне – жедел тозу аймағына өту нүктесіндегі тозуды шекті $I_{пр}$ деп атайды, яғни мұндай тозуда экономикалық немесе технологиялық көрсеткіштің төменгі деңгейі салдарынан бөлшекті әрі қарай пайдалану мүмкін емес немесе пайдасыз. $I_{пр}$ тозуындағы бөлшек көлемі *шекті* деп есептеледі, ол бойынша бөлшектің шекті жай-күйі анықталады. Шекті жай-күйге дейін атқарылған жұмыс көлемі $\Gamma_{пр}$ бөлшегінің қызмет ету мерзіміне сәйкес келеді.

Бөлшектің шекті көлемі экономикалық және техникалық критерийлер негізінде белгіленеді. Экономикалық критерий қуаттың жоғалуы, өнімділіктің төмендеуі, жанармайдың, жағармайдың және т.б. шығынының артуы сияқты экономикалық көрсеткіштердің шекті деңгейге төмендеуімен анықталады, ал техникалық критерий апатқа әкелуі мүмкін тез тозумен сипатталады.

Осылайша ұйғарынды тозудың көлемін

$$I_{\text{доп}} = I_{\text{пр}} - I_{\text{м}}$$

формуласы бойынша анықтауға болады.

Мұндағы $I_{\text{м}}$ — автокөлік бөлшектерінің жөндеуаралық қызмет ету мерзіміндегі тозу көлемі, мм.

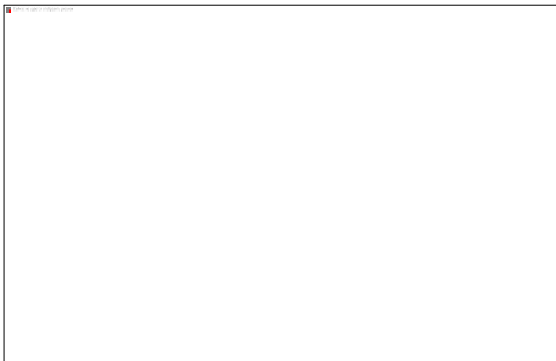
Жасырын ақауларды бақылау. Бұзбайтын бақылау тәсілдері материалдардағы, бұйымдар мен құрылымдардағы ақауларды анықтау үшін пайдаланылады, сондай-ақ ақаулардың геометриялық параметрлерін өлшеуге арналған. Олар қадағаланатын нысанның түрлі физикалық өрістері немесе заттарымен өзара байланысына негізделген. Жарықшақтарды немесе басқа да ақауларды анықтау үшін магниттік ұнтақтық, электр магниттік, ультрадыбыстық, дыбыстық және тесік іздеу сияқты бұзбайтын тәсілдер (МС 18353 - 79) қолданылады.

Бұзбаушы қадағалаудың әрбір түрінің тәсілдері қадағаланатын нысанның түрлі физикалық өрістері немесе заттарымен өзара байланысының сипатына қарай және алынған ақпараттың тәсілдері бойынша жіктеледі.

Дефектоскопиялық бақылау құралдарына дефектоскоптар мен дефектоскопиялық материалдар, көмекші құралдар, құрал-жабдықтар, бақылау үлгілері және т.б. жатады.

Визуалды-оптикалық тәсілдер беткі қабат ақауларын табуға және өлшеуге арналған. Оған сызаттар, жарықшақтар, ақаулар, қабыршақтар, коррозиялық және эрозиялық зақымдалулар жатады. Тәсілдер онша нақты және сезгіш болмағандықтан, субъективті болып табылады; оларды ақаулардың салыстырмалы түрде ірі қабаттарын табуға қолданады.

Визуалды тәсілдің сезгіштігі 0,1 мм (МС 23479—79) артық жарықшақты табуды, ал визуалды-оптикалық тәсіл құралдың 20...30 есеге – кемінде 0,02 мм. артуы кезінде қамтамасыз етеді. Визуалды-оптикалық бақылау жоғары өнімділігімен, салыстырмалы түрде құралды қамтамасыз етудің қарапайымдылығымен, жеткілікті



6.1-сурет. Бөлшектердің тозу уақытының олардың жұмыс істеуіне тәуелділігі: t_1 — бөлшектердің жұмыс істеу кезеңі (тозудың жоғары қарқыны); t_2 — қалыпты тозу кезеңі; t_3 — тез тозу кезеңі

дәрежеде рұқсат етілетін қабілеттілігімен ерекшеленеді.

6.2-кесте

Визуалды-оптикалық бақылау кезіндегі жұмыс қабатының
жарықтандырушылық нормасы

Жұмыс тың дәлдігі	Ажырату нысанын ың ең төменгі көлемі, мм	Ажырату нысанын ың түс қайшыл ығы	Түстің сипат ы	Аралас жарық жүйесі		Жалпы жарық жүйесі	
				Раз рядты шамда р, лк	Қызды ратын шамда р, лк	Раз рядты шамда р, лк	Қызды ратын шамда р, лк
Ең жоғары	0,15 аз	Аз »	Қара Орта	4000	4000 3000	1250	300 300
Өте жоғары	0,15-0,3	Аз »	Қара Орта	4000 3000	3000 2500	1250 750	300 300
Жоғары	0,3—0,5	Аз »	Қара Орта	2000 1000	1500 750	500 300	200 200
Орта	0,5 — 1,0	Аз »	Қара Орта	750 500	600 500	300 200	200 150

Ақаулардың көрінуі нысанның түс қайшылығымен, ашықтығымен, жарықтандырылуымен және бұрыш өлшемімен анықталады. Көрінудің ең маңызды талабы түс қайшылығы болып табылады. Түс қайшылығы ақаулар қасиетінің қоршаған ортадағы ақаулар мен түстердің түрлі оптикалық сипатында ерекшеленуі арқылы анықталады. 6.2-кестеде визуалды-оптикалық бақылау кезіндегі жұмыс қабатының жарықтандыру нормасы келтірілген.

Оптикалық құралдар көздің көру мүмкіндігін көлемі құралсыз көзбен көре алмайтын көлемдегі ақауларды көруге мүмкіндік беретіндей айтарлықтай дәрежеде кеңейтеді. Бөлшектерді визуалды-оптикалық бақылау үшін үлкейтіп көрсетуі 20...30 еседен аспайтын құралдарды қолдану пайдалы, себебі көрсету дәлдігі артқан сайын көздің көру шегі, айқындылық шегі, бақылаудың өнімділігі мен сенімділігі азаяды.

Визуалды-оптикалық құралдар тағайындалуы мен құрылымдық ерекшеліктеріне қарай былайша бөлінеді:

жақсы көретін көз үшін 250 мм және одан да аз қашықтықта жақын орналасқан ақауларды табуға арналған құралдар. Бұл топтың құралдары монокулярлы және бинокулярлы лупалар (Польди лупалары — ЛП; жиналмалы лупалар — ЛАЗ; өлшеуші лупалар — ЛИЗ; штативті лупалар — ЛГИ, ЛПГИ, ЛПШ және т.б.) және микроскоптар (МИР және т.б.);

жабық қуысты құрылымдардағы, бөлшектердегі, саңылаулардағы және т.б. көзге көрінбейтін ақауларды табуға арналған оптикалық құралдар. Жасырын қабаттарды бақылау үшін эндоскоптар, перископиялық дефектоскоптар және т.б. қолданылады. Линзалық эндоскоптың көмегімен бақылау арқылы (6.2-сурет) бірнеше метр қашықтықтағы бейнені көрсетуді қамтамасыз ететін жарығы бар арнайы оптикалық жүйе арқылы жабық қабатты көруге болады. Айтарлықтай қашықтықтағы бейнені бұрмаламай көрсетуге мүмкіндік беретін талшықты сәулелі жолды эндоскоптардың құрылымы перспективті болып табылады. Талшықты сәулелі жолдар иілгіш бумаға жиналған қабығының қалыңдығы 20мм-ге, диаметрі 50 мм-ге дейінгі жіңішке жарық өткізгіш жіптерден тұрады.

Бақыланатын қабаттың жарықтандыруы жеткіліксіз болғанда разрядты шамдары немесе қыздыратын шамдары бар шырағдандар қолданылады.

Магнитті ұнтақты тәсіл (МС 21105—87) тек ферромагнитті материалдардан дайындалған бөлшектерді бақылау үшін қолданылады. Беткі қабатының ені 0,001 мм, тереңдігі 0,01 мм болатын тұтастықтың беткі қабатының бұзылуын табу және 1,5...2,0

мм дейін тереңдікте жатқан сыртқы қабат астындағы үлкен көлемді ақауларды анықтау үшін қолданылады. Тәсіл бұйымды магниттеу кезінде пайда болатын ақаудың магниттік өрісін сейілтуде пайдаланылады және магниттік ағынның қадағаланатын бөлшектерінің қабатындағы шығу орындарына магнитті ұнтақтың бөліктерін тарту құбылысына негізделген. Ақаулар

6.2-сурет. Эндоскоп сұлбасы:

1 — корпус; 2 — призма; 3 — қадағаланатын беткі қабат; 4 — объектив; 5 — беріліс жүйесі; 6 — окуляр; 7 — объектив; 8 — жіберуші телевизиялық тұтқа; 9 — бейнебақылау құрылғысы

саласында магнитті ұнтақтың жиналуы арқасында ақаулардың кәдімгі жағдайында формалары мен қалыптарын көзбен шолу қамтамасыз етіледі.

Тәсілдің маңызды жетістігі – бұл тозу себебінен болған жарықшақтың шетін нақты анықтау және ақауды магниттік емес жабындының қабаты арқылы табу мүмкіндігі. Егер магниттік емес жабындының бақыланатын қабатының қалыңдығы 0,1 мм дейін болса, магнитті суспензияны қолдану пайдалы, ал 0,1 мм жоғарыны құраса, өлшенген магнитті ұнтақты қолданған дұрыс.

Тәсілдің әсері бақыланатын бұйымның материалының, оның формасы мен көлемінің, қабатты өңдеу тазалығының, магниттелетін өрістің кернеуінің, бақылау тәсілдерінің, магниттелетін өріс пен ақаудың өзара бағытының, қолданылатын ұнтақтың қасиеттерінің, ұнтақтың немесе суспензияның жағылу әдісінің, сондай-ақ бұйымның қадағаланатын бөлігінің жарықтандырылуының магниттік сипатымен анықталады. Әсердің мынадай деңгейлері белгіленген (6.3-кесте).

Бөлшектің ақауларын анықтау үшін бақылауға жататын беткі қабаттың өзі де магниттеледі, қалыпты жағдайда (судың, керосиннің, минералды майлардың негізіндегі суспензия түрінде) орналасқан ферромагнитті бөліктерге жағылады. Егер магнитті ағынның жолында тұтастықтың бұзылуы (ақау) түріндегі кедергілер кездессе, онда магнитті күштер желісінің бір бөлігі металдан шығады (6.3-сурет). Металдан шыққан және керісінше кірген магнитті күштер желісінен ақау үстінде (шашырап тарау өрісі)

жергілікті магнитті өріс жинайтын N жергілікті магнитті полюс пайда болады.

Магнитті ұнтақты ақаукөргіштің әсер ету деңгейін жіктеу

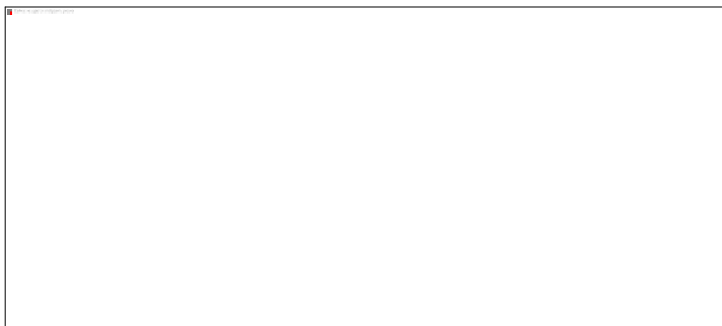
Әсер ету деңгейі	Бақылаудың әсер етуі		Бақыланатын қабаттың барынша рұқсат берілген кедір-бұдырлығы
	Ақаудың ені (ақауды табу), мм	Ақаудың тереңдігі, мм	
А	2	20	Ra2,5
Б	10	100	Rz40
В	25	250	Rz40
Г	2	500	Rz 80

Бұл өріс әртекті болғандықтан, оған түскен магнитті бөліктерге магнитті күш беретін желілердің барынша шоғырланған орындарына тартылуға тырысатын күштер әсер етеді. Бөлшектерді магниттеу үшін тұрақты және ауыспалы тоқтар, сондай-ақ тұрақты магниттер қолданылады.

Бөліктер ақаудың жанына жиналады және ақауды сейілту өрісіне бір уақытта магниттеледі. Бұл бөліктер бір-біріне тартыла отырып, ақау өрісі желісіне магниттік күшпен бағдарланған тізбекті құрылым түзеді. Ақаулар нәтижесінде тұнған ұнтақтан білікше пайда болады.

Оның ені ақаудың енінен әлдеқайда үлкен болады.

Өлшеу тәсілін бақылау кезінде магниттік ұнтақ арнайы құрылғыға шашылады және бақыланатын беткі қабатқа құбыр арқылы жіберіледі. Өлшеу тәсілінің сезімталдығы магниттік өрістің әсерімен ауадағы ферромагниттік бөліктер жүзінділерінің жылдам қозғалысының соңынан қолданылатын магнитті супензия тәсілінен және сұйықтық тұтқырлығы себебінен ұнтақ бөлігінің қажалуының болмауынан айтарлықтай жоғары.



6.3-сурет. Ақау үстінде шашылған магнитті өріс

Ұнтақ түсінің фонмен жеткілікті дәрежеде қайшылықта болуы себебінен (қара ұнтақ, ақ бояу) қалыңдығы 0,3 ... 0,5 мм бояу астындағы тозған жарықты табу жеңіл болады.

Бақыланатын бөлшектің беткі қабатына байланысты түрлі ұнтақ қолданылады: беткі қабаты ашық түсті бөлшектер үшін қара магнитті; беткі қабаты қара түсті бөлшектер үшін магнитті-люминесцентті. Магнитті-люминесцентті ұнтақ болмаған жағдайда қара түсті беткі қабатты ақ түсті нитроэмальмен бояу керек.

Магнитті ұнтақтың сапалы болуы үшін сомдау және икемдеу кезінде алынған таза темір қағын, сондай-ақ болат бұйымдарын тегістеу кезінде алынған болат үгінділерін қолдануға болады. Оларды шарлы диірменде ұнтақтауға және елеуіштер арқылы елеп, ферромагнитті ұнтаққа айналдырып қолдануға болады.

Магнитті суспензияларды дайындау үшін 1 л сұйықтыққа 50...60 г магнитті ұнтақты езіп, май мен керосиннің қатынасын 1:1 мөлшерінде алып, керосинді-майлы қоспаны пайдалануға болады. Су суспензияларын қолдануға да болады, мысалы, 1 л суға 5...6 г сабын езілген сабынды-сулы, 1 сұйық шыны мен 50...100 г магнитті ұнтақты. Магнитті суспензиялардың құрамы 6.4-кестеде берілген.

Бақылау технологиясына мынадай негізгі кезеңдер жатады: бөлшектің беткі қабатын бақылауға дайындау, бөлшектерді магниттеу, бақыланатын беткі қабатқа магнитті ұнтақты немесе суспензияны жағу, бөлшектерді қадағалау, магнитсіздендіру.

Сулы магнитті суспензияның құрамы

Компоненттер атауы	Құрамы, г/л
Қара магнитті ұнтақ немесе магнитті-люминесцентті	25 ± 5
Калий қосылған хромпик	4+ 1
Кальций қосылған сода	5+ 1
Эмульгатор ОП-7 (немесе ОП-10)	10 + 1
Қара магнитті ұнтақ немесе магнитті-люминесцентті	5+1
Таза химиялық нитрат натрий	25 + 5
Эмульгатор ОП-7 (немесе ОП-10)	4+1
Қара магнитті ұнтақ немесе магнитті-люминесцентті	15+1
Кір сабын	5+1
Кальций қосылған сода	25 + 5
	5+1
	1 ± 0,2
	12+2

Бақыланатын сыртқы қабат магнитсіздендіру алдында шаңнан, кірден, майдан тазартылуы керек.

Бөлшектерді магниттендіру магнитті өрісті қолдану тәсілі арқылы немесе қалдық магниттендіру тәсілі арқылы жүзеге асырылады. Бірінші тәсілде магниттелу ерте немесе суспензия не ұнтақ жағду тоқтатқан сәттен бір уақытта басталады және қадағаланатын сыртқы қабаттан суспензияның ағып біткенінен кейін аяқталады. Суспензияны жағудың екінші тәсілі бөлшекті толық магниттеп біткеннен соң жүзеге асырылады. Тәсілді таңдау материалдың магнитті қасиеттерімен, бақыланатын бұйымның көлемі мен формасымен анықталады.

Магниттелу түрлері циркулярлық, ұзына бойғы, аралас болуы мүмкін. Магниттелу тәсілін таңдау 6.4-суретте келтірілген сызбалар бойынша жүзеге асырылады. Шамаланған ақаулардың мүмкін бағдарына байланысты магниттелуді бір, екі немесе үш өзара перпендикуляр бағыттарда қолданады немесе аралас магниттелуде қолданады. Бақыланатын беткі қабатқа магнитті ұнтақ құрғақ немесе ылғал күйде жағылуы мүмкін. Бірінші жағдайда магниттелген сыртқы қабатқа құрғақ шашылған магнитті ұнтақты ауа жүзіндісі түріндегі ауа ағысының көмегімен жағады, екінші жағдайда магнитті суспензияны түтік, себезгі көмегімен жағады. Сұйықтық (ауа) ағысының қысымы

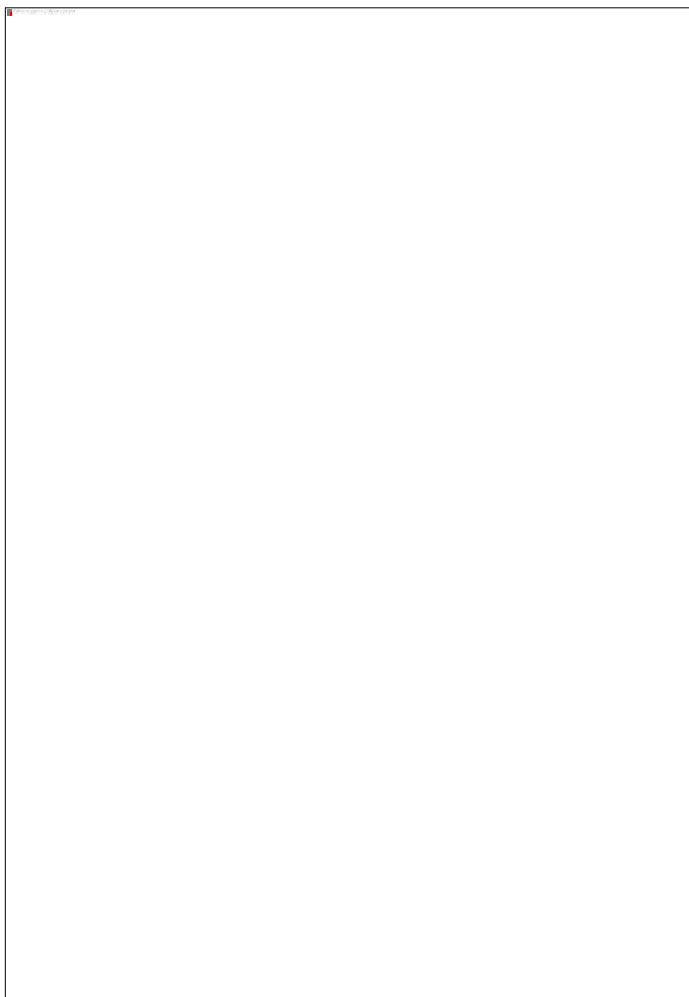
магнитті ұнтақтың ақауы бар орыннан жуылып (ұшып) кетпеуі үшін жеткілікті деңгейде әлсіз болуы керек.

Ақаулардың орналасқан орны көзбен көру арқылы анықталады, яғни ақау бар жердегі магнитті ұнтақтың жиналғаны тіркеледі. Бақылау нәтижелерін түсіндіру қажет болғанда оптикалық құралдар қолдану арқылы жүргізілуі мүмкін.

Бақыланған бөлшектер магнитсіздендіріледі, себебі қалдық магниттелгендік тозудың ферромагнитті өнімдерінің жиналуына мүмкіндік туғызады, ол тотығу үдерістерін тездетуі мүмкін. Магнитсіздендірілу кезінде бөлшек кернеуі өзгеретін магнитті өріспен қайта магниттеледі.

Магнитті-ұнтақты бақылау үшін УМДЭ-2500, ХМД-10П, МД-5 және басқа, сонымен қатар ПЛМ-70 және МЛ-50П ауыспалы және жылжымалы стационарлы әмбебап дефектоскоптар қолданылады.

6.5-суретте иінді біліктерге магнитті ақау көрсету жасау үшін стенділердің қағидалық сұлбасы келтірілген. Стендінің үстелі бар, оған 2 және 5 негізгі түйіспелі шығыршықтар мен екі тіреуішті призмалар бекітілген. 2 жылжымалы түйіспе 18 кран жұмыс істейтін 1 пневмоцилиндрдің штогына жинастырылған. Үстелдің ішіне тоқ күшін реттеуші 9, 6 және 11 екі май бағы, 17сuspензия жіберуге арналған электрсорғымен бірге 16 резервуар орналасқан. Сuspензияны резервуарға 12 кран көмегімен араластыру үшін сығылған ауа жіберіледі. Сuspензия ыдыстан ұшына кран 3 бекітілген тегістеуші арқылы беріледі. Сuspензия иінді біліктен 4 ваннаға құйылады, ал одан ыдысқа өзі құйылады.



6.4-сурет. Бөлшектерді магниттеу тәсілдері: а — біліктің, өстің ұзына бойғы жарылуы; б — біліктің, өстің көлденең жарылуы; в — дәнекерленген біліктің жарылуы және ішкі цилиндрлі қабаттың жарылуы; г — тұтас дискідегі радиалды жарылулар

Реттеуіш трансформатордың (токты реттеуіш) жылжымалы бөлігі 7 электрпневматикалық кранның көмегімен қозғалысқа қосылатын 10 гидроцилиндрмен жалғастырылған. Трансформатордың жылжымалы бөлігінің қозғалу жылдамдығы кері клапанды қысымды 8 реттығынмен реттеледі. Үстелдің бүйір жақ қабырғасына пневмоаппаратура; май бүркуіш 15, ылғалбөлгіш 14 және шұра 13 жинастырылған. Иінді білікті шығыршықтарға орнатып, түйіспелар арасына қыстырады. Күштік трансформаторды қосып, ток жібереді және иінді білікке тегістеушітен сүспензия құйылады. Ақауларды табуды берілген магнитті өрісте жүргізеді. Ақаулар көзбен көру арқылы анықталады. Жақсы көру үшін иінді білікті айналдырып, трансформаторды сөндіреді және иінді білікті магнитсіздендіреді.

Бақылаудың электромагнитті тәсілі электр өткізуші материалдардан дайындалған бөлшектерді бақылау үшін қолданылады. Ол бөлшектердің формалары мен көлемдерін анықтауға, беткі қабаттар мен тереңдіктердегі жарылуларды, қуыстықты, бейметалл кірмелерді, кристаларалық тотығуларды және



6.5-сурет. Иінді біліктің магнитті ақаукөргіштік стендінің қағидалы сұлбасы:

= — суспензия; — — қысылған ауа; - май; ----- элек

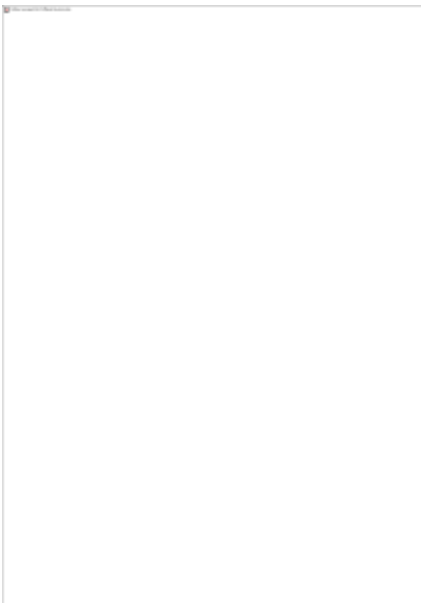
трлі тізбек; **1** — пневмоцилиндр штогы; **2, 5** — түйісулер; **3, 7, 12, 18**— крандар; **4** — ванна; **6, 11** — бактар; **8**— қысымды реттығын; **9** — реттегіш; **10** — гидроцилиндр; **13** — шұра; **14** — ылғал бөлгіш; **15** — май бүркуіш; **16** — резервуар; **17**— электрсорғы

т.б. табуға мүмкіндік береді. Тәсілдің мәні – бақыланатын бөлшектердің сыртқы қабаттарында жиналатын құйынды токтардың

электрмагнитті өрістерінің өңдегіш шарғының ауыспалы электрмагнитті өрісімен өзара байланыстарының дәрежелерін өлшеу. Бұл тәсіл металлдың беткі қабатынан 1 мм дейін тереңдікте орналасқан тереңдігі 0,1...0,2 мм және ұзындығы 1 мм астам беткі қабаттағы және беткі қабат астындағы ақауларды анықтауға мүмкіндік береді.

6.6-суретте қапталған электрмагнитті өңдегіш берілген, ол кабель арқылы қуат жеткізуші корпусқа қосылған қоздыру орамын білдіреді. Өңдегіштің төменгі бөлігінде ферритті өзекшесі бар индуктивті шарғы орнатылған. Ферритті өзекше бақылау аймағындағы магнитті өрісті шоғырландырып, қадағаланатын беткі қабаттағы өңдеуіштің жылжуы кезінде бұзылудың азаюы үшін, орама мен бөлшектерді бақылағанда қадағаланатын беткі қабаттың арасында үнемі болатын саңылауды тіркеу үшін қажет болып табылады.

Индуктивті шарғы ауыспалы электрмагнитті өрісінің әсерімен бұйымның беткі қабатында қоздыру өрісімен өзара байланысқан өзінің ауыспалы электрмагнитті өрісін жасайтын құйынды ток жиналады. Бөлшектердің материалы мен бөлшектен өңдегіштің



арақашықтығы тұрақты болғандықтан, екі электрмагнитті өрістің өзара әсерінен кейбір тепе-теңдік болады.

Бақыланатын бөлшектен сызаттар мен басқа да ақауларды тапқан кезде құйынды токтардың электрмагнитті өрісін тарату қарқыны мен сипаты өзгереді, ол қорытқы электрмагнитті өрістің өзгеруіне әкеледі. Құралдың электрлі сұлбасының көмегі арқылы ақаудың болуы тіркеледі. Индикация бағыттамалық, жарық арқылы, дыбыстық, сандық немесе электронды сәулелі тұтқада болуы мүмкін.

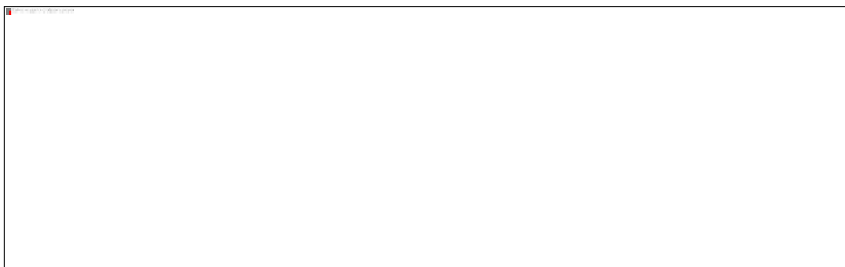
6.6-сурет. Қапталған электрмагнитті статистикалық өңдеуіш жұмысының сұлбасы: 1, 3 — тығындар; 2 — корпус; 4 — серіппе; 5 — қақпақ; 6 — кабель; 7 — ферритті өзекше; 8 — орам; 9 — жарықшақ; 10 — бақыланатын бөлшек

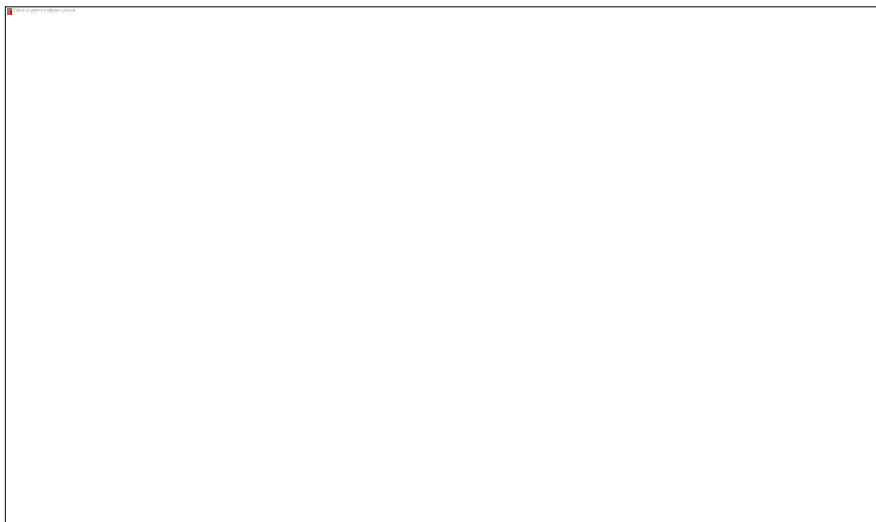
Электрмагнитті өрістің қалыптасуына мына факторлар әсер етеді:

ақаудың көлемі, орналасуы мен сипаты; материалдың электр өткізгіштігі мен магнит өткізгіштігі; материалдың құрылымы; өңдегіштегі токтың жиілігі мен күші; шарғының және бақыланатын бөлшектің арақашықтығы мен өзара орналасқан жері және т.б.

Тәсілдің артықшылығы: сыртқы қабаттан ақау тапқан кездегі (әсіресе, тозудан жарылғанда) жоғары айыру қабілеті; аппаратураның қолайлылығы мен автономдығы; өңдегіш құрылымының қарапайымдылығы; бақылау тәсілінің жоғары өнімділігі мен қарапайымдылығы; бояу қабаты арқылы түйіспейтін өлшеудің мүмкіндігі; бақылауды автоматтандыру мүмкіндігі.

Электрмагнитті өңдегіштер тағайындаулар бойынша өтпелі, қондырмалы, аралас болады (6.7-сурет).





6.7-сурет. Электрмагнитті өңдегіштер: а — г — қондырмалы (1 — магнитті-электрлі өзекше; 2 — орама; 3 — бақыланатын бөлшек); д — и — өтпелі (1 — бақылау нысаны; 2 — қоздыру шарғысы; 3 — өлшеуші шарғы)

Күрделі формадағы бөлшектерді бақылаған кезде әртүрлі құрылымдағы ауыспалы өңдегіштері бар ақау көргіштер қолданылады. Ақау көрсеткіштің жиынтығына кіретін өңдегіштерді таңдаған кезде бақыланатын беткі қабаттың формасын, бақылау аймағының көлемін, қисықтық радиусын, қолжетімділікті және т.б. ескеру қажет. Әртүрлі аймақтарды бақылау үшін белгілі бір өңдегішті таңдау керек (6.8-сурет). Бақылаудың ерекше типтік аймақтары: ұласпалар, жазық беткі қабаттар, қос қисық қабаттың бөліктері, қатайту қабырғалары, ойықтар, саңылау айналасындағы жерлер, цилиндрлік беткі қабаттар (саңылаулар, біліктер, осьтер), бұрыштық қосылыстар, бұрандалы қосылыстар және т.б.

Қондырма өңдегіштің диаметрі талап етілетін сезімталдықпен сәйкес келуі керек. Қондырма өңдегіштер үшін ақау көрсеткішпен тіркеуге болатын жарықшақтардың ең төменгі ұзындығы өңдегіш диаметрінің жартысына тең болады. Өңдегіштің диаметрінен кем ұзындықтағы ақауларды табу үшін өңдегішті ақаудың бағытына қарай диаметрдің жартысына тең қадаммен орналастыру керек. Өңдегіштің диаметрінен артық ұзындықтағы ақауларды анықтау үшін өңдегішті ақау бағытына перпендикуляр орналастырған дұрыс.

Орналастыру жылдамдығы 20 мм/с артпау керек. Орналастыру барысында қондырма өңдегішті беткі қабатқа қарай тұрақтандыру бойынша орналастырады. Өңдегіш пен бөлшектің беткі қабаты арасындағы саңылау үнемі болуы керек.

Қазіргі уақытта ИПП-1М, ТНМ-1М, ИДП-1, ВД-ЗОП, АСК-12, ЭЗТМ, ДКВ-21НД және ВД-22Н ақау көрсеткіштері кеңінен қолданылады.

Бақылаудың ультрадыбыстық тәсілі 0,524 МГц жиіліктегі серпімді толқынды тарату, сыну және шағылысу заңдарын пайдаланады. Металда ақаулар болған жағдайда серпімді толқын өрісі ақаулардың шеттерінде өз құрылымдарын өзгертеді. Бақылаудың бұл тәсілі 1 мм дейінгі ұсақ ақауларды анықтауға мүмкіндік береді. Ультрадыбыстық ақау көрсеткіштің бірнеше тәсілдері бар. Ең көп тарағаны – көлеңкелі және импульстік тәсілдер. Әртүрлі материалдардағы серпімді тербелісті тудыру үшін пьезоэлектрлі өңдегіштер кең таралды, оларға кварцтың монокристалынан немесе беткі қабаттарына күмістің жұқа қабаты жағылатын пьезокерамикалық материалдардан алынған пластина жатады.

Көлеңкелі тәсілде ультрадыбыстық тербелістер (УДТ) бөлшектің бір жағынан енгізіліп, екінші жағынан қабылданады (6.9-сурет). 6 Генератор ультрадыбыстық жиіліктің электрлі импульстері оларды ультрадыбыстық тербеліске айналдыратын 5 пьезоэлектрлі сәуле таратушыға түседі. Импульстер 4 бөлшек арқылы өтеді. Егер бөлшекте ақау болмаса, онда УДТ пьезоқабылдауыш 3-ке жетеді. УДТ электрлі импульстерге айналып, 2 күшейткіште күшейеді, содан кейін олар тілі ауытқитын 1 индикаторға келіп түседі (6.9, а сурет).

б

6.8-сурет. Күрделі формадағы бөлшекті электрмагнитті бақылау кезіндегі өңдегіштердің орналасуы: а — қондырмасыз; б — қондырмалармен; 1 — бақыланатын бөлшек;

2 — өңдегіш; 3 — қондырма

Егер УДТ жолында ақау 7 кездеспесе (6.9, б сүрет), онда сәуле таратқыш жіберген УДТ ақауда көрінеді және қабылдағышқа түспейді, өйткені ол дыбыстық көлеңкеде жатады. Индикатор тілі 1 нөлден жылжымайтын болады. Бұл тәсіл аздаған жарықшағы бар бөлшектерді бақылаған кезде пайдаланылады. Тәсілдің кемшілігі – бұл бақыланатын бөлшекке екіжақты рұқсаттың қажеттігі.



6.9-сурет. Бөлшектерді көлеңкелі тәсілмен ультрадыбыстық бақылау сұлбасы: а — ақаусыз; б — ақаумен; 1 — индикатор; 2 — күшейткіш; 3 — пьезоқабылдағыш; 4 — бөлшек; 5 — сәуле таратқыш; 6 — генератор; 7 — ақау

Бақылаудың импульстік тәсілі заттардың бөлімдері шекарасынан УДТ бейнесінің болуына негізделген. Импульстік ақау көрсеткіштің жоғары жиілікті генераторы (6.10-сурет) өңдегіш бақыланатын бөлшекке жіберетін белгілі бір ұзындықтағы импульстерді шығарады. Импульс шағылысқаннан кейін бұл уақытта қабылдағышқа ауыстырылатын өңдегішке қайта оралады, сол жерден шағылысқан импульс күшейткіш арқылы электронды-сәулелі тұтқаның (ЭСТ) экранына келіп түседі.

Жоғары жиіліктегі генератордың жұмысын импульстердің жиілігін қалыптастыратын синхронизатор басқарады. Сонымен қатар синхронизатор ұңғылау блогын жібереді. Жоғары жиіліктегі импульстердің болу жиілігі бөлшектердің көлемдеріне байланысты шағылысқан импульс өңдегішке келесі импульс енгізілгеннен бұрын келуі үшін есептеліп орнатылады. Импульстің ұзақтығы тербелістің бір кезеңінен кем болмайтындай болуы керек.

Бөлшекте ақау болмаған жағдайда ЭСТ экранында арақашықтығы бөлшектің қалыңдығына сәйкес келетін екі импульс (зондтаушы және түпкі) болады. Егер бөлшектің ішінде ақау болса, онда зондтаушы және түпкі импульстардың арасында ақаудан шағылысқан импульс пайда болады (6.10-сурет). Зондтаушы импульс пен ақаудан шағылысқан импульстің арақашықтығы ақаудың орналасу тереңдігін анықтайды. Ақау неғұрлым көп болған сайын соғұрлым одан акустикалық энергия көп шығатын болады, ақаудан шағылысқан импульстің амплитудасы да көп болады. Осы амплитуда бойынша ақаудың салыстырмалы көлемін анықтауға болады.

Тәсілдің артықшылығы: бөлшекке біржақты қол жеткізу; ақаулардың көлемін және тереңдігі бойынша орналасуын анықтау

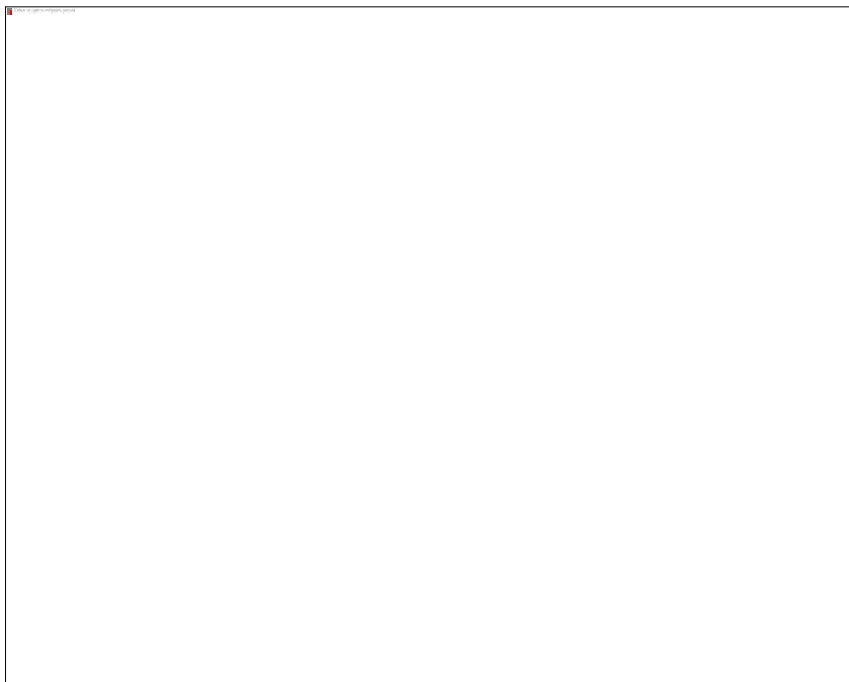
мүмкіндігі; жоғары сезімталдық. Тәсілдің кемшілігі – бұл бақыланбайтын беткі қабаты бар «өлі» аймақтың болуы, соның себебінен ЭСТ экранында ақаудан шағылысқан импульс зондтаушы импульспен сәйкес келеді.

Ультрадыбыстық бақылау үшін УДМ-3, УДЦ-100, УДЦ-105М, ДУК-66, УЗД-НИИМ-5, УЗД-7Н, УД-10П, УД-11ПУ және басқа ақау көрсеткіштер қолданылады.

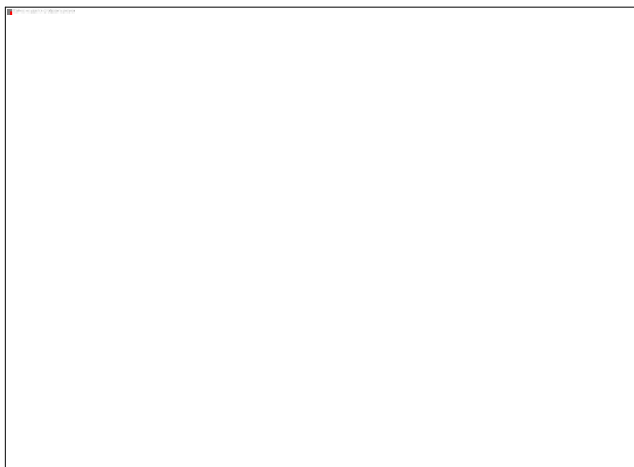
Бақылаудың капиллярлы тәсілі сұйықтықтың тұтастықтардың көзге көрінбейтін беткі қабаттарына жасырын енуіне және ақаудың орны мен формасын көшіріп алушы индикаторлы оптикалық айқын суреттердің пайда болу жолымен ақауларды табуға негізделген.

Көрінбейтін А ені ашылған жарықшақ (6.11-сурет) А көлеміне дейінгі ақаудан индикатор ізін табу және үлкейту және бөлшектің беткі қабаты мен индикаторлы суреттің арасында жоғары оптикалық контраст жасау арқылы табылады.

Тәсіл ашылуы 0,001 мм, тереңдігі 0,01 мм және ұзындығы 0,1 мм астам беткі жарықшақтарды табуды қамтамасыз етеді.



6.10-сурет. Импульстік ультрадыбыстық ақау көрсеткіштің құрылымдық сұлбасы: 1 — бақыланатын бөлшек; 2 — ақау; 3 — өңдегіш; 4 — күшейткіш; 5 — генератор; 6 — синхронизатор; 7 — ұңғылау блогы; I — III — түпкі ақаудан сәйкесінше зондталатын импульстер; В — ақаудың салыстырмалы көлемі; h — бөлшектің қалыңдығы; а — ақаудың орналасу тереңдігі



6.11-сурет. Ақауларды капиллярлы тәсілмен анықтау сұлбасы:

- 1 — бақыланатын бөлшек; 2 — танылатын зат;
 3 — пенетрант ізі; 4 — пенетрант қалдықтары бар жарықшақ;
 I — III — ультракүлгін сәуленің тиісті қайнар көзі, түрлі-түсті
 бақылаудағы жарық қуаты, қадағалаушы көзі

Капиллярлы тәсілдер магнитті және магниттелмеген материалдардың беткі және өтпелі жарықшақтарын анықтауға арналған. Тәсілдің артықшылықтары: жоғары сезгіштік және айыру қабілеті; бақылау нәтижелерінің көрнекілігі және ақаудың бағытын, ұзындығы мен көлемін анықтау мүмкіндігі; кез келген материалдан жасалған бұйымды бақылау мүмкіндігі; ақауларды анықтаудың жоғары дәрежесі. Тәсілдің кемшіліктері: жоғары еңбек сыйымдылығы; үдерістің тым ұзақтығы (бір өлшемге 0,5 ... 1,5 сағ); қолданылатын жабдықтың қолайсыз үлкендігі.

Енетін сұйықтықтардың іздерінің сипаты мен оларды табу ерекшеліктері бойынша капиллярлы ақау көрсеткіштің мынадай тәсілдері бар: айқын (ахроматикалық), түрлі-түсті (хроматикалық), люминесцентті, люминесцентті түрлі-түсті.

Капиллярлы ақау көрсеткіштің айқын тәсіліне керосинді немесе керосинді-майлы сынаманың қарапайым тәсілдерін жатқызуға болады, онда пенетрант ретінде керосин, сұйық майлар немесе

олардың қоспасы, ал айқындағыш ретінде ұнтақ немесе суспензия түріндегі бор қолданылады. Пенетрант бордың қабатына ене отырып, оны күндізгі жарықта көзбен оңай көруге болатындай етіп қарайтады.

Түрлі-түсті ақау көрсеткіш кезінде енетін сұйықтықтың нәтижесінде ақаудың бетінде ашық түсті айқындағышта анық көруге болатын қызыл түсті индикатордың ізі пайда болады.

Люминесцентті тәсіл кезінде пенетрат іздерін анықтауды жақсарту мақсатында оның құрамына бақыланатын беткі қабатты сәулелендіру барысында ультракүлгін сәуледе люминесценттелетін заттар енгізіледі.

Бақылау технологиясына мынадай негізгі кезеңдер жатады: нысанды бақылауға дайындау; бақыланатын қабатты ақау көрсеткіш материалдармен өңдеу; ақаулардың пайда болуы; ақауларды табу, өлшеу және бақылау нәтижелерін түсіндіру; нысанды бақылау кезінде қолданылған материалдардан тазарту.

Ақау көрсеткіш материалдармен бақыланатын нысандарды өңдеу деегніміз – бұл ақаулардың қуысын индикаторлы пенетрантпен толтыру, оны артық заттардан тазалау және айқындағышты жағу. Артық индикаторлы пенетрантты майлықпен сүртіп, тазалаушы құралдармен жуады.

Индикаторлы пенетрантқа люминесцентті немесе айқындағышқа қатысты химиялық белсенді түрлі-түсті құрам жатады. Пенетрантты айқындағышқа ақау қуысынан пенетрантты алуға арналған құрам және ақауды көзбен көріп қабылдау үшін индикаторлы іздің пайда болуы жатады. Айқындағыш сұйық, ұнтақ тәрізді немесе қабыршақ түрінде болуы мүмкін. Ақаулардың іздерінің пайда болуына бақыланатын беткі қабаттағы ақаулардан суреттердің пайда болу үдерісін жатқызамыз.

Бақылау нәтижелерін түсіндіруден және талдаудан соң бақыланатын қабаттарды сүртіп, жуып, үрлеп және т.б. тазалайды

Көпшілік қолдану үшін арнайы кешендер дайындалды: люминесцентті тәсіл үшін — ЛЮМ, ЛЮМ-А, ЛЮМ-Б, ЛЮМ-В, ДК-2 және ДК-5; түрлі-түсті тәсіл үшін — К-М, ДК-1, ДК-3, ДК-4, ДК-6 және ДК-7; люминесцентті түрлі-түсті тәсіл үшін — Аэро- 12А. Түрлі-түсті және люминесцентті ақау көрсеткіш үшін аэрозольді баллондардан жасалған материалдар тиімді, мысалы, ҚД-40ЛЦ.

Бақыланатын беткі қабаттарды жарықтандыру мен люминесцентті пенетранттарды қоздыру үшін төменгі және жоғары

деңгейде қыздыратын және жоғары қысымды типтегі ПРК-2, ПРК-7, ДРШ-500-3 сынапты-кварцты газбен зарядталатын шамдар, ЛУФЧ-1 типті люминесцентті сынапты шамдар, қарапайым жарықтандыру қуаттары қолданылады.

Капиллярлы бақылау үшін ақау көрсеткіштер (ДМК-4, У-ДМК-5, ҚД-31-Л, ҚД-32-Л, ҚД-40-ЛЦ, ЛДА-3) және бақыланатын беткі қабаттарға пенетрант жағуға, айқындауға, тазалауға және жарықтандыруға (ҚД-21Л, ҚД-20Л, ЦҚД, УКЛ-1) арналған қондырғылар қолданылады.

Герметикалықты бақылау (ағуды іздеуді бақылау) құрылым қабырғалары арқылы сынама заттардың - сұйықтық немесе газдың енуін тіркеуге немесе қадағалауға негізделген. Оны өтпелі ақауларды табуға қолданады және сынама заттарды бақылау кезінде пайдаланылуына және сынама заттардың бұйымға ағуы арқылы енуін тіркеу немесе қадағалау тәсілдеріне байланысты бірнеше әдістер жүзеге асырылады.

Бақылаудың компрессиялық тәсіліне бақыланатын құрылымның ішкі және сыртқы беттерінің арасындағы ауа немесе басқа газ қысымының түсіп кетуін тудыру және қадағаланатын құрылғы нысанында газдың бұйымға көпіршік жасап ағуын немесе қысымның түсуін қадағалау жатады. Бұл бақылау тәсілі төмендегілерді орындайды:

сабынмен жуу тәсілі — бақыланатын бұйымға қатты қысыммен ауа жіберіледі. Бұйымның сыртқы қабатын газдың өтуі кезінде пайда болатын сабын көпіршіктері жабады және ұзақ уақыт бойы жарықшақтардың бар екендігін растайтын газ көпіршіктері сақталады;

батыру тәсілінде бұйымды суға батырады, ол судың аққан орнында газ көпіршіктерінің бөлінуі арқылы бөлшектің бітеу еместігін анықтауға мүмкіндік береді;

манометрикалық тәсіл, бақыланатын бөлшекке сынама газдың қысымы берілгеннен кейін газ беруді тоқтатады және қысымды манометрмен қадағалайды. Бөлшекте жарықшақ болған жағдайда қысым төмендейді. Бақылаудың манометрлік тәсілін сабынмен жуу тәсілімен өте жиі алмастырады;

бақылаудың гидравликалық тәсілі бақыланатын бөлшек көлеміндегі сынама сұйықтықтың қысымын жасауға негізделген. Жарақаттарды анықтау төмендегі тәсілдер арқылы жүзеге асырылады:

сынама зат ретінде су қолданылатын гидравликалық тәсіл арқылы. Судың артық қысымы бақыланатын көлемге суды қысыммен береді. Тесіктер орналасқан жерлерде судың пайда болғанын бөлшекті сырттай қарау арқылы қадағалайды;

сынама зат ретінде флуоресцеин тұзының ерітіндісін қолдануға негізделген люминесцентті-гидравликалық тәсіл арқылы, мұнда су ерітінділері ультракүлгін сәулемен сәулелендіру кезінде жасыл түске енеді. Бөлшекті флуоресцеин тұзының ерітіндісінің қысымымен тексергеннен кейін бұйымның сыртқы бетін ультракүлгін сәулемен сәулелендіреді. Бұйымдарда айтарлықтай ақау болған жағдайда бұйымның беткі қабатында флуоресцеин ерітіндісі пайда болған жерлерді жасыл түске боялған нүктелер мен сызықтарды қадағалауға болады;

ақауларды мата немесе сүзгіш қағазды пайдаланып табатын белгілеу тәсілі. Оны ылғалдауға және ультракүлгін сәулемен сәулелендіру барысында қарауға қиындық келтіретін бөлшек қабаттарын бақылауда қолданады.

Бөлшектің жұмыс сыртқы қабатының көлемі мен формасының ауытқуын бақылау. Жөндеу қорының бөлшектерінің әрбір нақты жағдай үшін қажетті өлшем құралдары мен аспаптарының көмегімен нақтыланатын жұмыс беттерінің тозуы мен белгіленген геометриялық формадан ауытқулары болады.

Ақаулық болған жағдайда бөлшектердің көлемін өлшеуге арналған калибрлер мен әмбебап аспаптар қызмет етеді. Біліктерді бақылау үшін шекті қапсырма калибрлер (МС 2216—84, МС 18355—73, МС 18356—73), саңылауларды бақылау үшін тығын калибрлер (МС 14810-69, МС 14815-69) пайдаланылады.

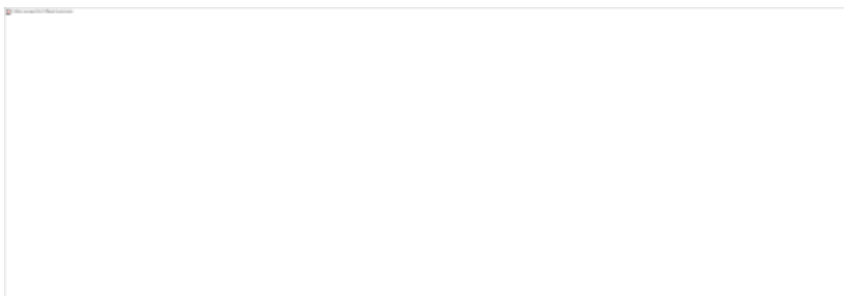
Әмбебап құралға бөлшектердің сыртқы және ішкі көлемдерді өлшеу үшін штангенциркульдер (МС 166-80); цилиндрлі тісті дөңгелектердің тістерінің қалыңдықтарын өлшеу үшін штанген тіс өлшегіштер; саңылаулардың тереңдігі мен қуыстардың биіктігін өлшеу үшін штанген тереңдік өлшегіштер (МС 162-80); бөлшектердің сыртқы көлемдерін өлшеу үшін тегіс микрометрлер (МС 6507-78); ішкі көлемді өлшеу үшін ауыстырмалы өлшегіш ендірмелері кешені бар индикаторлы саңылау өлшегіштер (МС 868-82, МС 9244-75); желілі көлемдер мен форманың ауытқуын өлшеу үшін бағанаға немесе тағанға (МС 10197-70) бекітілетін немесе орнатылатын сағат типіндегі индикаторлар (МС 577-68) жатады.

Дөңгелектіктен ауытқуды дөңгелек өлшеуіштермен, жазықтықтан ауытқуды тақта және сүңгі көмегімен немесе жекелеген нүктелердің орналасуы бойынша, жазықтықтағы түзусызықтықты тексеру

сызғышымен, деңгейлер және оптика-механикалық құралдардың көмегімен өлшейді.

Бөлшектің беткі қабаты мен біліктері орналасуының ауытқуын бақылау. Беткі қабаттың дәлдігін бағалау үшін беті (жазықтық), оны жасайтын немесе нүкте (конус ұшы, сфера ортасы), білік (цилиндрлі немесе конусты беткі қабат, бұранда) болып табылатын база жасалады.

Жазықтықтың параллельдігінен ауытқуға нормаланған бөлік шеңберіндегі қабысушы жазықтықтар арасындағы ең үлкен және ең кіші қашықтықтың А әртүрлілігін жатқызамыз. Тәжірибеде жазықтықтың параллельдігінен ауытқуын өлшеуді былайша жүзеге асырады. Бір беткі қабаттың бөлшегін (базалық) тексеретін тақтаға орнатады. Бағанаға бекітілген өлшеуші бастиек көмегімен ауытқуды анықтайды (6.12-сурет, а). Жазықтықтың параллельдігінен және саңылау осінен немесе екі осьтен ауытқуды өлшеуді арнайы бақылайтын құралбіліктердің көмегімен жүргізуге болады. 6.12, б суретте бөлшек пен саңылау осінің бекітілген бетінің параллельдігінен ауытқуды өлшеу сұлбасы берілген. Бөлшекті тексеру тақтасының негізгі бетіне орнатады. Бөлшектегі саңылауға құралбіліктерді енгізіп, бағаналы өлшеуіш бастиектің көмегімен екі есептеудің әртүрлілігі ретінде параллельдіктен ауытқуды анықтайды. Өлшеудің мұндай сұлбасы кезінде техникалық құжаттамада нормаланған ұзындық үшін рұқсат берілетін параллельдіктен ауытқуды ескеру қажет. Егер сызбада І бөлшегінің ұзындығына

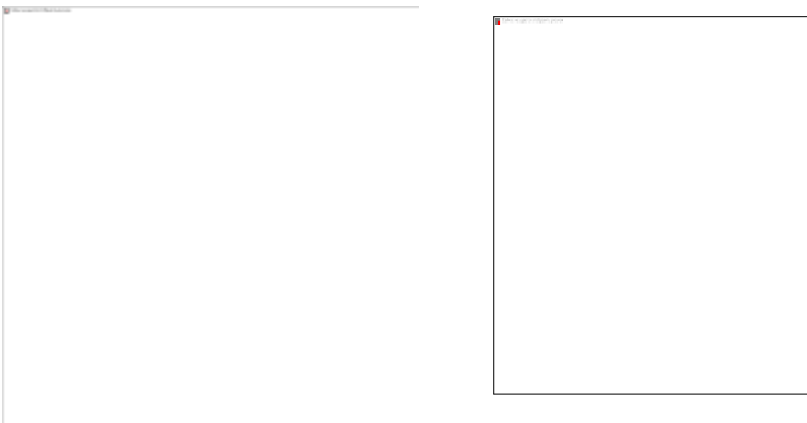


6.12-сурет. Параллельдіктен ауытқуды бақылаудың типтік сұлбасы:
а — бағанаға бекітілген өлшеуіш бастиек көмегімен; б — арнайы түзеткіштердің көмегімен

параллельдіктен ауытқу беріліп, ал өлшеуді басқа L ұзындығында жүргізсе, онда өлшенген L ұзындығындағы l өлшемінің нормаланған ұзындығына сәйкес A_L параллельдігінен ауытқуды жүргізу керек, яғни $A = A_L(l/L)$, мұндағы A — l ұзындығына параллельдіктен ауытқуды білдіреді.

Перпендикулярлықтан ауытқуға жазықтықтар, біліктер немесе білік және қабысушы жазықтықтардан немесе желілерден нормаланған бөліктер ұзындығына А желілі бірлігінде көрсетілген 90° тік бұрыштан жазықтық арасындағы бұрыштардың ауытқуларын жатқызамыз.

Бөлшек жазықтығының немесе бүйір беттерінің саңылау немесе білік өстеріне қатысты перпендикулярлылығынан ауытқуды өлшеу (6.13-сурет, а). Құралды бөлшек саңылауының ортасына орнатып, индикаторды нөлге қояды. Содан кейін оны құралмен бірге саңылау өсін айнала 360° -қа айналдырады. Білік өсінің қандай да бір жазықтыққа перпендикулярлығынан ауытқуды бақылау кезінде құрылғы сақина түрінде орындалады. Сақинаға оның өсіне параллель индикаторды бекітеді. Сақинаны білікке тірелгенше кигізіп, 360° -қа айналдырады.



6.13-сурет.

Перпендикулярлықтан ауытқуды бақылаудың типтік сұлбасы: а — жазықтықтан; б — саңылау білігінен

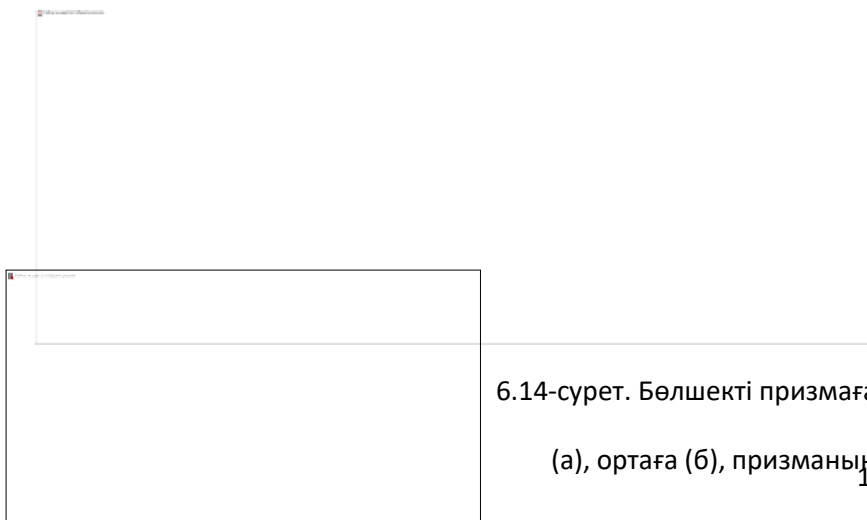
Екі саңылау білігінің перпендикулярлығынан ауытқуды құралбілік және мінбе типіндегі арнайы құрылғы көмегімен жүзеге асыруға болады (6.13, *а* суретті қараңыз). Екі индикаторлы және құралбілікті құрылғыны саңылаудың біріне орнатады. Екінші құралбілікті басқа саңылауға қояды. Бір-бірінен нормаланған қашықтықта орналасқан индикаторларды екінші құралбіліктің бетіне байланысқа енгізіп, нөлге қояды. Мінбесі бар құралбілікті 180° -қа айналдырады. Екі индикатор көрсеткіштерінің жартылай әртүрлілігі перпендикулярлықтан ауытқуға сәйкес келеді.

Радиал және бүйірлік ауытқулар беткі қабаттардың орналасуының кемшіліктеріне жатады.

Радиалдан тыс ауытқуға шынайы беткі нүктеден білікке перпендикуляр қимадағы негізгі біліктің айналуына дейінгі ең үлкен және ең кіші A қашықтығының әртүрлілігі жатады.

Сыртқы қабаттардың радиал ауытқулары бөлшектің айналу білігіне немесе басқа да бетіне қатысты болуы мүмкін. Мұндай жағдайда соңғысы базалық ретінде пайдаланылады және бөлшекті ортаға емес, осы беттердің призмаларына орнатады (6.14-сурет, *а*). Орнатылған беттерге қатысты өлшенетін беттердің ауытқымаларына өлшегіш құралдың ең үлкен және ең кіші көрсеткіштерінің бөлшектің бір айналымына сәйкес әртүрлілігін жатқызамыз.

Өлшенетін беттердің басқа беттерге қатысты радиал ауытқулары бөлшекті ортаға орнатқанда бағалануы мүмкін. 6.14, *б* суретте



6.14-сурет. Бөлшекті призмаға

(а), ортаға (б), призманың

бейнеленген мінбе типіндегі құрылғы қолданылады. Құрылғыны өлшенетін бөлшекке негізгі бетке тірелгенге дейін кіргізеді.

Бастиектің өлшегіш ұшы өлшенетін бетке қатысты болады. Базалық бетке қатысты өлшенетін беттің радиал ауытқуына бөлшектің бір айналымға ауытқуын жатқызамыз.

Бүйірлік ауытқуға дөңбек төселген беттен айналу өсінің перпендикуляр жазықтығына дейінгі нүктеден ең үлкен және ең кіші A қашықтығының әртүрлілігі жатады.

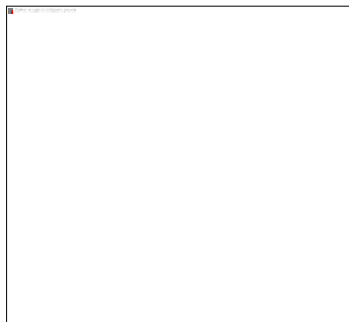
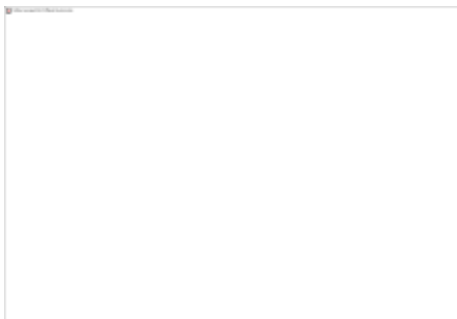
6.14, б суретте призманың негізгі бетіне орнатылған цилиндрлі бөлшектің бүйірлік ауытқуын өлшеу сұлбасы бейнеленген. Тіреуіш бөлшек білігінде орналасқан. Бүйірлік ауытқуды өлшенетін бастиектің шекті көрсеткіштерінің әртүрлілігі ретінде анықтайды.

Сызбаларда бүйірлік ауытқу тексерілетін бөлшектің ең үлкен диаметрі D көлеміне арналған бөлшек ауқымында беріледі, ал ауытқу d диаметрінде өлшенеді. Өлшеуден алынған нәтижені D/d шамасына көбейту қажет.

Негізгі бет өсіне қатысты *өстестіктен ауытқуға* қарастырылатын айналу беті өсі мен берілген қимадағы тексерілетін беттің және бөлшекті негізгі бет өсін айнала айналдырған кезде соңғы қималардағы радиал ауытқуларды өлшеу арқылы анықталатын нормаланған бөліктің ұзындығындағы базалық бет өсі арасындағы ең үлкен A қашықтығы жатады (6.15-сурет).

6.15, а суретте білік мойнының екі өлшеуіш құралды пайдаланып өстестіктен ауытқуы, ал 6.15, б суретте екі құралбіліктің және корпуста өлшегіш бастиегі бар сақинаның көмегімен кеңейтілген екі саңылау көрсетілген.

Базалық элементке қатысты симметриялықтан ауытқу деп қарастырылатын элементтің (немесе элементтердің) жазықтық симметриясы (өсі) мен нормаланған бөлік шегіндегі базалық элемент жазықтығының симметриясы арасындағы ең үлкен A қашықтығын атайды.



6.15-сурет. Өстестікті бақылаудың
типтік сұлбасы: а — екі өлшегіш
құралды пайдалану арқылы; б — екі
құралбілік пен сақинаны пайдалану
арқылы

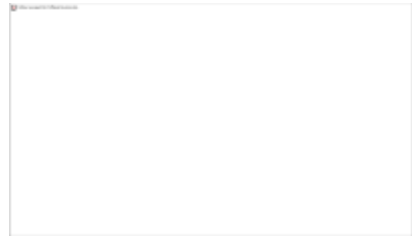
Симметриядан ауытқуды бақылау әмбебап құралдар арқылы жүзеге асырылады. 6.16, а суретте өтпелі саңылаудың симметриядан ауытқуын өлшеу, ал 6.16, б суретте ойық кілтектің симметриядан ауытқуын өлшеу көрсетілген.

Симметриядан ауытқу I және II қалыптағы құрал көрсеткіштерінің әртүрлілігінен алынады.

1. Қозғалтқыштың құрама бөліктерін диагностикалау

Поршеньнің – поршень сақинасының – цилиндр гильзасының жанасу жай-күйін картерді тесетін газдың мөлшері бойынша бағалауға болады. Бұл диагностикалық параметр қозғалтқышты алдын ала қалыпты жылу режиміне дейін қыздырып алып, КИ-4887-1 шығын өлшегіштің көмегімен өлшейді (6.17-сурет). Құралдың кіру 5 және шығу 6 дроссельді краны бар құбыры бар. Кіру 4 келте құбырын бөлшектің май құю қылтасына жалғайды, газды соруға арналған 7 эжекторды газ шығатын құбырға орнатады немесе вакуумды қондырғыға жалғайды. Сейілту нәтижесінде эжектордағы картердің газы шығын өлшегішке келіп түседі. 5 кранның және бағаналардағы бір деңгейдегі 2 және 3 манометрлердің көмегімен орната отырып, картер қуысындағы қысымды атмосфералық қысымға теңестіруге болады. Аһ қысымының төмендеуін 5 кранның көмегімен барлық өлшемдерге бірдей 1 манометр бойынша белгілейді. Құралдың шкаласы бойынша картерді тесетін газдың мөлшерін анықтайды және оны номиналды (л/мин) өлшеммен салыстырады:

6.16-сурет. Симметриялықты бақылаудың типтік сұлбасы: а — өтпелі саңылау; б — ойық кілтек



6.17-сурет. КИ-4887-1 шығын өлшегіштің сұлбасы:

1 — 3 — манометрлер; 4 — кіру келте құбыры; 5, 6 — кіретін және шығатын дроссельді крандар; 7 — эжектор

Қозғалтқыш:

ЗМЗ-51-11 22...25 (110)*

ЗИЛ-130 22...28 (120)

* Жақшада шекті мәндер берілген

Қозғалтқыштың қуаттылығы мен үнемділігі цилиндрдегі компрессияға байланысты. Компрессия цилиндрлі-поршеньді топтағы қозғалтқыштың айтарлықтай дәрежеде тозуынан немесе сынуынан төмендейді. Компрессияны өлшер алдында ауа сүзгісін жуып алады, газ тарату фазасын бақылайды және клапандардың жылу саңылауларын реттейді.

Карбюраторлы қозғалтқыш цилиндрлеріндегі компрессияны тексеру алдында оны қалыпты жылу режиміне дейін қыздырады, тоқтатады, карбюратордың дроссельді және ауа жапқыштарын толық ашады, сымдарды оталдыру білтесінен ажыратады, цилиндрлер бастиектеріндегі білтелерді тазалап, сығымдалған ауа үрлейді және барлық оталдыру білтесін бұрап шығарады.

Компрессияны сығымдау кезінде қозғалтқыштың жану камерасындағы қысым бойынша бағалайды және 179 (карбюраторлы қозғалтқыштар үшін) немесе КН 1125 (дизель қозғалтқыштары үшін) модельді компрессометрлермен өлшейді.

Дизель қозғалтқыш цилиндрлеріндегі компрессияны тексеру алдында оны қалыпты жылу режиміне дейін қыздырады, жоғары қысымды отынқұбырын тексерілетін цилиндрдің бүріккішінен ажыратады және отынқұбырдың басына аранйы ыдысқа жанармай жіберетін тегістеуші кигізеді, бүріккішті шешіп алады және саңылауға компрессометрдің ұштығын қояды. Компрессияны иін білікті 450...550 мин⁻¹ айналдыру жиілігінде өлшейді.

Сонымен қатар цилиндрлі-поршеньді топтағы қозғалтқыштың техникалық жай-күйін К-69М құралымен өлшенетін ауаның кемуі бойынша анықтайды:

Қозғалтқыш.....ЗМЗ-53-11 ЗИЛ-130

Ауа кемюінің шекті мәні, %:

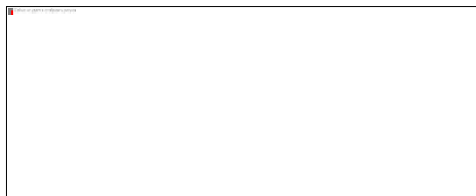
Поршеньнің ж.ө.н. орналасуы кезінде .25

40

»	»	»	т.ө.н. 15	25
Ауа кемуінің әртүрлілігі, % 20				30

Егер поршеньнің ж.ө.н. орналасуы кезіндегі ауа кемуінің мәні шекті деңгейден артық болса, клапандар арқылы ауа кемуін стетоскоппен тексеру керек және қозғалтқыш цилиндрлерінің бастиектері төсемдері арқылы ауа кемуінің жоқ екендігіне көз жеткізу қажет. Егер цилиндрлердің бастиектері төсемдерін сабынды сумен сұлаған кезде онда немесе радиатордың құятын қылтасында ауа көпіршіктері пайда болады, бұл цилиндрлер бастиектері гайкаларының әлсіз тартылғанын немесе төсемдердің тоза бастағанын білдіреді. Цилиндрлер блогында немесе жану камерасында жарықшақтардың бар болуы да мүмкін.

Аталған ақаулардың және поршеньнің ж.ө.н. орналасуы кезінде айтарлықтай ауа кемуі болмаса, поршеньнің т.ө.н. орналасуы барысында өлшеуді жалғастыру қажет. Өлшеу нәтижелерін шекті мәндермен салыстыру керек. Егер құралдың көрсеткіші тұрақсыз болып, ал ауа кемуі жоғарыны көрсетсе, бұл газ бөлу тетігінің бұзылғандығынан хабар береді.



6.18-сурет. Стетоскоптар:

- а — білікті; б — түтікті; 1 — есту шайбасы;
2 — білік; 3 — ұштық; 4 — есту білігі

Қозғалтқыштың тарсылын білікті (6.18, *а* сурет) немесе түтікті (6.18, *б* сурет) стетоскоптардың көмегімен қозғалтқыштағы тыңдау аймағына 2 немесе 4 біліктерінің ұшына қол тигізе отырып тыңдайды.

Иінді біліктің негізгі мойынтіректерінің жай-күйін дроссельді жапқышты тез ашып-жапқан кезде цилиндрлер блогының төменгі жағын тыңдай отыра анықтайды. Тозған негізгі мойынтіректр иінді білікті айналдыру жиілігін қатты ұлғайтқан кезде күшейетін бәсең үнді қатты қатаң тарсыл шығарады.

Иінді біліктің бұлғақты мойынтіректерінің жай-күйін жоғарыда айтылғандармен ұқсас анықтайды. Тозған бұлғақты мойынтіректер сипаты бойынша негізгі мойынтіректердің тарсылына ұқсас орташа үнді тарсыл шығарады, бірақ та оталдыру білтесін немесе тыңдалған цилиндрдің бүріккішін сөндірген кезде жоғалатын сәл күштілеу әрі сыңғырлаған дыбыс шығарады.

Поршень – цилиндрлер гильзасының жанасу жұмысын иінді білікті төменгі жиіліктен орташа жиілікке ауыса отырып айналдырған кездегі цилиндрдің барлық биіктігі бойынша тыңдайды. Қоңыраудың дірілдеген дауысын еске салатын, қозғалтқышқа түсетін жүктемені күшейтетін және қозғалтқышты қыздырған сайын азаятын дыбыстың пайда болуы поршень мен цилиндр гильзасының арасындағы саңылаудың үлкею, бұлғақтың иілу, әсіресе, егер қозғалтқыштың жұмсайтын жанармайы мен майының шығыны жоғары екендігі байқалса, бұлғақты мойынның немесе поршень сұққысының өзегінің қисаюының мүмкін екендігін көрсетеді. Поршень – цилиндрлер гильзасының жанасуындағы сықырлар мен тысырлар бұл жанасудағы кішкене саңылаудан немесе жеткілікті деңгейде майламаудан болатын қажалудың басталғандығы туралы хабар береді.

Поршень сұққысының – бұлғақтың жоғарғы бастиегінің төлкесінің жанасу жай-күйін цилиндрлер блогының жоғарғы бөлігін төменгі жиіліктен орташа жиілікке ауыстыра отырып айналдырған кезде тыңдай отырып тексереді.



Балғамен төске жиі соққылауды еске түсіретін және оталдыру білтесін немесе бүріккішті сөндірген кезде жоғалатын қатты металл тарсылы поршень сұққысы мен төлке арасындағы саңылаудың кеңеюін, жеткілікті деңгейде майламауды немесе май бере бастағанда тым ерте бүркүді көрсетеді.

Поршень сұққысының – поршень жырашығының жанасуын иінді білікті орташа жиілікте айналдыру кезіндегі поршень жүрісінің т.ө.н. деңгейінде тексереді. Бір сақинаны екіншісіне соққылағанда шығатын дыбысқа ұқсайтын жоғары дыбысты әлсіз шерткен тарсыл сақина мен поршень жырашығының арасындағы саңылаудың кеңейгендігінен немесе сақинаның сынғандығынан хабар береді.

6.19-сурет.
КИ-11140 құрылғысы:

1 — индикатор; 2 —
табаны; 3 — ұштық; 4
— түтікше

Қосиінді-бұлғақты механизмді тексерудің тағы бір тиімді тәсілі бұлғақтың жоғарғы бастиегі мен бұлғақты мойынтіректің арасындағы жалпы саңылауды өлшеу болып табылады. Тексеруді жұмыс істемейтін қозғалтқышта КИ-11140 құрылғысының көмегімен жүргізеді (6.19-сурет).

3 ұштық пен 4 түтікшелі құрылғыны алып тасталған оталдыру білігінің немесе тексерілген цилиндрдің бүріккішінің орнына орнатады. Табанға 2 штуцер арқылы компрессорлы-вакуумды қондырғыны жалғайды.

Поршеньді сығымдау тактісіне ж.ө.н. 0,5... 1,0 мм қашықтықта орнатады, иінді білікті айналдырудан тоқтатады және компрессорлы-вакуумды қондырғы көмегімен цилиндрде кезектесіп 200 кПа қысым береді және 60 кПа токты ажыратады. Бұл ретте поршень көтеріліп-түсіп, саңылау таңдайды, оның көлемі 1 индикатормен бекітіледі.

7-ТАРАУ. БӨЛШЕКТЕРДІ ЖИНАҚТАУ ЖӘНЕ АГРЕГАТТАРДЫ ҚҰРАСТЫРУ

1. Бөлшектерді жинақтау

Жинақтау — құрастыру алдында орындалатын өндіріс үдерісінің бөлігі және құрастырудың үздіксіздігін қамтамасыз ету және құрастыру үдерісінің өнімділігін арттыру үшін, талап етілген бұйымның ырғақты шығарылуы үшін, сапа деңгейін тұрақтылығы және құрастыру жұмысының еңбек сыйымдылығы мен құнын төмендету үшін арналған.

Жинақтау кезінде төмендегі жұмыстар кешені орындалады:

жаңа, қайта қалпына келтірілген және жөндеусіз жарамды бөлшектерді, құрастыру бірліктерін және құрамдас өнімдерін жинау, ескеру және сақтау, жетіспейтін құрамдас бөліктерге сұраныс жіберу;

тізімдемесі және саны бойынша құрастыру жиынтығының (ана немесе мына бұйымды құрайтын бөлшектер, құрастыру бірліктері және құрамдас өнімдері тобы) құрамдас бөліктерін іріктеу;

құрамдас бөлшектерді жөндеу өлшемі, өлшемі мен салмақ топтары бойынша іріктеу;

жеке қосындылардағы бөлшектерді іріктеу және шақтау;

құрастыру жұмыстары орындалуы басталғанға дейін құрастыру орындарына құрастыру жиынтықтарын жеткізу.

Бөлшектерді жинақтаудың үш тәсілі бар: жекелеп, топтап және аралас.

Жекелеп жинақтау кезінде техникалық шарттарда рұқсат етілген саңылау мен тартылыстың шамасына қарап базалық бөлшекке ілестіретін бөлшекті іріктейді. Мысалы, цилиндрлер блогына поршеньді іріктеу. Жекелеп іріктеу кезінде көп уақыт жұмсалады. Бұл әдісті шағын әмбебап жөндеу кәсіпорындарында қолданады.

Топтап жинақтау кезінде ілеспелі бөлшектің өлшемдерінің рұқсат ету өрісін бірнеше аралыққа бөледі, ал өлшеу нәтижесі бойынша бөлшектерді осы аралыққа сәйкес өлшемдік топтарға іріктейді. Ілеспелі бөлшектердің өлшемдік топтары сандармен, әріптермен немесе түстермен белгіленеді. Топтап жинақтауды маңызды бөлшектерді (гильзаларды, поршеньдерді, поршень саусағын, иінді біліктерді тығынжыл жұптарын) іріктеу кезінде қолданады.

Бөлшектерді *аралас жинақтау* кезінде екі әдісті де қолданады. Маңызды бөлшектерді топтық әдіспен жинақтайды, ал маңыздылығы төмендерін жекелеп әдісімен жинақтайды.

Бөлшектерді жинақтау әдісі құрастыру кезіндегі дәлдікті қамтамасыз ету әдісімен тығыз байланысқан.

Үш негізгі жинақтау әдісімен қатар тепе-теңдіктің бұзылуының алдын алу үшін кейбір бөлшектерді салмағы бойынша іріктейді (мысалы, ішкі жану қозғалтқышының поршеньдерін). Кейде жинақтау слесарьлық-шақтау операцияларымен бірге жүреді.

Ірі габаритті бөлшектер мен құрастыру бірліктерін (цилиндрлер блогы және бастиегі, картерлер, кабина, шанақ және қаңқа бөлшектері және т.б.) жинақтамалық бөлімшелерді ескермей құрастыру орындарына жеткізген орынды.

Жинақтау кезінде әрбір жинақталатын бұйымға жинақтамалық карта толтырылады, оның ішінде мыналар көрсетіледі: құрастыру операциялары орындалатын цехтың, бөлімшенің, жұмыс орнының нөмірі; бөлшектердің, құрастыру бірліктерінің, материалдардың және жинақтаушы бұйымдардың белгілеуі; жинақтаушы бірліктер келетін цехтардың, бөлімшелердің, қоймалардың нөмірі; бір ауысымда құрастырудың жұмыс орындарына берілетін бөлшектердің, материалдардың және құрастыру бірліктерінің саны; материалдар мен жинақтаушы бұйымдар шығынын нормалары және т.б. Көрсетілген ақпараттағы кодталған жазба өңдеу барысында есептеуіш техниканы қолдануға мүмкіндік береді.

Жинақтау бөлімшесінде бөлшектерді бақылауға арналған үстелдер, құрал-жабдықтарды сақтауға арналған стеллаждар және шкафтар, темір ұстасының үстелі, сыққыштар және т.б. болады. Жұмыс орнын агрегаттар, түйіндердің аталуы бойынша мамандандыру ұсынылады. Оларда сәйкес сызбалар, бөлшектерді отырғызу кестесі, түйінге кіретін бөлшектер тізімі және міндетті түрде жергілікті жарықтандыру болу керек.

2. Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ету әдістері

Құрастыру дәлдігі — бұл бұйымды құрастырудың технологиялық үдерісінің техникалық құжаттамада келтірілген мәндермен бұйым параметрлерінің нақты мәндерінің сәйкестігін қамтамасыз ететін қасиеті. Құрастыру дәлдігі бөлшектердің өлшемі мен пішіміне, ұштасатын беттерінің бұдырлығына, олардың құрастыру барысындағы өзара орналасуына, технологиялық жабдықтау

заттарының техникалық жай-күйіне, «жабдық – құрылғы – құрал – бұйым» жүйесінің құрыстыруды орындау кезінде өзгеруіне және т.б. байланысты. Құрастыру дәлдігі құрастыру өлшемдік тізбегі арқылы аналитикалық жолмен анықталуы мүмкін.

Өлшемдік тізбек өлшемдердің сандық мәндерін және шегін білдіретін өлшемдердің өзара байланысқан тұйық контурын білдіреді. Өлшемдік тізбек құраушы, бастапқы (тұйықтайтын) және басқа да буын түрлерінен тұрады.

Құраушы буын — бұл өзгерісі бастапқы (тұйықтайтын) буынның өзгерісіне алып келетін өлшемдік тізбектің буыны. Құраушы буын сандық индекстері бар алфавиттің бас әріптермен белгіленеді (мысалы, A_b , A_2 немесе B_b , B_2).

Бастапқы (тұйықтаушы) буын — бұл әзірлеу немесе жөндеу барысында қойылған тапсырмалардың орындалуы нәтижесінде тізбектен соңғы алынған буын. Ол X индексі бар алфавиттің бас әріптермен белгіленеді (мысалы A_x немесе B_x).

Қарымталаушы буын — бұл өлшемінің өзгеруі арқылы тұйықтайтын буынның талап ететін дәлдігіне жететін буын. Қарымталаушы буын сандық және k әріпті индекстері бар алфавиттің бас әріптерімен белгіленеді (мысалы, A_k немесе B_{7k}).

Тұйықтаушы буынға әсері бойынша құраушы буындар арттыратын және азайтатын болуы мүмкін, яғни олар артқан жағдайда тұйықтаушы буын артады немесе азаяды. Арттыратын буын оңға бағытталған бағдармен — A , азайтатын солға бағытталған бағдармен — A .

Бұйымның талап етілген құрастыру дәлдігі мына бес әдістің бірімен орындалуы мүмкін: толық, толық емес және топтық өзара алмасушылық, реттеу және шақтау.

Толық өзара алмасушылық әдісі — бұл талап етілген құрастырудың дәлдігіне бөлшектерді таңдаусыз, іріктеусіз немесе өлшемдерін өзгертусіз қосу арқылы жетеді. Толық өзара алмасушылық әдісін аз бөлшектерден тұратын қосылыстарды құрастыру кезінде қолдану орынды, себебі бөлшектер санының артуы қабаттасатын беттерді аз шекпен өңдеуді талап етеді, ал бұл кейде техникалық тұрғыдан мүмкін емес және экономикалық тиімсіз болуы мүмкін.

Толық емес өзара алмасушылық әдісі — бұл талап етілген құрастырудың дәлдігіне бөлшектерді таңдаусыз, іріктеусіз немесе өлшемдерін өзгертусіз жету барлық қосындыларда болмайтын әдіс,

ал оның алдын ала дайындалған бөліктері, яғни қосындының белгілі бір пайызы (немесе пайыз бөлігі) құрастыру дәлдігі талаптарын қанағаттандырмайды және бөлшектеу мен қайта құрастыруда талап етеді. Егер бөлшектеп-құрастыру жұмыстарының қосымша шығындары барлық қосындылардағы талап етілген құрастыру дәлдігін алуды қамтамасыз ететін анағұрлым тар шекті қабаттасатын бөлшектерді дайындау шығындарынан аз болса, онда толық емес өзара алмасушылық әдісін қолданған орынды.

Топтық өзара алмасушылық әдісі (селективті әдіс деп атайды) — бұл талап етілген құрастыру дәлдігіне бөлшектер алдын ала іріктелген өлшемдік топтардың біріне тиісті бөлшектерді қосу арқылы жететін әдіс. Әрбір топ аясында талап етілген құрастыру дәлдігіне толық өзара алмасушылық әдісімен жетеді. Осы әдіс құрастырудың жоғары дәлдігін қамтамасыз етеді, бірақ барлық өлшемдік топтар бөлшектерінің қорын сақтау қажеттілігімен және қабаттасатын бөлшектер өлшемдік топтары бойынша біркелкі бөлінбеген кезде бөлшек бөліктерін пайдаланудың мүмкін еместігіне байланысты бөлшектерді өлшемдік топтарға іріктеудің операциясымен бірге жүреді.

Реттеу әдісі — бұл талап етілген құрастыру дәлдігіне қарымталаушы деп аталатын қосынды бөлшектерінің (немесе бөлшектер тобының) бірінің өлшемін материал қабатын шешпей өзгерту арқылы жетеді. Мысалы, өстік саңылаудың (тартылыс) конусты теңселіс мойынтіректерімен (дифференциал, басты беріліс, басқару рөлі механизмі және т.б.) қосылысының талап етілген дәлдігі қозғалмайтын қарымталаушының қалыңдығын өзгертумен қамтамасыз етіледі, ал саңылау мен клапан кесігі және итергіш бұрандасы арасындағы немесе күйенте (клапан-күйенте) арасындағы дәлдікке қозғалмалы қарымталаушы реттеуші бұрандасын өстік бағытта өзгерту арқылы жетеді.

Шақтау әдісі — бұл талап етілген құрастыру дәлдігіне қарымталаушы өлшемін материал қабатын шешіп өзгерту арқылы жетеді. Мысалы, тығынжылдың гильзаға немесе клапанды форсунка корпусына отырғызу, сондай-ақ клапан мен цилиндрлер бастиегі ұясының қосылуының саңылаусыздығының дәлдігіне жағу арқылы жетеді.

Құрастыру өлшемдік тізбектерін мына екі әдістің бірімен өлшейді: максимум-минимум немесе ықтималдық.

Максимум-минимум әдісімен есептеу барысында өлшемдік тізбектің тұйықтаушы буынындағы номиналды өлшем мынадай болады:

m-1

$$A_{\Sigma} = \sum_{i=1}^m A_{Ai};$$

i=1

мұндағы ξ_i —беру қатынасы (параллельді буындардағы тізбектер үшін $\xi = 1$ — арттыратын буындар үшін; $\xi = -1$ — азайтатын буындар үшін); τ — өлшемдік тізбектегі буындар саны;

Максимум-минимум әдісімен есептеу кезінде тұйықталушы буынның шегі $\delta_{A\Sigma}$ мына формуламен анықталады:

m -1

$$\delta_{A\Sigma} = \sum_{i=1}^m |\xi_i| \delta_{Ai},$$

i =1

мұндағы δ_{Ai} — i-ші құраушы буынның шегі.

3. Құрастыру түрлері

Бұйымдарды құрастыру түрлері мына негізгі белгілер бойынша топталады: құрастыру нысаны, құрастыру реті, құрастыру дәлдігі, құрастыру үдерісін механикаландыру және автоматтандыру деңгейі, құрастыру барысында бұйымның қозғалғыштығы, өндірісті ұйымдастыру.

Құрастыру нысаны бойынша құрастыру негізгі және жалпы болып бөлінеді. Мысалы, негізгі құрастыруға поршеньді шатунмен және сақиналармен, цилиндрлер бастиегін сұйықтық және май сорғыларының клапанды механизмімен құрастыру жатады; ал жалпы құрастыруға агрегаттарды түйіндерден құрастыру, автокөлікті агрегаттар мен түйіндерден құрастыру.

Құрастырудың реттілігі бойынша тізбекті (құрастыру операциялары бір-бірінен кейін орындалады), параллельді (барлық операциялар бір уақытта орындалады) және тізбекті-параллельді (операциялар бірінен кейін бірі және бір уақытта орындалады) деп бөледі.

Механикаландыру және автоматтандыру деңгейі бойынша құрастыру үдерістерін қолмен жасайтын, механикаландырылған, автоматтандырылған, автоматты деп бөледі.

Құрастыру нысанының жай-күйі бойынша құрастыруды стационарлы (қозғалмайтын) және қозғалатын деп бөледі. Қозғалатын құрастыруды құрастырылатын бұйым үздіксіз немесе мерзімді түрде құрастыру жұмыс орындары арасында жүреді.

Өндірісті ұйымдастыру бойынша типтік үздіксіз, топтық (үздіксіз және үздіксіз емес) және қолданыстағы жөндеу кәсіпорындарында анағұрлым кең таралған құрастыруды ұйымдастыру жеке түрі болып бөлінеді.

4. Жалғану түрлері және оларды құрастыру технологиясы

Құрастыру барысында жалғану мына топтар мен түрлерге бөлінеді: әзірлеу барысында тұтастықтың сақталуы бойынша ажырайтын және ажырамайтын; құрамдас бөліктерін салыстырмаплы орын ауыстыру мүмкіндігі бойынша қозғалатын және қозғалмайтын; жасалған әдісі бойынша бұрандалы, сығымдалған, шлицті, буатты, дәнекерленген, шегеленген, біріктірілген және т.б.; қабаттасатын беткі қабаттардың пішімі бойынша цилиндрлі, тегіс, конусты, бұрамалы, профильді және т.б. Бірнеше белгілерден тұратын қосылыс сәйкес терминдердің тіркесуімен белгіленеді, мысалы қозғалмайтын ажырайтын бұрандалы жалғану, қозғалатын ажырамайтын профильді жалғану.

Автокөлік құрылымында анағұрлым кең таралған жалғану болып мыналар табылады: ажырамалы қозғалатын (поршень – цилиндр, білік – сырғанау мойынтірегі, тығынжыл - гильза); тісті және шлицті; ажырамайтын қозғалмайтын (бұрандамалы, сығымдалған және буатты); ажырамайтын қозғалмайтын (дәнекерленген, шегеленген, желімделген); ажырамайтын қозғалмалы (радиалды шарлы тербеліс мойынтірегі).

Бұрандалы жалғануларды құрастыру. Бұрандалы жалғануды құрастыру кезінде төмендегілер қамтамасыз етілу керек:

бұрандалы саңылаулары бар бұрандалардың, түйреуіштер, бұрамалардың осьтестігін, бұрандамаға отырғызудың қажетті беріктігі;

қабаттасатын бөлшектің беткі қабатына қатысты гайка немесе бұранда басы бүйір жағының қисықтығының болмауы, себебі қисықтық бұрамалар мен түйреуіштердің үзілуінің негізгі себебі болып табылады;

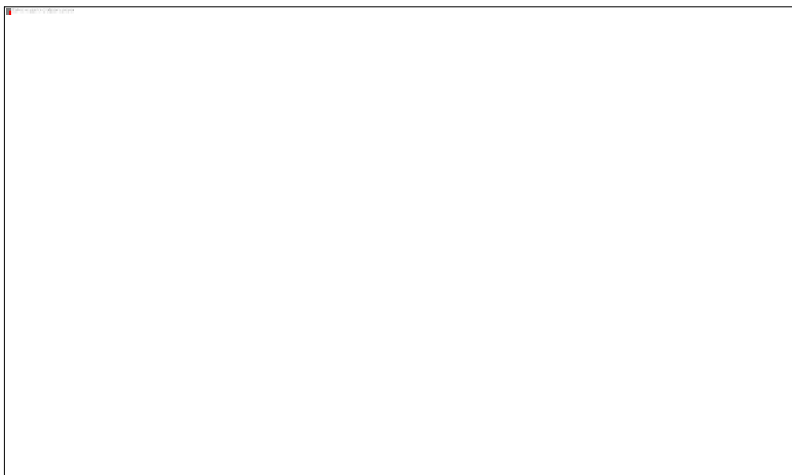
топтық бұрандалы жалғанулардағы бекіту бөлшектерінің тарту күшінің кезектілігін және тұрақтылығын сақтау.

Соңғы айтылғандар, гайкаларды (бұрандаларды) тарту белгілі бір реттілікте орындалады (7.1-сурет). Оларды айқыш-ұйқыш етіп бірнеше тәсілде тартады — нормативті техникалық құжаттамада

көрсетілгендей, алдымен, толық емес кезеңде, сосын түпкілікті кезеңде тартады. Бұрандамалы жалғануларды тарту кезеңін бақылау иілу деңгейі бойынша динамометрлік кілтпен (7.2-сурет) немесе кілт білігін бұранда бұрайтын машиналарға (қондырғылар) кіріктірілген шектік жалғастырғыштар арқылы бұрау арқылы жүргізіледі

Сығымдалған жалғануларды құрастыру. Сығымдалған жалғанулардың құрастыру сапасы мына факторлардың әсерінен қалыптасады: тартылу шамасы, қабаттасатын бөлшектер материалы, геометриялық өлшемдер, пішімдер және беттердің бұдырлығы, бөлшектер мен келтірілетін сығымдау күшінің өстестігі, майланғаны және т.б.

Майлау материалын қолдану талап етілген сығымдау күшін азайтады және беттесетін беткі қабаттардың қажалуының алдын алады. Сондай-ақ сығымдалған жалғануларды құрастыру сапасы беттесетін бөлшектердің орталыққа дәлдігі (құралдар мен жақтаулар көмегімен).

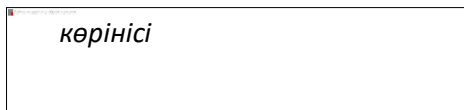


7.1-сурет. Цилиндрлер бастиегінің бекіту гайкаларын (бұранда) тартудың реттілігі:

Қозғалмайтын жалғанулардың беріктігін 1,5...2,5 есе тарту арқылы арттыру термоэсерлі құрастыруды қолдану арқылы қамтамасыз етіледі, яғни қармайтын бөлшекті қыздырып, қармалатын бөлшекті салқындату арқылы. Осы кезде қажетті құрастыру саңылауы пайда болады және өстік күшті салудың қажеті болмайды. Бөлшектердің қыздырылуы майлы ванналарда, электр пештерінде, индукциялы қондырғыларда және т.б. жүргізіледі. Бөлшектерді салқындату үшін сұйық азот, құрғақ мұздың (қатты көмірқышқыл) ацетонмен, бензинмен немесе спиртпен қосындылары қолданылады.



A



7.2-сурет. Динамометрлік кілт: 1 — ілмекті бастиекті ұстағыш; 2 — тілі; 3 — серпілмелі білік; 4 — шкала; 5 — тұтқа

Тербеліс мойынтіректерімен жалғануды құрастыру. Тербеліс мойынтірегін сығымдау барысында оның сақиналарының өлшемдері өзгереді, ішкі сақина ұлғаяды, ал сыртқысы кішірейеді. Бұл өзгеріс сақиналар мен шар беттерінің арасындағы диаметрлік саңылаудың кішіреюіне алып келеді.

Білік шетмойынымен беттесетін мойынтіректің ішкі сақинасы керілісті қондырылуы керек, ал сыртқы сақина жұмыс барысында кішкене ғана бұралу мүмкіндігі болу үшін шағын саңылаумен қондырылуы керек.

Құрастыру бірлігіне екі немесе одан да көп мойынтіректерді қондыру барысында бөлшек корпусындағы қондырылатын беткі қабаттардың өстестігіне мән беру керек. Бұл білік мойнына да

қатысты. Бұл шартты сақтамау мойынтіректердің қисаюына және шарлардың сыналануына алып келуі мүмкін.

Тербеліс мойынтіректерін жақтаулар арқылы сығымдау кезінде сығымдау күші тікелей сәйкес сақинаның бүйіріне берілуі қажет: білікке сығымдау кезінде ішкі бүйірге, корпусқа сығымдау кезінде сыртқы бүйірге және егер мойынтіректер бір уақытта білікке сығымдалып және корпусқа кіргізілсе, сақинаның екі бүйіріне. Мойынтіректі 100°С-қа дейін майлы ваннада қыздыру білікке қондыру барысында сығымдау үшін өстік күшті азайтады. Сондай-ақ бөлшек корпусын да қыздырған орынды.

Алдыңғы Артқы жүріс	Байланысты дұрыстау үшін тегершіктің жылжу сұлбасы	Алдыңғы Артқы жүріс	Байланысты дұрыстау үшін тегершіктің жылжу сұлбасы
			Тегершік тісі дұрыс кесілмеген немесе тегершік өсі дұрыс бағытталмаған.
			Тегершік тісі дұрыс кесілмеген. . Жөнделмейтін ақаулық

7.3-сурет. Басты берілістің конусты тегершіктері тістерінің байланыстарын реттеу

Тұтас сызықты нұсқармен байланысты дұрыстау үшін тегершікті жылжыту бағыты көрсетілген. Егер осы ретте бүйір саңылауы тым үлкен немесе кішкентай болса, онда екінші тегершікті үзік сызықты нұсқармен көрсетілгендей жылжыту керек.

Конусты аунақшалы мойынтіректегі радиал саңылауды реттеу сыртқы немесе ішкі сақинаны өстік бағытта реттеу бұрамасымен немесе гайкасымен жылжыту не болмаса сәйкес төсемдер кешенін іріктеу арқылы жүргізіледі. Түйінді құрастырғаннан кейін алдын ала қойылған керілуді бақылау жалғану мойынтіректеріндегі өстік люфт

болмаған жағдайда жанасатын бөлшектердің бірін қозғалмайтын бөлшекке қатысты бұрау үшін қажетті момент арқылы жүргізіледі.

Тербеліс мойынтіректерінің қызмет ету мерзімі оларды кір мен шаңнан қорғау дәрежесіне айтарлықтай тәуелді болып келеді. Сондықтан құрастырудан кейін майды ұстап тұратын және мойынтірекке кір мен шаң түсуінен қорғайтын қаптама орнатады.

Тісті берілістерді құрастыру. Цилиндрлі тісті берілістерді құрастыру толық немесе толық емесе өзара алмасушылық әдісімен жүзеге асырылады. Тісті жұпты құрастыру алдында жұп жұмысының бір қалыптылығын қамтамасыз ету үшін арнайы құрылғыда тістер арасындағы бүйір саңылауын анықтайды, ал қажет болған жағдайда басқа жұпты іріктейді.

Тісті цилиндрлі дөңгелектердің дұрыс ілінісі үшін білік өстері бір жазықтықта жату және параллель болуы қажет. Оларды дәлдеу корпустағы мойынтірек ұясының орнын реттеумен жүргізіледі. Қондырғаннан кейін тісті дөңгелектер саңылауы, ілінуі және байланысы бойынша тексеріледі.

Бәсеңдеткіштің конусты жұбын құрастыру барысында соңғы операция болып жетектегіш тегершік (алға-артқа) және (немесе) жетектегі дөңгелекті өстік жылжыту арқылы ілінуді реттеу табылады. Бұл реттетелетін төсемдердің бөліктерін бір жақтан екінші жаққа жылжыту арқылы жүргізіледі. Іліну сапасы тістегі байланыс дақтарының өлшемімен, орнымен және пішімімен (7.3-сурет), тістер арасындағы бүйір саңылауынң мәнімен және шүөлшеуіш аппаратурамен жабдықталған арнайы стенділерде өлшенетін шү деңгейімен бағаланады.

5. Құрастыру сапасын бақылау

Негізгі және жалпы құрастыру үдерісі барысында қорытынды операциялар кешені орындалады, яғни тексеріс жүргізіледі, оған мыналар жатады:

бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің жиынтықтылығы;
қабаттастын бөлшектер мен құрастыру бірліктерін қондыру дәлдігі және өзара орналасуы;

топтық өзара алмасушылық әдісімен құрастыру барысында беттесетін бөлшектердің аттас өлшемдік топтарын пайдалану;

бұйымды құрастырудың, реттеудің, іске кірістіру және сынаудың технологиялық талаптарын орындау;

жалғанулардың саңылаусыздығы, оның ішінде қақпақтардың дұрыс жабылуы;

пайдаланылған төсемдер мен тығыздамалардың болмауы;

құрастыру бірліктері бөлшектерін майлау.

Құрастырылған бұйымдардың технологиялық параметрлерін тексеру және қызметтік көрсеткіштерін анықтау жүргізіледі (арттырылатын қуат және жанармайдың меншікті шығыны, май сорғысының қысымы мен берілісі, генератордың электрлік параметрлері және т.б.).

Құрастыруды бақылау бұйымның құрылымдық ерекшеліктері, метрологиялық сипаттамалары, сондай-ақ қорытынды операцияны орындаудың өзіндік құны ескеріліп таңдалатын тиісті өлшеу құралдарымен жүргізіледі. Өлшеу құралы ретінде әмбебап штанген құралдарды, микрометрлік және индикаторлы құралдарды, электрлік және пневматикалық жабдықтарды, әртүрлі арнайы бақылау жабдықтарын, құрылғыларын, стенділері мен қондырғыларды қолданады. Технологиялық үдерістің ажырамайтын құрамдас бөлігі болып табылатын техникалық бақылау қызметтерінің тиімді жұмыс атқаруынсыз өңделген бұйымдар сапасының талап етілген деңгейін қамтамасыз ету мүмкін емес.

Құрастырылған бұйымның сапа тұрақтылығын сақтауға байланысты іріктеп немесе жаппай бақылау жүргізіледі. Техникалық бақылау операциясы қойылған сапаны анықтайтын және құратын, сондай-ақ технологиялық үдерісті реттеу және ақаулықтарды ескерту үшін керек ақпараттарды алуды қамтамасыз ететін бұйымды құрастыру технологиялық үдерісінің операциясымен бірге әзірленеді.

Құрастыру қателіктері сипаты мен көрінуі бойынша кездейсоқ және мерзімді болуы мүмкін. Олардың негізгісіне басқа ақаулықтарды тудыратын сапасыз отырғызу жатады. Кең таралған ақаулықтарға бөлшектер мен түйіндердің өзара орналасу дәлдігінен ауытқуы, бұрандалы жалғану топтарының бір қалыпты және реттілікпен тартылмауы, беттесетін бөлшектердің жабысуының тығыз болмауы және т.б. жатады.

Құрастыру қателіктерінің көпшілігі құрастыруға түсетін сапасы төмен бөлшектер мен түйіндердің және технологиялық тәртіптің бұзылуы себебінен пайда болады.

6. Бөлшектер мен құрастыру бірліктерін теңдестіру

Айналмалы бөліктердің теңестірілмегендігі (теңгерімсіздік) автокөліктің пайдаланудағы сенімділігін шектейтін факторлардың бірі болып табылады. *Теңестірілмегендік* – тіректерге айнаымалы күш түсіруге, тозу жоғарылығын және дірілдеуге алып келетін салмақты бөлуден сипатталатын жай-күй, жүргізушіні тез шаршатады. *Бұйымның теңгерімсіздігі* — жергілікті теңестірілмеген салмақтың m бұйым өсіне дейінге арақашықтыққа r көбейтіндісі немесе бұйым салмағының G бұйым өсінен масса ортасына дейінгі ара қашықтыққа e көбейтіндісіне тең векторлық шама, яғни $D = mr = Ge$.

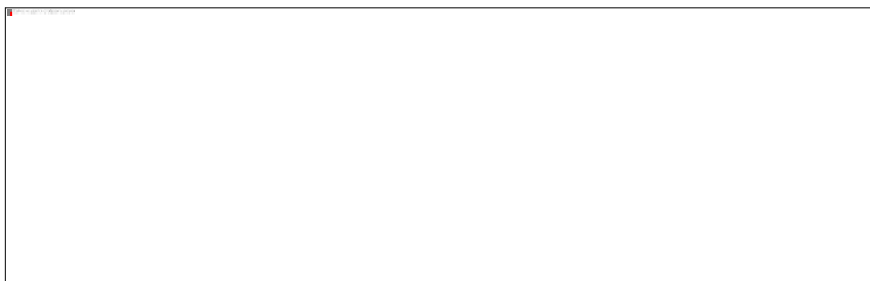
Теңгерімсіздік бөлшектерді әзірлеу (қайта қалпына келтіру), түйіндер мен агрегаттарды құрастыру үдерісінде туындайды және өзінің сандық мәнін пайдалану және ағымдағы жөндеу үдерісі кезінде өзгертеді.

Бұйымның өсі және оның инерцияның басты орталық өсінің өзара орналасуына байланысты теңестірілмегендіктің үш түрі бар, олар: статикалық, кезеңдік және динамикалық.

Статикалық теңеспеу кезінде бөлшектің айналу өсі OB эксцентриситетте жылжыған және инерцияның басты орталық өсіне $OИ$ параллель (7,4 а-сурет). Осы теңестірілмегендік диск тәрізді бөлшектерге тән (сермер, ажыратқыш дискілері, тегершік, қанатшалар, бөлшектенбеген ажыратқыштар және т.б.) және статикалық та, динамикалық та күйде кездеседі. Статикалық теңестірілмегендік теңгерімсіздіктің бас векторымен D_t анықталды (статикалық теңгерімсіздік).

Кезеңдік теңестірілмегендік кезінде бұйым өсі мен оның инерцияның басты орталық өсі массалар ортасында қиылысады. Осы теңестірілмегендік теңгерімсіздіктің басты кезеңімен M немесе екі жеке жазықтықтағы мәндері бірдей екі антипараллель теңгерімсіздік векторларымен анықталады (7,4 б-сурет).

Моменттік теңестірілмегендік анағұрлым жалпылама болып келетін *динамикалық* теңестірілмегендіктің дара оқиғасы болып келеді. Бұл кезде бұйым өсі және оның инерцияның басты орталық өсі массалар ортасында қиылыспайды немесе айқаспайды (7,4 в-сурет). Ол білік сияқты бөлшектер мен түйіндерге тән, статикалық және кезеңдік теңеспеуден тұрады, теңгерімсіздіктің бас векторы D_t және теңгерімсіздіктің бас моментімен M немесе екі таңдалған жазықтықта жататын келтірілген екі теңгерімсіздік векторымен (жалпы жағдайда мәндері әртүрлі және параллель емес) анықталады.



7.4-сурет. Теңестірілмегендік түрлері:

а — статикалық; б — динамикалық; в — аралас.

Бұйымның теңгерімсіздігі сан мәндермен ($г \blacksquare мм, г-см, кг \blacksquare см$) және бұйым өсімен байланысты координат жүйесіндегі теңгерімсіздік бұрышымен (градус) сипатталады.

Теңгерімсіздіктің басты векторы D_T таңдалған жазықтықтарда жататын екі параллель векторға, яғни D_{CT1} және D_{T2} бөлінуі мүмкін, ал теңгерімсіздіктің басты кезеңі M сол жазықтықтарда жатқан мәндері бірдей антипараллель екі вектормен – D_{M1} және D_{M2} ауыстырылуы мүмкін. $D_{T1} + D_{M1} = D$ и $D_{T2} + D_{M2} = D$ геометриялық қосындылары бұйымның динамикалық теңестірілмегендігін толық анықтайтын таңдалған жазықтықтарда жататын екі теңгерімсіздік векторын, яғни D және D береді.

Теңестірілмеген бұйымның айналуы кезінде шамасы және бағыты бойынша айнымалы ортадан тепкіш күш $P = m\gamma \cdot \gamma^2 = G\gamma \cdot \gamma^2$ пайда болады, мұндағы γ – айнарудың бұрыштық жылдамдығы.

Теңестірілмеген бұйымдарды теңестірілген күйге алып келу оларды теңдестіру арқылы жүзеге асырылады, яғни бұйым теңгерімсіздігін анықтайды және оны белгілі бір нүктелерге түзетуші массаларды қосу немесе алу арқылы оны жояды (азайтады). Дененің теңестірілмегендігінің түріне байланысты теңдестірудің екі түрі бар, олар статикалық және динамикалық.

Статикалық теңдестіру. Осындай теңдестіру кезінде теңгерімсіздіктің бас векторы D_{CT} анықталады және $t_{KTK} = m\gamma$ болуы үшін (7,4 а-сурет) түзетуші массаны m (әдетте, бір түзетуші жазықтықта) қосу немесе алу арқылы азайтылады (теңгерімсіздіктің рұқсат етілген межесіне дейін). Статикалық теңдестіру призмалы немесе шығыршықты стенділерде немесе динамикалық режимде (дененің айналуы барысында) статикалық теңдестіруге арналған арнайы білдектерде жүргізіледі. Теңдестірудің мұндай түрі теңдестіру дәлдігін арттырады және үдерісті автоматтандыруға мүмкіндік береді.

Динамикалық теңдестіру. Мұндай теңдестіру кезінде екі теңгерімсіздік D және D_2 анықталады және таңдалған түзеуші жазықтықтарда екі келтірілген түзетуші массаларды қосу немесе алу арқылы жойылады (азайтылады). Әдетте, бөлшек өсімен байланысты координат жүйесіндегі әртүрлі түзеуші бұрышпен орналасқан және шамасы бойынша әртүрлі түзеуші массалар арқылы жүргізіледі. Динамикалық теңдестіру кезінде статикалық та, кезеңдік те теңестірілмегендік жойылады (азайтылады) және бұйым толық теңдестіріледі, бұл ретте $D_{CT} = 0$, $M = 0$ және инерцияның басты орталық осі бұйым өсімен сәйкес келеді.

Бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің теңгерімсіздігін жөндеу барысында рұқсат етілген шамалар 7,1-кестеде келтірілген. Иінді

біліктерді сермер және ажыратқышпен бірге және кардан біліктерін теңдестіру үшін ЦКБ-2468 теңдестіруші білдегін қолданады (7,5-сурет). Білдектің жұмыс істеу қағидасы теңестірілмеген масса 6

Бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің рұқсат етілген теңгерімсіздігі, г • см

Құрастыру бірліктері	Автокөліктер	
	жеңіл	жүк
Иінді білік	10...15	20...30
Сермер және ажыратқышы бар иінді білік	20... 50	50... 70
Сермер	30...40	35... 60
Ажыратқыштың жетектегі дискісі, құрамында қысқыш диск бар ажыратқыш қаптамасы	10...25	30... 50
Кардан білігі	15 ...25	50... 70

көлбеу жазықтықта серіппелі аспасы 5 бар маятникті қаңқаның тербелуіне алып келуінде болып табылады

Сол жағын теңдестіру барысында оң жағын фиксатормен 4 қыстырып қояды. Теңестірілмеген масса көп болған сайын қаңқа тербелуінің амплитудасы да үлкен болады және осыған байланысты индукциялы жабдықтың (сызықтық сипаттағы) шарғысындағы 3 тоқ көбірек индукцияланады. Білдек қаңқасымен қатты байланысқан шарғы қозғалмайтын тұрақты магнит өрісінде 2 тербеледі. Тоқ түзетуші құрылғының жартылай сақинасы 9

және щетка 10 арықылы милливольтметрге 12 беріледі. Теңдестірілетін бұйымға сым ісер етпес үшін топсалы жалғану 7 қолданылады. Теңгерімсіздік үлкен болған сайын

7.5-сурет. ЦКБ-2468 теңдестіру білдегінің сұлбасы:

1 — қаңқа; 2 — магнит; 3 — шарғы; 4 — фиксатор; 5 — аспа; 6 — теңестірілмеген масса; 7 — топсалы жалғану; 8, 11 — лимба; 9 — жарты сақина; 10 — щеткалар; 12 — милливольтметр

милливольтметр көрсететін шамада үлкен болады. Түзеткіш құрылғы білегінің лимбісі 11 және жетек білігінің лимбісі 8 арқылы теңестірілмеген массаның орны анықталады.

7. Автокөліктердің құрамдас бөліктерін құрастырудың технологиялық үдерістері

Қозғалтқышты құрастыру. Арнайы жабдықталған жұмыс орындарында қозғалтқыштың поршені шатунмен, цилиндрлер бастиегін, иінді білікті сермер және ажыратқышпен, май және сұйықтық сорғылары және т.б. сияқты құрамдас бөліктерін құрастырады. Жалпы қозғалтқышты құрастыру, әдетте, үздіксіз желіде жүргізіледі.

Автозауыттарда қозғалтқыштың кейбір біріктірілген бөлшектері (цилиндрлер блогы – негізгі мойынтіректің қақпағы, цилиндрлер блогы – ажыратқыш карттері және т.б.) бірге өңделген, сондықтан жөндеу үдерісінде оларды жинақталған күйде сақтау керек.

Қозғалтқыштың сапалы құрастырылуын қамтамасыз ету үшін құрастырар алдында барлық бөлшектерді сығымдалған ауамен үрлеп тазарту, үйкелген жерлерін мұқият сүрту, жуу, маййлау ұсынылады.

Қосиінді-шатунды механизмнің байланысы қондырылуы қатты болғандықтан, оларды қажетті саңылаусыздықты қамтамасыз ету керек.

Поршень-шатун тобының сапалы құрастырылуын қамтамасыз ету үшін қозғалтқышты құрастыру желісінде екі жұмыс орнын ұйымдастыру орынды болып табылады, біріншісі поршеньдерді цилиндрлер бойынша іріктеу үшін, екіншісі топты құрастыру үшін. Цилиндрлер блогын механикалық өңдеу, жуу және мұқият тазалағаннан кейін өлшемдік топтарға іріктеледі және таңбаланады. Поршеньдерді (бір массалы топтың) олардың өлшемдік тобының әрбір цилиндрдің өлшемдік тобына сәйкестігіне қарап таңдайды. Құрастыру орнында таңдалған поршень жиынтығы бойынша дөңесше саңылауының өлшемдік топтарына қарап поршень саусақтары жиынтығын таңдайды және поршень саусақтары

бойынша жоғарғы бастиегіндегі саңылаудың өлшемдік тобының сәйкестігіне қарай шатун жиынтығы (бір массалы топтың) таңдалады. Топты құрастырғаннан кейін поршень етегінің беті мен шатунның жоғарғы бастиегіндегі саңылаудың өзара дұрыс орналасуын тексеру керек. Поршень сақиналарын поршеньге орнатпас бұрын, алдымен, олардың жырашыққа қондырылуын тексеру керек, сосын оларды цилиндрлермен қосылған жердегі саңылау мөлшері бойынша шақтайды.

Бұрандамалы жалғануларды түпкілікті тарту талап етілген моментте және тиісті реттілікпен орындалады. Негізгі мойынтіректердің гайкаларын түпкілікті тартқаннан кейін иінді білік еркін айналу керек. Егер сермермен бірге білікті айналуы қиын болса, онда бұл саңылаудың аздығын, ұялардың осьтеспегендігін, біліктің қисайғандығын немесе құрастырудың ақаулықты білдіреді. Қозғалтқышты құрастырғаннан кейін іске қосуға және сынауға жібереді.

Беріліс қорабын құрастыру. Беріліс қорабын құрастырудың технологиялық үдерісі арнайы жұмыс орындарында орындалатын жеке түйіндерді құрастырудан және әдетте, үздіксіз желіде жүргізілетін жалпы құрастырудан тұрады.

Жалпы құрастыру желісінен тыс арнайы жабдықталған жұмыс орындарында мына басты түйіндер құрастырылады: бірінші білік, аралық білік, екінші білік, беріліс қорабының қақпағы, басқару механизмі. Түйіндерді картерге орнату барысында берілістерді ауыстыруға арналған қабатталған жерлерге орнатылатын мойынтіректерді монтаждауға, сондай-ақ талап етілген тегершік тістері арасындағы бүйір саңылауына және аралық біліктің тегершік болғының, жетектегі білік тегершігі мен синхрондауыштың бұғаттаушы сақиналарының өстік саңылауына ерекше көңіл бөлінеді. Жетектегі біліктің тегершігі мен синхрондауыштары оймакілтек айналасында еркін, қажалусыз қозғалуы керек. Құрастырылған беріліс қораптарын сынауға жібереді.

Артқы белдікті құрастыру. Артқы белдікті құрастыру үдерісіне мына түйіндерді: артқы белдіктің картерін жартылай өс құбырларымен, тығыздамаларымен және тығындармен; жетекші конусты тегершікті мойынтірек картерімен; дифференциалды жетектегі цилиндрлі (конусты) тегершікпен; жетектегі конусты тегершікті жетекші цилиндрлі (конусты) тегершіктің білігімен; бәсеңдеткішті; күпшекті тежегіш барабанымен; артқы тежегіштің тіреуші дискісін; ретеуші тұтқа және дөңгелекті цилиндрді құрастыру жатады.

Құрастыру барысында гипoidті берілістің конусты тегершіктеріне ерекше көңіл бөлінеді. Олардың ілінуінің сапасы тістер арасындағы

бүйір саңылауының шамасымен, шү деңгейімен, байланыс дақтарының шамасы және орналасуымен анықталады. Құрастыру сапасының төмен болуы осы берілістің жұмыс істеу қабілетін күрт төмендетеді, нәтижесінде қажалу пайда болып, шуды арттырады.

Гипоидті жұптың бүйір саңылауы шамасы 0,12...0,35 мм аралығында болу керек. Тістер арасындағы саңылауды кем дегенде жетектегі тегершіктің үш тісінің жалпақ бөлігінен сүңгіш арқылы өлшейді.

Тістерді байланыс дақтары арқылы дұрыстып орнату үшін бәсеңдеткіш картеріне жетекші конусты тегершікпен бірге стақанды бекітеді және жетектегі конусты тегершік тістерінің жұмыс бетіне майлы бояуды жұқа қабатпен жағады. Содан кейін жетектегі тегершік тежей отырып жетекші конусты тегершік білігін екі жаққа кезектестіріп айналдырады. Егер байланыс дақтарының орналасуы дұрыс болмаса, онда тиісті төсемдер жиынтығын қолданып, жетекші және жетектегі тегершіктерді өстік бағытта жылжыту арқылы ілінуді реттеу жүргізу керек. Жетекші конусты тегершікті жылжыту жетекші тегершік білігі картерінің фланецтері мен бәсеңдеткіш картері арасына орнатылған төсемдердің қалыңдығын өзгерту арқылы жүргізіледі. Жетектегі тегершік картердің бір қақпағының фланеці астындағы төсемді басқа қақпақ фланеці астына жетекші цилиндрлі тегершік мойынтірегінің реттелімін бұзбас үшін қалыңдығын өзгертпей ауыстырып салу арқылы жүргізіледі.

Шү деңгейі рұқсат етілген деңгей шегінде болу керек: жеңіл автокөліктері үшін 50 дБ-ден көп болмау, ал жүк таситын автокөліктер үшін 80 дБ аспау керек. Жетекші конусты тегершік білігінің конусты мойынтіректерін алдын ала керу үшін мойынтіректің ішкі сақинасы мен керме төлке бүйірлері арасына орнатылатын реттегіш шайбалар жиынын қолданады. Осы ретте мойынтіректегі жетекші тегершік білігінің айналуын кедергі моменті ЗИЛ-130 автокөлігі үшін 1,0...3,5 Нм аралығында болу керек, бұл 16,6...58,3 Н күшке сәйкес келеді.

Қорап дифференциалын құрастыру барысында сателиттерді бір-біріне қатысты түзейді, жетектегі конусты тегершіктің сыртқы жағының соғуын, жарты өс пен сателлит тегершіктері тістерінің ілінуіндегі бүйір саңылауын және жарты өс тегершіктері айналуының бірқалыптылығын бақылайды.

Кардандық берілісті құрастыру. Құрастыру үдерісі кардан білігі, аралық тірек топсалары сияқты алдын ала құрастырылған түйіндерден жүргізіледі. Құрастыру алдында кардандық берілістің бөлшектерін жуу және сығымдалған ауамен үрлеп тазалау керек, ал инелі мойынтіректерді сұйық маймен майлау керек. Айқастырманың майлау арналары таза болу керек және олардың

саңылауларына сақтандыру арналары бұралуы керек. ЗИЛ-130 автокөлігінің кардандық берілісін құрастыру барысында беріліс қорабы мен артқы белдіктің аша фланецтері өзара перпендекуляр жазықтықта орналасқандығын қадағалау керек.

Кардандық берілісті құрастыру барысында айқастырмалардың өстік люфтін, тірек мойынтірегі айналуының жеңілдігін, сырғымалы ашаның жылжуын және кардан білігінің жиынтық айналма люфтін бақылайды. Білік құбырларының иілуін тексереді. Құрастырылған кардан біліктеріне теңдестіру жүргізіледі. Қажетті қондырға болған жағдайда ЗИЛ-130 автокөлігінің кардандық берілісі теңдестіруін құрастырылған күйде жүргізу ұсынылады. Осы ретте кардандық беріліс алдыңғы және артқы топсалармен, сондай-ақ аралық тірекпен теңдестіріледі.

Басқару рөлін құрастыру. Басқару рөлін гидрокүшейткішпен құрастыру үдерісіне мына түйіндерді: гидрокүшейткішпен рульдік механизмді, гидрокүшейткіш сорғысы, кардан білігін, бағаналар құрастыру кіреді. Құрастыру алдында барлық бөлшектерді жақсылап жуу және құрғату керек. Құрастыру барысында гидрокүшейткіш үшін қолданылатын бөлшектерді майлау керек. Рульдік механизмді құрастырғаннан кейін рульдік бұраманың айналу кезеңін (ол 500 Н-м-ден көп болмау керек), поршень төрткілдештің барлық жылжу жолындағы реактивті серіппе күшінің шамасы мен тиімділігін бақыланады. Басқару рөлі білігінің айналу кезеңі 0,3...0,8 Н-м болу керек, бұл рульдік дөңгелектің 240 мм радиусына салынған 1,2...3,2 Н күшке сәйкес келеді.

Гидрокүшейткіш сорғысын құрастыру барысында сорғы қалақшаларын ротор ойықшасы бойынша және реттығынды қақпақ саңылауы бойынша алдын ала таңдайды, сынайды және клапандарды реттейді.

1. Құрастыру үдерісін механикаландыру және автоматтандыру

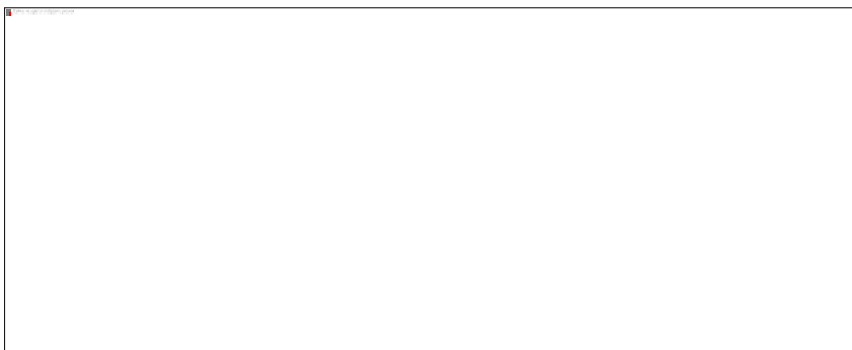
Құрастырылатын бұйымдарды қондыру және бекіту үшін әртүрлі қармауларды, стенділерді, қолмен немесе механикаландырылған қысқыш құрылғылары бар әмбебап немесе мамандандырылған құралдарды қолданады. Құрастыру барысында электрлік және пневматикалық бұрғылау және тегістеу машиналары, гайка бұрағыштарды қолдану анағұрлым кең таралған. Сығымдалған жалғануларды құрастыруда сыққыштар мен қол немесе механикаландырылған жетегі бар құралдар кеңінен қолданылады.

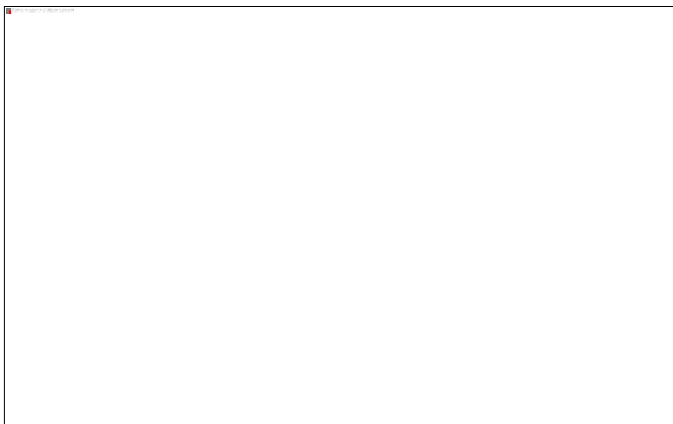
Ірі жөндеу кәсіпорындарында бұйымды үздіксіз құрастыруды ұйымдастыру арбалы эстакада (бұйымды қолмен немесе

механикаландырылған қозғалту арқылы) негізделген үздіксіз механикаландырылған желіні және технолологиялық жабдықтаудың механикаландырылған және автоматтандырылған құралдарын қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Авто жөндеу өндірісінің әрі қарай тиімді дамуы автоматтар мен роботтандырылған кешендерді қолданумен байланысты. 7.7-суретте шатунды поршень тобын құрастыратын автомат көрсетілген. Ол төмендегідей реттілікте жұмыс жасайды.

Шатун төменгі бастиектегі саңылаулы саусаққа I позицияға орнатылады және екі штифтпен қыстырылады. Поршеньдер автоматты түрде қызыдру пешінен II позицияға беріледі. Автоматтан тыс жерде өлшемдері бойынша таңдалған поршень саусақтары астау арқылы поршеньмен және шатунмен құрастыру позициясына келеді.





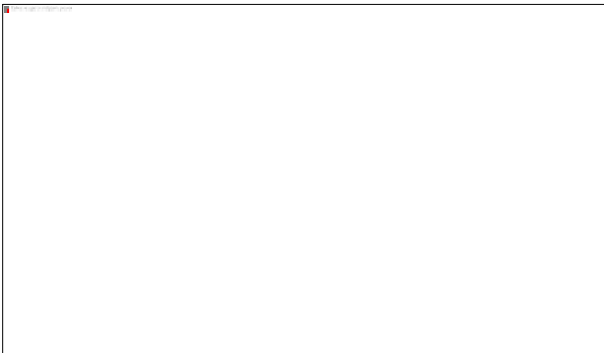
7.7-сурет. Шатунды поршень тобын құрастыруға арналған автомат:

1 — саусақ; 2, 3 — аунақша; 4 — қорап; 5, 6, 7 — ажырату механизмдері; I — VI — құрастыру позициялары

Поршень аунақша 3 арқылы айналдырылады. Оған поршень гидрожетекпен қозғалатын екінші аунақша 2 арқылы жабысады. Поршень керекті бұрышпен орналасқан кезде ол құрастыру позициясына ауыстырылады. Бір уақытта шатуны бар үстел бұрылады. II позицияда тұрған біреуі көтеріліп, поршеньге кіреді. Сосын поршень мен шатун қуысына орталыққа дәлдейтін саусақ 1 кіргізіледі, ал қарама- қарсы жағынан поршеньге поршень саусағы сығымдалады. Орталыққа дәлдейтін шток артқа қайтады. Осы әрекет аяқталғаннан кейін шатун поршеньмен бірге түсіріледі, ал үстел бұрылады. III позицияда құрастыру орнына қораптан 4 келетін және поршень жырашығына түскен қуысқа штокпен кіргізілетін екі тоқтатқыш сақина орнатылады.

IV, V позицияларда поршень сақиналары кигізіледі. Сақиналар қорапта болады және пышақтар бойынша құлыптармен түзетілген. Құрастыру орнына жеткізілгеннен кейін сақиналар жылжымаларда орналасқан, кене сияқты механизм 5,6,7 арқылы құлыптарда ажыратылады. Сақиналар ажыратылғаннан кейін шатун поршеньмен бірге поршеньдегі керекті сақинаның орналасуына сәйкес белгілі бір биіктікке көтеріледі. Сақинаны ажырату механизмі ауыстырған кезде, ол ендігі поршеньнің тиісті жырашығында болады. Поршеньді шатунмен құрастырғаннан кейін оның төменгі бастиегіне ішпек орналастырылады.

Иінді біліктерді орнатуға арналған автомат 7.8-суретте көрсетілген. Цилиндрлер блогы 1 адымды конвейермен жұмыс позициясына беріледі. Құрастыру желісіне параллель орналасқан конвейер 18 гидроцилиндр 16 арқылы иінді білікті 11 тірек мойынтірегі шайбасын салатын механизмге жібереді. Гидроцилиндр 17, төрткілдеш және тісті дөңгелектер арқылы иінді білік көтеріледі



және оған тірек мойынтірегінің шайбасы отырғызылады.

Шайбаларды бір-бірлеп беруді қамтамасыз ететін салу механизмі қораптан 7, итергіштен 10 және

гидроцилиндрден 6 тұрады. Итергіш 9 және гидроцилиндр 8 арқылы шайба иінді білікке отырғызылады. Иінді білік блокқа көтеріп-бұру құрылғысы арқылы орнатылады. Бұру тірегі 12 гидроцилиндр 14,

төрткілдеш 15 және дөңгелек 13 арқылы бұрылады.

7.8-сурет. Иінді білікті орнату автоматы: 1 — блок; 2 — қармауыш кемірауыз; 3, 5, 6, 8, 14, 16, 17 — гидроцилиндрлер; 4 — иінтірек; 7 — магазин; 9, 10 — итергіштер; 11 — білік; 12 — бағана; 13 — тісті дөңгелек; 15 — тақтайша; 18 — конвейер

Тірекпен бірге тұтқа 4 және иінді білікті ұстап тұратын кене-қысқыштар 2

бұрылады. Тұтқаның көтерілуі және түсірілуі гидроцилиндр 5 арқылы, ал кене-қысқыштардың қысып жіберуі гидроцилиндр 3 арқылы орындалады.

Құрастырылған поршень мен шатунды цилиндрлер блогына цилиндрлер бастиегі жағынан орнатады, бірақ егер білік беті мен блок арасындағы орта арқылы орнату мүмкін болса, онда иінді білік жағынан да орнатуға болады. Бірінші тәсіл поршень сақиналарын қысу және поршеньді цилиндрге кіргізу үшін арнайы құралды қажет етеді, ал екіншісі поршеньді цилиндрге құралсыз кіргізуге мүмкіндік береді (цилиндрлердің иінді білік жағы конусты кең болып келеді).

8-ТАРАУ. АВТОКӨЛІКТЕРДІҢ ҚҰРАМДАС БӨЛІКТЕРІН ІСКЕ ҚОСУ ЖӘНЕ СЫНАУ

1. Сынаудың міндеттері мен түрлері

Сынау деп сынау нысандар қасиеттері оған қызмет етуі барысында әсер ету нәтижелері сияқты сандық және (немесе) сапалық сипаттамаларын эксперименттік анықтау түсіндіріледі. Сипаттамаларды сынау барысында егер сынау міндеті сандық немесе сапалық бағалауды алу болса, онда нысан қасиеттерін бағалайды, ал егер сынау міндеті нысан сипаттамаларының қойылған талаптарға сәйкестігін орнату болса, онда нысан қасиеттерін бақылайды.

Іске қосу және сынау үдерісі кезінде орындалатын негізгі міндеттерге мыналар жатады: агрегаттарды пайдалану барысында түсетін күштерді қабылдауға дайындау, бөлшектерді қалпына келтіру және агрегаттарды құрастыру сапасымен байланысты болатын мүмкін ақаулықтарды анықтау, сондай-ақ агрегат сипаттамаларының техникалық шарттардағы немесе басқа да нормативтік құжаттамадағы талаптармен сәйкестігіне тексеру. *Іске кірістіру* деп жанасатын үйкелу беткі қабаттарының тозуға төзімділігін арттыру мақсатында олардың жай-күйін өзгертуге бағытталған іс-шаралар жиынтығы түсіндіріледі. Іске кірістіру үдерісі кезінде үйкелу қабаттарының микрогеометриясы мен микроаттылығы өзгереді, дұрыс геометриялық пішімнен ауытқуы дұрысталады. Іске кірістірудің бірінші мерзімінде бұдырлықтың қарқынды тегістелуі жүретіні анықталған, бұл қарқынды желінумен және үйкелуге кететін шығынының кененттен төмендеуімен түсіндіріледі. Әдетте, микробұдырлықты кетіру үдерісі ондаған минуттарға ғана созылады, ал макрогеометриялық өңдеу 30...40 сағаттан кейін аяқталады.

Сынау төмендегідей жолдармен жіктеледі:

тағайындалуы бойынша зерттеулік, салыстырмалы, қорытынды және анықтаушы;

сынауды жүргізу деңгейі бойынша мемлекеттік, мекемеарлық, мекемелік;

өнімді өндіру кезеңі бойынша жеткізуші, алдын ала және қабылдау;

дайын өнімді бақылау түрі бойынша біліктілік, ұсынбалы, қабылдап-өткізу, мерзімді, инспекциялық, типтік, аттестациялық және сертификаттық.

жүргізу орны және жағдайы бойынша инспекциялы зертханалық, стендіде, полигондық, заттай, модельдерді қолданып және эксплуатациялық;

ұзақтылығы бойынша қалыпты, жылдамдатылған және қысқартылған;

әсер ету түрі бойынша механикалық, термиялық, радиациялық, электрлік, электромагниттік, магниттік, химиялық және биологиялық;

әсер ету нәтижесі бойынша бұзбайтын, бұзатын, берік, төзімді, тұрақты;

нысанның анықталатын сипаттамасы бойынша функционалды, сенімді, шектік, технологиялық, тасымалдауға қолайлылығы.

Автокөліктерді және олардың агрегаттарын жөндейтін кәсіпорындарда жөнделген бұйымдар да (бөлшектер, түйіндер, агрегаттар), сондай-ақ жұмыс істеу қабілетін немесе жөндеу нысандарының, жинақтаушы бұйымның жеке қасиеттерін қайта қалпына келтіру технологиялық үдерістері, әдістері және тәсілдері де сынаудан өткізіледі.

Сынау нәтижесі бойынша сынау нысаны, қолданылған әдістер, құралдар және сынау шарттары, сынау нәтижелері туралы мәліметтер, сондай-ақ сынау нәтижелері бойынша қорытындыдан тұратын сынау хаттамасы жазылады.

2. Жөнделген бөлшектерді сынау

Жөнделген бөлшектерді сынау қайта қалпына келтіру әдісін әзірлеу кезеңінде де, бөлшектерді өндірісте сериялы қайта қалпына

келтіру кезеңінде де жүргізіледі. Қайта қалпына келтіру әдісін әзірлеу кезінде жөнделген бөлшектерді дәлдікке, үйкеліс шығындарына, беріктікке, қатаңдыққа, жылу төзімділігіне, тозу төзімділігіне және дірілорнықтылығына сыналады.

Бөлшектерді қайта қалпына келтіру әдісін әзірлеу барысында сынауды үлгілерді сынауға, күшейтілген режимдерді қолдануға, дәл өлшеу жүргізуге мүмкіндік беретін эксперименттік қондырғыларда және эксплуатациялық жағдайға жақын жағдайларда сынауға жағдай жасайтын заттай түйіндер мен машиналарда жүргізеді. Жөнделген бөлшектерді өндіріс жағдайында сынау деп өңдеу дәлдігін тексеру мен бұзбай бақылауды түсінеді.

Сынау кезінде бөлшек параметрлерін механикалық, пневматикалық, оптикалық және электрлік жабдықтармен анықтайды. Геометриялық дәлдігін ұзындықты, бұрышты, беттің бұдырлығын өлшейтін әмбебап құралдармен, сондай-ақ тісті дөңгелек, бұранда, тербеліс мойынтіректері сияқты жеке бөлшектерді өлшеу үшін арнайы аспаптармен тексереді. Сондай-ақ қисықсызықтылық, беттердің жазық еместігі және кинетикалық тізбектің дәлдігі де тексеріледі.

Бөлшектерді *үйкелуге* сынау зерттеулік сынақтар кезінде жөндеу сапасын бағалау үшін жүргізіледі. Үйкелуге сынау кезінде жүктемесіз және жүктемемен механикалық шығындарды анықтайды, сондай-ақ ПЭК-тің жүктемеге тәуелділігін анықтайды. Сыналатын бөлшектің жүктемесін білігі тербеліс мойынтірегіне тірелетін теңгергіш электр қозғалтқышының таразылық құрылғысы арқылы бағалайды. Статорда пайда болатын кезеңді жүкпен немесе динамометрмен теңестіреді. Жүктеме астындағы шығынды кірген және шыққан қуаттың айырмашылығымен анықтайды. Шығысындағы кезең механикалық, гидравликалық, электрлік немесе басқа тежеу арқылы өлшенеді және пайда болады.

Беріктікке сынау зерттеулік сынау аясында күрделі жай-күйді, сондай-ақ статикалық, кезеңдік және соққылық беріктікті, төмен және жоғары температура кезіндегі беріктікті және т.б. анықтау үшін жүргізіледі.

Қабылдац және мерзімді сынау кезінде жөнделген бөлшектер *қатаңдыққа* сыналады. Қатаңдық күштің түйін немесе агрегаттың жұмысқа қабілеттілігіне едәуір әсер ететін нүктелер мен бағыттардағы орын алмасуға қатынасымен анықталады. Сынау тұрақты кернеу кезінде жүргізіледі.

Жөнделген бөлшектерді *желінуге* сынау анағұрлым маңызды болып саналады, себебі желіну бөлшектің бұзылуына алып келетін негізгі себептердің бірі болып табылады. Автокөлік бөлшектерінің

көп бөлігі шектік сұйықтықты және жарытлай сұйықтықты үйкелу жағдайларында жұмыс жасайды, сондықтан әртүрлі жолмен қайта қалпын келтірілген бөлшектерді сынау барысында үйкелудің осы түрлерін ескеру керек.

Бөлшектердің желінуі зертханалық, стендіде және эксплуатациялық сынау кезінде бағаланады. Бөлшектер желінуін бағалаудың кең таралған әдістерінің бірі болып микрометрлеу табылады. Бұл әдісте желілік желіну өлшеу құралдарымен (микрометрлер, индикаторлар және т.б.) бөлшек өлшемдерін өлшеу арқылы анықталады. Сонымен қатар желінуді салмақты өлшеу арқылы анықтауға болады. Мұндай өлшеу кезінде үйкелген беткі қабаттың салмақ шығынына байланысты жалпы желіну анықталады.

Агрегат бөлшегінің желіну деңгейін спектрлік талдау әдісін қолданып анықтауға болады. Осы мақсатта сыналатын агрегаттар картерінің май ванналарынан мерзімді түрде май сынамалары алынады. Сондай-ақ бөлшектердің желінуін радиоактивті индикаторлар арқылы бағалауға болады. Желінетін материалға алдын ала енгізілген радиоактивті изотоптар желінген бөлшектермен бірге жойылады, осы кезде өлшенген радиоактивтік желіну мәнін көрсетеді. Кіріктірілген аспаптар әдісі желінуді сызықтық өлшемдердің өзгеруін белгілеу арқылы анықтауға мүмкіндік береді, ол үшін шығыс сигналдары осциллографқа тіркелетін тензохабарлаушылар қолданылады. Жасанды база әдісі бойынша желіну шамасын желінетін беткі қабатта жасанды түрде орындалған тереңдету өлшемдерінің өзгеруі бойынша анықталады. Тереңдету қуыстарды ою, конусты немесе пирамида пішіміндегі таңбалармен саңылауларды бұрғылау арқылы орындайды.

3. Жөнделген агрегаттарды сынау

Жөнделген агрегаттарды сынау, әдетте, іске қосылудан кейін жүргізіледі. Іске қосылу және сынау агрегатты жөндеу технологиялық үдерісінің соңғы кезеңінде және бір стендіде жүргізіледі. Жөнделген агрегаттарды іске кірістіру мен сынаудың мақсаты эксплуатациялық жүктемелерді қабылдауға дайындау, бөлшектерді жөндеу мен агрегаттарды құрастыруға байланысты ақаулықтарды анықтау, сондай-ақ агрегат сипаттамаларының нормативтік құжаттама талаптарына сәйкестігін тексеру болып табылады.

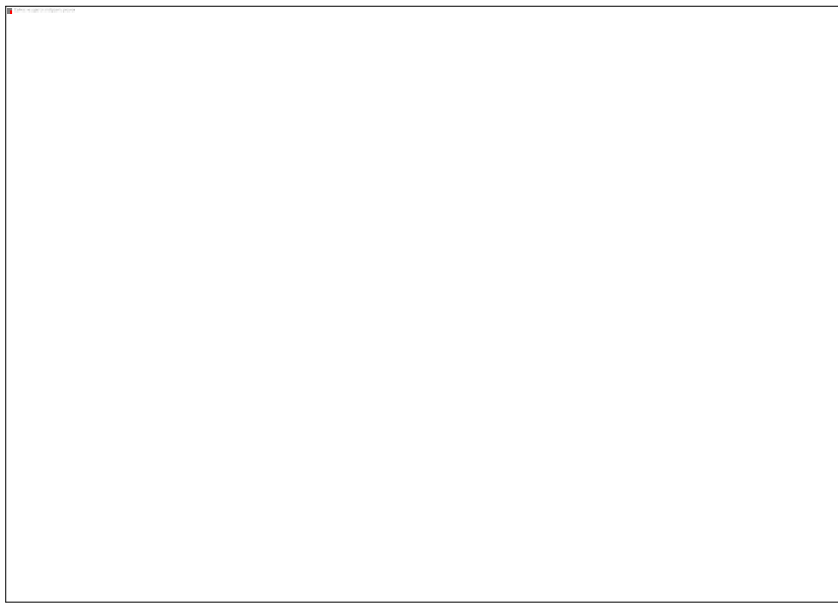
Жөнделген агрегаттарға қабылдау, бақылау, қабылдап-өткізу және эксплуатациялық сынаулар жүргізіледі. *Қабылдау* сынауын жаңа автокөлік моделінің жөндеуін меңгергенде немесе жөнделген

агрегатта жаңа әдіспен қайта қалпына келтірілген бөлшектерді қолданған кезде жүргізеді. *Бақылау* сынауынан барлық жөнделген қозғалтқыштар іске кірістіруден кейін өтеді. Бақылау сынауы кезінде (олар, әдетте, іске кірістірумен біріктірілген) қозғалтқыштың жалпы шуынан басқа қатты тарсыл мен шудың жоқтығы, май, су немесе жанармай бөлінуі және ағуы, жалғанған жерлерде өңделген газдардың шығуы, шығару құбыры мен карбюратор төсемдерінен ауа сорылмауы тексеріледі. *Қабылдау-тапсыру* сынақтарынан барлық жөнделген қозғалтқыштар іске кірістірілгеннен кейін өтеді. Қабылдау-тапсыру сынауының мақсаты құрастыру сапасын, сонымен қатар қозғалтқыш түйіндесулерін іске кірістіру сапасын бағалау болып табылады. Егер іске кірістіру мен сынау үдерісі кезінде ақаулықтар байқалса, онда қозғалтқышты ақаулықтарды жоюға жібереді, сосын қайтадан сынайды.

Қозғалтқыштарды АЖК-де іске кірістіру және сынау суықта жүргізу кезінде қозғалтқышты айналдыру және ыстықта жүргізу және сынау кезінде қозғалтқыш қуатын жұту құрылғылары, сонымен қатар қозғалтқышты жанармаймен, салқындататын су және маймен қамтамасыз ететін құрылғылары бар жүргізу-тежеу айнымалы тоқ стендісінде жүргізіледі. Стенд суықта жүргізу кезінде қозғалтқыш режимінде жұмыс жасайтын АБК асинхронды электр машинасынан тұрады (8.1-сурет). Ыстықта жүргізу кезінде электр машинасы тоқты электр желісіне беріп, генератор режимінде жұмыс жасайды.

Қозғалтқыштың тиімділік қуатын стендіде иінді біліктің белгілі бір айналу жиілігінде қозғалтқыш арттыратын айналу моментін өлшеу арқылы анықтайды. Ең алдымен, тежеуіш қондырғы механикалық энергияны қабылдау және оны жылу немесе электр энергиясына түрлендіру үшін арналған. Тежеуіш корпусын теңестірілген күйде тіреуге бекітеді және электр машина корпусының бұрылу бұрышына бойынша механикалық моментті анықтайды. Қозғалтқышы жүктеме астында іске кірістіру кезінде тежелу моментін немесе суықта іске кірістіру кезінде айналу моментін өлшеу үшін таразы механизмі қолданылады.

Бірінші жиынтықтылық қозғалтқыштары жанармай үнемділігіне сыналуды керек. Қозғалтқыштың жанармай үнемділігін жанармайдың лездік және жалпы шығынын бағалауға мүмкіндік беретін үздіксіз әрекет ететін фотоэлектр типті К-427 жанармай шығыны өлшегіш арқылы анықтауға болады. Ол жанармай сорғысы мен карбюратор арасына қозғалтқыштың қорек көзі жүйесіне орналастырылады және корпус арнасынан ағатын жанармай арқылы айналатын ротордың айналым санын тіркейді.



8.1-сурет. Электр тежеуіш стендісі:

1 — электр тахометрінің көрсеткіші; 2 — су термометрі; 3 — таразы механизмiнiң циферблаты; 4 — манометр; 5 — май термометрі; 6 — АҚБ электрлік теңестіруші машина; 7 — мұфта; 8 — бәсеңдеткіш; 9 — плита; 10 — қаңқа

Бірінші жиынтықтылықты қозғалтқыштардың мына көрсеткіштерін: карбюраторлы қозғалтқыштарда өңделген газдардың улылығын, дизельді қозғалтқыштардың түтін шығаруын тексереді. Осы тексеруді жүргізу үшін әрбір стендінің газ құбырына (жалпы газ бұру құбырымен жалғанғанға дейін) сынама алғыш түтік орнатылуы керек, бұл түтік тегістеушіті газ талдауышқа немесе түтін өлшеуішке жалғауға арналған.

Жөңделген қозғалтқыштардың діріл және шу сипаттамаларын бағалау ұсынылады. Шу спектрларын аспаптан, күшейткіштен және шуды децибелді көрсеткіштен тұратын шу өлшеуіш арқылы зерттейді. Карбюраторлі қозғалтқыш шуының жалпы көрсеткіші

103...105 дБ, ал дизельді қозғалтқыштыкі 110...112 дБ құрайды. Қозғалтқыштың дірілдеу деңгейін бағалау пьезоэлектрлік құрылғы арқылы жүргізіледі, сосын күшейтіледі және осциллограф немесе басқа да тіркеуші құрылғы арқылы тіркеледі. Әртүрлі жиіліктегі діріл деңгейі жек жүйе бөліктері мен сыналатын қозғалтқыш бөлшектерінің жай-күйін бағалауға мүмкіндік туғызады.

Жөнделген қозғалтқыштарға қабылдап-өткізу сынақтарымен қатар инспекциялық сынау өткізеді. Осы сынақ барысында негізгі бөлшектердің жұмыс қабаттарының жай-күйін бағалау мақсатында қозғалтқышты толықтай немесе жартылай бөлшектейді. Тексеруден іске кірістіру және сынау барысында ақаулық пайда болуына күмән тудырған қозғалтқыштар, сонымен қатар карбюраторлі қозғалтқыштар арасынан әрбір 20-шы, ал дизельді қозғалтқыштар арасынан әрбір 10-шы қозғалтқыш өткізіледі.

Жоғары қысымды жанармай сорғыларын (ЖҚЖС) мына параметрлер бойынша: айналу жиілігін реттегіші жұмысының біркелкі еместігі; реттегіш серіппесінің шартты қатаңдығы; реттегіш әрекетінің басы; бүркүдің басы мен соңығы бұрыштары; жанармай берілісінің бірқалыпты еместігі және т.б. сынайды

ЖҚЖС сынау және ретттеуге арналған стенді жетек механизмінен, мензурка және стенділік форсункалары бар өлшеуіш блогынан, жанармай бағынан, циклдар санын есептеуіштен, стробкоптық құрылғыдан тұрады.

Стендіде ЖҚЖС басқа жанармай соратын сорғылар, жанармайды тазалайтын жұқа сүзгілерді, ерте бүрку муфталарын сынайды, ал КИ-15711 және -15716 стенділерінді түтінденуді шектеуіштер де сыналады.

Форсункаларды КИ-15706 стендісінде сынау барысында жанармайды шашудың бастапқы қысымын, бүріккіштің саңылаусыздығын, бүркілетін жанармай сапасын тексереді. Әртүрлі қозғалтқыштардың форсункаларындағы бүркүдің бастапқы қысымы 16,5...18,0 Мпа аралығын құрайды. Бүріккіштің саңылаусыздығын және бүркілетін жанармай сапасын визуалды түрде тексереді.

Беріліс қораптарын сынаудың мақсаты жекелеген бөлшектердің қалпына келтірілуі сапасын және тұтастай алғандағы құрастыру сапасын тексеру болып табылады. Сынау жүктемеммен де, жүктемесіз де жүргізіледі. Алдымен, бірінші біліктің айналу жиілігі 900...1000 мин⁻¹ құраған кезде жүктемесіз барлық берілісте сынайды, сосын айналу жиілігін 1400...1500 мин⁻¹ дейін жоғарылатып, қайтадан сыналады. Сынауың ұзақтығы беріліс қорабы жұмысын тыңдауға және ақауларды анықтауға керек уақытпен анықталады. Жоғарыдағы жиіліктерде бірінші білікке

100...150 Н•м жүктеме қойып, әрбір берілісте 2...3 минут сыналады. Сынау барысында май ағып тұрмағаны, берілістің өз еркімен сөніп қалмауы, жоғары шу, соққы, тықыл жоқтығы тексеріледі. Беріліс қораптарын сынау үшін әртүрлі құрылымдағы стенділер қолданылады. Оларда электрмагнитті, асинхронды электр қозғалтқышы, ішкі күш жүктемелері және гидравликалық тежегіші бар.

Жөнделген артқы белдіктерді жүктемемен және жүктемесіз сынайды, әдетте, асинхронды электр қозғалтқышы бар стенділерде жүргізіледі. Сынаудың мақсаты жоғары дыбысты шуларды анықтау болып табылады, сол үшін сынақ жүктемесіз жетекші конусты тегершіктерінің 900... 1500 мин⁻¹ айналу жиілігінде және 10 кВт жүктемемен 900...1500 мин⁻¹ айналу жиілігінде жүргізіледі. Сынау барысында тежегіш механизмдерін реттейді және басты беріліс пен дифференциал жұмысын тексереді. Сынау барысында бәсеңдеткіш пен дөңгелек күпшегінің қызуына жол берілмейді.

Сынауды жүргізу барысындағы қауіпсіздік техникасының талаптарына қауіпсіздік техникасының жалпы ережелері бойынша нұсқама жүргізу және жұмыс орнында нұсқама жүргізу жатады. Техникалық қызмет кәрсету және стенділерді жөндеуді күштік электр шкафынан кернеуді әшірмей жүргізуге тыйым салынады. Тазалық пен тәртіпті сақтау міндетті. Сынауды жүргізбес бұрын стендінің барлық түйіндерінің бекітпелерін, қорғаныс қоршауының, кәтеріп-тасымалдау және басқа да механизмдердің дұрыстығын тексеру керек. Агрегатты сынау барысында бекіту және реттеу жұмыстарын жүргізуге **тыйым салынады**. Қозғалтқыштарды сынау және толық жабдықтау бәлімшелері әрт сәндіру құралдарымен жабдықталуы керек, әрбір 50 м² еден ауданына бір ОП-5, бір ОУ-5 әрт сәндіргіштері және 0,5 м³ кәлемдегі құм салынған жәшік болуы керек.

9-ТАРАУ. ЖАЛПЫ ҚҰРАСТЫРУ, СЫНАУ ЖӘНЕ АВТОКӨЛІКТІ ЖӨНДЕУДЕН ШЫҒАРУ

1. Автокөліктерді құрастыруды ұйымдастыру

Автокөліктерді жалпы құрастыруды өндірістің шағын көлемі және көп тізімдемелі өндіріс бағдарламасы кезінде әмбебап жұмыс орындарында немесе едәуір өндіріс көлемі бар мамандандырылған кәсіпорындарда үздіксіз әдіспен жүргізеді. Жалпы құрастыру жөндеу кәсіпорындарында жаңа автокөлікті құрастырудағыдай реттілікпен және мұқияттылықпен орындалуы керек.

Әмбебап жұмыс орындарында құрастыру құрастырылатын автокөліктің қозғалмайтындығымен, оған барлық құрамдас бөліктерін алып келетіндігімен сипатталады. Мұндай құрастыруды ұйымдастыру ұзақ уақытты және жоғары білікті құрастырушыларды талап етеді.

Үздіксіз құрастыру құрастырылатын автокөлікті жылжыту арқылы жүзеге асырылады. Автокөлік құрастыру үдерісі жүретін конвейер арқылы қозғалтылады. Конвейердің қозғалысы (үздіксіз немесе мерзімді) өндірістік бағдарламаның мөлшеріне, шығару тактісіне, құрастыру операцияларының күрделілігіне және басқа технологиялық факторларға байланысты қабылданады. Құрастырудан екі дайын автокөліктің шығу арасындағы уақыт аралығын құрастыру тактісі деп атайды.

Үздіксіз құрастыруға төмендегі белгілер тән:

жұмыс орнына белгілі бір құрастыру операциясы бекітілген;

алдыңғы жұмыс орнында құрастыру жұмысы аяқталғаннан кейін автокөлік бірден келесі операцияға беріледі;

құрастыру желісінің барлық жұмыс орындарында жұмыс синхрондалған және таңдалған тактіде жүргізіледі;

құрастыру механикаландырылған.

Қағида бойынша, құрастыру үдерісі автокөлік рамасын әмбебап жұмыс орындарында құрастырғанда қойғышқа немесе үздіксіз құрастыруда қозғалмалы арбаға қоюдан басталады. Сосын базалық құрастыру бірлігіне (рамаға) қатаң технологиялық реттілікте барлық негізгі агрегаттар мен түйіндерді орнатады, олар: алдыңғы және артқы белдіктер, карданды беріліс, басқару рөлі, беріліс қорабымен бірге құрастырылған қозғалтқыш, радиатор, кабина, дөңгелектер және қалған түйіндер, механизмдер және бөлшектер. Құрастыру үдерісі кезінде қажетті реттеу жұмыстары орындалады.

Құрастыру барысында агрегаттарды бір-біріне қатысты қатаң түрде центрлеуге көңіл бөлу керек, себебі бұл шартты сақтамау

жекелеген агрегаттардың шамадан тыс желінуіне және олардың пайдалану барысында уақытынан бұрын істен шығуына алып келеді.

2. Құрастыру жұмыстарын механикаландыру

Құрастыру жұмыстарын механикаландыру құралдарын құрастырылатын автокөліктердің санына, сондай-ақ талап етілген құрастыру дәлдігіне байланысты таңдалады. Бөлшектерді жалғаудың анағұрлым өнімділігі мен дәлдігіне әртүрлі механикаландырылған құралдар мен құрылғылар арқылы жетеді. Электрлік, пневматикалық және гидравликалық жетекті механикаландырылған құрылғылар әрекет ету принципі бойынша мынадай топтарға бөлінеді:

соққылы әрекет ететін – тойтару балғалары, шиберлер, нүктелеуіштер;

айналмалы әрекет ететін – бұрғылар, тегістегіш машиналар, гайка бұрағыштар, бұрағыштар.

Құрастыру барысында қолданылатын құралдар мынадай түрлерге бөлінеді:

бөлшектерді орнату және жалғау үшін – бөлшектерді білікке орнатуға арналған призмалы қойығыштар, бөлшектерді монтаждауға арналған бұрылатын үстелдер және т.б.;

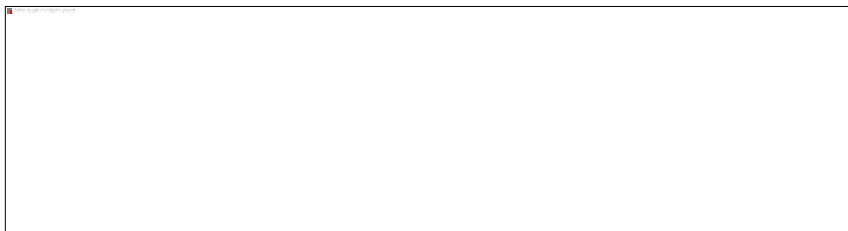
тісті дөңгелектерді, тегершіктерді, мойынтіректерді білікке сығымдауға арналған;

құрастыру сапасын тексеру және құрастыру түйіні немесе автокөлігінің нақты пайдалану сипаттамаларын анықтауға арналған бақылау құралдары және стенділері.

Құрастыру үдерісін қамтамасыз етуге арналған көтеріп-тасымалдау құралы ретінде электрлік немесе гидравликалық көтергіштер, көпірлі крандар, бір арқалықты көпірлі крандар (кран-арқалықтар), бұрылатын консоль кран, электрлі аспалармен жабдықталған бір рельсті аспалы жолдар (монорельстер) қолданылады. Бөлшектер мен түйіндерді тасымалдау электрокарлар, электр жүк тиегіштер, рельсті және рельссіз арбалар, пластинкалы конвейерлер (рольганг), аспалы конвейерлер арқылы жүргізіледі. Автокөлікті жалпы құрастыру үшін, әдетте, жүк жетектегіш конвейер қолданылады (9.1-сурет).

Құрастырушылардың жұмыс орнын құрастыру үдерісінің технологиялық операцияларының реттілігі бойынша орналастырады. Құрастыру жұмыстары барысында қауіпсіздік техникасының ережелері сақталу керек.

Құрастыру құрастырылатын бұйымның немесе құрастыру бірлігінің нық орналасуын қамтамасыз ететін арнайы стенділерде немесе құралдарда жүргізілу керек. Құрастыру жұмыстарына қолданылатын құрал дұрыс жағдайда және өзінің тағайындалуына сай келу керек.



9.1-сурет. Жүк жетектегіш конвейер:

1 — жетекті станция; 2 — тарту тізбегі; 3 — керме станциясы

Жұмысты бастау алдында электрлік және пневматикалық құралдардың ақаулықтарын тексеру үшін олармен бос жұмыс істеп көру керек. Электрлік сымдар және пневмоқұралдардың тегістеушітері керіліп тұрмау керек.

3. Автокөлікті сынау және жөндеуден шығару

Құрастырудан кейін автокөлік бақылау мен сынауға түседі. Автокөлікті бақылау мен сынауды жиынтықтылыққа, құрастыру, реттеу және бекіту жұмыстарының сапасына, барлық агрегаттардың, механизмдер мен жабдықтардың жұмысы мен техникалық жай-күйін тексеру, қосымша реттеуді тексеру үшін, сонымен қатар талап етілген техникалық шарттарға техникалық көрсеткіштердің сай келуін анықтау үшін жүргізіледі. Сынауды жүгірмелі барабаны бар стенділерді жүргізеді. Стенд қозғалтқыштың, агрегаттың, трансмиссия мен жүру бөлігінің жұмысын тексеруге, сондай-ақ автокөліктің негізгі пайдалану-техникалық сапасын (қозғалтқыш қуаты, жетекші дөңгелектердің тарту күші, әртүрлі жылдамдықтар мен жүктелу режимдері кезіндегі жанармай шығыны, белгіленген жылдамдыққа дейін жету уақыты мен ара қашықтығы, агрегаттар мен жүріс бөлігінің үйкелуіне кеткен қуат шығындары, белгілі бір

жылдамдықта анағұрлым рұқсат етілген тежелу жолы) бағалауға, басқарылатын дөңгелектердің бұрыштарын орнатуды тексеру мен реттеуге және т.б. мүмкіндік береді. Сынау барысында анықталған барлық ақаулықтарды жою керек.

Стенділік сынаудан бөлек әрбір жүк автокөлігі күрделі жөндеуден кейін 30 шақырым қашықтыққа номиналды жүк көтеруінің 75 %-на тең жүкпен 30 шақырым/сағ жылдамдықтан асырмай жүргізіліп сыналуы керек. Бұл басқарылуды тексеру үшін, сонымен қатар автокөліктің техникалық жай-күйінің әртүрлі жұмыс режимдер және әртүрлі жол жағдайларындағы талап етілген техникалық нормаларға сәйкестігін қосымша анықтау үшін керек. Сондай-ақ жүргізілу кезінде барлық жүйелердің, механизмдер мен жалғанулардың дұрыстығы мен сенімділігі тексеріледі.

Автокөлікті жүргізіп сынағаннан кейін мұқият тексереді. Жүргізілу мен тексеру анықтаған барлық ақаулықтар жойылады. Ақаулықтар анықталмаған жағдайда (немесе оларды жойғаннан кейін) автокөлік соңғы боялуға жіберіледі, сосын техникалық бақылау бөліміне (ТББ) беріледі. ТББ-мен қабылданған автокөлікке (кабинаның алдыңғы панеліне капоттың астына) қабылдану белгісі қойылады.

Жөнделген автокөліктердің сапасы КЖ-ге беру және автокөліктерді, олардың агрегаттар мен түйіндерін жөндеуден шығарудың техникалық шарттарына сәйкес келу керек. Жөндеуден шыққан әрбір автокөлік үшін тапсырыс берушіге осы автокөліктің паспортын береді, онда жиынтықтылығы, техникалық жай-күйі және жөнделген автокөліктің техникалық шарттарға сай келетіндігі көрсетіледі. Техникалық шарттарда белгілі бір уақыт ішінде және осы мерзімдегі белгілі бір жүріп өтілген қашықтыққа дейін автокөліктерге кепілді жөндеу жұмыстары жүргізілітендігі көрсетілген. Осы қызмет ету мерзімі мен жүріп өтілген қашықтықтар автокөлікті «Автокөлікті көліктің қозғалмалы құрамына техникалық қызмет көрсету және жөндеу туралы ереже» және зауыт-дайындаушының нұсқаулығына сәйкес шарттарда пайдаланылса ғана кепілді болып табылады. Кепілдік мерзімі ішінде АЖК-нің себебінен болған тапсырыс берушімен анықталған барлық ақаулықтар нарзылық білдірілгеннен кейін үш тәулік ішінде және ақысыз жойылуы керек. Жөнделген автокөліктердің карбюраторлы қозғалтқыштарын іске кірістіру кезінде күш түсуді шектеу үшін плomba салынған шектеу тығырығымен жабдықталады, оны пайдалану барысында қатаң түрде жаңа қозғалтқыштарға арналып бекітілген ережелерге сай шешу керек.

Қазіргі уақытта автокөлікті пайдаланудың кепілді мерзімі ретінде оны жөндеуден шығарған күннен бастап 12 ай бекітілген және осы уақытта жүрілген қашықтықтар (бірінші категориялы пайдалану үшін) автобустар үшін 20 мың шақырымнан, басқа түрдегі және

тағайындалудағы автокөліктер үшін 16 мың шақырымнан аспауы керек.

Автокөліктердің жөнделген құрамдас бөліктерін кепілді сақтау мерзімі консервация және сақтау ережелерін бұзбаған жағдайда жөндеуден шығарылған күннен бастап 12 айды құрайды.

Автокөлікті КЖ шығару барысында оған мына құжаттар беріледі:

жүргізілген жөндеу туралы, жөндеуден шығарылған күні, шасси мен қозғалтқыштың жаңа нөмірі, сондай-ақ негізгі бояу түсі көрсетілген АЖК-нің белгісі бар автокөлік құжаты;

жөнделген автомобильдерді жүргізіп сынау және кепілдік мерзімі кезіндегі пайдалану ерекшеліктері, сонымен қатар кепілді мерзім ішінде ақаулықтарды жою мерзімі мен ұйымдастырулары көрсетілген пайдалану туралы нұсқаулық.

Қозғалтқышты КЖ-ден шығару барысында оған: төлқұжат, қондырғының ерекшеліктері жүргізіп сынау және кепілді мерзім кезінде қозғалтқышты пайдалану көрсетілген пайдалану туралы нұсқаулық беріледі.

Автокөліктерді, олардың құрамдас бөліктері мен бөлшектерін (бөлшек жиынтықтарын) КЖ шығару қабылдап-тапсыру актісімен ресімделеді.

III БӨЛІМ. БӨЛШЕКТЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ТӘСІЛДЕРІ

10-ТАРАУ. БӨЛШЕКТЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ТӘСІЛДЕРІНІҢ КЛАССИФИКАЦИЯСЫ

Жөндеу кәсіпорны жетуді көздейтін негізгі міндеті тұтынушылар кепілдігін қамтамасыз ете отырып, яғни жөндеуден кейінгі ресурстар

кепілдігі, автокөліктер мен агрегаттарды жөндеудің өзіндік құнын төмендету болып табылады.

Жөндеу қорын (жөндеуге түскен автокөліктер мен агрегаттар) зерттеу көрсеткендей орта есеппен 20 % жуық бөлшектер жарамсыз, 25...40 % жарамды, ал қалған 40...50 % қалпына келтіруге болады. Егер АЖК ақауын табу мен қалпыға келтірудің тиімді тәсілдерін қолданса, онда жарамсыз бөлшектердің мөлшерін едәуір төмендетуге болады.

Бөлшектерді қалпына келтіру технологиясы анағұрлым ресурс үнемдейді, себебі жаңа бөлшектерді дайындаумен салыстырғандағы шығындар азаяды (70 %). Ресурстарды үнемдеудің негізгі көзі материалдарға кеткен шығындар болып табылады. Бөлшектерді дайындау кезінде материалдарға кеткен шығындар орта есеппен жалпы өзіндік құнның 38 % құрайды, ал қалпына келтіру кезінде 6,6 % құрайды. Тозған бөлшектердің жұмыс істеу қабілетін қалпына келтіру үшін жаңа бөлшекті дайындаумен салыстырғанда 5...8 есе аз технологиялық операция орындалуы керек.

Тиімділігіне, еңбек сыйымдылығына қарамастан, бөлшектерді қалпына келтіру әлі толығымен ақталмаған және тіпті ірі жөндеу кәсіпорындардың автокөлік зауыттарында жаңа бөлшекті дайындаудың еңбек сыйымдылығы орта есеппен 1,7 есеге дейін үлкен.

Өндірістің шағын сериялы сипаты, әмбебап жабдықтарды қолдану, оларды жиі қайта баптау, қалпына келтірілетін бөлшектердің аз топтамасы жекелеген операциялардың еңбек сыйымдылығын айтарлықтай төмендету мүмкіндігін қиындатады.

Автокөліктер бөлшектерінің істен шығуының негізгі үлесі жұмыс бетінің желінуіне байланысты – 50 %-ға дейін, 17,1 % зақымданумен байланысты және 7,8 % жарылу, сызат түсудің себебінен болады. Автокөліктің барлық істен шығуының ішінде негізгі орынды қозғалтқыштар алады, оның үлесі 43 %-ға дейін. 85 % -а жуық бөлшектер 0,3 мм артпайтын желіну кезінде қайта қалпына келтіріледі, яғни олардың жұмыс істеу қабілеті кішкене қалыңдықтағы қабатты жағу арқылы қайта қалпына келеді. Салмақ түсетін беткі қабатқа металды жағу және содан кейін механикалық өңдеу бөлшекті бірнеше рет қолдануға мүмкіндік береді.

Қалпына келтірілетін ішкі және сыртқы цилиндрлі беттердің үлесі 53,3 %, бұрандалы беттерде – 12,7 %, шлицті беттерде – 10,4 %, тісті беттерде – 10,2 %, жазық беттерде – 6,5 %, ал қалғандарда – 6,9 %-ды құрайды.

10.1-суретте жөндеу өндірісінде қолданылатын және бөлшектердің қажетті пайдалану сипаттамаларын қамтамасыз ететін бөлшектерді қалпына келтіру тәсілдерінің классификациясы, ал 10,1-кестеде оларды бағалайтын көрсеткіштер келтірілген.

АЖК бөлшектерді қалпына келтірудің көлемі аталуы бойынша сәйкес бөлшектердің болуымен және қосымша бөліктерінің құнымен анықталады.

11-ТАРАУ. БӨЛШЕКТЕРДІ СЛЕСАРЬЛЫҚ-МЕХАНИКАЛЫҚ ӨНДЕУ АРҚЫЛЫ ҚАЙТА ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ

1. Бөлшектерді жөндеу өлшеміне сай өңдеу

Егер өлшемін өзгерту арқылы механикалық өңдеу бөлшектің қыздырып өңделген беткі қабатының ажырауына алып келмейтін болса, онда бөлшек беттерін жөндеу өлшеміне сай өңдеу тиімді болып табылады. Сонда қымбат жалғау бөлшегінің беткі қабатының ақаулары алдын ала қойылған жөндеу өлшеміне дейін механикалық өңдеу арқылы жойылады (мысалы, иінді біліктің мойны), ал басқасын (анағұрлым қарапайым және арзан бөлшек) жаңа сәйкес өлшемдегісіне ауыстырады (ішпектер). Бұл жағдайда жалғану бастапқы орнатуға қайтарылады (саңылау немесе керілу), бірақ орнатылатын бөлшек бетінің өлшемі бастапқыдан өзгеше болады. Жөндеу өлшемінің ішпектерін қолдану (0,5 мм ұлғайтылған) жөнделген цилиндрлер блогы мен шатундардың сапасын сақтай отырып, жөндеу құны мен еңбек сыйымдылығын төмендетуге мүмкіндік береді.

Жөндеу өлшемдері мен оларға рұқсатты дайындаушы зауыт орнатады. Ішпектерді жөндеу өлшемдеріне сай қалпына келтіру қарапайымдылығы және қолжетімділігімен, төмен еңбек сыйымдылығымен (дәнекерлеу және балқыма қаптаудан 1,5...2,0 есе төмен) және жоғары экономикалық тиімділігімен, жөндеу өлшему аясында бөлшектердің өзара алмасуының сақталуымен сипатталады. Тәсілдің кемшіліктері – қосымша бөліктердің тізімдемесінің артыуы және бөлшектерді қоймада сақтау, жинақтау және құрастыру үдерістерін ұйымдастырудың күрделіленуі.

Білік («–» таңбасы) және саңылау («+» таңбасы) үшін кезекті жөндеу өлшемі (11.1-сурет) мына формуламен анықталады

$$D_i = D_n \pm 2i(\beta I_{\max} + z), \quad (11.1)$$

мұндағы D_i — i -ші жөндеу өлшемі, мм; D_n — номиналды өлшем, мм; i — жөндеу өлшемінің нөмірі ($i = 1 \dots n$); β — желінудің біркелкі еместігі коэффициенті; $I_{\max}$ — ең жоғары бір жақты желіну, мм; z — шетке механикалық өңдеу әдібі, мм.

10.1-сурет. Қалпына келтіру тәсілдерінің классификациясы

10.1-кесте

Бөлшектерді қалпына келтіру тәсілдерінің сипаттамалары

Көрсеткіш	Қолмен пісіру			Механикаландырылған балқыма қаптау			Электролиттік жабын		Пластикалық пішін өзгерту (деформация)	Жөндеу өлшеміне сай өңдеу	Қосымша бөлшектерді
	Электр доғалы	Газды	Аргонды доғалы	Флюс қабатының астына	Дірілді доғалы	CO ₂ ортасында	Хромдау ние	Темірлеу ние			
Коэффициент:											
Желінуге төзімділік (45 болатқа қатысы бойынша, ЖЖТ	0,70	0,70	0,70	0,91	1,00	0,72	1,67	0,91	1,00	0,95	0,90
Шыдамдылық (45 болат үлгісіне қатысы бойынша)	0,60	0,70	0,70	0,87	0,62	0,90	0,97	0,82	0,90	0,90	0,90
Ажырату	1,00	1,00	1,0	1,00	1,00	1,00	0,82	0,65	1,00	1,00	1,00
Төзімділік	0,42	0,49	0,49	0,70	0,62	0,63	1,72	0,58	0,90	0,86	0,81
Сыртқы қабаттың есептік қалыңдығы, мм	5,0	3,0	4,0	3...4	2...3	2...3	0,3	0,5	2,0	0,2	5,0
Материал шығыны, кг/м ²	48	38	36	38	31	30	21	23	—	—	—
Қалпына келтіру еңбек сыйымдылығы, сағ/м ²	60	72	56	30	32	28	54,6	18,6	36,2	16,7	148
Қалпына келтіру энергия сыйымдылығы, кВт • сағ/м ²		80	520	286	234	256	324	121	126	121	121
Үдерістің өнімділігі, м ² /сағ	0,01	0,014	0,018	0,033	0,031	0,036	0,018	0,054	0,028	0,06	0,007

$$\beta = I_{\max} / (I_{\max} - I_{\min}) \quad (11.2)$$

мұндағы $I_{\min}$ — ең төменгі бір жақты желіну, мм.

Жөндеу өлшемінің саны:

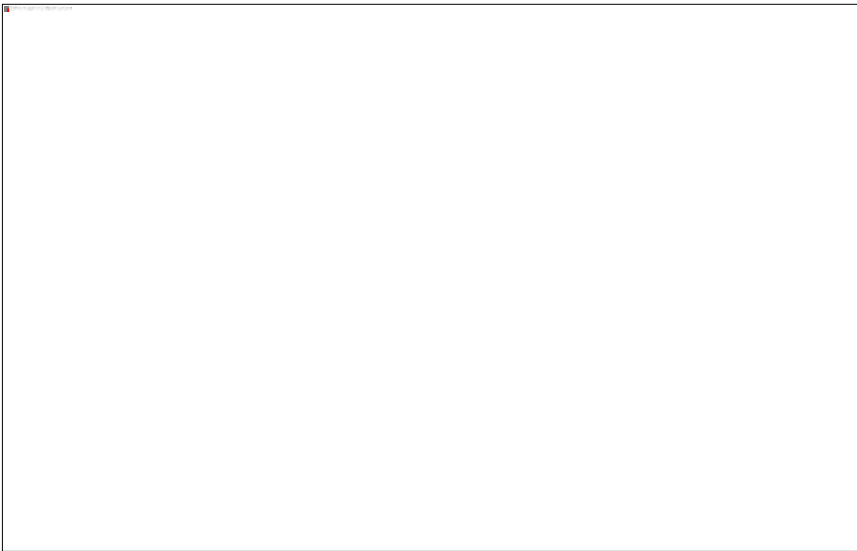
білік үшін

$$n = (D_n - D_{\min}) / \gamma; \quad (11.3)$$

саңылау үшін

$$n = (D_{\max} - D_n) / \gamma, \quad (11.4)$$

мұндағы $\gamma = 2(\rho I_{\max} + z)$ — жөндеу аралығы; $D_{\min}$, $D_{\max}$ — сәйкесінше беріктік шартынан немесе қыздырылып өңделген қабаттың қалыңдығының бұзылғанын анықтайтын білік үшін ең төмен рұқсат етілген диаметр және саңылау үшін ең жоғары рұқсат етілген



диаметр.

Жөндеу аралығы автокөліктің жөндеу аралығында жүріп өтілген қашықтықта бөлшектер бетінің желінуі, механикалық өңдеу әдібі шамасына байланысты. Жөндеу аралығының мәні сәйкес техникалық шарттармен немесе жөндеу туралы басшылығымен реттелген болуы керек.

2. Қосымша жөндеу бөлшегін орнату

Қосымша жөндеу бөлшегі (ҚЖБ) тәсілін корпустық бөлшектердегі бұрамалы және тегіс саңылауларды, біліктер мен өстердің мойнын, тісті іліністі, желінген жазықтарды қалпына келтіру үшін қолданады.

Бөлшекті қалпына келтіру барысында желінген беткі қабат үлкен (саңылау) немесе кішкене (білік) өлшемге сай өңделеді және оған арнайы дайындалған ҚЖБ орнатылады: бұрағыш, төлке, саптама, қарымталаушы тығырық немесе тақтайша (11.2-сурет). Негізгі бөлшекке ҚЖБ бекіту кепілді керілумен, пісірумен, тоқтатқыш бұрамамен, желімді композициямен бұрамаға сығымдалып жүргізіледі. Қосымша бөлшектер үшін материал таңдау барысында олардың жұмыс жағдайын және келесі жөндеуге дейін қызмет етуді қамтамасыз ететінін ескеру керек. Жұмыс бетіне орнатқаннан кейін қосымша бөлшектерді талап етілген дәлдік пен бұдырлықты сақтай отырып номиналды өлшеміне сай өңдейді.

Сығымдау күші F мына формула бойынша есептеледі

$$F = f \pi d L p, \quad (11.5)$$

мұндағы $f = 0,08...0,10$ — үйкелу коэффициенті; d — жанасатын беттердің диаметрі, мм; L — сығымдау ұзындығы, мм; p — сығудың меншікті түйісу қысымы, кгс/мм².

Жанасатын беттердің диаметрі:

білік үшін

$$d = d_{н.о.} - 2\delta, \quad (11.6)$$

төлке үшін

$$d = d_{в.о.} - 2\delta, \quad (11.7)$$

мұндағы $d_{н.о.}$, $d_{в.о.}$ — сәйкесінше білік пен төлкенің төменгі және жоғарғы шектік ауытқуы, мм; δ — төлкенің қалыңдығы, мм.

Төлке қалыңдығының ең төменгі рұқсат етілген мәнін беріктік шартынан анықтайды

$$\delta = pnd/(2[\sigma]), \quad (11.8)$$



11.2-сурет. Желінген саңылауларды (а), тегершіктерді (б), цапфа мойындарын (в), бұрандаларды (г) қосымша бөлшектерді орнату арқылы қалпына келтіру:

1 — желінген бөлшек; 2 — қосымша бөлшек.

мұндағы $n = \sigma_{\tau}/[\sigma]$ — беріктік қоры; $[\sigma]$ — рұқсат етілген күш, кгс/см²; σ_{τ} — төлке материалы үшін тұрақсыздық шегі, кгс/см².

Төлкенің есептік қалыңдығына δ сығымдаудан кейінгі механикалық өңдеудің әдібін қосу керек.

Бөлшектер арасындағы сығудың меншікті жанасу қысымы

$$p = 10^{-3} \Delta / [d(C_1/E_1 + C_2/E_2)], \quad (11.9)$$

мұндағы Δ — ең жоғары есептік керу, шақырым; C_1 және C_2 — қапсырылатын және қапсыратын бөлшектердің коэффициенті; E_1 и E_2 — қапсырылатын және қапсыратын бөлшек материалының серпімділік модульдері, кгс/мм².

$$C_1 = [(d^2 + d_0^2)/(d^2 - d_0^2)] - \mu_1, \quad (11.9)$$

$$C_2 = [(D^2 + d_0^2)/(D^2 - d_0^2)] - \mu_2,$$

мұндағы d_0 — қапсырылатын бөлшек саңылауының диаметрі (білік үшін $d_0 = 0$), мм; D — қамтитын бөлшектің сыртқы диаметрі, мм; μ_1 и μ_2 — қапсырылатын және қапсыратын бөлшек үшін Пуассон коэффициенті (болат үшін — 0,3; шойын үшін — 0,25).

Егер ҚЖБ қою үшін құрастырудың жылулық әдістері қолданылса, онда қапсыратын бөлшекті қыздыру немесе қапсырылатын бөлшектің температурасын мына формула бойынша анықтайды

$$T = 10^{-3} K(\Delta + S)/(\alpha d), \quad (11.11)$$

мұндағы $K = 1,15 \dots 1,30$ — құрастыру барысында ішінара салқындату немесе қыздыруды есептейтін коэффициент; S — кепілді саңылау, мм; α — қапсыратын бөлшекті қыздыру немесе қапсыратын бөлшекті салқындату кезіндегі сызықтық кеңею коэффициенті.

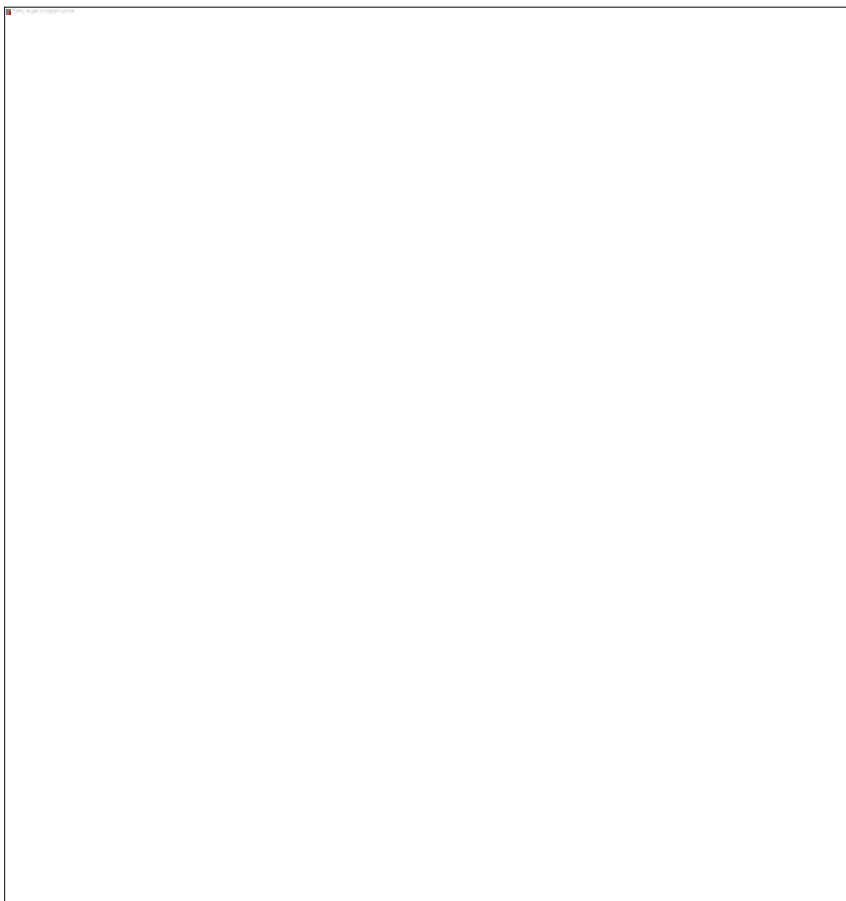
3. Корпусты бөлшектердің жарықтарын фигуралы ендірмелермен бітеу

Корпусты бөлшектердегі (қозғалтқыштардың цилиндрлер блогы және бастиегі, беріліс қораптарының қартерлері, артқы білдектер мен басқа да бөлшектердегі) жарықтарды екі түрлі фигуралы ендірме арқылы бітеуге болады (11.3-сурет).

Тығыздаушы ендірімелер (11,3-сурет, а) қалың қабырғалы және жұқа қабырғалы бөлшектердің саңылаусыздығын қамтамасыз ете отырып, ұзындығы 50 мм үлкен жарықтарды бітеу үшін қолданылады.

Жұқа қабырғалы бөлшектер үшін диаметрі 4,8 мм болатын ендірімелерді қолданады, ал қабырғасының қалыңдығы 12...18 мм болатын бөлшектерге диаметрі 6,8 мм ендірімені қолданады. Тығыздаушы фигуралы ендірімелерді орнату үшін жарықтың айналасынан сәйкесінше 4...5 немесе 5...6 мм қашықтықта диаметрі 4,8 мм немесе 6,8 мм, ал тереңдігі 3,5 немесе 6,5 мм болатын саңылауды бұрғылайды. Сосын арнайы кондукторды қолдана отырып (11.4-сурет), жарық айналасына реттілікпен осындай саңылауларды бұрғылайды. Әрбір бес саңылау сайын (11,5-сурет) жарыққа көлденең жан-жағынан екі саңылау бұрғылайды. Саңылауды сығымдалған ауамен үрлеп тазалайды, ацетонмен майсыздандырады, эпоксидті құраммен өңдейді, фигуралы ендірімелерді орнатады және алып тастайды. Диаметрі 6,8 мм ендірімелерді саңылауға екі қатарда орнатады.

Тарта қысушы ендірімелер (11,3-сурет, б) қалың қабырғалы бөлшектердегі жарықтардың жиектерін тарту үшін қолданылады. Бөлшектерде кондуктормен жарыққа перпендекулярлы етіп төрт немесе алты (әр жағына екі немесе үш) саңылауды диаметрі сәйкес ендіріме диаметріндей етіп, 0,1...0,3 мм адыммен тереңдігі 15 мм қылып бұрғылайды. Саңылаулар арасындағы аралықтарды ендіріме өлшеміне байланысты 1,8 немесе 3,0 мм жалпақтықтағы пластина тәрізді арнайы ойғышпен алып тастайды. Ойыққа фигуралы ендірімені сығымдайды, оны алып тастайды және осы бетту аймағын қорғайды (егеу немесе қозғалатын айналмалы қажағыш шеңбермен).



11.3-сурет. Фигуралы ендірімелер: а — тығыздаушы; б — қысып тартушы

11.4-сурет. Фигуралы ендіріменің саңылауларын бұрғылауға арналған кондуктор:

1 — бұрғылау машинасының айналдырығы (шпиндель); 2 — бұрғылауға арналған құрылғы; 3 — патрон; 4 — бұрғы;

5 — кондуктор; 6 — фиксаторлар; 7 — бұрғыланған саңылаулар; 8 — бөлшек

Фигуралы ендірімелерді әрбір келесі қабатты алып тастай отырып, жарықты толық жапқанша бірнеше қабатта орнатады. Фигуралы ендірімелерді созу әдісімен 20 бет, 3 бетегі бір қалыпты лента түрінде дайындайды.

Жарықты бітеу сапасы стендіде 3 минут аралығында 0,4 МПа қысыммен саңылаусыздыққа тексереді.

Фигуралы ендірімелерді қолдана отырып жарықтарды бітеу бойынша жұмыстарды орындау үшін мына жабдықтарды қолданады: бұрғылаушы машина немесе электр бұрғысы; тегістеуіш машина немесе сыдыра ажарлағыш білдек; тойтару балғасы; бөлшекті сығымдалған ауамен үрлеуге арналған тапанша; ацентонды және эпоксидті шайыр негізіндегі құрамы құйылған ыдыс.

4. Бұрандалы беткі қабаттарды шиыршықты ендірімелермен қалпына келтіру

Желінген немесе зақымданған бұранданы қалпына келтіру әдісінің бірі — ол бұрандалы шығыршықты ендірімені орнату. Бұл ендірімелер бөлшектердің, әсіресе, алюминий мен шойыннан жасалған бөлшектердің бұрандалы жалғануларының сенімділігін арттырады. Шығыршықты ендірімелерді ромбылы қимадағы тотығуға шыдамды сымдардан серіппелі шығыршық түрінде дайындайды (11.6-сурет).

Бұрандалы бетті қалпына келтірудің технологиялық үдерісіне төмендегілер жатады:

қосымша кондукторларды қолданып, саңылауларды бұрғылау және жүзін шешу ($1 \times 45^\circ$). 100 мм ұзындықта саңылау өсінің жылжуы 0,15 мм үлкен емес, саңылау өсінің ауытқуы 0,15 мм үлкен емес.

бұрғыланған бөлшек саңылауына бұранда ою (21.3-ккестені қараңыз). Ою жылдамдығы 4...5 м/мин, айналу жиілігі 60...80 мин⁻¹

Жетек



11.6-сурет. Бұрандалы шығыршықты ендіріме



11.5-сурет.

Тығыздаушы және тартып қысушы ендірмелерді орнату сұлбасы

бөлшекке бұрандалы ендірмені орнату: бұрандалы ендірмені монтажды құралға орнату (11,7-сурет, а); құрал білігін оның технологиялық жетегі біліктің төменгі бөлігіндегі ойыққа кіретіндей етіп

бұрандалы ендірімеге кіргізу; құрал ұшындағы саңылауға ендірмені бұрау, сосын құрал арқылы бөлшектің бұрандалы саңылауына бұрау (11.7-сурет, б); құралды шығарып және бұрандалы ендірменің технологиялық жетегін жою (шапқымен ұру арқылы);

«өтетін» және «өтпейтін» калибр немесе бақылаушы бұрандама арқылы бұранданы қалпына келтіру сапасын бақылау. Бақылау барысында бұрандалы ендірмен калибрмен бірге бұралмауы керек (бақылау бұрандамасы).

Ендірменің барлық ұзындығына оралған өтетін калибр жан-жаққа 0,5 мм артық ауытқымау керек. Сәйкес өлшемдегі өтпейтін бұрандалы калибр бөлшекке орнатылған ендірімеге бұралмауы керек. Бұрандалы ендіріме бұрандалы саңылауға бір орам бұрандаға кіріп тұру керек. Оны басуға тыйым салынады.



a

б

11.7-сурет. Бұрандалы ендірмені орнату: а
— монтажды құралға; б — бөлшектің
бұрандалы саңылауына

5. Отырғызу саңылауларын тілінген төлкемен қалпына келтіру

Тілінген төлкелер арқылы отырғызу саңылауларын тербелу мойынтіректеріне қарай қалпына келтіреді. Технологиялық үдеріске төмендегі операциялар кіреді:

тілікті төлкелермен дайындаманы әзірлеу. Тілікті төлкелердің дайындамаларын ені H және ұзындығы $L = l + 3...5$ мм қатты болат ленталарынан жасайды. Лента қалыңдығы бөлшек желінуіне байланысты (11.1-кесте). Тілікті төлкенің дайындамасының ұзындығы мен ені мынаған тең

$$L = \pi (d_{\max} - \lambda + \delta), \quad (11.12)$$

$$H = B (1 + \psi/100), \quad (11.13)$$

мұндағы L — тілікті төлке дайындамасының ұзындығы, мм; $d_{\max}$ — егелген саңылаудың ең жоғары диаметрі, мм; λ — лентаның номиналды қалыңдығы (11.1-кесте), мм; δ — рұқсат етілген лента қалыңдығы, мм; H — тілікті төлке дайындамасының ені, мм; B — қалпына келтірілетін беттің ені, мм; ψ — салыстырмалы өстік пішімін өзгертудің шамасы (сандық мәндер 11.1-кесте келтірілген);

төлкені арнайы құралдармен бұғу арқылы оны дайындамадан бұрау. Төлкені бұрағаннан кейін оның бір бүйіріндегі жүзді шешеді;

жөнделетін саңылауды тілікті төлкеге сай дайындау: саңылауды егеп өңдеу; үшбұрышты профильдің бұрама тәрізді жырашығын өңделген бетте тілу;

жонғыш білдектің артқы қысқыштарының күпшесіне бекітілетін арнайы жақтаулар арқылы жөнделетін саңылауға төлкені орнату (11,8-сурет)

11.1-кесте

Қалпына келетін саңылаудың желінуіне байланысты болат
лентасының параметрлері

Жөнделетін саңылау диаметрін арттыру, мм	Лентаның номиналды калықдығы, мм	Бұрау кезінде лентаның салыстырмалы өстік пішімін өзгертуі,
До 0,5	0,8	15,2
0,5... 0,7	1,0	13,2
0,8... 1,0	1,2	12,5
1,0... 1,2	1,4	11,5
1,2... 1,4	1,6	10,2



11.8-сурет. Жонғыш
білдекте тілікті төлкені
бөлшек саңылауына
орнату сұлбасы:

1 — бөлшек; 2 — тілікті
төлке; 3 — жақтау; 4 —
сұққыштар (штифт); 5 —
артқы қысқыштың күпшесі;
6 — білдек патроны



9

11.9-сурет. Тілікті төлкені
дөңгелету сұлбасы:

1 — бөлшек; 2 — аунақшалар;
3 — тіреуіш мойынтірек; 4 —
серіппе; 5 — реттейтін
гайкалар; 6 — топсалы
қосымша; 7 — тілікті төлке; 8
— жырашық; 9 — жонғыш
білдек патронының
жұдырықшасы

Арнайы дөңгелеткіштер арқылы төлкені мына режимдерде
дөңгелету: айналу жылдамдығы 50...70 м/мин, беріліс 0,3...0,4
мм/айн; жаңа бөлшектің сызбасына сәйкес жүзді өңдеу деталі.

12-ТАРАУ. БӨЛШЕКТІ ПЛАСТИКАЛЫҚ ПІШІН ӨЗГЕРТУ ТӘСІЛІ АРҚЫЛЫ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ

12.1. Үдерістің мәні

Пластикалық пішін өзгерту тәсілі бөлшектің формасы мен көлемін
металды қысым арқылы қайта бөлу жолымен бұзбай өзгертуге
негізделген, яғни бөлшек металының пластикалық қасиеттерін

пайдалануға негізделген. Тәсілдің ерекшелігі – бұл металды бөлшектің жұмысқа жарамсыз бетінен оның қалыпты көлемдегі тозған жұмыс бетіне ауыстыру. Бөлшектердің пластикалық пішіндерін суық қалпында немесе арнайы құралдармен сығымдалған қыздырылған күйде өзгертуге болады.

HRC 30 (төмен көміртекті болаттар) дейінгі қаттылықтағы болат бөлшектер, сондай-ақ түрлі-түсті металдар мен қорытпалардан жасалған бөлшектердің пішіндері, әдетте, алдын ала термоөңдеуден өтпестен, суық күйде өзгертіледі. Суықтай пішін өзгерту кезінде металдың беріктігі байқалады, яғни бекітіледі, бұл жағдайда металдың беріктігі мен қаттылығының шегі оның пластикалық қасиетін бір уақытта төмендеткен кезде жоғарылайды. Бұл үдеріс көп күш жұмсауды қажет етеді, сондықтан бөлшекті қалпына келтіру кезінде оны өте жиі қыздырады.

Орта және жоғары көміртекті болаттан жасалған бөлшектер қыздырылған күйде қалыпқа келтіріледі. Бөлшектерді қалпына келтіруде қыздырудың және металдың пластикалық пішінін өзгерту температурасының жоғарғы шегін ескеру қажет. Металдың пластикалық пішінін салыстырмалы түрде төмен температурада өзгерту қақтап бекітуге және металда жарықшақтың пайда болуына әкелуі мүмкін. 12.1-кестеде металды қысыммен ыстықтай өңдеу интервалдары келтірілген. Бөлшектің құрылымына, сипаты мен тозған жеріне байланысты қыздыру жалпы немесе жергілікті болуы мүмкін.

12.1-кесте

Металды қысыммен ыстықтай өңдеу интервалдары, °C

Бөлшек материалы	Өңдеу	
	Басталуы	Аяқталуы
Көміртегі бар болат, %:		
< 0,3	1200... 1150	800... 850
0,3...0,5	1150... 1100	800... 850
0,5... 0,9	1100...1050	800... 850
Болат:		
төмен қоспаланған	1100	825... 850
орташа қоспаланған	1100... 1150	850... 875
жоғары қоспаланған	1150	875... 900
Мыс қоспасы:		
қола	850	700
жез LC59	750	600

Бөлшектердің көлемдерін қалпына келтіру мынадай операциялардан тұрады: дайындық – жұмсарту немесе өңделетін беттердің пішінін суықтай немесе ыстықтай өзгерту алдында қыздыруға жіберу; пішінін өзгерту – тұндыру, кеңейту, қысу, созу, түзету, электрмеханикалық өңдеу және т.б.; пішінін өзгертуден кейін өңдеу – қалпына келтірілген беттерді қажет етілген көлемге дейін механикалық өңдеу және қажет болғанда қыздырып өңдеу; сапасын бақылау.

1. Бөлшектердің тозған беттерінің өлшемдерін пластикалық пішін өзгерту тәсілімен қалпына келтіру

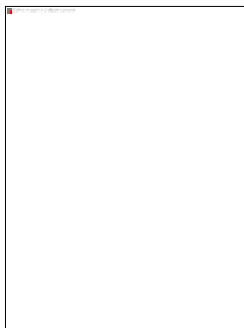
Тұндыруды (12.1, а сурет) тұтас және қуыс бөлшектердің сыртқы диаметрін үлкейту үшін, сондай-ақ қуыс бөлшектердің ішкі диаметрін олардың биіктігін (қола төлкелер және т.б.) қысқарту есебінен азайту үшін қолданады. Төлкелердің биіктіктерін 8...10 %-ға дейін қысқартуға болады.

Тұндыру кезінде Р сыртқы күшінің әрекет бағыты 5 пішін өзгерту бағытына перпендикуляр болады. Тұндырар алдында саңылаудың, жыра мен керткі жердің формаларын сақтау үшін оларға болат ендірмелер қойылады. Түрлі-түсті металдардан жасалған төлкені тұндыру гидравликалық сығымдалған арнайы құрылғыларда жүргізіледі (12,1 б сурет). Арнайы қалыптарда сомдау

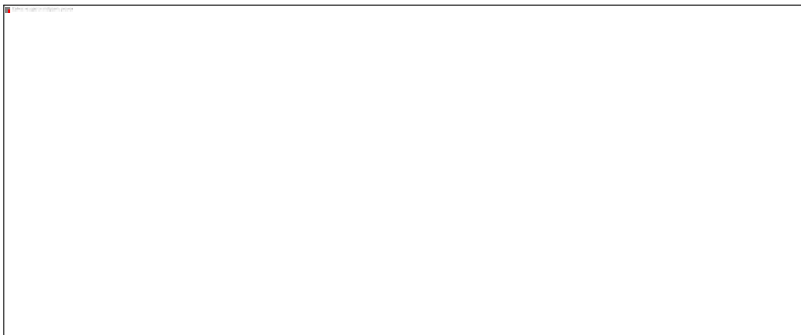
температурасына дейін қыздырған кездегі тұндыру болат біліктердің ұшында орналасқан мойындарда қалыпқа келтіріледі.

Қысу (12.2, а сурет) тұндырудан бөлшектің биіктігінің өзгермеуімен ерекшеленеді, ал оның диаметрінің үлкеюі металдың жарамсыз бөлігін қысу есебінен болады. Бөлшек клапандарының қақпақтарын, тісті дөңгелектерді (12.2, б сурет), оймакілтекті біліктің бүйір жақ беттерін (12.2, в сурет) және т.б. қысу арқылы қалпына келтіреді. Оймакілтектерді металға енгізіліп, оймакілтекті жан-жаққа 1,5...2,0 мм-ге ажырататын сүйір шығыршықтың ұзына бойғы өсінің бағыты бойынша жұқартады. Бұл жұмысты диаметрі 60 мм, сүйірлену радиусы шамамен 0,4 мм болатын шығыршықтармен орындайды. Шығыршыққа түсетін күш 2,0...2,5 кН құрайды.

Кеңейтуді (12.3, а сурет) қуыс бөлшектердің (төлкелер, поршень сұққылары және т.б.) биіктігіне қатысты өзгермейтін сыртқы диаметрін үлкейту үшін қолданады. Бөлшектердің сыртқы диаметрлерін өзгерту олардың ішкі диаметрлерін үлкейту есебінен болады. Бөлшектерді саңылаулар арқылы кеңейтуде шарлар (12.3, б сурет) немесе арнайы түзеткіштер (12.3, в сурет) басып кіргізіледі. Диаметрді кеңейтуге бөлшектің материалы, кеңейту температурасы, тозған жердің көлемі мен өлшемі әсер етеді. Бұл ретте бөлшектің қысқаруы және онда жарықшақтың пайда болуы мүмкін.

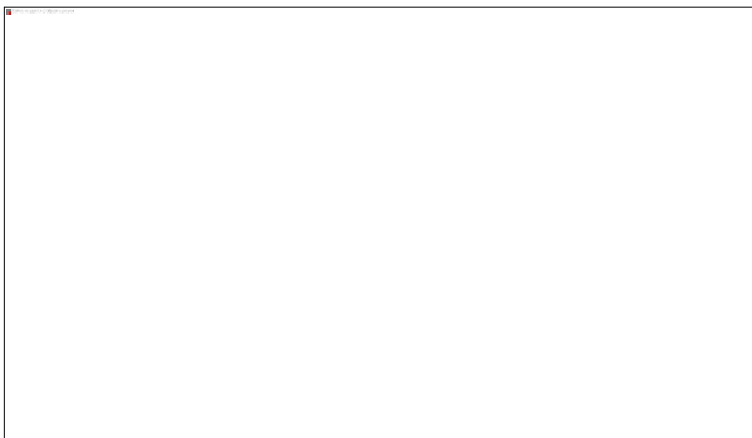


12.1-сурет. Тұндыру арқылы
пластикалық пішін өзгерту: а —
қағидалық сұлба; б —
бұлғақтың бастиегін төлкенің
қысымымен тұндыру; 1, 4 —
түзеткіштер; 2 — төлке; 3 —
бұлғақ



12.2-сурет. Қысу арқылы пластикалық пішін өзгерту: а — қағидалық сұлба; б — тісті дөңгелектерді қалпына келтіру; в — оймакілтектің бұзылған бөлігін қалпына келтіру; 1 — итергіш; 2 — центрлейтін конус; 3 — тілінген конусты серіппелі төлке; 4 — пуансон; 5 — шектелген сақина; 6 — тісті дөңгелек; 7 — матрица

Қысу (12.4, а сурет) арқылы ішкі беттері тозған бөлшектер олардың сыртқы өлшемдерін азайту есебінен қалпына келтіріледі, бұның олар үшін маңызы жоқ (гидрожүйелер сорғыларының корпусы, иінтіректердің, ашалардың және т.б. тесіктері). Қысу арнайы құралмен сығымдау арқылы суық күйде жүзеге асырылады (12.4, б сурет). Төлкені бұрышы $7... 8^{\circ}$ болатын тарылатын кіріс саңылауы бар, калибрлеуші бөлігі мен шығыс саңылауының бұрышы $18...20^{\circ}$ -қа кеңейетін матрица арқылы қозғалтады. Матрицаның калибрлеуші бөлігі бөлшектің ішкі диаметрін қажетті өлшемге дейін жазу әдібін ескере отырып, тозу шамасына азайтуға мүмкіндік береді.



12.3-сурет. Кеңейту арқылы пластикалық пішін өзгерту: а — қағидалық сұлба; б — шармен көлемді кеңейту; в — түзеткішпен көлемді кеңейту



12.3-сурет. Қысу арқылы пластикалық пішін өзгерту: а — қағидалық сұлба; б — төлкелерді қысуға арналған құрал; 1 — тірек төлке; 2 — матрица; 3 — қалпына келтірілетін төлке; 4 — жақтау.

Сыртқы өлшем биіктету тәсілдерінің бірі арқылы қалпына келтіріледі. Бөлшекті қалпына келтіріп болған соң жарықшақтардың жоқ екендігіне тексерілу керек.

Айналдыру бөлшектің тозған бетінің жекелеген бөліктерін жұмыс құралымен ығыстыруға негізделген (12.5-сурет). Бұл тәсіл 0,3 ...0,4 мм-ге айналдырылатын бөлшек бетінің диаметрін ұлғайтуға мүмкіндік береді және шайқалма мойынтірек астындағы тозған қондырмалы орынды қалпына келтіру үшін қолданылады. Көлемді айналдыруды жөндеуге жататын бөлшектер түріне дифференциал қорабының ыдысы, беріліс қорабының білігі, айналма шетмойыны және т.б. жатады. Айналдыруға қыздырып өңделмейтін, жеткілікті индустриалды май берілетін бөлшектер ұшырайды. 70 кгс/см² аспайтын байланыс күшін қабылдайтын бөлшектер үшін қолдану ұсынылады. Қаттылығы HRC < 32 болатын бөлшектерді суық күйде қалпына келтіруге болады. Бөлшектерді айналдыру кезінде

$$nt = nd,$$

талабын сақтау қажет,

мұндағы n — құрал тістерінің саны; t — айналдыру қадамы, мм; d —

қалпына келтірілетін беттің диаметрі, мм.



12.5-сурет.

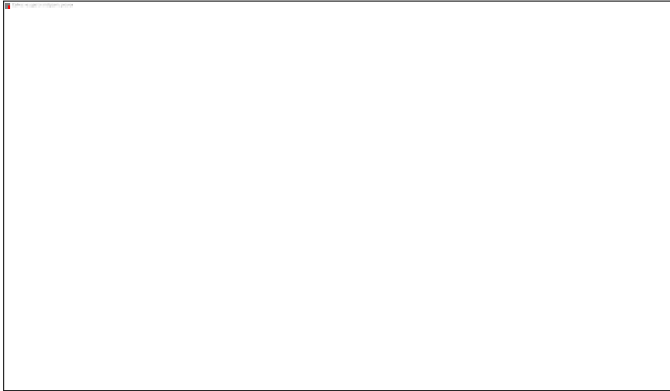
Айналдыру арқылы пластикалық пішін өзгертудің қағидалық сұлбасы

Айналдыруға арналған құрал ретінде беті кедір-бұдыр цилиндрлі шығыршық немесе жонғыш білдектің суппортына орнатылған шарлары бар құрсау қолданылады.

Айналдыру режимі (м/мин): болаттан жасалған шығыршықтар үшін жылдамдық — 8...20, шойынға — 10... 15, жез бен қолаға - 30...50, алюминийге — 90-ға дейін; қаттылығы

НВ 270... 300 болатқа беру: ұзына бойы – 0,6, көлденең — $0,15 \text{ мм}^{-1}$.
Өту саны бөлшектің материалына, металдың қысылған қабатының
қадамы мен қалыңдығына байланысты болады.

Электрмеханикалық өңдеу жылжымайтын құралдар бөлшектерінің беттерін қалпына келтіруге арналған және пішін өзгерту аймағында металды электр тоғымен жасанды түрде қыздырудан тұрады, ол металдың пластикалық қасиеттерінің артуына мүмкіндік береді. Өңдеу сұлбасы 12.6, а суретте келтірілген. Үдеріс екі операциядан тұрады (12.6, б сурет): металды түсіру және дөңес жерлерін қажетті өлшемге дейін тегістеу.



12.6-сурет. Электрмеханикалық өңдеудің пластикалық пішінін өзгерту:

а — өңдеу сұлбасы; б — түсіру және тегістеу сұлбасы; 1 — бөлшек; 2 — тегістелетін пластина; 3 — отырғызу пластинасы; 4 — түсіруші трансформатор

Өңдеу жонғыш білдекте жүргізіледі. Суппорттың кескіұстағышына жұмыс құралы бар арнайы түзеткіш бекітіледі. Бөлшек пен құралды түсіруші трансформатордың екінші орамасына қосады. Бөлшекті айналдырған кезде оған f пластинаның түйіскен бетінен 3 есе үлкен болуы керек S ұзына бойғы берілісі бар құрал қысылады. Бөлшек пен құралдың түйісу аймағы арқылы (түйісу алаңы кішкентай) 1... 6 В кернеулі 350...700 А тоқ жіберіледі. Бөлшек бірден 800...900°С-қа дейін қызады және құралмен пішіні өзгертіледі. Өңдеу беткі қабаттың шыңдалуына мүмкіндік беретін суыту арқылы жүзеге асырылады.

Отырғызатын және тегістейтін құрал ретінде пластина немесе қатты қоспадан жасалған шығыршық қолданылады (сүйір бөлшекті отырғызу үшін және дөңгелек бөлшекті тегістеу үшін). Қысқан кезде бұрандаға ұқсас дөңбектер пайда болады. Бөлшектің диаметрі $\delta_{ж}$ -дан δ_s -қа дейін ұлғаяды. Беткі қабатты тегістеу $\delta_{ж}$ -ға дейін жүзеге

асырылады. Тегістелетін пластинканың ені берілістен 3...5 есе үлкен болады.

Бөлшекті өңдегеннен кейін беткі қабаты үзік-үзікке бөлініп, бөлшекпен жанасатын түйісу алаңы азаяды. Түйісу алаңының 20%-ға шекті азаюына жол беріледі. Шынықпаған бөлшектердің диаметрі 0,4 мм-ге, ал шыңдалған бөлшектердікі 0,2 мм-ге ұлғаюы мүмкін.

2. Бөлшек формаларын қалпына келтіру

Көптеген бөлшектерді пайдалану кезінде қалдық ақаулар пайда болады: иілу, бұралу, өзгеру және майысу (біліктер, өзектер, иінтіректер, рамалар, арқалықтар және басқалар). Осы ақаулықтарды жөндеу үшін түзетулер жасалады. Бөлшектердің ақаулары мен өлшемдерінің дәрежесіне байланысты түзетудің механикалық, термомеханикалық және қыздыру тәсілдері қолданылады.

Механикалық түзету кезінде қысым және бекіту сияқты екі тәсіл қолданылады.

Қысыммен механикалық түзету суық күйде немесе қыздыру арқылы жүргізіледі. Суық күйде түзету диаметрі 200 мм-ге дейінгі біліктерде егер f майысуының шамасы (иілу жебесі) 1 м ұзындықтағы білікке 1 мм-ден аспаған жағдайда жүзеге асырылады (12.7-сурет). Иілу жебесінің өлшеміне индикатор көрсететін біліктің соғуының сандық мәнінің жартысы қабылданады. 4 білікті түзету үшін призмаға немесе бұрандалы немесе гидравликалық сығымдалған 5 тірекке дөңес жағын жоғары қаратып қояды және түрлі-түсті қорытпадан жасалған 2 төсеме арқылы білікте түзетуге дейін болған f майысқан жерінен 10...15 есе үлкен кері шамадағы f майысқан жері болатындай етіп сығымдалған 3 штоктың қысымымен майыстырады. Түзетудің дәлдігін 1 индикатормен бақылайды.

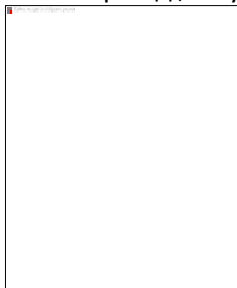
Сығымдауды

$$P = 6,8 \text{ От}^{\wedge} \text{У}(10^3 /), \quad (12.2)$$

формуласы бойынша есептелетін түзету күші бойынша таңдайды.

Мұндағы P — түзету күші, кН; σ_r — білік материалының ағу шегі, МПа; d — білік қимасының диаметрі, м; l — тіректер арасындағы қашықтық, м.

Механикалық суықтай түзетудің кемшіліктері — бұл бөлшектің кері әрекетінің қауіптілігі, беріктігінің және жұмыс істеу қабілетінің төмендеуі. Кері әрекеттің қауіптілігі ішкі теңгерілмеген кернеудің пайда болуынан көрінеді, ол уақыт өте келе бөлшектің ауқымды



12.7-сурет. Білікті суық күйінде балқытудың сұлбасы: а — монтажды; б — есептік: 1 — индикатор; 2 — төсеме; 3 — қысатын шток; 4 — білік; 5 — тіреуіштер

ақауына әкеледі.

Бөлшектің беріктігі оның беткі қабаттарында созушы кернеулердің орны пайда болуынан нашарлайды, осының себебінен бөлшектің тозуы 15...40 %-ға жетеді.

Суықтай түзетудің сапасын арттыру үшін мынадай тәсілдер қолданылады: бөлшекті ұзақ уақыт бойы сығымдап ұстау; бөлшекті екі қайтара тексеру, мұнда бөлшек бірінші рет майысқанда сырт жағына түзетеді; бөлшекті түзетуді кейін термоөңдеуден өткізе отырып тұрақтандырады. Соңғы тәсіл жақсы нәтижелер береді, алайда қыздырған кезде бөлшекті қыздырып өңдегенде бұзылу қаупі бар, бұдан бөлек ол алғашқы екі тәсілден қымбатырақ болады.

Механикалық ыстықтай түзету бөлшектегі үлкен ақауларды жөндеу қажет болғанда жүргізіледі және 600...800°C температурада жүзеге асырылады. Бөлшектің бір бөлігін де, сонымен қатар бүкіл бөлшекті де қыздыруға болады. Түзету бөлшекті қыздырып өңдеумен аяқталады.

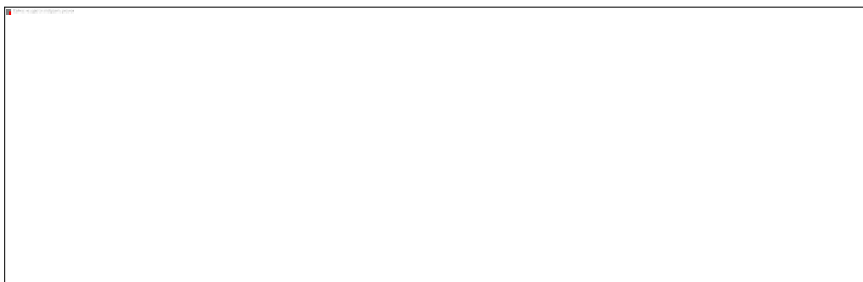
Бекітіп түзетуде (соғуда) қысыммен түзетудегі сияқты кемшіліктер жоқ. Ол қарапайым әрі шағын ғана еңбек сыйымдылығы бар. Дұрыстап соққан кезде оның уақытының тұрақтылығымен; түзетудің дәлдігімен (0,02 мм-ге дейін); бөлшектің беріктігінің тозуын азайтумен; бөлшектің күшейтілмеген бөліктері есебінен түзету мүмкіндігімен анықталатын бөлшекті түзетудің жоғары сапасына жетуге болады (12.8-сурет).

Соғу үшін құрал ретінде пневматикалық немесе қол балғалары қолданылады. Бөлшектің беткі қабаттарына ұрылған соққыдан бөлшектің тұрақты ақауын тудыратын жергілікті сығымдалған кернеу пайда болады.

Түзету ұзақтығы бөлшектің материалына, соққы энергиясына және соққы құрылымына байланысты болады.

Қыздырып түзету тәсілі бөлшектің (біліктің) дөңес келген шектеулі бөліктерін қыздыру арқылы жүзеге асырылады. Қыздыру нәтижесінде металл кеңі бастайды.





12.8-сурет. Иінді білікті бекіту (соғу) арқылы түзету

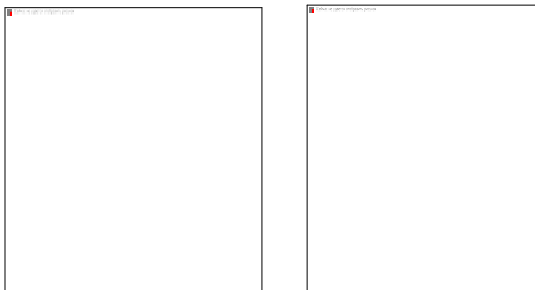
Көршілес салқын бөліктердің қарсы әрекеті қысылған күштердің пайда болуына әкеледі. Білікті түзету нәтижесі талшықтардың пластикалық беріктігі болып табылатын қысылған күштердің әрекетінен болады. Түзетудің тиімділігі бөлшектің ұшын бекіту дәрежесіне байланысты – майысуды арқалықтың бекітілмеген ұшына қарағанда қатты бекіткенде 5...10 есе тез жөндеуге болады. Болат бөлшектерді қыздырудың оңтайлы температурасы 750...850°C құрайды.

Түзетудің термомеханикалық тәсілі кезінде бөлшекті барлық деформацияланбаған қимасы бойынша біркелкі қыздыру жүзеге асырылады, кейін ішкі күш арқылы түзетіледі. Қыздыру газ жанарғысы арқылы жандыру температурасына дейін (750...800°C) жүзеге асырылады.

Капоттардың, қанаттардың майысуын қыздырмай түзету және тегістеу егер олардың қабырғаларының қалыңдығы 1 мм-ден аспайтын болғанда қолданылады.

Майысқан жерлерді алдын ала түзету үдерісі бөлшектің жаншылған бөлігін дұрысталғанша қағу арқылы жүргізіледі және ол қаққы деп аталды. Қаққыдан кейінгі беткі қабатты тегістеудің соңғы үдерісін түзету деп атайды. Майысқан жерді түзету кезінде оның астына тіреуіш 3 қояды (12.9, а сурет); майысқан жерді беткі қабаттың зақымдалмаған бөлігіне дейін балғамен ұрып түзетеді. Балғамен қаққаннан кейінгі дөңес жерлерді ағаш немесе резіңке балғамен тегістейді. Майысқан жерлерді түзеткенде мынадай талаптар сақталады: үшкірленіп бүгілмеген және қатпарланбаған терең майысқан жерлерді ортасынан бастап және біртіндеп шетіне таман соққылап тегістейді; үшкір бұрыштары бар майысқан жерлерді үшкір бұрышынан бастап немесе қатпарларды тегістеп қағады; жазық майысқан жерлерді шетінен бастап және біртіндеп ортасына ұрғылап тегістейді.

Тегістеуді қолмен және механикаландырылған тәсілмен жасауға болады. Қолмен жасалатын тегістеуді қалпына келтірілетін панельдердің пішіні бойынша таңдалатын тегістеуші балғалармен және тіреуіштермен орындайды. Созылыңқы беткі қабаттың үстіне



бір қолымен панельге қысатын тіреуіш 3 қояды (12.9, б сурет).

12.9-сурет. Майысқан жерлерді түзету және тегістеу: а — түзету; б — тегістеу; 1 — түзету; 2 — майысқан жер; 3 — тіреуіш; 4 — тегістеуші балға

Қалпына келтірілетін қабаттың беткі жағына 4 тегістеуші балғамен тіреуішке түсу үшін жиі соққылайды. Сонымен қатар соққыны біртіндеп бір нүктеден екіншісіне ауыстырып, дөңес жерлерді тегістеп, ойық бөліктерді көтереді. Алақан кедір-бұдырды сезуді тоқтатқанша тегістеуді жалғастыра береді. Жұмыс кезінде балғаның басымен барлық тұтастықты соққылау керек. Балғаның үшкір жақ басымен тегістеу қиындық тұратын керткі жерлерді (сызаттарды) соққылайды.

1. Сыртқы қабатының пластикалық пішіні өзгертілген бөлшектердің механикалық қасиеттерін қалпына келтіру

Сыртқы қабатының пластикалық пішіні өзгертілген (СПӨ) бөлшектерді өңдеу – бұл өңделетін бөлшек материалының сыртқы қабатының пластикалық пішін өзгеретін жұмыс денелері үшін әртүрлі құралдар көмегімен қысым арқылы өңдеу түрі; жеткілікті деңгейде созылу қасиеті бар болаттан, шойыннан, түрлі-түсті металдар мен қоспалардан жасалған бөлшектерді қалпына келтіру кезінде қолданылады.

СПӨ өңдеу нәтижесінде сыртқы қабаттың кедір-бұдырлығы тегістеледі; сыртқы қабаты беріктенеді; калибрленеді; сыртқы қабаттың жаңа геометриялық формасы пайда болады; құрылымдық күйдегі қалдық кернеу тұрақталады.

Пішіні өзгерген шығыршықтарды өзекке ауыстыратын СПӨ өңдеу кезінде пластикалық пішін өзгертуді шығыршықтың алдынан, кейбір қашықтықта бетінен бастайды.

Пішіні өзгертілген шығыршықтардың өңделген сыртқы қабатпен түйісу аймағында пластикалық пішіні өзгерген қабатқа бағыттауға мүмкіндік беретін металдың тежелген (қысылған) сына тәрізді көлемі пайда болады. Металл негізінен айналма бағытқа орнығады. Микротегіссіздіктің ішкі дөңестерінде металдың өстік ағыны байқалады. Тегіс емес жерлер пластикалық пішінін өзгертеді және ойық жерлер бітеледі. Ойықтардың орналасу деңгейі үнемі сақталады.

Шығыршықты пішін өзгертетін құралдар мен құрылғылар бір-бірінен өңделетін сыртқы қабаты, үдерістің кинематикасы, пішіні өзгеретін элементтердің формасы, өлшемі, саны, өңделетін сыртқы қабатпен түйісу сипаты, пішін өзгерту тәсілі мен күштерінің тұрақтылығы және т.б. бойынша ажыратылады.

Шығыршықты құралдар *пішін өзгерту күштерін жасау* тәсілі бойынша реттелетін (қатты) және өздігінен бапталатын болып бөлінеді.

Реттелетін пішін өзгертуші құралдарда пішін өзгерту күші өңделетін бөлшек диаметрі мен құралдың бапталатын диаметрі арасындағы айырмашылық тартылыс есебінен болады. Қатты бөлшектерді реттелетін құралдармен өңдеу өлшемнің дәлдігін арттыруға, сондай-ақ сыртқы қабаттың формасын (сопақтығын, конустығын) өзгертуге мүмкіндік береді.

Өздігінен бапталатын пішін өзгертуші құралдарды қайта бекітуге бейім онша қатты емес бөлшектер мен материалдарды өңдеуде қолдану ұсынылады. Олар пішін өзгертуде қажетті күш жұмсайтын және өңдеу барысында оны белгілі бір деңгейде тіреу үшін механизмдермен (серіппелі, пневматикалық, гидравликалық) жабдықталған; сыртқы қабаттың біркелкі беріктігін және бетінің тұрақты кедір-бұдырлығымен қамтамасыз етеді.

Пішін өзгертуші құралдар мен құрылғыларда өзекті және сақиналы шығыршықтар қолданылады. Өзекті шығыршықтар цилиндр, конус формалы бөлшектерді бекітуге қызмет ететін сеператорлы типтегі көпшығыршықты бекіту құралында, сондай-ақ жазық сақиналы сыртқы қабаттарды бекіту үшін қолданылады, ал сақиналы шығыршықтар ойық, жыра түріндегі кернеулерді шоғырлағышы бар бөлшектерді, сондай-ақ сыртқы цилиндрлі қабаттарды берік ететін және калибрлейтін құралдарда қолданылады.

Кинематика қозғалысы бойынша пішін өзгертуші құралдар мен құрылғылар қарапайым және дифференциалды болып бөлінеді. Қарапайым құралдар қарапайым бекіту сызбасы бойынша жұмыс істейді, пішін өзгертуші шығыршық өзінің өзегін (материалдық немесе геометриялық) айнала қозғалады. Дифференциалды құралдар барлық пішін өзгертуші шығыршықтар үшін бірыңғай тірек қабаттың болуымен сипатталады, соның арқасында, айналатын қозғалыстан басқасы, олар өңделетін бөлшекке қатысты тасымал қозғалыс жасайды.

Пішін өзгертуші құралдар өңделетін сыртқы қабатпен түйісу сипатына қарай статикалық — үздіксіз әрекет және соққылық — импульсті болып бөлінеді. Статикалық құралмен өңдеу кезінде пішін өзгертуші шығыршықтың өңделетін сыртқы қабатпен түйісуі пішін өзгертудің тұрақты күшінің әсерінен үздіксіз жүзеге асырылады. Соққылы әрекет жасайтын құралдар бөлшектің сыртқы қабатымен шығыршықтың түйісуін үзуге арналған механизмдермен жабдықталған.

Цилиндрлі саңылаулардың сыртқы пластикалық пішінін шығыршықты құралдармен өзгерту дөңгелету арқылы жүзеге асырылады. Көпшығыршықты реттелетін дифференциаланған дөңгелетулер (12.10-сурет) болаттан, шойыннан, түрлі-түсті металдар

мен қоспалардан дайындалған бөлшек саңылауларының (қаттылығы 40 HRC дейін) 25-тен 250 мм-ге дейінгі диаметрлерін өңдеу үшін қолданылады. Оларда пішін өзгертуші шығыршықтар 1 сепаратордың 3 маңайына біркелкі орналасқан. Шығыршықтың тірегі түзеткішке 4 орнатылған конус 2 болып табылады. Сепаратордың өстік жылжуы бір жағынан түзеткіштің белдемесімен, екінші жағынан дөңгелету өлшемдерін реттеуге арналған гайкамен 5 және контргайкамен 6 шектелген. Серіппе 9 шығыршықты сепараторды өңделетін бөлшекті дөңгелеткеннен кейін бастапқы қалпына автоматты түрде қайтару үшін қызмет етеді. Түзету кезінде сепаратордың қажалуын азайту үшін және сепараторда қажалу мүмкіндігін болдырмау үшін төлке 8 орнатылған. Өңдеу кезінде өстік күш мойынтірекпен 7 қабылданады. Шығыршықтар түсіп қалмау үшін қақпақпен қорғалады. Майлап суытатын сұйықтық түзеткіші мен тірек конусты бекітуге арналған гайкасы 10 бар саңылау арқылы беріледі.

Өңдеу алдында реттеуші гайканы дөңгелету белгілі бір өлшемге бапталады және шығыршықты әрі серіппелі сепаратор шеткі сол жақ орынға тірелгенше кіргізіледі. Бөлшекке немесе құралға айналдыру хабарланады және дөңгелету өңделетін саңылауға енгізіледі. Құралдың немесе бөлшектің өзектік берілуі өздік беріліс немесе күштеп ауыстыру есебінен болады.

Құралды немесе шығыршық бөлшегін шығару кезіндегі өңдеуден кейін серіппені қыса отырып, тірек конустың ең кіші диаметріне қосады және құрал өңделген саңылаудан емін-еркін шығады.

Дөңгелету кезіндегі минуттық беріліс (U_m)

$$= M,, \quad (12.3)$$

тең,

мұндағы S — шығыршықты сепаратордың бөлшектерге қатысты бір айналымының берілуі, мм; p_p — дөңгелетудің бұрыштық жылдамдығы, мин^{-1} .

Шығыршықты сепаратордың бөлшектерге қатысты бір айналымының берілуі

$$S = S > z, \quad (12.4)$$

формуласы бойынша анықталады.

Мұндағы U_p — бір шығыршыққа берілуі (пайда болатын бөлшекке ретімен орналасқан екі көрші шығыршық арасындағы қашықтық), мм/рол; z — дөңгелеткендегі шығыршық саны, бірлік.

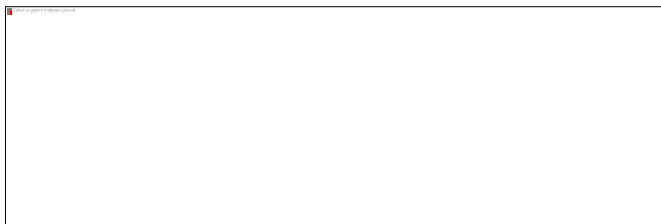
Дөңгелетудің бұрыштық жылдамдығы

$$\omega = 1000 \omega_p / (\pi \text{П}), \quad (12.5)$$

тең,

мұндағы ω_p — дөңгелетудің шеңберлік жылдамдығы, м/мин.

1 2 3 4 5 6



12.10-сурет. Көпшығыршықты реттелетін дифференциалды дөңгелету:

1 — пішін өзгертуші шығыршықтар; 2 — конус; 3 — сепаратор; 4 — түзеткіш; 5, 10 — гайка; 6 — контргайка; 7 — мойынтірек; 8 — төлке; 9 — серіппе

Шығыршықты құралмен *сыртқы цилиндрлі қабаттың сыртқы пластикалық пішінін өзгерту* (12.11-сурет) тегістеуші ретінде де, бекітетін өңдеу ретінде де қолданылады. Негізгі пішін өзгертуші



шығыршық 2
сепараторға 4
орнатылады және
мойынтіректе 5
жөнделген тіреуіш
шығыршыққа 3
тіреледі. Пішін
өзгертуші
шығыршықты 2 түсіп
қалмау үшін тіреуіш
1 ұстап тұрады. Пішін
өзгертуге күш
серіппеден 6
беріледі. Құрал
жонғыш білдектің
суппортына
бекітіледі.

12.11-сурет. Біршығыршықты жіңішке
бөрене:

1 — тіреуіш; 2 — пішін өзгертуші
шығыршық; 3 — тірек шығыршық; 4 —
сепаратор; 5 — мойынтірек; 6 — серіппе

Өңдек
режимдері: таптау
жылдамдығы —

60...100 м/мин; өзектік беріліс 0,1... 0,4 мм/об; пішін өзгертуші күш
50...500 кгс. Таптағаннан кейінгі кедір-бұдырлық 0,63 ...0,08
шақырымға, шешіліп алынған әдіп 0,005...0,02 мм-ге жетеді.

СПӨ өңдеуден кейін сыртқы қабатта ақаулар: өңдеу режимін
дұрыс таңдамау себебінен қайта бекіту нәтижесінде металдың
әлсіреуі (қабыршақтануы); пішіні өзгертілетін жұмыс сыртқы
қабатының тұтастығы бұзылу себебінен майысу, тәуекелдер, қиылу,
қабыршақтар; диаметрлер (жұмыс шығыршықтары) мен
формалардың (кернеу шоғырларының болуынан және
бөлшектердің бірдей қатты болмауынан) әртүрлі болуы себебінен
иілулер пайда болуы мүмкін.

13- ТАРАУ. **БӨЛШЕКТЕРДІ ПІСІРУ ЖӘНЕ БАЛҚЫТЫП ҚАПТАУ** **АРҚЫЛЫ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ**

1. Жалпы мәліметтер

Барлық қалпына келтірілетін бөлшектердің 40-тан 80 %-ға дейінгі
үлесі пісіру мен балқытып қаптауға келеді. Осы тәсілдердің мұндай

кең таралуына мына факторлар себепші болуда: технологиялық үдеріс пен қолданылатын жабдықтың қарапайымдылығы; бөлшектерді кез келген металдар және құймалармен қалпына келтіру мүмкіндігі; жоғары өнімділігі және төмен өзіндік құны; бөлшектердің жұмыс беттерінде қабаттарды көбейту арқылы кез келген қалыңдықтағы және химиялық құрамдағы (үйкеліске төзімді, қышқылға тұрақты, қызуға төзімді) қабаттарды алу мүмкіндігі.

Пісіру және балқытып қабаттау үдерісіне қатысатын материалдарды балқыту температурасын дейін қыздыру қалпына келтірілетін бөлшектердің сапасына жағымсыз әсер ететін зиянды үдерістердің пайда болуына алып келеді. Оларға металлургиялық үдерістер, құрылымдық өзгерістер, бөлшектің негізгі металында ішкі күш жіне пішімін өзгертудің пайда болуы жатады.

Пісіру және балқытып қабаттау үдерісі кезінде металдың қышқылдануы, қоспалаушы элементтің жануы, балқытылған металды азотпен немесе сутекпен қоюлату, металдың шашырауы жүреді.

Балқыған металдың оттегімен қосындысы оның қышқылдану мен қоспалаушы элементтің жануына (көміртек, марганец, кремний және т.б.) себепші болады. Сонымен қатар ауадан балқыған металға азот кіреді, ол металдың созылымдылығын төмендетеді және беріктік шегін арттырады. Осы жағымсыз құбылыстың алдын алу үшін пісіру және балқытып қаптау кезінде электродты сылақ, флюс қолданады, олар балқыту кезінде металл мен қоршаған ортаның байланысуына жол бермейтін шлак түзеді. Сондай-ақ қорғаушы газдар да дәл осы мақсатта қолданады.

Балқыған металдың ұсақ қуыстығының артуына және онда біршама ішкі күштің пайда болуына себепші болатын сутегімен металды қанықтыруға әрқашан ылғал тартқыш электродты сылақтар мен флюстарда болатын ылғал себепші болады. Ылғалдың әсерін электродты сылақ және флюспен мұқият кептіру арқылы жоюға болады.

Пісіру және балқытып қаптау кезінде қарқынды кеңейетін және сұйық металдың шашылуына себепші болатын көмірқышқыл және тұншықтырғыш газ бөлінеді. Егер көміртегі аз электродты қолданса, бөлшекті тотықтардан мұқият тазартса немесе электродты сылақ және флюстің құрамына қышқылсыздандыратын элементтерді (марганец, кремний) қосса, онда осы металл шығындарын азайтуға болады.

Бөлшектердің жапсыру аймағының (термиялық әсер ететін аймақ) біркелкі қызбауы бөлшектің негізгі металының құрылымдық өзгеруіне алып келеді. Металдың осы аймағындағы механикалық қасиеті төмендейді. Термиялық әсер ету аймағының өлшемі дәнекерленетін металдың химиялық құрамына, пісіру тәсіліне және оның режиміне байланысты. Термиялық әсер ету аймағының өлшемі газды пісіру кезінде 25...30 мм, ал электр доғалы пісіру кезінде 3...5 мм құрайды. Пісіру және пісіру жанарғысының қуатын арттыру термиялық әсер ету аймағының ұлғаюына, ал пісіру жылдамдығының төмендеуіне (тиімді режимді таңдай отырып) алып келеді.

Термиялық әрекет ету аймағындағы біркелкі (жергілікті) қыздырылмау мен құрылымдық өзгерудің себебінен бөлшектерде деформацияның ішкі күші туындайды. Егер ішкі күш бөлшек материалының аққыштық шегінен асып кетсе, онда пішін өзгертулер пайда болады. Оларды бөлшекті пісіру алдында қыздыру және пісіруден кейін баяу салқындату жолымен, пісіру мен балқытып қаптаудың арнайы тәсілдерін қолдану арқылы төмендетуге болады.

Бөлшектерді пісіру және балқытып қаптаудың технологиялық үдерістеріне мына операциялар кіреді: бөлшекті пісіруге немесе балқытып қаптауға дайындау; пісіру немесе балқытып қаптау жұмыстарын жүргізу; пісіру немесе балқытып қаптау жұмыстарын жүргізгеннен кейін бөлшектерді өңдеу. Пісіру немесе балқытып қаптау жұмыстарының реті таңдалған тәсілге байланысты.

2. Пісіру және балқытып қаптау

Қолмен балқытын электродтар арқылы пісіру және балқытып қаптау (13.1-сурет). Режим параметрлері — тоқ күші, балқыту кернеуі және жылдамдығы. Негізгі металл балқуының ең төменгі тереңдігін алу үшін электродты балқыту бағытын қарсы бағытқа еңкейтеді.

Электродты қабатпен балқытып қаптау кезіндегі жалпы шығын қалдықты, шашырауды және күйікті қоса ескергенде 30 %-ға дейін жетеді.

Тоқ күші жөнделетін бұйым материалының қалыңдығына байланысты және мына формуламен анықталады:

(13.1)

$$I = k \delta,$$

мұндағы k — пісірілетін бұйымның қалыңдығына тәуелді коэффициент (13.1-кесте); δ — материал қалыңдығы, мм.

Доғаның кернеуі 22...40 В құрайды. Электрод диаметрі $d_m = 0,55 + (1...2)$ мм тең (13.1-кесте). Доға ұзындығы электро диаметрінен аспау керек.

**Балқытып
қаптау
бағыты**

0 +
0 -

13.1-сурет. Қолмен балқытып қаптау сұлбасы:

1 — негізгі металл; 2 — балқытып қапталған білікше; 3 — шлак қабықша; 4 — электродты өзек; 5 — электродты өзектің қаптамасы; 6 — газ шлакты қорғаныс; 7 — пісіру ваннасы

Бұйым материалының қалыңдығына байланысты k
коэффициентінің мәні

8, мм	1..2	3..4	5..6
k	25..30	30..45	45..60
d	2..3	3...4	4..5

Қолмен пісіру және балқытып қаптау жарықтарды, жаншылған жерлерді, ойықтарды, сынықтарды және т.б. дұрыстау үшін қолданылады. Бұйымның зақымданған аймағын дайындау тәсілдері 13.2 кестеде келтірілген.

13.1-параграфта қарастырылған зиянды құбылыстардың салдарларын азайту үшін пісіру мен балқытып қаптауды жұқа немесе қалың етіп жағылған электродтармен жүргізеді.

13.2-кесте

Ақаулық	Зақымданған аймақты пісіруге дайындау тәсілі	Құралдар
Жарық	Беткі қабаттағы жарық айналасын 12...15 мм радиуста металды жалтырағанға дейін тазалау.	Бормашина, болат щетка, қырғыш, егеу
Майысу	Жарық айналасындағы жырашықтарды тереңдігін, қабырға қылыңдығын $\frac{1}{2}$ және Майысқан жердің айналасын метал жалтырағанға дейін тазалау.	Бормашина, шапқы, крейцмейсель, 3 мм жарықты тазалаудағы құралдар
Сынық	Ст3 болатынан қалыңдығы 2...2,5 мм жамау дайындау (майысу өңделмеген беткі қабатта болса жамауды үсті-үстіне, ал өңделген Сынған бөлік пішінінде жөндеу бөлшегін дайындау.	Механикалық қайшы, шапқы, балға
Бұрандалы саңылаудың желінуі	Негізгі және жөндеу бөлшегінің қиылысатын жеріндегі $3 \times 45^\circ$ қиғаш жерді тазарту. Ескі бұрандаманы толық жыйғанша саңылауды бұрғылау (диметрі 12 мм кем болған жағдайда саңылауды үңгіштеу)	Қол ара, егеу Бормашина, егеу Бұрғы (үңгуіш)

Маңыздылығы төмен бөлшектерді Св-08 сымынан дайындайтын жұқа сылақты электродпен пісіреді. Сымды ұзындығы 300...500 мм болатын тілімдерге бөледі, сосын 3/4 бордан және 1/4 қаймақ тәрізді болғанша су араластырылған сұйық әйнектен тұратын сылақпен қаптайды.

Жуан электродтарды таңдау кезіндегі анықтаушы үдеріс пісіру немесе балқытып қаптау болып табылады. Пісіру үшін «Э» әрібімен және сызықша арқылы екі мәнді санмен белгіленген электродтарды қолданады, мысалы Э-42. Сан пісірілген тігістің ажырауға беріктігін көрсетеді.

Балқытып қаптау электродтары «ЭН» әріптерімен және осы электродпен қапталған қабаттың кепілді беріктігін көрсететін санмен белгіленеді.

Электродтың әрбір түріне сылақ құрамының бірнеше белгілері сәйкес келеді. Құрамына кіретін заттар байынша барлық электрод қаптамалары мынадай топтарға бөлінеді: кен-қышқылды — Р, рутилді — Т, фтор кальцилі — Ф, органикалық — О және т.б. Анағұрлым кең таралғандарының қатарына кен-қышқылды (ОММ-5, ЦМ-7, ЦМ-8 және т.б.), рутилді (АНО-1, АНО-3, АНО-4, АНО-12, ОЗС-3, ОЗС-4, ОЗС-6 және т.б.) және фтор кальцийлі (УОНИ-13/45, УОНИ-13/55, ЦЛ-9, ОЗС-2, АНО-7 және т.б.) қаптамалар жатады.

Газбен пісіру және балқытып қаптау. Үдерістің мәні жанғыш газдың оттегімен қосылып жанғанында пайда болатын жалынмен пісірілетін және қоспа металды еріту болып табылады. Жанғыш газ ретінде ацетелин қолданылады, ол жалын температурасын 3100...3300 °С көтере алады. Ацетелинді генераторлардың көмегімен ацетелин алынады, ал оттегіні 15 МПа қысыммен көлемі 40 л болаттан жасалған баллонда сақтайды және тасымалдайды.

Пісіру және балқытып қаптау пісіру жанарғысы арқылы жүргізіледі. Жалын қуаты жанарғы саптамасының нөміріне тәуелді (13.3-кесте) ацетелиннің массалық шығынымен сипатталады. Ацетелин шығынын мына формуламен анықтауға болады:

$$A = S R'$$

мұндағы S — бөлшектің қалыңдығы, мм; R' — бөлшек қалыңдығының 1 мм-не ацетелиннің меншікті шығынын сипаттайтын коэффициент, $\text{м}^3/(\text{сағ} \cdot \text{мм})$ (шойын үшін $R' = 0,11...0,14$; болат үшін — $0,10...0,12$; жез үшін — $0,12...0,13$; алюминий үшін — $0,06...0,10$).

Оттегі ацетелинге салыстырғанда 10... 20 % көп жұмсалады.

Қолмен пісіру кезінде пісірілетін бөлшек жиектері қалпына келтірілетін аймақта өзек ұшынан 2...6 мм аралықта орналасатындай етіп жалынды оларға бағыттайды. Қоспаны сымның соңында қалпына келтірілетін аймақта немесе пісіру ваннасында ұстайды.

Оның жанарғы мүштігінің пісірілетін металл бетіне көлбеулену бұрышы:

бұйымның жалғанатын жиектерінің қалыңдығына; аз көміртекті болатты пісіру кезінде жанарғы мүштегінің көлбеулену бұрышының металл қалыңдығына тәуелділігі 13.4-кестеде көрсетілген;

Жанарғы саптамасының мүштектері

13.3-

кесте

Саптама нөмірі	Ацетелиннің жұмсалуды, дм ³ /ч	Шүмек ағынының диаметрі, мм
1	150	1,0
2	250	1,3
3	400	1,6
4	500	2,0
5	1000	2,5
6	1700	3,0
7	2500	3,5
Жанарғы мүштегінің көлбеулену бұрышының пісірілетін металл		

қалыңдығына тәуелділігі

Материал қалыңдығы, мм	До 1	1...3	3...5	5...7	7...10	10... 12	12... 15	15 жоғары
Көлбеулену бұрышы,	10	20	30	40	50	60	70	80

металдың жылу өткізгіштігіне тәуелді (металл қалың және оның жылу өткізгіштігі жоғары болған сайын жанарғы мүштегінің көлбеулену бұрышы үлкен болуы керек, бұл жылудың көп мөлшері жеткізілетін болғандықтан, металдың анағұрлым жоғары шоғырлы қызуына себепші болады).

Газбен пісірудің екі негізгі тәсілі бар.

Оңға (13.2-сурет, а). Үдеріс солдан оңға қарай жүреді, жанарғы қоспа шыбықтың алдында қозғалады, ал жалын қалыптасатын тігіске бағытталады. Нәтижесінде пісіру ваннасы атмосфералық ауа әсерінен қорғалынады және пісіру тігісі баяу сақындытылады. Мұндай тәсіл жоғары сапалы тігістірді алуға мүмкіндік береді. Пісіру кезінде қалыңдығы 5 мм үлкен металды қолданады. Жанарғы жалыны екі жақтан бұйым жиектерімен, ал артынын ерітілген білікшемен шектеледі, бұл жылудың шашырауын төмендетеді және оны қолдану дәрежесін арттырады. Бұл тәсілмен төбедегі тігістерді пісірген оңай, себебі бұл жағдайда жалынның газ ағыны тікелей тігіске бағытталған және осының арқасында пісіру ваннасынан металдың ағуына кедергі болады.

Солға (13.2-сурет, б). Пісіру үдерісі оңнан солға қарай жүреді, жанарғы қоспа шыбықтың соңынан қозғалады, ал жалын пісірілмеген жиектерге бағытталады және оларды пісіруге дайындай отырып қыздырады. Жалын металл бетінде еркін шашырайды, бұл оны күйдіріп жіберу қаупін төмендетеді. Бұл тәсіл тігістің сыртқы түрін жақсырақ етуге мүмкіндік береді, себебі пісіруші тігісті анық көреді және биіктігі мен жалпақтығы жағынан біркелкі тігіс пісіреді, ал бұл жұқа беттерді пісіру кезінде өте маңызды болып саналады. Бұл тәсілмен вертикаль тігістерді төменнен жоғарыға пісіруді, вертикаль беткі қабаттарда жанарғы жалынын пісірілген тігіске бағыттай отырып көлденең тігістерді пісіруді жүргізеді.

Жоғары механикалық қасиеті бар тігісті пісіру үшін пісірілетін жиектерді дайындауды сапалы жүргізу керек. Оған мыналар кіреді: тігістің әр жағынан 20...30 мм аймақты майдан, қақтан және басқа да кірлерде тазалау; пісірілген байланыс түріне байланысты өңдеу; қысқы тігістермен іліндіру, оның ұзындығы, саны және аралықатры металл қалыңдығына, тігіс ұзындығы мен конфигурациясына байланысты болады.

Металл қалыңдығы 6...8 мм болса, бір қабатты тігісті, 10 мм-ге дейін екі қабатты, 10 мм-ден үлкен болса, үш немесе одан көп қабатты тігістерді қолданады. Келесі тігіс қабатын салу алдында алдыңғы тігіс қабатының бетін металл щеткамен жақсылап тазалау керек. Пісіруді қысқа аудандарда орындайды, қабаттардағы білікшелердің жігі қиылыспау керек. Бір қабатты пісіру кезінде көп қабатты пісіруге қарағанда қыздыру аймағы үлкен болады. Келесі қабатты балқытып қаптау барысында төмен жатқан қабатты жұмсартыды.

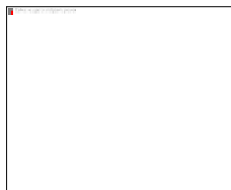
Қалыңдығы 15 мм-ге дейінгі металды солға тәсілімен пісіру кезіндегі қоспа сымның диаметрі $d = S/2 + 1$ тең, мұндағы S пісірілетін болаттың қалыңдығы (мм), ал оңға тәсілі кезінде пісірілетін металл

қалыңдығының жартысы. Қалыңдығы 15 мм үлкен металды пісіру кезінде диаметрі 6...8 мм сымды қолданады.

Металл жеткілікті түрде иілгіш және ұсақ түйірлі құрылымды болу үшін пісіруден кейін ыстық күйінде металл тігісін соғу және 800...900 °С температурада қалыптандыру керек.

13.2-сурет. Газбен пісірудің негізгі тәсілдері:

1 — қалыптасатын тігіс; 2 — қоспа шыбық; 3 — жанарғы жалыны; 4 —



жанарғы

Флюс арқылы доғамен балқытып қаптау. Бұл тәсіл бөлшектердің цилиндрлі және тегіс беттерін қалпына келтіру үшін кең қолданылады. Бұл — электродтың екі негізгі қозғалысы, яғни оның бөлшекке еріген күйде берілуі және пісіру тігісінің айналасында қозғалуы біріктірілген балқытып қаптаудың механикаландырылған тәсілі.

Флюспен балқытып қаптау әдісінің мәні доғаның жану аймағына сусымалы флюс (13.3-сурет) және электродты сым автоматты түрде берілетінінде. Жоғары температураның әсерінен металды ерітетін доға бар газ көпіршігі пайда болады. Флюс бөлігі доға айналасында еріген металды қышқылданудан қорғайтын, шашырау мен қалдықты азайтатын иілгіш қабықша түзе отырып балқиды. Балқыған металдың кристалдануы кезінде пісіру тігісі пайда болады.

Тәсілдің артықшылықтары:

берілген құрамдағы қаптаманы алу мүмкіндігі, яғни металды сым мен флюс және химиялық құрамы мен қасиеті бойынша біркелкі ету арқылы қоспалау;

пісіру доғасын және сұйық металл ваннасын оттегі мен азоттың зиянды әсерінен қорғау;

сұйық металдың флюспен баяу кристалдануының нәтижесінде пісіру ваннасынан еріген газ бен шлакты қоспаның бөлінуі;

пісіру жылдамдығын арттыруға мүмкіндік беретін жоғары пісіру тоғын қолдану мүмкіндігі, бұл еңбек өнімділігінің 6...8 есе артуына мүмкіндік туғызады;

электр энергиясы мен электродты металдың шығыны бойынша тиімділігі;

флюстың статикалық қысымының арқасында металдың шашырамауы; үлкен қалыңдықтағы балқыған металл қабатын алу мүмкіндігі (1,5...5 мм және одан да үлкен)

балқыған металл сапасының орындаушының біліктілігіне тәуелсіздігі;



13.3-сурет. Цилиндрлік бөлшектерді флюс арқылы автоматты түрде доғамен балқытып қаптаудың сұлбасы:

1 — патрон; 2 — кассета; 3 — бункер; 4 — флюс; 5 — бөлше

ультракүлгін сәуленің жоқтығының арқасында пісірушінің еңбек жағдайының жақсаруы; технологиялық үдерісті автоматтандыру мүмкіндігі;

Тәсілдің кемшіліктері:

бөлшектің едәуір қызуы;

балқыған металдың ағуы мен флюсті бөлшек бетінде ұстап тұрудың қиындығы себебінен диаметрі 40 мм кем бөлшектерді және тігістерді жоғары күйде балқытып қаптаудың мүмкін еместігі;

бөлшектер үшін күрделі құрылымдарды қолданудың қиындығы, шлак қабыршығы кетірудің қажеттігі және белгілі бір қиындығы; балқыған металда жарықтың және бос қуыстың пайда болу мүмкіндігі.

Балқытып қаптау режимі тоқ күшімен, кернеумен, балқытып қаптау жылдамдығымен, электродты сым материалымен, оның диаметрі және берілу жылдамдығымен, флюс белгісі және электродтың қозғалуымен, балқытып қаптау адымымен анықталады.

Тоқ күшін кесте бойынша немесе мына формула бойынша анықтайды:

$$I = 110 d_3 + 10d_3^2, \quad (13.2)$$

мұндағы d_3 — электрод диаметрі, мм.

Балқыту кезінде пісіруді, әдетте, кері полярлы тұрақты тоқпен жүргізеді. Пісіру доғасының кернеуін 25...35 В аралығында қояды, балқытып қаптау жылдамдығы 20...25 м/сағ құрайды, сымның берілуі 75...180 м/сағ болады. Электродтың шығуы мен балқытып қаптау адымы сымның диаметріне байланысты және мына формуламен анықталады:

$$\delta = (10...12) d_3; S = (2,0...2,5) d_3 \quad (13.3)$$

мұндағы δ — электродтың ұшуы, мм; S — балқытып қаптау адымы, мм.

Цилиндрлік бөлшектерді флюс арқылы доғамен балқытып қаптау сұлбасы 13.3-суретте көрсетілген. Бөлшекті 5 патронға немесе арнайы қайта жабдықталған жонғыш білдектің ортасына, ал балқытып қаптау аппаратын оның суппортына орналастырады. Электродты сым кассетадан 2 балқытып қаптау аппаратының беру механизмінің дөңгелекшелері арқылы электр доғаның жану аймағына беріледі. Электродтың пісіру тігісінің айналасындағы қозғалысы бөлшектің айналуымен, балқытылған беттің ұзындығына

білдек суппортының бойлық қозғалуы арқылы қамтамасыз етіледі. Балқытып қаптау бұрандалы білдекшелердің өзара шамамен 1/3 жабылуы арқылы орындалады. Жеке майда түйіршіктерден тұратын сусымалы флюс доғаның жану аймағына бункерден 3 түседі. Жоғары темпретураның әсерінен флюс бөлігі доға айналасында еріген металды оттегі мен азот әсерінен сенімді түрде қорғайтын иілгіш қабықша түзе отырып балқиды (13.4-сурет). Доға жылжығаннан кейін сұйық металл флюспен бірге балқыған беткі қабатта сынғыш шлак қабық түзе отырып қатады. Ерімеген флюсті қайтадан қолдануға болады. Электродты сым балқыған беттің «е» төбесінен бөлшек айналуына қарсы жаққа аздап ауытқумен беріледі. Бұл пісіру ванасынан сұйық металдың ағып кетуінің алдын алады. Балқытып қаптау режимі бөлшектің балқытып қапталатын бетінің диаметріне байланысты қойылады және олар 13.5-кестеде көрсетілген.

Балқытып қаптау үшін А-580М, ОКС- 5523, А-765 балқытып қаптау бастиектері немесе СН-2, УД-209 балқытып қаптау қондырғылары және т.б. қолданылады.

Тегіс беткі қабатты балқытып қаптау кезінде берілген ұзындықтағы тігісті салғаннан кейін бастиек немесе бөлшек электродты сымның қозғалысқа көлденең 3...5 мм жылжуымен ілгері қозғалады. Оймакілтектерді балқытып қаптау электродты сымды оймакілтектер арасындағы ойыстың ортасына қойып, ойысты еріту арқылы бойлық бағытта жүргізеді. Тегіс беттерді балқытып қаптаудың негізгі параметрлері 13.6-кесте келтірілген.

Балқытып қапталған қабаттың беріктігі мен желінуге төзімділігі негізінен қолданылатын электродты сым мен флюс белгісіне байланысты.

Балқытып қаптау үшін: аз көміртекті және аз қоспаланған болаттар үшін аз көміртекті (Св-08, Св-08А), марганецті (Св-08Г, Св-08ГА, Св-15Г) және кремниймарганецті (Св-08ГС, Св- 08Г2С, Св-12ГС) болаттан жасалған электродты сымдарды; құрамында көміртегі көп болат үшін Нп-65Г, Нп-80, Нп-30ХГСА, Нп-40Х13 және т.б. электродты сымдарды қолданады.

13.4-сурет. Флюс қабатындағы электр доғаның жану сұлбасы:

1. — балқытып қапталған металл;

Автоматты балқытып қаптау үшін қолданылатын флюстер дайындалу тәсіліне байланысты еріген, керамикалық және флюс қоспалар деп бөлінеді. Еріген флюстер тұрақтандыратын және шлак түзетін элементтерден тұрады, бірақ олардың құрамына қосымша қоспалар кірмейді, сондықтан олар аз көміртекті, марганецті және кремнимарганецті сыммен балқытылған қабатқа жоғары беріктік пен желіну төзімділігін бере алмайды. Еріген флюстердің ішінде АН-348А, АН-60, ОСу-45, АН-20, АН-28 анағұрлым кең таралған.

13.5-кесте

Цилиндрлік беткі қабаттарды балқытып қаптау режимдері

Бөлшек диаметрі, мм	Тоқ күші, А	Жылдамдық, м/сағ		е электродының жылжуы, мм
		Сымды беру	Балқытып қаптау	
40...50	110...130	70... 100	14 .18	4..5
60...70	170...180	70... 120	20 .24	5..6
80...90	170...180	120... 150	20 .24	6..7
90... 100	170...200	120... 150	20 .24	7..8

Тегіс беткі қабаттарды балқытып қаптаудың негізгі параметрлері

Желіну, мм	Тоқ күші, А	Сым	
		Беру жылдамдығы, м/сағ	Диаметрі,
2...3	160...220	100... 125	1,6 ...2,0
2 ...4	320...350	150...200	1,6 ...2,0
4 ...5	350...460	180...210	2,0 ...3,0
5 ...6	650... 750	200... 250	4,0... 5,0

Керамикалық флюстердің құрамына тұрақтандырушы және шлак түзетін элементтерден бөлек аз көміртекті сыммен балқытылып қапталған қабатқа термоөңдеусіз жоғары беріктік және желіну төзімділігін беретін негізінен ферроқорытпа (феррохром, ферротитан және т.б.) түрінде болатын қосындылар бар.

Флюс-қоспалар феррохром, графит ұнтағы, сондай-ақ сұйық әйнекті АН-348 еріген флюсінен тұрады.

Көп желінген бөлшектерді балқытып қаптау үшін құрамында феррохром, ферротитан, ферромарганец, графит және темір ұнтақтары бар ұнтақты сыммен автоматты балқытып қаптауды қолдану ұсынылады. Ұнтақты сымның екі түрін қолданады, олар: балқытып қаптау үшін флюспен және ашық доға үшін қосымша қорғаныссыз. Балқытып қаптау режимі сым белгісіне және бөлшек диаметріне байланысты. Балқытып қаптау кезінде электродты материалдың шашырауын төменгі кернеулі (20...21 В) тұрақты тоқты қолдану арқылы төмендетуге болады. Болат бөлшектерді де, шойын бөлшектерді де пісіру және балқытып қаптау үшін сымдар шығарылады (ПП-АН1, ПП-1ДСК және т.б.).

Балқытып қаптау барысында мынадай ақаулықтар пайда болуы мүмкін: мүштік немесе беретін доғалақшалардың тозуы, электродтың шамадан тыс шығуы себебінен балқытылған білікше жалпақтығы мен биіктігінің біркелкі болмауы; пісіру тоқ күшінің шамадан тыс болуы немесе электродтың төбеден ауытқуының аз болуының нәтижесінде металдың ағуы; флюстің шамадан тыс ылғал болуының себебінен (оны 250...300°C температурада 1...1,5 сағат арайығында кептіру керек) балқыған металда ұсақ тесіктердің пайда болуы.

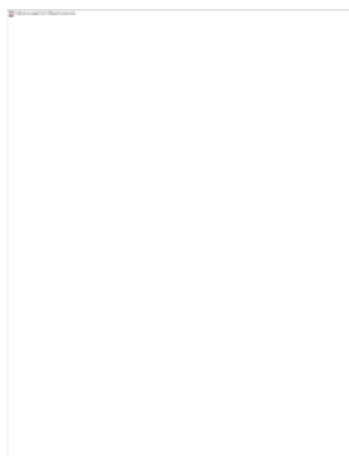
Жөндеу өндірісінде флюспен балқытып қаптауды иінді біліктің мойнын, әртүрлі біліктердегі оймакілтекті беттерді және басқа да автокөлік бөлшектерін қалпына келтіру үшін қолданады.

Көмірқышқыл газды ортада балқытып қаптау. Бөлшектерді қалпына келтірудің бұл тәсілінің флюспен балқытып қаптау әдісінен айырмашылығы қорғаушы орта ретінде көмір қышқыл газы қолданатындылығында.

Көмірқышқыл газды ортада балқытып қаптау тәсілінің мәні электродты сым кассетадан пісіру аймағына үздіксіз түрде берілетінінде. Электродты сымға тоқ газ электрлі жанарғының ішінде орналасқан саптама және мүштек арқылы беріледі. Балқытып қаптау кезінде электрод пен бөлшек металдары араластырылады. Доғаны жану аймағына түтік арқылы 0,05...0,2 МПа қысымда көмірқышқыл газы беріледі, ол ауаны ығыстыра отырып, балқытылған металды оттегі мен азоттың зиянды әсерінен қорғайды.

Балқытып қаптау кезінде жонғыш білдек қолданылады, оның патронына бөлшек 8 орналастырылса, суппортына балқытып қаптайтын аппарат 2 бекітіледі (13.6-сурет). Көмірқышқыл газы баллоннан 7 жану аймағына беріледі. Баллоннан 7 шығу барысында газ кенеттен кеңйтіледі және салқындатылады. Қыздыру үшін ол электрлі жылытқыш 6 арқылы өткізіледі. Көмірқышқыл газының құрамында болатын суды құрғатқыш 5 арқылы жояды, ол құрғатылған мыстың күкірт қышқылды түзілуімен немесе силикагельмен толтырылған патрон болып табыды. Газ қысымы оттегі бәсеңдеткіші 4 арқылы төмендетіледі, ал оның жұмсалуды шығын өлшегіш 3 арқылы есептелінеді.

Тәсілдің артықшылығына бөлшектердің аз қыздырылуы; балқытып қаптауды бөлшектің кеңістіктегі кез келген жағдайда жүргізу мүмкіндігі; өндіріс үдерісі қамтитын ауданы бойынша едәуір үлкендігі (20...30 % үлкен); диаметрі 40 мм кіші бөлшектерді балқытып қаптау мүмкіндігі; жеке шлакты қабық бойынша қиындық келтіретін операцияның жоқтығы жатады, ал кемшіліктеріне



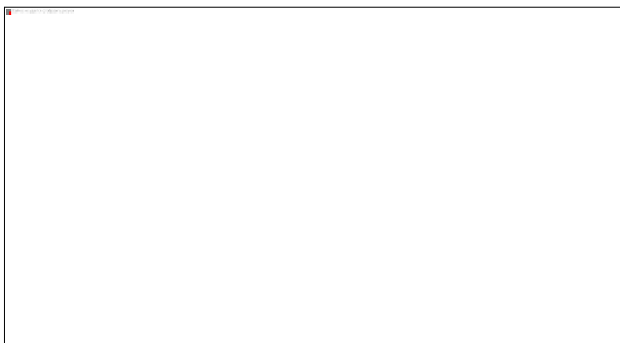
13.5-сурет. Көмірқышқыл газды ортада балқытып қаптау сұлбасы:

1 — мүштек; 2 — электродты сым; 3 — жанарғы; 4 — саптама; 5 — жанарғы шүмегі; 6 — электрлік доға; 7 — пісіру ваннасы; 8 — балқытылған металл; 9 — балқытылатын металл

металдың көп шашылуы (5...10 %), талап етілген қасиеттегі балқыған металды алу үшін қоспаланған сымды қолдану қажеттілігі, доғаның жарық сәулесінің ашық түрде болуы жатады.

Балқытып қаптау үшін мына жабдықтар қолданылады: АБС, А-384, А-409, А-580, ОКС-1252М балқытып қаптау бастиектері; ВС-200, ВСУ-300, ВС-400, ПСГ-350, АЗД-7,5/30 қуат көздері; газ жылытқыштар; ірілігі 2,8-7 мм КСМ силикагелімен толтырылған құрғатқыш; ДРЗ-1-5-7 бәсеңдеткіш-шығын өлшеуіштер немесе РС-3, РС-3А, РК-65 ротаметрі (шығын өлшеуіш) не болмаса РК-53Б оттегі бәсеңдеткіші.

Балқыту кезінде мына материалдар қолданылады: Св-12ГС, Св-0,8ГС, Св-0,8Г2С, Св-12Х13, Св-06Х19Н9Т, Св-18ХМА, Нп-3ОхСА электродты сымдары; ПП-Р18Т, ПП-Р19Т, ПП-4Х28Г ұнтақты сымдар



13.6-сурет. Көмірқышқыл газда доғамен балқытып қаптауға арналған қондырғы сұлбасы:

1 — сымы салынған кассета; 2 — балқыту аппараты; 3 — шығын өлшеуіш; 4 — бәсеңдеткіш; 5 — құрғатқыш; 6 — жылытқыш; 7 — көмірқышқыл газы бар баллон; 8 — бөлшек

және т.б.

Цилиндрлік бөлшектерде орындалатын балқытып қаптау режимдері 13.7-кестеде көрсетілген.

Көмірқышқыл газды ортада балқытып қаптауды кері полярлықты тұрақты тоқта жүргізеді. Электродтың түрі мен белгісін қалпына келтірілетін металды және балқыған металдың талап етілген физика-механикалық қасиеттеріне қарай таңдайды. Сымды беру жылдамдығы тоқ күшіне байланысты, ал тоқ күші балқытып қаптау

үдерісінде қысқа тұйықталулар мен доғаның үзілуі болмайтын етіп есептелінеді. Үдерістің жылдамдығы балқытылатын металдың қалыңдығына және балқытылған қабаттың қалыптасуының спасына байланысты. Білікшелерді балқытып қаптауды 2,5...3,5 мм адыммен жүргізеді. Әрбір келесі білікше алдыңғы білікшежалпақтығының кем дегенде $1/3$ бөлігін жауып тұру керек.

Балқытылған металдың беріктігі 200...300 НВ электродты сымының түрі мен белгісіне байланысты болады.

Көмірқышқыл газының шығыны электродты сымның диаметріне байланысты. Сонымен қатар газ жұмсалуына балқытып қаптау жылдамдығы, бұйым құрылысы және ауа қозғалысының болуы әсер етеді.

Көмірқышқыл газдағы механикаландырылған пісіруді кабинаны, шанақты және қалың емес беттік болаттардан жасалған басқа да бөлшектерді, сондай-ақ бұрандамалардың, өстердің, тістердің, білік мойындары және т.б. ақаулықтарын жою үшін қолданады.

Аргонды ортада балқымайтын электрод арқылы (вольфрамды) электр доғамен балқытып қаптау. Бұл тәсіл алюминий құймаларын және титанды қалпына келтіру үшін кеңінен қолданылады. Тәсілдің мәні балқымайтын вольфрам электрод пен бөлшектің арасында электр доғаның жанатынында. Пісіру аймағына қорғаушы газ, яғни аргон беріледі, ал қоспа материал болып сым табылады (газбен пісірумен бірдей). Аргон балқыған металды оттегімен қышқылданудан сенімді түрде қорғайды. Балқытылған металл тығыз болады және ұсақ тесіктер мен қуыстар болмайды. Аргонға 10...12 % көмірқышқыл газын және 2...3 % оттегіні қосу доға жануының тұрақтылығын арттыруға және балқыған металдың құрылуының жақсаруына мүмкіндік береді. Доғаны аргон ағынымен (ішкі) және көмірқышқыл газбен (сыртқы) қорғау арақсында доғаны қорғау сапасын сақтай отырып, аргонның жұмсалудың 3...4 есе азайтуға болады.

Цилиндрлі беткі қабаттарды балқытып қаптау режимдері

Бөлшек диаметрі , мм	Ерітілетін қабаттың қалыңдығы, мм	Электрод диаметрі, мм	Тоқ күші, А	Кернеу, В	Балқытып қаптау жылдам- дығы, м/сағ	Электрод- тың жылжуы, мм	Балқытып қаптау адымы, мм	Электрод- тың шығуы, мм	Көмірқыш- қыл газының жұмсалуды, л/мин
	0,5 .0,8	0,8	70.. 90	16 .18	40 .45	2. .4			
20 .30	0,8 .1,0	1,0	85... 110	18 .20	40 .45	3. .5	2,8. .3,2	3...11	6..8
30 .40	1,0 .1,2	1,2	90... 150	20 .23	40 .40	5. .8	3,0. .3,5	10...12	6..8
40 .50	1,2 .1,4	1,4	110... 118	20 .24	30 .35	6.. .10	3,5. .4,0	10 .15	8...10
50 .60	1,4 .1,6	1,6	140.. .20	24 .28	30 .20	7.. .12	4,0. .6,0	12...20	8...10
.70	.2,0	2,0	280.. .	.30	.15	8.. .14	4,5. .6,5	18 .25	10...12
70 .80	2,0 .2,5	2,5	280.. 450	38 .30	11 .20	9.. .15	5,0. .7,0	20 .27	12...15
80 .90	2,5 .3,0	3,0	300.. 480	28 .32	10 .20	9.. .15	5,0. .7,5	20 .27	14...18
.100	.1,0	1,0	100.. .30	.19	.80	8.. .10	2,8. .3,2	.12	6..8
100. .15	0,8 .1,0	1,2	130.. .16	18 .19	70 .80	8.. .12	3,0. .3,5	10...13	8..9
200. .300	0,8 .1,0	1,2	150.. .19	19 .21	20 .30	18...20	3,0. .3,5	10...13	8..9
200. .400	1,8 .2,8	2,0	350.. 420	32 .34	25 .35	18...22	4,5. .6,5	25 .40	15...18

13.7-кесте

Тәсілдің артықшылығына үдерістің жоғары өнімділігі (газбен пісіруге қарағанда 3...4 есе жоғары); пісіру тігісінің жоғары механикалық беріктігі; аргон ультракүлгін сәулені тоқтататындықтан, доғаның жарық сәулесіне кететін шығынының төмендеуі жатады, ал кемшіліктеріне үдерістің жоғары құны (газбен пісірумен салыстырғанда 3 есе жоғары) және аргонды қолдану жатады.

Пісіру режимі екі негізгі параметрмен, яғни тоқ күшімен және электрод диаметрімен анықталады. Пісіру тоғын пісірілетін бөлшек қабырғасының қалыңдығына байланысты таңдайды (қабырға жұқа болған сайын пісіру тоғы да төмен болады) және 100...500 А құрайды. Вольфрам электродының диаметрі 4...10 мм болады.

Балқытып қаптау үдерісінің тұрақтылығы және балқытылған металдың жақсылап құрылуы үдерісті 150 м/сағ дейінгі жоғары жылдамдықта жүргізуге мүмкіндік береді.

Қорғаушы газдар ортасында балқытып қаптау үшін АГП-2, АДСП-2, УДАР-300, УДГ-501 арнайы автоматтары мен қондырғылары; А-547Р, Л-537, ПШП-10 жартылай автоматтары; ПСГ-350, ПСГ-500 түрлендіргіштері қолданылады.

Дірілді доғамен балқытып қаптау. Балқытып қаптаудың бұл тәсілі металл электрод арқылы доғамен балқытып қаптаудың бір түрі болып табылады. Балқытып қаптау үдерісі балқытылған бетке салқындататын сұйықтықты бере отырып, электродтың дірілдеуі арқылы жүзеге асады.

Электрмеханикалық дірілдеткіші бар дірілді доғалы қондырғының қағидалы сұлбасы 13.7-суретте көрсетілген. Балқытып қапталатын бөлшек 3 жонғыш білдектің патронына немесе ортасына орналастырылады. Білдектің суппортына кассетадан 6 сымды беру механизмінен 5, мүштігі 4 бар электрмагнитті дірілдеткіштен 7 тұратын балқытып қаптау бастиегі монтаждалады. Дірілдеткіш пісіру тізбегін ажыратып және тұйықтауды қамтамасыз ете отырып, электрод ұшының жиілігі 110 Гц және амплитудасы 4 мм (тәжірибе жүзінде 1,8...3,2 мм) болатын дірілдеуін тұғызады. Электродты сым мен бөлшектің мерзімді түрде тұйықталуы кезінде металдың электродтан бөлшекке ауысуы жүреді. Балқытып қаптау кезіндегі электродтың дірілі доғалық разрядтардың жиі қозуының арқасында үдерістің тұрақтылығын қамтамасыз етеді және электродты сымды аз мөлшермен беруге мүмкіндік тұғызады, бұл балқытылған білікшелердің жақсырақ құрылуын қамтамасыз етеді.

Қондырғыны электрмен жабдықтау кернеуі 24 В болатын тоқ көзінен жүргізіледі. Оған пісіру тоқ күшін тұрақтандыратын төмен жиілікті дроссель 9 тізбектей жалғанады. Реостат 8 тізбектегі тоқ күшін реттеу үшін қолданылады. Балқыту аймағына бактан 2 сорғы

арқылы 1 металды қышқылданудан қорғайтын салқындатқыш сұйықтық (кальций қосылған соданың судағы 4...6 %-дық ерітіндісі) беріледі.

Тәсілдің артықшылықтарына бөлшектердің аз қыздырылуы; термиялық әсер аймағының үлкен еместігі; үдерістің жоғары өнімділігі; ұсақ тесіктері және жарықтары жоқ балқытылған қабатты алу мүмкіндігі; бөлшектің отырғызылатын орынның ауданынан аспайтын болып пішінін өзгертуі жатады. Тәсілдің кемшілігіне балқытудың кейін бөлшектердің тозу беріктігінің 30...40 % төмендеуі жатады.



13.7-сурет. Дірілді доғамен балқытып қаптауға арналған

Балқытылған металдың негізгі металмен жалғану сапасы тоқ полярлығына, балқытып қаптау адымына (бөлшекті бір айналуға білдек суппортының берілуі), электродтың бөлшекке жанасу бұрышына, балқытылатын беткі қабатты тазалау мен дайындау сапасына, балқытып қаптау қабатының қалыңдығына және т.б. байланысты.

Балқытып қаптаудың жоғары сапасына кері полярлықтағы тоқ кезінде (электродта «+», бөлшекте «-»), балқытып қаптау адымы 2,3...2,8 мм/айн болғанда және электродтың бөлшекке жанасу бұрышы 15...30° болғанда жетуге болады. Электродты сымды берудің жылдамдығы 1,65 м/мин, ал балқытудың жылдамдығы 0,5...0,65 м/мин аспау керек. Балқытып қаптаудың ең жоғары жылдамдығы мына формуламен анықталады:

$$V_H = (0,4...0,7) V_{np}, \quad (13.4)$$

мұндағы V_{np} — электродты сымды беру жылдамдығы, м/мин.

$$V_{np} = nsDh/(250d^2\eta), \quad (13.5)$$

мұндағы n — бөлшектің айналу жиілігі, мин; s — балқытып қаптау адымы, мм/айн; D — бөлшек диаметрі, мм; h — балқытылатын қабаттың қалыңдығы, мм; d — электродты сымның диаметрі, мм; η — балқытып қаптау коэффициенті ($\eta = 0,85...0,90$).

Балқытылатын қабат қалыңдығы 2,5 мм болғанда берік қорытпа шығару қамтамсыз етіледі.

Балқытылған қабаттың құрылымы мен беріктілігі электрлік сымның химиялық құрамына және салқындататын сұйықтықтың мөлшеріне байланысты. Егер балқыту кезінде Нп-80 (құрамындағы көмертек үлесі 0,75...0,85 % құрайды) сым қолданылса, онда білікше салқындатушы сұйықтықта жоғары беріктілікке дейін шынықтырылады (26...55 HRC₃). Балқытып қаптауда Св-08 азкөміртекті сымды пайдаланған кезде балқытып қапталған беттің беріктігі 14...19 HRC₃-ге тең болады.

Дірілді доғамен балқытып қаптау арқылы ішкі және сыртқы беттері цилиндрлі, конусты сондай-ақ тегіс болып келетін бөлшектерді қалпына келтіреді (13.8-сурет).

Бір қабатты қаптау кезінде қабат қалыңдығы 0,5...3 мм аралығында болады, ал көп қабатты қаптау кезінде кез келген қалыңдықтағы қабатты алуға болады.

Балқытып қаптаудың тиімді режимі: кернеу – 28...30 В; тоқ күші 70...75 А (сым диаметрі 1,6 мм); сымды беру жылдамдығы 1,3 м/мин; балқытып қаптау жылдамдығы 0,5...0,6 м/мин; діріл амплитудасы 1,82 мм.

Жалпақ қабатты балқытып қаптау. Тәсілдің мәні электродтың бұрамалы сызықпен емес, көлденең дірілдеуі арқылы бөлшектің бір айналымында айналу денесін балқытып қаптау болып табылады.

Балқытып қаптау режимі: тоқ 250...420 А; кернеу 26...28 В; сымды беру жылдамдығы 240...400 м/сағ; қаптау жылдамдығы 5,0...6,0 м/сағ; электродтың шығуы, жылжуы және тербелу шегі сәйкесінше 18...20, 6...7 және 27...57 мм құрайды.

Ішкі цилиндрлі және конусты беттер арнайы ұзартылған мүштектерді қолдану арқылы балқытылады. Күрделі пішінді денелерді айналу өстерін көлденең орналастыруға мүмкіндік беретін арнайы білдектерде өзін қорғайтын ұнтақты сым арқылы балқытып қаптайды.

Тегіс беттерді электродтың тербелісті қозғалысымен немесе электродты лентаны қолдану арқылы балқытып қаптаған орынды. Балқытып қаптау параметрлері: лента жалпақтығы 20...30 мм; тоқ 600...1000 А; жалпақтығы 30 мм үлкен емес лента үшін балқытып қаптаудың тиімді жылдамдығы 15...60 м/сағ. Бөлшектердің бұжырлануына жол бермес үшін балқытып қаптау үдерісін жеке бөлімшелерде жүргізеді.

Плазмалы доғамен пісіру және балқытып қаптау. Плазма ағыны электр өткізгіш қасиеті бар және жоғары температураға ие толықтай немесе ішінара иондалған газдан тұрады. Ол электр доғасын плазма түзгіш газ ағынымен үрлеу кезінде арнайы құрылғының жіңішке арнасына орналастырылған доғалық разрядпен түзіледі. Плазма ағынын алуға арналған құрылғыны плазматрон немесе плазма жанарғысы деп атайды (13.9-сурет). Плазма ағынын жабық кеңістікте жанатын электр доғасында плазма түзетін газды жағу арқылы алады. Ағын температурасы 10000...30000 °C жетеді, ал жылдамдығы дыбыс жылдамдығынан 2...3 есе жоғары болады.

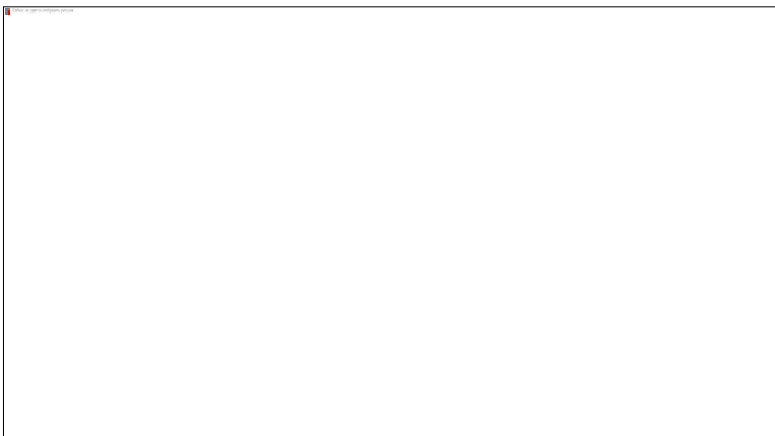


13.8-сурет. Тозған беткі қабаттарды дрілді доғамен балқытып қаптау сұлбасы: а — сыртқы цилиндрлі; б — ішкі цилиндрлі; в — сыртқы конусты; г — оймакілтекті; д — тегіс; 1 — бөлшек; 2 — электрод

Плазматрон тұтқаға монтаждalған катод пен анодты салқындататын судан тұрады. Әдетте, катодты вольфрамнан немесе лантандалған вольфрамнан (лантан қышқылының 1...2 % қоспасынан тұратын вольфрам өзек), анод (шүмек) мыстан (сүмен салқындататын шүмек) жасайды. Катод және анод бір-бірінен оқшаулаушы материалдан (асбест) жасалған төсем арқылы оқшауланады. Пісіру және балқытып қаптау үшін плазматронның техникалық сипаттамалары 13.8 және 13.9 кестелерде келтірілген.

Плазма ағынын алу үшін катод пен анод арасына 80...100 В тұрақты кернеу көзінен қоректенетін электрлік доғаны тұтандырады. Катод пен анод арасында жанатын электрлік доға плазматронға берілген газды плазма температурасына дейін, яғни электрөткізгіштік күйіне жеткенге дейін қыздырады. Қыздырылған газ ағынына пісіруге немесе балқытып қапталуға арналған материал енгізіледі. Материалдың түзілген балқыған бөліктері шүмектен ыстық газ ағыны арқылы шығарылады және бұйым бетіне шашылып жағылады.

Плазма түзгіш газ ретінде аргон немесе азотты қолданады. Аргонды плазманың температурасы анағұрлым жоғары — 15000...30000 °C, ал азотты плазманың температурасы төмендеу — 10000...15000 °C. Бейтарап газдарды қолдану материал қышқылдануының алдын алуға мүмкіндік береді.



13.9-сурет. Плазматронның сұлбасы:

а — ұнтақпен жұмыс істеуге арналған; б — сыммен жұмыс істеуге арналған; 1 — плазма ағынының шүмегі (анод); 2, 3 — салқындататын судың кірісі мен шығысы; 4 — оқшаулағыш сақина; 5 — плазма түзгіш газдың кірісі; 6 — вольфрамды электрод (катод); 7 — шашылып жағылатын ұнтақтың берілуі; 8 — сыммен түйісуге арналған құрылға; 9 — шашылып жағылатын сым (анод); 10 — сымды бағыттаушы түтік.

Балқытып қаптауға арналған плазматронның техникалық сипаттамалары

Параметрлер	Балқытып қаптауға арналған плазматрондар		
	сыртқы беттерді	ішкі беттерді	әмбебап
Рұқсат етілген тоқ күші, А	260	230	310
Балқытып қаптаудың өнімділігі, кг/сағ	0,5...5,2	0,3...3,0	0,5... 3,8
Диаметр, мм:	4	4	3...4 10...
плазма түзгіш шүмектің	12... 13	10... 12	12
Плазматронның биіктігі, мм	135	48	12

Пісіруге арналған плазматронның техникалық сипаттамалары

Плазматрон түрі	Ең жоғары пісіру тоғы, А		Пісірілетін металл қалыңдығы, мм	Ең жоғарғы шығын, л/мин		Салмағы, кг
	тура полярлық	кері полярлық		газдың (жиынтық)	салқындататын судың	
ПРС-0201	60	20	0,05... 1,5	6,6	2,0	0,1
ПРС-0401	100	40	0,1 ... 2,5	6,6	2,0	0,3
ПРС-0301	315	-	0,5	17,0	4,0	1,0
ПМС-501	500	-	-	-	-	-

Плазматронның қорек көзіне жалғанғанына байланысты плазмалы доға ашық, жабық және аралас болуы мүмкін.

Ашық плазмалы доға кезінде (13.10-сурет, б) тоқ вольфрамды электрод пен бөлшек арасында ағады. Плазма түзгіш газдың жолы доғалы разрядтың катодтан анодқа дейінгі барлық жолымен сәйкес келеді. Мұндай үдеріс бөлшекке үлкен көлемдегі жылудың берілуімен қоса жүреді. Ашық плазмалы доғаны металдарды кесу кезінде қолданады.

Жабық плазмалы доға кезінде (13.10-сурет, а) плазма түзетін газ доғамен тек қана жолдың бір бөлігінде ғана өтеседі және одан алшақтай отырып, плазматрон шүмегінен плазма шырағы түрінде шығады. Жабық плазмалы доғаның температурасы (оның жарық бөлігінде) ашық плазмалыға қарағанда 25...30 % жоғары. Бұл доға доғаның сығылған бөлігіне берілетін баяу балқытын ұнтақтарды еріту үшін қолданылады.

Аралас сұлба кезінде (13.10-сурет, в) екі доға жанады: вольфрамды электрод пен бөлшек арасында; вольфрам электрод пен сумен салқындатылатын шүмек арасында. Біріктірілген доғалы плазматрон сәйкес кедергілер шамасын өзгерте отырып, қоспа және негізгі материалдардың балқуын бөлек реттеуге мүмкіндік береді.

Қаптаманың бастапқы материалы плазматронға ұнтақ, сым, шыбықша түрінде беріледі. Ұнтақты материал арқылы плазмалы балқытып қаптаудың режимдері 13.10-кестеде көрсетілген.

Плазмалы балқытып қаптауды бір білікшемен, сондай-ақ тура және кері полярлықты тербелу механизмдерін қолдану арқылы орындайды (цилиндрлік бөлшектерді бұрандалы сызық бойынша балқытып қаптау кезінде). Балқытып қаптаудың анағұрлым қарапайым тәсілі — ол балқытылатын бетке алдын ала себілген ұнтақты балқыту.

Жөндеу тәжірибесінде желінуге төзімді қаптаманы алу үшін СНГН және ПГ-ХН80СР4 сияқты хромборникельді ұнтақты, ФБХ-6-2, КБХ, УС-25 және т.б. сияқты темірдің негізінде жасалған қатты қорытпалы ұнтақтарды, сондай-ақ ұнтақтар қоспасын қолданады.

Плазмалы балқытып қаптау үшін УМП-303, УПУ-602 және т.б. сияқты қондырғыларды КПН-01.23-215 Ремдеталь, пост 01.23-21 Ремдеталь жабдық жиынтығы, ал пісіру үшін УПС-301, УПС-403, УПС-804 қондырғылары шығарылады. Шашылып жағылатын материалдың қалыңдығы 0,1...2 мм құрайды.

Лазермен балқытып қаптау. Балқытып қаптаудың бұл тәсілі балқытылатын материалды (ұнтақ, фольга, сым және т.б.) қойып, одан кейін оны лазер сәулесі арқылы балқыту жолымен берілген физика-механикалық қасиеті бар қаптаманы алудың технологиялық әдісі болып табылады.

Алдын ала коллоидті ерітінді түріндегі желімдегіш құрам жағылғаннан кейін ұнтақ бөлшек бетіне мөлшерлегіш арқылы лазер сәулесі аймағына тікелей берілуі мүмкін. Бірінші жағдай үшін ұнтақтың жұмсалуды жоғары болуы (5...7 есе) және қаптаманың физика-механикалық қасиеті төмендеуі мүмкін. Коллоидты ерітінді — бұл ұнтақ пен целлюлоза ерітіндісінң қоспасы.



13.10-сурет. Плазматрондардың қосылу сұлбасы: а — жабық; б — ашық; в — аралас.

Ұнтақты материал арқылы плазмамен балқытып қаптаудың режимдері

Режим нөмірі	Балқытылатын ұнтақ	Балқытып қаптау режимі				Балқытылатын қабаттың құрылуы, мм		Беріктік, HRC
		Қабат саны	Пісіру тоғы, А	Ұнтақты беру жылдамдығы, м/сағ	Ұнтақ жұмсалуды кг/сағ	Биіктік (ең жоғары)	Тереңдік	
1	ПГ-СР4	Бір	120	6	3,2	2,7. .3,0	4,0...4,2	50 .52
2			145	6	3,2	2,9. .3,3	4,3 ...4,7	41 .42
3			100	6	3,2	4,6. .4,6		57 .58
4			145	11	3,2	1,7. •1,9	0,5...2,3	44 .49
5			120	11	3,2	2,4. .2,5	0,5...0,6	56 .58
6			100	11	3,2	2,4. •2,9		58 .61
7			100	6	3,2	4,2. .4,6	0,5	56 .57
8			120	6	3,2	7,0. .7,2	1,6...3,2	48 .52
9	ПГ-СР4	Екі	100	6	3,2	7,1. .7,2	0,4...0,5	57 .60
			100	6	3,2			
10			145	11	3,2	5,0. .5,7	0,5...2,1	48 .50
			100	6	3,2			
11	ПГ-СР2 ПГ-СР4	Бірінші	100	6	2,7	5,3. .6,0	0,5...1,0	57 .59
		Екінші	100	6	3,2			
12	ПГ-СР2 ПГ-СР4	Бірінші	120	11	2,4	5,5. .5,5	0,5...1,5	55 .56
		Екінші	100	6	3,2			
13	ПГ-С ПГ-СР4	Бірінші	100	6	2,7	6,0. .6,0	1,0...1,3	48 .51
		Екінші	100	6	3,2			

Сылақ қалыңдығы артқын сайын сәулеленуді жұту артады және балқытып қаптаудың ПЭК-і жоғарылайды. Сонымен қатар жағылған қабаттың беріктігі де артады, оны балқыту жылдамдығы мен материалды іріктеу арқылы 35...65 HRC аралығында реттеуге болады.

Ұнтақты материалдарды балқыту кезінде бөліктердің ұнтақталуын ескеру керек. Бөліктердің өлшемінің ұлғаюы қаптаманың беріктігі мен желінуге төзімділігінің жоғарылауына алып келеді. Әртүрлі фракциялардың қоспасы тиімді болып табылады: 40...100 мм — 10%, 100...280 мм — 80%, 280 мм и более — 10%.

Қаптама сапасы лазер сәулесінің қозғалу жылдамдығына, балқытылатын қабаттың қалыңдығына және білікшелерді жабуға байланысты. Лазерлі балқытып қаптау арқылы жағылған қаптаманың мынадай сипаттамалары болады: бір жүріп өткенде балқытылған қабаттың қалыңдығы 0,8 мм-ге дейін; ақаулықты қабаттың қалыңдығы 0,1 мм-ден артық емес; ілінісі беріктігі 35 кг/мм² дейін; балқытылатын материал шығыны 1 %-дан артпайды; термиялық әсер ету аймағының тереңдігі 1 мм-ден аспайды. Жағылған қабаттың қалыңдығы 40...50 шақырымға дейін жетуі мүмкін.

Лазер сәулесі арқылы балқыту ЛГН-702 «Кардамон», ЛТ1-2, «Иглай», «Комета», «Катунь», Латус-31, Юпитер 1,0 сияқты сериялы лазерлерді қолданатын қондырғыларда және 01.03.178 «Ремдеталь» и 01.12.376 «Ремдеталь» сияқты лазерлі технологиялық модульдарда жүргізіледі. Лазермен балқытып қаптаудың технологиялық параметрлері 13.11-кестеде келтірілген.

Лазермен балқытып қаптау арқылы клапан тәрелкелері, таратқыш және жұдырықшалы біліктердің жұдырықшаларын және бесқа да бөлшектерді қалпына келтіреді.

Лентаны (сымды) электртүйіспелі пісіру. Үдерістің мәні қуатты тоқ импульсі әсерінің нәтижесінде бөлшектің бетіне болат лентаны (сымды) нүктелік пісіру. Пісіру нүктесінде лента (сым) мен бөлшек металының балқытылуы жүреді. Металл лентаны білік бетіне пісірудің сұлбасы 13.11-суретте көрсетілген. Бөлшек 2 ортасына 1 немесе патронға, ал пісіру бастиегі дөңгелекшалармен 4 бірге ораналстырылады. Лента (сым) пневмоцилиндр арқылы дөңгелекшалармен қатты сығымдалады. Дөңгелекшаларға тоқ трансформатордан 5 келеді. Циклдің талап етілген ұзақтығы тоқ үзгіш арқылы қамтамасыз етіледі.

Лентаны барлық желінген беткі қабатқа немесе бөлшекті айналдыру үдерісмен бұрандалы сызық бойынша пісіреді. Бөлшектің айналу жылдамдығы импульс жиілігіне және пісіру бастиегінің бойлық қозғалуына пропорционалды.

Тәсілдің артықшылықтарына өндірістің жоғары өнімділігі (дірілді доғамен балқытып қаптаудан 2,5 есе жоғары); бөлшекке жылудың аз әсер етуі (0,3 мм көп емес); балқытуудың тереңдігінің аздығы; материалдың жұмсалудың төмендігі (дірілді доғамен балқытып қаптаудан 4...5 есе төмен); кез келген қасиеттегі балқытылмаған металды алу мүмкіндігі; пісірушіге қолайлы санитарлық-өндірістік жұмыс жағдайының жасалуы жатады, ал кемшілігі болып балқытылатын қабат қалыңдығын шектеулігі және қондырғының күрделілігі саналады.

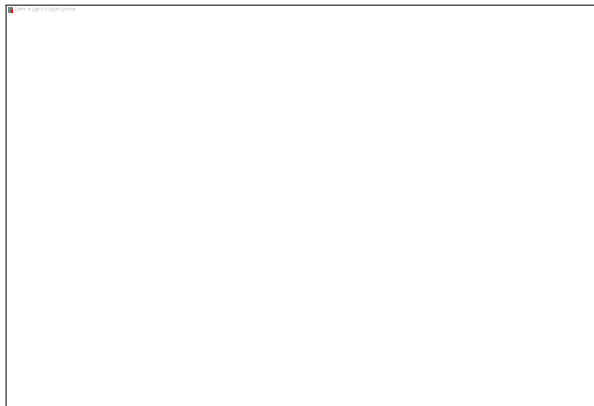
Лентаны электртүйіспелі пісіру тәсілін білік беттері, сонымен қатар шойын және болат, оның ішінде корпустық бөлшектердің саңылауларын қалпына келтіру үшін қолданады.

Лентаның бөлшекпен ілінісуінің қаттылығы, желінуге төзімділігі және беріктігі лента болатының белгісіне байланысты болады. Жоғары қаттылық хромды және марганецті болаттын жасалған ленталар арқылы қамтамасыз етіледі. Лента материалын таңдау бойынша ұсыныстар 13.12-кестеде көрсетілген. Лента қалыңдығы 0,3...1,5 мм аралығында таңдалады. Лентаны пісіру кезіндегі дөңгелекшалардың қысу күші 1,3...1,6 кН құрайды.

Доңалақшалар (электродтар) М-1 мысы, қола (БрНБТ, ХҚд-0,5-0,3, БрХ, БрХЦр-0,6-0,05), Мц-4 қорытпасы сияқты арнайы мыс қорытпаларынан дайындалады.

Ұнтақ құрамы мен фракцияларға байланысты лазермен балқытып
қаптаудың технологиялық параметрлері

Ұнтақ	Фракциялар	Балқытып қаптау жылдамдығы,	Микроқаттылық • 10 ³ , МПа	Негізгі металмен ілінісу беріктігі, МПа
ПН73ХСЗРЗ	200... 300	38	7,5	250
		28	6,5	
		21	5,5	
		13	4,5	
	100... 200	38	6,5	
		28	6,0	
		21	5,5	
		13	3,5	
	60...100	38	3,2	
		28	2,9	
		21	2,5	
		13	2,4	
ПГФБХ-6-2	100... 200	15 ...38	8,0... 10,0	350
	200... 400	15...35	8,5... 11,0	
	400...600	15...30	9,0 — 11,5	



13.11-сурет. Болат лентаны электртүйіспелі пісіру сұлбасы:

1 — ортасы; 2 — қалпына келтірілетін бөлшек; 3 — лента; 4 — дөңгелекша; 5 — трансформатор; 6 — тоқ үзгіш.

Бөлшектерді қалпына келтіру үшін кезінде білік мойындары үшін «Ремдеталь»: 011-1-02 және ОКС-12296-ГОСНИТИ; аз диаметрлі біліктің бұрандамалы бөліктері және «білік» тәрізді бөлшек беттері үшін «Ремдеталь»: 011-1-05; цилиндр гильзаларының ішкі беттері үшін «Ремдеталь»: 011-1-06, цилиндрлер блогының негізгі тіректері үшін «Ремдеталь»: 011-1-11 қондырғылары қолданады.

Пісіру режимі мына көрсеткіштермен анықталады:

электрлік — пісіру тоғы және пісіру циклінің ұзақтығы. Тоқ күшінің аз болуы сенімді пісіруді қамтамасыз етпейді, ал көп болуы бөлшек бетінже ұсақ тесіктер мен жарықтардың пайда болуын алып келеді.

механикалық — айналу жиілігі, электродтардың берілуі, электродтарды қысу күші. Электродтардың берілуін, бөлшектің айналу жиілігін, пісіру циклінің ұзақтығын тігістің 1 см-не 6...7 пісіру нүктесін алу шарты бойынша таңдайды (тұрақты айналу жылдамдығы кезінде эталонды үлгі бойынша таңдайды). Электродтың берілуі пісіру нүктелерін жабу арқылы қамтамасыз етіледі: аз жабылу лентаның негізгі металмен пісірілуін төмендетеді, ал көп жабылу жіберу аймағын арттырады, бұл пісірілген қабаттың каттылығын төмендетеді. Лента мен бөлшек бетіне электродты қысу күшінің жеткіліксіз болуы түйісу аймағындағы қатты ұшқындаумен қатар жүретін эрозиялық бұзылуға алып келеді, ал электродты қысу күшінің шамадан артық болуы электродтың пішінін өзгертуге алып келеді және оның тұрақтылығын төмендетеді.

Лента материалына байланысты пісірілген қабаттың қаттылығы

Пісірілетін лента болатының белгісі	Пісірілген қабаттың қаттылығы, HRC	Пісірілетін лента болатының белгісі	Пісірілген қабаттың қаттылығы, HRC
Болат 20	30 ...35	Болат 55	50...55
Болат 40	40 ...45	Болат 40X	55...60
Болат 45	45... 50	Болат 65X	60 ...65

Болат лентаны пісірудің шамамен алынған режимдері 13.13-кестеде келтірілген.

Диаметрі 30...50 мм «білік» тәрізді бөлшектер үшін қалыңдығы 0,44 мм лентаны пісірудің мына режимдері ұсынылады: айналу жиілігі 5 мин^{-1} ; пісіру бастиегінің берілуі 3мм/мин; электродты қысу күші 1,5 кН; салқындататын сұйықтық мөлшері 1,5 л/мин.

Салқындатушы сұйықтықтың рөлі – ол пісіру бастиегі дөңгелекшаларын салқындату және пісіру аймағынан жылуды тиімді іріктеу. Қалпына келтірілген беттің қаттылығы 55 HRC жетеді және одан асады.

Шойын бөлшектерді пісіру ерекшеліктері. Көптеген корпустық бөлшектер пісірілуі қиын материал болып табылатын сұр, жоғары сапалы және соққыға төзімді шойыннан жасалады. Шойыннан жасалған бөлшектерді пісіру арқылы жарықтар мен саңылауларын бітейді, сынған бөліктерін жалғайды, желінуге төзімде қаптамамен балқытып қаптайды.

Болат лентаны пісіру режимдері

Параметрлер	Бөлшектер	
	корпустық	«білік»
Пісіру тоғы, А	7,8 ...8,0	16,1... 18,1
Пісіру циклінің ұзақтығы, с	0,12... 0,16	0,04...0,08
Кідіріс ұзақтығы, с	0,08 ...0,10	0,10... 0,12
Пісіру жылдамдығы, м/мин	0,5	0,7... 1,2
Электродты беру, мм/айн	Қолмен	3...4
Электродты қысу күші, кН	1,70 ...2,25	1,90... 1,60
Электрод жұмыс бөлігінің	8	4
Электрод жұмыс бөлігінің диаметрі,	50	150... 180
Лента материалы	Болат 20	Болат 40...50
Бөлшек материалы	СЧ 18-36; СЧ 21-40	Кез келген болат
Салқындатқыш сұйықтық шығын, л/мин	0,5... 1,0	1,5 ...2,0

Шойын құрамында біршама көміртектің болуы және оның тұтқырлығының төмендігі бөлшекті осы материалмен қалпына келтіру барысында біраз қиындық тудырады. Шойынды жылдам салқындату тігіс айналасындағы аймақта қатты шыңдалған құрылымдардың пайда болуына алып келеді. Шойынды балқыту кезінде болуы мүмкін графиттің цементитке жергілікті ауысуы ақ шойын құрылымының қалыптасуына алып келеді. Осы аймақтарды металл қатты және морт сынғыш болып келеді. Ақ және сұр шойынның сызықтық кеңею коэффициентіндегі айырмашылық ішкі күштердің пайда болуына себеп болады, бұл жарықтардың пайда болуына алып келеді. Пісіру үдерісі кезінде көміртек пен кремнийдің жанып кетуі пісіру тігісінің кеуектігіне және шлақты қосындылармен ластануына алып келеді. Олар шойынның сұйық күйден қатты күйге жылдам ауысуы кесірінен газ және шлактардың толық бөлінбеуінің нәтижесінде пайда болады.

Осылайша шойын бөлшектерді пісіруінің күрделілігі мына негізгі себептерге байланысты: шойында ағу бөлігінің жоқтығы, морт сынғыштығы мен сойзлуға беріктік шегінің аз болуы пісіру үдерісі кезінде жарықтардың пайда болуын алып келеді; қыздыру кезінде балқығанға дейін өтпелі пластикалық күйінің болмауы. Пісіру үдерісі

кезінде шойынның аққыштығы тіпті көлбеу жағдайдан кішкене еңкеюінде де бөлшекті қалпына келтіруді қиындатады; механикалық өңделуі қиын ақталған темір карбиді Fe_3C бөлігінің және жоғары көміртекті болаттың алынуы.

Шойын бөлшектерді қалпына келтіру барысында қыздырып және қыздырмай пісіруді қолдануға болады.

Шойынды қыздырып пісіру — бұл бөлшекті 650...680 °C дейін қыздыру (пеште немесе басқа да тәсілмен) орындалатын үдеріс. Пісіру кезінде бөлшектің температурасы 500 °C төмен болмау керек. Мұндай температура пісіру ваннасының салқындауын тоқтатады, бұл ванна металы құрамының теңестірілуіне себепші болаты; пісірілетін бөлшекті құю және пайдалану сипатындағы ішкі күштерден босатады; пісіру күштері мен жарықтарының пайда болуын ескертеді. Қатаңдығы жоғары бөлшектер үшін пісіру кезінде жалпы қыздыру міндетті түрде жүргізіледі.

Пісіру үдерісі кезінде металл ішкі күштері (термиялық әсер) қайта бөлініп, құрылымы өзгереді. Пісіру доғасы тікелей әсер ететін металл сұйық ванна түзе отырып ериді, ал пісіру ваннасымен жанасатын металл жылу берілу нәтижесінде қызады. Қыздыру және салқындату жылдамдығының нәтижесінде пісіру барысында термиялық әсер ету аймағының жеке бөліктері біркелкі болмайды. Пісіру ваннасының металы салқындату кезінде термиялық әсер ету аймағының бірінші бөлігіне жұқа қабатта кристалданады (жоғары жылдамдықпен). Отыру есебінен көлемі 1 %-ға кемиді. Бірінші бөліктің осы қабаты бөлшектің негізгі металымен және тігістің қатты металымен байланысады, бұл жақсылап отырғызуға кедергі жасайды және керілу күші және жарықтардың пайда болуына алып келеді.

Салқындату кезінде отырғызу білікшенің ұзындығын қысқартады (білікше негізгі металмен жалғанған), ал бөлшектің негізгі металы оны созады. Бұл үдеріс көлденең жарықтардың пайда болуының салдары болып табылады. Осы үдерістің алдын алу үшін: балқытылған тігістің жеткілікті созылымдылығын қамтамасыз ету (тиісті қоспа материалды, сылақты және пісіру режимін таңдау керек); кристалдану кезінде тігісті соғу; тігісті де, пісірілетін бөлшекті де бірқалыпты қыздыру және бірқалыпты салқындату; пісіруді кері полярлықты (электрод «+», бөлшек «—») тұрақты тоқта және төменгі тоқта (электродтың 1 мм диаметріне 25...30 A) орындау; ұзындығы 30...40 мм білікшелерді балқыту; пісіруді жұмсартатын білікшелермен және көп қабатты тігіспен жүргізу керек.

Егер шойынды пісіру кезінде азкөміртекті болаттан жасалған электродты қолданса, онда металл тігісі жоғары көміртекті болады (яғни жоғары морт сынғыштықпен және қаттылықпен ерекшеленеді). Металл тігісіндегі көміртек мөлшері тігіс геометриясына, соның ішінде h_1/h_2 қатынасына байланысты, мұндағы h_1 – балқыту тереңдігі; h_2 – тігіс күші (13.12-сурет). Осы қатынастың мәні төмен болған сайын тігіс металына балқытылған шойын бөліктер аз түседі және тігіс құрамындағы көміртек те азаяды. Мысалы, егер шойында 3 % жуық көміртек болса, онда тігіс металында h_1 -ге байланысты көміртек 1,5...2,0 % болады (жоғарғы жөлігіне қарағанда төменгі бөлігінде көп). Балқытылған қабат құрамындағы көміртекті пісіру тоғын азайту арқылы (балқытылған шойынның тереңдігі h_1), электрод қаптамасы жиынтықтарын таңдау және кәп қабатты пісіру тігісін салу арқылы тәмендетеді.

Пісіру сымына жағылатын сылақ құрамы мен қалыңдығын, пісіру жылдамдығын және тоқ күшін өзгерте отырып, құрамындағы көміртек біркелкі болатын болат тігісті және шыңдалған жоғары көміртекті болаттан жұмсартылған азкөміртекті болатқа дейін әртүрлі қаттылықты алуға болады.

Шойынды қыздырып пісірудің жоғары нәтижесіне шойын қоспа материал арқылы ацетелин оттекті жалынмен жетуге болады.

Шойынды қыздырып пісіру термиялық және қыздырғыш пештер, қаптама, термостат және т.б. сияқты арнайы қыздырғыш жабдықтарды қолданудың қажеттілігін тудырады. Сондықтан пісірудің бұл әдісін тек беріктігі мен желінуге төзімділігі, құрылымы жағынан бөлшектің негізгі металына жақын балқытылған металды алу қажетті болған жағдайда ғана қолданады.

Пісіру барысында флюсті міндетті түрде қолдану керек. Ол түзілген



13.12-сурет. Пісірілетін тігіс білікшесі:1

— негізгі металдың бейтарап аймағы;

2 — термиялық әсер ету аймағы; 3 —

балқытылған металл; В — білікше ені .

кремний мен марганец

оксидтерін шлаққа

айналдыра отырып еріту;

пісірілетін бетте орналасқан

шойынның графит

қосындыларын қышқылдау

және ішінара еріту;

шойынның пісірілуін

артыратын микро

тереңдетулер түзу;

балқытылған ваннаның

қышқылдануының алдын алу;

пісіру шлактарының

аққыштығын арттыру сияқты

қызметерді атқарады. Флюс

ретінде техникалық сусыз бураны ($\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$) қолданады. Бура таза

күйінде пісіруге жарамсыз, себебі оның балқуы температурасының

жоғарылығы пісіру ваннасында метал бетіне қалқып шығуы қиын қою

шлактарды түзеді, осының нәтижесінде шлакты қабыршық пайда

болады. Флюс ретінде 50 % қайта балқытылған майдаланған бура және

50 % кальцийленген соданы пайдалану пісіру ваннасында шлак пен

балқытылған металл аққыштығын жоғарылатады, пісіру сапасын

арттырады. Ең жақсы нәтижені мына құрамдағы ФСЧ-1 флюсі береді (%):

бура – 23, кальцийленген сода – 27, азот қышқылды натрий – 50.

Жарық жиектерін пісіру үшін механикалық тәсілмен немесе оттегін

арттыра отырып, металды газды жанарғымен балқыту арқылы

дайындайды. Пісіру алдында жылытылған жиектер мен өзек ұшын флюс

қабатымен қаптайды. Жанарғы жалыны міндетті түрде бейтарап болу

керек. Балқытылған металл ваннасына алдын ала балқыту

температурасына дейін қыздырылған флюс пен қоспа сымды енгізеді.

Сосын пісіруші шойын сымның ұшымен айналдыра қозғалыс жасап

ванна жиегіне әсер етеді.

Ацетелин қышқылды жалынмен шойынды қоспаны қыздырып пісіруді қозғалтқыштардың цилиндрлер блогын және қатаю қырларында жарықтары бар басқа да корпустық бөлшектерді қалпына келтіру үшін қолдану ұсынылады.

Бөлшекті қыздырмай, түсті қорытпалармен *шойынды газбен пісіру* доғамен пісірумен бірге жүргізіледі және жөндеу өндірісінде корпусты бөлшектердің өңделетін беткі қабаттарындағы жарықтарды пісіру үшін кеңінен қолданылады. Қоспа материал – жез. Жездің балқу температурасы шойынның балқу температурасынан төмен (880...950 °C), сондықтан шойынды балқытпай, оның құрылымын өзгертпей және ішкі күштерді туғызбай, жезді қолданып пісіруге болады. Осы үдерісті қолдана отырып тығыз, өңделуі оңай пісіру тігістерін алуға мүмкіндік береді.

Шойынды бөлшектердегі жарықтарды пісіру кезінде мына операциялар орындалады: жарық шеттерінің қиық жиектерін 70...80 ° өңдеу бұрышымен алу; қиық жиектерді қатты өңдеу (дұрысы ойық жасау арқылы); пісіру орнын кірден, майдан және тоттан тазарту; пісіруге дайындалған орындарды газды жанарғы жалынымен 900...950 °C дейін қыздыру; қыздырылған бетке флюс қабатын жағу; жез сымның ұшын жанарғы жалынында қыздыру; жарықтың ыстық жиектеріне жез сымды жағу (жез қиық жиектерді жұқа қабатпен жабу керек); жарықты пісіру; жанарғы жалынын бөлшектен баяу алу; тігісті асбест қабатымен жабу.

Шойынды қыздырмай пісіру кезінде бөлшек қыздырылмайды (күшті төмендету және пісіру күшінің туындауынан сақтану үшін 400 °C асырмай қызыдырылуы мүмкін). Пісіру ваннасы металының көлемі көп емес және тез қатады. Орындалуы қарапайым болғандықтан, бұл тәсіл қыздырып пісіруге қарағанда, кеңінен қолданылуда.

Пісіру тігісі аймағында ағарту мен шыңдау ішкі күштердің өсуімен бір уақытта жүреді, бұл күштер жарық пайда болуына алып келуі мүмкін.

Пісіру тігісінің биіктігін мынадай жолмен анықтайды ($h_1 + h_2$), түрлі қаптамадағы электродтар үшін бірдей емес және 4...7 мм аралығында болады.

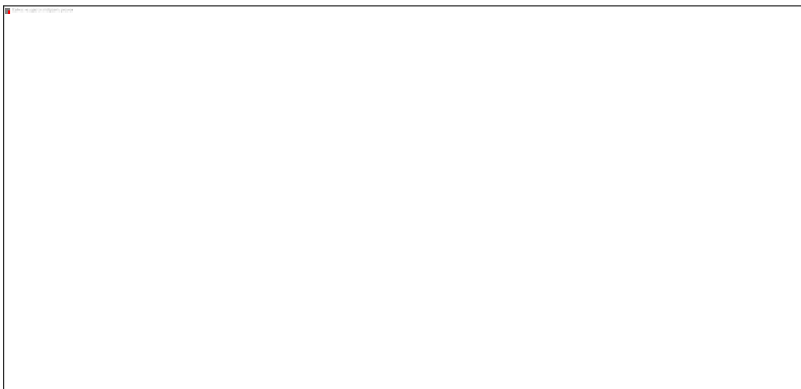
Қыздырмай пісіру үдерісінен кейін механикалық өңдеуді талап ететін және жылу әсер ететін жүктемемен пайдаланылатын ірі габаритті шойын бөлшектердегі және жұқа қабырғалы корпусты бөлшектердегі жарықтар мен тесіктерді пісіріп бітеу үшін қолданылады.

Жұқа (10 мм-ге дейін) күш түспейтін қабырғалардығы жарықтарды пісіріп бітеу жиектерді алмай-ақ жүзеге асырылады. Бұл жағдайда пісіріп бітеу үдерісі мынадай реттілікпен орындалады: жарық шетінен 25 мм аралықтағы бөлшек беті тазаланады; екі рет өткенде жарықтың екі жағын күйдіреді (13.13-сурет, а); доғаны жарықтың бір басынан 10...12 мм жерде тұтандырады және жарықтың екінші басына қарай пісіруді жүргізеді (білікшені жарық басынан 10...12 мм жерде балқытылады); доғаны сөндірмей бірінші қабатты екінші қабатпен жаба отырып, кері бағытта пісіру жүргізіледі; жарықты ұзындығы 30...50 мм болатын бөліктерге бөледі; жарық соңынан таңдалған бөліктің ұзындығын жылжиды, жарықтың екі жағынан (оның жиегінен 1...1,5 мм алшақ ұстап) 1, 2, 3 және 4 дайындалған біліктерді (білікше жалпақтығы бөлшек қабырғасының қалыңдығымен бірдей) балқытады, бірақ осы ретте 2 және 4 білікшелер бөлшек қабырғасымен жанаспау және астындағы білікшелерді жаппау керек; жарық жиегінде балқытылған білікшелерді шлактан тазарту; жарықты жабатын тігіс жасай отырып 5 және 6 білікшені балқыту (доғаны өшірмей екі айналымда); шлакты тазаламай тігіс аймағын балғамен соғу (пісіру аяқталғаннан кейін). Дәл осындай реттілікпен жарықтың басқа да бөліктерін (II, III, IV, V) пісіреді.

Кейіннен механикалық өңделуге түсетін немесе жүктемемен жұмыс жасайтын қалың қабырғалы бөлшектердің (13.13-сурет, б) жарықтарын пісіруді жиектерін алып тастап жүргізеді. Бөлшек бетіндегі пісіруге лайықтап жарық жиектерін алып тастаудың жалпақтығы оның қалыңдығынан екі есе үлкен, ал тереңдігі осы қалыңдықтан 2...3 кем болады. Осы технология кезінде тік жазықтықтағы бөлшектерді пісіру ыңғайлы болады.

Дайындалған білікшелерді жарық шетіне бөлек балқытады: алдымен ұзындығы 30...50 мм болатын бөлікте екі қатар білікшелерді 1 – 8 жарықтың бір жағына жоғары жүріп балқытады, сосын екінші жағына келесі білікшелер 8 – 17 қатарын балқытады. Әрбір алдыңғы білікше ішінара келесі білікшемен жабылады. Бірінші қабатты балқытып болғаннан кейін шлакты тазартады және екінші қабат балқытылады. Екінші қабаттың дайындалған білікшелері негізгі металмен жанаспауы керек.

A-A





13.13-сурет. Шойын корпустық бөлшектерді пісіру кезінде білікшелерді салу сұлбасы:

а — жұқа қабырғалы бөлшектегі жарық (жарық жиегін алмай); б — қалың қабырғалы бөлшектегі жарық (жарық жиегін алу арқылы); В — бөлшек қабырғасының қалыңдығы; 1, 2, 3, ..., 30 — білікшелер нөмірі; I, II, III, IV, V — бөліктер нөмірі

Басқа бөліктерде де дайындалған білікшелерді дәл осылай балқытады, 30...50 °С дейін салқындатады, оларды шлактан тазартады және қиғаштықты балқытып қаптаудағыдай реттілікпен білікшелерді орталық (байланыстырушы) білікшелермен біріктіреді. Әрбір бөліктегі тігісті толтыру салқындатылатын үзіліспен жүргізіледі.

Қыздырмай пісіру мына электродтармен жүргізілуі мүмкін:

арнайы фтор кальцийлі қаптамасы бар МНЧ-1 электродтарымен (63 % Ni + 37 % Cu). Пісіру үдерісі диаметрі 3...4 мм электродпен кері полярлықты 140...150 А тұрақты тоқта, қысқа доғамен, бірден соғылатын 20...30 мм бөліктерге бөлініп жүргізіледі. Сондай-ақ мыс-никельді электродтардың орнына темір-никельді ЖНБ типті темір-никельді электродтарды қолдануға болады;

құрамында балқытылған металл 9,5 % дейін өтетін ванадий немесе титан бар фтор кальцийлі қаптамамамен қапталған Св-08 немесе Св-08А

пісіру сымды білдіретін ЦЧ-4 электродтарымен. Үдеріс диаметрі 3...4 мм электродпен кернеуі 20 В кері полярлықтағы 120...150 А тұрақты тоқта жүргізіледі. Пісіру алдында бөлшекті 150...200 °С дейін қыздыру, сосын білікшелерді салып бірден соғу ұсынылады;

құрамында темір ұнтағы бар фтор кальций қаптамамен қапталған мыс электрод сымынан тұратын ОЗЧ-1 электродтарымен. Пісіру үдерісін кернеуі 20 В кері полярлықтағы 150...160 А тұрақты тоқта, қысқа доғамен, 30...60 мм бөлінген шағын бөліктерде жүргізу ұсынылады. Пісіруден кейін әрбір бөлікті соғу керек және 50...60 °С дейін салқындағанша жалғастыру керек.

Алюминий және оның қорытпаларынан жасалған бөлшектерді пісірудің ерекшеліктері. Осы бөлшектерді пісірудің ерекшеліктеріне мыналар жатады:

алюминий бетінде балқу температурасы 2050 °С құрайтын баяу балқитын тотыққан қабыршық (Al_2O_3) түзілу себебінен оның өте нашар қорытылуы. Тотық бөлшек металының беріктігін төмендетеді. Оларды кетіру үшін құрамына хлорлы натрий (28%), хлорлы калий (50%), хлорлы литий (14%) және фторлы натрий (8%) кіретін АФ-4Ф типті флюсту қолданады;

400...450 °С дейін қыздырғанда алюминий беріктігі күрт төмендейді және бөлшек тіпті жеңіл соққының өзінен бұзылуы мүмкін;

шойын сияқты алюминий де пластикалық күйде болмайды және қыздыру кезінде қатты күйден бірден сұйық күйге ауысады. Алюминий қорытпалары балқыған күйде белсенді түрде сутекті ерітеді, ол жылдам салқындату кезінде балқытылған металдан шығып үлгермейді және онда ұсақ тесіктер мен қабыршықтар түзеді. Сутек көзі — дымқылдық, оны бөлшекті қыздыру арқылы жою ұсынылады;

болатқа қарағанда алюминийдің сызықтық кеңею коэффициенті 2 есе, жылу өткізгіштігі 3 есе жоғары, бұл пісірілетін бөлшектің пішінін өзгертіге алып келетін ішкі күштердің пайда болуына себепші болады.

Ішкі күштерді төмендету үшін бөлшекті пісіру алдында 250...300 °С дейін қыздыру және пісіруден кейін баяу салқындату ұсынылады.

Алюминий және оның қорытпаларынан жасалған бөлшектер үшін пісірудің төмендегі тәсілдері ұсынылады:

аргонды ортада балқымайтын вольфрам электроды арқылы (аргонды доғамен пісіру). Қоспа материал ретінде алюминий қорытпасы қолданылады. Бөлшек қалыңдығына байланысты диаметрі 1...5 мм электродты қолданады және пісіруді 22...24 В кернеуде 45...280 А тоқ күшінде жүргізеді. Аргонның жұмсалуды 4...12 л/мин құрайды. Пісіруді флюсті қолданбай айналымы тоқта жүргізеді;

кері полярлықтағы тұрақты тоқта, қысқа доғамен (электр доғамен пісіру) ОЗА-2 (алюминий қорытпасы) және ОЗА-1 (техникалық алюминий) электродтары арқылы. Электрод диаметрінің 1 мм-не 35...45 А тоқ таңдалады. Электрод өзегін алюминий сымнан дайындайды. Электрод АФ-4А қаптамасымен қапталған;

АФ-4А флюсін қолданып, ацетилен оттекті бейтарап жалын арқылы (газбен пісіру). Қоспа материал құрамы негізгі металл құрамымен бірдей болу керек. Негізгі және қоспа материалды балқыту сәтінде тотыққан қабыршықты болат ілгек арқылы жарып отырады.

1. Пісіру-балқытып қаптау жұмыстарын орындау кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Бөлшектерді пісіру мен балқыту арқылы қалпына келтіру жөніндегі жұмыстарды орындау кезінде жұмыс орындарын ұйымдастыру пісіру және балқытып қаптауда қолданылатын тәсілдерге байланысты жүзеге асырылады. Пісіру-балқытып қаптау жұмыстарын орындауға арналған жабдықтардың техникалық өзара байланысты кешені пост, қондырғы (білдек), желі деп аталады. Кешенге жарақтандыруға байланысты: пісіру жабдықтары (қуат көзі, үдерісті басқару және реттеу құралдары бар пісіру аппараты); технологиялық құралдар мен аспаптар; механикалық

және қосымша жабдықтар (тасымалдау, тиеу және түсіру құрылғылары); басқару жүйесі кіреді.

Айнымалы тоқ көздері – бұл пісіру трансформаторлары (қолмен пісіру мен балқытып қаптау үшін ТД-300, ТД-500, СТШ-500, механикаландырылған - ТДФ-1001, ТДФ-1002 және т.б.) және солардың негізінде мамандандырылған құрылғылар, тұрақты тоқ – пісіру түзеткіштері (қолмен пісіру және балқытып қаптау үшін ВД-201УЗ, ВД-306УЗ, ВД-401УЗ және т.б., механикаландырылған ВС-600, ВСЖ-303, ВДГ-302 және т.б., әмбебап — ВДУ-1201УЗ, ВДУ-1601 және т.б.; көп постылы пісіруге — ВКСМ-100-1-1, ВДМ-1001 және т.б.), түрлендіргіштер (ПСО-300-2, ПСО-315М және т.б.) және агрегаттар, түзеткіштер негізінде мамандандырылған қайнар көздер. Пісіру машиналарын жеке ғимаратқа орнату ұсынылады, ал бұл жағдайда жұмыс орнында қашықтан басқару қалқаны болуы керек.

Электрмен пісіру жабдығынан бөлек пісіру немесе балқытып қаптауға арналған құрылғының (білдектің) құрамына: пісіру автоматтарын, бастиектерді, аспаптарды орналастыру мен ауыстыруға арналған техникалық құралдары; бұйымдарды (пісіру манипуляторлары, позиционерлері, аударғыштары, айналатын үстелдер, айналдырғыштар) орнату, бекіту және ауыстыруға арналған техникалық құралдар; флюсті жабдықтар (флюспен пісіру және балқытып қаптау кезінде); қосымша жабдықтар мен басқару құралдары кіреді. Айналдырғыштар – бұл бөлшектерді өсті айналдыра айналдыруға арналған айналдырғы құралдар.

Пісіру және балқытып қаптау аппаратурасы — жартылай автоматтар мен автоматтар механикаландырылған пісіру және балқытып қаптауға арналған жабдықтар кешенінің негізгі бөлігі болып табылады.

Газбен пісірушінің жұмыс орнында газбен пісіру оттығы үшін тіреуіші бар пісіру үстелі қойылады. Пісіру үстелінен 3...4 м қашықтықта оттегі және ацетиленді редукторлары бар рампа және тегістеушітер мен оттықтарды сақтауға арналған шкаф орналастырылады. Ацетиленді генератор, сондай-ақ оттегі және ацетиленді баллондар бөлек ғимаратта сақталады.

Электрмен пісіру және балқытып қаптау жұмыстарына медициналық тексеруден өткен және арнайы білімі, көрсетілген жұмыстарды орындауға куәліктері бар 18 жастан жоғары жұмысшылар жіберіледі. Доғалы және газбен пісіру жұмытарын орындайтын барлық пісірушілер жыл сайын білімдерін тексеруден өтулері керек.

Пісірушінің жұмыс посты майды және флюсті күйдіретін металдар мен өнімдердің қышқылдарынан тұратын зиянды бұды, газды және аэрозольді соратын жергілікті тартпа желдеткішпен жабдықталуы керек.

Пісірушінің жұмыс орнын дұрыс әрі тиімді орналастырудың пісіру жұмыстарының қауіпсіздігін, еңбек өнімділігі мен пісіру сапасын арттыруда үлкен мәні бар. Пісірушілерді, көмекші және қосымша жұмысшыларды сәулелі энергиядан, жақын маңдағы орындарда үнемі жанып жататын пісіру доғаларынан қорғау мақсатында әрбір пісірушіні ауданы $(2 \times 2) \dots (2 \times 3)$ м (жабдықтар тұратын ауданды есепке алмай) және биіктігі 1,8...2 м болатын жеке кабиналарға орналастырады. Желдетуді жақсарту үшін кабина қабырғаларын еденге 15...20 см жеткізбейді. Кабина қабырғасының материалы жұқа темірден, фанерден, құрамы өртенбейтін брезенттен немесе басқа да өртенбейтін материалдардан жасалады. Есіктің орны сақиналы брезент пердемен жабылады. Қабырғаларды ашық түсті бояумен бояйды. Еденнің беті шұңқырсыз әрі табалдырықсыз, сырғанамайтын тегіс болуы тиіс. Суық еденді, мысалы, цементті ғимараттарда жұмыс орындарында аяқтың астына ағаштан жасалған шарбақтар немесе төсеніштер төселеді.

Қолмен доғалы пісіру кезінде пісірушінің кабинасына пісіру үстелін немесе кондуктор, ұсақ аспаптар мен құралдарға арналған қабырға сөресін, арқалығы бар орындық және басқа да жабдықтар қояды. Кабинаға жергілікті желдеткіш орнатады.

Пісірушінің беті мен көзін зиянды әркеттерден қорғау үшін пісіру тоғының күшіне байланысты арнайы жарықты сүзгіш қалқандар немесе бетперделер пайдалану қажет: Э-1 — 75 А дейінгі тоқ күшінде, Э-2 — 75...200 А дейінгі тоқ күшінде, Э-3 — 200...400 А дейінгі тоқ күшінде, сондай-ақ ЭС-100, ЭС-300, ЭС-500.

Электрод ауыстырған кезде кернеуге түсіп қалмау мақсатында пісіруші қолын балқытылған металдан және доғаның сәулелі энергиясынан қорғайтын құрғақ брезент қолғап пайдалануға міндетті.

Пісірушінің қауіпсіздігі үшін пісіру посты мен жабдықтарға сымдардың дұрыс жүргізілуін тексеру үлкен мәнге ие болып табылады. Пісіру машиналарына еден немесе жер, сонымен қатар басқа тәсілдер арқылы оқшауланбаған сымдарды жүргізуге, сымдарға қол тигізуге рұқсат етілмейді. Пісіру агрегаттарынан пісіру орындарына келетін тоқ оқшауланған иілгіш сымдар арқылы беріледі. Электр тоғымен зақымдануды болдырмау үшін барлық жабдық жерге тұйықталу керек.

Электр құрылғыларды, электр жабдықтар мен сымдарды желіден ажыратқаннан кейін ғана жөндеу керек.

Электрпісіруші жұмысты бастар алдында брезент костюм, бәтеңке және бас киім сияқты арнайы киім киюі керек.

Флюсті бөлшектерді пісіру және балқытып қаптау кезіндегі жұмыс режимінде пісіру доғасы флюс қабатымен толық жабылуы қажет. Флюс флюссорғыштармен, қалақтар және қырғыштармен тазаланады.

Дірілдоғалық пісіру мен балқытып қаптауда пісіру доғасын мұнда керекті тығыздықтағы жарықты сүзгіш терезе қарастырылатын арнайы құрылғылармен жабады.

Газбен пісіру кезінде де доғалық пісірудегі сияқты қауіпсіздік ережелері сақталады, алайда газбен пісіруде жұмыс орнынан 5 м радиуста жанғыш материалдар болмауы қажет.

Кальций карбиді барабандарын ашып сақтайтын орындарда темекі шегуге және ұрған кезде ұшқын шығатын аспаптарды қолдануға тыйым салынады. Карбиді бар барабандарды құрғақ салқын ғимараттарда сақтайды. Барабанды тек латун пышақпен ашуға рұқсат етіледі. Ацетилен мыспен араласқанда жарылғыш зат пайда болады, сондықтан карбидті ашқан кезде мыстан жасалған құралдарды және ацетиленді аппаратураны жөндегенде мыстан дасалған дәнекерді пайдалануға

болмайды. Ацетиленді генераторларды ашық оттан кемінде 10 м қашықтықта орналастырады.

Газ баллондарын олардың ауыздарына сақтандыратын қалпақтар мен бір жақ бүйірлеріндегі келтеқосқыш шұраларға бітеуіштер бұрап кигізіліп қана сақталады және тасымалданады. Баллондарды тасымалдау кезінде ұрылып-соғылуға жол берілмейді. Баллондарды қолмен тасуға тыйым салынады. Пісіру орындарына олар арнайы арбалар мен зембілдерге салынып жеткізіледі.

Газ баллондарын ғимараттарда жылу радиаторларынан 1 м қашықтықта және оттықтар мен басқа да ашық отты жылу көздерінен 10 м қашықтықта орналастырады.

Оттегі баллонын жанатын газ баллондарымен, кальций карбиді барабандарымен, лактармен, май және бояулармен бір ғимаратта сақтауға тыйым салынады.

Баллонда немесе шұрада май іздері табылса, баллонды тез арада қоймаға қайтарады. Оттегі мен майдың бірге болуы жарылысқа әкелуі мүмкін.

Қауіпсіздік мақсатында оттегі баллондары көк түске, ацетиленді баллондар ақ түске, ал пропанбутан қоспалары бар баллонлар қызыл түске боялады.

Ацетилен ауамен араласқанда жарылыс қаупі бар қоспалар пайда болады, сондықтан газдың шығып кетпеуін қадағалау керек және жұмыстың алдында жұмыс орнын мұқият тексеру қажет.

Механикалық желілі көтеру-тасымалдау жабдығы оны техникалық куәландыратын Мемлекеттік техникалық қадағалауға міндетті түрде тіркелуі керек.

Қолмен жетектелетін көтеру құрылғысы, шынжырлар мен арқандар жөндеу жүргізу кәсіпорны бас инженерінің басшылығымен комиссияда куәландырылудан өтуі тиіс. Техникалық тексеру жабдықтарды қараудан, құжаты бойынша жүк көтеруші көтеру құрылғысының салмағы 10%-дан

аспайтын, биіктігі 100 мм және көтерілген қалпында 10 мин тұра алатын жүк көтеруден тұрады. Шынжырлар, арқандар мен сым арқанды құрылғыларды екі еселік жүкпен сынайды. Сынақ нәтижелері арнайы журналдарға жазылады, ал крандар мен басқа да көтеру құрылғыларына шекті жүк көтеру салмақтарын және кейін куәландырылатын мерзімін бояумен анық жазып қояды.

Кран басқаруға жүк көтеру құралдарында жұмыс істеу құқығын беретін арнаулы куәліктері бар жұмысшылар жіберіледі.

14-ТАРАУ. ГАЗТЕРМИЯЛЫҚ ШАШЫП ЖАҒУ

1. Үдерістің физикасы мен мәні

Газтермиялық шашып жағу тозуға төзімді, коррозияға төзімді, ыстыққа төзімді, жылу өткізбейтін және басқа да қаптамалар үшін қолданылады. Қаптаманы қалыптастыруға арналған газтермиялық шашып жағуда түрлі-түсті металдар мен қорытпалар, болаттар, полимерлер, оксидтер, боридтер, нитридтер және басқалар пайдаланылады. Қаптама металдарға, пластмассаға, шыныға, ағашқа, матаға, қағазға, керамикаға жағылуы мүмкін, себебі шашып жағу барысында бұйымның температурасы болмашы ғана өзгереді. Қаптаманың қалыңдығы, әдетте, шамамен 100...500 мм құрайды.

Қаптаманы қалыптастыруға арналған газтермиялық тәсіл арқылы қаптаманың бастапқы материалын сұйық немесе пластикалық күйге жеткенше қыздырады және оған газ шашады. Газ шашылған материал өңделетін сыртқы қабатқа сұйық тамшылар ағысы немесе қаптала отырып, бөлшектің сыртқы қабатына соқтығысу кезінде бекітілетін пластиланған бөліктер түрінде келіп түседі.

Бастапқы материалды еріту тәсіліне қарай газжалынды, газэлектрлі және детонациялық тәсілдерге бөлінеді. Электр доғалы және плазмалық шашып жағу тәсілдері ең көп тараған тәсілдер болып табылады.

Газтермиялық шашып жағу кезінде оттегі қоспасы және жанатын газ (ацетилен, метан және т.б.) жану нәтижесінде пайда болатын жалын жылу энергиясының қайнаркөзі болып табылады. Электр доғалы және плазмалық шашып жағу кезінде газ ағынында электродтар арасында жанатын электр доғасы жылудың қайнаркөзі болып табылады.

Қаптаманың бастапқы материалы сым (шыбық) немес ұнтақ түрінде жоғары температуралы газ ағынына беріледі. Электр доғалы шашып жағу үшін тек сымды ғана, детонациялық жағуға тек ұнтақты, газжалынды және плазмалық тәсілдерде сымды да, ұнтақты да қолдануға болады.

Қаптамаға газтермиялық шашып жағу кезіндегі ең жоғары температура: газжалынды тәсілде — 1800...3500 К, электр доғалы және плазмалық шашып жағу кезінде — 7500...2000 К құрайды. Жағылатын материал бөліктерінің жылдамдығы м/с: газжалынды өңдеуде — 50...100, электрдоғалы өңдеуде — 60...2500, плазмалық өңдеуде — 100...400, детонациялық өңдеуде — 700 және одан да көп құрайды.

Қаптамаға шашып жағу мынадай тәртіпте орындалады: қапталатын материалды еріту; ерітілген материалға тез шашып жағу; шашылып жағылатын бөліктердің өңделетін сыртқы қабатқа қарай ұшуы; бөліктер мен олардың өңделетін бұйымның сыртқы қабатына жабысуы.

Газтермиялық шашып жағудың барлық үдерісіндегі жоғары температурадағы газ ағынында жағылатын материал жылдамдатылады, қызады, ериді (немесе пластиналанады) және өңделетін сыртқы қабатпен соққылау кезінде өзара әрекеттескенде сұйық тамшы ағыны түріндегі (немесе пластиланған бөлік) қаптама қалыптасады.

Газтермиялық шашып жағудың қағидалық сұлбасы 14.1-суретте көрсетілген.

Суреттің жоғарғы жағында сым материалдың шашылып жағылғаны, төменгі жағында шашылатын ұнтақ көрсетілген. Сым материалы жоғары температуралы газ ағынына еріген қалыпта, ұнтақты шашқан кезде қатты қалыпта түседі.

А бөлігіндегі ұнтақ бөлшегі (төменгі бөлік) балқыту температурасына дейін қызады. В бөлігіндегі бөлшектер балқиды және металдың сұйық тамшыларына айналады. В бөлігіндегі сұйық тамшылар қозғалған кезде қызу болып, тамшылар аздап буланады.

Сығылған ауа ағыны (немесе басқа газ тасымалдағыш) балқыған металл тамшыларын ұсақ бөлшектерге шашып, оларға жылдамдатуды хабарлайды, оның әсерімен бөлшектер таралып, шамасы мен конфигурациясы бойынша шашылған бөлшектер қалыптасады.



14.1-сурет. Сым (суреттің жоғарғы бөлігі) және ұнтақ материалдар үшін газтермиялық шашып жағудың қағидалық үдерістері:

А — бастапқы материалдың балқыту басталғанға дейін қызатын аймағы; Б — толық балқытуға дейінгі қызу аймағы; В — материал бөлшектерінің балқыған қалыпта қозғалу аймағы (қызуы, булануы мүмкін); Г — шашатын газтермиялық бастиек (мойны); О — тірек; П — қаптама; 1 — ұнтақтың қатты бөлшегі; 2 — толық балқымаған бөлшек; 3 — балқыған бөлшек (тамшы); 4 — буланатын (қатты ысыған) тамшы (бөлшек); 5 — орталық дақ;

6, 7 — шашылған таңбаның ортадағы және шеткі сақиналары

Бөлшектер ұшқанда ағынның қимасы бойынша белгілі бір тәртіпте бөлінеді. Айрықша қарқынды шашылу ең ірі фракциялар ең тотыққан шашыраңқы бөлшектерге жинақталған ағынның ортасында өтеді.

Шашылып жағылған материалдың негізгі салмағы тірекке барынша жабысатын, кеуегі аз болатын және бөлшектер аз тотығатын ағын ортасына (таңба 5) түседі. Шырақтың сыртқы бөлігіндегі (сақина 7) материал ең төменгі жылдамдықта шашылады, бұл ретте бөлшектердің кеуегі көп әрі төсемеге жақсы жабыспайтын тотыққан қабаты пайда болады.

Сыртқы қабаттың сұйық немесе пластиланған бөлшектері өңделген сыртқы қабатпен соқтығысқанда ішінара бұзылады. Тамшылар соққан кезде тотығу қабаты бұзылып, сұйық өзек ішінара шашырайды. Соққыға дейін қатып қалған бөлшектер бұзылмайды. Қаптаманың мұндай қалыптасу сұлбасы газ көпіршіктерінен пайда болған микроқуыс пен микротесіктердің пайда болуына әкеледі.

Қаптаманы шашып жағу суық төседе жүзеге асырылатындықтан, жағылған қабаттың тамшысын (бөлшегін) салқындату кезінде онда ішкі («шөгіп бос қалған») кернеу пайда болады.

Қаптаманың бөлшектерінің жабысуы механикалық жабысу, адгезия, ішінара пісіру және ішкі кернеулердің әрекеті («отырған» күш) есебінен болады.

Газтермиялық шашып жағу үдерісінің негізгі технологиялық операциялары. Бөлшектерді бұзғаннан кейін оларды жуғыш ерітіндімен тазалайтын жуу бөлімдеріне түседі, ақауларын іздеп, шашып жағатын цехқа (участокке, бөлімге) жібереді.

Бұйымдарды механикалық өңдеу. Пайдалану барысында пайда болатын ақауларды жөндеу үшін немесе бөлшектердің тозған сыртқы қабаттарына дұрыс геометриялық форма беру үшін оларды

механикалық, соның ішінде арнайы өңдеуге («жырым-жырым болған» бұранданы кесу, бұнақ жонғылау, сыртқы қабатты қалпына келтіру, шығыршық бұрандасын айналдыру) жібереді.

Майын кетіру. Барлық қаптаманы жағу кезінде ағынды өңдеудің алдында бөлшектің сыртқы қабаттарының майын органикалық ерітінділермен, жуу құралдарымен және т.б. кетіреді. Шойын бөлшектерді майын кетіргеннен басқа қуыстарға кіріп кеткен майды еріту үшін 260... 530 °C температурада күйдіреді.

Бүркіп өңдеу. Сыртқы қабаттың беріктігін күшейту және оған кедір-бұдырлық беру мақсатында бөлшектің сыртқы бетін бүркіп өңдейді. Бөлшектің бүркіп өңдеу кезінде шашып жағуға жатпайтын сыртқы қабаты қорғалуы керек. Өңдеуден кейін бөлшектің сыртқы қабатындағы түйіршіктерді түсіру үшін құрғақ сығымдалған ауамен үрлейді.

Шашып жағу үдерісі. Шашып жағу операциясы бірден 10...15 минут ішінде өткізіледі. Плазма жасаушы газ ретінде аргонды немесе азотты пайдаланады. Бұйымның қатты қызып кетуін және қаптаманың тотығуын болдырмау үшін салқындатады.

Шашып жағу үдерісін жүзеге асыру үшін құрылғыны қосады және қажет болған жағдайда бұйымды салқындату жүйесін іске қосады. Шашып жағуды бірнеше рет қайталап, қажетті қалыңдықты алуға болады. Шашып жағылғаннан кейін бұйымды сыртқы қабатына зақым келмейтіндей етіп, құрылғыдан шешіп алады. Экран-маскалар және басқа да қорғайтын құрылғыларды бөлме температурасына дейін салқындатқаннан соң бұйымды қаптамасына зақым келмейтіндей етіп шешіп алады.

Соңғы механикалық өңдеу. Қаптама жағылған бөлшекті соңғы өңдеу тегістейтін немесе жонғыш білдекте жүргізіледі.

Қаптама сапасын бақылау. Қапталған бөлшектердің сыртқы түрлері, қалыңдықтары, геометриялық өлшемдері бақылауға

алынады. Сыртқы түрі бойынша бақылау қиылу, ісіну, қабыршақтану және басқа да ақаулар сияқты сыртқы ақауларды анықтау мақсатында жүргізіледі. Тексеру лупаның көмегімен жүзеге асырылады. Бөлшектердің қаптамаларының геометриялық өлшемдерін және қаптама қалыңдықтарын штангенциркуль, микрометр және қалыңдық өлшеуіштер көмегімен өлшейді.

Қаптамаларды газтермиялық шашып жағу тәжірибесі мен зерттеулер олардың жабысу беріктігі көбінесе сыртқы қабатты қаптама жағуға дайындаудың қабылданған технологиялық үдерісіне және операциялардың қарастырылған үдерістерін орындау тәртібін қатаң сақтауға байланысты екендігін көрсетеді.

Шашылып жағылатын бөлшек жөндеу жүргізу кәсіпорындарында қабылданған тазалаудың технологиялық үдерісіне сәйкес тиісті ерітінділермен тазаланып, майлары кетірілуі керек. Бөлшектің қаптама жағылатын сыртқы қабатының және оған 15...20 мм қашықтықта жабысып тұратын бөліктерінің майларын қосымша уайт-спиртпен немесе жанармаймен кетіріп, таза мақта-матадан жасалған матамен сүрту қажет. Сыртқы қабаттың майын кетірген кезде саңылаулардан, түтіктерден, ойықтардан және т.б. майды кетіруге және өзге де кірлерінен тазалауға ерекше назар аударылу керек. Бұл үшін бөлшекті қосымша тұз ерітіндісінде майсыздандыру қажет.

Қалпына келтірілетін сыртқы қабаттардағы майдың немесе қандай да бір кірдің іздері жағылатын қаптаманың жабысу беріктігін бірден азайтады. Осыған байланысты бөлшектің шашып жағуға дайындалған сыртқы қабаты ластанудан мұқият қорғалуы керек. Сыртқы қабатқа мақта-матадан жасалған құрғақ таза қолғап киілмеген қолды тигізуге рұқсат етілмейді. Бөлшектерді арнайы жабылатын стеллаждарда сақтайды. Олардың шашып жағуға дейінгі сақталуы 2,5 сағаттан аспауы тиіс.

2. Шашып жағудың газэлектрлі әдістері

Газэлектрлі үдерістерде жоғары температуралы ағынды жасау үшін электр доғасының, плазмалық ағынның, жоғары жиілігі бар тоқтың индукциялық қызуының жылулық әсерін қолданады.

Шашып жағудың газэлектрлі әдістері – сыртқы қабаттарға балқытылған металл жағу арқылы металл жабынын алудың кең қолданылатын әдістерінің бірі. Үдерістің негізі – доға немесе ацетилен – оттекті жалынмен балқытылған және сығылған аумен шашыратылған (қысым 0,6 МПа) металл қалпына келтірілетін бөлшектің бетін қаптайды.

Металды балқыту көзіне байланысты электр доғалық, плазмалық және жоғары жиіліктегі шашып жағуды ажыратады. (14.1-кесте).

Шашып жағудың газ электрлі әдістерін қолданған кезде бөлшек бетіне жағылған қаптаманың бөлшек беріктігін арттырмайтынын білген абзал, сондықтан бұл әдіспен әлсіз қимасы бар бөлшектерді қалпына келтіруге болмайды. Динамикалық жүктемемен және майланусыз үйкеліс жағдайында жұмыс жасайтын бөлшектерді қалпына келтіргенде шашып жағылған қабат пен бөлшектің негізгі металлының арасындағы байланыстың жеткілікісіз болатынын есте сақтаған жөн..

Бөлшек бетінің қажетті мөлшердегі тегіс еместігіне мына жолдармен жетеді:

Термиялық өңделмеген, дөңгелек бөлшек бетіне темір – жонушы – бұранда кескіш білекте бөлшек өзегінен 3...6 мм төменде едәуір шығыңқы болатындай орналастырып, кескішпен «жыртылған» бұранда жасайды. Кескіш дірілі тегіс емес, қылаулары бар беттің пайда болуына әкеледі. Бұранданы 8...10 м/мин жылдамдықпен (салқындатусыз), кескіштің бір өткендегі тереңдігі 0,6...0,8 мм болатындай кеседі. Бұранда қадамы 0,9...1,3 мм, ал жұмсақ, созылмалы материалдар үшін 1,1...1,3 мм. Ойықтарда бұранданы

жасамайды. Кесік кезінде бұранда шығу үшін және қаптаманың ұсатылуын болдырмау мақсатында бөлшектің артында сызаттар жасалады, олардың тереңдігі кесу тереңдігінен 0,2...0,3 мм артық болуы тиіс. Әдетте, бұранда кесуді бұранданы домалату өнімдірек үдерісімен алмастырады. Негізгі металл мен қаптама арасындағы байланыс тығыздығы бұл кезде біраз кемиді.

Бөлшектің тегіс бетінде жонушы білдектерде «жыртық» сызаттар салады. Көлемі кішкентай тегіс бөлшектерде темір соғушы немесе айналдырғы білдекте архимед шиыршығы түріндегі сызаттар түсіреді. Бетті құм ағынымен тазалайды. Сызаттар жүктеме әсерінің бағытына перпендикуляр орналасуы тиіс.

Қаптаманың жоғары сапасын алу үшін шашыратылған металл ағынын өңделетін бөлшекке перпендикуляр бағыттап, жанарғы шүмегінен бөлшекке дейінгі ара қашықтықты 150...200 мм шамасында ұстайды. Басында металды бөлшектің кенеттен өзгеретін өтілімдеріне, бұрыштарына, галтельдеріне, ойықтарына жағады, кейіннен металды бірқалыпты өсіре отырып, барлық бет бойына шашып жағып шығады. Металл шашыратылған беттің қажетті өлшемдерін, өңдеу сапасы мен беттің дұрыс геометриялық пішінін механикалық өңдеуден кейін алуға болады.

Электрдоғалық шашып жағу. Электрдоғалық шашып жағу үдерісі арнайы құрылғы көмегімен жүзеге асады. (14.2-сурет), ол мына жолмен жұмыс жасайды. Созылмалы шығыршық көмегімен

Шашып жағу әдістері

Шашып жағу	Артықшылықтары	Кемшіліктері
Электр доғалық	Қажетті молшердегі жоғары өнімділік пен қондырғы	Металл тотығуының жоғары деңгейі және қоспаланған
Плазмалық	қарапайымдылығы қиын балқытын және тозуға төзімді материалдан, соның ішінде қатты қорытпалардан да қаптама алу мүмкіндігі қоспаланған	элементтердің күйіп отырғызу материалдарының жетіспеушілігі, салыстырмалы түрдегі жоғары баға
Жоғары жиілікті	элементтердің аз мөлшерде күйюі, біртекті және берік қаптама жоғары өнімділік	Құрылғылардың күрделілігі



14.2-сурет. Металлизатордың жұмыс жасау сұлбасы:

1 — шығыршықтар; 2 — электр сымы; 3 — трансформатор сымдары;
4 — бағыттауыштар; 5 — шүмек; 6 — бөлшек

бағыттаушы бастарымен үздіксіз түрде, тоққа қосулы екі сым беріледі. Екі сым арасында пайда болатын электр доғасы металды балқытады. Осы уақытта доға аймағына шүмекпен 0,6 МПа қысыммен сығылған газ келеді. Металл ұшқындары қозғалысының үлкен жылдамдығы (120...300 м/с) мен секундтың мыңдаған бөлігімен есептелетін мардымсыз ұшу уақыты ұшқындардың бөлшек бетіне соғылуы кезінде оның пластикалық деформациясын,

ұшқындардың өзара және бетпен байланысын, бөлшек бетіндегі тесікшелердің ұшқындармен бітелуін қамтамасыз етеді, осының нәтижесінде тегіс бет пайда болады. Балқытылған металды кезекпен қабаттау арқылы қалыңдығы бірнеше микроннан 10 мм-ге дейінгі және одан да артық (әдетте 1,0...1,5 мм – қиын балқытын және 2,5...3,0 мм – жеңіл балқытын металл үшін) қаптаманы алуға болады.

Электрлі доғалық шашып жағудың ерекшелігі шашырату шырағында бірнеше максимумның пайда болуында. Бұл сығылған ауа ағыны балқыту ошағына берілетін сымдардың санына байланысты электродты сыммен екі немесе үш ағымға таратылып кетуіне байланысты. Әрбір ағында шашыратылған ұшқындардың максимальді концентрациясының өзіндік білігі қалыптасады.

Электр доғалық доғаның қоректенуі айнымалы немесе үздіксіз тоқпен жүзеге асады. Тұрақты тоқпен жұмыс жасау кезінде доға үздіксіз жанады, айнымалы тоқта ол мерзімді түрде жаңарып отырады. Тұрақты тоқты қолданған кезде балқыту үдерісі тұрақтырақ, ұшқындардың шашырауы мен алынатын қаптама тығыздығы айнымалы тоқты қолданумен салыстырғанда жоғарырақ.

Электрдоғалық металлизация қондырғысының құрамына электрдоғалық шырақ, сым тәрізді тозаңдандыратын материал және электр қоректендіру көзі кіреді. Жұмыс кернеуі 18...40 В, тоқ күші — 100...140 А тең. Электрдоғалық қондырғының өнімділігі газжалынды шашып жағудан жоғарырақ және болат үшін — 5...70, қолада — 60...90, алюминийде — 3...37, мырышта — 10...140 кг/сағ құрайды.

Шашып жағылған қабар ұрылуларға, механикалық, тербелмелі жүктемелерге және айналдыруларға төзімсіз.

Шашып жағу бойынша жұмыстардың ең үлкен көлемдері ЭМ-3А, ЭМ-14 қол шілтерімен және ҚДМ-2, ЭМ-6, ЭМ-12 білдекті шілтерлерімен жасалады. Жасалатын операцияға байланысты 14.2 – кестеде көрсетілген сымдардың түрлері қолданылады.

Қаттылық бастапқы материалды немесе қаптаманы жағу үдерісі барысында салқындату тәртібін таңдау арқылы реттеледі.

Плазмалық шашып жағу. Плазмалық шашып жағу – материалды бөлшек бетінде орналастыру және балқыту барысында плазмалық ағынның жылулық және динамикалық қасиеттері қолданылатын жабынды шашып жағу арқылы қаптау үдерісі.

Плазматрондардың құрылысы 13.2-тарауда суреттелген (13.9-суреттен көріңіз). Плазмалық ағынға түскен ұнтақ балқып, белгілі бір ұшу жылдамдығына ие болады, бұл жылдамдық плазмотрон шүмегінің кесіндісінен 50...80 мм қашықтықта өзінің максимумына жетеді. Бөлшекті осы қашықтықта орналастырған абзал.

Плазмалық шашып жағудың артықшылықтары: бұл әдіспен қалыпты температурада ыдырамайтын және буланбайтын барлық материалдарды (тотыққан заттар, нитридтер, карбидтер және жалған балқымалар деп аталатын көпкомпонентті материалдар) қаптамада қолдану мүмкіндігі бар;

Электроды сымға ұсынылатын материалдар

Операция	Сым материалы
Қозғалыссыз отырғызу үшін сыртқы қабатты қалпына келтіру	Болат: 08, 10, 15, 20
Беріктігі жоғары қабаттар алу	Болат: 45, У7, У7А, У8, У8А, У10. Мына маркалардағы сым:
Жоғары температурада жұмыс жасайтын бөлшектерді металдау	Хромоникельді болат
Мойынтіректерді қалпына келтіру	Мына құрандылардың антифрикциялық қорытпалары (масса бойынша %): алюминий — 50, қорғасын — 50; болат — 75, мыс — 25; болат — 75, жез — 25; мыс — 75, қорғасын — 25
Антифрикциялық қаптамаларды жағу	Жез ЛС59-1
Жарықтарды, ойықтарды бітеу, шойын қорытпаларына жемірілуге қарсы қаптамалар	Мырыш: Ц1, Ц2
Алюминийден жасалған бөлшектерде жарықтарды бітеу	Қорытпалар: АД, АМц, АМг

азотты плазма алу шығыны оттекті-ацетиленді жалынды алу шығынынан энергия бөлу эквиваленттілігі бірдей жағдайда екі есе аз; үдеріс технологияны толықтай автоматтандыруға мүмкіндік береді; әртүрлі конфигурациялы бөлшектерге қаптама жағу мүмкіндігі (тегіс, қисық сызықты беттер, айналу беттері).

Плазмалық шашып жағуда плазмотрон өнімділігі 2-ден 20 кг/сағ дейін құрайды. Алайда электр доғалық шашып жағумен салыстырғанда плазмалықтың өнімділігі аз.

«Білік» тәрізді бөлшектің тозған цилиндрлі беттерін плазмалық шашып жағу үшін бетті, сондай –ақ тозулары 1,0...1,5 мм аспайтын фигуралы және тегіс беттерді дайындаудың технологиялық үдерісі мына операцияларды қамтиды:

Бөлшекті кірден, май мен шайыр тұнбаларынан тазалау, ал тозу біртекті болмаса, тегістеу және сыртқы қабатқа дұрыс геометриялық пішінді беру үшін механикалық өңдеу;

Бөлшекті жуғаннан кейін кептіру шкафында 80...150 °С температурада кептіру немесе сығылған ауамен үрлеу;

Бөлшек түріне және шашып жағу орынына байланысты механикалық өңдеу Шымырлатылмаған және химиялық – термиялық өңдеуден өтпеген «білік» тәрізді бөлшектерді темір жону білдегінде әр жағынан 0,1 мм кем болмайтындай тереңдікке жонады. Мойынтірекке арналған беттерді кесу арқылы өңдейді. Иінді біліктің негізгі және шатун мойындарын дөңгелек қажақты білдекте өңдейді;

Саңылауларды, май каналдарын, паздарды капрон немесе қылшақты ысқышпен қосымша жуу;

Май каналдарының саңылауларын бұрышты қажақтау дөңгелектері мен бормашиналарды (ИП-1011 типіндегі) қолдана отырып өңдеу. Фаскаларды 45 ° бұрышпен, 1,5...2,0 мм тереңдікке қажақтайды. Май каналдары мен саңылауларды графитті тығындармен 3...5 мм тереңдікке, 1,5...2,0 мм бет үстіне шығып тұратындай бітейді;

1,0 мм асатын қалыңдықтағы қаптамаларды жағу кезінде немесе бөлшекті жоғары жүктеме жағдайында, әсіресе кесу үшін қолданған кезде арнайы механикалық өңдеу қолданылады. Арнайы механикалық өңдеудің негізгі түрлері: сызаттарды фрезерлеу, «жыртық» бұрандаларды кесу, бетті кескілеу, шығыршықпен бұранданы дөңгелету;

Абразивті-ағынды өңдеу қажетті тегіс еместікті алу үшін орындалады. Өңдеуден кейінгі тегіс еместік материалға байланысты 10...60 мм құрауы қажет. Абразивті-ағынды өңдеу алдында барлық саңылаулар мен сызаттар болат және графит тығындармен және әртүрлі бітеуіштермен бітеледі. Абразивті – ағындық өңделу арнайы

камераларда жүргізіледі (мысалы, 026-07.00.000 «Ремдеталь» типінде). Өңдеу режимдері: сығылған ауа қысымы — 0,3 ...0,6 МПа, үрлеу қашықтығы — 50...100 мм, ағымды айдау бұрышы — 75...90°. абразивті материалдар ретінде түйіршіктілігі 80...150 мм электрокорунд немесе номері 01, 02, 03, 05 ДЧК, ДСК бытырасы қолданылады.

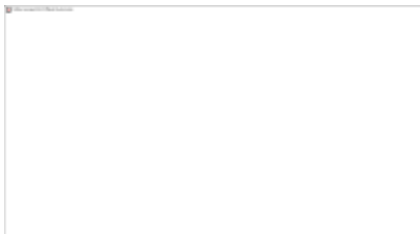
Металл абразивінде таттың іздері болмауы тиіс. Металл бытырасы қаттылығы HRC 40 материалдарды өңдеу үшін қолданылады, абразивтің бұл түрімен созылмалы материалдарды өңдемейді. Электрокорундтан жасалған абразив 30 рет, металл бытырасы 60...90 рет қолданыла алады. Электрокорунд бес – жеті рет қолданылғасын 200...250°С 3,5 сағ бойына кептіріліп, ұсақ фракцияға (100 мм аз) бөлінуі тиіс. Абразивті – ағымдық өңдеуден кейін бөлшектер беті абразив қалдықтарынан арылу үшін құрғақ ауамен үрлейді.

Жергілікті тозуы 1...3 мм аспайтын бөлшек беттерін дайындау үшін мына операциялар қолданылады: бөлшекті ластан тазарту; бөлшекті май және шайыр тұнбалардан тазалау; алдын ала механикалық өңдеу; бөлшек бетін түйіршіктілігі 500...800 мм электркорундпен ағындық камераларда абразивтіағындық өңдеу.

Плазмалық шашып жағу арқылы тозған бөлшектерді қалпына келтіру арнайы мамандандырылған аймақтарда жүргізіледі. Оларды газотермиялық қондырғымен, плазмалық қондырғымен, қоректендіру көзімен, айналмалы суды салқындату құрылғысымен, бөлшекті ағымдық өңдеу камерасымен, ұнтақтардың түйіршікті құрамын анықтау қондырғысымен, электрпешімен, су сорғысымен, май – ылғал бөлушімен, техникалық таразымен (өлшеу шегі 5 кг кем емес), слесарьлы верстакпен және ұнтақтарды, абразив пен бөлшектерді сақтау тарпаларымен жабдықтау қажет.

Плазмалық шырақтарды және қуат беру көзін салқындату үшін дистилденген суды қолданған дұрыс.

Шашып жағылатын материалға байланысты қолданылатын шашып жағу тәртіптеріне келер болсақ: Жалын түзуші газ құрамы: аргон — 70...95 %, азот — 530%; газ шығыны (л/мин): плазма түзуші — 35... 45, тасымалдаушы — 6...9; тоқ күші — 280...370 А, доға кернеуі 45...50 В, шашып жағу ара қашықтығы 80...120 мм; бөлшектің айналу жиілігі — 20...40 мин⁻¹.



14.3 -сурет. Жоғары жиілікті шашырату аппараты шашыратқыш басының сұлбасы:

1 — тоқ концентраторы; 2 — шашып жағылатын бет; 3 — газметалды ағын; 4 — индуктор; 5 — сығылған ауа беру каналы; 6 — сым; 7 — шығыршықтар; 8 — бағыттаушы төлке

Шашып жағылған плазмалық беттер құрамында оксидті ендірмелер мен қаптау бетінде саңылаулардың болуына байланысты жоғары қаттылығымен, морт сынғыштығымен және төмен жылуеткізгіштігімен сипатталады. Шашып жағу барысында пайда болатын термиялық кернеу коэффициенті мен шашып жағылған плазмалық қаптама сапасы арасындағы айырмашылық кері

әсерін тигізеді. Осының барлығы бетті келесі өңдеудің бірқатар ерекшелігін алдын ала болжайды. Механикалық өңдеу кезінде қарапайым тәртіптерді қолдану жарықтардың, сынулардың және қосымша термиялық кернеулердің пайда болуына әкеледі.

Плазмалық беттерді механикалық өңдеу үшін алмас құралды қолданған жөн. Плазмалық қапталған бөлшекті тазалап өңдеуге көшу қаптама мен оның бөлшектеріндегі ішкі кернеулердің толық босаңсуы қажет болғандықтан шашып жағылу жасалғаннан 24 сағаттан кем емес уақытта жүргізілуі тиіс. Дұрыс қажақтау жүргізілгенде қаптама жылтыр немесе жылтырақ болмауы тиіс. Қажақтау сүзілген салқындатушы сұйықтықты беру арқылы жүргізіледі (ең жақсы нұсқасы – 0,6...0,85 л/ мин шығыны кезінде 5 % эмульсол қосылған су).

Жоғары жиілікті шашып жағу. Бастапқы материалды (қаптама, сым) балқыту индукциялық қыздыру есебінен жүреді, ал шашырату сығылған ауа ағынының көмегімен жасалады. Жоғары жиілікті аппарат басы (14.3 - сурет) ЖЖТ генераторынан қоректендірілетін индукторға және сым ұзындығының шағын бөлігінде балқуын қамтамасыз ететін тоқ шоғырландырғышына ие.

Жоғары жиілікте шашып жағу тек стационарлы жұмыстарға арналған, себебі электр энергиясын беру беттік шымырлату үшін қолданылатын, қуатты ЖЖТ беру генераторларынан жүргізіледі.

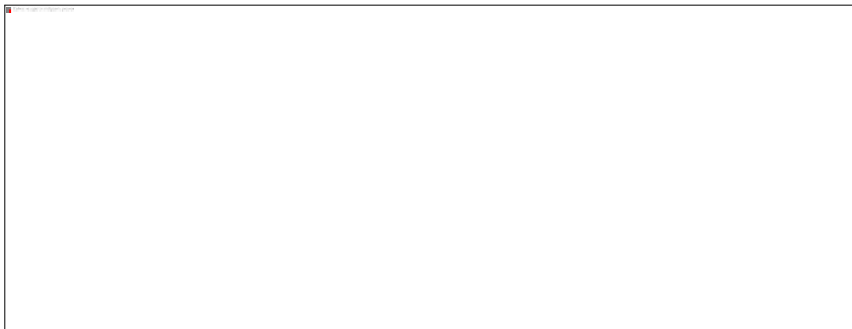
Жоғары жиілікті шашып жағудың артықшылықтары — металды тотықтыру мөлшерінің аздығы, қатаманың салыстырмалы түрде жоғары механикалық беріктігі. Кемшіліктері – үдерістің жеткіліксіз мөлшердегі өнімділігі, құрылым күрделілігі, қондырғылар мен энергиятасымалдағыштардың жоғары бағасы.

3. Газжалынды шашып жағу

Газжалынды шашып жағу кезінде жоғары температуралы ағын жанғыш газдардың оттегі атмосферасында немесе ауада жануы (ацетилен, сутегі, метан және т.б.) кезінде пайда болады. Жанғыш газдар мен оттегінің араласу жалынының температурасы 2000...3200°C, ауамен араласқанда — 500...900°C.

Газжалынды шашып жағуға арналған аппараттың шашып жағылатын материалға байланысты екі түрі бар: сымды және ұнтақты (14.4 - сурет).

Газжалынды жанарғылардың негізгі элементтері: шүмекті жүйе, сымды немесе ұнтақты беру құрылғысы, сол құрылғының жетегі (ауа турбинасы, пневматикалық немесе электрлі қозғалтқыш), басқару элементі, жанғыш газды беру мен сығылған ауаны беру (оттегіні) байланыстары, тұтқасы бар шанақ.



а

б

14.4 – сурет. Бастапқы материалды қолдана отырып,

газжалынды шашып жағу үдерістерінің сұлбасы

а — сым немесе өзек түрінде; б — ұнтақ түрінде

Жанарғылар қол немесе машиналық түрде болуы мүмкін. Сымды жанарғыда диаметрі 1,5 нан 5,0 мм дейінгі сым қолданылады.

Шашыратылатын сымның қалыңдығына байланысты қолмен жұмыс жасау кезінде болат пен алюминий үшін өнімділігі 1,5 – нан 8,5 кг/сағ, вольфрам карбиді ұнтақтарын шашыратқанда 4...9, алюминий тотығы үшін – 1,5...3,0 кг/сағ.

Газжалынды шашып жағу артықшылықтары – шашыратылатын бөлшектердің жоғары дисперстілігі, тоқ көзінен тәуелсіздігі, қызмет көрсету қарапайымдылығы, жабдықтардың төмен бағасы.

Кемшіліктері – төмен өнімділігі мен шашып жағылатын материалдың жоғары бағасы.

Материалдарды газжалынды қаптау үдерісінің негізі – ұнтақты жоғары температуралы жылу көзінде пластификациялау (ацетиленді-оттекті жалында) және газ ағындарымен тозған, алдын ала дайындалған бетке жағу.

Ұнтақ материалдарды газжалынды қаптаудың артықшылықтары өңдеудің жергіліктілігінде, төсемге аздаған әсері, үлкен өлшемдегі

бұйымдарға қаптама жасату мүмкіндігі, жабын мен төсем материалдарына деген шектеулердің болмауы, бұл тозған бөлшектерді қалпына келтіру номенклатурасын кеңейтуге мүмкіндік береді.

Бөлшекті қалпына келтіру кезінде бөлшектің материалы мен қолданылу мақсатына, қолдану жағдайларына, жанасатын беттердің байланысына қарай газжалынды қаптаудың мына әдістері ажыратылады:

А р т ы н а н б а л қ ы т у с ы з — негізгі металл құрылымының өзгеруінсіз, деформациясыз, бұрмалануы жоқ, тозуы 2,0 мм дейінгі, қолдану кезінде ұрылуға, айнымалы таңбалы жүктемеге, қатты қызуға ұшырамайтын бөлшекті қалпына келтіру үшін қолданылады;

Б і р у а қ ы т т а б а л қ ы т у — жергілікті тозуы 3...5 мм, айнымалы таңбалы және соғылу жүктемесінде жұмыс жасайтын, сұр шойыннан жасалған, құрылымдық, коррозияға тұрақты болаттан жасалған бөлшектерді қалпына келтіру үшін қолданылады;

А р т ы н а н б а л қ ы т у — тозуы әр жағына 2,5 мм дейінгі, білік типіндегі бөлшектерді қалпына келтіруге мүмкіндік береді. Қалпына келген бөлшектер коррозияға, абразивті тозуға, жоғары температураның әсеріне төзімді.

Жабындарды газжалынды қаптаудың технологиялық үдерісінің барысы: бөлшек бетін 200...250°C дейін қыздыру, негізгі қабаттарды жағуға мүмкіндік беретін негіз құраушы қабат астына жағу, қажетті физикалық-механикалық қасиеттері бар негізгі қабаттарды жағу.

Негіз бен қаптама арасындағы байланыстың беріктігіне бетті дайындау әдісі мен қолданылатын абразивті материал, ағындық өңдеу параметрлері, өңдеуден кейінгі ұстау уақыты, алдын ала қыздырудың болуы, қабат астын қолдану, термореттеу ұнтақтарын қолдану, шашып жағу әдісі, жалынның тиімді қуаты, шашып жағу параметрлері; қаптаманың материал құрамы (қаптама құрамындағы

беттік белсенді заттардың болуы қолданылатын құралдарға және қондырғы материалдарға байланысты).

Техникалық сипаттамалар мен ұнтақтардың қолданылу аймағы 14.3-кестеде көрсетілген.

Дәнекерлеуші жанарғының негізгі сызбасы ұнтақты қаптамаларды жағушы аппараттардың құрылымдық негізі болып табылады. Ол жанғыш газ бен оттегіні араластырушының қызметін атқарады.

14.3-кесте

Газжалынды қаптауға арналған ұнтақтардың сипаттамалары мен қолданылу аймағы

Ұнтақ маркасы	Негіз	Қатты - лық,	Қаптама сипаттамасы	Әдістің қолданылу аймағы
Газжалынды балқытуға арналған өзінен флюсөткізгіш материал				
ПГ-10Н-01	Никель		Тозуға төзімді, коррозиялық тұрақты, тесіксіз, жоғары физикалық-механикалық қасиеттерге және адгезияға ие, тегіс қаптама	Жергілікті тозулары бар болаттан, шойыннан жасалған, айнымалы таңбалы жүктемеде, агрессивті ортада және жоғары температурада
ПГ-10К-01	Кобальт			
ПГ-10Н-04	Никель			

Ұнтақ маркасы	Негіз	Қаттылық,	Қаптама сипаттамасы	Әдістің қолданылу аймағы
Газжалынды балқытуға арналған өздігінен флюстенуші және кейіннен балқытуды қажет ететін ұнтақты материалдар				
ПГ-12Н-01,	Никель	1. .45	Тозуға төзімді, коррозияға тұрақты, жоғары адгезиялы қаптама	«Білік» типіндегі, айнымалы таңбалы жүктемеде, абразивті тозу жағдайында және жоғары температурада жұмыс жасайтын бөлшектерді қалпына келтіру
ПГ-12Н-02,	Никель	1. .53		
ПС-12НВК-01	Ұнтақтар қоспасы	1. .63		
Газжалынды балқытуға арналған өздігінен флюстенуші және кейіннен балқытуды қажет ететін ұнтақты материалдар				
ПТ-19Н-01,	Никель	30 ...41	Тозуға төзімді, коррозияға төзімді, адгезиясы төмен, құрылымы тесікшелі қаптама	Қолданылу барысында ұрылу мен үлкен айнымалы таңбалы жүктемелерге ұшырамайтын «білік» типіндегі бөлшектердің отырғызу орындарын нығайту және қалпына келтіру
ПТ-НА-01,	Никель	1. .72 НЯВ		
ПГ-19М-01,	Мыс	1. .72		
ПГ-19Н-01	Темір	НЯВ		

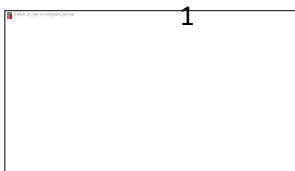
Дәнекерлеуші жалынның қуаты, құрамы және формасы жанарғы басының мүштіктеріне байланысты.

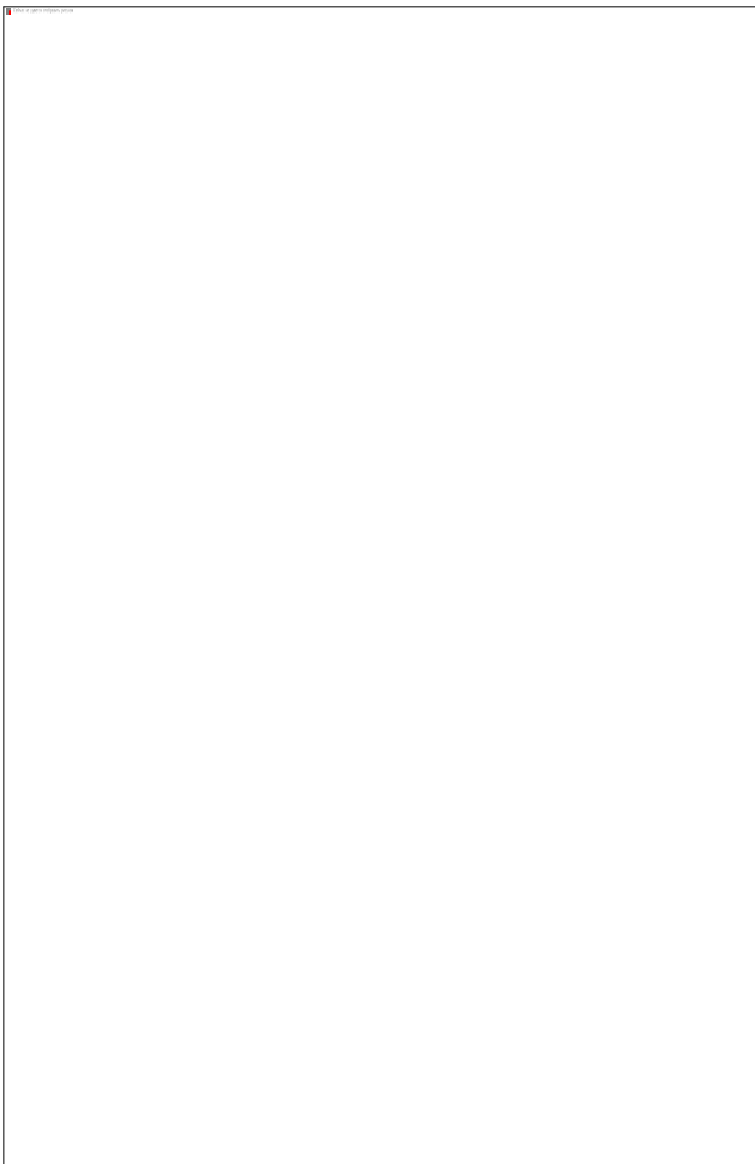
Шашып жағу аппаратының негізгі қызметі – жалын ортасына ұнтақты беріп тұру. Қоректендірушіден ұнтақты беру әдісіне байланысты аппараттардың екі түрін ажыратады.

Инжекторлы газжалынды шашыратушы аппаратта ұнтақ аппарат шанағында орналасқан клапаннан канал бойындағы оттегі мен жанғыш газдың сорғыш әсеріне байланысты шүмекке түседі, кейіннен жалын ортасына барады. (14.5 - сурет).

Ұнтақты жанама (сыртынан) беретін шашыратқыш аппараттардың ерекшелігі – көпканалды шүмек, ол арқылы араластырғыш камерада пайда болатын газ қоспасы өтеді. Ұнтақ бункерден жалынның жоғарғы жағынан бағыттаушы түтік арқылы гравитация принципіне сәйкес жалын ядросына түседі. (14.6 - сурет).

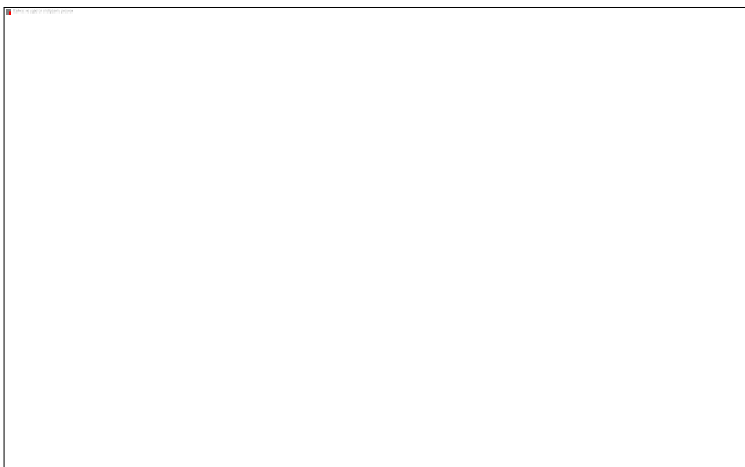
Жанарғыларды құрудың негізгі күрделілігі – ұнтақты бункер каналының босатылуын қауіпсіздікті сақтай отыра қамтамасыз ету, яғни жалынның қайтадан бункерге ауысу мүмкіндігін болдырмау.





Тозған бөлшекті газжалынды шашып жағуға арналған аймақтың құрылғылар жинағына келесі аппараттар кіреді: шашып жағу аппараттары (021-4 ВНПО «Ремдеталь», ОКС-5531-ГОСНИТИ, УПТР-1-78); балқыту жанарғысы (ГН-2); шашып жағылған бетті алдын ала және қорытынды өңдеуге арналған темір соғушы және дөңгелектеп тегістеуші біліктер (ЗВ1161, 3А151, 3Б12, 3А423); «білік» типіндегі бөлшектерді қалпына келтіруші құрылғы; иінді біліктерді қалпына келтіруші құрылғы (айналдырушы); бөлшектерді ағындық өңдеу құрылғылары; ауа мен газдың қысымын бақылауға арналған газды сезгіш; редукторлар: ацетиленді (ДАП-2), оттекті (ДКП-1-65), пропанды (ДПП-1-65); шлангтер: оттекті (III ВН 0 12 типіндегі), пропанды және ацетиленді (I ВН 0 12 типінде); баллондар: оттекті және ацетиленді; төмен және орташа қысымның ацетиленді генераторы (баллонда ацетилен болмаған жағдайда) — тек газұнтақты балқыту үшін; бормашина; ұнтақты кептіру пеші (500°С дейінгі температурада); термометр (ТХ*-1479 немесе ТП); стеллаж (ОРГ-1468-06-92А); ұяшықтары бар елеуіштер жинағы; дәнекерлеуші үстелі (С 19920 «Ремдеталь»; баллондарға арналған тіреуіш; ,баллондағы техникалық ацетилен (газды - баллонды); техникалық оттегі (газды - баллонды); ацетон; өздігінен флюстелетін құрмадасқан ұнтақтар, электркорунд ұнтағы (50...800 мм); май мен ылғалды бөлуші сүзгі (5.1278-72 ДВ 41-16); синтетикалық жуушы құралдар (бөлшектерді майсыздандыру үшін); ұнтақтар. Берілген аймақта қолдануға болатын техникалық үдерістің сызбасын 14.7 – суретте көруге болады.

Мына бөлшектер газжалынды қапталады (ұнтақтар: ПТ-НА-01 — қабат асты + ПТ-19-ОИ немесе ПГ-19М-01 — негізгі қабат үшін): отырғызушы орындар — маховик қартері; махо-



14.6 - сурет. Жанарғы ОКС-5531:

1 — әкелуші түтік; 2 — ыдыс; 3 — шүріппе; 4 — орнатушы
орналастырушы қада; 5 — тығын; 6 — басы

вик; біліктер (жетекші, таратушы, аралық, бірінші ретті, екінші ретті және т.б.); негізгі мойынтіректердің тіреуіштері, гильзаны отырғызу саңылаулары — цилиндрлер блогы; отырғызу белбеулері; тіреуші белдеме — цилиндрлер гильзасы; тіреуші белдемше — цилиндрлер гильзасы; тіреуіш мойындар — таратушы білік; төменгі басы — цилиндрлер гильзасы; тіреуіш мойындар — таратушы білік; төменгі басы — шатун; шармойынтірек мойындары — редуктор білігі; негізгі және шатун мойындары — иінді білік.

Кейіннен балқытуды қажет етпейтін газжалынды шашып жағу екі кезеңде жүргізіледі: қабат астына шашып жағу (ПТ-НА-01 ұнтағы); негізгі қабатқа шашып жағу (ПТ-19Н-01 ұнтағы және т.б.).

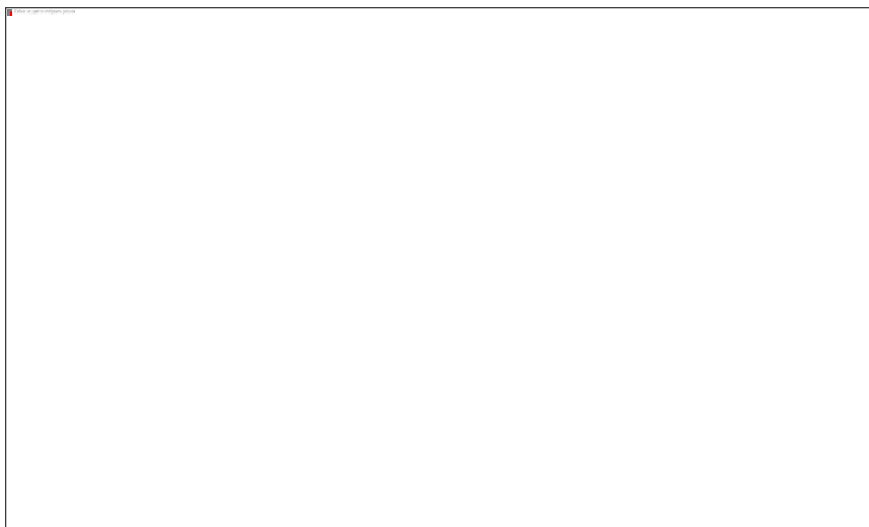
Пішінді және тегіс бөлшектерге қолмен немесе көшіргіш көмегімен шашып жағады, «білік» типіндегі бөлшектерге қолмен немесе аппаратты автоматтың бөлшектің бір айналысында 8 мм жылдамдықпен беруі арқылы шашып жағады.

Ацетилені көп болған жағдайда беттің тотығуының алдын алу үшін бөлшекті алдын ала жанарғымен қыздырып алады. Болат бөлшектерді 50...100 °С дейін, ал қола мен жезді 300 °С дейін қыздырады.

Өте ұзын аймақтарды шашып жағу кезінде бірінші өтілімнен соң ұнтақ берілісін тоқтатып, салқындату үдерісін бөлшек ұшынан бастау қажет. Негізгі қабатты бірнеше өтілімде жағады, қабат қалыңдығы әр жағына 2,0 мм аспауы қажет.

Кейіннен балқытуды қажет ететін шашып жағу. Балқытуды шашып жағудан кейін бірден жасау қажет, ол ацетиленді — оттекті жалын қызуын қолдану арқылы, ЖЖТ қызуымен, қорғағыш — қалыпқа келтіргіш атмосферасы бар пештің лазер сәулесімен жүзеге асырылады. Ұнтақпен қапталған аймақта шашып жағылған металл бүршіктерінің барлығы толық балқығанша қыздырылады,

14.7-сурет. Технологиялық үдеріс сызбасы



нәтижесінде жылтыр бет алынады. Асыра қыздырудың нәтижесінде тотықтар, отырулар мен шашып жағылған қабаттың

қатпарлануының пайда болуын алдын алу үшін мына талаптарды сақтау керек: балқытылған қабатты ортасынан балқытылады, кейіннен аппарат шашып жағылған қабаттың шеттеріне қарай кезкепен бағытталып, ұнтақты балқытады. Бөлшек сәйкесінше қыздырылған пештерде салқындатылады. Шашып жағылған беттердің қаттылығы ұнтақ маркасына байланысты.

HRC 40 дейінгі қаттылығы бар шашып жағылған беттерді темір жонғыш білдекте BK8 маркалы немесе борнитридті табақшамен жабдықталған кескіштермен өңдеуге болады. Қаптаманың жону арқылы өңделуін бірнеше кезеңде жүргізеді: қаптама шетінен фаскаларды алу; тегістеу, бұл үдеріс қаптама орасынан шеттеріне қарай жасалады; қорытынды өңдеу.

«Білік» тәрізді цилиндрлі бөлшектерді өңдеу үшін дөңгелек тегістеуші білдектерді (ЗВ161, ЗБ12, ЗА151және т.б.) қолданады. Қажақтау арқылы өңдеу жасағанда 2...3 % кальцийленген тұз ерітіндісі сияқты салқындатқыш сұйықтықтың қолданылуы міндетті. Қажақтау қаптаманы жаққаннан кейін немесе алдын ала жонып өңдеуден кейін жасалады. HRC 60 дейінгі қаттылығы бар қаптамаланған беттерді қажақтау кремний карбидінің немесе ақ корунд шеңберлерімен, ал қаттылығы HRC 60 асатын қаптаманы алмас шеңберлермен орындайды.

Шашып жағу тәртіптері

Қысым, МПа

оттегі 0,34...0,45

ацетилен..... 0,03...0,05

Шығын, л/ч

оттегі 800... 1000

ацетилен..... 600...800

Берілген диаметрдегі қалпына
келтірілетін бөлшектің айналу
жиілігі (мин^{-1}), мм

дейін 40 250

1. .80 150

1. . 160 75

1. .250 50

Шашып жағу арақашықтығы, мм..... 150... 250

Аппаратты ұзартып беру, мм/об..... 3...4

Ұнтақты жұмсау, кг/с 2,5...3,0

Ацетиленнің жетіспеушілігі мен жоғары бағасы газжалынды шашып жағудың арғы даму бағытын анықтады. Газжалынды балқыту мен қаптауды талдау және зерттеу үдерістің ацетиленді қолдану кезіндегі жоғары энергияқанықтылығын анықтады. Үдерісті төменірек энергетикалық сатыға түсірудің бастапқы жағдайлары

ацетиленді-оттекті және пропанды-оттекті жалынның екі фазалы ағынының физикалық параметрінен шықты. Олардың энергетикалық теңгерімі сәйкессіз. Олардың арасындағы температура айырмашылығы ацетиленді – оттекті жалынның пайдасына қарай 400 °С. Бұл – басты кемшілігі, бірақ бұл жағдайдың артықшылықтары да бар, ол – ацетиленді-оттекті жалынның жылдамдығынан кем болатын пропан-оттекті жалынның ағу жылдамдығы мен ішінде негізгі қызуы жүретін жалын ядросының ұзындығы бойынша ұзартылуы.

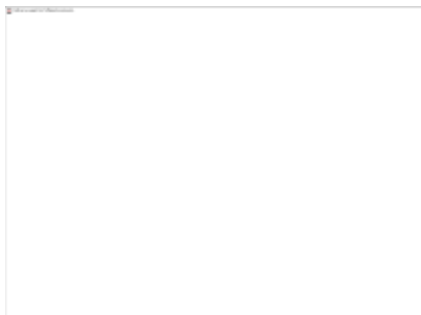
Пропан-оттекті жалынды тиімді түрде қолдану үшін жалынның ұнтақпен де, ұнтақсыз да тұрақты жануын қамтамасыз ететін аппаратура қажет. Осы мақсатта ГН – 2 сериялы жанарғысы жаңғыртылды, ол кезде өнімділіктің жалын температурасының айырмашылықтары салдарынан 20...30 % төмендеуі шартты құбылыс. Пропан шығыны ацетилен шығынынан 1,5...2,0 есе төмен, ал соңғысының құны 3...4 есе артық.

2. Детонациялық шашып жағу

Детонациялық қаптамалар ұрылу толқындарының әсерінен қалыптасады, ұрылу оттегі мен ацетиленнің мерзімді микрожарылыстарынан пайда болады..

Детонациялық қаптау қондырғысын (14.8-сурет) сумен салқындатушы түтік жақтаумен қоса орындалған 5 жану камерасы, электр шамы 2, ацетилен мен оттегіге арналған газқұбыры 1, ұнтақ дозаторы 4 және тоқ көзі 3 құрайды. Бөлшектер нысанаға детонациялық зеңбіректің жақтау шетінен 70...150 мм қашықтықта орналастырылады.

Қаптаманы жасау технологиясы мынадай:



14.8 – сурет. Детонациялық қаптау қондырғысының сұлбасы:

1 — газқұбыры; 2 — электр шамы; 3 — тоқ көзі; 4 — ұнатқ дозатор; 5 — түтік жақтау; 6 — төсем; 7 — қаптама; 8 — ұнтақ

оттегі мен ацетиленді жану камерасына беру; қоректендірушіден шашып жағылатын ұнтақтың дозаланған мөлшерін азот ағынына беру; ацетилен мен оттегінің қоспасы электр ұшқынмен тұтатылып, жарылыс (жылудың көп мөлшері бөлінеді); түтік жақтаудағы қысым артады; ұнтақтың түтік жақтаудан нысанаға қарай атылуы.

Жарылыс нәтижесінде және одан кейін камераға үздіксіз түрде, газ клапандарын

жарылыс әсерінен қорғайтын және камераны жану өнімдерінен тазалайтын азот келеді.

Жарылыс циклі 0,23 с созылады, яғни бір секундта 3...4 жарылыс жүреді.

Әр жарылыс кезінде беттің шектеулі аймағына қалыңдығы 6,3 мм қаптама жағылады. Бөлек аймақтарға ұнтақты кезекпен жағу арқылы тегіс қаптама пайда болады. Әдетте бұған қол жеткізу үшін бөлшекті діңгек каналына қатысты жылжытып отырады.

Жарылыс толқынында газ температурасы бірнеше мың градуспен ондаған атмосфера қысымына сығылады. Ұнтақ бөлшектері мен төсем жанасу орынында дамитын жоғары температураларға қарамастан бөлшек 200 °С артық температураға қызбайды.

Детонациялық қондырғының жұмыс жасауы кезіндегі шу деңгейі – 140 дБ, бұл қауіпсіздік техникасымен рұқсат етілген деңгейден жоғары (80 дБ). Сондықтан қондырғы дыбыс өткізбейтін камераға орналастырылып, тосқауыл сыртында отырған оператормен басқарылады.

Детонациялық толқын діңгектің ашық шетіне жеткен соң ол шашып жағушы бөлшектерді ертіп, екі фазалы ағын түрінде (детонация өнімдері мен шашып жағушы бөлшектер) насанға бағытталады. Діңгектен шығу кезіндегі ағын жылдамдығы 875 м/с құрайды, қаптама материалы жарылыс толқынымен өңделетін бетке дыбыстан асқан жылдамдықпен лақтырылады.

Екі фазалы ағында детонация өнімдері қызып, балқып немесе булана алатын шашып жағушы бөлшектерді жылдамдатады. Өңделетін төсем жанында газ ағыны тежеліп, бет бойымен ағады. Қаптама толығымен балқыған бөлшектерден және балқыған, балқымаған металл қоспасынан құрала алады. Ұрылу кезіндегі жоғары жылдамдық пен әрекеттесу жеріндегі жоғары температура дәнекерлену мен төсеме бетіндегі ұнтақ бөлшектерінің кристалдануын тудырады.

Газжалынды және плазмалық әдістермен салыстырғанда, детонациялық қаптамалар бөлшектердің жоғары жылдамдығы мен екі фазалы ағын соңындағы ірі балқымаған бөлшектердің болуы жағдайында жүзеге асады. Бұл ұрылып сығымдалу сыртқы қабатқа ағынның абразивті әсерін тудырады, осының нәтижесінде қаптама бөлшектерінің төсемеден ажырауы және қалыптасқан қаптама тығыздығының артуына әкеледі.

Детонациялық қаптаманың бірінші қабатының қалыптасуы төсемеге тығыз жанасуы мен тесікшелердің болмауымен ерекшеленеді. Бұл өңделетін бет микрокөлемдерінің балқуы және төсеме материалы мен қаптаманың араласуына байланысты, нәтижесінде берік байланыс пайда болады. Төсеменің жалпы температурасының төмендігіне қарамастан (200...250°C), жеке нүктелердегі әсерлесу температурасы болаттың балқу температурасына жетеді (~1500°C).

Бірінші қабатты шашып жағу кезінде пайда болатын тесікшелер келесі қабаттардың қалыптасуы барысында көлемі бойынша кішірейеді немесе ыстықтай ұрып сығымдалу әсері нәтижесінде жоғалып кетеді.

Екі фазалы ұрылу толқынының ағыны ұзындығы бойынша біртекті емес. Балқымаған металл үшін ол ағыс басында ең төменгі және соңында ең жоғары болып келеді.

Балқымаған бөлшектердің әсерінен екі фазалы ағын соңында қаптаманың жоғарғы бетінің ажырауы жүзеге асады (абразивті ажырау әсері). Қаптаманың жоғарғы жақтары қаптама материалымен келесі қабаттарды шашып жағу кезіндегі қосымша тығыздалудың болмауынан және балқымаған бөлшектердің көптігінен әлсіз байланысады.

Қаптаманың 10...30 мм қалыңдықтағы жоғарғы беттерінің тозуға төзімділігі төмен. Қатты балқытылатын қаптамаларды жоғары

қаттылығы бар тегіс бетке орналастыру мүмкін емес. Оған мына жағдайлар себепші::

Шашып жағу кезінде қатты балқымаған бөлшектер (мысалы, карбид, вольфрам) төсемеге ендіріледі; басқа бөлшектер металдың ыстық қабатына түскен соң ішіне кіріп, қаптама құрамына енеді;

Карбид бөлшектері карбидтің ендірілген бөлшектерінің үстіне түскенде одан тайып түсіп, қаптаманың құралуында қатыспайды.

Детонациялық қаптамалардың қалыңдығы әдетте 40...220 мм құрайды. Қаптама үш аймақтан құралады: қалыңдығы 5...30 мм болатын өтпелі аймақ қаптама мен төсеменің байланысу беріктігін анықтайды; негізгі аймақ, қолданылу саласына қарай қалыңдығы 30...150 мм құрайды, жөнге келтіру операциялары кезінде алынып тасталатын, қалыңдығы 10...40 мм беткі аймақ.

Детонациялық әдіспен таза металдар ұнтақтарын тозаңдандырады — Ni, Al, Mo, N, тотықтар, карбидтер, нитридтер және т.б.

Қаптаманы жасаушы қондырғылар кешеніне мыналар кіреді: электрпеші (СНОЛ-1.6.2.5 1/13,5); құйынды аппарат (АВСП-100); инжекторлы аппараты бар құмағызғыш шкаф (ВНИИАВТОГЕН- маш № 02-71.12); құмағызғыш пистолет (027110); газ баллондары бар тіреу (3 кем емес); май мен ылғал ажыратқыш (ДВ 41-16); ұяшықтары бар елеуіш; зертхана таразысы (ВПА-200 г-М); қаттылықты өлшеуші мен микрометрлі құрылғы.

Қаптаманы детонациялық қондыру үшін мына қондырғыларды қолданады: УДН-2М, Днепр, АДК, ЛНП5, КПИ-6, АУДН-2М.

Детонациялық қаптаманы жасаудың технологиялық үдерісі мына операциялардан құралады: қаптаманы жағу алдында бетті дайындау; ұнтақты дайындау; қаптаманы жағу; қаптама сапасын

тексеру; механикалық өңдеу; механикалық өңдеуден кейінгі сапаны бағалау.

Егер бөлшек материалдары мен қаптама арасында адгезия әлсіздігі, қаптама мен материал аралығында термиялық кеңею коэффициентінің күрт айырмашылық жасауы бақыланса, бөлшек айнымалы температуралық жағдайларда жұмыс жасаса, бөлшек материалдары мен қаптама арасында берік байланысты орнату үшін аралық қабатты жасаған жөн. Аралық қабат қалыңдығы 0,05 ...0,15 мм құрайды. Аралық қабатты жағу үшін нихром, молибден, никель-алюминий құймасын, 12Х18Н9 болат және т.б. қолданылады.

Жұмыс газдары ретінде азот пен оттегі, техникалық ацетилен, пропан – бутан қолданылады. Газды таңдау детонациялық газ қондырғысының техникалық сипаттамаларына байланысты.

Бөлшектер бетінің кейбір аймақтарына қаптама жасағанда оның қалған бөліктерін металдың жұқа беттерінен жасалған экрандармен жауып қояды. Бөлшектердің кішкентай аудандары үшін шашып жағылатын беттерден 50 мм аспайтын қашықтықта орналастырылатын арнайы маска-экрандарды қолданады.

Шашып жағу қашықтығын материалға, бөлшектің өлшемі мен пішініне, қаптаманың қажетті қалыңдығы мен материалына байланысты таңдайды және 50 – ден 200 мм –ге дейінгі аралықта өзгертеді.

Қажетті қаптама қалыңдығын ату циклдерін бірнеше рет қайталаған соң алады. Бөлшектің екі цикл аралығында орын ауыстыруы діңгек диаметрінен 0,5 есе аспауы тиіс.

3. Шашып жағуға арналған материалдар

Шашып жағу үшін сым мен ұнтақтар қолданылады. Болат пен шойын бөлшектерді қалпына келтірген кезде қаптама түрінде диаметрі 0,8...3,0 мм, құрамында 0,3...0,8 % көміртегі бар болат

сымды алады. Тозуға төзімділік жоғары болу үшін көміртегі концентрациясы жоғарырақ болған дұрыс.

Коррозияға қарсы қаптамалар үшін цинк, алюминий мен болат сымдарды қолданады. (10X18H10T).

Алюминий қоласынан жасалған сымдар сырғанауға жауапты мойынтіректер үшін антифрикциялық қаптама алу үшін қажет.

Қаптамалардың әртүрлі құрамдарын алу үшін газотермиялық шашып жағу кезінде ұнтақ материалдарды алған технологиялық жағынан барынша дұрыс әрекет.

Ұнтақтар сфера тәрізді пішінде, жақсы шашылатын және қоректендіргішпен плазмотронға жеңіл берілетіндей болуы қажет. Бөлшектер өлшемі 25...150 мм. Одан ұсақ бөлшектер ұрылған кезде өңделетін бетпен қажетті берік байланыс орнататындай кинематикалық энергияны иемденбейді. Одан ірі бөлшектер (150 мм артық) қызып үлгермейді, бұл да төсеменен қажетті берік байланыс орнатуға кедергі келтіреді.

Ұнтақтар гигроскопиялық болғандықтан (қарқынды түрде ылғалды тұтынады) оларды герметикалық ыдысқа сақтап немесе металл ұнтақтарды қолданар алдында 150...200 °С, ал керамикалық ұнтақтарды 600...800°С ыстықта қыздырып алу қажет.

Шашып жағу үшін ұнтақтың сапасын анықтайтын негізгі сипаттамаларға аққыштық, бөлшектердің минималды және максималды өлшемдері, пішіндері, адгезияға қабілеті (жабысу және түйіршіктелу), гранулометриялық және химиялық құрамының тұрақтылығы жатады. Тозуға төзімді қаптамалар алу үшін ұнтақтардың мына топтары қолданылады:

Никель, никельхром және кобальт негізіндегі өздігінен флюстелетін қорытпалардан жасалған, кейіннен балқытуды қажет ететін газжалынды шашып жағу кезінде жиі қолданылатын ұнтақтар.

Олар қаптамаға біраз құнды эксплуатациялық қасиеттер береді: тозуға төзімділік, эрозия мен коррозияға төзімділік, жоғары температуралы тотығуға қанағаттанарлық қарсылық көрсету. Кемшіліктері — жоғары бағасы, негізгі балқыма құрандыларының жоғары бағасы; металл балқымаларынан жасалған ұнтақтар;

Металл карбидтері мен оксидтерінің ұнтақтары. Қиын балқытын қосылыстар негізінен металл ұнтақтардың қабат астымен қоса қолданылады. Тек детонациялық қаптамалар ғана кейбір қаптамалардың жұмыс қабаттарын қабат астынсыз жасауға мүмкіндік береді.;

Ұнтақтардың механикалық қоспалары. Жоғарыда аталған ұнтақтар тобының негізіндегі қоспалар газотермиялық шашып жағуда өзінің қарапайымдылығы мен оларды дайындау құнының жоғары болмауына байланысты көп қолданыс тауып келеді. Алайда ұнтақтардың механикалық қоспаларын қолдану өзінің айтарлықтай кемшіліктеріне ие, олардың ең бастысы – мөлшерлеуші құрылғыдан ағынға жеткізу және шашып жағу барысында құрандылардың сегрегациясы (қабыршақтануы). Қоспа құрандыларының сегрегациясы қаптама бетінің біртекті болмауына, борпылдақтықтың артуына, беріктіктің кемуіне және эксплуатациялық қасиеттердің нашарлауына әкеледі. Механикалық қоспалар стандартизация жасауға келмейді, сондықтан олардың құрамдары, әдетте, тәжірибелік жолмен анықталады. Бұл қоспалар өзгеше дайындау әдістерін талап етпейді. Олар кез келген қондырғыда араластырылып, кейіннен бөлшектену мүмкіндігімен біріге алады;

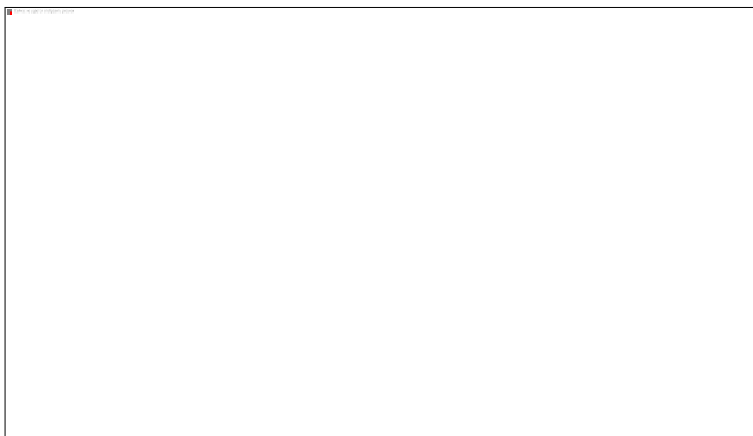
құранды ұнтақтардың әрбір ұнтақ бөлігі бастапқы құрандылардың біріктірілген кешенінен тұрады (металл, керамика, пластмасса).

Бұл ұнтақтарды бөлшектер құрылымының түріне, бөлшектердің әрекет ету сипатына және оларды алу жолы мен қолдану саласына қарай классификациялауға болады.

Құрылым түріне қарай плакирленген және конгломератталған бөлшектерді ажыратады. (14.9 - сурет).

Плакирленген бөлшек (14.9, а - сурет) бетінде басқа материалдың бір немесе бірнеше қабаты орналасқан белгілі бір материалдың бастапқы бөлшегі (ядросы).

Құранды ұнтақтың конгломерат типіндегі бөлшегі бірнеше материалдың бастапқы бөлшектерінен тұрады. Гетеродисперсті конгломератты бөлшектерде (14.9, в - сурет) құрандылардың дисперстілігінің арасында үлкен айырмашылық бар және сол



бөлшектердің бірі негіздің (ядроның) қызметін атқарады. Оның бетінде басқа құрандылардың бөлшектері орналасады. Бұл кезде негізгі бөлшектер диаметрінің басқа құрандылардың диаметріне қатынасы 10:20 құрайды.

14.9-сурет. Композитті ұнтақ құрылымы: а — плакирленген бөлік; б — гимодисперсті конгломератты бөліктер; в — гетеродисперсті конгломератты бөліктер; г, д, е — аралас типтердің құрылымы

Гимодисперсті конгломерат бөлшектер (14.9, б - сурет) өлшемдері бойынша ұқсас, әртүрлі бастапқы бөлшектер құрылымдарынан тұрады (диаметрлер қатынасы әдетте 1:3).

Бұл негізгі типтердің қиыстырылуы аралас типтегі бірқатар құрылымдарды алуға мүмкіндік береді. (14.9, г, д, е - суреттері).

Шашып жағуға әсері бойынша құрылымдық бөлшектер қызыдыруға жауап қайтаратын және термнейтральді деп бөлінеді. Бірінші жағдайда қаптаманы алу жаңа заттың синтезімен біріктірілген және оның құрамы бірінші ретті бөлшектердің құрамынан қатты өзгешеленеді. Екінші жағдайда шашып жағу үдерісінің құрамында айтарлықтай өзгерістер жүрмейді происходит.

4. Газтермиялық қаптама қасиеттері

Қаптаманың қолданылу сипатына қарай олар қолдану шарттарына сай физикалық-механикалық сипаттар кешендерін иемденуі тиіс. Барлық қаптамалар (тозуға төзімді, коррозияға төзімді, жылу ұстаушы және т.б.) төсеменен берік байланыста болып, қызмет ету барысында қатпарланбауы тиіс.

Қаптама мен төсеменің байланыс беріктігі. Дәнекерленуші байланыстармен салыстырғанда шашып жағылған қаптамалардың жұлқыма беріктігі төмен және 5...80 МПа құрайды. Детонациялық және плазмалық металдану төсеменің қаптаманың арасында берік

байланыс орнатуға көмектеседі. Қаптама қалыңдығы әдетте 1 мм аспайды, себебі қалыңдық артқан сайын ішкі кернеулер де артып, қаптаманың қатпарлануына әкеледі.

Қаттылық. Қаптама материалы, әдетте, жоғары қаттылыққа ие, бұл бөлшектердің шыңдалуымен, бетке ұрылу кезіндегі жабысуы мен қабатта тотықты қабықшаның болуымен түсіндіріледі.

Тығыздық пен борпылдақтық. Қалыпты борпылдақтық 80...97 % құрайды. Al_2O_3 мен ZrO_2 жасалған қаптамалар 10...15 % борпылдақтыққа ие. Никель негізіндегі өздігінен флюстелетін қорытпалардан жасалған қаптамалар 2 % кем борпылдаққа ие бола алады.

Тозуға төзімділік. Қаптамалардың тозуға төзімділігі қатталықпен байланыспайды. Құрғақ үйкеліс жағдайында плазмалық қаптамалар жұмыс жасамайды, себебі қаптаманың тозуы қалыпты материалдан 2...3 есе артық болады.

Сұйықтық және шекаралық үйкелу жағдайларында қаптама жоғары байланыс пен үйкелістің төмен коэффициентіне ие болады. бұл кезде майлаушы бет бойымен оңай тарап, берік ұсталып, тесікшелерді толтырады. Осылайша, беттің өздігінен майлануы бақыланады. Майлаушы затты жеткіліксіз мөлшерде берген кезде немесе оны уақытша бермей қалғанда ақаулар металлданбаған бетпен салыстырғанда әлдеқайда кеш пайда болады. Майлаушы заттың қолданылатын массасы қапталған бет массасының 1... 1,25 % немесе оның көлемінің 8...10 % құрайды.

Жұмыс жасау барысында молибден дисульфиді MoS_2 қалыптасады, ол қатты майлаушы зат қызметін атқарады.

Абразивті тозу жағдайларында Al_2O_3 мен никель негізіндегі өздігінен флюстелетін қорытпалардан жасалған қаптамалар жоғары беріктікке ие болады.

Әсіресе никель негізіндегі өздігінен флюстелетін қорытпалардан жасалған қаптамалардың (СНГН) тозуға төзімділігі 45 шыңдалған болат төзімділігінен 305...4,6 есе артық болады. Сырғу мойынтіректері үшін жақсы антифрикциялық қасиеттерге қалайы – қорғасын – мыс жалған қорытпалары ие.

Коррозиялық тұрақтық. Қорғаныш қаптамаларын алу үшін әдетте алюминий, мырыш, хромникель қорытпаларын және т.б. алады. Қаптаманың борпылдақтығына байланысты олардың қалыңдығы мырыш үшін 0,2 мм- ден, алюминий үшін 0,23 мм – ден, мыс үшін – 0,18 мм- ден, тат баспайтын болат үшін 0,6...1,0 мм – ден кем болмауы тиіс.

5. Газтермиялық жұмыстарды атқару кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Шашып жағуға арналған құрылғымен жұмыс жасауға 18 жастан асқан адамдарға рұқсат етіледі.

Плазмалық және детонациялық шашып жағу кезінде жұмыс жасаушылар үшін барынша зиянды құбылыстар: шу, ауаның ластануы, ультракүлгін және инфрақызыл сәулелену. Операторды шудан қорғау үшін қаптаманы арнайы камерада жасатқан жөн.

Плазмалық және детонациялық шашып жағу барысында бөлме ауасы металл шаңымен, өңделетін материалдар аэрозолями және азот тотықтарымен ластануы мүмкін. Бұл жағдайларда операторды қорғау үшін арнайы, жергідікті ауа сорғыштармен жабдықталған камералар қолданылады.

Плазмалық ағын инфрақызыл және ультракүлгін сәулеленудің қарқынды көздері болып табылады, сондықтан оператор жарық сүзгісі бар қорғағыш маскамен жұмыс жасауы тиіс. Шашып жағуға арналған камералар сәйкесінше жарық сүзгілерімен жабдықталады. Қолдарды сәулеленуден асбест матадан тігілген қолғаптармен қорғайды.

Газжалынды және электрдоғалық шашып жағуға қойылатын қауіпсіздік талаптар газ және электр доғалық дәнекерлеудің қауіпсіздік талаптарымен бірдей.

15-ТАРАУ. БӨЛШЕКТЕРДІ ДӘНЕКЕРЛЕУ АРҚЫЛЫ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ

1. Жалпы мәліметтер

Дәнекерлеу деп қатты жағдайдағы, қосылатын металдардан балқу температурасы төмен қосымша (аралық) металл немесе қорытпаны балқыту көмегімен алынған металдардың ажырамайтын бірігуін айтамыз.

Автокөліктерді жөндеу кезінде дәнекерлеуді радиатордағы, жанармай және май бактарында, құбырларда, электрқондырғылар құралдарында, шанақ, қанаттанудағы жарықтар мен тесіктерді қалпына келтіру үшін қолданады.

Бөлшектерді қалпына келтіру әдісі ретінде дәнекерлеу мына артықшылықтарға ие: технологиялық үдеріс пен қолданылатын құрылғылардың қарапайымдылығы; үдерістің жоғары өнімділігі; бөлшектегі нақты пішіннің, өлшемнің және химиялық құрамның сақталуы (ал жеңіл балқитын дәнекерлермен пісірген кезде металл құрылымы мен механикалық қасиеттерінің сақталуы); артынан жасалатын өңдеудің оңайлығы мен қарапайымдылығы, әсіресе қиын балқитын дәнекерлермен жұмыс жасағаннан кейін; бөлшектердің жоғары емес қызуы (әсіресе, төмен температуралы пісірген кезде); әртүрлі металдардан жасалған бөлшектерді біріктіру мүмкіндігі; бөлшектерді біріктірудің жоғары беріктігі; бөлшектерді қалпына келтірудің төмен өзіндік құны.

Дәнекерлеудің басты кемшілігі — дәнекерлеумен салыстырғанда бұл үдерістің бөлшектерді байланыстыру беріктігі төменірек.

Дәнекерлеу барысында дәнекер ылғалдану нәтижесінде дәнекерленетін бөлшек бетімен аралық қорытпа аймағын түзеді, сондай – ақ бұл жағдайда таза металл беттер болса, дәнекерлеу сапасы берілген металдың дәнекер ішінде балқу жылдамдығына байланысты болады: балқу температурасы артқан сайын дәнекерлеу сапасы арта береді. Басқаша айтқанда, дәнекерлеу сапасы диффузия жылдамдығына тәуелді. Диффузия жылдамдығының артуына көмек ететін үдерістер:

Дәнекерленетін бөлшектердің таза металл беттерінің болуы. Беттің тотығуы кезінде дәнекер диффузиясының деңгейі айтарлықтай кемиді немесе толыққанды болмайды;

Дәнекерлеу барысында балқыған дәнекердің тотығуын болдырмау, ол үшін арнайы дәнекерлеуші қосындылар пайдаланылады;

Дәнекерленетін бөлшектің балқу температурасына жақын температурада дәнекерлеу;

Дәнекерлеуден кейін баяу салқындату.

Дәнекерленетін бөлшектердің қолданылу саласына байланысты дәнекерлеу тігістері бөлінеді: берік тігістер (механикалық жүктемеге төзімді); тығыз тігістер (әлсіз қысымдағы сұйықтар мен газдарды өткізбеуі тиіс); берік және тығыз тігістер (жоғары қысымдағы сұйықтар мен газдардың жүктемесіне шыдауы тиіс).

Дәнекерленетін құрылымдарда барлық типтегі болат, шойын, никель қорытпалары (ыстыққа төзімді, қызуға төзімді, қышқылға төзімді), мыс және оның қорытпалары, сонымен қатар титан, алюминий, магний және берилий негізіндегі жеңіл қорытпалар қолданылады. Хром, ниобий, молибден, тантал и вольфрам негізіндегі қиын балқытылатын металл қорытпалары шектеулі қолданысқа ие.

Пісіру үдерісіне ұқсас қалайылау үдерісі кезінде металл бөлшектің беті балқытылған дәнекердің жұқа қабатымен қапталады, негізгі металмен байланыс нәтижесінде дәнекерлеу кезіндегі аймақтары бар айнымалы құрамды дәнекер – құйма пайда болады. Қалайылауды алдын ала үдеріс ретінде негізгі металл мен дәнекер арасындағы берік байланысты орнату мақсатында немесе меаталды коррозиядан қорғайтын қаптама түрінде қолдануға болады.

2. Дәнекерлеу мен қалайылаудың технологиялық үдерістері

Дәнекерлеудің технологиялық үдерісі мына операциялардан құралады: механикалық (қырғышпен, егеумен, тегістеуші қабықшамен) немесе химиялық тазалау. Екі беттің арасы барлық жерде бірдей болуы қажет және 0,1...0,3 мм аспайды. Бұл шағын аралық капиллярлық күштің пайда болуы үшін қажет, капиллярлық күш дәнекерді жақтаудан айтарлықтай тереңдікке кіруі үшін қажет. Егер дәнекерленетін бетте май іздері болса, оларды сілтінің ыстық ерітіндісімен өңдейді. Әдетте соданың 10% ерітіндісі алынады. Егер белгілі бір бөлшекті механикалық түрде тазалауға болмаса, бөлшекті қышқылда улау әдісі қолданылады. Ол мақсатта мыс пен оның құймалары үшін сілті қышқылының 10 % ерітіндісі, қара металдар үшін 10 % тұз қышқылының ерітіндісі алынады, ерітінді 50 – 70°C дейін қыздырылып, флюспен қапталуы тиіс;

қыздыру (дәнекерлегіш, дәнекерлеу шамы немесе басқа тәсілмен); дәнекермен алдын ала қалайылау (дәнекерлегіш немесе ысқылыу арқылы немесе дәнекер ішіне батыру арқылы). Алдын ала қалайылау аса маңызды мағынаға ие, себебі бұл кезде жоғары беріктік пен тігіс тығыздығына қол жеткізіледі.

Егер алдын ала қалайылау мүмкін болмаса, дәнекерлеуді таза бетте де жүргізеді, бірақ оның нәтижесінде сапа төмендеу болады. Алдын

ала қалайылау үшін артынан дәнекерлеуде қолданатын дәнекерді алады;

Дәнекерлеу орындарын біріктіру, флюспен қаптау және қыздыру. Бөлшектерді жеңіл механикалық әсер барысында, мысалы дәнекерді орнату кезінде ажырап кетпеу үшін алдын ала біріктіреді.;

Дәнекерді ендіру, оны балқыту, дәнекер және флюс қалдықтарын алу.

Дәнекерлеу әдісі көп жағдайда қолданылатын дәнекерге байланысты. Дәнекерлеудің барынша сипатты жағдайлары: жұмсақ дәнекерлерді қолдана отырып, дәнекермен; қол дәнекерлеуші шамымен қарапайым қатты дәнекерлерді қолдана отырып; электрлі дәнекерлеу (дәнекерлеу орыны қарсы тұрушы қызметін атқарады, қарсы тұрушы арқылы төмен кернеулі тоқ жіберіледі).

Дәнекерлеушімен пісірген кезде балқу температурасы қорғасынның балқу нүктесінен (327°C) аспайтын дәнекер түрлері қолданылады. Бұл дәнекерлеу бөлшек одан ары пісірілген кезде немесе үлкен жүктемелерге ұшырамаған кезде қолданылады. Егер бөлшек жұмыс барысында жоғары температураға қыздырылса, жұмсақ дәнекерді қолдана отырып, дәнекермен дәнекерлеуге жол берілмейді.

Дәнекерлеуіштің жұмыс жасауға дайындығын бөлшекпен бірге жүргізеді. Дәнекерлеуішті әлсін-әлсін соғады (күйе мен тотықтарды алу үшін), қысқышқа салып, жұмыс жасаушы жағы дөңгелек болатындай егейді. Егер дәнекерлеуішті алдын ала соғусыз егесе, ол тез арада тозып кетеді. Дәнекерлеуіштің басын дөңгелек ету себебі – бұл жағдайда ол үшкір болуымен салыстырғанда, тез салқындамайды, дәнекерлену орындарын жақсы қыздырып, сұйық дәнекермен бірқалыпты сіңдіріледі.

Механикалық дайындықтан кейін дәнекерлеуішке қызмет көрсетіледі, ол үшін оны 400 °С аспайтын температураға дейін қыздырып, дәнекерлегіш түбін хлорлы мырыштың сулы ерітіндісіне батырады, артынан ыстық дәнекерлегішпен дәнекердің кесегіне ысқылап, жұмыс бетінің барлығы қалайымен жабылғанша жалғастырады.

Жұмыс кезінде дәнекерлегіш температурасы мына талаптарға сай болуы тиіс: егер дәнекерлегішті жұмыс бетімен дәнекер таяқшасының үстіне орналастырса, дәнекерлегішке жанасқан дәнекердің бір жақ беті 0,5...1 с ішінде балқып кетуі тиіс. Жұмыс жасауы кезінде дәнекерлегіш температурасы дәнекерлегішке жабысқан дәнекер бөлшектер сұйық күйде қалатындай болуы тиіс.

Дәнекерлегішті қалайылаудың ыңғайлырақ тәсілі мынадай: мүсәтірдің кесегінде (хлорлы аммонийде) шағын ойыстар жасап, дәнекердің бөлшектерін салады. Қатты мүсәтір үстінен ыстық дәнекерлегішті алға және артқа жүргізген сайын дәнекерді де жанады. Осылайша дәнекерлегішке жылдам қалайылау жасалады.

Егер ыстық дәнекерлегішпен тігісті жанап өтіп, сол уақытта тігіске таяқша, сым, таспа тәрізді дәнекерді салса, дәнекер балқып, тігіс ішіне енеді. Дәнекерді тігіске дәнекерлеуішпен жағады, себебі дәнекерлеуішке дәнекердің тамшылары үнемі жабысып қалады, ал дәнекерлеуіштің түбін тігіске тигізсе, сұйық дәнекер тігіске енеді. Дәнекердің жаңа тамшылары дәнекерлеуішке жабысуы үшін оны тігістен ажыратып, дәнекер кесегіне жанады.

Қалайылаудың технологиялық үдерісі мына операциялардан құралады:

Бетті металл щеткамен, құммен, әкпен немесе тегістеуші қабықшамен бөгде заттардан тазалау;

Бензин немесе ыстық су және сода немесе күйдіргіш натрийдің ерітіндісімен майсыздандыру; суда шаю;

Қышқылдарда улау нәтижесінде қалыптасқан тотықтардан химиялық тазарту; жағушы көмегімен немесе флюстің сулы ерітіндісіне малу арқылы флюспен (хлорлы мырышпен) қаптау;

Қалайылаушы заттың балқып, қалайылау үдерісі басталатын температураға дейін қыздыру. Шағын заттарды дәнекерлеуішпен қалайылайды. Үлкен заттарды қалайылау үйкелеу әдісімен қалайылайды. Ол үшін бұйымды хлорлы мырыш ерітіндісімен ылғалдап, қалайының балқу температурасына дейін қыздырады, осыдан кейін оның үстінен қалайы мен хлорлы аммонийдің (мүсәтір) ұнтақ тәрізді қоспаны себеді. Бұл кезде қалайы балқып, талшықпен үйкеленген кезде беттің үстіне тегіс қаптама түзеді. Қалайылаудан кейін флюс қалдықтары ыстық сумен шайылады.

Шойын. Шойыннан жасалған бөлшектегі жарық немесе басқа ақауды жұмсақ дәнекермен дәнекерлеу үшін дәнткерлеу орнын мұқият механикалық түрде тазалап, тұз қышқылымен жақсылап ылғалдайды. Артынан бұл жерді хлорлы мырыштың сулы ерітіндісімен өңдеп, мүсәтір (хлорлы аммоний) ұнтағымен себеді де дәнекерлегішпен немесе дәнекерлегіш жанарғымен қыздырады. Дәнекерлеу орынын дәнекерді жақындатқан кезде балқитындай ысығанша қыздырады. Бұл кезде дәнекермен дәнекерлеу орынын өңдеп, бірден металл жаққышқа немесе талшыққа жағылған мүсәтір ұнтағын жағады. Бұл операция – дәнекерлеу алдындағы алдын ала қалайылау. Бөлшек ыстық болып тұрғанда жарықтарды немесе басқа да ақауларды дәнекерлеуішпен жарықтың бір жақ шетінен екінші шетіне жылжыта отыра бітейді. Егер дәнекер жарық ішіне кірмейтін болса, оның екі жақ шетінен шағын фасканы алып, ол жерді қалайылап, қайтадан дәнекерлеуді жүзеге асыру қажет. Дәнекердің артық жерлері қырнауыш немесе егеумен алынады.

Алюминий. Алюминийді дәнекерлеу үшін дәнекерлеуішке кедір-бұдыр саптама кигізіледі (оның жұмыс жасайтын жағы үш қырлы егеумен егелген). Саптаманы болаттан жасап, тістері қажалмау үшін шымырлатады. Басты темір соғу білдегінде егеп, шеттерін алып тастайды. Саптаманың түтікшесін қол арасымен төрт бөлікке бөліп тастайды, бұл саптаманың серпінділігін арттырады да, саптама қарапайым дәнекерлеуіштің жұмыс жасау бөлігіне оңай кигізіледі. Саптамадағы саңылау диаметрін дәнекерлеуіштің жұмыс жасау бөлігінің диаметрімен бірдей етіп бұрғылайды.

Дәнекерлеу орындарын жылтырағанша тазалап, саптаманың тістеріне балқыған канифольді алып, дәнекерленетін жерге жағады. Қалайылау барысында канифоль алюминийді қаптай бастағанда дәнекерлеуішті қысқа қозғалыстармен алға және артқа жылжыта отырып, тісшелермен металды тырнайды. Осылайша пісірілген орынның барлық аймағын тазалап, артынан тазаланған жерлерге қалайылау жасалады. Осыдан кейін дәнекерлеуге көшеді. Ол үшін дәнекерлеуішке алдын ала канифольмен себілген қалайының тамшысы алынып, қалайыланған орынға әкеледі. Егер ол тегіс емес болса, дәнекерлегішпен флюс жеткіліксіздігінен пайда болатын борпылдақ қалайының алюминий тотықтары бөлшектерімен қосындысы болып табылатын тегіс еместікті алып тастайды. Дәнекерлеу орынына алдын ала канифоль себіледі, дәнекерлегішке қалайының тамшысы алынып, дәнекерленетін тігіске жағылады. Қалайы дәнекерлеу орынына тиген кезде дәнекерлегішті металл бетінен алып тастайды. Артынан дәнекерлеулі екінші реті өткізеді, ол үшін дәнекерлеу орынын қайтадан канифольмен себеді.

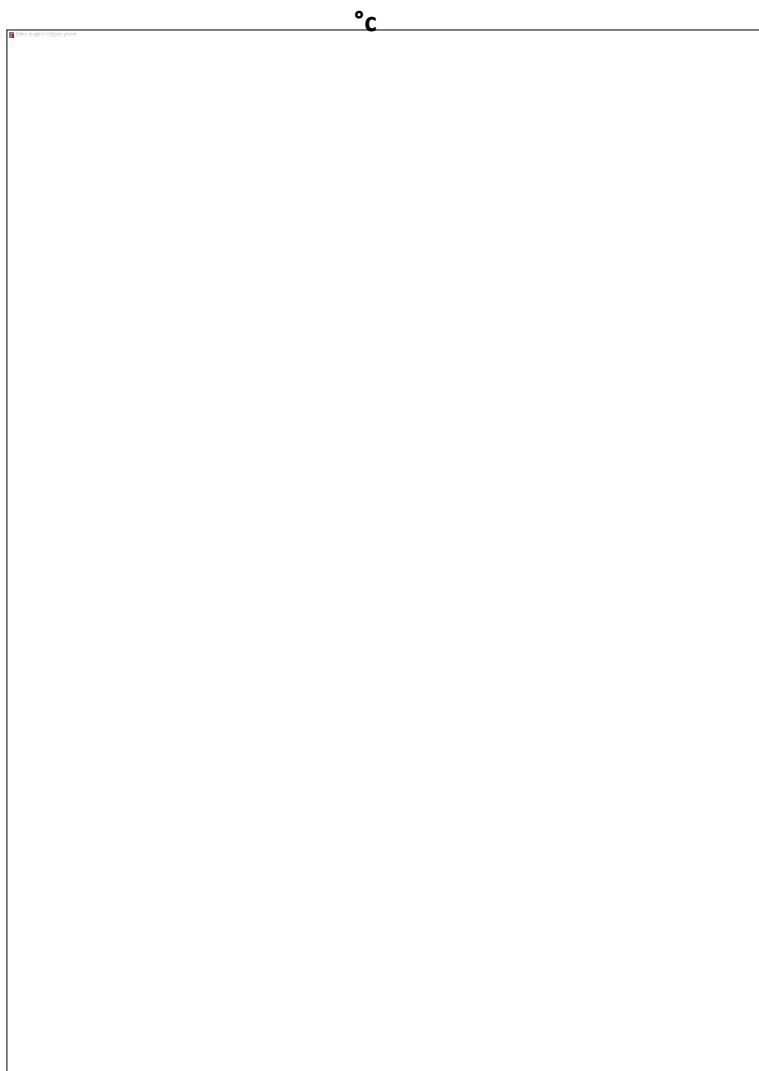
Алюминийді пісірген кезде, әсіресе оны қалайылау барысында дәнекерлегішті жақсылап қыздырып, ұзақ уақыт бойы бір орында ұстап тұру қажет, металл қызған соң дәнекерленетін тігіс бойымен баяу жүргізеді.

Алюминий қорытпаларын дәнекерлеу үшін ПОС -50 және ПОС – 90 дәнекерлері ұсынылады. Флос ретінде минералды май қолданылады (әсіресе қару – жарақ майын қолданған жақсы). Пісірілген тігістерге алдын ала флюс жағып, дәнекерлену орындарын тазалап шығады. Дәнекерлеуді мықты, жақсы қыздырылған дәнекермен жүргізеді. Дәнекерлеу алдында металды жақсылап қыздыру қажет. Алюминий қорытпаларын дәнекерлеу үшін арнайы дәнекер П-250А шығарылады, ол 80 % қалайы және 20 % мырыштан құралады. Флюс ретінде литий йодиді (2...3 г) мен олеин қышқылының (20 г) қоспасы қолданыла алады. Жұмыс жасау алдында дәнекерді аталмыш дәнекермен канифольді қолдана отырып, өңдеп шығады. Дәнекерленетін беттерді флюс қалдықтарынан ацетонға малынан дәке тығынымен тазартып шығады.

3. Дәнекерлер мен флюстер

Дәнекерлеу жүргізілетін металл немесе қорытпа дәнекер деп аталады. Дәнекердің балқу температурасы бойынша дәнекерлеу үдерістерін екі негізгі түрге ажыратады: жеңіл балқитын дәнекермен дәнекерлеу (жұмсақ), қиын балқитын дәнекермен дәнекерлеу (қатты).

Жеңіл балқитын дәнекерлерге балқу температурасы 450 °С-тан кем, ал қиын балқитын дәнекерлерге балқу температурасы 450°С-тан жоғары дәнекерлер жатады (15.1-сурет). Дәнекерлерге мынадай негізгі технологиялық талаптар қойылады: жоғары сұйыққақшылық пен біріктірілетін бетті жақсы ылғалдандыру; коррозияға тұрақтылық, жеткілікті дәрежедегі беріктік пен иілгіштік; қосылатын металл балқу нүктесінен балқу температурасы төмен .



Жеңіл балқитын дәнекерлер түсті металл қорытпаларынан жасалады. Ең көп қолдансықа ПОС-18, ПОС-30, ПОС-40, ПОС-50 и ПОС-61 қалайылы-қорғасынды дәнекерлері ие. Сандар қалайының дәнекердегі пайыздық құрамын көрсетеді. Бұл дәнекерлер көптеген металл бетін жақсы ылғалдау қасиеттеріне және жоғары иілгіштікке

ие. Олардың балқуының төмен температурасы (450°C -тан кем) дәнекерлеуді қарапайым құралдармен жүргізуге мүмкіндік береді (дәнекермен). Қалайы құрамы артқан сайын дәнекердің механикалық беріктігі мен коррозияға тұрақтылығы арта береді, бірақ сонымен қатар дәнекердің құны да арта түседі.

Қорғасын дәнекердің иілгіштігін арттырады. Бұл дәнекерлер жоғары температурада және төмен жүктеме жағдайында жұмыс жасаушы бөлшекті қалпына келтіру үшін қолданылады, яғни радиаторлар, генератор коллекторлары, жанармай бактары, электрсымдары және т.б.

Қалайылы-мырышты, П-200, П-250А типіндегі жеңіл балқитын дәнекерлерді алюминийді, оның қорытпаларын және мысты дәнекерлеу үшін қолданады. Қиын балқитын дәнекерлер таза түсті метел мен олардың қорытпаларынан құралады.

Қара металдарды дәнекерлеу үшін М1 және М2 маркалы мыс дәнекерлері қолданылады. Олар өте аққыш, беттерді жақсы ылғалдандырады және берік әрі иілгіш қосылыстарды береді. Кемшілігі – балқудың жоғары температурасы (1083 °С).

Мысты-мырышты ПМЦ-36, ПМЦ-48, ПМЦ-54, Л-62 және Л-68 маркалы дәнекерлер (цифрлер дәнекер құрамындағы мыс құрамын көрсетеді) мыс, қола, жез және қара металды дәнекерлеу үшін қолданады. Бұл дәнекерлердегі мырыш құрамы артқан сайын беріктік азайып, сынғыштық артады, бірақ мырыш дәнекердің балқыту температурасын азайтады. Сондықтан жезді балқыту ПМЦ – 36 дәнекерімен жүргізеді, ал болат пен шойынды Л-62 дәнекерімен пісірген дұрыс.

Ең жақсы қиын балқитын дәнекерлер — ПСр10, ПСр12М, ПСр25, ПСр45, ПСр65 және ПСр70 маркалы күміс – мыс - мырышты (сандар күмістің дәнекер құрамындағы пайыздық үлесін көрсетеді) — олар беріктігі жоғары және иілгіш қосылыстарды алуға мүмкіндік береді, бірақ олардың құны өте қымбат. Бұл қорытпалар болат, мыс және оның қорытпаларынан жасалған жауапты бөлшектерді дәнекерлеу үшін қолданылады. Дәнекерлеу кезінде қатты және сұйық флюстер алынады. Жеңіл балқитын дәнекерлерді алғанда хлорлы аммиак (мүсәтір) және хлорлы мырыш (тұз қышқылымен ұланған мырыш)

сулы ерітінділерінен құралған сұйық флюс таңдалады. Ерітінді концентрациясы 25...50% шегінде. Мысты дәнекерлеу үшін (сымдарды) флюс ретінде таза канифоль немесе оның негізіндегі қосылыстарды жиі алады.

Қиын балқитын дәнекерлермен дәнекерлеуді қатты флюстармен жүргізеді. Олар бұра ұнтағынан және оның бор қышқылы және борлы ангидридмен қоспасынан құралады. Ең көп қолданысқа қолдану алдында 400...460°C қыздырылған таза бұра ие. Алюминийді және оның қорытпаларын дәнекерлеу үшін Ф320А, Ф380А және құрамында хлорлы литий, фторлы натрий және хлорлы мырышы бар, алюминийдің тотыққан қабатын белсенді бұзатын т.б. флюстер қолданылады.

4. Дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу кезіндегі қауіпсіздік техникасы

Бөлшектерді дәнекерлеу кезінде әртүрлі дәнекерлер мен флюстер қолданылады, олардың құрамында жұмысшылардың денсаулығына зиянды заттар бар, олар – қорғасын, цинк, литий, калий, натрий, кадмий және т.б. Бұл элементтер және олардың шаң, бу және аэрозоль түріндегі тотықтары бөлме ауасын ластайды. Сондықтан жалпы желдетуден басқа дәнекерлеушілердің жұмыс орындары жергілікті сорғылармен жабдықталуы тиіс.

Қолдардың қышқыл флюстардың түсуінен және балқыған дәнекер түсіп, күйоден қорғау үшін асбест матадан жасалған қолғаптарды қолданған жөн. Батыру әдісімен пісірген кезде балқыған дәнекердің шашырамуы үшін бөлшектерді 110...120 °С қыздыру керек.

Бөлшектерді қышқыл флюс қалдығынан жуу үшін арнайы ванналар қолданылады. Ваннадағы суды сәйкесінше тазартудан өткізгеннен кейін ғана кәріз жүйесіне төгуге болады.

Дәнекерлеуішпен жұмыс жасағанда мына ережелерді сақтау қажет: электр дәнекер тұтқасы тоқ өткізбейтіндей құрғақ болуы қажет, ыстық дәнекерді арнайы металл төсемеге орнатады; қатты ысытылған дәнекерді сұйықтықта суытпайды, егер бөлшек ішінде жеңіл тұтанатын материалдар болса, бөлшекті алдын ала тазалап жұмастан бұрын оны дәнекерлеуге болмайды, сонымен қатар жергілікті желдетуі жоқ жағдайда жеңіл тұтанатын материалдар жанында жұмыс жасауға болмайды, жұмыстан соң қолды мұқият жуу қажет.

16-ТАРАУ. БӨЛШЕКТЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУДІҢ ЭЛЕКТРОХИМИЯЛЫҚ ӘДІСТЕРІ

1. Металдарды электролиттік тұндырудың технологиялық үдерісі

Металдарды электролиттік тұндыру электролиз құбылысына, яғни электролит арқылы тұрақты тоқ өткен кезде электролит ішінде және электродтарда жүретін тотығу – тотықсыздану үдерістеріне негізделген. Беттерді қаптаудың осы әдісі арқылы қалыпқа келтіру бөлшектердің құрылымдық өзгерістерін туғызбайды, елеусіз мөлшердегі тозуларды қалыпқа келтіруге

мүмкіндік береді. Қалыпқа келтіру үдерісі механикаландыру мен автоматтандыруға бейім келеді.



16.1-сурет Металды электролиттік тұндыру құрылғысының сұлбасы: 1 — анод; 2 — катод (бөлшек); 3 — ванна; 4 — электролит

Үдеріс негізін мына сипаттамада жұмыс жасайтын металл электролизі құрайды. (16.1-сурет). Оң зарядты иондар (катиондар) теріс зарядты электродқа (катод) жақындап, жетіспейтін электрондарды алып, металдың бейтарап атомына айналады. Теріс зарядты иондар (аниондар) оң зарядты электродқа (анод) жақындап, өзінің электр зарядын жоғалтып, бейтарап атомға айналады.

Катодта металл мен сутегі, ал анодта оттегі мен қышқыл қалдықтары түзіледі. Қалпына келетін бөлшектер катод болып саналады, ал анод ретінде металл электродтарын (еритін және ерімейтін түрлерін) қолданады. Еритін анодтарды катодта тұнуға тиіс металл түрінен, ал ерімейтін анодтарды қорғасыннан жасайды (хромдау кезінде ғана қолданылады)

Электролиз барысында катодта жиналатын металл массасы q , Фарадей заңының көмегімен, мына формула бойынша анықталады

$$q = a I / \Gamma_{\text{тұн}}, \quad (16.1)$$

мұндағы a — электрохимиялық эквивалент, $г/(А \cdot сағ)$; I — электрлиз кезіндегі тоқ күші, A ; $\Gamma_{\text{тұн}}$ — электролиз ұзақтығы, $сағ$.

Металл иондарынан басқа электролитте сутегі, металл гидрототықтары және т.с.с. түрлі зарядты бөлшектер кездеседі. Олар міндетті түрде электр қуатының шарасыз шығындарына әкеледі, бұл шығындар мына коэффициент арқылы есептеледі

$$\Pi = (G_2 - G_1)/q, \quad (16.2)$$

бұл жерде G_2 , G_1 — электролизге дейінгі және электролизден кейінге бөлшектің сәйкесінше салмағы, г.

Өсірілетін қабат қалыңдығына тәуелді электролиз (металл тұну) үдерісі жүретін уақыт (сағатпен) мына формуламен анықталады

$$G_0 = 1000 \gamma / (a \Pi), \quad (16.3)$$

Бұл жерде B_k — тоқтың катодты тығыздығы, А/дм²; h — жағылатын қабат қалыңдығы, мм; γ — жағылатын металл тығыздығы, г/см³ (кесте 16.1).

Автокөліктерді жөндеу кезінде электролиттік және химиялық жағылу тозуға төзімділікті арттыру үшін, тозған бөлшектердің бетін қалпына келтіру үшін (хромдау, темірлеу және т.б.), бөлшектерді жемірілуден қорғау үшін (мырыш жағу, қолалау

16.1-кесте

Электролиздің технологиялық тәртіптері

Жағылатын металл	γ , г/см ³	a , г/(А·сағ)	Π , %	h , мм (максимум)
Хром	6,9...7,1	0,324	11. .32	30
Темір	7,7...7,8	1,042	85. .95	100... 150
Мырыш	7,0	1,220	97. .99	6...24
Мыс	8,9	1,186	80. .90	До 25
Никель	8,8	1,095	90. .94	2... 60

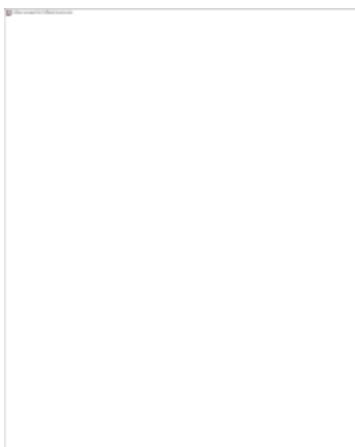
оксидтеу, фосфаттау және т.б.), қорғау және әсемдеу мақсатында (никельдеу, хромдау, мырыш жағу, оксидтеу және т.б.), арнайы мақсаттарда, әсіресе бөлшектердің үйкеліске ұшырайтын беттерінің жұмысын жақсарту үшін (мыс жағу, қалайылау, қорғасын жағу және т.б.), цементтеу кезінде кәміртектендіруден сақтау (мыс жағу). Әдетте, беттік қаптаманы кешенді мақсатта жасайды.

Металдарды тұндыру кезінде қолданылатын электролиттік негіз құрамында, көбінесе, тұндырылған металл тұздарының ерітіндісі болады.

Қаптамаларды жағу арқылы бөлшектерді қалпына келтірудің технологиялық барысы үш кезеңнен құралады: бөлшек бетін дайындау, жабындыны тұндыру, жағылған жабындыны өңдеу.

Бөлшектерді жағылуға дайындау бетті механикалық өңдеу, өңделген бетті майсыздандыру және таттан тазарту үдерістерінен құралады.

Механикалық өңдеу әдістеріне құм ағынымен өңдеу, қырнау, тегістеу жатады. Механикалық өңдеу әдісін таңдау беттің қолданылу мақсатына байланысты. Жабындыны беттің тозуын қалпына келтіру үшін жақса, дұрыс геометриялық қалыпқа келтіру үшін қырнау қолданылады, кейіннен беттегі қажетті мөлшердегі бұдырмақтығын қамтамасыз ету үшін тегістеу жүргізіледі. Қырнаууды арнайы қырнау білдектерінде қажатты ұнтақпен өңделген қырнауыш немесе киіз дөңгелектерді қолдану арқылы жүргізеді. Тегістеуді арнайы тегістеуші паста жағылған (әдетте МОИ пастасы) бөз дөңгелектерді қолдану арқылы жасайды.



16.2-сурет. Гильзаны хромдауға арналған құрылғы: 1 — гильза

Коррозияға қарсы жабындармен қапталатын бөлшектер, әдетте, құм ағынымен (металды «құм») өңделеді.

Қалыпқа келтірілмейтін бөлшек беттерін оқшаулайды (хромдау кезінде тоқ өткізбейтін материалдар қолданады, олар: лактар және полихлорвинилды пластик, цапон – лак сияқты синтетикалық материалдар және т.б.). Бұл үдерістен кейін бөлшектер аспалы құрылғыға орнатылады (16.2-сурет).

Бөлшектерді майсыздандыру мына әдістердің бірімен жасалады: бетті еріткіштермен өңдейді (бензин, уайт – спирт, төртхлор көміртегі, ацетон және тағы да басқа еріткіштер);

веналық әкпен механикалық тазарту жасайды (кальций-магнийлік әктің қоймалжың ерітіндісімен);

сілтінің ерітінділерінде майсыздандырады (бөлшекті ыстық сілті ерітіндісіне ($t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$) батырып, 5...60 мин ішінде ұстау арқылы жүргізіледі);

сілтілердің ерітінділерінде электрохимиялық майсыздандыру жасайды. Бұл үдеріс барысында бөлшек тоқ өтіп тұрған (катод – бөлшектер, анод – азкөміртекті болаттан жасалған пластиналар) ыстық сілті ерітіндісіне ($t = 60\text{ }^{\circ}\text{C}$) батырылады. Тоқ тығыздығы - 10 А/дм^2 , үдеріс ұзақтығы — 1...2 мин. Бөлшек бетінде көпіршіп, бөлініп шығатын сүтегі беттегі май қабатын алады.

Декапирлеу(бөлшекті анодты өңдеу) — бұл майсыздандыру мен жуып – шаю кезінде өңделетін бөлшек бетінен пайда болатын өте жіңішке тотықты қабықшаларды жою және бөлшек металының құрылымын жалаңдау үдерісі.

Хромдау кезінде өңдеуді негізгі электролитте өткізеді, бұл кезде бөлшектерді алдымен электролит температурасына дейін қыздыру мақсатында тоқсыз 1...2 мин ұстайды, содан соң үдерістің өзін 30...45 с бойы, тоқтың $25...35\text{ А/дм}^2$ анодтық тығыздығында өткізеді. Осыдан соң бөлшекті ваннадан шығармай, катодқа ауыстырып, хромдайды.

Темірлеу кезінде анодты өңдеуді негізгі электролитте емес, арнайы электролитте жүргізеді.

2. Хромдау

Хромдау бөлшектерді қалпына келтіру үшін және оның жемірілуге қарсылығын арттыру үшін, сондай-ақ әсемдеу және коррозияға төзімділікті көтеру мақсатында кең қолданылады.

Электролиттік хромның артықшылықтары: электролиттік хром – ақшыл күміс түсті, корундтың микроқаттылығына жақын микроқаттылығы $400... 1200 \text{ МН/м}^2$ (ЖЖТ шыңдаудан 1,5...2,0 есе жоғары), тозуға төзімділігі жоғары, әсіресе абразивті ортада (шыңдалған болатпен салыстырғанда 2...3 есе артық); химиялық және температуралық әсерлерге төзімді, сонымен қатар жоғары коррозиялық төзімділік сыртқы әсемдігімен үйлесетін, үйкелудің төмен коэффициентіне ие (болат пен шойыннан 50% төмен); жағылу кезінде бөлшек бетімен ілінісу беріктігі жоғары металл.

Хромдау мен хромдық жабынның кемшіліктері: тоқпен алған кезде металл шығымының төмендігі (8...42%); тұнбаға түсу жылдамдығының төмендігі (0,03 мм/сағ); электролиттің металға қатысты жоғары жемірлігі; электролиз кезінде бөлінетін улы заттардың көп мөлшері; бетке қапталу қалыңдығы 0,3 мм аспайды; тегіс хром майлайтын заттарды нашар ұстап қалады.

Хромның электролиттік тұндырылуы басқа гальваникалық үдерістерден электролит құрамымен де, үдерістің жүргізілу барысымен де айырмашылық жасайды. Бұл ерекшеліктер мынадай:

басқа металдарды тұндыру кезінде сол металл тұздарын қолданса, хром үшін электролит ретінде күкірт қышқылының (H_2SO_4) аздаған қосындылары бар хром қышқылын қолданады (CrO_3 хром ангидридiнiң сулы ерiтiндiсi). Хром ангидридiнiң концентрациясы электролитте 100-ден 400 г/л – ге дейiнгi үлкен ауқымда ауытқып отыруы мүмкiн, ал күкiрт қышқылыныкi – 1-ден 4 г/л – ге дейiн ауытқиды (сондай – ақ CrO_3 пен H_2SO_4 қатынасы 90...120 аралығында болуы тиiс). Бұл жағдайда тоқ бойынша хром шығымы барынша үлкен және тұрақты түрде жүредi. Ваннадағы үш валенттi хром мөлшерi хром ангидридi құрамының 3...4 % құрауы тиiс;

хром қышқылды электролиттерде жүретiн электролиз ерiмейтiн қорғасын – сүрмелiк анодтар көмегiмен жұмыс жасайды. Хромның

тоқ бойынша анодтық шығымы катодтық шығымнан 6...8 есе артық болуына байланысты еритін хромдық анодтарды қолдану мүмкін емес;

хромды тұндыру үдерісі тоқтың жоғары катодтық тығыздығы кезінде жасалады ($D = 20...30 \text{ A/дм}^2$). Тоқтың катодтық тығыздығы артқан кезде тұнбаның қаттылығы мен беттің сынғыштығы артады, ал D шамасы төмендеген сайын тұнба иілгіш болып шығады;

тоқ бойынша шығымның электролит температурасы мен оның концентрациясына деген кері тәуелділігі. Электролит концентрациясы артқан сайын тоқ бойынша шығым күрт төмендейді, ал басқа гальваникалық үдерістердің көбінде бұл жағдайда тоқ бойынша шығым артады;

хромдық ванналардың еріткіш қасиеттері нашар, яғни тұнба қалыңдығы анодтың бөлшекке (катодқа) деген орналасуына тәуелді болуына байланысты біркелкі емес. Анодқа жақын жерлерде қабат қалың, анодтан алыстай келе жіңішке болады;

электролиттік тұндырылған қабатта айтарлықтай мөлшердегі созғыш кернеулердің пайда болуы. Қабат қалың болған сайын кернеу де арта түседі. Белгілі бір қалыңдықтарда кернеу жабындының қабыршақтанып ажырауына әкелетіндей шамаларға жетуі мүмкін. Осыған байланысты хромды жабындыларда тозу беріктігі 20...30 % кемиді.

Жоғарыда аталған хромды жабынның кемшіліктері қабаттың шекті рұқсат етілген қалыңдығына шектеу қояды, яғни қабат қалыңдығы 0,30 мм аспауы қажет.

Хромның түріне байланысты электролит құрамы таңдалады және жабынмен қаптау тәртібі таңдалады (кесте 16.2). Таңдалған жабын қалыңдығын алу үшін жұмсалатын уақытты формула (16.3) арқылы

есептеледі. Жөндеу жұмыстарын жүргізу тәжірибесінде әмбебап электролитті кең қолданады.

Хромдау кезінде жылтыр, ақшыл немесе сұр түсті жабындар алынады (сурет 16.3). Жылтыр хром жоғары микроқаттылығымен ($600\ldots 900 \text{ МН/м}^2$), микроскоп астында көрінетін жарықшақтардың ұсақ торымен ерекшеленеді. Тұнбасы сынғыш, бірақ тозуға берік. Ақшыл хром төмен микроқаттылығымен ($400\ldots 600 \text{ МН/м}^2$), иілгіштігімен және жоғары дәрежеде коррозияға беріктігімен ерекшеленеді. Сұр хромның микроқаттылығы айтарлықтай жоғары ($900\ldots 1200 \text{ МН/м}^2$) және сынғыш болып келеді. Бұл қасиеттер оның тозуға беріктік қабілетін төмендетеді.

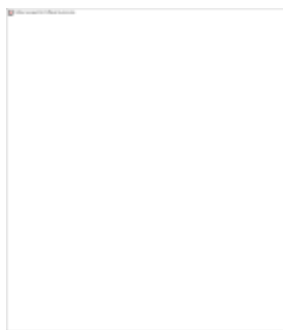
Электролиттер құрамы және хромдау тәртіптері

Құрамдас бөліктер мен параметрлер атаулары	Электролит және электролиз		
	Сұйылтылған	Әмбебап	Қойылтылған
Хромды ангидрид (CrO_3), г/л	120... 150	200...250	350...400
Күкірт қышқылы (H_2SO_4), г/л	1,2... 1,5	2,0...2,5	3,5 ...4,0
Электролит температурасы, $^{\circ}\text{C}$	40... 100	20...60	15...30
Тоқ тығыздығы, А/дм^2	50...65	45...55	40...50
Тоқ бойынша шығым, %	16... 18	13... 15	10... 12

Қалпына келтірілген бөлшектің жұмыс жасау жағдайларына байланысты тұнбаның белгілі бір түрін алу көзделеді. Мысалы, қозғалыссыз байланыстағы бөлшектер үшін жылтыр әрі ақшыл тұнбаларды қолдануға болады. 0,5 МПа қысымға дейін жұмыс жасайтын бөлшектер үшін жылтыр тұнбаларды, ал 5 МПа артық қысымда және айнымалы таңбадағы жүктемеде жұмыс жасайтын бөлшектерге ақшыл түсті тұнбаны қолдану ұсынылады.

Өздігінен реттелетін электролит. Бұл электролит түрі хромдау ванналарының тұрақтырақ жұмыс жасауы үшін қолданады. Оған ваннаға қиын еритін стронций сульфатын енгізу арқылы қол жеткізіледі. Мына құрамдағы электролит (г/л) өте кең тараған: хромды ангидрид CrO_3 — 200...300, стронций сульфаты SrSO_4 — 5,5...5,6, калий кремнефториді K_2SiF_6 — 18...20. Тоқ тығыздығы $B_k = 40...80 \text{ А/дм}^2$, температурасы 55...65°C. бұл электролиттің тоқ бойынша шығымы $\eta = 17...19 \%$.

Электролитті қолданудың тиімді жақтары — өте жоғары тығыздықтарды қолдану мүмкіндігі, күкірт қышқылды электролиттерге қарағанда тұнбаға түсу жылдамдығы жоғары, шашырату мүмкіндіктері жоғары, температура өзгерістеріне және электролиттің темір, мыс және т.б. металдармен ластануына төмен сезімталдығы. Тиімсіз жақтары: электролиттің жемірлігі мен уыттылығы; аспалы құрылғы бөлшектері, анодтар мен ванна бөлшектері күкірт қышқылды электролитке қарағанда жылдам тозады.



40 50 60 70 t; c

Жөндеу өнеркәсібінде суық электролиттердің екі түрін қолданады: фторлы тұздар қосылған электролит және тетрохроматты электролит. Тозығы жеткен бөлшектерді жөндеуде барынша кең қолданылатыны мына құрамды

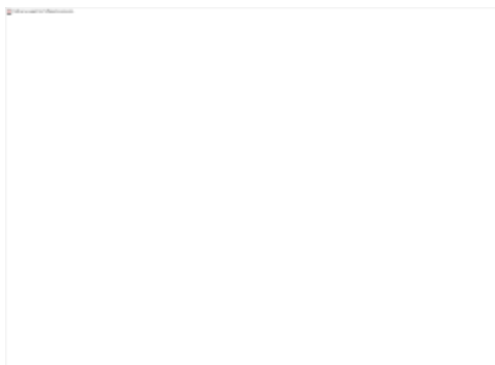
тетрахроматты электролит (г/л): CrO_3 - 350...400, NaOH - 40...50, H_2SO_4 - 2...2,5, қант - 1...2. Электролиз шарттары: тоқтың катодты тығыздығы $B_k = 50...100 \text{ А/дм}^2$, ерітінді температурасы — 17...23 °C. Бұл электролит жоғары өнімділікпен сапалы тұнба алуға мүмкіндік береді (тоқ бойынша шығымы 30... 33 %), ішкі кернеулігі мардымсыз.

16.3-сурет Хромды жабындымен қапталған аймақтардың үлестірілуі: 1 — жылтыр хром; 2 — ақшыл хром

Жабындылар әдеттегіден жұмсақ, кеуексіз (шытынауларсыз), сұр түсті, айнадай оңай жылтыратылатын болып шығады. Қорғағыш әрі көркем жабындар алу үшін қолданылады. Тетрахроматты электролиттер ерекшелігі – көміртекті болаттарға жемірлігі төмен. Сондықтан хромдауға арналған ванналарды қосымша қаптамаларсыз аз көміртекті болат беттерден жасауға да болады.

Өздігінен реттелетін салқын электролит — келешегі зор электролит түрі. Оның құрамы (г/л): хромды ангидрид — 380...420, көміртек қышқылды кальций — 60...75, күкірт қышқылды кобальт— 18...20. Электролиз тәртібі: катод тығыздығы $B_k = 100...300 \text{ А/дм}^2$, электролит температурасы — 18...25°C. Электролиттің артықшылықтары — тоқ бойынша жоғары шығымы (35...40%). Электролиттің кемшілігі — тоқтың жоғары тығыздығына (200 А/дм² дейін) жеткізу үшін қуатты салқындатқыш агрегаттар қажет.

Хромдаудың арнайы үдерістері. Кеуекті хромдау. Жоғары қысым мен температурада және жеткіліксіз мөлшерде майлану



16.4-сурет Ағынды хромдауға арналған құрылғының сұлбасы:

1 — анод; 2 — электролит деңгейін бақылаушы құрылғы; 3 — өсірмелі білік; 4 — ажырамалы кассета; 5 — ванна; 6 — электролит; 7 — жылытқыш; 8 — сорғы

жағдайларында жұмыс жасайтын бөлшектердің жемірілуге қарсылығын арттыру үшін қолданылады. Кеуекті хром - майдың сіңірілуі үшін бетіне көп мөлшерде тесікшелер немесе айтарлықтай кең жарықшақтардың торы арнайы жасалатын жабын. Оны механикалық, химиялық және электрохимиялық жолмен алуға болады. Ең кең таралған жолы — электрохимиялық әдіс. Ол хромды жылтыр хромдау әдісімен тұндыру кезінде

жабындыда микрожарықшақтар торлары пайда болуын көздейді. Оларды кеңейту және тереңдету мақсатында жабындыны хромдау кезінде қолданылған құраммен электролит ішінде анодты өңдеуден өткізеді. Хромдау мен анодты өңдеу тәртібіне байланысты екі түрлі кеуектілікті жасауға болады. Олар: арналық және нүктелік. Кеуекті жабын түрін алу үшін бөлшекті әмбебап электролит ішінде, тоқ тығыздығы $40...50 \text{ A/дм}^2$ кезінде хромдайды, содан соң ванна кереғарлығын ауыстырып, анодты өңдеуді дәл осы тоқ тығыздығында өткізеді. Арналық кеуектілікті электролит температурасы $58...62^\circ\text{C}$ және өңдеу ұзақтығы $6...9$ мин, ал нүктелік кеуектілікті температура $50...52^\circ\text{C}$ және өңдеу ұзақтығы $10...12$ мин кезінде алуға болады. Кеуекті жабындарды алдын ала белгіленген өлшеммен хромдау кезінде, мысалы піспек сақиналарына

қолданады. Олардың қалыңдығы 0,1...0,15 мм тең. Сақиналарды кеуекті хромдау олардың тозуға төзімділігін 2...3 есе, ал гильза беріктігін 1,5 есе арттырады. Кеуекті хроммен жағылған бөлшектер әдетте температурасы 150...200°C майда, 1,5...2 сағ бойына сутекті омырылғыштықты жою және саңылауларды майға толтыру мақсатымен термиялық өңделеді.

Ағыммен хромдау. Оны өздігінен реттелетін электролитте, температура 50...60°C жағдайында, 200 А/дм^2 жететін тоқ тығыздығының кең диапазонында жүргізеді. Электролиттің жүру жылдамдығы 40...60 см/с, катодты – анодтық қашықтық — 15 мм. Бұл кезде жылтыр жабын пайда болады. Тоқ бойынша шығым 22 %, ол тоқтың жоғары тығыздығымен қоса хромның тұнбаға түсу жылдамдығын арттырады. $t = 50^\circ \text{C}$ және $B_k = 100 \text{ А/дм}^2$ кезінде тұнбаға түсу жылдамдығы 0,1 мм/сағ құрайды. Ағыммен хромдау кезінде тетрахроматты электролитте жоғары сапалы жабындар $B_k = 150... 160 \text{ А/дм}^2$ 0,25 мм/сағ жылдамдықпен тұнады. Ол кезде әмбебап электролитте 50 °C температура, тоқ тығыздығы 70...90 А/дм², электролит ағу жылдамдығы - 100...120 см/с, катодты – анодты қашықтық 15 мм шарттарын сақтай отыра хромдайды. Хромның тұнбаға түсу жылдамдығы 0,08...0,10 мм/сағ. Ағыммен хромдау құрылғысын жинау сызба – нұсқасы 16.4 – суретте көрсетілген.

Ағынды хромдау. Бұл әдіс күкірт қышқылының жоғарытылған концентрациясында (3...7 г/л), температура 55...65°C, тоқ тығыздығы – 100...150 А/дм², электролит ағысының жылдамдығы – 100...120 см/с және электронаралық қашықтығы – 15...30 мм, әмбебап электролит шарттарында қаттылығы жоғары, тозуға шыдамды және жабынды біргелікті айтарлықтай жақсы, жылтыр жабынды қамтамасыз етеді. Тоқ бойынша шығымы 20...21 %. Бұл әдіс цилиндрлер мен қозғалтқыштардың иінді біліктерін хромдау үшін тиімді болып келеді.

3. Темірлеу

Темірлеу үдерісі металды темір тұздарының сулы ерітінділерінде қалпына келтірілетін бөлшек бетінің үстіне тұндыру арқылы жүргізіледі. Ол бірнеше микрометрден бір жақ бетінде 1,5 мм-ге дейінгі тозығы бар бөлшектерді қалпына келтіру үшін қолданыс тапқан. Темірлеу үдерісінің өнімділігі хромдауға қарағанда шамамен 10 есе артық. Металды тұндырудың орташа жылдамдығы 0,72 ...1 мм/с, ал металдың тоқ бойынша шығымы 80...95 % тең.

Темірлеу күкірт қышқылды немесе хлорлы шала тотықты тұздардың сулы ерітінділерден жүргізіледі. Күкірт қышқылды электролиттер хлорлымен салыстырғанда жебірлігі төмен, өнімділігі аз және электролиздің бірдей жағдайларында тұнбалар сынғыш, ішкі кернеулігі жоғары болып түзіледі. Күкірт қышқылды электролиттердің бастапқы материалы хлорлыға қарағанда қымбат. Жөндеу тәжірибесінде хлорлы электролиттер көбірек қолданыс тапқан. Белгілі бір электролитті таңдау бөлшектің жұмыс жасау жағдайларына және кәсіпорындардың өнеркәсіптік мүмкіндіктеріне байланысты.

Электролитті суда темірдің хлорлы тұздары мен басқа құрандыларды еріту арқылы дайындайды. Егер электролитті дайындау үшін аз көміртекті болат жаңқасы қолданылса, оны қолданар алдында каустикалық соданың 10...15% ерітіндісінде, 80...90°C температурада майсыздандырады, одан соң ыстық суда ($t = 70...80^{\circ}\text{C}$) шаяды. Соңында майсыздандырылған жоңқаны тұз қышқылы қаныққанша ұйттайды.

Электролиттер ыстық және суық болады. Ыстық электролиттер ($t = 60...95^{\circ}\text{C}$) суықтан өнімдірек, бірақ олармен жұмыс жасау кезінде электролиттің жоғары температурасын қолдап отыруға қосымша энергия шығыны, қосымша желдету және жұмысшылар тарапынан өте үлкен сақтық қажет.

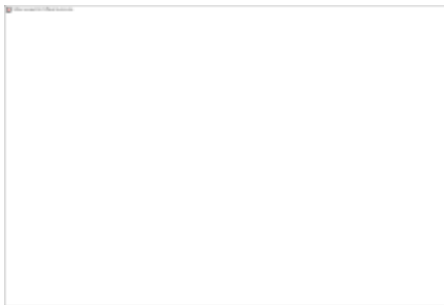
Суық электролиттер ($t < 50\text{ }^{\circ}\text{C}$) тотығуға төзімдіріек. Ең үздік механикалық қасиеттері бар жабындыларды алуға мүмкіндік береді. Суық электролиттердің бәріне хлорлы марганец енгізіледі, ол дендриттердің түзілуін баяулатады және қалыңдығы жоғары тегіс жабындыны алуға көмектеседі. Марганец электродта тұнбайды және электролитте ұзақ уақыт бойында сақталады.

Темірлеу кезінде құрамында көміртегі 0,2%-ға дейінгі аз көміртекті болаттан жасалған ерігіш анодтар қолданылады. Электролиз кезінде анодтар балқиды және бет үстінде көміртегі, күкірт, фосфор және т.б. қосылыстардан құралған ерімейтін шлам түзеді. Ваннаға түскен кезде шламдар оны лаптап, жабындылар сапасын төмендетеді. Оның алдын алу үшін анодты кеуекті керамикадан жасалған диафрагмаға немесе қышқылға төзімді материалдан (шынымата, жүн және т.б.) жасалған тыс ішіне орналастырған жөн.

Темірлеуді ішкі қабырғасы қышқылға төзімді материалмен (антегмитті тақташа АТМ-1, 105А типті эмаль, теміркремниймолибденді құйма МФ-15, қышқылға төзімді резина, фторопласт-3, керамика, фарфор).

Темірлеу үдерісінің айтарлықтай кемшілігі – тұнбада түзілетін сүтегінің көп мөлшері (тұнбаның әр 1 мкг $2,5\text{ м}^3$ дейін). Ол тұнбада әртүрлі қалыпта кездесіп, қалыпқа келтірілген бөлшектің механикалық қасиеттеріне нұқсан келтіреді. Тұнбаны сүтегіден босату мақсатында темірлеуден кейін бөлшектерді төмен температурада сульфидтеп, пластикалық пішін өзгерту арқылы өлшемді – тазалау өңдеуден өткізу қажет. Бұл жағдайда бөлшектердің тозу беріктігі 40...45% артып, жемірілуге қарсылығы 1,5...2 есе көтеріледі.

Күрделі конфигурацияға ие бөлшектерді қалпына келтірген кезде (цилиндрлер блогы, беріліс қорабы мен артқы белдіктердің картерлері, иінді біліктер және т.б.) жабындыны қажет етпейтін жерлерді оқшаулау (осындай беттердің ауданы әдетте жабынды қажет ететін ауданнан ондаған есе артық болады), аспалы құрылғылардың күрделі конфигурациясы, үлкен көлемді ванналар қажеттілігі, электролиттердің тез арада ластануымен байланысты



16.5-сурет Металды анодты – ағысты тұндыруға арналған электролиттік ұяшық сұлбасы: 1 — су асты келте құбыры; 2 — бұрмалы келте құбыры; 3 — тоқ өткізу кабелі; 4 — ұяшықтың үстіңгі корпусы; 5 — тығыздаушы төсеме; 6 — катод; 7 — қысқыш; 8 — анод; 9 — ұяшықтың төменгі корпусы



16.6-сурет. Металды ағыммен тұндыруға арналған электролиттік ұяшықтың сұлбасы:

1 — келтіруші келтеқосқыш; 2 — газды шығарушы келтеқосқыш; 3 — тоқ өткізгіш сым; 4 — жоғарғы қақпағы; 5 — анод; 6 — сомын; 7 — беріліс қорабының картері; 8 — төменгі қақпағы; 9 — ағызушы келтеқосқыш; 10 — қақпақ - тақта

қиындықтар туындайды. Ол бөлшектері темірлеу үшін ваннадан тыс әдісті қолданады.

Ваннадан тыс темірлеу әдісінің негізі – дәстүрлі темірлеу технологиясын сақтай отыра, металды жағу аймағында жергілікті ваннаның (электролитикалық ұя) жасалуы. Бұл жағдайда жабынды қажет етпейтін беттер оқшауланбайды, электролиттің катод маңы аймағының жұтаңдауы азаяды және тоқ тығыздығын бірнеше есе арттыру, яғни өнімділікті бірнеше

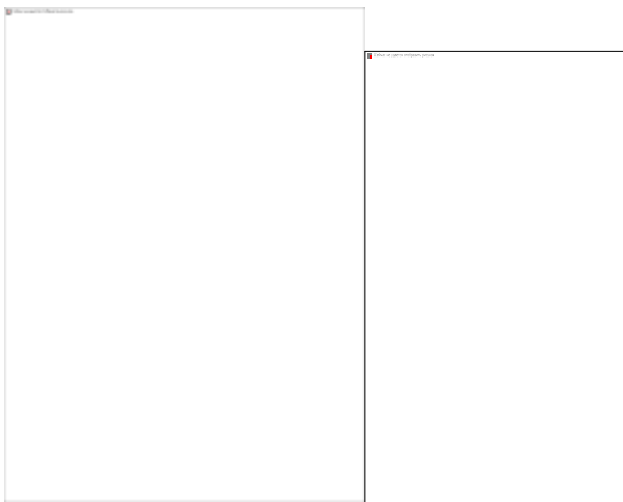
есе жоғарылату мүмкіндігі пайда болады.

Ваннадан тыс металл тұндыру әдістері. *Ағыммен темірлеу.*

Саптаманың саңылауы арқылы электролитті сорғы көмегімен электрон аралық кеңістікке жібереді. Саптама әрі анод, әрі шағын жергілікті ванна қызметін атқарады. Біркелкі жабын алыну үшін бөлшек 20 мин⁻¹ дейінгі жылдамдықта айналады.

Темірлеу тоқ тығыздығы $B_k = 40...55 \text{ А/дм}^2$ өнімділігі 0,4 мм/сағ салқын хлорлы электролит қолданылған кезде жүргізілуі мүмкін. Иінді білік мойындарын жөндеу кезіндегі технологиялық үдерісті жеңілдету үшін электролиттік ұяшық жасап шығарылды (16.5-сурет), ол мойындардың темірленуі мен хромдануын бөлшекті айналдырмай жасауға мүмкіндік береді. Бұл ұяшыққа электролит қысым астында 1 келте құбыры арқылы жетеді де, 8 цилиндрлі анодта саңылаулардың еңіс орналасуына байланысты катодты айнала отырып, қозғалыс жасайды. Электролиттің салыстырмалы шығыны жағылатын беттің әр 1 дм² 40...45 л/мин, анодты – катодты аймақта ағысының жылдамдығы 100...150 см/с тең. Ағыммен темірлеу. Құрылғылар көмегімен бөлшектің тозған саңылауын жергілікті жабық гальваникалық ваннаға айналдырылады. Оның ортасына 5 анод орнатылады да (16.6-сурет), сорғы көмегімен электролит жүргізіледі. Анод пен бөлшек қозғалыссыз. Оларды тоқтың үзіксіз берілу көзіне қосу кезінде саңылау бетіне темір тұнады. Электролит катодты- анодты кеңістікте 15...18 см/с жылдамдықпен ағады. Электролит температурасы — 75...80 °С, тоқтың катодты тығыздығы — 25...30 А/дм². Жылдамдығы 0,3 мм/сағ, қалыңдығы 0,7 мм-ге дейін, қаттылығы 4000...4500 МПа сапалы, тегіс жабындар пайда болады. берілген әдіспен қалпына келтірілген беттердің тозуға төзімділігі жаңа түрімен салыстырғанда 25...50% артық электроүйкелу. Металл тұндырудың бұл әдісінде бөлшек ванна ішіне салынбайды, арнайы үстел бетіне немесе тауар білдегінің орталығына (патрон) орналастырылып, үздіксіз тоқ берілу көзіне жалғанады (сурет 16.7). Анод қызметін кез келген металл немесе

графиттен жасалған және тығыз тығын пайда болатындай сорғыш материалмен қапталған 4 өзек атқарады. 5. Тығынды қажетті жабын түріне байланысты электролитпен толығымен қаныққанша ылғалдайды және кабель көмегімен тоқ көзінің анодымен байланыстырады. Анодты тығынды 1 ыдыстан үздіксіз түрде электролитпен ылғалдандыра отырып, баяу айналып тұрған 8 бөлшек үстіне орналастырады да, қажетті тоқ тығыздығын таңдайды. Жүйеде катод (бөлшек 8) — тығын 5 (гальваникалық ванна деуге болады) — анод (өзек 4) арасында электрохимиялық реакция жүріп, катод (бөлшек бетінде) белгілі бір металл тұнады. Ағызынды электролит 9 ваннаға қайта пайдалану үшін жинақталады. Электролиз аймағына жаңа электролиттің үздіксіз келіп тұруы және



16.7-сурет, Электроүйкелу үдерісінің сұлбасы:

1 — электролитті ыдыс; 2 — шүмек; 3 — түзеткіш; 4 — графитті анод; 5 — тығын; 6 — пластмассалық қақпаша; 7 — салқындатуға арналған қабырғалары бар алюминий корпусы; 8 — бөлшек; 9 — электролитке арналған ванна; 10 — клеммаға арналған ұяшық; 11 — пластмасса

анодтың жабылатын бет бойымен орын ауыстыруы пайда болған металл кристалдарының өсуіне кедергі келтіреді, ішкі кернеуді төмендетеді және дендит түзілуді азайтады. Осының барлығы жоғары сапалы ұсақ түйіршікті жабын алуға мүмкіндік береді. Темірлеудің бұл әдісін ірі біліктердің және корпус бөлшектердің шегенделетін бетін қалпына келтіру кезінде қолданған абзал.

4. Қорғағыш декоративті жабындар

Мырыш жағу. Бұл үдеріс негізінен қара металдарды жемірілуден қорғау үшін қолданылады. Жөндеу өнеркәсібінде оны тіреу материалдарды жемірілуден сақтауда қолданылады. Мырыш жағу кезінде мына құрамды күкірт қышқылды электролиттер кең таралған (г/л): күкірт қышқылды мырыш ($\text{ZnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) — 215, күкірт қышқылды алюминий ($\text{Al}_2\text{SO}_4 \cdot 18\text{H}_2\text{O}$) — 30, күкірт қышқылды натрий ($\text{NaSO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$) — 50 және дикстрин ($\text{C}_6\text{H}_{19}\text{O}_{15}$) — 10. Жабындар ванна немесе арнайы айналмалы барабан, қоңырауларда тұндырылады. Үдеріс бөлме температурасында және тоқ тығыздығы $1 \dots 2 \text{ А/дм}^2$ — электролитті араластырусыз және $3 \dots 5 \text{ А/дм}^2$ — электролитті араластыру жағдайларында өткізіледі. Мырыш жабындарының қалыңдығы $15 \dots 30 \text{ мм}$.

Никельдеу. Никельдеуді болат, мыс, жез, мырыш, алюминий сияқты металл беттерін жабуға қолданады. Никельмен тікелей тек мыс пен жезді жағуға болады, қалғандарын алдын ала мыс жағудан кейін ғана қаптауға болады. Никельді әсемдік хромдау алдында қорғаныс қабаты ретінде қолданады. Никельдеу көмегімен бөлшектердің үйкелетін беттерінің тозуға шыдамдығын арттырып, өлшемдерін қалыпқа келтіреді. Ваннаның құрамы (г/л) және қылыңдығы $15 \dots 25 \text{ мм}$ никель қабатын алу үшін никельдеу тәртібі: күкірт қышқылды никель ($\text{NiSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$) — $280 \dots 300$, хлорлы никель

($\text{NiCl}_2\text{-H}_2\text{O}$) — 35...45, бор қышқылы (H_3BO_3) — 31 ...40; электролит температурасы — 50...60°C, тоқ тығыздығы — 2...5 А/дм², керену — 2,5...3 В. Анод пен катод ауданының қатынасы 1 : 1. Никельдеу кезінде анод ретінде таза никельді қолданады.

5. Жағуға арналған құрылғылар. Жағу үдерісін автоматтандыру

Металды жағу үшін стационарлық, барабанды және қоңырау ванналар, автоматты және жартылау автоматты қондырғалар мен конвейер жолақтары қолданылады. Өндірістік бағдарламасы шағын және жөнделетін бөлшектер тізімі үлкен аймақтарда автоматты құрылғылармен жабдықтала алатын стационарлық ванналар қолданылады. Автоматты құрылғылар электролиттің берілген температурасын және электролиздің басқа да параметрлерін қолдап отырады. Ұсақ бөлшектерді қаптау үшін барабанды және қоңырау ванналар қолданылады.

Автоматты конвейер құрылығылары мен жолақтары құрылымы бойынша күрделі, қымбат және өз шығынын ірі сериялық және жаппай өндіріс жағдайында ғана ақтайды. Автоматты жолақтар қалыңдығы жіңішке болатындай металл жағудың жылдамдатылған үдерісі үшін қолданады, ал бөлек алдын ала жасалатын операцияларды жасау уақыты металл тұндыру уақытымен пара — пар келеді.

Стационарлы ванна құрылғысы электролитті қыздыру жүйесінің бар-жоқтығы мен типіне, оның сүзілуі мен араластырылуына тәуелді.

Қыздырусыз қышқыл электролит жағдайында металл жағу жасағанда электрохимиялық ұлау үшін пайдаланылатын ванналар түрі қолданылады. Жөндеу өнеркәсібінде бұл ванналар салқын

темірлеу мен мырыш жағу үшін қолданады. Металл жағу ыстық күкірт қышқылды электролиттерде жасалған жағдайда ваннаны титан, қорғасын, қорғасын жағылған болат немесе тот баспайтын болат иректүтікпен жабдықтайды.

Сілтілі электролиттерде металл жағу ванналарының құрылысы әлдеқайда қарапайым, себебі ол жағдайда қаптама қажет етілмейді. Ванна ішкі және сыртқы әдіспен қыздырыла алады. Ішкі қыздырылу кезінде ваннаны қаптайтын материалдың жылу өткізгіштігіне жоғары талап қойылмайды.

Электрохимиялық үдерістердің өнімділігін арттыру және ванна қаптамасының қасиеттерін өсіру үшін электролитті сүзу және араластыру құрылғыларын, катодтық құбырды сілкіп немесе тербетіп отыратын құрылғыларды орнату қажет.

Ұсақ бөлшектерді тоқ өткізбейтін, электролитпен (эбонит, винипласт, текстолит, органикалық шыны, ағаш) жемірілмейтін материалдан жасалған айналмалы қоңырау мен барабандарда өңдейді. Қоңырау қиық конус (дөңгелек немесе қырлы) пішініне ие. Ол бұрама редуктор мен тісшелі немесе белдікті беріліс арқылы электроқозғалтқышпен айналысқа келтіріледі. Қоңырауға себілген бөлшектерге тоқ металды щеткалар көмегімен немесе қоңырау ішіне бөлшектермен жанасатындай металл өзек немесе басында жүгі бар салынған сыммен өткізіледі. Анод – жылжымалы штативпен қоңырау ішіне салынған пластина. Бөлшектерді электролиті бар қоңырау ішіне салады. Электролиз аяқталған соң қоңырауды бетінде торы бар бакқа еңкейтеді, бөлшектер тор үстіне түседі, ал электролит бак ішіне ағып кетеді, бак ішіндегі электролит қоңырауға қайта құйылады. Қоңырау ванналарының кемшілігі – ванна көлемінің аз болуы, ал бөлшектер ауданының үлкендігіне байланысты электролиттің тез салқындауы және үдерістің төмен өнімділігі.

Жартылай автоматты қондырғылар мен желілерде белгілі бір операция автоматты түрде орындалады, әдетте ол операция – металл жағу. Алдын ала дайындау және қорытынды операциялар қарапайым стационарлы ванналар ішінде қолмен жасалады. Бөлшектер монтажынан басқа технологиялық үдеріс операциялары автоматты желілерде берілген тәртіп бойынша атқарушы механизмдер көмегімен жүзеге асырылады. Жұмыс жасау принципіне сәйкес автоматты желілер мына екі түрге бөлінеді:

қайтадан бапталмайтын (қатаң циклді) — белгілі бір технологиялық үдеріске арналған. Оны өзгерту үшін желінің құрылымын өзгерту қажет. Сондықтан бұл желілер жаппай өндіріс үшін барынша пайдалы және өнімді. Оған барлық автоматты конвейер желілері жатады;

қайтадан бапталатын (қатаң емес циклмен) — технологиялық үдерісті желіні қайта жасаусыз өзгертуге мүмкіндік береді. Оларды қаптама қалыңдығы мен түрі ауысып отыратын аз сериялы және сериялы өндіріс үшін қолданған ыңғайлы. Бұл түрдегі автоматтарда бөлшектері бар барабан немесе ілмекті ваннадан ваннаға қозғалысы берілген бағдарлама арқылы басқарылатын автооператор көмегімен ауыстырады. Технологиялық үдеріс пен берілген бағдарлама негізінде ваннадан ваннаға бөлшектерді ауыстыратын бір немесе бірнеше автооператормен қызмет көрсетілетін ванналар желілерге ие болады. Бұл көлденеңінен орын ауыстыру жетектерімен қамтамасыз етілген көлік арба. Осы типтегі автоматтарда әртүрлі қаптамаларды жағудың (сегізден аспайды) бірнеше технологиялық үдерістерін үйлестіруге болады. Бір автооператорға 8...10 ваннадан артық қызмет көрсетуіне тыйым салынған.

6. Өндірістік санитария мен қауіпсіздік техникасы

Гальваникалық аумақтарға қойылатын талаптар: бөлмелер басқа цехтардан тұтас, ғимарат төбесіне дейін жететін қабырғалармен

немесе қалқандармен бөлектеніп орналасуы тиіс, бөлме биіктігі 5 м кем емес; еден асфальт немесе қышқылға төзімді цемент үстінен кәріз желісіне бағытталған 1: 150 еңістікпен метлах плиткасымен жабылуы тиіс; қабырғалар биіктігі 1,5...2 м және керамикалық тақташамен қапталуы немесе майлы бояумен сырлануы тиіс; қыс кезінде ауа температурасы 17...22 °С, ылғалдылық 75% артық болмауы қажет.

Бу, газ, шаңды алып тастап, еңбек етудің қалыпты жағдайын жасау үшін аймақтарды қуатты ағынды–сорғылы желдеткішпен жабдықтау қажет. Сорғы үшін жалпы және жергілікті (ернеулік сорғы) желдеткіш жүйелерді қолданады. Ернеулік сорғыларды желдеткішпен іші мен сырты төсеме бояу үстінен бакелитті немесе басқа қышқылға төзімді лакпен боялған темір ауа өткізгіштер көмегімен жалғастырады. Каналдар су өткізбейтіндей болуы тиіс.

Сорғы желдеткішпен сейілген ауа жазғы мезгілде ашық желкөздер мен терезелер арқылы келетін табиғи ауа ағынымен, ал қысқы уақытта калориферден шығатын жылы ауаны тарататын ағынды желдеткішпен орны толтырылады (16...18°С). Жіберілетін ауа мөлшері сорылатын ауаның 85...90% құрауы тиіс.

Ағынды суларды шайынды ванналардан және гальваникалық ванна жейдесінен газ құбырлары немесе резина құбыршегінің бойымен жақын маңдағы ағынды каналға түсіп, сыртқа шығарады. Ағынды каналды ванна астында немесе жанында еденде жасалады.

Бөлшектерді сумен шаю кезінде су тұздармен, қышқылдармен, сілтілермен ластанады. Сондықтан ол суды кәрізге төкпестен бұрын бейтараптандыру қажет.

Гальваникалық цех пен бөлімшелеріндегі жұмысқа 18 жасқа толған, медициналық қаралудан өткен, арнайы оқудан өткен және техникалық қауіпсіздік ережесімен таныстырылған адамдар жіберіледі.

Гальваникалық цех жұмысшылары арнайы киіммен жабдықталады, оның ішіне: резеңке етік, қолғап, резиналанған алжапқыш, халат және көзілдірік кіреді. Түскі ас үзілісі мен жұмыс күні аяқталған соң арнайы киімді шкафта сақтау қажет. Арнайы киім үйге алып кетілмейді.

Сонымен қатар жұмыс жасау бөлмесінде азық-түлік өнімдерін сақтауға, тамақтануға, темекі шегуге, ерітінділерді тегістеуші пен шыны түтіктер арқылы соруға, құрылғыларды қуат желісі қосулы тұрған кезде жөндеуге, жұмыс орнына бөгде адамдарды кіргізуге тыйым салынады.

Ағынды-сорғыш желдету ақаусыз жұмыс жасап тұруы қажет, оны жұмыс басталғаннан 15 минуттан кеш емес уақытта қосуға рұқсат беріледі, ауысым жұмысы аяқталғаннан 15 минуттан ерте емес уақытта өшірілуі қажет. Улы заттар бөлетін ванналарды жұмыс аяқталған соң қақпақпен жауып отыру қажет.

Электролиттерді дайындау, түзету, сүзу жұмыстарын қосулы тұрған желдеткішпен жүргізу қажет. Қышқылдарды араластыру кезінде міндетті түрде суды қышқылға емес, қышқылды суға құю керек. Электролитке тұздар мен қышқылдарды аздаған мөлшермен салып отыру қажет. Аталған жағдайлардың бәрінде көзге шашырандылар тимеу үшін көзілдірікті, ал ваннаға құрғақ химикаттарды сепкен кезде шаңға қарсы респираторларды пайдаланған жөн.

Еденге немесе құрылғыға абайсызда төгілген қышқылды тез арада сумен шайып тастау керек, ал оның қалдықтарын құрғақ кальцийленген содамен реакция аяқталғанша дейін бейтараптайды. Төгілген сілтіні сумен шаю қажет.

Қышқыл, сілті немесе электролиттің дененің ашық жерлеріне, көзге түсуі кезінде зақымданған жерлерді дереу ағып тұрған сумен жуу қажет. Содан соң қышқылмен немесе электролитпен

зақымданған жерлерді ас содасының 2...3% ерітіндісімен, сілтімен зақымданған жерді сірке қышқылының 1 % ерітіндісімен шайып, қайтадан сумен жуады.

Жарақат алу, күйік шалу, улану жағдайларында зардап шегушіге алғашқы көмек көрсетіп, медициналық пунктке жіберу керек.

Қышқылдар мен сілтілер сақталатын шөлмектер мен шыны баллондар себетте немесе ағаш торларда сақталуы тиіс. Шөлмектерді арнайы арбаларда немесе зембілмен тасу қажет. Олар герметикалық түрде жабық болуы тиіс. Қышқылдар мен сілтілерді ашық ыдыстарда сақтауға тыйым салынады. Хром ангидридi мен ащы сілтілері бар барабандарды ашқан кезде арнайы кімнен басқа қорғаныш көзілдірікті де кию қажет.

Қарнақтар, ілмектер мен анодтарды металл щеткаларды немесе тегістеуші матаны суға малып отырып, тек ылғалды тәсілмен тазалау қажет, себебі түсті металл шаңдары улы және оны иіскеген жағдайда улануға болады.

Бөлшектерді ванна үстіндегі қондырғыларға орнатуға болмайды. Ваннаға құлаған бөлшектерді құрылғылар көмегімен (магнит, қалақ және т.б.) шығару қажет. Ауыр және үлкен бөлшек пен ілмектерді электротельфер көмегімен тасыған жөн.

Электротехникалық құрылғылар жерлендіруді талап етеді. Ванналардағы қысқа тұйықталулардың алдын алған жөн, себебі ол электролиз кезінде бөлінетін газдардың жаралысын тудырып, жұмысшылардың жаралануына әкеліп соқтыруы мүмкін.

17 -ТАРАУ. АВТОЖӨНДЕУ ӨНЕРКӘСІБІНДЕ ЛАК-БОЯУ ҚАПТАМАЛАРДЫ ҚОЛДАНУ

1. Лак-бояу қаптамалардың тағайындалуы

Автокөлік бөлшектерін атмосфералық әсерлерден туындайтын бұзылулардың алдын алу және оларды көркем түрге келтіру мақсатында әртүрлі қаптау жүйелерін қолданады. Қаптау жүйелері — сатылап жағылған әртүрлі мақсаттағы лак-бояу материалдарының үйлесімі. Жабын жүйесін қолдану қажеттілігі қаптама ретінде қолданылатын материалдың бойында қажетті барлық қасиеттердің болмауына байланысты туындайды.

Лак-бояу материалдары — бөлшек бетіне жіңішке қабатпен жағылып, кепкеннен кейін бетпен жақсы байланысатын қабықша түзетін сұйық құрамдар. Қабықшаның түзілуі екі негізгі үдеріс барысында жүзеге асады:

еріткіштердің булануы. Құрамында еріткіштер көп болатын бастапқы кезеңде булану тез арада жүзеге асады, бұл кезде қабықша түзетін заттардың концентрациясы артып, лак – бояу материалдарының қоймалжыңдығы артады. Олардың булануына кедергі келтіретін бетте пайда болған қабықшаға және қабықша түзгіш заттардың берік ұстап қалуына байланысты еріткіштердің қалдықтары баяу буланады;

химиялық түрленулер — тотығу, полимерлену және поликонденсация. Бұл үдерістер қабықша түзгіш заттарды сұйық құрамнан қаттыға ауыстырады.

Қабықшаның бөлшек бетімен берік байланысы пайда болуы үшін бөлшектерге сулану мен адгезияны қамтамасыз ету қажет. Бұл шарттардың сақталуы кезінде боялатын бет үстіне түскен бояудың

тамшысы қабықша түзе отыра ағып, бетке жабысып отырады. Жабысудың сапасы мына көрсеткіштерге байланысты:

Бет материалы (лак-бояу қабықша қара металл бетімен жақсы байланысып, түсті металға нашар жабысады, себебі түсті металл беті қара металға қарағанда жылтыр болып келеді.;

Беттің кедір-бұдырлығы (беттің бұдырлығы қатты болған кезде дөңестер боялмайды, дөңестердің бойымен бояудың үзілулері пайда болады;

Беттің ластану мен ылғалдан тазару дәрежесі (боялатын беттегі майлар, шаң қалдықтары да адгезияны нашарлатып, қаптаманың қабыршақтануына әкеледі. Бетте ылғалдың болуы да адгезияны төмендетеді.

Лак-бояу қаптамаларының эксплуатациялық сенімділігі қаптама материалдың және қорғалатын бұйымның жылулық кеңеюі мен қаптама бетінің атмосферада болатын газ тәрізді қосылыстарды, шаң және ылғалды сіңіруі салдарынан қабықшаның жарықшақтануына тәуелді. Бұл үдерістер қабықшаның механикалық бұзылуы мен тозуына әкеліп соғады.

Тозу салдарынан лак – бояу қаптамасы (қаптаманың жылтырлығын жоғалтуы -тозудың бірінші белгісі) өз иілігітін жоғалып, жарықшақтанады, түлейді және бұзылады.

Егер жабынды қабықшаның қажетті деңгейдегі суға төзімділігіне ие болмаса, оның тесікшелерінен су сіңіп, металдың қабықша астындағы коррозиясы туындайды. Коррозия өнімдері лак – бояу қабықшасын ісіндіреді, ісінген қабықша металл бетінен ажырап кетеді.

2. Лак-бояу материалдары және олардың сипаттамасы, құралдар мен құрылғылар

Лак-бояу материалдарының негізгі құрамы – қабықша түзгіштер, пигмент, еріткіштер. Лак-бояу материалдары көптеген құрандылардан тұрады, олардың ішіндегі ең маңыздылары: қабықша түзгіштер, пигмент, еріткіштер.

Қабықша түзгіштер ретінде синтетикалық (жасанды) шайырлар, өсімдік майлары, битум, эфир және т.б. қолдану басым. Олар адгезиясы мықты және қажетті қызметтік қасиеттері бар, солардың ішінде ең маңыздысы климаттық факторларға (температура, ылғалдылық және т.б.) қарсылығы бар қабықша түзілуін қамтамасыз етеді.

Пигменттер — бұл түрлі-түсті ұнтақ тәрізді заттар, олар еріткіштерде ерімейді және қабықша түзгіш заттармен бірлесіп қорғаныш немесе қорғаныш – әсемдік қабат түзеді. Қабатқа қажетті түс беру қызметін атқарады. Пигмент ретінде металл оксидтері немесе тұздары (жоса, темір темір жоса, ультрамарин, мырыш және титан әктері), металл ұнтақтары (мырыш шаңы, алюминий опасы), графит, күйе және кейбір органикалық қосылыстар

Еріткіштер — қабықша түзішілерді еріту қабілеті бар ұшқыш сұйықтықтар. Лак – бояу қабатқа қажетті қоймалжыңдық, ағушылық беру үшін, адгезияны жақсарту үшін қолданылады.

Лак-бояу қабаттарының қызметтік және технологиялық қасиеттерін арттыру үшін басқа да құрандылар – толтырмалар, сиккативтер, қозғағыштар, пластификаторлар, қаттылағыштар, катализаторлар, полимеризацияны үдеткіштер, суландыру мен ағушылығын жақсарту қосылыстары және т.б. қосыла алады.

Жөндеу өнеркәсібінде, машина жасауда да лак – бояу материалдарының негізгі түрлері: төсеме бояулар, тегістегіштер, сыр

және эмаль, сондай – ақ қосымша түрлері де: еріткіштер, араластырушылар, жуғыштар және т.б. қолданылады.

Олардың құрамына кіретін негізгі қабықша түзушілерге байланысты, барлық лак – бояу материалдары мына топтарға жіктеледі:

1. Материал атауы толық сөзбен анықталады: төсеме бояу, тегістеуіш, эмаль және т.б.

2. Қабықша түзуші заттың құрамын әріптермен белгілейді: НЦ — нитроцеллюлозалық, МЛ — меламиндіалкидті, ГФ — глифталдық, ФЛ — фенолды, ЭП — эпоксидті, БТ — битумды, МА — майлы қою (қолдануға дайын) және т.б.

3. Материалдың негізгі мақсатын белгілейді (цифрлар арқылы сызықшамен белгіленеді): 1 — атмосфераға тұрақты, 4 — суға тұрақты, 6 — май - бензинге тұрақты, 7 — химиялық тұрақты, 8 — термотұрақты, 9 — электрооқшаулаушы және т.б. Әріп индексінен кейін төсеме бояу үшін сызықшадан кейін «О», ал тегістеуші үшін – «ОО» қойылады.

4. Берілген материалдың бір, екі немесе үш саннан тұратын реттік нөмірін көрсетеді.

5. Материалдың түсін толық сөзбен көрсетеді: (көгілдір, көк, ақ және т.с.с.).

Құрамында органикалық еріткіштері жоқ (сүмен араластырылатын, ұнтақ тәрізді, су эмулсиялы) лак – бояу материалдар үшін лак – бояу атауынан кейін әріп индексі қойылады: Ұ – ұнтақ бояу; С – сүмен араластырылатын бояу; Э – су эмульсиялы бояу; Ж – құрамында белсенді еріткіш жоқ бояу.

Төсеме бояу — бұл органикалық еріткіштерде қабықша түзуші заттардың пигменттелген ерітінділері. Төсеме бояуды келесі лак-бояу қабатының боялатын металл бетімен тығыз жанасуын қамтамасыз ету үшін қолданылатын бірінші қабат. Төсеме бояу жоғары ілінісу күшіне ие (адгезия). Оларды шашырату арқылы, жаққышпен, малу арқылы, электршашыратқымен және электртұндыру көмегімен бетке қондырады. Төсеме бетінің қалыңдығы 15...20 мм. Төсемелердің мына түрлері бар:

Инертті пигменттері бар (ГФ-021, ФЛ-03К және т.б.). Металл бетін коррозиядан қорғамайды, бірақ механикалық тұрғыда бетке ылғалдың өтуінен сақтайды.;

пассивтеуші (ГФ-017, ГФ-031 және т.б.) құрамында ылғалмен әрекеттесіп, металды пассивтейтін металл хроматтарынан немесе басқа пигменттерден құралады. Бұл төсеме бояулар түптер мен қанаттарды қорғау үшін қолданады және тек жаққышпен бояйды;

фосфаттаушы (ВЛ-02, ВЛ-08, ВЛ-023 және т.б.) қара және түсті металға қатысты жақсы адгезияға ие. Оларды металл бетіне жағу кезінде фосфатты коррозияға қарсы қабықша пайда болады.;

протекторлар (ПС-1, ЭП-057 және т.б.) қатты коррозиялық жағдайларда ұзақ уақыт бойында металлдың электрохимиялық қорғалуын қамтамасыз етеді;

татты түрлендірушілер (Э-ВА-01, Э-ВА-0112 және т.б.) коррозия өнімдерін алмай-ақ жемірілген беттерді бояуға дайындау үшін қолданады.

Тегістеушілер (НЦ-007, НЦ-008, НЦ-009, ПФ-002, МС-006, ЭП-0010, ЭП-0020) — қабықша түзуші заттардан, толтырғыштар мен пигменттерден құралған қою пасталар. Тегістеушілер беттегі кедір-бұдырлықты және ойықтар, қуыстар, жырықтар сияқты әртүрлі кемістіктердің орнын толтыруға арналған. тегістеуіш құрамындағы

пигмент пен толтырғыштардың көп мөлшері оларға өңдеуге бейімділік қасиетін береді, бірақ қорғаныштық қасиеттерін кемсітіп, иілгіштігі мен дірілге қарсы тұру қабілетін төмендетеді. Сондықтан тегістеуіштерді қалың қабатпен жағылмайды. Тегістеуіштің металға қатысты адгезиясы төсеме бояуға қарағанда нашар, оны тек төсеме қабатпен алдын ала боялған беттерге қолдануға болады.

Эмаль (МЛ-12, МЛ-197, МЛ-1110 және т.б.) — негізінен төсеме бояу немесе тегістеуші үстіне жағылатын пигменттелген лак түрі. Эмальдарды бұйымды коррозиядан сақтау үшін және әсемдік үшін қолданады. Автокөлік сыртын бояу кезінде синтетикалық, меламиналкидті және нитроцеллюлозалық эмаль қолданылады. Меламиналкидті эмальдар жабынға кепкеннен кейін жылтырлық, жоғары атмосфера тұрақтылық, иілгіштік пен қаттылық, — 40 до +60°C аралығында температура ауытқуларына төзімділік, су, отын мен майлардың әсеріне қарсылық қасиеттерін береді. Нитроэмальдан жасалған жабындар минерал майлар, бензин әсеріне қарсылық, — 40 до + 60 °C дейінгі температураларға, әлсіз сілті ерітінділеріне төзімді болып келеді, ал судың ұзақ уақыт әсер етуі жабынның қабыршақтануына әкеліп соғады.

Сырлар арнайы дайындалған өсімдік майлары немесе олифа негізіне таза пигменттер немесе пигмент пен толтырмалардың қосылуынан құралған паста тәрізді заттар. Сырлар сұйық (қолдануға дайын) немесе қою болады. Қою сырларды олифа, глифталды немесе пентафталды лактармен қажетті қоймалжыңдыққа дейін сұйылтады. Сырларды бұйымды жемірілуден қорғау және әсемдік бейне беру үшін қолданады. Сыр негізіндегі жабындардың атмосфералық жағдайларға төзімділігі коптеген синтетикалық эмальдар негізіндегі жабындарға қарағанда төменірек, сондықтан сырларды жөндеу өнеркәсібінде шектеулі түрде қолданады.

Еріткіштер мен сұйылтқыштар (Уайт-спирит, Сольвент, Р-40, РФГ-1 және т.б.) лак-бояу материалдарына жұмысқа қажетті

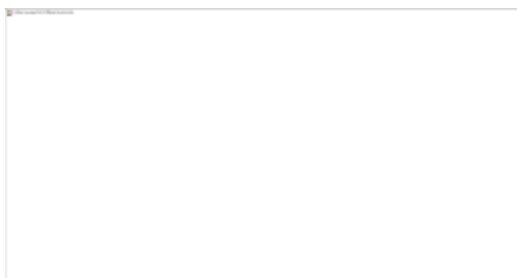
қоймалжыңдық беру үшін қолданылады. Бұл бір құрамды ұшқыш және түссіз органикалық сұйықтықтар немесе олардың әртүрлі құрандыларының үйлесімінен жасалған қоспасы. Лак-бояу материалдарымен араластырған кезде сұйылтқыштар қабықша түзушінің коагуляциясын (іруін), ерітіндінің қатпарлануын немесе лайлануын тудырмауы тиіс. Еріткіштердің құрамын лак-бояу материалының кебуіне жағымды жағдай жасап, қабықша тығыздығын қамтамасыз ететіндей таңдайды.

Шайғыштар (СД, АФТ-1, СП-6 және т.б.) лак-бояу жабынын алып тастау үшін қолданады. Ол әртүрлі еріткіштердің қосындысынан тұрады. Ол әсер еткен кезде жабын ісініп, металл бетінен ажырайды. Кей кезде шайғыштар қарапайым еріткіштермен алмастырылуы мүмкін. Органикалық еріткіштер негізіндегі шайғыштар барынша кең қолданыс тапқан.

Бояу мен тегістеуге арналған құрылғылар. Жақпалар — қорғаныш әсемдік лак- бояу жабынын алуға көмектесетін құрал. Жақпамен бояу сапасы жақпаның дұрыс өлшемі мен түрінің таңдалуына байланысты. Бояу жұмыстары үшін барынша жақсы жақпалар шошқа қылшығынан жасалады. Шошқа қылшығы өте иілгіш, тозуға төзімді және қатты майыспайды, осының арқасында жақпаға күш салынса да, ол пішінін сақтайды. Сұрыпы төменірек қылшықты жақпаларға 15 ...20 % жылқы қылдарын қосады. Капроннан жасалған жақпалар сапасы жағынан қылшықтыға ұқсайды. Шаштан жасалған жақпалар үшін борсық пен күзеннің шаштарын қолданады. Жөндеу өндірісінде өндіріспен шығарылатын жақпалардың ішінде барынша қолданыс тапқан түрлері – ұзын сапты жақпа (әртүрлі беттерді бояуға арналған дөңгелек және жалпақ) мен жұқа тақтайдан жасалған жақпалар (жетуге қиын жерлерді бояуға арналған дөңгелек және жалпақ, өлшемдері шағын).

Беттегі үлкен емес ойыстар немесе терең сызаттарды кетіру кезінде қолданылатын тегістеушті жағу және түзету үшін

қолданылатын құрал – қалақ. Ол болаттың жіңішке, серпінді табақшасынан, пластмасса мен ағаштың сан алуан түрінен (шамшат, шаған, қайың), ал қисықсызық беттер үшін резина табағының кесегінен жасалады. Қалақтың жұмыс беті таза, тегіс және жылтыр, сызат пен ойықтарсыз болуы тиіс.



17.1-сурет. Пневматикалық шашыратқышты орнату сұлбасы:

1 — шланг; 2 — бояу шашыратқыш; 3, 4 — шлангтар; 5 — май ажыратқыш; 6 — бак

Пневматикалық шашырату арқылы беттерді қаптамамен жабу құрылғылары. Лак – бояу материалдарын әртүрлі әдіспен қолданады, бірақ өндірістік қолданыстағы негізгі әдіс - пневматикалық (ауамен) шашырату. Бұл әдіс шығарылатын лак –бояу

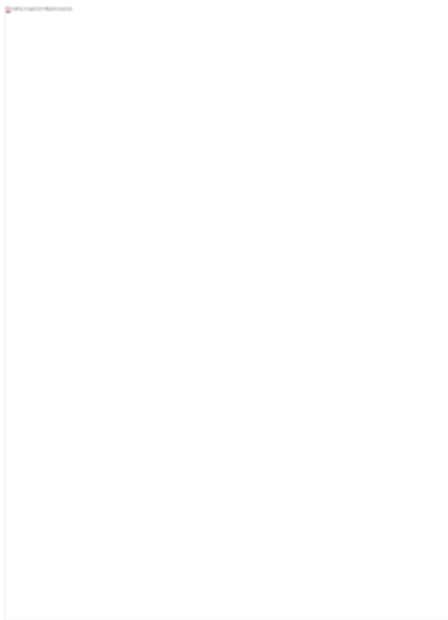
материалардың шамамен 70% қатысты қолданылады, ол беттерге төсеме бояулар мен эмальді біркелкі етіп түсіруге мүмкіндік береді. Бұл әдіс көмегімен үлкен беттердің бойында жоғары сапалы қаптамалар алу мүмкіндігі туады.

Әдістің кемшіліктері – еңбектің санитарлық-гигиеналық жағдайларын нашарлататын түсті тұманның түзілуі; лас ауаны екпінді түрде сорып отыру қажеттілігі; бөлшек өлшемі мен пішініне байланысты лак-бояу материалдарының көп шығындалуы (30-дан 60 % дейін);

лак-бояу материалын жұмысқа қажетті қоймалжыңдыққа жеткізу үшін шығындалатын еріткіштердің көп мөлшері. Лак-бояу материалдарын ауамен шашырату бояу шашырату құрылғыларымен жүзеге асырады. Сығылған ауа 0,4...0,7 МПа қысыммен жалпы зауыт желісінен немесе компрессордан беріледі.

Құрылғы (17.1-сурет) мына жолмен жұмыс жасайды. Май ажыратқышқа 5 су мен майдан тазарту үшін сығылған ауа беріледі. Тазартылған сығылған ауа 3 шлангпен 2 бояу шашыратқышқа келеді, сол уақытта 4 құбыршекпен қысым бәсеңдеткіш арқылы 6 бояу айдаушы бакқа да жетеді. Сығылған ауа қысымының әсерінен лак-бояу материалы 1 құбыршек бойымен бояу шашыратқышқа келеді. Кейбір жағдайларда (лак-бояу материалын көп мөлшерде шығындаған кезде) бояу шашыратқышты тікелей төсеме бояу мен эмаль жеткізу жүйесінің құбырына қысымды төмендету редукторы көмегімен жалғайды.

Бұл жағдайда 6 бояу айдаушы бак қажетсіз. Егер лак-бояу материалының шығыны төмен болса, лак-бояу материалы бояу шашыратқыш корпусында

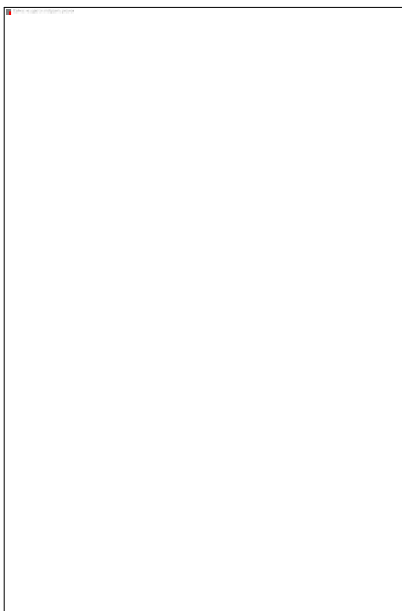


17.2 -сурет. КРУ-1 бояу шашыратқышы:

1 — ауамен толтырылған басы; 2 — ауаны таратушылар; 3, 18 — штуцерлер; 4 — бояудың ыдысы; 5 — корпус; 6 — клапан орыны; 7 — серіппе; 8 — лак-бояу материалын шығындауды реттеуші бұранда; 9 — шар; 10 — ауаны беруші келтеқосқыш; 11, 16 — тығыздаушылар; 12 — шток; 13 — іске қосу шүріппесі; 14 — шток; 15 — тығын ине; 17 — бітеуіш; 19 — бояужеткізуші; 20 — ілмелі гайка; 21 — сопло

орналасқан стақаннан өздігінен ағып беріледі.

Бояу шашыратқыштар. Лак- бояу материалын жағу үшін әртүрлі құрылымды бояу шашыратқыштар қолданылады. Бояу шашыратқыш құрылғыларды таңдау мүмкіндігінің кеңдігіне қарамастан барлығының жұмыс жасау жолы біркелкі. Бояу шашыратқыштың (17.2-сурет) негізгі бөлшектері:корпус, лак-бояу материалының шығу орыны, шашыратқыш басы, ине, шүріппе, лак – бояу материалы мен ауаны реттегіш механизмдер. Автожөндеу өндірісінде материалды сырттай араластырғыш бояу шашыратқыштар (КРУ-1, КР-10, КР-10-1, КР-20, КР-30, С-765 ЗИЛ) қолданылады. Бояу шашыратқышпен қаптама жағу ережелері:



оны боялатын беттен 25...30 см қашықтықта параллель түрде жылжытып отыру қажеттілігінде. (17.3 - сурет). Егер бұл қашықтық берілген шамадан ауытқитын болса, лак-бояу материалының бір бөлігі боялатын бет үстіне жетпейді, бұл оның шығындалуын жоғарылатады және еңбек өнімділігін төмендетеді, ал қаптама бұлыңғырланады. Егер бояу шашыратқышты тым жақын ұстаса, лак – бояу материалы ағынмен түйінделіп, боялатын бетте қатпарлар мен іздер пайда болып отырады.;

бояу шашыратқышты жылжытып отыру жыдамдығы 30...40 см/с;

бояу шашыратқыштың боялатын бет перпендикулярна қатысты тігінен және көлденеңінен ауытқу бұрышы 5...10° артпауы қажет;

17.3 - сурет. Лак – бояу қаптамасы қалыңдығының ағын еніне сәйкес үлестірілуі:

a — 20 мм; b — 10 мм; c — 35 мм;
d — 70 мм

қаптаманы нашар боялған жерлердің орнын толтыру үшін шеттерін 40...60 мм қосып ала отыра, параллель жолақтармен түсіреді. Лак – бояу материалының ірінші

қабатын көлденең жолақтармен, екіншісін тік жолақтармен түсіріп шығады;

Ауа мен бояудың дұрыс қатынасын сақтап отырған жөн, себебі ауа жетіспеген кезде бояу шашыратқыштан бояудың ірі тамшылары шығады, ал бояу жетіспеген кезде бүлкілдеген, үзіліп отыратын ағын пайда болады.

Эмаль қалыңдығын арттыра отырып, қабат санын азайтуға жол берілмеуі тиіс, себебі бұл жағдайда қаптаманың механикалық көрсеткіштері төмендеп, бетінде қатпарлар мен ағызындылар пайда болады.

Ауасыз шашырату қондырғылары. Шашырату бояуға әсер ететін жоғары қысым ($250 \cdot 10^5$ Па дейін) көмегімен туындайды, ол шүмектен жоғары жылдамдықпен ағып шыққан кезде көлемнің айтарлықтай мөлшерде артуымен қатар жүретін еріткіштердің тез арада булануының (қысым төмендегендіктен) әсерінен ұсақ тамшыларға ажырайды. Бояу шырағданы нақты белгіленіп, қоршаған орта әсерінен еріткіштер буының қабықшасымен қорғалады, бұл өз кезегінде оның ұшқындарының жан-жаққа таралуына кедергі келтіреді.

Бұл әдістің қарапайым типтегі бояудың алдындағы артықшылықтары: лак-бояу материалдарының шығыны тұман түзілуге кететін бояудың азаюына байланысты 20 % қысқарады; қоймалжыңдау лак-бояу материалдарын қолдану есебінен материалдарды сұйылтуға арналған еріткіштер үнемделеді; еңбек ету жағдайлары жақсарады (тұман түзілу көрсеткіші төмен).

Ауасыз шашырату тегіс жалпақ немесе шамалы қисықтығы бар сүйір пішінге ие орташа және аса үлкен бұйымдарды бояу кезінде өте тиімді. Бұл әдіспен лак – бояу материалдарын әртүрлі қабықша түзгіштер негізінде жағып, бір технологиялық амал ішінде қалыңдығы 25...30 мм жабындарды алуға болады. Ауасыз шашырату әдісімен қыздырылған сырларды қолданған кезде пайда болған жабындар қыздырылмаған түрін қолданғаннан жақсырақ сыртқы көрініске ие, бірақ ол қондырғыларды қолдану әлдеқайда қиын.

Лак-бояу материалдарын ауасыз шашырату қондырғылары бірнеше түрде шығарылады: қыздырумен («Луч-2» және т.б.) және қыздырусыз («Виза-1», «Радуга-0,63» және т.б.).

«Виза-1» қондырғысында бак қақпағында 1 қысымның піспекті сорғысымен жалғанған қозғалтқыш 4 орнатылған (17.4-сурет), піспекті сорғыдан шығатын жерінде қаралап тазалайтын сүзгі орнатылған. Бак қақпағында сонымен қатар ротациялық қозғалтқышта 5 қондырылған, ол араластырғышпен байланысып, оның айналуын қамтамасыз етіп отырады. Сығылған

17.4-сурет. «Виза-1» құрылғысы: 1 — піспекті сорғы; 2 — пневмоқозғалтқыш; 3 — үш жүрісті кран; 4 — қозғалтқыш; 5 — ротациялық қозғалтқыш; 6 — клапан; 7 — құбыршек; 8 — материалға арналған ыдыс

ауа қозғалтқышқа краны бар ауа реттегіш арқылы жеткізіліп отырады.

Сорғы қос әсерлі мультипликатормен жабдықталған, ол 0,4...0,7 МПа мөлшерінде келіп тұрған ауа қысымын лак-бояу материалына әсер етуші 9...16 МПа жоғары қысымға түрлендіреді.

Бояу шашыратқыштың іске қосқыш шүріппесін басу кезінде магистраль ішіндегі сығылған ауа қысымды реттегіш, 3 үш жүрісті ауа краны бойымен қозғалтқыштың 2 цилиндріне келеді және қайта өткізу және шығару клапандарды ауыстырып – қосқыш механизм көмегімен піспектердің сояулары мен сорғыны қозғалысқа келтіреді; сорғы бак ішіндегі лак-бояу материалын сорып, жоғары қысыммен құбыршек арқылы бояу шашыратқышқа әкеледі. Іске қосу шүріппесін босату кезінде піспе тоқтап, шашырату басылады.

Электростатикалық өріс ішінде бояуға арналған құрылғылар. Электр бояу үшін шашыратқыштардың бірнеше түрі қолданылады. Шашырату әдісіне байланысты оларды электростатикалық, электромеханикалық, пневматикалық және ауасыз деп жіктейді. Қолмен жұмыс жасайтын электростатикалық бояу құрылғысы шашыратқыш – пистолет, мөлшерлеуші құрылғы (мысалы, бояу айдаушы бак), жоғары кернеу көзі, шашыратқыш – пистолетке жоғары кернеуді жеткізетін кабель, ауа мен лак-бояу материалдарына арналған құбырлардан құралады. Боялатын автокөлік шанағының бетіне лак-бояу материалының 100% тұнуын қамтамасыз ету үшін жоғары кернеу тікелей бояуға жалғанып, сығылған ауасыз шашыратылады.

Электростатикалық шашыратқыштардың («Ореол-5М») лак- бояу материалын жеткізіп тұратын сорғышы, жоғары кернеу көзі мен бояуды жеткізуді реттеуші құрылғысы бар. Бояу шашыратушыны жерлендіру бұйымына қатысты орнын ауыстыру кезінде электр өрісі пайда болады. Электр өрісі күшінің әсерінен лак –бояу материалы тәжделген жиек бетінен заряд алып, өте ұсақ бөлшектерге бөлініп, бұйым бетіне тұнады. Боялу уақыты бұйым бетінің әр 1 м² шамамен 1... 1,5 мин жұмсалады.

Тостаған типті электромеханикалық шашыратушылар (ЭР-1М) электро бояу кезінде кең қолданысқа ие. Бұл құрылғыларда лак – бояу материалдарының шашыратылуы электростатикалық және механикалық (ортадан тебуші) күш көмегімен жүзеге асады. Шашыратқыш құрал ретінде диаметрі 5...150 мм, электромеханикалық іске қосушыдан 1200... 1400 мин⁻¹ жиілікпен айналысқа келетін әртүрлі пішіндегі (тостаған, саңырауқұлақ тәріздес немесе табақшалар) тәждеуші саптамалар қолданылады. Лак – бояу материалы арнайы канал немесе тостаған шетіндегі арнайы құбырышек бойымен тостаған ішіне беріліп, орталықтан тебу күшінің көмегімен тостаған қырымен ағызылады. Жоғары кернеу (80...120 кВ) шашыратқыш басына беріліп, саптама бойымен тәждеуші жиекке

жеткізіледі. Тәждеуші зарядқа тиесілі электр өрісінің әсерінен бояу шашырайды және оның ұсақ бөлшектері бұйымның боялатын бетіне ұмтылады. Электромеханикалық шашыратушылардың өнімділігі тостағанның диаметріне тәуелді және мысалы ЭР – 1М шашыратушысы үшін — 25...100 г/мин (масса бойынша) немесе 50...200 м²/ч (боялу бетінің ауданы бойынша).

Пневмоэлектростатикалық (электр сәулелік) құрылғылар электрмеханикалық түрмен салыстырғанда, лак-бояу материалының бояу шаңын барынша бағытталып жетуін қамтамасыз етеді, осылайша бұл құрылғылар бұйымдардың қуыстарын жақсы бояуға мүмкіндік береді. Бояудың шашыратылуы 0,4...0,5 МПа қысыммен сығылған ауа ағынының көмегімен жүзеге асады. Бұл шашыратушылардың жеткізу күші 30...250 г/мин құрайды.

Электр өрісінде пневматикалық шашырату жүргізілгенде (УЭРЦ-5) бояудың шығындалуы жүзеге асуы мүмкін, себебі бояу шашыратушы тәждеуші аймақтан біршама қашықтықта орналасқан және шашыратылатын бояудың кейбір бөлігі ол аймаққа жеткізілмей қалады. Шашыратушыдан бұйым бетіне қатысты электр зарядын алмаған бояудың бір бөлігі жоғалады. Шашыратқыштардың құрылымы мен алдын ала қуатталу үдерісі метал бұйым мен құрылғының басы жанасқан кезде де ұшқынның пайда болуын алдын алады.

1. Лак-бояу жабынын жағудың технологиялық үдерісі

Өндіріс көлемі мен түріне байланысты бояу жұмыстары бір немесе бірнеше жерде шоғырланады. Бұл дайын бөлшектерді орнынан қозғау және сақтау кезінде пайда болуы мүмкін коррозиялық бұзылулардың алдын алу қажеттілігімен байланысты. Өндірісті осы жолмен ұйымдастыру кезінде бояу жұмыстары арнайы аумақтарда (немесе бояу бөлімшелерінде) жүргізіледі.

Бояудың қабылданған технологиясын бөлек бұйымдар үшін жасалынатын технологиялық үдерістердің бағдар карталарында көрсетіледі. Карталарда бояу үдерісінің барлық кезеңдері, қолданылатын материалдар, сол материалдарды шығындау нормалары, кептіру тәртіптері және кейбір басқа да көрсеткіштер айқындалады.

Бояу әдісін таңдау бірқатар шарттарға байланысты, мысалы, жабынға (жабын классы) қойылатын талапқа, қолданылатын лак - бояу материалының түрі, бұйым өлшемі мен кескіндемесі, өндіріс көлемі мен түрі. Бұйымды бояу кезінде бірнеше әдіс қолданыла алады. Әрбір жеке жағдайда бояу әдісін таңдау мәселесі өндіріс мүмкіндіктері мен экономикалық пайдалылық деңгейіне сәйкес шешіледі.

Бояудың технологиялық үдерісі мына негізгі операция түрлерінен құралады: бетті дайындау, тосеме боялу, тегістеу, жабынды материалды жағу (сыр, эмаль, лак) және жабынды кептіру.

Бояу материалдарын дайындау. Қолдану алдында бояу материалдары электромеханикалық немесе вибрациялық әдіспен мұқият араластырылады, сүзіліп, жұмыс жасауға қажетті қоймалжыңдыққа дейін сәйкесінше еріткіштермен сұйылтылады.

Бөлшек бетін бояуға дайындау әртүрлі ластануларды, ылғал, коррозиялық бұзылуларды, ескі бояуды және т.б. алып тастау мақсатында жасалады. Жасалынатын еңбектің шамамен 90 % дайындық жұмыстарына жұмсалса, тек 10 % бояу үдерісі мен кептіруге кетеді. Лак – бояу жабынының ұзақ уақыт тозбауы көп мөлшерде боялатын бетті алдын ала дайындау сапасына байланысты.

Боялатын бет оны тазартуда қолданылатын әдіске сәйкес дөңестерінің өлшемдері мен ойыстарының тереңдігі біркелкі емес бұдырмалықтың әртүрлі деңгейін иемденуі мүмкін. Металды

коррозиядан қорғау үшін бояу қабатының қалыңдығы боялатын беттегі шығыңқы дөңестерден 2...3 есе артық болуы тиіс.

Бетті бояуға дайындау барысының құрамына бөлшектерді тазалау, майсыздандыру, жуу және кептіру кіреді. Бөлшектерді ластанудан тазалау механикалық өңдеу әдісімен (механикалық құралмен, құрғақ абразивпен, гидроабразивті тазартқышпен және т.б.) немесе химиялық әдіспен (майсыздандыру, бір уақытта жүргізілетін майсыздандыру және ұлау, фосфаттау және т.б.). Май тектес заттарға жатпайтын ластану түрлерін су немесе щетка көмегімен тазартады. Сулы беттерді құрғақ шүберекпен сүртеді.

Жөндеу практикасында ескі бояуды алып тастаудың үш түрлі әдісі қолданылады, олар – отпен, механикалық және химиялық

Отты әдісті қолдану кезінде ескі бояу беттің бойынан газ шырағымен немесе дәнекерлейтін шам көмегімен күйдіріледі (шанақ пен жазықтардың бетіндегі ескі бояуларды алу үшін бұл әдісті қолдану ұсынылмайды), ал механикалық әдісте механикалық іске қосқышпен, бытырамен жабдықталған щеткалар қолданылады. Ескірген бояуды алудың химиялық әдісі – бұл сапасы мен өнімділігі жағынан барынша тиімді әдіс түрі. Ескі бояуды әдетте органикалық шайғыштармен (СД, АФТ-1, АФТ-8, СП-6, СП-7, СПС-1) және сілті ерітінділерімен (ащы натрдың (каустик) 8...10 г/л концентрациялық ерітінділері, каустик пен кальцийленген соданың қосындысы және т.б.) алады. Шайғыштармен ескі бояуды алудың кезеңдері: ластанудан, майлардан тазарту, шанақ бөлшектерін жуу, жуудан кейін кептіру, жаққышпен шанақ бөлшегінің бетіне шайғышты жағу, 15...30 мин (күту уақыты шайғыштың маркасы мен беттің жасалған материалына байланысты) ескі бояудың толығымен ісінгенін күту, ескі ісінген бояу қабатын механикалық әдіспен (щеткамен, қырғымен және т.б.) алып тастау; жуу, бетті ұйыт – спиртпен немесе басқа органикалық шайғыш түрімен майсыздандыру; жуудан кейін кептіру, майсыздандыру.

Сілті ерітінділерін ванна ішіндегі ескі бояуды алу үшін қолданады. Ескі бояуды алу кезеңдері: ластанудан тазарту, майсыздандыру, жуу, жуудан кейін кептіру, сілті ерітіндісі бар ваннаға салу және оның ішінде белгілі уақыт аралығында ұстау (ерітіндінің 50...60°C температурасында); фосфор қышқылды ваннада 8,5...9,0 г/л концентрациялы фосфор қышқылымен (сілті ваннасындағы 10г/л концентрациялы каустик үшін) немесе қышқыл ваннада 5...6 г/л концентрациялы фосфор қышқылымен (сілті ваннасындағы 10г/л концентрациялы кальцийленген сода үшін) бейтараптандыру; ваннада 50...70 °C температуралы ағынды сумен шаю; жуудан кейін кептіру.

Ескі бояу мен коррозия өнімдерін алғаннан кейін майсыздандыру, улау, фосфаттау және пассивтелу үдерістері жүргізіледі.

Қара металдан, никель, мыстан жасалған бөлшектерді сілті ерітіндісінде майсыздандырады. Қалайы, қорғасын, алюминий, мырыш және олардың қорытпаларын бос сілтілігі төмен тұз ерітінділерінде майсыздандырады (көміртекті немесе фосфорлы натрий, көміртекті калий, сұйық шыны).

Улау — метал бөлшектерді қышқыл, қышқыл тұздар немесе сілті ерітінділерінде коррозиядан тазарту. Тәжірибеде улау мен майсыздандыру үдерістерін қосып жасайды.

Фосфаттау — боялатын бөлшек бетінде суда ерімейтін фосфор қышқылды қабат алу үшін қолданылатын болат бөлшектерін химиялық өңдеу үдерісі. Бұл қабат лак – бояу қабатының жұмыс жасау уақытын ұзартады, металмен жанасу күшін арттырады және лак – бояу қабатының шытынаған жерлерінде коррозияның пайда болуын баяулатады. Шанақ пен кабина бөлшектері міндетті түрде фосфатталуы тиіс.

Пассивтеу фосфат қабықшаның үстінен жағылған лак – бояу қабатының коррозиялық тұрақтылығын арттыру үшін қажет. Оны

ваннада, бүріккіш камераларда немесе 70 ...80 °С, өңделу ұзақтығы 1...3 мин жағдайында екі хром қышқылды калийді немесе екі хром қышқылды натрийді (3...5 г/л) қылшақ щеткамен жағу арқылы жүзеге асырады.

Лак – бояу материалын жағу алдында бұйым беті құрғақ болуы тиіс. Бояу астындағы ылғал бояудың бетпен жанасу күшін төмендетіп, металл коррозиясын туындатады. Кептіру әдетте 115...125°С температураға дейін қыздырылған ауамен көрінетін ылғал іздері толығымен кеткенше 1...3 мин бойына әсер ету арқылы жүргізіледі.

Бояу үдерісі бет дайындалғаннан кейін бірден төсеме қабатпен қаптала алатындай ұйымдастырылуы тиіс, себебі дайындық үдерісінің аяқталуы мен төсеме қабатты жағу уақытының арасы алшақтаған жағдайда, әсіресе қара металл үшін, бет тотығып, ластанады.

Төсеме қабатты жағу. Төсеме қабаттың беліглі бір түрінің қолданылуы қорғалатын материалдың негізгі түріне, қолану шарттарына, жабынды эмаль, бояу маркасына, ыстық кептіруді қолдану мүмкіндігіне байланысты анықталады. Төсеме қабаттың боялатын бетпен жанасу күші (адгезия) оның дайындалу сапасына байланысты.

Төсеме қабатты қалың қабатпен жағуға болмайды. Оны біркелкі қалыңдығы 12...20 мм қалыңдықпен, ал фосфаттаушы төсеме қабатты 5...8 мм қалыңдықпен жағады. Төсеме қабатты жағу үшін жоғарыда суреттелген әдістердің барлығы қолданылады. Жақсы қорғау қасиеттеріне ие, эмаль мен тегістеушіні жағу кезінде бұзылмайтын төсеме қабат алу үшін оны жақсы кептіру қажет, бірақ кептіру кезінде де асыра сілтеп кеудірлетуге жол берілмеген жөн. Төсеме қабатты кептіру тәртібі берілген бұйымдарды бояу жүзеге асырылатын нормативті-техникалық құжаттамада анықталады. Қайтымсыз төсеме бояуларды (фенолмайлы, алкидті, эпоксидті және т.б.) кеудірлету

кезінде үстінен боялатын эмальдардың, әсіресе тез кебетін түрлерінің жанасу күші күрт төмендеп кетеді.

Тегістеу. Бөлшек беттерінде майысулар, шағын ойықшалар, қуыстар, байланысу жерлеріндегі тұтассыздық, жырықтар және т.б. кемістіктер кездеседі, оларды тегістеушілерді жағу арқылы қалыпқа келтіреді. Тегістеуші беттің сыртқы тұрпаты әлдеқайда жақсы қалыпқа енуіне көмектеседі, бірақ құрамында толтырғыш пен пигменттердің мөлшері көп болғандықтан қаптаманың механикалық қасиеттерін, иілгіштігін, дірілге төзімділігін кемітеді.

Тегістеуді беттің кемістіктерін басқа әдіспен (алдын ала дайындау, төсеме бояу) қалыпқа келтіру мүмкін болмаған жағдайда қолданады..

Бетті тегістеуді бірнеше жұқа қабатпен жүзеге асырады. Әрбір келесі қабатты жағу алдыңғы қабаттың толық кебуінен кейін ғана жүзеге асырады. Тез кебетін тегістеушілердің жалпы қалыңдығы 0,5...0,6 мм аспауы тиіс. Құрамында еріткіштері жоқ эпоксидті тегістеушілерді 3 мм қалыңдықпен жағуға рұқсат беріледі. Тегістеушіні қалың қабатпен жаққанда оның кебуі біркелкі жүрмей, тегістеуші жарықшақтанып, бояу қабаты қабыршақтанады.

Тегістеушіні алдын ала төсеме қабатпен жағылған, жақсы кептірілген бетке жағады. Төсеме қабатпен жақсы жанасу үшін тегістелген қабатты қырнаушы қажақпен өңдеп шығып, бетті қырнау өнімдерінен тазартады. Алдымен, барынша терең сызаттар мен бұдырлықтарды тегістеп, кептіріп, қырнайды, кейіннен барлық бетті тегістейді.

Тегістеушіні пневматикалық шашырату әдісімен, механикалық немесе қол қалағымен бетке жағады. Тегістелген бетті кепкеннен кейін мұқият өңдейді.

Қырнау. Тегістелген беттегі бұдырлықты, тегіссіздіктерді, шаң мен қоқымдарды алу үшін қырнау жасалады. Қырнау үшін ұнтақ тәрізді абразивтер немесе қағаз бен мата негізінде жасалған абразивті қабықша мен тілімдерді қолданады. Тек қана толығымен кептірілген қаптама қабаттарын қырнаудан өткізеді. Ол қабат қатты, қырнау кезінде сыдырылмайтындай күйде, ал абразив қапталған бет бөлшектерімен ластанбауы тиіс. Қырнау үдерісі қолмен немесе механикалық құрылғы көмегімен жүзеге асады.

«Құрғақ» және «сулы» қырнау әдістері бар. Сулы қырнау кезінде бетті алдын ала сумен немесе басқа да инертті еріткішпен дымқылдап, қырнаушыны да арасында сумен немесе еріткішпен дымқылдап отырып, қырнау өнімдерінен тазартып отырады. Осының нәтижесінде шаңның мөлшері азайып, қырnaudың жұмыс жасау уақыты ұзарады және қырналудың сапасы жақсарады.

Жабынның сыртқы қабаттарын жағу. Төсеме қабатты жағу мен тегістеуден (қажет болған жағдайда) кейін жабынның сыртқы қабаттарын жағады. Лак – бояу материалының түрін таңдау мен жағылатын қабат саны бұйымның сыртқы пішініне қойылатын талаптарға және қолданылу жағдайларына байланысты белгіленеді.

Тегістеудің бірінші эмаль қабаты «айқындаушы» оны басқа қабаттарға қарағанда жіңішке жағады. Айқындаушы қабат тегістелген қабат бетіндегі кемшіліктерді анықтау үшін қолданады. Анықталған кемшіліктер тез кебетін тегістеуіштермен қалыпқа келтіріледі. Кепкен аймақтарды қырнауышпен өңдеп, өңдеу өнімдерінен тазалайды. Кемшіліктерді қалыпқа келтіргеннен кейін эмальдің бірнеше жұқа қабатын жағады. Эмальды шашыратқышпен жағады.

Сыртқы тұрпаты көркем, әрі сапасы жоғары жабын алу үшін аймақ (бөлімшеде) іші таза, кең, жарық, бөлме температурасы 15...25°C және ылғалдылық 75... 80% болған жөн. Сорғы желдеткіш еріткіштер буының сорылуын қамтамасыз етіп, бетті қатты ластап, сыртқы

жабынның сыртқы тұрпатын қатты нашарлататын бояу шаңының отыруына жол бермүі тиіс.

Эмальдің әр келесі қабаты кемістіктері жөнделген бетке және жақсы кептірілген алдыңғы қабатқа жағылады.

Қаптаманың соңғы қабатын әрлеуші пастамен сыртқы пішінін әсемдеу үшін жылтыратады.

Жылтырату. Боялған бетке біркелкі айнадай жылтырлықты беру үшін жылтырату жасалады. Ол үшін арнайы әрлеу пасталары (№ 291 және т.б.) қолданылады. Жылтыратуды шағын аймақтармен жүргізеді. Бұл үдерісті қолмен (фленельді тығынмен) немесе механикалық құралдар көмегімен жүзеге асырады.

Кептіру. Лак-бояу материалдарының әр қабатын жаққаннан кейін кептіру жасалады. Ол табиғи немесе жасанды болады. Табиғи кептіру үдерісін жақсы күн радиациясы мен желдің қарқынды күші жылдамдатады. Әдетте, табиғи кептіру тез кебетін лак-бояу материалдарына қолданылады. Жасанды кептірудің негізгі әдістері: конвекциялық, терморadiaциялық, құрамдасқан.

Конвекциялық кептіру. Ыстық ауа ағынымен кептіру камераларында жүзеге асырылады. Жылу лак-бояу жабынының жоғарғы бетінен бұйым металына қарай бағытталып, беткі қабықшаны түзеді. Бұл қабықша ұшқыш құрандылардың ұшуына кедергі келтіріп, кебу үдерісін баяулатады. Кептіру температурасы лак-бояу материалының түріне байланысты 70...140°C аралығында ауытқып отырады. Кептіру ұзақтығы 0,3 ...8 сағ.

Терморadiaциялық кептіру. Боялған бөлшек инфрақызыл сәулемен сәулелендіріліп, кебу металл бетінен басталып, лак-бояу қаптамасының бетіне таралады.

Құрамдасқан кептіру (терморadiaциялық - конвекциялық).
Бұйымды инфрақызыл сәулемен сәулелендіруге қосымша ыстық ауамен қыздырады..

Лак-бояу жабынын кептірудің перспективті әдістері – ультракүлгін сәулелендіру мен электро – сәулелік кептіру.

Бұйымды бояудың сапасын бақылау. Бақылау сыртқы тексеру, жағылған қабаттың қалыңдығын өлшеу, дайындалған беттің адгезиялық қасиеттерін өлшеу арқылы жүзеге асады.

Сыртқы тексеру кезінде боялған беттің жылтырлығы, тазалығы, сызаттылығы, аққан іздер және т.б. кемшіліктердің болу – болмауына тексереді. Бет үстінде 1 дм^2 ауданда өлшемдері $0,5 \times 0,5 \text{ мм}$ аспайтын 4 дана қиқым, мардымсыз мөлшердегі қылшақ іздері, бөлек сызаттар мен сызықшалардың болуына рұқсат етіледі. Лак – бояу жабынында аққан іздер, толқындылық пен түстердің үйлеспей кездеспейі тиіс.

Лак-бояу материалының кебу деңгейін оның бетіне отырған шаңға қарап анықтау – тәжірибеде кең қолданылатын тәсіл, ол тәсілді қолданғанда кептірілетін бетке саусақты тигізу арқылы сынама өткізіледі. Саусақпен сынау, алдымен, әр 15 мин сайын, кейіннен әр 30 мин сайын жүргізіліп, қабықшаның кебу деңгейіне субъективті түрде баға беріледі. Қабықшаның шаңнан босауын саусақпен сәл ғана тигізу кезінде із қалмағанда тіркейді. Шаңнан босаған қабықшада күшті қопарылып түсу бақылануы мүмкін.

Беттің кебуін тәжірибе жүзінде қарапайым әрі сенімді түрде анықтау үшін саусақтың ізімен де сынайды. Саусақпен басу кезінде (салмақ түсірмей) қабықша қопралылып түспей, саусақ ізі қалмаған жағдайда қабықша толығымен кепті деген қорытынды жасалады.

Лак-бояу қабықшасының қалыңдығын өлшеу ИТП – 1 магнитті қалыңдық өлшеуішпен оның тұтастығын бұзбай жүзеге асады, оның өлшеу диапазоны 10...500 мм. Құрылғы әрекеті магниттің

ферромагнитті төсемге тартылу күшін магнитті емес қабықша қалыңдығына байланысты өлшеуге негізделеді.

Жабынның металға қатысты адгезиясын бақылау (жабысқақтығы) торлы кесінділер әдісі көмегімен жүргізіледі. Бұйымның ішкі жағына скальпельмен ара қашықтығы жабын қалыңдығына байланысты 1...2 мм болатындай сызғышпен өлшей отыра, негізгі металға жететін 5...7 параллель кесінді жасап, дәл сол мөлшердегі перпендикуляр кесінділер жүргізіледі. Нәтижесінде шаршылардан құралған тор пайда болады. Кейіннен бетті жақпамен тазалап, төрт балдық жүйемен бағалайды. Жабынның толық немесе ішінара (ауданның 35 % аса) бұзылуы төрт балға тең. Жабын бұзылуы бақыланбаған жағдайда бір балл беріледі.

2. Өндірістік санитария мен қауіпсіздік техникасы

Бояу үдерісін жүзеге асыруды ұйымдастыру жұмысшыларды жұмыс орнындағы біліктілігі мен қолданылатын құрылғыларды ескере отыра тиімді орналастыруды қамтамасыз етуі қажет. Жұмыс орнындағы құрылғылар бұйымды бір жұмыс орнынан екінші жерге ауыстыру әрекеттерін қысқартатындай орналастырады.

Көтеру механизмдерін қолданғанда жұмыс орнының айналасында еш нәрсемен қалқаланбайтын, бос, ені 1 м кем емес кеңістік қалуы тиіс.

Ауаның төменгі сорғысы бар камераның ішкі өлшемдері жоспардағы бұйымның сыртқы өлшемі және оның айналасындағы ені 1,2 м кем емес кеңістікпен анықталады.

Құралдарды (бояу шашыратушылар, жақпалар, бояулар және т.б.) сорғыш желдетумен жабдықталған шкаф іштерінде сақтайды.

Бояу бөлімшесінің маңына әдетте бояу дайындау бөлмесін орналастырады, оның ішінде лак-бояу материалдарын жағуға

дайындап, жұмысқа қажетті қоймалжыңдыққа келтіріп, бір тәулік ішінде жұмыс жасауға қажетті көлемде сақтайды. Бояу дайындау бөлімшесі терезелері бар сыртқы қабырға бойындағы шектеулі бөлмеде орналасуы тиіс. Негізгі шығу есіктерімен қатар жеке эвакуациялық шығу есігі де болған жөн.

Бояу бөлімшелерінде қалыпты санитарлық-гигиеналық жағдайлар мен өрт қауіпсіздік шарттарын қамтамасыз ету үшін технологиялық тәртіпті, өрт қауіпсіздігінің, өндіріс санитарясының ережелері мен нормаларын сақтау қажет.

Бояу бөлімшелерінің бөлмелері әрқашан жарық, таза, шыңсыз болуы тиіс. Бояу бөлмелерінің құрылымдық элементтері мен қоршаулары (төбесі, қабырғасы, едені, т.б.) отқа төзімді материалдан жасалады. Қабырғаның ішкі беті 2,4 м биіктікте метлах тақташасымен қапталып, едені ластанудан оңай тазартуға көмектесетін берік, өртенбейтін және тайғанамайтын материалдан жасалуы тиіс. Бөлме температурасы 15...16°C төмен емес, ал ылғалдығы 60 % аспауы тиіс. Бояу бөлімшесінде жылу беру жүйесі ауамен немесе төмен қысымдағы сумен жұмыс жасайды. Сумен жұмыс жасайтын жылу беру құрылғыларын қолданғанда олардың бетінің температурасы 90 °C аспауы тиіс.

Барлық еріткіштер жанғыш, ал буларының концентрациясы жоғары болғанда ұлы әрі жарылғыш қауіпі бар сұйықтықтар. Сондықтан олармен жұмыс жасау кезінде жақсы сорғыш желдетуді қамтамасыз ету қажет. Жұмыс орнына сырттан келетін ауа құрамында ұлы шығарындылар кездеспетіндей таза болғаны жоқ. Ауаны әкелу жүйелерімен бөлменің жоғары бөлігінен жіберіп, лас ауаны едендегі саңылаудан шанақ астынан сору кезінде жұмыс жасау үшін ең тиімді жағдайлар қамтамасыз етіледі.

Бояу бөлімшесінде табиғи және жасанды жарықтандыруға рұқсат етіледі. қарапайым электр шамдарымен жалпы жарықтандыру

кезінде бояу бөлімшесінің жарықтану деңгейі 75 лк кем болмағаны дұрыс. Бояу жұмыстары жүргізілетін бөлмелерде сол жағдайларға бейімделмеген, істен шыққан электроарматурасы бар құрылғыларды қолданбайды, сондай - ақ ашық от көздерін, дәнекерлеу жұмыстарын жүргізбейді. Бояу камераларында жарылудан сақталған желдету қондырғыларын және 12 В кернеулі жылжымалы жарықтандырғыштар қолданылады. Қауіпсіздік техникасыны мен өндіріс санитарясының ережелері мен нормаларына сәйкес бір бояу камерасында нитроцеллюлозалық және алкидті эмальмен жұмыс жасауға тыйым салынған.

Тері ауруларының алдын алу үшін бояу жұмыстарын жүргізу алдында қолды ИР-1, ПМ-1, фурацилин пастасымен немесе ИДМ сабынмен жағады немесе қолғап киеді. Лак – бояу тұманының әсерінен көз бен тыныс алу мүшелерін қорғау үшін жеке қорғану құралдарын қолданады (РМП-62, РУ-60 және т.б. респираторлары).

Лак-бояу материалдарын бояу дайындау бөлімшелерінде ғана араластырады және тығыз жабылған ыдыста, арнайы бөлмеде сақтайды. Алюминий опасын құрғақ бөлмеде сақтайды, себебі ылғалдылықтың жоғары көрсеткіштерінде ол өздігінен өртені алады. Бояуға дайындалған бөлме, бояу бөлімшелерінде, лак – бояу материалдарының қоймаларында өрт сөндіру құралдарының (көбік өртсөндіргіштер, құм салынған жәшіктер, асбест көрпелелрі, құралдары бар қалқан) болуы міндетті.

18-ТАРАУ. БӨЛШЕКТЕРДІ СИНТЕТИКАЛЫҚ МАТЕРИАЛДАРДЫ ҚОЛДАНА ОТЫРЫП ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ

1. Жалпы мәліметтер

Автокөліктерді жөндеу кезінде полимерлі материалдарды қолдану басқа әдістермен салыстырғанда қалпына келтіру жұмыстарын жасау шығынын 20...30%, жөндеу құнын 15...20%, материалдар шығынын 40...50% төмендетуге мүмкіндік береді. Бұл оларды қолданудың мынадай ерекшеліктерімен байланысты: күрделі құрылғылар мен жоғары білікті мамандар қажеттілігі жоқ; бөлшектерді агрегатты бұзбай-ақ жөндеу мүмкіндігі; бөлшектердің қызбауы; қалпына келтірілген бөлшектің тозу беріктігін төмендетпейді; көп жағдайда дәнеркерлеу мен қапталудың орнын алмастырып қана қоймай еңбек қауіпсіздігінің ережелеріне сәйкес қауіпті деп танылған немесе басқа әдіс түрімен қалпына келтіруге келмейтін бөлшектерді қалпына келтіреді; материалды жағу және өңдеу сияқты күрделі технологиялық үдерістерді аттап өтуге мүмкіндік береді.

Полимерлер — табиғи немесе жасанды жолмен алынған жоғары молекулалық органикалық қосылыстар. Пластмасса — берілген температура мен қысымда қолдану кезінде сақталатын белгілі бір пішінге келетін полимерлер негізінде жасалған композициялық материал. Байланыстырушы зат болып табылатын полимерден басқа пластмасса құрамына толтырғыштар, пластификаторлар, қатайтқыштар, үдеткіштер, бояғыштар және т.б. қосындылар кіреді. Толтырғыштар құрамы (металл ұнтағы, цемент, графит, мата және т.б.) 70% жетеді.

Полимерлер екі топқа бөлінеді:

термопластикалық (термопласттар) — полиэтилен, полиамидтер және басқа материалдар — қыздыру кезінде жұмсарып, көп ретті өңдеуге қабілетті.;

термореактивті (реактопласттар) — эпоксидді композициялар, текстолит және басқа материалдар — қыздыру кезінде, алдымен, жұмсарып, кейіннен химиялық реакция нәтижесінде қатайып, балқымайтын, ерімейтін қайтымсыз күйге енеді.

Пластмассалар бөлшек өлшемін қалпына келтіру, жарықтар мен тесіктерді қалпына келтіру, қозғалмайтын бірігулерді герметизациялау және тұрақтандыру үшін, кейбір бөлшектерді дайындау үшін т.б. қолданады.

Пластмассаларды газды – отты тозаңдату, құйындату, дірілдету әдістерімен, қысым астында құю, сығымдау және т.б. әдістермен жағады.

Полимердің бөлшекпен сенімді адгезиясын қамтамасыз ету үшін оның беті мұқият дайындалуы қажет, ол үшін ластанудан тазарту, бетті механикалық тазарту немесе қажақпен өңдеу, ұқыпты майсыздандыру (сілті ерітінділерінде, ацетон, бензин және т.б.) мен кептіру операциялары жүзеге асырылады. Полимер мен бөлшек беттің ілінісін жақсарту үшін бөлшекте тесікшелер бұрғыланып, ойықшалар мен бұрандалар қиылып, ағынды өңдеуден өткізеді.

2. Синтетикалық материалдардың сипаттамасы мен қолданылу аясы

Жөндеу өнеркәсібінде эпоксидті шайырлар негізіндегі құрамдар қолданылады (18.1-кесте), ЭД-16 шайыры барынша кең таралған. Ол полиэтилен полиамин (ПЭПА), хош иісті аминдер (АФ-2), төмен молекулалы полиаминдер (Л-18, Л-19 және Л-20) қатайтқыштарының әсерінен қатайды. Иілгіштік пен беріктігін арттыру үшін құрамына пластификатор, әдетте, дибутилфталат, енгізіледі. Композиция құрамына толтырғыштар (темір және алюминий ұнтақтары, асбест,

т.б.) енгізу физикалық-химиялық қасиеттерін арттырып, бағасын төмендетеді.

Эпоксидті композицияларды дайындау технологиясы мына операцияларды қамтиды: эпоксидті шайырды термошкафта немесе ыстық суы бар ыдыста сұйық күйге енгенше қыздырып (60...80°C), қажетті мөлшердегі сұйық шайыр көлемін алады; шағын бөліктермен

Эпоксидті композиция құрамы (масса бойынша бөліктерде)

Қосынды	А	Б	В	Г	Д	Е
ШайырЭД-16	100	100	100	100	-	100
Компаунд-115	-	-	-	-	120	-
Дибутилфталат	10... 15	15	15	-	-	45
Полиэтиленполиамин	8...9	10	10	-	-	9
Олигоамид Л-19	-	-	-	30	-	-
Қатайтқыш АФ - 2	-	-	-	-	30	-
Темір ұнтағы	-	160	-	120	-	-
Цемент	-	-	-	60	-	-
Алюминий опасы	-	-	25	-	-	-
Графит	-	-	-	-	70	-

пластификатор (дибутилфталат) қосып; қоспаны 5...8 мин араластырып; құрамға қажетті толтырғыштарды қосады; қоспаны тағы 8...10 мин араластырады.

Алынған композиция (құрам) ұзақ уақыт сақталады. Оны тікелей қолдану алдында катайтқышты қосып, 5...7 мин аралығында мұқият араластырады. Алынған құрамды қолдану уақыты 20...30 мин шегінде.

Қозғалмайтын бірігулерді герметизациялау және қалпына келтіру үшін эластомерлер мен герметиктер (18.2-кесте) кең қолданыс табуда, соның ішіне анаэробты түрлері де кіреді. Эластомерлер

18.2-кесте

Герметиктер мен эластомерлердің сипаттамалары

Маркасы	Біріктірудің ең жоғары аражігі, мм	Қозғау кезіндегі бұзушы кернеу, МПа	Толық беріктігін жинақтау уақыты (20 °С кезінде), сағ
«Анатерм-1» (АН-1)	0,07	5	24
«Анатерм-4» (АН-4)	0,15	8	24
«Анатерм-6» (АН-6)	0,7	8...15	8
«Анатерм-8» (АН-8)	0,6	6	8
«Анатерм-17» (АН-17)	0,1...	0,5...3	8
«Уникерм-1» (УГ-1)	0,4	5... 12,5	24
«Уникерм-3» (УГ-3)	0,4	4...12	24
«Уникерм-7» (УГ-7)	0,15	15	3...5
«Уникерм-8» (УГ-8)	0,45	15	1...6
«Уникерм-11» (УГ-11)	0,25	—	3...5
Эластомер ГЭН-150(В)	0,12... 0,16	—	0,7 (115°С
Герметик 6Ф Герметик	0,2	-	3 (150... 160°С
«Эластосил 137-83», композициясы	0,8	—	6
«Эластосил 137-83», композициясы	0,25	0,015	—

18.3-кесте

Желімді қосылыстарды алу шарттары мен сипаттамалары

Маркасы	Жағу шарттары		Қатаю шарттары			Қосылыс сипаттамасы	
	Температура, °С	Күту уақыты, мин	Қысым, МПа	Температура, °С	Уақыт, сағ	Жұмыс жасау температурасы	Жылжыма беріктігі, МПа
БФ-2	1...25	30...60	1...2	140...150	1...2	60	30

БФ-4	15...25 60	30...60	1...2	140... 150	1...2	60	30
BC-10T	15...25	60	0,05...	180	1...2	300	18
BC-350	20	60	0,1 ...0,2	180...200	2	350	18
БФ-6	80	20	0,02	180	2	-	—
№ 88	15...25	8...10	0,01	15... 20	24	—	20

Полимер материалдарды қолдану салалары

18.4-кесте

Материал	Қолдану саласы
А эпоксидті құрамы (18.1 – кестені қараңыз)	20 мм – ге дейінгі жарықшақты жою, металл бұйымдарды желімдеу, 0,2 мм – ге дейінгі тесіктерге мойынтіректерді және т.б.
А эпоксидті құрамы; шыны мата немесе техникалық бөз	бөлшектерді желімдеу Құбырлардың жарықшақтары мен үзінділерін жөндеу
Б эпоксидті құрамы	Шойын және болат бөлшектерді жөндеу, ұзындығы 20 мм дейінгі жарықшақтарды жөндеу, механикалық өңдеу жасай отыра, қозғалмалы және қозғалмайтын бөлшектерді қалпына келтіру, бұрандалық қосылыстарды жөндеу және т.б.
Б эпоксидті құрамы , шыны мата	шойын бөлшектердің 20... Болат пен 150 мм- ге дейінгі жарықшақтарын қалпына келтіру
Б эпоксидті құрамы , болат тілімі	Болат пен шойын бөлшектердің ұзындығы 150 мм артық ойық пен жарықтарын қалпына келтіру

Материал	Қолдану аясы
Эпоксидті құрам В	Алюминий бөлшектерін жөндеу: ұзындығы 20 мм дейінгі жарықтарды қалпына келтіру, отырғызу беттерін жөндеу, бұрандалы байланыстарды жөндеу, дәнекерлеу тігісін нығыздау
Эпоксидті құрам В, шынымата	Алюминий бөлшектерінің ұзындығы 20... 150 мм дейінгі жарықтарын қалпына келтіру
Эпоксидті құрам В, болат тақташа	Алюминий бөлшектерінің ұзындығы 150 мм асатын жарықтарын қалпына келтіру
Эпоксидті құрам Г	Қозғалмайтын байланыстарды қалпына келтіру және механикалық өңдеу
Эпоксидті құрам Д	Қозғалмайтын байланыстарды қалпына келтіру және механикалық өңдеу
Эпоксидті құрам Е	бұрандалы байланыстарды жөндеу және тұрақтандыру
БФ-2 және БФ-4 желімдері	Металл, шыны, керамика, ағаш және т.б. желімдеу
ВС-10Т және ВС-350 желімдері	Металл, текстолит, пенопластты және т.б. желімдеу .
БФ-6 және № 88 желімдері	Мата, тері, резина, киізді бір- бірімен және металл, ағаш және т.б. материал бетіне желімдеу
Эластомер ГЭН-150 (В)	Қозғалмайтын бірігулердің 0,06 мм дейінгі тесіктерін термоөңдеусіз қалпына келтіру, 0,16 мм дейінгі тесіктерді 115 °С аспайтын
Герметик 6Ф	термоөңдеу көмегімен қалпына қозғалмайтын бірігулердің 0,06 мм дейінгі тесіктерін термоөңдеусіз қалпына келтіру, 0,2 мм дейінгі тесіктерді 160°С аспайтын
Анаэробты герметиктер АН-4, УГ-7	термоөңдеу көмегімен қалпына қозғалмайтын бірігулердің 0,15 мм дейінгі тесіктерін орнықтыру, нығыздау.
Анаэробты герметиктер АН-17, УГ-1, УГ-3, УГ-8	Бұрандалы бірігулерді бөгеу, қозғалмайтын бірігулердің 0,4 мм дейінгі тесіктерін орнықтыру, нығыздау.
	Бұрандалы бірігулерді бөгеу

Материал	Қолдану аясы
Анаэробты герметиктер АН-6, АН-8	Қозғалмайтын бірігулердің 0,6 мм дейінгі тесіктерін орнықтыру, нығыздау.
«Эластосил 137-83» герметигі	Бурандалы бірігулерді бөгеу Ауа мен сулы ортада жұмыс жасайтын қозғалмайтын байланыстарды (төсемелерсіз) 0,8 мм дейінгі жарықшақтарды герметизациялау
Компаунд ЛТ-75Т	Отынды ортаны қоса алғанда жоғарыдағыдай
Нығыздаушы сылағыш У-20А	Ауа мен сулы ортада жұмыс жасайтын ажырамалы байланыстардың төсемелерімен қоса герметизациялау
Герметик УН-25	Сулы, бензинді, майлы ортада жұмыс жасайтын ажырамалы байланыстардың төсемелерімен қоса герметизациялау
Нығыздаушы сұйық төсеме:	Ауа мен сулы ортада жұмыс жасайтын қозғалмайтын байланыстарды герметизациялау
ГИП -242	
ГИП -244	Бензин мен майлы ортаны қоса алғанда жоғарыдағыдай
Полиамид, полиэтилен, полипропилен	Қыссым астында құю арқылы бөлшектерді жасау және қалпына келтіру

қалыңдығы 2...5 мм, қатты резинаға ұқсас жаншылған табақшалар. Эластомер ерітіндісін ацетонда еріту арқылы дайындайды. ГЭН-150 (В) немесе 6Ф бір өлшемді бөлігін ацетонның 6,2 немесе 5 бөлігінде ерітеді (МЕМСТ 2765-79). Эластомердің қажетті мөлшерін 10х10 мм кесектерге бөліп, шыны ыдысқа салады, үстіне ацетонның өлшенген мөлшерін құйып, 10...12 сағатқа ісініп, еруі үшін қалдырады. Ыдыс резина немесе қиюластырылған шыны тығынмен тығыз жабылуы тиіс. Жұмыс сорғыш шкафпен жабдықталған үстел бетінде орындалады.

Анаэробты полимерлі құрамдар — бұл ұзақ уақыт бойы бастапқы күйінде, қасиеттерін жоғалтпай, беттер арасындағы саңылауларда

15...35°C температурасында, ауа оттегісімен әрекеттеспеген жағдайда берік полимер қабатты түзе отыра қатаятын әртүрлі қоймалжыңдығы бар сұйықтықтардың қоспалары. Қатаю жылдамдығы мен ең жоғары қаттылыққа жету уақыты қоршаған ортаның температурасына тәуелді.

15 °C температурада полимеризация баяулайды. Енудің жоғары қасиеттерінің арқасында анаэробты полимер материалдар жарықшақтарды, дәнекерлеу тігістерінің микрокемшіліктерін, тесіктерді тығыз жабады.

18.3-кестеде машина жөндеуде қолданылатын кейбір желім қосылыстарын алу шарттары көрсетілген.

Машина жөндеуде полимер материалдардың қолданылу аясы
18.4-кестеде суреттеледі.

2. Синтетикалық материалдарды қолдану технологиялары

Қалыпты жағдайларда жұмыс жасайтын болаттан жасалған шанақ бөлшектердің жарықшақтарын жөндеу үшін құрамның мына мөлшерлік құрылымы ұсынылады: эпоксидті шайыр ЭД-16 — 100; дибутилфталат — 15; темір ұнтағы — 160; полиэтиленполиамин — 8.

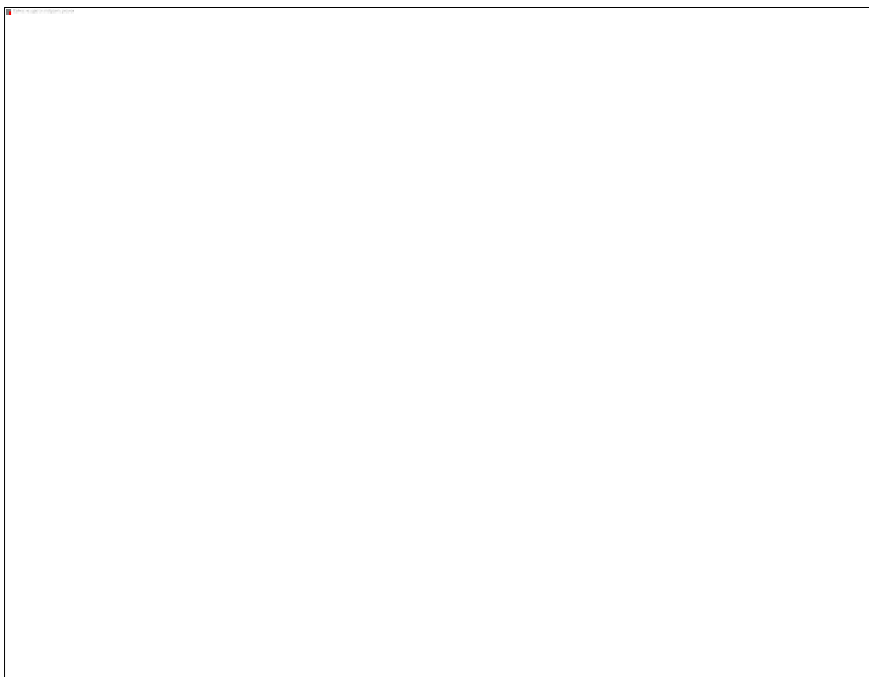
Діріл жағдайында жұмыс жасайтын бөлшектерді қалпына келтіру үшін берілген құрамға тағы да 30% дейін ұсақталған слюда мен резина қосылады.

Полмер материалдарды қолдану кемістігі бар бет алдын ала мұқият дайындалса ғана жақсы нәтиже береді. Бояу мен коррозия іздері қалмаған жөн. Жарықшақтың екі жағынан диаметрлері 2,5... 3,0 мм (18,1 а-сурет) тесіктерді бұрғылайды. Жарықшақтың бойымен бұрышы 60...70°, тереңдігі 1...3 мм қиықжиек түсіріледі. Бетті жарықшақтан 40...50 мм қашықтықта тегістеуші дөңгелекпен өңдеп, 8...10 мин кептіре отыра, ацетонмен екі рет майсыздандырады. Дайындалған бетке болат пен шойын бөлшектер үшін Б эпоксидті құрамы, алюминий бөлшектеріне В құрамы қалақпен жағылады (18.1-кесте).

Егер жарықшақ ұзындығы 20 мм кем болса (18.1, б-сурет), композицияны бөлме температурасында 12 сағ қатайтады, кейіннен термошкафта қыздыра отыра мына тәртіптердің бірін қолданады: 40 °C температурасында 48 сағ, 60 °C температурасында — 24 сағ, 80 °C температурасында 5 сағ, 100 °C температурасында 3 сағ ұстау.

20...150 мм ұзындығы бар жарықтарды (18.1, в-сурет) шыныматадан жасалған материалмен қаптайды. Бұл кезде бірінші қаптама жарықты 20...25 мм, келесі қабат 30...40 мм жабады. Әр қабатты шығыршықпен дөңгелетеді.

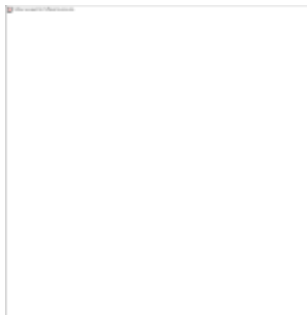
Ұзындығы 150 мм асатын жарықты (18.1, г-сурет) қалыңдығы 1,5...2 мм металмен эпоксидті композиция бетіне қаптайды, ол жарықты 50...70 мм жабуы тиіс. Кейіннен қаптаманы бұрандамен бекітеді. Қаптамада диаметрі 10 мм, ара қашықтығы 50...70 мм тесіктер бұрғыланады. Бұл тесіктер бойынша бұйымда да тесіктер қиғашынан жасалып, М8 бұрандасы қиылады. Берілген әдіспен ойылған жерлерді де жөндейді. Сонымен қатар бұл әдіс бөлшектің тегіс беттері үшін ғана қолдануға жарамды. Тегіс емес беттердің кемшіліктерін дәнекерлеу немесе құранды әдіспен жөндеу (18,1-сурет, д) ұсынылады. Бұл мақсатта герметикаландыру үшін дәнекерлеу тігісіне эпоксидті композиция қабаты жағылады. Жарықтарды жөндеу кезінде эпоксидті композиция көмегімен аймақты герметикаландыра отыра пішін бойынша ендірмелерді (18,1-сурет е) қолдану жақсы нәтиже береді. Пішін бойынша тартқыш ендірмелерді қолдану шанақ бөлшектерінің негізгі элементтерінің бетке қатысты бастапқы қалпын қайтаруға мүмкіндік береді, бұл жөнделген тораптардың



18.1-сурет Жарықтарды (а — г, е) және ойықтарды
(д) жөндеу кезінде полимер материалдарды
қолдану: 1—бетті дайындау аймағы;
2— композиция; 3 —шыны мата; 4 —шығыршық; 5
—болат қаптама; 6 — дәнекерлеу тігісі; 7 — пішін

жұмыс жасау қабілетіне жақсы әсер етеді.

Фрикциялық қаптамаларды жабыстыру ВС-10Т желімімен жүзеге асады. Жабыстыру технологиясы: негіз бетін ацетонмен майсыздандырады; 10 мин бойына кептіреді; 0,1...0,2 мм қалыңдықпен ВС-10Т желімін жағады; бөлме температурасында ауада 5 мин кем емес уақыт кептіреді (кепкеннен кейін резеңке кесек жабыспауы тиіс); жабыстырылатын бөлшектерді 0,5...1,0 МПа қысымды қамтамасыз ете отыра қосады (18.2-сурет); бұйымдарды полимеризациялау және 180...190°C температурада 40 мин ұстау үшін кептіру шкафына салады; шкафты сөндіреді; шкафты бұйымдармен бірге 70...100°C дейін суытады; бұйымдарды ауада 35...40°C дейін суытады; бұйымды бөлшектейді; желімнің ағуларынан тазартады; жұмыс сапасын сырттай көзбен шолу және қолмен қағу арқылы бақылайды



18.2 - сурет. Тежегіш қаптаманы сығымдауға арналған құрылғы:

- 1 — тежегіш қаптама; 2 — бұрандалы жүк; 3 — технологиялық барабан; 4 — тежегіш қалыбы

Қозғалыссыз мойынтіректердің байланысын қалпына келтіру үшін эпоксидті композиция, эластомер мен анаэробты герметиктерді қолданады. Бетті жылытыратып тазалап, ацетонмен екі рет майсыздандырады, 10 мин бойы кептіреді.

Тозудың кішкентай көлемінде (0,2 мм дейінгі тесікше) бөлшек бетіне А эпоксидті құрамын жағады, 10 мин ұстап, бөлшектерді қосады, эпоксидті құрамның артылғанын сүртіп, қатайтады.

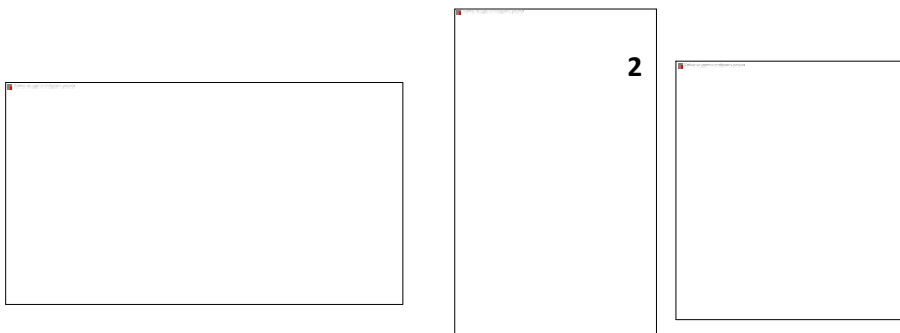
Тозудың үлкен көлемінде дайындалған отырғызу бетіне қалақпен эпоксидті құрамды жағады (болат пен шойын үшін Б немесе Г, В – алюминий бөлшегі үшін). Кейіннен бөлшек құраммен бірге бөлме температурасындағы ауада Б құрамы үшін 2 сағат, Г құрамы үшін 1 сағат ұсталады. Бөлшекті бұрғылау білдегінің үстелінде (пресс немесе басқа құрылғы) бекітілген кондукторға (орнықтырғыш штифтері және бағыттаушы төлкесі бар тақта) орнатып, эпоксидті құрамды білдектің сүмбісінде (жақтауды айналдырмай) бекітілген калибрлеуші болат жақтаумен нақты пішінге келтіреді. Бұл қалпына келтірілетін тесік білдектерінің және орта аралық қашықтығының параллельділігін қамтамасыз етеді. Жақтауды АКЗП-6 майымен немесе техникалық солидолмен алдын ала жағады. Калибрлеуден кейін құрамның қатайтылуы жасалады. Эпоксидті құрам толығымен қатайған соң тесіктерді пішіндеудің орнына егеуге болады.

Қозғалыссыз мойынтірек байланыстарын жөндеу кезінде (шанақ мойынтірегі, білік мойынтірегі және т.б.) ГЭН – 50 (В) эластомері мен 6Ф герметигі жиі қолданылады. Жабынды жағатын бетті металл

жылтырына дейін мата негізіндегі тегістеушімен өңдейді. Бұл үдерісті пневматикалық қолмен тегістеуші машинасымен жүзеге асырады. Кейіннен бетті ацетонмен екі рет майсыздандырып, 10 мин кептіреді. Жақпамен (малу немесе орталықтан тебу әдістерімен) эластомердің жіңішке қабатын жағып, ауада 20 мин ұстайды. Бір қабат қалыңдығы 0,01...0,015 мм аралығында болуы тиіс. Қажеттілік туындаған жағдайда келесі қабаттарды берілген қалыңдыққа дейін жеткізу үшін жағады (18.4-кесте). Жабынның термоөңдеуін (18.2 және 18.4-кесте) кептіру шкафы немесе камерасында, 115... 160°С 30 мин бойына жасайды. Эластомер мен герметиктің бетпен қозғалыссыз байланысын 0,01...0,03 мм тартпасы бар сығымдағышпен жинайды.

Шанақ бөлшектерінде мойынтіректерді отырғызу тесіктерін жөндеудің тиімді әрі оңай тәсілі – эпоксидті құрам бетін калибрлеу. Көнерген бетке эпоксидті құрамды жағып, жартылай кептірілгесін калибрлейді, бұл үдеріс қалпына келтірілген тесіктердің жонылуын алдын алады.

Технологиялық үдеріс құрамына (18.3-сурет) отырғызылатын тесік бетін тазарту, майсыздандыру, эпоксидті құрамды дайындау, дайындалған бетке 1...1,5 мм қалыңдықпен құрамды жағу, жартылай қатайту, калибрлеу, құрамды толығыммен қатайту, ағуларынан тазарту, жұмыс сапасын бақылау кіреді.



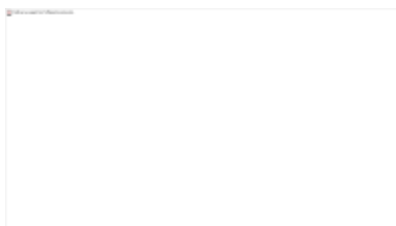
18.3- сурет. Өлшемді калибрлеу арқылы бөлшекті қалпына келтірудің технологиялық үдерісінің кезектілік сызбасы :
а — тазартылған және майсыздандырылған тозған тесік; б — жағылған қабат
бөлшекті қатайтылған эпоксидті құрам; в — калибрлеу; г — эпоксидті құрамның қатайған қабаты; 1 — эпоксидті құрам; 2 — калибр

Бұд әдіспен су сорғысы, беріліс қорабы, таратушы қорабы, қозғалтқыштың үлестіруші тегүрініні қақпағының шанақ мойынтіректерін отырғызу тесіктерін қалыпқа келтіреді.

Калибрлеу үшін механикалық немесе гидравликалық пресстерді, көлденеңінен егеуші және бұрғылаушы білдектерді қолданады.

18.4-суретте отырғызуды әлсіреткен кезде қозғалыссыз түйіндесулерді қалпына келтірудің сызбасы берілген. 2 шанақ бөлшегінің отырғызу тесігінің тозуы кезінде 3 эластомерді 1 мойынтіректің сыртқы сақинасына орнатады. Осыған ұқсас 4 шанақтың негізгі бөлшегін отырғызудың тесігі тозған кезде жабынды 7 мойынтірек стақанының белдігіне жағады. Мойынтіректің ұясына отырғызу түйіндесуі 5 әлсіреген кезде эластомерді мойынтірек стақанының тесігінің бетіне жағады.

Шанақтың отырғызу беттерін (кей кезде біліктерде де) алдын ала



18.4-сурет. Қозғалыссыз байланыстарды қалпына келтіру сұлбасы:

1, 5 — теңселіс мойынтірегі; 2, 4, 6 — отырғызу тесіктері; 3 — шанақ бөлшегі; 7 — мойынтірек стақаны

қажетті дәлідікпен дайындалған А эпоксидті құрамынан жасалған тығындарды желімдеу арқылы қалпына келтіру жиі кездеседі. Бұл жағдайда тығынның механикалық өңделуі жасалмайды. Кей жағдайда алдын ала дайындалған, ішіне эпоксидті желім жағылған тесікке майсыздандырылған жіңішке табақшаны (оралған тығынды) салып, тесікті роликті жайғышпен жаяды. (11.5- бөлімнен көріңіз).

Анаэробты герметик көмегімен мойынтірек сақиналарын шанаққа, білекке орнықтырған кезде бөлшек беттерін тазартып, мұқият майсыздандырады. Бөлшек беттеріне

құты тамызғыштан герметик тамызылып, жақпа көмегімен тегістеледі. Жинау кезінде бөлшекті жиек пен басқа да құралдар көмегімен ортаға келтіреді. Жинақталған байланысты қозғалыссыз жағдайда бөлме температурасында 30... 40 мин ұстайды, осыдан кейін анаэробты материал технологиялық беріктігін жинақтап, жөнделетін түйіннен ортаға келтіруші құрылғыны шешеді. 5..24 сағ өткесін (18.1-кесте) герметик өзінің жұмысқа қажетті беріктігіне ие болады. Герметик маркасын байланыстағы саңылауға байланысты

18.5-кесте

Анаэробты герметик негізіндегі құрамдарды қолданудың рұқсат етілген саңылаулар өлшемі

Композиция мөлшері, жалпы массадаң %	Рұқсат етілген саңылау өлшемі, мм
Темір ұнтағы ПЖ өте ұсақ (BM) немесе ұсақ (M) — 15, анаэробты герметик — қалғаны	0,15...0,3
Қола опасы немесе мыс ұнтағы — 15, ұсақ дисперсиялы полиэтилен ұнтағы — 30, қалғаны — герметик	0,15...0,5
қалғаны — герметик	0,5... 1,0
қалғаны — герметик	0,5... 1,0
темір ұнтағы ПЖ (M), немесе мыс ұнтағы — 0,1, қалғаны — герметик	0,5... 1,0
мыс ұнтағы — 15, қалғаны — герметик	0,15...0,5

кесте бойынша таңдайды. Герметик қабаты қалыңдаған сайын оның жұмыс жасау ұзақтығы төмендей береді. Беріктіктің ғайту, технологиялық мүмкіндіктерді арттыру мақсатында герметикке толтырғыштар қосады (18.5-кесте).

анаэробты материалдар негізіндегі құрамдарды тікелей қолданар алдында толтырғыштарды герметикпен мұқият араластырып дайындайды. Құрам 1 сағат ішінде қолданылуы тиіс.

Шанақ бөлшектеріндегі қатты ескірген бұранда саңылауларын бұрағышты кіргізу арқылы қалыпқа келтіру жиі кездеседі. Бұл жағдайда бетке бұрағышты және А эпоксидті құрамды орнатып, қондыру ыңғайлы. Ескіру көлемі шағын болғанда байланыстарды дайындалған саңылаулар мен түйреуішке (бұранда) эпоксидті құрамды жағу арқылы қалыпқа келтіреді. 0,3 мм дейінгі тозуларға Е құрамы мен герметик, 0,3 мм артық тозуларға Б құрамы, алюминий бөлшегімен байланысты қалпына келтіру кезінде В құрамы жағылады. Бұрандалы байланыстарды тоқтату үшін анаэробты герметик немесе Е құрамы қолданылады. Барлық жағдайларда бетті дайындау шарттары мен полимердің қатаю тәртіптерін сақтау қажет.

Ажыратылатын қозғалыссыз байланыстың жалғанатын бөлшектері, төсемелер сенімді герметикалыққа қол жеткізу мүмкін бола бермейді. Герметикалықты қамтамасыз ету үшін полимер герметикалық материалды қолданған тиімді. Олар қатаймайтын (ГИПК типтегі сұйық, нығыздағыш материалдар және У-20А сияқты нығыздаушы сылағыш) болуы мүмкін. Оларды әдетте дәстүрлі қатты төсемелермен және қатты төсемелерді алмастыратын қатаятын түрлерімен («Эластосил 137-83» ұқсас герметиктер және т.б.) біріктіріп қолданады. «Элас- тосил 137-83» мен компаунд КЛТ-75 0,8 мм дейінгі тегіс еместіктері бар беттерді біріктірген кезде қолданылады.

Технологиялық үдеріс құрамына қосылатын бөлшек беттерін ескі төсемелерден тазарту, қыру, ацетонмен бетті майсыздандыру, герметикті жағу және байланысты жинау кіреді. «Эластосил 137-83» герметигі мен КЛТ-75 компаундын дайындалған бөлшектердің біріне қалыңдығы 1...3 мм болатындай тегіс қабатпен жағады (қатты төсеменің орынына). Герметикті жаққан соң байланысты жинау 20

мин ішінде жүргізіледі, ол бөлме температурасында 6 сағ бойына жинақталады.

18.6-кесте

Полимер материалдармен бөлшектерді қалпына келтіру құрылғылары

Құрылғы	Қуат, кВт	Өлшемдері, мм	Салмағы, кг
Сорғыш шкафы бар ОП-2078 жұмыс үстелі	0,6	2500x800x2660	285
вакуумды ВШ-0,035А	2	735x585x700	100
Электрлі	2	610x645x760	2800
Гидравликалық сығымдау Д	2,2	1920x1460x30	
Газ – жалынмен жағу құрылғысы УПН-6-63		335x110x200	9,2
		(жанғыш),	
		0245x390	
Байланыстырушы муфталардың қапатмаларын желімдеу құрылғыларының		(құты)	
Дисктерді тазалау қондырғысы	0,75	1280x950x1240	250
жуу қондырғысы	0,75	1200x110x116	220
Төсемелерді тазалау	0,37	920x300x1430	70
Дискілерді орнату	-	850x735x1380	130
Дискілерді қысу құрылғысы		0400x570	41
Желімдеу байланыстарын полимерлеу құрылғысы ОП-16614	15	950x1000x2000	700
композициялық материалдарды жағу	0,6	820x455x1150	75
Оптикалық сәулелендіруші қозғалмалы кептіргіш УСПО-1	19	1080x1430	240
		(сәулелеуші	

ГИПК-242 пен ГИПК-244 герметиктерін 80 °C қыздырып, бөлшектердің біріне жағады, қатты төсемені орнатып, оның үстіне тағы бір қабат герметик жағылып, байланысты жинайды. Тесік ұзындығы 0,15 мм аз болғанда бұл герметиктерді қатты төсемелерсіз де қолданады.

Жинау кезінде пайда болатын ағызындылар ацетонмен суланған тығынмен сүртіледі.

Құбыр желілерінің жарықшақтануы, ойылуы, үзілуі кезінде көнерген аймақты тазалап, майсыздандырады, А эпоксидті құрамын жағады (18.1- кесте). Кейіннен шыныматаның бір жағын құраммен жағып, көнерген аймаққа екі – үш қабаттап орайды. Шыныматаға А эпоксидті құрамды қайтадан жағып, қатайтады.

18.6-кестеде негізгі құрылғылардың сипаттамасы берілген.

2. Полимерлерді жағу

Газ жалынды жағу. Үдеріс барысында құрамында полимер ұнтағының бөлшектері бар ауа ағыны ацетиленді ауа жалынынан өтеді де (650-700°C және одан жоғары температура, полимер материалдың өту жылдамдығы 20...30 м/с), бөлшектер иілгіш қалыпқа енеді және дайындалған беттің үстінен ұрылған кезде бөлшек бетпен ұстасып, біркелкі полимер қаптаманы түзеді.

Қаптаманы өзара байланысқан шашыратушы газ жанғышы мен қоректендіруші ыдысы бар газ жалынды жаққыш (УПН-6-63 или УГПЛ-П) арқылы жағады. Жағудың технологиялық үдерісінің құрамына келесі амалдар кіреді:

5 мм аспайтын ойықтар мен тегіс еместіктері бар шанақ, кабина, бөлшектерін бояудан, лайдан, майдан тазарту. Ойықтары мен майысулары бар беттерді түзеп, жарықшақтар мен тесіктерді дәнекерлейді. Дәнекерлеу тігістерін өткір бұрыштар мен

жақтаулардан тегістеуші машина көмегімен дөңгелету радиусы 2 мм аспайтындай тазартады;

Ұнтақты (ПФН-12 немесе ТПФ-37) 60°C температурада 5...6 сағ бойына торы 0,16...0,25 мм елеуіштен өткізіп кептіру. Ұнтақ ылғалдығы 2 % аспауы тиіс.

Қондырғыны дайындау. Қондырғыға алдын ала дайындалған ұнтақты сеуіп, жанғышқа дөңгелеу немесе тегіс шүмекті қосады, шлангтың бір жағын қоректендірушы ыдыс келтеқосқышына, екінші шетін жанғыштың ұнтақ келтеқосқышына жалғайды, жанғыштың сәйкесінше келтеқосқыштарына ацетилен мен сығылған ауаны қосады (18.5сурет).

Қолданылатын сығылған ауа ылғал мен майлы ластанулардан тазартылуы тиіс. Дөңгелек немесе тегіс шүмекті қолдану бояу жағылатын беттің еніне байланысты, цилиндрлік шүмекті қолданғанда ағын бір ретте 15...20 мм, тегіс үшін 65...70 мм қамтиды;



Қаптаманы жағу. Тазартылған бетті 220...230°C дейін қыздырады (қыздыру температурасын термоқарындаштың түс өзгеруіне байланысты анықтайды; беттің асыра қыздырылуы (көк түске дейін) жол берілмеу қажет).

Ацетилен

Сығымдалған ауа

Қаптаманы жағу тәртібі:
жанғының орын ауыстыру жылдамдығы — 1,2... 1,6 м/мин;
сығылған ауа қысымы — 0,3...0,6 МПа; мүштік пен қызған бет арақашықтығы — 100... 120 мм;

18.5-сурет. Полимер материалдарды газ жалынмен жағу құрылғысының жұмыс жасау сұлбасы

жанғыны өткізу саны — 2...3; жағылған бетті салқын суға малынған шығыршықпен айналдырады (бұл үдерісті қаптаманы жаққаннан 5...8 с өткесін жасайды). Айналдыру алдында шығыршық суық суда малынып, айналдыру кезінде жүйелі түрде салқын сумен суытылып отырады.;

екінші қабатты бетті жанғы жалынымен 5...8 с қыздырған соң жағады. 8...10 с кейін бетті қайтадан шығыршықпен айналдырады. Үдерісті майысу немесе ойық толығымен тегістелгенінше өткізеді. Бет көпіршіктерсіз, ойықтарсыз, тығыз болуы тиіс.

Қаптаманы жаққаннан 15...20 мин соң оның бетін тегістеуші машинамен металл бетінен қаптама бетіне біркелкі өткенше тазалайды. жағлған қабаттың металл қабаттан ажыраған жерлері қалмауы тиіс. Көлемі жағынан үлкен беттерге полимер қаптамаларды бөліктеп жағады.

Полимер қаптамаларды виброқұйынды әдістері. Жіңішке қабатты полимер жабындар үшін қолданылады. Бұл қаптамалар жоғары беріктік және антифрикциялық қасиеттерге ие, жемірілуге және химиялық әсерге қарсылығы жоғары, тозуға шыдамды және т.б. Жұқа қабатты полимер беттерге қолданылады.

Полимер материалдардан жасалған қаптамаларды жөндеу өнеркәсібінде тозған бөлшектер үшін; химиялық және коррозиялық жемірілуден қорғау үшін; үйкелетін беттердің антифрикциялық қасиеттерін арттыру үшін; электр оқшаулау, жылу оқшаулау үшін; көркемдік мақсаттарда қолданады.

Бұл түрдегі қондырғылардың тесікшелі түбінен ауа немесе газ берілген кезде ұнтақтың құйындалуы аппараттың толықтай немесе тек түбінің дірілдеуімен қоса жүреді. Ауа ағынын, тербеліс жиілігі мен амплитудасын реттеу мүмкіндігі аппарат биіктігіндей қабаты бар, біркелкі концентрациялы ауалы – ұнтақты қоспаны алуға жағдай жасайды.

Жіңішке қабатты полимер қаптамасын виброқұйынды әдіспен жағу келесі кезектілікпен орындалады: ұнтақ материал мен бөлшек бетін дайындау (майсыздандыру, тазалау, қапталмайтын бөлшек тетіктерін оқшаулау); бөлшекті алдын ала қыздыру; қаптаманы жағу; термоөңдеу; жағылған қаптаманың сапасын бақылау.

30...50°C полимердің балқу температурасынан жоғары температураға дейін қыздырылған бөлшекті жалған сұйылтылған ұнтақ қабатына салып, белгілі бір уақыт ұстайды. Ұнтақ бөлшектері келетін ауа көмегімен (инертті газ) қарқынды араласып, қыздырылған бөлшек бетіне тұнып, балқи отыра тесікшесіз біркелкі қабатқа айналады.

Полимер қабатты виброқұйынды әдіспен жағу артықшылықтары: ұнтақтың барлық көлем бойынша біркелікі жалған сұйылтылуы; полимер материалдың жабысқақ, нашар суситын ұнтақтарын жалған сұйылған қалыпқа түсіру жеңілдігі; бөлшек биіктігіне сәйкес қаптаудың бірыңғайлығы; құйынды немесе дірілді әдіспен салыстырғанда қалыңдығы жоғары қаптаманы алу мүмкіндігі; ұнтақ тәрізді полимерлер мен толтырғыштар қоспасын сұйылтудың оңайлығы; сұйылту кезінде қосындыларының қабыршақтанбауы; құйындатылған ұнтақтың төгілмелі түріне қатысты көлемінің ұлғаюы (1,6... 2,0 көрсеткішіне дейін).

3. Қысыммен қаптамаларды жағу және бөлшектерді дайындау

Термопластикалық полимер материалдарды қысыммен құю арқылы қайта өңдеудің технологиялық үдерісі мына қадамдарды қамтиды: (18.6-сурет): полимер материалды құю машинасының

инъекциялық цилиндрінде созылмалы қалыпқа дейін алдын ала жұмсарту; полимер материалды құю сығымдау қалыбының ұяшықтарына тығынжілмен немесе бұрамықпен (иірмемен) құю; полимер материалдың ұяшықтарда белгілі бір қысыммен суытылуы; сығымдау қалыбын ашып, бұйымды қалыптастырушы жазықтықтан итеріп шығару; инъекциялық механизм көмегімен тығынжіл немесе бұрамықты (иірмені) бастапқы қалпына келтіру.

Материалдың бұйымға айналуы 20...30 с ішінде жүреді. Тығынжілдің әрбір қадамы барысында полимер материал температурасы біртіндеп көтерілетін бірқатар аймақтан өтіп, инъекциялық цилиндрдің мүштігінен пресс – қалыпқа шашылады. Мүштіктегі тесік диаметрі 1...5 мм құрайды.

Термопластикалық полимер материалдардан бұйымдарды жасаудың еңбек сыйымдылығы металдан жасауға қарағанда (үдеріст санының күрт төмендеуінің есебінен, мысалы, бұйымды жасап шығарғаннан кейінгі өңдеу, машиналық және алдын ала дайындау – қорытындылау уақытының ұзақтығы, бақылау, жеткізу және басқа да үдерістер, өндірістік циклдің ұзақтығы) 3...9 есе төмен..

Қысым астында құю әдісімен «білік», «тесік» типіндегі бөлшектер қалпына келтіріліп; әртүрлі төлке, қақпақтар, тығындар, бітеуіштер, тұтқалар, шайбалар және т.б. бөлшектері жасалады.

Көнерген бөлшектерді қысым астында құйып, полиамид қаптаманы жағу арқылы қалпына келтіру (мысалы, желдеткіш жетегінің біліктерін, сү сорғысының білікшелері, ұстаспа ажыратқышты жалғағыштың ашасын және т.б.) қысым астында құю арқылы беті 0,5



18.6-сурет қысым астындау құюдың технологиялық үдерісінің сызбасы:

1 — пресс – қалыптың жартылары; 2 — жылыту; 3

мм артық көнерген бөлшектерді мына жұмыс тәртібінде қалпына келтіреді: салыстырмалы қысымы 5 Мпа дейін; жылжу жылдамдығы 1,0 м/с дейін, жұмысжасау температурасы 80 °С майлаусыз; салыстырмалы қысымы 10 Мпа дейін; жылжу жылдамдығы 1,5 м/с дейін, жұмысжасау температурасы 100 °С майлаған кезде.

Технологиялық үдеріс қадамдарының кезеңділігі:

Бөлшек бетіндегі көнеру іздерін алып тастау (ұштау немесе қажақтау);

бөлшек бетін майсыздандыру (су тамшысы бетте ағып, сулауы қажет). Майсыздандырылған бетке май мен ластың түсуіне жол берілмеу қажет. ;

бөлшекті суперфосфаттың 50 % ерітіндісінде фосфаттау. Өңдеу уақыты 5...10 мин. Фосфатталан бөлшектердің бетінің түсі ашық сұрдан қою сұрға дейін болады. 50... 70 % ылғалдылығы бар ауада фосфатталған бөлшектер 48 сағ аспайтын уақытта сақтала алады; ұзақ сақталу тек герметикалық ыдыста жүргізіледі;

бөлшектерді жуу алдымен суық ағын суда, 5 % кальцийленген сода ерітіндісінде және ыстық суда кезекпен жүргізіледі;

бөлшектерді 100... 120 °С температуралық термошкафта немесе инфрақызыл лампамен кептіреді;

Полиамид полимер материалын немесе полиамид бөлшектерінің қалдықтарын құюға дайындау. 85 ...95 °С температурада 36...48 сағ бойы кептіру шкафында 0,25 % ылғалдылыққа дейін кептіру. (кепкен материал герметикалық жабық ыдыста сақталады);

Бөлшекті 240 °С температурасына дейін қыздыру (полимердің ертіндісін шашу кезінде оның температурасы 170°С кем болмауы тиіс);

Сығымдау қалыбын 80 ...110 °C температурасына дейін қыздыру. Жұмыс жасау беттерін жүйелі түрде парафинмен жағады. Сығымдау қалыбын жұмыс жасау алдында, алғашқы 3...5 бөлшекті қаптау кезінде ғана қыздырады;

Құю машинасын дайындау: құю алдында 45... 60 мин дейін жылытуды қосу; кепкен полимер материалды салу. Балқыған полиамид материалдың температурасы 230...250°C;

Бөлшекті сығымдау қалыбына орнату, сығымдау қалыбын жинау, үстелге құю машинасын жинау және шүмекке қысу;

Полимер балқымасын шашырату. Балқыманы қысымда 20...35 с уақыт ұстайды, полимердің балқымасына салыстырмалы қысым – 30...35 Мпа;

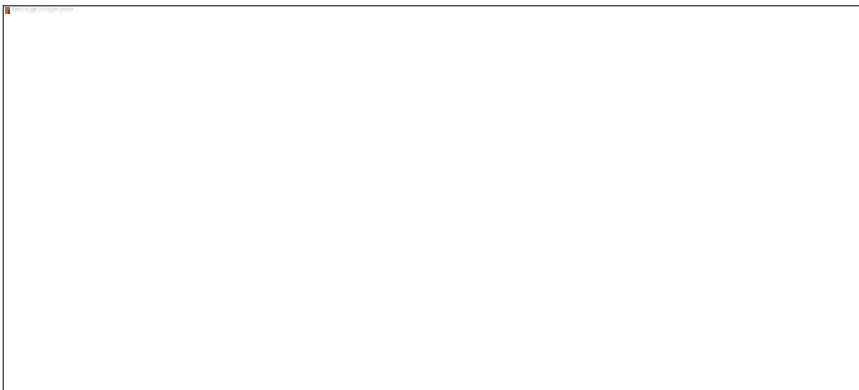
Қысымды алу, сығымдау қалыбын бұзу, полимер қабықша жағылған бөлшекті алу және кенерік пен құю жолының өсімін сүрту;

Бөлшектің термоөңделуі – Дп -11 майында 1,5...2 сағ 120...130°C температурада ұстап, кейіннен 100 °C сол ортада суытып, соңында ашық ауада салқындатылады;

Бет пен өлшемнің сапа бақылауы — қаптаманы жаққан соң әр 24 сағ өткізеді. Толқындылық, ойықтар, жарықтар, борпылдақтық, көпіршіктер және тартпалар бет үстінде кездеспуі керек. Бет металдан ажырамауы тиіс.

4. Қаптаманы жағу және бөлшектерді сығымдау арқылы дайындау

Термореактивті материалдарды дайындаудың термореактивті үдерісі мына қадамдарды қамтиды: (18.7-сурет) ұнтақ немесе таблетка тәрізді пресс материалды сығымдау қалыбына салады;



18.7- сурет. Термо реактивті материалдарды пресстеу әдісімен қайта өңдеу технологиялық үдерісінің сызбасы

жылу мен қысым әсері (материал жұмсарып, сығымдау қалыбының ішінде ағып, қалыптың конфигурациясын қабылдайды);
температураны

түсіру және материалды қатайту; пресс қысымын түсіру, пресс – қалыпты бөлшектеу және дайын бөлшекті алу. Бұл әдіс салыстырмалы түрде жеңіл. Ол дайындалған немесе қалпына келтірілген бөлшектің жөндеу өнеркәсібі жағдайларында алынған жақсы сапасын қаматамасыз етеді.

Сығымдау тәртібі үш негізгі параметрді қамтиды: температура, салыстырмалы қысым, сығымдауда ұстау.

Тозған бөлшекті пресстеу арқылы қалпына келтіру. Бөлшекті пресс материалмен жүктелмеген күйде немесе жүктелгеннен кейін сығымдау қалыбына салады, бұл бөлшек конфигурациясына

байланысты. Сығымдау арқылы бөлшектегі қаптама қалыңдығын 5 мм жеткізуге болады.

Қалпына келтірудің технологиялық үдерісі келесі қадамдарды қамтиды: бетті тазалау (болат қырғымен, қырнаушпен, егеумен немесе қажақпен); үшкір бұрыштарды жұмырлау және жүзін қайыру (бөлшек бетінде коррозия іздері болмауы керек); бөлшек бетін майсыздандыру; сығымдау материалын өлшеу; сығымдау материалын кептіру шкафында 80...90°C температурада 5...7 мин бойына алдын ала қыздыру (қыздыру кезінде материал жүйелі түрде араластырады, материалды шамадан тыс қыздыруға болмайды, бір уақытта материалдың бірнеше жүктемесі қыздырылады); сығымдау қалыбын сығымдауға дайындау (бетті 0,2...0,5 МПа қысыммен сығылған ауамен үрлеу арқылы тазалау және жұмыс бетін парафин немесе балауызбен жағу (жүйелі түрде)); сығымдау қалыбын сығымдау үстінде 160... 170 °C температураға дейін қыздыру; бөлшекті 120... 130 °C дейін қыздыру; бөлшекті сығымдау қалыбына орнату; сығымдаушы материалды жүктеу; қысымды түсіру, пуансонды көтеру және бөлшекті шығарып алу; кенерікті тазалау; сығымдау сапасын тексеру.

5. Синтетикалық материалдармен жұмыс жасаудың қауіпсіздік техникасы

Полимер материалдармен жұмыс жасау кезінде «Эпоксидті шайырлармен жұмыс жасаудың санитарлық ережелерінде» сипатталған ережелер сақталады.

Полимер материалдардың улылығы материалдардың өз улылығымен қатар еріткіштер мен қатайтқыштардың улылығын қамтиды. Эпоксидті шайырларды қыздыру кезінде бөлінетін эпихлоргидрин мен толуол ұшқыш заттары жүйке жүйесі мен бауырға зақым келтіреді. Эпоксидті шайыр, қатайтқышпен тікелей әрекеттесу кезінде де, булану өнімдерін жұту кезінде де тері ауруларын тудырады (дерматит, экзема).

Жұмыс жасау аймағында қауіпті газдардың рұқсат етілген концентрациялары (мг/м^3): ацетон — 200; бензин-еріткіш — 300; гексемитилендиамин — 1; дихлорэтан — 10; толуол — 50; керосин — 300; эпихлоргидрин — 1; этилендиамин — 2.

Полиэтиленполиамин қатайтқышы көзге түскенде ұзақ уақытқа созылатын конъюнктивитті тудырады, тыныс алу жолдарына түсетін тыныс алу бұзылыстарына, орталық жүйке жүйесінің нашарлауына әкеледі.

Полимер құрамдарды жұмыс жасайтын цехтар мен аймақтар ағынды сорғыш желдетумен қамтамасыз етілуі тиіс. Эпоксидті шайыр негізіндегі құрамдарды дайындау және қолдану жұмыстарының барлығы тартпа шкафта жасалуы тиіс.

Эпоксидті құрамдардың, қатайтқыш, шайыр шашырандылары теріге түсуі кезінде оны бірден этицеллозольвпен дымқылданған дәкемен сүртіп, сабындалған ыстық су астында жуады.

Жұмыс орнында тамақ ішуге, темекі шегуге тыйым салынған. Жұмыс күні бойына жүйелі түрде қол мен бетті сабындалған жылы сумен жуып отырады.

Қатайтылған эпоксидті құрамды механикалық тазарту сорғышпен жабдықталған жұмыс орнында жасалады.

Теріні қорғау үшін бет пен қолға жіңішке қабатпен жағылған силиконды кремді қолданады.

IV БӨЛІМ. БӨЛШЕКТЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ ЖӘНЕ ТҮЙІНДЕР МЕН ЖАБДЫҚТАРДЫ ЖӨНДЕУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

19-ТАРАУ. ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР

Технологиялық жобалау өндірісті технологиялық дайындаудың негізгі буыны саналады (ӨТДБЖ), оған сәйкес технологиялық үдерістердің үш түрі қарастырылған: бір ретті; үлгілік; топтық.

Бір реттік техникалық үдеріс өндіріс түріне тәуелсіз, бірақ бір түрге жататын, өлшемдері, үлгісі, орындалу жолы бірдей бұйымдарды жөндеу үшін жасалады.

Үлгілік техникалық үдеріс ортақ конструкциялық белгілері бар, құрамдары бірдей, технологиялық үдерістер кезектілігі көбінде ұқсас клетін бұйымдардың бір тобын жөндеу үшін жасалады. Үлгілеу технологиялық үдерістердің көбеюін алдын алу үшін қолданылып, классификацияға, яғни жалпылама технологиялық үдерістер мен қадамдарды жасауға келетін жөндеу объектітерін құрылымдық – технологиялық қасиеттері бойынша топтарға жіктеуге негізделеді.

Топтық технологиялық үдеріс конфигурациясы әртүрлі, бірақ технологиялық белгілері бірдей бір топ бұйымдарды жөндеу үшін өндірістің белгілі бір жағдайларында жеке, аз сериялы және сериялы өнім шығару жағдайларында ірі сериялы және жаппай өнім шығару әдістері мен құралдарын қолдану мақсатында орындалады. Топтық үдерістерді құрғанда негіз ретінде кешенді деп аталатын бөлшек алынады, бұл бойында берілген топқа тиесілі барлық негізгі элементтері бар, сол топтың құрылымдық – технологиялық өкілі болып табылатын шынайы немесе шартты (арнайы жасалған) бөлшек.

Үлгілік және топтық жобалау технологиялық біріздендіру қағидасына негізделеді. Құрылымдық белгілерінен шығатын технологиялық міндет жалпылығы бойынша барлық бөлшектер класстарға, қосымша кластарға, топ, топшаларға бөлінген.

Ортақ бағдары бар, үдерістің мазмұны бірдей, орналасуының үлгілік сызбасы мен жабдықталу құрылымы ұқсас бөлшектерді классификациялау негізінде әрбір класс үшін үлгілік технологиялық үдерістің жобасы дайындалады. Осының негізінде сол класстың белгілі бір бөлшегіне технологиялық үдерістің үлгісін қолдана отырып, технологиялық үдеріс барысы құрылады. Технологиялық біріздендіру бөлшектің өңделетін тетіктерінің ортақтығы, олардың конфигурациялары мен өлшемдерінің, беттің бірегейлігі мен сапасына қойылатын талап ұқсастықтарына байланысты жүзеге

асады. Біріздендіру қағидасы қолданылатын құрылғылардың ортақтығына, бөлшектерді қалыпқа келтіру мен орналастыру әдістерінің, негізгі үдерістерді іске асыру кезінде қолданылатын қондырғылар түрлерінің ұқсастықтарына да таралады.

Үлгілік және топтық технологиялық үдерістерді қолдану кезінде оларды нақты жағдайда қолдану салыстырмалы түрдегі қарапайымдылығымен ерекшеленеді. Бөлшектің бір тип ішінде өзгеріп отыратын айнымалы өлшемдерін түзету, құралдардың, құрылғылардың, аспаптардың шифрлары, типтері мен өлшемдері нақтыланып, кесу тәртібі мен уақыт нормалары анықталады. Топтық технологиялық үдеріс ішінен бөлшекті өңдеуге қажетті, бірақ дәл осы топ үшін қажеттілігі жоқ артық қадамдар мен өтілімдер шығарылып тасталады.

Технологиялық үдерістерді үлгілік және топтық жобалау өндірістің технологиялық дайындығына шығындалатын уақыт пен қаражатты үнемдейді. Үлгілік және топтық әдістер ӨТДОЖ негізіне салынған және автоматтандырылған жобалау жүйесін (АЖЖ) құруға көмектеседі.

Жеке технологиялық үдерістерді жобалау әдістемелері автоматтандырылмаған жобалау жағдайлары үшін жасалады және өз ішінде технолог өзінің ішкі түйсігі мен жинақтаған тәжірибесін қолданатын міндеттерді қамтиды. Жобалау міндеттері автоматтандырылған түрде немесе ЭЕМ көмегімен саналатын есептеулер негізінде шешіледі.

Технологиялық үдерістерді жобалаудың әдістерін таңдау өндірістің нақты жағдайларына сәйкес таңдалады. Жөндеу өнеркәсібінің түрі үлгілік, топтық немесе жекелік жобалау әдісін ғана анықтап қоймай, технологиялық зерттеменің тереңдігін, оны жүзеге асыру тәсілін, яғни автоматты немесе автоматты емес түрді таңдау мәселесін шешеді.

Жекелік немесе аз сериялы өнеркәсіп жағдайларында автоматты емес жобалау кезінде жеке технологиялық үдерістерді егжей-тегжейлі дайындау ірі бөлшектер үшін жасалады. Ұсақ және орташа бөлшектер үшін терең зерттеулер экономикалық жағынан тиімсіз және бөлшектер санының көптігі мен технологтар аздығының салдарынан орындалуы күрделі шара. Үдерістер мен өткелдерді орындау технологиясы жұмысшылардың біліктілігі мен әр кәсіпорынның жинақтаған тәжірибесіне байланысты анықталады.

Сериялы өдірісте технологиялы үдерісті жобалау әдістерінің негізгілері – үлгілік және топтық. Бірегей құрылымдардың бөлшектеріне жеке технология, әдетте операциялық түрі жобаланады.

Жобалауды автоматтандыру өнеркәсіптің технологиялық дайындығын жақсартуға мүмкіндік береді; технологиялық жобалау әдістерін жетілдіреді; технологиялық қадамдар мен өтпелерді жасаудың ұтымды шешімін көп тәсілмен іздестіруге көмектеседі.

Технологиялық жобалаудың мақсаты – бұйым көрсеткіштерінің толықтай сапасын қамтамасыз ету. Осылайша, технологиялық үдерісті жобалау жүйесінің басты міндеттерінің бірі – техникалық шарттармен анықталған бұйымның сапалы көрсеткіштерін оның нақтылығының сандық нормаларына ауыстыру.

Технологиялық үдерістерді жобалаудың әртүрлі тәсілдері (үлгілік, топтық, жекелік) және оларды орындау әдістері (автоматты және автоматты емес) ортақ негізге ие. Бұйымды жөндеудің технологиялық үдерісін жасау сапаны техникалық көрсеткіштер арқылы санмен көрсететін бұйымның технологиялық сипаттамасының және осы үдеріс жүзеге асатын өндірістік жағдайлардың қызметі болып табылады.

Технологиялық үдерісті жобалаудың негізгі міндеттерін шешу жолын жобалаудың әдісі емес, бұйымның техникалық сипаттамалары – оның ақаулары, өлшемі, конфигурациясы мен нақтылық көрсеткіштері, жөндеу өнеркәсібінің нақты жағдайлары шешеді. Жобалаудың әдісі мен тәсілі технологиялық пысықтау тереңдігін ғана анықтайды.

Технологиялық үдерісті жобалаудың тәсілдері – автоматты және автоматты емес. Олар бұл мәселені шешуде белгіленген ерекше жолдарға ие. Автоматты емес жобалау кезінде техникалық жағдайлар сараптамасы мен бұйым дәлдігін тексерумен, бетті қалыпқа келтіру тәсілін таңдау және негіздеу, жеке үдерістерді қалыптастыру, олардың кезектілігін анықтау байланысты қадамдар технологтің еңбек тәжірибесі мен сезгіштігіне негізделіп таңдалады. Мәселелерді шешу кезінде нормативті және анықтамалық нұсқаулар, үлгілік шешімдер және кейбір есептеулер қолданылады. Жобалауды жалпы міндеттерден жеке міндеттерді шешуге көшу арқылы жүзеге асырады. Бұл кезде жұмысты пысықтау тереңдігін анықтайтын кейбір міндеттер жобалау әдісіне байланысты қарастырылмайды.

Автоматтандырылған жобалау кезінде мағынасы рәсімделуге бейім міндеттер қарапайымдылау шешіледі. Бұл міндеттер негізінен технологиялық үдерісті жобалаудың жеке сұрақтарын анықтайды. Сондықтан АЖЖ жобалауды жеке мәселелерден жалпы мәселелерге көшу арқылы жүзеге асырады.

Жөндеу өнеркәсібінде бөлшектерді қалпына келтіру бойынша технологиялық үдерістерді ұйымдастырудың келесі түрлері таралған:

Ақау бойынша технология — технологиялық үдеріс әр ақау үшін бөлек жасалады;

Бағдарлы технология — технологиялық үдеріс осы бөлшекке тиесілі белгілі бір үйлесімге ие ақаулардың кешеніне жасалады;

Топтық технология — технологиялық үдеріс бір классқа жататын, бір типті бөлшекер үшін технологиялық үдерістерді үлгілеуге сәйкес жасалады.

Ақау бойынша технология қолданылғанда бөлшектерді топтастыру тек атауы ғана бойынша ғана жүреді, бұл кезде аттастық және ақаулардың түрлері есепке алынбайды.

Өндіріске бөлшектердің үлкен топтамасын жіберу, арнайы мамандандырылған жабдықталу, құралдар мен қондырғыларды қолдану тиімсіз болады. Бөлшектердің цех пен аймақтар арқылы өтуі қиындайды, ал қалыпқа келу циклінің уақыты айтарлықтай ұлғаяды. Бұл кемшіліктер ақау бойынша технологияның ары қарай дамуына кедергі болды.

Проф. К.Т. Кошкин ұсынған бағдарлы технология кезінде белгілі бір ақаулардың үйлесімін қалыпқа келтіретін технологиялық үдеріс жасалады. Бағдарлы технология технологиялық қадамдарды орындаудың барынша тиімді кезектілігіне және бөлшектердің цех пен аймақтардан өту бағдары да қысқа қашықтыққа ие.

Бөлшекті қалпына келтіру әдісінің маңызы артады, себебі бағдардың мазмұны бөлшекті қалпына келтіру әдісімен анықталады. Бөлшек бетінде әртүрлі әдіспен жөнделетін сан алуан ақаулар болатындықтан ақаулардың үйлесімі бір бағдар және бір технологиялық үдеріспен қамтылуы мүмкін емес. Ақаулар үйлесімінің әрбіреуіне, бағдардың қайсысына болмасын, өзіндік технологиялық үдеріс қажеттігі анық.

Бағдар нөмірі ақауды табу аймағында беріледі. Бағдар саны барынша төмен болуы тиіс. Бағдарлардың көптігі өндірісті жоспарлау мен есептеу жүргізілуін қиындатады, технологиялық құжаттаманы жүргізу барысын күрделендіреді және қойма жайларын көбейтуге тура келеді. Сондықтан бағдарлы технологияны қолдану бөлшектерді орталықтандырылған түрде жөндеу кезінде және ірі мамандандырылған кәсіпорындарда қолданған тиімді.

Топтық технология кезінде технологиялық үдеріс қалпына келтіру бір әдіспен жүргізіліп, кейіннен механикалық өңделуі бір типтегі қондырғыда жүргізілетін бөлшектердің тобы үшін жасалады.

Бөлшектердің сол топқа жататын өкілі (эталон) ретінде сипаттамасы мен ақаулары сол бөлшектер тобының сипатына барынша келетін бөлшек таңдалады. Топтық технология бөлшектердің классификациясына негізделеді. Ол геометриялық пішінін, материалын, термиялық өңделуін, тозу мен басқа да ақаулар, жұмыс жасау шарттарын ескеруі қажет.

Жөндеу өнеркәсібіндегі топтық технология проф. С.П. Митрофановтың басшылығымен жасалған машина жасаудағы топтық технологиядан бөлшектерді қалпына келтірудегі айырмашылықтарымен ерекшеленеді. Топтық технология кезінде топтық құралдардың ауқымды қолданылуы, бөлшектердің тобын қалыпқа келтіру үшін құралдар мен кейіннен механикалық өңдеуге арналған білдектерді бірден баптауға мүмкіндік туады.

Осының барлығы тізімдеме мен қажетті құралдар санын азайтады және бөлшектер тобының әр партиясы үшін қажетті қосымша және дайындау – қорытындылау уақытының қысқартылуы есебінен еңбек шығынын азайтады.

20 -ТАРАУ. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ҮДЕРІСТЕРДІ ЖОБАЛАУ

1. Бастапқы деректер

Технологиялық үдерістерді жобалау үшін негізгі, басқарушы және анықтамалық ақпарат қажет.

Негізгі ақпарат — бұйымдарға құрылымдық құжаттамада көрсетілген ақпарат және сол бұйымды қалпына келтіру бағдарламасы.

Басқарушы ақпарат — бұл технологиялық үдеріс пен оларды басқару әдістері, құралдар мен жабдықтар бойынша стандарттарда, перспективті технологиялық үдерістер құжаттамаларында, өндірістік нұсқаулықта кездесетін мәліметтер.

Анықтамалық ақпарат жұмыс жасап тұрған технологиялық үдерістерде, бөлшектерді қалпына келтірудің үдемелі әдістері мен тәсілдерінің сипаттамаларында, прогрессивті технологиялық

құралдар мен жабдықтардың тізімдесесі мен анықтамаларында, технологиялық нормативтерді таңдау материалдарында (өңдеу тәртіптері, материал жұмсау нормалары, т.б.) кездеседі.

Жобалау үдерісі кезеңдерді сатылай шешу арқылы жүзеге асады. Үлгілік және топтық технологиялық үдерістерді әзірлеудің негізгі кезеңдері мен әр кезеңде шешілетін мәселелер 20.1-кестеде көрсетілген ақпаратқа сәйкес болуы қажет.

2. Бөлшектерді қалпына келтіру технологиялық үдерісінің құрылымы

Бөлшектерді қалпына келтірудің технологиялық үдерісі – бөлшектің эксплуатациялық қасиеттерін қалпына келтіру мақсатында оның белгілі бір қалпын өзгерту арқылы жасалатын бағдарлы әрекеттер тобы.

Бөлшектерді қалпына келтірудің технологиялық үдерісі белгілі бір қадам санынан құралады. Технологиялық қадамдардың құрылымы 20.1-суретте келтірілген.

Бөлшектерді қалпына келтіру технологиялық үдерісін қадамдарға бөлу өндірістің түрімен анықталады. Оның негізгі сипаттамасы қадамды орнықтыру коэффициентімен беріледі ($D_{\text{н.о}}$). Ол бір жұмыс орынына бір ай ішінде тиесілі технологиялық қадамдар санын сипаттайды.

Үлгілік және топтық технологиялық үдерістерді жасаудың кезеңдері

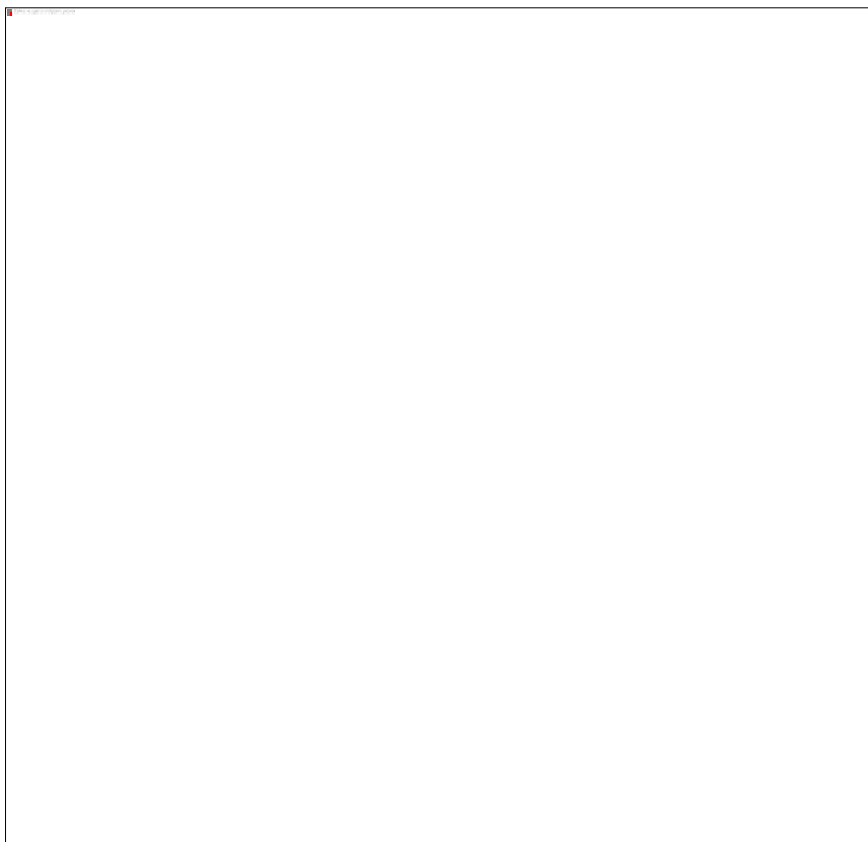
Технологиялық үдеріс жасау кезеңдері		Технологиялық үдеріс кезеңінде шешілетін міндеттер	
үлгілік	топтық	үлгілік	топтық
Бөлшектер классификациясы	Бөлшектерді топтастыру	Құрылымдық – технологиялық сипаттамалары ортақ бөлшектер топтарын құру Бөлшек топтарының	Технологиялық сипаттамалары ортақ бөлшектер топтарын құру. Әр топ үшін кешенді бөлшекті таңдау
Бөлшектер тобына сандық бағалау	Бөлшек құрылымдарын сызба мен техникалық жағдайлары, шығарылу бағдарламасы мен Технологиялық негіздерді таңдау Бөлшектің ақауларына талдау жасау Ақауларды қалпына келтірудің әдістерін таңдау Бөлшекті қалпына келтірудің технологиялық бағытын құру Технологиялық қадамдарды құру	Өндіріс типін анықтау (бір ретті, сериялы, жаппай)	
Бөлшек		Бөлшекті қалпына келтірудің негізгі бағыттарын жасау	
Бөлшектің ақауларына талдау жасау		Негіз болатын беттерді таңдау. Негіздің дәлдігі мен беріктігін бағалау	
Ақауларды қалпына келтірудің әдістерін таңдау		Жөндеуді қажет ететін ақауларды анықтау. Бөлшектің жұмыс бетінің рұқсат етілген, шекті, жөнделетін ауданын анықтау. Бөлшектің жөндеу сызбаларын жасау	
Бөлшекті қалпына келтірудің технологиялық бағытын құру		Бөлшектің құрылымдық – технологиялық сипаттамаларына, бөлшектің физикалық – механикалық қасиеттерінің көрсеткіштеріне, бөлшекті қалпына келтірудің техникалық – экономикалық көрсеткіштеріне негізделіп, ақауларды қалпына келтірудің жолын	
Технологиялық қадамдарды құру		Қадамдардың кезектілігін анықтау Қадамдар бойынша қажетті құралдарды анықтау Технологиялық қадамдарды тиімді құру Қадманың құрылымын таңдау Қадам ішіндегі өтулердің тиімді кезектілігін орналастыру	

Технологиялық үдерісті жасау кезеңдері	Технологиялық үдеріс кезеңінде шешілетін міндеттер
Технологиялық қадамдарды құру	Қажетті сапаны қамтамасыз ете алатындай құралдар түрі мен оңтайлы өнімділік таңдау Технологиялық құрылғыларды жүктеуді есепту Жабдықтың құрылымын таңдау. Таңдалған құрылымдардың жабдықтың стандартты жүйелеріне тиесілігін анықтау. Есептеулерге қажетті бастапқы мәліметтерді алу және өңдеу әдібі мен операция аралық әдіптерді есептеу Өңдеудің оңтайлы жағдайларын есептеуге қажетті бастапқы мәліметтерді алу және есептеу .
Технологиялық үдерістер түрінің өнімділігі мен экономикалық тиімділігіне есеп жасау	Уақыт нормаларын есептеуге қажетті бөлшекті қалпына келтірудің тиімді үдерісін таңдау
Технологиялық үдерісті ресімдеу	Бөлшекті қалпына келтіру бойынша технологиялық үдерістерді барлық қажетті қызмет орындарымен келістіру және бекіту

Егер $20 < K_{3,0} < 40$ болса, бұл ұсақ сериялы өндіріс. Егер $10 < K_{3,0} < 20$ болса, бұл орташа сериялы өндіріс. Егер $1 < K_{3,0} < 10$ болса, бұл ірі сериялы өндіріс. Бөлшектерді қалпына келтіру технологиялық үдерістерін қадамдарға саралау дәрежесі $K_{3,0}$ мәні кішірейген сайын өсе береді.

1. Технологиялық қорларды таңдау

Бөлшектерді қалпына келтіру кезінде механикалық өңдеу дәлдігі технологиялық қорды таңдау дұрыстығына байланысты. Ол бөлшек бетінің қызметтік мақсаты мен олардың арасындағы өлшемдік байланыс жайында, бетте пайда болатын тозу мен ақаулар туралы нақты білімді қажет етеді.



20.1-сурет. Технологиялық операция құрамы

Технологиялық негіз ретінде қолдану барысында жемірілетін беттерді қолдануға болмайды, әйтпесе бөлшектің бөлек тетіктерінің арасындағы үйлесімнің бұзылыстары байқалады.

Әдетте, технологиялық негіз ретінде қолданылатын беттер жемірілмейді, сондықтан оларды бөлшек беттеріне нақты қажетті координациямен қалыпқа келтіру кезінде бірнеше рет қолдануға болады (мысалы, білік типтес орталық қуысы бар конустық бөлшек беттері, иінді білік беттеріндегі фрезерленген жазықтықтар және т.б.).

Технологиялық негіздер жоғары дәлдікпен өңделеді. Оларды таңдау кезінде мына қағидаларға сүйенеді:

Негіз болып табылатын беттер бірінші кезекте өңделеді;

Дайындаушы зауыт жасаған негіздерді қолдануға тырысу;

Салыстырмалы орналасу дәлдігімен байланысты беттер бір құрылғыда өңделеді (ортақ біліктілік, біліктердің перпендикулярлылығы, параллельділігі);

Орталық негіз ретінде біліктердің орталық саңылауларын, шанахқтың бөлшектердің технологиялық саңылалуларын және т.с.с. алған жөн;

Қалпына келтіру кезінде технологиялық немесе өлшем негізі ретінде сақталып, жөндеуді талап етпейтін негізгі немесе қосымша беттерді алады;

егер қалпына келтіру кезінде бөлшек барлық беті бойынша өңделуге тиіс болса, бір орнатылу кезінде барлық негізгі және қосымша беттерді өңдеп шығуға болатындай технологиялық негізді алу қажет; ондай мүмкіндік болмаған жағдайда технологиялық негіз ретінде бір рет орнатылуы кезінде бірінші кезекте негізгі немесе қосымша беттерді өңдеуге мүмкіндік беретін бет (немесе беттердің қосындысы) таңдалады;

қабылданған технологиялық негіз технологиялық үдерістің барлық қадамдарында сақталуы тиіс (негіздердің тұрақтылығы принципі), ол мүмкін болмаған жағдайда келесі негізді таңдау кезінде өңделетін бетпен тікелей өлшемді түрде байланысатын бөлшектің өңделген бетін алады;

Бастысы, технологиялық негізді таңдағанда беттің (немесе технологиялық негізді құрайтын беттер қосындысының) бөлшекке минималды, сол уақытта қажетті дәрежедегі бос кеңістікті қалдыру тиіс екендігін есте сақтаған жөн.

2. Бөлшек ақауларына талдау жүргізу және жөндеу сызбаларының ресімделуі

Талдау бөлшектің ақауларын жөндеудің тиімділігін анықтау үшін жасалады. Бөлшектің қызметі мен конфигурациясын, сапасының көрсеткіштерін, қолдану жағдайлары мен тәртіптерін ескере отырып, ақаудың әрқайсысының бөлшекті тиімді және қауіпсіз қолдану мүмкіндігіне әсер ету дәрежесін талдау қажет.

Шекті ақау – бұл ақау кезінде бөлшекті мақсатты түрде қолдану мүмкін емес немесе қауіпсіздік ережелеріне сәйкес тыйым салынады.

Мардымды ақау – бұл ақау бөлшекті мақсатты түрде қолдануға және оның қолдну мерзіміне айтарлықтай әсер етеді, бірақ шекті дәрежеде емес.

Мардымсыз ақау - бұл ақау бөлшекті мақсатты түрде қолдануға және оның қолдну мерзіміне айтарлықтай әсер етпейді.

Ақаулардың белгілі бір үйлесімі кездескенде, әр ақау жеке-жеке мардымсыз немесе мардымды болып бағаланса да, біріккен кезде ақаулардың шекті түріне жатқызылуы мүмкін. Сондықтан тозған бөлшекті бетінде кездескен ақауы жөндеуге келетін өлшемнен асып кеткен кезде ғана емес бірнеше ақаулардың қосындысы (мардымды және мардымсыз) жөндеуді экономикалық жағынан тиімсіз еткен кезде де істен шығару қажет.

Ақауларды талдау негізінде бөлшектерді қалпына келтірудің технологиялық үдерісін зерттеуге арналған жұмыстың құрылымдық құжаты болып табылатын жөндеу сызбаларын жасайды.

Жөндеу сызбасында қалпына келтірілген бөлшек суреті, оған қойылатын техникалық талаптар, жөндеудің құрастыру сызбасы, оларды жөндеудің әдістері көрсетілген ақаулар кестесі, қалпына келтіруге қабылданбайтын ақаулардың шарттары мен тізімі, қалпына келтірудің негізгі технологиялық бағдарының ұсыныстары міндетті түрде көрсетілуі тиіс. Қажет болған кезде жөндеу сызбасында негізделу бойынша ұсыныстар мен жөндеудің санаттық өлшемдері беріледі.

Бөлшектің суретін А3 үлгісіндегі беттің сол жақ бұрышының үстінде орналастырады. Жөндеу сызбаларын басқа үлгідегі беттерде де бейнелеуге рұқсат етілген, бірақ оның өлшемі А1 үлгісінен аспауы тиіс.

Жөндеу сызбаларында жуан тұтас (негізгі) сызықпен жөнделуге, кейіннен өңделуге тиісті беттерді бейнелейді. Суреттің қалған бөлігін тұтас жіңішке сызықпен салады.

Техникалық талаптарда өлшемдердің рұқсат етілген ауытқулары, қалпына келтірілген беттердің тегіс еместігі, қаттылықтың шашыраңқылығы, тесікшелердің, ойықтар мен қатпарланулардың рұқсат етілуі, жағылған қабаттың жабысу күші және т.б. белгілі бір әдісті қолдануға шартталған параметрлер және қалыпқа келтіру үдерісінде беттердің орналасуының сақталуы тиіс бағыттары көрсетіледі.

Ақаулар кестесінде ақаулардың нөмірлері мен атаулары, ақаулыққа түскен және жөндеуге жарамды бөлшектердің жалпы санынан қайталану коэффициенті, ақауларды қалпына келтірудің

негізгі және қолдану мүмкіндігі бар әдістер көрсетіледі. Ақауларды дәнекерлеу, балқыту, шашып жағу және т.б. әдістермен қалыпқа келтірген кезде материалдың атауы, белгіленуін, қорғағыш ортасын белгілейді. Ақаулар кестесінің астында қалыпқа келтіруге қабылданбайтын ақаулардың шарттары мен тізімі орналасады. Сызба жиегінің оң жақ үстіңгі бұрышында категориялық өлшемдер кестесін көрсетеді.

3. Ақауларды қалпына келтіру әдістерін таңдау

Қазіргі заманда жөндеу өнеркәсіптері бөлшектерді қалпына келтірудің тәжірибелермен тексерілген көптеген әдістерімен таныс. Бұл әдістер тозған және бұзылған бөлшекке жұмыс жасау қабілетін қайтара алады. Бұл әдістерге жөндеу өлшемдерінің, қосымша бөлшектер, пластикалық деформация, электролиттік және газотермиялық қаптау, балқыту және т.б. жатады. Алайда бөлшекті қалпына келтірудің аталған әдістерінің барлығы бір-біріне барабар емес.

Жөндеу өлшемдерінің әдісін қолданған кезде қосалқы бөліктермен, техникалық құжаттамамен қамтамасыз ету жүйесі күрделене түседі, тізімі кең бөлшектердің үлкен қоры қажеттілігі туындайды. Сонымен қатар берілген әдісті қайталап қолдана беру бөлшектің беріктік қорын азайтады, тозуға төзімділігін кемітеді, себебі бұл кезде әртүрлі жолдармен беріктетілген металдың беткі қабаты алынады.

Қосымша бөліктер әдісін қолданғанда бұйымды қалпына келтірудің шығындары әлдеқайда жоғарылайды, бұл көптеген жағдайларда қолданылатын әдістің экономикалық тиімсіз саналуына әкеліп соғады. Әсіресе, бұл әдісті ақаулары мардымсыз бөлшектер үшін қолданған тиімсіз.

Қарапайым әрі экономикалық жағынан тиімді саналатын пластикалық пішінін өзгерту әдісі шектелген қолданылу аясына ие және нақты бұйымды қалпына келтіруге оның құрылымының ерекшеліктеріне байланысты мүмкін болмай қалу жағдайлары жиі кездеседі.

Қолда бар әдістердің ішінен барынша тиімдісін таңдау үшін қаптаманың өздерін және нақты бөлшекті қалпына келтіруге қабілеттілігін бағалау қажет. Бөлшекті қалпына келтірудің әдісін таңдау бағытында алғашқы тәжірибелік және теориялық зерттеулерді В.А. Шадринчев жасалған. Ол ұсынған әдістемеге сәйкес бөлшекті қалпына келтіру әдісі кезекті қолданылған үш критерий негізінде таңдалуы тиіс, ол критерийлер:

қолдану мүмкіндігі, төзімділігі, техникалық-экономикалық тиімділігі. Кейіннен бұл әдістеме, әсіресе, бірінші және үшінші критерийлер үшін нақтыланып, жетілдіріліп, тәжірибе жүзінде қолдануға оңай болатындай икемделді.

Қарастырылатын әдістемеге сәйкес қалпына келтірудің таңдалған әдісі (ҚӘ) үш коэффициенті бар (f) функциясы ретінде қарастырылады:

$$CB = f(K^* K_d, K), \quad (20.1)$$

мұндағы K^* — бөлшектің технологиялық, құрылымдық, эксплуатациялық ерекшеліктерін ескеретін әдісті қолдана алу коэффициенті; K_d — берілген бөлшекті қалпына келтіруге жарамды, қалыпқа келтіру әдісімін қамтамасыз етілетін төзімділік коэффициенті; K_3 — қалпына келтіру әдісінің өнімділігі мен үнемділігін сипаттайтын техникалық-экономикалық тиімділік коэффициенті.

Қалпына келтірудің тиімді әдісін таңдаудың жалпы әдістемесі екі кезеңнен құралады:

1. Қалпына келтірудің әртүрлі әдістерін қарастыра отырып, K^* коэффициентін қанағаттандыратын мәнге ие әдіс түрін таңдайды.
2. Қалпына келтірудің әртүрлі әдістерін қарастыра отырып, K^* коэффициентін қанағаттандыратын әдісті таңдап, қалпына келген бөлшектердің жөндеу аралығындағы жұмысты қамтамасыз ете алатын, яғни K_d беріктік коэффициентін қанағаттандыратын мәнге ие әдіс түрін таңдайды.
3. Қажетті K_d мәнін қанағаттандыратын екі немесе одан да көп қалпына келтіру әдісі анықталса, олардың ішінен K_3 мәні ең үлкен әдіс түрі таңдалады.

Бөлшектерді қалпына келтірудің рационалды түрін таңдау кезінде субъективті пікірлердің алдын алу үшін қолданылу коэффициенті енгізілген, оның мәні екі деңгеймен анықталады:

1 — бөлшекті қалпына келтіру әдісі барлық параметрлері бойынша берілген бөлшекті қалпына келтіру үшін қолдануға лайық;

0 — бөлшекті қалпына келтіру әдісі берілген бөлшекті қалпына келтіру үшін қолдануға лайықсыз.

Белгілі бір бөлшекті қалпына келтіру кезінде әдістерді қолдану мүмкіндігі жалпыланған көрсеткіш бойынша есептеу нәтижесіне сәйкес бағаланады.

$$Y = \prod Z_i, \quad (20.2)$$

$i=1$

бұл жерде Z_i — жалпылама көрсеткіш сияқты екі мәнді ғана қабылдай алатын жеке көрсеткіштер: 1 — берілген параметр бойынша әдіс бөлшек параметріне жауап береді (қолданыла алады); 0 — берілген параметр бойынша әдіс бөлшек параметріне жауап бермейді (қолданыла алмайды).

Берілген есепті шығару сызбасы 20.2-суретте берілген.

Беріктік коэффициенті — K_d үш айнымалысы бар функция ретінде анықталады:

$$K_d = f(K_{ж}, K_{ш}, K_{ж}), \quad (20.3)$$

мұндағы $K_{ж}$, $K_{ш}$ и $K_{ж}$ — сәйкесінше жемірілуге қарсылық, шыдамдылық және жабысу коэффициенттері.

Беріктік коэффициенті барынша үлкен мәнге ие коэффициенттің мәніне ие (20.3).

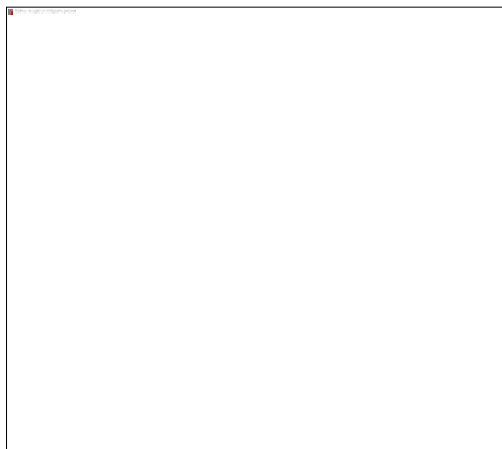
Жемірілуге қарсылық пен шыдамдылық коэффициенттерінің мәндері жаңа және қалпына келтірілген бөлшектерді сенділік және эксплуатациялық салыстырмалы тәжірибелер негізінде анықталады.

Жабысу коэффициентін анықтау жолы күрделірек, ол мына формуламен есептеледі: (20.4)

$$K_{ц} = 4/4, \quad (20.4)$$

мұндағы 4 — берілген металл үшін негізгі металл мен қапталған қабат арасындағы байланысу беріктігінің тәжірибелік мәні, кгс/мм²; 4 — байланысу беріктігінің эталлондық мәні, кгс/мм².

Негізгі металл мен қапталған қабат арасындағы байланысу беріктігінің тәжірибелік мәнін штифтті беттен жұлып алу әдісімен анықтайды. Байланысу беріктігінің эталондық мәндері: айтарлықтай ұрылу



20.2-сурет. Жалпылама көрсеткішті есептеудің блок-сұлбасы: X — қалпына келтірілетін бөлшектің параметрлері (X_1 — материал түрі; X_2 — бет түрі; X_3 — сыртқы диаметр, мм; X_4 — ішкі диаметр, мм; X_5 — беттің қажетті өлшемі, мм; X_6 — айнымалы таңбалы жүктемеге қатыстылығы; X — түйіндесу түрі; Z — қалпына келтірудің технологиялық сипаттамалары (Z_1 — әдіс қолданылып жатқан металл мен қорытпа түрі; Z_2 — қалпына келтірілетін беттің түрі; Z_3 — минималды түрде рұқсат етілген қалпына келтірілетін сыртқы диаметр, мм; Z_4 — минималды түрде рұқсат етілген қалпына келтірілетін ішкі диаметр, мм; Z_5 — өсірілетін немесе беріктетілетін қалыңдық, мм; Z — қалпына келтірілетін бетке түсетін жүктеме түрі; Z — қалпына келген беттің түйіндесулері мен қондырулары)

немесе айныма таңбалы жүктеме түсетін сыртқы болат қаптамалары үшін — 50 кгс/мм^2 ; ұрылу немесе айныма таңбалы жүктемесі мардымсыз сыртқы болат қаптамалары үшін — 20 кгс/мм^2 ; ұрылу немесе айныма таңбалы жүктемесі жоқ, болат, шойын немесе алюминий қорытпаларынан жасалған мойынтірек астына кіретін ішкі беттер үшін — 5 кгс/мм^2 ; ұрылу немесе айныма таңбалы жүктемесі жоқ, кеуектілігімен сипатталатын, түйіндесу кезінде жеткілікті мөлшердегі майлану жағдайларында жұмыс жасайтын сыртқы немесе ішкі болат және шойын беттер үшін — 4 кгс/мм^2 .

K_{cc} коэффициентінің мәндері бірден жоғары бола алмайды.

Берілген есептің шешілу жолы 20.2 – суретпен бірдей.

Бөлшекті қалпына келтірудің уақыт аралығына шаққанда емес алынған өнімнің бірлігі үшін экономикалық нәтижесін анықтау кезінде қалыпқа келтірудің салыстырмалы өнімділігін ескеру қажет.

Қалыпқа келтірудің өнімділігін салыстыру, мысалы, балқыту арқылы әдісті қарастырсақ, белігілі бір қиындықтармен байланысты болмайды. Бір-бірінен едәуір айырмашылықтары бар әдістерді салыстыру кезінде қиындықтар пайда болады. Оған жол бермеу үшін шартты бөлшек түсінігі енгізіледі. Шартты бөлшек ретінде диаметрі 40 мм, ұзындығы 100 мм және бір жағына тозу көлемі 0,2 мм болатын қуыс белдік қабылданған (пластикалық деформация әдістеріне қолданыла алады).

Әртүрлі әдістердің өнімділігі алдын ала дайындыққа (таңдалған әдіс ішінде қажет болса), қалыпқа келтірудің өзіне (тарату және өсіру), механикалық өңдеуге жұмсалатын негізгі уақытқа сәйкес анықталып, қолмен жасалатын доғалық балқыма қаптау өнімділігімен салыстырылып отырды. Өнімділік коэффициентінің мәні мына тәуелділікке сәйкес анықталды

$$K = \frac{t^*}{t} \cdot \frac{f_t}{f_c} \quad (20.5)$$

Бұл жерде t^* , f_t — қолмен балқытып қаптау және t -әдісімен шартты бөлшектің қалпына келуіне сәйкесінше жұмсалатын негізгі уақыт.

4. Операцияларды орындау кезектілігі

Бөлшекті қалпына келтіру кезінде бірқатар қадамдар келесі кезектілік бойынша орындалады:

Бірінші кезекте дайындық қадамы орындалады (тазалау, майсыздандыру, түзеу, негізгі беттерді қалпына келтіру);

Қолданыс кезінде пайда болған кемістіктерді жөндеуге немесе тозған беттерге дұрыс геометриялық пішін, соның ішінде арнайы пішін (мысалы, электродоғалық қаптау кезінде «жыртылған» бұrandаны кесу, жырықтарды фрезерлеу) беруге арналған механикалық өңдеу;

Тозған беттерді өсіру (балқыту, тозаңдау және т.б.). Бұл кезде бірінші кезекте бөлшекті жоғары температураға дейін қыздыратын әрекеттерді (дәнекерлеу, балқыту, термиялық өңдеу) жасайды. Егер қажет болса, бөлшектерді екінші рет түзетеді. Кейіннен қыздыруды талап етпейтін әрекеттер орындалады (хромдау, темір жағу және т.б.);

соңғы өңдеу (қырнау, фрезерлеу, темірді соғу және т.б.);

сапаны бақылу әрекеттерін технологиялық үдеріс соңына белгілейді және барынша жауапты қадамдар жасалғаннан соң орындалады.

Қадамдар жазбалары қысқа түрде жүргізіледі, мысалы: 05 — термиялық (шлицтерді босату); 10 — қырнау (шлицтерді кесу); 15 — балқыту (шлицтер үшін бетті вибродоғалық балқыту); 20 — қырнау (шлицтер үшін бетті жону); 25 — фрезерлік (шлицті фрезерлі); 30 — темір соғу (үш тозған мойындар үшін таспаны дайындау) және т.б.

5. Бөлшекті қалпына келтірудің технологиялық құжаттамасы

Бөлшекті қалпына келтірудің технологиялық үдерісін бағдарлық, бағдарлық-операциялық, операциялық сипаттаулар арқылы жеткізуге болады. Құжаттардың бір реттік (БТУ) және үлгілік (топтық) технологиялық үдеріс (УТУ, ТТУ) құжаттарының жиынтығы міндетті түрде 20.2-кестенің мәліметтеріне сай болуы қажет. Бағдарлы карта (БК) жиынтықтың құрамдас және міндетті бөлігі болып табылады.

Технологиялық үдерістің бағдарлық және бағдарлы – операциялық сипатталуы кезінде үдерісті орындаудың технологиялық кезеңділігі жағынан толықтай сипаттайтын негізгі құжаттардың бірі – бағдарлы карта.

Технологиялық үдерісті операциялық сипаттауы кезінде бағдарлы карта мекен – жай ақпараты (цех, аймақ, жұмыс орыны, операция номері), операция атауы, операцияны орындау кезінде қолданылатын құжаттар тізімі, технологиялық құралдар мен еңбек шығыны көрсетілетін жиынтық құжат қызметін атқарады.

Технологиялық тәртіптерді МЕМСТ 3.1121—84 4 – бөліміне сәйкес орналастыру қажет.

Эскиздер картасы (ЭК) — бұл құрамында эскиздер, сызбалар, ақаулар, кестелер, үдерісті, өтпені немесе операцияны жүзеге асыруға қажетті техникалық талаптар, операцияны қауіпсіз түрде жүзеге асыруға көсектесетін түсініктеме әдістер мен құралдары бар графикалық технологиялық құжат.

Бағдарлы және бағдарлы – операциялық үдерістер үшін бөлек эскиз карталарын жасау қажеттілігі әзірлеушімен шешіледі. Эскиздер картасы күрделі жөндеудің негізгі сызбасы мен нұсқаулығына сүйеніп жасалады. Қалпына келтіру үдерісіне жасалған эскизде ақаулардың номерлері мен атаулары, техникалық талаптар, өңделетін беттердің номерлері көрсетілуі тиіс. Дұрыс рәсімделген эскизде суреттер саны минимальді болады және оны оқу барысы қиындық тудырмауы қажет. Берілген беттің өңделуіне немесе жүзеге асып жатқан үдеріске қатысы жоқ бөлшектің тетіктері, өлшемдері эскизде көрсетілмейді. Технологиялық негіздердің, тіректердің, қысқыштардың және орналастырушы құрылғылардың шартты белгілері МЕМСТ 3.1107—81 сай болуы тиіс.

6. Жөндеу шығындарын есептеу ерекшеліктері

Бөлшекті қалпына келтірудің технологиялық үдерісі кемелдігінің дәрежесін сипаттайтын негізгі экономикалық көрсеткіш қалыпқа келтірудің өзіндік құны болып табылады,

м

4

0

0

0

Бөлшекті қалыпқа келтірудің технологиялық үдерісіне құжаттардың жиынтығы

Құжат тың шарт ты түр де	Құжат түрі (нысанның белгіленуі)	Технологиялық үдеріс					
		Бір ретті			Үлгілік(топтық)		
		Технологиялық үдеріс сипаты					
		Бағдар лы	Бағдар лы – опера ция	Опера циялық	Бағдар лы	Бағдар лы – опера ция	Опера циялық
НБ	Негізгі бет (2 немесе 3 - нысан МЕМСТ (ЗЛ105—84)	-	-	-	-	-	-
ТҚТ	Технологиялық құжаттама тізімдемесі (5, 5а -нысан МЕМСТ ЗЛ 122-84)	-	-	-	-	-	-
Э	Эскиздер картасы (7, 7а немесе 8, 8а - нысан МЕМСТ ЗЛ	+	-	-	+	+	+
Б	Бағдар картасы (2 – 16 - нысан, МЕМСТ ЗЛ 122—84)	+	+	+	+	+	+
ҮТУ/У	ҮТУ картасы (ҮТУ) (1, 1а - нысан МЕМСТ З Л121-84)				-	-	-
ВТП/У	ҮТУ (ТТУ) бойынша тізімдеме (6, 6а – нысан МЕМСТ ЗЛ				+	+	+
тн	Технологиялық нұсқау (форма 5, 5а МЕМСТ ЗЛ 105—84)	-	-	-	-	-	-
ЖК	Жинақтау картасы (7, 7а - нысан МЕМСТ ЗЛ 123—84)	-	-	-	-	-	-
ҚТ	Қамтамасыз ету тізімдемесі (3, 3а - нысан МЕМСТ ЗЛ	-	-	-	-	-	-
О	Механикалық өңдеудің операциялық картасы (1, 1а немесе 2, 2а- нысан МЕМСТ ЗЛ404-74)	-	-				

20.2 – кестенің соңы

Құжат тың шартты түрде белгі ленуі	Құжат түрі (нысанның белгіленуі)	Технологиялық үдеріс					
		Бір ретті			Үлгілік (топтық)		
		Технологиялық үдерісті сипаттау					
		Бағдар лы	Бағдар лы опера ция лық	Опера ция лық	Бағдар лы	Бағдар лы опера ция	Опера ция лық
o	Доғалық немесе электрқождық дәнекерлеудің операциялық картасы (1, 1a – нысан МЕМСТ*- 3.1406-		—	—			
o	Нүктелік қатынасты және тігістік қатынасты дәнекерлеудің операциялық картасы (7, 7a – нысан		—	—			
o	Тоғыстырылған жанаспалы дәнекерлеудің операциялық картасы (9, 9a – нысан МЕМСТ 3.1406-74)		—	—			
o	Балқытудың операциялық картасы (9, 9a – нысан		-	-		-	-
o	Темірді соғу, темір соғу – жинақтау және электромонтаждаудың операциялық карталары (1, 1a,		-	-		-	-
o	Газ жалынды пісіру және дәнекерлегішпен дәнекерлеудің операциялық картасы (3, 3a – нысан		—	—			
o	Полимер қаптамаларды жағудың операциялық картасы (3, – нысан МЕМСТ 3.1414-73)		—	—			
o	Техникалық бақылаудың операциялық картасы (2, 1a – нысан МЕМСТ 3.1502-74)		—	—		—	—
o	Сынақтардың операциялық картасы (2, 1a – нысан		-	-			

Ескерту «+» — міндетті құжат; «—» — құжат орындаушының шешіміне байланысты әзірленеді.

оның ішінде бөлшекті қалпына келтіруге шығындалған қаражат мына калькуляциялық тізбектер арқылы топтастырылады:

$$C_{\text{в}} = C_{\text{из}} + C_{\text{м}} + C_{\text{зпо}} + C_{\text{зпд}} + C_{\text{сн}} + C_{\text{ц}} + C_{\text{озр}} + C_{\text{рсэо}} + C_{\text{б}} + C_{\text{п}}, \quad (20.6)$$

мұндағы $C_{\text{тоз}}$ — тозған бөлшектің құны, р.; $C_{\text{м}}$ — бөлшекті қалпына келтіру үшін қолданылатын материалдар құны, р.; $C_{\text{е.а}}$ — кірістен келген сыйақыны санамағанда, өндірістік жұмысшылардың сыйақысын қоса алғандағы негізгі жалақылары, р.; $C_{\text{к.е.а.}}$ — өндірістік жұмысшылардың қосымша жалақысы, р.; $C_{\text{эқ}}$ — әлеуметтік қажеттілік аударымдары, р.; $C_{\text{ц}}$, $C_{\text{озр}}$, $C_{\text{рсэо}}$ — құралдарды қолдану және күтуге жұмсалатын цехтік, жалпы зауыттық тізімдемелерінің көлем, р.; $C_{\text{ж}}$ — жарамсыздықтан келетін шығын, р.; C — басқа да шығындар, р.

Әр топтың шығыны элементтерінің мазмұны 20.3 – кестеде келтірілген.

$$C_{\text{зпо}} = T_{\text{ш}} C_{\text{ц}}$$

мұндағы $T_{ш}$ — қадамды орындаудың бір реттік уақыты, мин; $C_{ч}$, — маманның (жұмысшының) бір сағат уақытын төлеу тарифі, р.

20.3 — кесте

**Бөлшекті қалпына келтіруге кететін шығындардың
калькуляциялық топтарына қосылатын шығындар**

Калькуляциялық тармақтың аталуы	Шығын тармағына енетін шығындардың құрамы
Тозған бөлшек құны — $C_{тоз}$ Шикізат пен материалдар — шм Негізгі еңбекақы — $C_{неа}$ Қосымша еңбекақы $C_{қеа}$	Егер жөндеу қоры алынған болса, онда $C_{тоз}$ металл сынығының немесе келісім шарт бағасы арқылы анықтауға болады, ол кезде тасымалдау — дайындау мен бақылау — сұрыптау шығындарын ескереді , Бөлшекті жөндеу кезінде тікелей жұмсалатын шикізат пен материалдардың құны. Негізгі материалдар (бөлшекке жұмсалатын) мен қосымша материалдарға (технологиялық үдерісті қамтамасыз етуге — ысқылау, газ алу көзі, флюс және т.б. жұмсалған қаражат). Бұл шығындарға тасымалдау — дайындау бөлшекті қалпына келтіру кезінде тікелей жұмысқа қатысатын жұмысшылардың негізгі еңбек ақысы (бағам бойынша, тарифке сәйкес төлеу, сыйақыларды қоса алғандағы барлық түрдегі үстем ақы, кірістен төленетін сыйақы Еңбек туралы заң мен келісімшартқа сәйкес өндірісте атқарылмаған уақыт үшін төлемдер (жұмсалмаған демалыстың өтемақысы, оқыту үшін төлем және т.б.).

Калькуляциялық тармақтың аталуы	Шығын тармағына енетін шығындардың құрамы
Өлеуметтік қажеттілік аударымдары $C_{ақ}$	Тағайындалған заңнамалық нормаларға сәйкес еңбек ақыны төлеу қорынан міндетті аударылатын төлемдер: мемлекеттік сақтандыру органдарына — 5,4 %, зейнет ақы қорына — 28 %, жұмыс берушіден еңбек ақы қорына — 1 %; міндетті медициналық сақтандыруға — 3,4% (қалалық қор), міндетті медициналық сақтандыруға — 0,2 % (федералды қор), жұмыспен қамту қорына — 1,5%
Цехтің жөнелтпе шығындары — $C_{ц}$	Шығындардың кешенді пропорционалды емес тізімі, оның құрамында цехтың басқарушы аппаратының еңбек ақысы, қосымша және көмекші жұмысшылар жалақысы, құрылыстар мен ғимараттардың өтемпұлы, құрылыстар мен ғимараттардың ағымдағы жөндеу шығындары, канцеляриялық шығындар; энергия мен отын, құрал - сайман шығындары және т.б. кіреді.
Жалпы зауыттық жөнелтпе шығындар $C_{жзш}$	Цех шығындарын қараңыз, бірақ тек зауыттың басқару қызметі, құрылыстар, ғимараттар мен қызмет көрсету бөлімшелеріне қатысты жерлері
Құрылғыларды қамтамасыз ету және қолдану шығындары $C_{ққш}$	Құрамында зауыттың ішкі көліктерінің шығыны, құрылғылардың амортизациялық шығыны мен оны жөндеу, қызмет көрсету, саймандардың тозу шығындары бар жалпы зауыттық калькуляциялық шығындардың кешенді пропорционалды емес тізімі
Жарамсыздық шығындарыа — $C_{ш}$	Жарамсыздық шығындары қалпына келтіру нәтижесінде жұмысқа жарамды бөлшектердің шығыуы арқылы есептеледі, есептік калькуляцияларда ғана ескеріледі.
Басқа шығындар — $C_{б}$	Салық, жинау, арнайы бюджеттік емес қорларға аударулар, ластаушы заттарды шекті рұқсат етілген шығарылымдары үшін төлемдер, мүлікті міндетті сақтандыру, жалға алу үшін төлеу кіреді

$C_M \quad ^\wedge M C_{ean}, C_{eaq} \quad ^\wedge C_{eaq} C_{ean},$

$C_{en} \quad ^\wedge en(C_{ean} + C_{eaq}), C_{ц} \quad ^\wedge ц C_{ean};$

$C_{озр} \quad ^\wedge озр C_{ean}; C_{резз} \quad ^\wedge резз C_{ean};$

$$C_n = X_n(C_B - C_n) = X_n C_B / (1 + X_n) \quad (20.8)$$

20.4-кестеде 20.8-формулада берілген коэффициенттер мағыналарының диапазоны көрсетілген

20.8 – формуладағы коэффициенттер

Коэффициент	Мағыналар диапазоны
Шақырым — жөндеу	
дәнекерлеу	0,7... 1,1
Гальваникалық	0,3 ...0,7
Қосымша бөлшекті	1,0 ...1,8
орнықтыру	
шашып жағу	0,6... 1,2
Механикалық өңдеу	0,05...0,2
желімдеу	0,12...0,4
^зпд	0,1 ...0,18
КСн	0,395
қц	0,85...1,05
Зр	0,55...0,70
^рсэо	0,65...0,85
кп	0,05...0,01

Егер бөлшекті қалпына келтіру ақаулық технология арқылы жасалса, оның өзіндік құны мына формуламен анықталады:

$$C_{в} = X_{X} \text{ ПА } o^*, \quad (20.9)$$

$$i=1j=1$$

мұндағы $C^*_{\#}$ — j операциясының i ақауын жөндеу кезіндегі өзіндік құны; $C_{во}^*$ (20.6) формуласы көмегімен анықталады, p_+ ; p_- — i ақаудың қайталану коэффициенті; n — жөндеуді қажет ететін ақаулар саны; m — i ақауын жөндеуге қажетті операциялар саны.

$$C_{в} = \sum_{i=1}^n K_i \cdot C_{в,i}, \quad (20.10)$$

$$i=1$$

Бұл жерде K_i — бағдарлы коэффициент $K_i = 1,0$

бағдарлы технология бойынша :

n —

$$\sum_{i=1}^n$$

Бөлшекті қалпына келтірудің бағдар саны; C_b — i бағдар бойынша бөлшекті қалпына келтірудің өзіндік құны ($C_{b|}$ - 20.6 – формуламен анықталады), р.

7.Құрастырудың технологиялық үдерісін жасау

Құрастыру технологиясы құжатқа ұқсас және бұйымды жинақтаудың операция кезектілігі мен ауысуларды еңбек шығындарын, материалдар, электр энергиясы, қажетті құрал саны, жабдықтылу шығындарын техникалық-экономикалық есептеулерімен қоса алады.

Жинақтау технологиялық үдерісін жасау көлік құрастыру саласындағы жинақтау жетістіктері, өндірістік ресурстар, материалды және еңбек, энергетикалық шығындарды азайту қажеттілігі, жұмысты механикаландыру және автоматтандыру, жөндеу кәсіпорындарының алдыңғы қатарлы тәжірибесін, жинау үдерісін ұйымдастырудың дамыған формаларын қолдану және барынша жақсы еңбек жадайларын құру қажеттіліктеріне сүйенеді.

Жинақтау технологиялық үдерісін жасау ӨТДБЖ және ТҚБЖ және т.б. құжаттардың негізінде кезең-кезеңімен мынадай кезектілікпен жүргізіледі:

құрастырушы сызбаларды технологиялық талдау, бұйымды жинақтау бірліктеріне бөлуді нақтылау, бұйым мен оның бөліктерінің технологияландыру мен жөндеуге жарамдылығын бағалау, оларды жақсарту бойынша нұсқауларды жасау;

жоспарлы тапсырмаларды талдау және жинақтау үдерісінің ұйымдастыру формасын таңдау;

негізгі байланыстарды өлшемді талдау (қолдану және жөндеу кезіндегі өлшемдердің ауысып отыруын ескеріп) және жинақтаудың әдісі мен толықтай бұйым үшін әдістер үйлесімін таңдау;

техникалық шарттарды және байланыстарды жинаудың, бұйымдарды түйінді және жалпы жинаудың техникалық ережелерін жасау (нақтылау), құрастыру бірліктері мен бұйымдарды тексеру, сынау және ретке келтіру;

бұйым үлгісін сынамалы түрде жинау және бұзу, бұйымды және оның бөліктерін жинаудың сызбаларын құру, толымды картаны жасау;

операциялар мен өтілімдердің кезектілігін, құрамын, мазмұнын анықтау және оңтайландыру;

технологиялық үдерісті нормалау;

стандартты құралдар мен жабдықтар санын анықтау және таңдау, технологиялық жабдықтаудың стандартталмаған құралдарына тапсырыс беру (оның ішінде сынау, бақылау және тасымалдау);

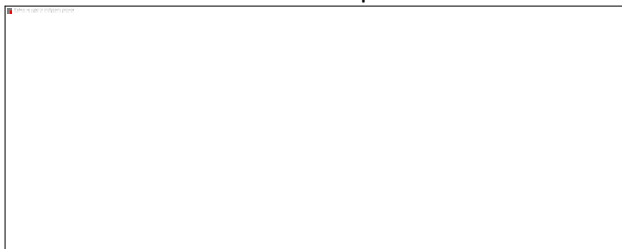
ағымдық тізбекті жоспарлау, жинақтау операцияларын үйлестіру және тізбекті (аймақ пен цех) ұйымдастыру мен жоспарлауды жасау;

қауіпсіздік техникасының талаптарын, өндірістік санитария мен қоршаған ортаны қорғау ережелерін анықтау;

бұйымдарды жинаудың қабылданған технологиялық үдеріс әдісін техникалық-экономикалық талдау және негіздеу, технологиялық құжаттаманы әзірлеу.

Жинақтаудың технологиялық үдерісін жасаудың барынша жауапты, күрделі, көп еңбек қажет ететін бөлігі - операциялардың, өтілімдердің кезектілігін, құрамын, мазмұнын анықтау және оңтайландыру болып табылады. Бұл кезде өндіріс типі

Бөлшектер

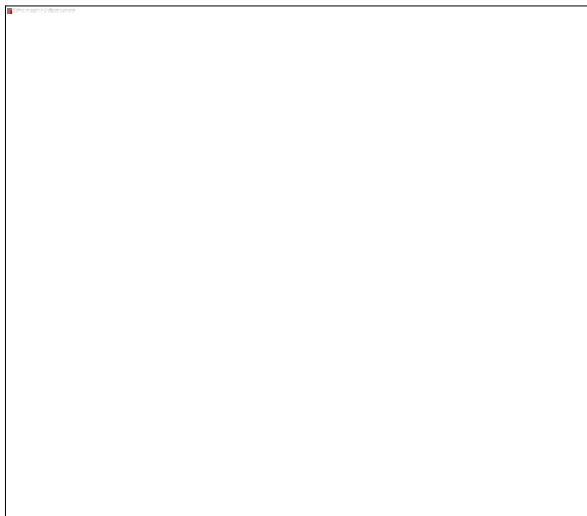


20.3-сурет. Жалпы жинау сызбасы

жеке, сериялы, жаппай), жұмыстың қолжетімділігі мен ыңғайлылығы, құрылымдық бөліктерді құрастырудың рационалды кезектілігі, бірқатар операцияларды орындау кезіндегі технологиялық қамтудың бірыңғай құралдарын қолдану.

Бұйымды немесе оның тетігін жинақтаудың (бұзудың) кезектілігін шартты белгілер арқылы графикалық сурет ретінде бейнелеу бұйымды *сызбалық жинау* (бұзу) деп аталады. Бұйымды технологиялық талдаудан кейін сызбаны құрастыру үшін оны бірінші, екінші және т.б. одан да жоғары реттегі түйіндерге жіктейді.

Сызбаларды бұйымды біріктіріп жинау (бұзу) үшін әр түйінге бөлек құрастырады. Бұйымның жалпы құрылу сызбасы 20.3-суретте көрсетілген. Бұйымның әр элементі сызда шартты түрде



20.4 - сурет. Түйінді жинақтау сызбасы:

НД — негізгі бөлшек; *Б* — бөлшек

үш бөлікке бөлінген тік төртбұрыш түрінде көрсетіледі. Жоғарғы бөлікте элемент атауы, төменгі жақта – оның белгіленуі (индексі), оң жақ төменгі бөлікте – аталуы бір элементтер саны көрсетіледі. Элементтер индекстері сызба мен спецификациядағы бөлшектер мен түйіндер санына сәйкес келеді. 20.4 – суретте бұйымды түйіндеп жинау сызбасы берілген, жалпы жинау жолы 20.3 – суретте көрсетілген.

Жинау сызбасын негізгі бөлшектен (түйіннен) бастайды да дайын бөлшек (түйінмен) аяқтайды. Олардың арасында білік сызығы өтеді, оның үстінде қосылатын бөлшектер, астында жинақталу бірліктері жазылады. Жинақтау сызбасын, керісінше, бұйымнан (түйіннен) бастап, негізгі бөлшекпен (түйінмен) аяқтайды. Бөлшектің құрам бөліктерін орнату мен шешудің кезектілігін жинау мен бұзу техникалық операциясы мәселесін шешу барысында анықтайды.

Қажеттілік туындаған жағдайда құрастыру сызбасында бақылаушы операциялардың орналасуын көрсетеді, жинақтау және бақылаушы операциялардың құрамын анықтайтын қосымша жазулар жасалады, мысалы «дәнекерлеу», «... қоса бұрғылау», «... саңылауын реттеу» және т.б.

21-ТАРАУ. БӨЛШЕКТЕРДІ ҚАЛПЫНА КЕЛТІРУ

1. «Шанақты» бөлшектер класы

Автокөліктің шанақ бөлшектеріне цилиндрлер блогының бастиегі мен блогын, таратушы тегершіктің қақпағы, майлы және сұлы сорғының сырты, әртүрлі қартерлер — ажырату, беріліс қорабы, таратушы қорап, көпір, басқару механизмі және т.б. бөлшектер жатады. Олар әдетте шойын (КамАЗ қозғалтқышының блоктары СЧ-21 сұр шойынынан, ЯМЗ – қоспалы шойыннан және т.б.) АЛ4 және АЛ9 алюминий құймаларынан (ЗМЗ цилиндрлерінің блогы, КамАЗ бен ЗМЗ цилиндрлерінің бастары) жасалады.

Шанақ бөлшектері агрегаттың бөлшектерін орналастыру үшін араналады, олардың бойында: саңылаулар, мойынтірек, төлке, астар, білік, гильза, штиф орнату саңылаулары, бөлшектерді орналастыруға арналған бұрандалы саңылаулар; жазықтықтар мен технологиялық жазықтықтар болады. Көптеген шанақ бөлшектерінің жалпы құрылымдық – технологиялық белгісі – жазық бет пен берілген класс бөлшектерін жасау және жөндеу кезінде орныластырғыш негіз ретінде қолданылатын екі орналастыру саңылауының болуы.

Қолдану барысында шанақ бөлшектері газ бен салқындатқыш сұйықтықтардың химиялық, жылулық және жемірілу әсеріне, газдардың айнымалы қысымының механикалық ауыртпалығына, динамикалық ауыртпалыққа, дірілге, әсерлесу ауыртпалықтарына, тегіс емес ортаның әсеріне душар болады. Бөлшектердің берілген класына тозудың негізгі бөліктері молекулалық жабысу, материалды орнынан алмастыру, пайда болатын байланыстарды үзу, бөлшектерді жұлу және металл мен ортаның агрессивті элементтерімен әсерлесуі нәтижесінде химиялық заттардың пайда болуымен сипатталатын коррозиялық-механикалық және молекулалық-механикалық түрлеріне жатады.

Машиналарды қолдану кезінде шанақ бөлшектерінде мына сипаттағы ақаулардың пайда болуы мүмкін:

Механикалық ақаулар — негіздердің зақымдануы, саңылау қабырғалары мен беттеріндегі, мойынтіректерге арналған беттер мен тіреуіштерде; орналастырушы, білік маңы немесе жанасу беттерінің жарықтары, картер бөліктерінің сынуы мен тесілуі, түйреуіштердің сынулары; бұrandаның басылуы немесе үзілуі, бітеуіштердің түсіп қалуы;

Беттердің геометриялық өлшемдерінің, пішіндерінің және өзара орналасуларының бұзылуы — орналастырушы және жұмыс жасау беттерінің, бұrandаның жемірілуі, салқындатушы сұйықтық өтетін саңылаулардың кавитациялық тозуы, біліктердің өзара келіспеуі, перпендикулярлықтың болмауы, саңылаулардың цилиндр немесе дөңгелек пішінді болмауы, орналастырушы, білік маңы немесе жанасушы өңделген беттердің деформациялануы, қисаюы.

Темірді соғу операциялары арқылы қалпына келтірілетін шанақ бөлшектерінің ақаулары:

Тесіктер — желімделген (эпоксидті шайыр құрамдары бар негіздермен) металл қаптаманы қою және оны бұрандамен бекіту;

Сынықтар — сынған бөлікті дәнекерлеу және бұрандамен бекіту немесе қатайтқыш қаптаманы қою;

Жарықтар — мәнерлі ендірмемен бітеу (1.3-бөлім), эпоксидті шайыр негізіндегі құрамды жағу, эпоксидті шайыр негізді жағып, шынымата қаптаманы қою және оны бұрандамен бекіту (18.2-бөлім); дәнекерлеу (13.2-бөлім); дәнекерлеу және тігісті полимер құраммен герметизациялау (18.2-бөлім), мәнерлі ендірмемен және эпоксидті шайыр көмегімен;

Бұрандалы саңылаулардың ақаулары мен сынулары белгілегіштен өткізу, үлкейтілген бұrandаны салу, бұрағышты

(бұрандалы тығын) орнату және қалыпты өлшемдегі бұранданы салу, бұрандалы бетке полимер материалды жағу (18.3-бөлім), шиыршық бұрама ендірмелерді орнату (11.4-бөлім) арқылы жөнделеді;

Бұранда, түйреуіш сынықтары – сынған бөлікті бұрғы немесе экстрактор, сомын немесе шыбық көмегімен алып тастау;

Білік маңы беттерінің шалыстану — қырнау, фрезерлеу, немесе қыру;

Отырғызудың әлсіреуі және сұққыштардың түсіп қалуы – сұққышқа арналған саңылауды ашу және өлшемі (диаметрі) үлкенірек штифт орнату.

Шанақ бөлшектерін қалпына келтіру сынған түйреуіштер мен бұрандаларды алудан, бұрандалы саңылаулар ақауларынан, жарықтар мен басқа да дәнекерлеу операцияларын қажет ететін зақымдарды қалпына келтіруден басталады, себебі дәнекерлеуден кейін өңделген бөлшек бетін қыруды қажет етуі мүмкін. Шанақ бөліктерін қалпына келтірудің технологиялық үдерісінің қадамдарының кезеңділігі 21.1- кестеде берілген.

Шанақ бөлшектерін үлгі бойынша жөндеудің технологиялық бағыты

Операция құрамы	Құралдар
Сынған бұранда мен түйреуіштерді алу. Жарықтарды, тесіктерді, Үзілген саңылауларды, ендірмелерді дәнекерлеуге дайындау	Бұрғылау немесе электробұрғылау білдектері Бұрғылау білдегі иілгіш құбыры бар қырнаушы машина
Жарықтар, тесіктерді дәнекерлеу, ендірмелерді орнату	Электр дәнекерлеу қондырғысы
Жарықтар мен тесіктерді пластмассамен бітеу	Жарықтарды пластмассамен бітеуші құрылғы
Дәнекерленген тігістерді өңдеу, бұрғылау, бұранданы кесу, саңылауларды жонғалау, тігістердің герметикалығын сынауы	Қырнаушы машина, бұрғылау білдегі
Орнатушы беттер мен саңылауларды өңдеу	Гидравликалық сынақ стенді
Білік маңы беттерін өңдеу	Тегіс қырнаушы, фрезерлік немесе бұрғылау білдегі
Мойынтірек, төлке, ҚЖБ, қаптама үшін орнату беттерін алдын ала дайындап жону	Фрезер білдегі
Мойынтірек, төлке, ҚЖБ, қаптама үшін орнату беттерін қорытынды ҚЖБ сығымдау	Жонушы білдек
Қаптаманы жағу (гальваникалық, полимер және т.б)	Дәл сол
ҚЖБ, гальваникалық, полимер қаптамаларды алдын ала өңдеу	Пресс
ҚЖБ, гальваникалық, полимер қаптамаларды қорытынды өңдеу	Қаптаманы жағу құрылғысы
Жонылған ішкі беттерді келтіру	Жону немесе қырнау білдегі
	Дәл сол
	Жону білдегі

Бұрандалы саңылау түбінде қалған бұранданың, түйреуіштің сынған бөлігін төмендегі әдістер көмегімен алады:

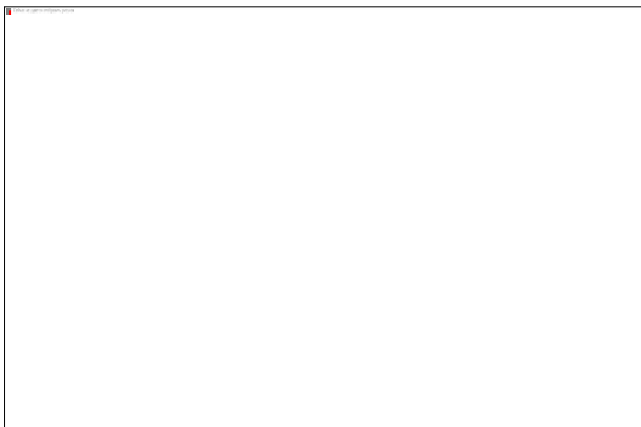
бұрғы (21.1, а - сурет). Бұрғы — бұл өткір тік тісшелері мен кілт немесе шығыр үшін басы бар шыныққан конус тәрізді өзек. Сынған бұранданы (түйреуішті) кіргізу үшін оның ішінде тесік жасап, сол тесікке бұранданы кіргізеді. Бұл кезде бұрғы бұрандамен тығыз жанасып, оны алып шығуға көмектеседі;

экстрактор (21.1, б - сурет). Экстрактор — бес сол жақты шиыршық жырық түсірілген конус тәрізді өзек. Сынықтың ортасынан диаметрі сынықтың барлық ұзындығымен тең саңылауды бұрғылайды (21.2 – кесте), оның ішіне сәйкесінше нөмірдегі экстракторды кіргізіп, бұрандалы саңылаудан сынықты бұрап шығарады.

Егер бұранданың, түйреуіштің сынған бөлігі бөлшек бетінің деңгейінде орналасса, оның үстіне өлшемі кіші сомынды кигізіп, дәнекерлейді (21.1-сурет). Гайканы айналдыра отыра, сынықты саңылау ішінен алып шығады.

Егер бұранданың, түйреуіштің сынған бөлігі бөлшек бетінен сәл шығып тұрса, оның үстінен шайба кигізіп, болат таяқшаны дәнекерлейді (21.1, г - сурет) де, сол таяқша көмегімен сынықты бұрап шығарады.

Беттің шалыстану ақауы 100 мм ұзындықта беттен ауытқуы 0,02 мм аспаса, оны қырнау арқылы қалпына келтіріледі; беттен ауытқуы 0,2 мм асса, фрезерлеу немесе қыру көмегімен жөндейді. Бұл кезде бөлшекті орнату үшін, дайындаушы зауытпен шығарылған негізгі беттерді, қалпына келтірілген беттер немесе жөндеуші зауыт шығарған бетті қолданады. Жөндеуші зауыт шығарған бетті қолдану сирек кездеседі.



21.1-сурет. Сынған түйреуіштерді бұрап шығару құрылғылары мен әдістері: а — бұрғы; б — экстрактор; в — сомынды дәнекерлеу; г — таяқшаны дәнекерлеу

Бұранда, түйреуіштердің сынған бөліктерін алуға арналған бұрғы мен экстрактордың диаметрі

Шығарылатын бұранда немесе түйреуіш өлшемі	Бұрғы диаметрі, мм	Экстрактор бағыттауышының өлшемі, мм
M6	3	4,0
M8	3	4,3... 5,0
M10	4	5,0... 6,3
M12	6	8,3
M14	8	8,3...9,0
M16	8	10,3... 11,0
M18	10	12,0

Шанақ бөлшектерінің ішкі цилиндр тәрізді беттерінің тозуын жөндеу өлшеміне дейін қосымша жону бөлшектері көмегімен жонып, кейіннен механикалық өңдеу арқылы, электрхимиялық және эпоксидті қаптама, балқыту және плазмалық шашып жағу арқылы қалпына келтіреді.

Шанақ бөлшегін қалпына келтірудің технологиялық үдерісін дайындау кезінде мына ережелерді сақтайды: алдымен жарықшақтарды, сынықтарды, сызаттарды бітейді, кейіннен негізгі технологиялық беттерді жөндеп, тозған беттерді өсіреді, жұмыс беттерін жөндеу немесе нақты өлшеміне дейін өндейді. Белгілі атаудағы бөлшекті қалпына келтіру кезінде оның ішіндегі ақаулардың әр қайсысы үшін қалпына келтіру әдісін таңдап, кейіннен ұсынылған ақауларды қалпына келтіру тізбектілігін нұсқаулыққа алып, бөлшекті жөндеудің технологиялық үдерісін жобалау қажет.

2. «Дөңгелек өзекті» бөлшектер класы

Бөлшектердің «дөңгелек өзек» класына цилиндр формасына ие, ұзындығы диаметрінен әлдеқайда асатын бөлшектер жатады. Бұл бөлшектерге поршень сұққысы, байланыстыру жетегінің білігі, су сорғысының білдегі, кіндік темір, артқы жүріс тегершігінің блок біліктері, итергіштер, жүріс берілісі қорабының білдектері, кардан біліктері мен кардан айқастырмасы, артқы белдіктердің біліктері мен жартылай біліктері, бұрылыс цапфтары, басқару тұтқасының біліктері, кіргізі және шығару қақпақтары, иінді және таратушы

біліктер және т.б. жатады. Олар құрылмалы орташа көміртекті және қоспаланған болаттан, беріктігі жоғары шойыннан жасалады. Жұмыс жасау шарттары мен қолданылу саласына байланысты берілген класс бөлшектерінде мойындар, саңылаулар, бұраңдалар, буатты сызаттар, шлицтер, қырнаулар, галтельдер, тішелер, жұдырықшалар, артқы беттер, үйкелудің әртүрлі жағдайында жұмыс жасайтын фланецтер мен басқа да беттер.

Үлкейтілген өлшемдегі бұранданы кесу				
Бұрандалы саңылауды бұрғылау	Ақауы бар саңылаудың қалыпты бұрандасы	Үлкейтілген өлшемдегі бұранданы кесу	Қажетті бұрғы диаметрі, мм	
			Шойын мен қоланы өңдеу кезінде	Болат, алюминий, жезді өңдеу кезінде
Үлкейтілген өлшемдегі	M8	МЮ	8,2	8,2
	M10	M12 x 1,25	10,2	10,2
	M12 x 1,25	M14 x 1,5	12,3	12,4
	M14 x 1,5	M16 x 1,5	14,3	14,4
	M16 x 1,5	M18 x 1,5	16,3	16,4

Бұрандалы саңылаулардың ақауларын жөндеу. Технологиялық нұсқаулар. Өлшемдер

	M20 x 1,5	M22 x 1,5	20,3	20,4

Бұрағышты орнату және оның ішінде қалыпты өлшемдегі бұранданы кесу				
Бұрандалы саңылауды кестеде көрсетілгендей бұрғылау. кестеде көрсетілгендей Бұрандалы саңылаудың ішкі бетін және бұрағыштың беткі қабатын майсыздандыру. Эпоксидті шайыр құрамының негізіндегі құрамды саңылаудың ішкі бетіне және бұрағыштың беткі қабатына жіңішке етіп жағу. Бұрағышты саңылауына бұрау. Құрамның артық бөліктерін ацетонға малынған тығынмен сүрту. Құрамды қатайту. Бұранда ішінде саңылау жасау. Кесу жылдамдығы 30 м/мин дейін, беріліс 0,05...0,2 мм/бұр. Бұрағышқа бұранданы кесу. Кесу жылдамдығы 4... 5 м/мин, айналу жиілігі 60...90	Ақауы бар саңылаудың қалыпты бұрандасы	Бұрағыш саңылаудың өңдеуге арналған бұрғы	Бұрғыштың қалыпты бұрандасы	Бұрағышта саңылау арналған диаметрі, мм
	M8	12,5	M14 x 1,5	6,7
	MЮ	14,5	M16 x 1,5	8,5
	M12 x 1,25	16,5	M18 x 1,5	10,7
	M14 x 1,5	18,5	M20 x 1,5	12,5
	M16 x 1,5	20,5	M22 x 1,5	14,5
	M20 x 1,5	25,0	M27 x 2,0	18,5

Бұрандалы беттерге полимер материалдарды жағу						
Бұрандалы саңылаудың ішкі бетін және ұштасқан түйреуіштің (бұранда) бетін тазалау және майсыздандыру. 10 мин көлемінде келтіру. ЭД – 16 эпоксидті шайыры негізіндегі құрамды жіңішке етіп жағу. Түйреуішті саңылауға бұрау. Құрамның артық бөліктерін ацетонға малынған тығынмен сүрту. Құрамды қатайту.						
Шиыршықты бұрандалы ендірмелерді орнату						
Кестеде көрсетілген өлшемге дейін тозған саңылауларды	Саңылаудың қалыпты бұрандасы	Рұқсат етілген саңылаудың диаметрі	Бұрғы диаметрі, мм	Бұрғыланған саңылаудың диаметрі, мм	Белгілеуіш өлшемі	Шиыршықты ендірменің қалыпты диаметрі
	M8	8,86	8,7	8,70...8,	MЮ X	10,1+ ⁰ ₋₁₅
	M10	10,62	10,5	10,45...	M12 x	12,2+ ⁰ ₋₁₅
	M12	12,38	12,2	12,18...1	M14 x	14,2+ ⁰ ₋₂₅
	M12 x	12,38	12,7	12,70...	M14 x	14,7+ ⁰ ₋₂₅
	M14	14,13	14,0	13,90...1	M16 x	16,3+ ⁰ ₋₂₅
	M14 x	14,62	14,5	14,45...	M16 x	17,0+ ⁰ ₋₂₅
	M16	16,40	16,2	16,20...	M18 x	18,4+ ⁰ ₋₂₅
	M16 x	16,62	16,5	16,45...	M18 x	18,7+ ⁰ ₋₂₅
	M18	18,13	18,0	18,10	M20 x	20,4+ ⁰ ₋₂₅
	M18 x	18,40	18,0	18,90...1	M20 x	21,1+ ⁰ ₋₂₅
	M20	20,40	20,0	20,10...2	M22 x	22,5+ ⁰ ₋₃₀

Жұмыс беттерін әдетте жоғары жиіліктегі тоқпен шыңдайды немесе цементтеп, кейіннен шыңдап, төмен температурада таратады. Ұзындықтың диаметрге қатынасына байланысты қатаң (12-ден аспайды) және қатаң емес (12-ден асатын) өзектерді ажыратады.

Қолдану барысында бөлшектер мына әсерлермен кездеседі: элементтерінің ішінде айнымалы кернеуді тудыратын газ қысымдарының күші мен қозғалмалы массалар инерциясының күші; мойындардың мойынтірек ендірмелеріне қажалуы, абразивпен салыстырмалы жоғары қысым мен жүктеме жағдайында қажалу; динамикалық жүктеме, майысу және бұрмалану және т.б. Олар үшін

мына тозу түрлері тән қышқылдану және тозуға төзімділік беріктігінің бұзылуы, молекулалық-механикалық, коррозиялық – механикалық және абразивті. Олар мына құбылыстармен сипатталады: металдың қоршаған ортамен химиялық әрекеттесуінің өнімдерінің түзілуі және материалды бөле отыра, бөлек шағынаудандардың беткі қабатының бұзылуы; молекулалық ұстап қалу, материалды ауыстыру, пайда болатын байланыстарды бұзу, бөлшектерді жұлып алу және т.б.

Қолданудың қалыпты жағдайларын сақтағанда бөлшектердің бұл классына тән негізгі ақау – тозу. Металдың шамадан тыс жүктелуі мен шаршауы, үйкелетін беттердің майлануының нашарлауы бөлшектің қызуы мен пішінін жоғалтуын, белсенді тозу, үйкеліс бетіндегі қайырулар мен ұсталымдарды тудырады. Бөлшек материалының тозуын істен шығу да тудыра алады. Бөлшектердің жұмыс жасау жағдайларына әсер ететін сыртқы факторлардың алуандылығы олардың беттерінің тозу жылдамдығын және ақаулардың кездейсоқ үйлесім табуын арттырады.

Сипатты ақауларға мойындардың тозуы, бұрандалы беттердің тозуы және зақымдануы, тегіс еместік, фланецтердің білік маңы беттерінің жарылқулары, мойынтірекке арналған ұялардың тозуы, эксцентриктер мен жұдырықшалардың тозуы, шлицтердің тозуы, орнықтыру беттерінің зақымдануы, тісшелердің зақымдануы.

Бөлшек мойынындағы жарықтар оларды жарамсыз деп танудың басты себебі болып табылады. Мысалы, иінді біліктер үшін – күрделі жөндеуге түсетін біліктердің шамамен 9...16 %. Иінді біліктер мына жарықтар салдарынан жөндеуге түседі: негізгі және шатун мойынының галтельдерінде, мойынның артқы жағынан 6 мм қашықтықтан кем мойындардың цилиндр бөліктерінде, мойын білігіне еңістігі 30° бұрыштан аса орналасқан, жарықшақ ұзындығы 15 мм асатын май сызаттары саңылауларының жиегінде; білік білігіне 30° бұрыштан аса еңіс орналасқан, бір-бірінен арақашықтығы 10 мм кем орналасқан жарықшақтар; мойынның цилиндр бөлігінде ұзындықтары 5 мм кем сегіз жарықшақтан аса және ұзындықтары 5 мм асатын, май сызаттарының жиегінде үш жарықшақтан асатын көлемде.

Беттердің тозуы әртүрлі жолдармен жөнделеді (III бөлім). – жөндеу өлшеміне сәйкес өңдеу, пластикалық деформация, қосымша жөндеу бөлшегін орнату, дөңгелету, балқыту, металл және полимермен қаптау және т.с.с. Бөлшек бетін қалпына келтіру жолын таңдауға бөлшектің жұмыс жасау жағдайлары, оның бетінің сапасы, өндіріс бағдарламасы және экономикалық тиімділік әсер етеді.

«Дөңгелек өзектер» класына жататын бөлшектерді қалпына келтірудің үлгілік технологиялық үдеріс операцияларының

кезеңділігі 21.4-кестеде берілген. Бұл класс ішінде ең күрделі бөлшектер – иінді біліктер. Олар негізгі және көмекші операциялардың көптігін қажет етеді. 21.5-кестеде иінді білік ақаулары және оларды жөндеу жолдары берілген.

**«Дөңгелек өзек» класына жататын бөлшектерді қалпына
келтірудің үлгілік технологиялық үдерісінің технологиялық
бағдары**

Операция	Құралдар
Орталық саңылауларды түзету	Темір соғу немесе орталықтандыру білдегі
Радиалды ұрылуды алып тастау	Сығымдау
Тозған немесе сынған бұранданы қалпына келтіру	Темір соғу білдегі
Бұрандалы және шлицті беттерді балқыту, ойық кілтектерді балқыту	Балқыту қондырғысы
Балқытуан кейінгі бөлшекті өңдеу (қажеттілігіне қарай)	Сығымдау
Балқытылған беттерді механикалық өңдеу (бұрандалы, шлицті, ойық кілтектер және тегіс саңылаулар)	Темір соғу, фрезерлеу, бұрғылау білдегі
ҚЖБ жанасатын беттерді алдын ала және қорытынды өңдеу	Темір соғу білдегі
ҚЖБ сығымдау	Сығымдау
ҚЖБ сығымдаудан кейін алдын ала өңдеу	Дөңгелетіп қажаяушы және темір соғу білдектері
Мойындарды балқыту	Балқыту қондырғысы
Балқытудан кейін білікті түзету	Сығымдау
Термиялық өңдеу	Термиялық пеш
Түзету	Сығымдау
Балқытылған мойындарды алдын ала механикалық өңдеу	Дөңгелетіп қажаяушы және темір соғу білдектері

21.4-кесте соңы

Операция	Құралдар
Электрхимиялық өсіруге беттерді дайындау	—
Электрхимиялық қаптамаларды жағу	Орнату
Электрхимиялық қаптамаларды алдын ала өңдеу	Дөңгелетіп қажаяушы білдек
Беттерді тиянақты өңдеу	Дәл сол
Теңгеру	Теңгеруші білдек
Жеткізу	Суперфиништеу білдегі

21.5-кесте

Иінді білік ақаулары және оларды қалпына келтіру жолдары

Ақау	Қалпына келтіру жолы
Негізгі және шатун мойындарының тозуы: сопақ пішінді, конус тәрізді, отырғызу орындарының үлестіруші тегершік, тегершік, сермер Май айдаушы бұранданың тозуы	Жөндеу өлшеміне дейін қажаятау. Электрдоғалық балқыту арқылы, таспаны электрбайланыс дәнекерлеу көмегімен, ұнтақ материалдарды газтермиялық шашып жағып қаптаманы жағу. Балқыту және кейіннен жону және қажаятау, таспаны электрбайланыс дәнекерлеу және кейіннен өңдеу
Кілтекті сызаттардың тозуы	Бұранданы бұрғымен тереңдету және тозу іздері алынғанша мойынды қажаятау
Білік артындағы шаришақырымойынт іректің сыртқы сақиансын қондыру орнының тозуы	Кілтектердің үлкейген өлшеміне дейін, жаңа кілтек сызатының өлшеміне дейін фрезерлеу; кілтек сызатын балқыту, кейіннен фрезерлеу.
Сермерді байлау тегершіктеріне арналған саңылаулардың бұранданың тозуы	Орналастыру орынын жону, төлкені пресстеу, кейіннен жону, балқыту, кейіннен жону Жөндеу өлшеміне дейін айналдыру Жону немесе үңгілеу, кейіннен үлкейтілген өлшемдегі бұранданы кесу, бұранда саңылауын тереңдету және кейіннен ұзартылған бұрандаларға (тығынға) арналған бұранда саңылауларын кесу

Ақау	Жөндеу жолы
Білікті бұралау (қисық тікендердің орналасу ретсіздігі)	Мойындарды жөндеу өлшеміне дейін қырнаудан кейін теңгеру, мойындарды кейіннен жону, қырнау және теңгеру
Сермер фланецін кейіннен ұру	Темірді соғу білдегінде фланец артын кесу және теңгеру
0,15 ...0,2 мм дейін 0,2... 1,2 мм дейін Жарықтар	Мойындарды жөндеу өлшеміне дейін Сорғы астында мойындарды жөндеу немесе Мойындарды жөндеу өлшеміне дейін қырнау, абразивті құрал көмегімен жарықтарды бітеу
Үйкелетін бет коррозиясы	Қырнаушы құралмен тазалау және жылтырату

Тозған біліктердің көбі иіледі, иілім мағынасын шеткі негізгі мойынмен штативке қондырылған индикатор призмасына орнату арқылы бақылап отырады. Білікті призмаларда қолмен айналдыра отыра, индикатор көрсеткіштерін бақылайды. Индикатордың иінді біліктің бір айналымында шеткі екі көрсеткішінің арасындағы айырмашылық иілім мағынасын көрсетеді. Егер иілім техникалық талаптардағы мағынадан асатын болса, оны түзету арқылы қалыпқа келтіреді. Егер иілім мағынасы кем болса, білікті қалыпқа келтірмейді, тек жөндеу өлешіміне дейін қырнайды.

Білікті статикалық иілім әдісімен түзету. Бұл әдіс кезінде түзетуді гидравликалық сығымдауда білікті жүктеу және жүктемені алу жолымен жүргізеді. Түзетушілер тәжірибесі мен иілімге байланысты жүктеме саны, көлемі және бағыты анықталады. Жүктеу үдерісін білік иірімі рұқсат етілген шамаға келгенше жалғасы береді. Бұл әдістің кемшілігі – тозу беріктігінің кемуі және білік иілгіштігінің азаюы, сонымен қатар шатунды мойын галетельдерінің маңында ескі жарықтар үлкейіп, жаңа шағын және үлкен жарықшақтар пайда болады және иілімнің қайтып орын алуы да жиі кездеседі.

Білікті соғу әдісімен түзету. Бұл әдіс 0,75 мм (сыну 1,5 мм) дейін ақаулы иілімдері бар, цилиндрлері қатарлы орналасқан біліктерді түзету үшін барынша тиімді қолданылады. Тозуға беріктігінің төмендеуі байқалмайды, бөлшекті қолдану кезіндегі пішіннің жоғары қалыптылығы сақталады.

Ойықтарды соғу КМП – 14М пневматикалық шегелеуші балғамен немесе өлшемдері гальтельдер өлшеміне сәйкес келетін арнайы

соққыштары бар, массасы 0,8 кг қол балғасымен жүргізіледі. Соғу алдында біліктегі ең үлкен иілімнің орынын және бағытын анықтайды, сосын оны ең үлкен иілімін астына қаратып, призма үстіне орналастырады.

Егер ең жоғары ұрылу қиғаш тікен бетіндегі үшінші негізгі мойын бойында орналасса, бірінші және екінші мойынды соғуды $40...50^\circ$ доғада, негізгі және бұлғақ мойнының жабылу аймағында жүргізеді. Кейіннен біліктің ұрылуын тексереді. Егер ұрылу шамасы рұқсат етілген деңгейден артық болса, үшінші және төртінші мойын галтельдерін соғу қажет, содан соң қайта ұрылу тексеріледі; бесінші және алтыншы мойын галтельдері ұрылады. Иінді біліктің ұрылуы 0,8 мм артық болса, соғуды берілген тізбекпен бірнеше рет қайталайды.

Ең жоғары иілу қиғаш тікендерге перпендикуляр бетте орналасса, білікті түзету түзетілген мойынға қатысты симметриялы екі галтельді соғу арқылы жүргізіледі. Тойтарып шегеленген аймақ қиғаш тікен бетіне 45° бұрышпен орналасады.

Иінді біліктерді жөндеу немесе нақтыланған өлшемге дейін өңдейді. Жөндеу өлшеміне дейін өңдеу әдетте бір операция барысында жүргізіледі. Мойындардың тозу көлемі мойындардың жөндеу тәсілін анықтайды, жөндеу тәсілін техникалық шарттарға байланысты таңдайды.

Мойындарды тегістеу үшін әмбебап 3A423 және 3B423 тегістеуші біліктері қолданылады. Алдымен негізі мойындар мен онымен бір білікте орналасқан басқа да бөлшектер өңделеді, кейіннен шатун біліктеріне кіріседі. Білік мойындарын түйіршіктігі 16...60 мм, керамикалық байланыстағы электркорундты қажақтау дөңгелектерімен өңдейді.

Тегістеу алдында тегістеуші дөңгелекті эмульсиямен салқындата отыра, жиектемеге бекітілген алмаз қарындашпен балқытады. Дөңгелектің цилиндрлі бөлігін алмаз қарындашты тік бет бойымен қозғалта отыра түзетеді, ал ойықтарды сол бетте қарындаш пен жиектемесін тербетіп отырып түзейді. Тегістеуші дөңгелектерді бір-екі иінді білікті қажақтаудан кейін түзеткен жөн.

Негізгі мойындарды қажақтауға арналған негізгі беттер – орталық саңылаулар. Бұлғақ мойындарын тегістеу орталықты ауытқытушылармен жабдықталған, бұлғақ мойындары біліктерінің білдектің айналу білігінің сәйкес келуін қамтамасыз ететін басқа білдекте жүргізіледі.

Иінді біліктің шеткі негізгі мойындарын қиғаш тікендердің қажетті радиусына алдын – ала орналастырылған орталықты ауытқытушы патронына бекітеді, ол негізделуге 0,03 мм аспайтын қателікті қамтамасыз етеді. Кейіннен бұлғақ мойындарын тек тік беттерге жатқызады. Алдын ала қажақталатын мойынды призмамен шығарады, соңында индикатор құрылғымен тексереді. Индикатор

көрсеткіші қажактау әдібінің жартысына тең болады. Тиянақты қажакталған мойын индикаторда «ноль» көрсетеді.

Тегістеу әдібін әр жағына 0,3...0,5 мм шамасында қалдырады. Тегістеу тәртібі жөндеу жұмысының әр жеке жағдайында иінді білік қаттылығына байланысты нақтыланады.

Шеңберлі жылдамдық Қырнау тәртіптері

Қырнаушы дөңгелек, м/с 25...35

Қырналатын бет, м/мин 18... 25

(негізгі

мойында

p); 7...12

(шатун

мойында

p)

Дөңгелектің көлденеңінен берілісі, м/м

Қаралап қырнау 0,02...0,03

Тазалап қырнау 0,003...0,006

Тігінен беріліс, мм/айн..... 7...11

қырнау кезінде микрожарықшақтардың пайда болуының алдын алу үшін көп мөлшерлі суытуды қолданады. Салқындатқыш сұйықтық ағыны қырнаушы дөңгелектің жұмыс бетін толықтай жабуы қажет. Салқындатқыш сұйықтық ретінде эмульсия қолданылады (1 л суға 10 г эмульсия майы).

Құрастырушылармен алдын ала қарастырылған жөндеуаралық өлшемдер толыққанды қолданылған кезде бұл тозыңқы кернеудің көп мөлшерде жинақталуының белгісі саналады, иінді біліктің тозған мойындарына металл қаптамаларды жағады. Тозу кернеуі мойынның бірқалыпсыз тозуы, қозғалтқыштың қысқа уақытта шамадан тыс жүктелуі, цилиндрлерге жанармайды бір қалыпты жеткізбеу, металл тозуына байланысты блок тіректері біліктерінің тайып кетуі.

Бұл иінді біліктердің шыдамдылық шегі жаңа түрімен салыстырғанда 20...25% кемиді. Тозу кернеуінің жинақталу аймақтары карбюратор қозғалтқышы үшін май өткізу саңылауы аймағында, мойындардың орталық жағында (жағалар мойынға қарағанда беріктігі жоғары), дизельді қозғалтқыштарда — ойықтардың білік жағасына өту аймағында. Дизельді қозғалтқыштар үшін негізгі қауіпті жүктеме болып иілім сәті саналады (біліктің жаға астында сынуы), карбюраторлы қозғалтқышта - айналмалы сәт (біліктің мойын бойымен сынуы).

Карбюратор қозғалтқыш біліктерін қайта өңдеу кезінде мойындардың беткі бөліктері жинақталған тозу ақауларымен қоса алынады, ал оларды өсіру барынша кернелген металл қабаттарын босатуға әкеледі де, олардың ресурстарын қалпына келтіреді. Дизельді қозғалтқыштардың иінді біліктері үшін галтельдер

маңындағы кернеуді және шекті бұзылған металл қабаттарын толығымен алу мүмкіндігі жоқ. Сондықтан олардың ресурстарын қалпына келтіруге болмайды.

Иінді білік мойындарын қалпына келтірудің 85 % аса көлемі дәнекерлеу балқыту әдістерімен жүзеге асады.

Шкив пен тегершікке арналған тозу беттерін өсіру У-651У4 балқыту білдегінде немесе ОКС-6569 балқыту басымен қамтамасыз етілген темір соғу – бұранда кескіш білдекте, диаметрі 1,0....1,5 мм 18ХГС немесе 30ХГС сымын көмірқышқыл газы ортасында электр доғалық балқыту көмегімен жүзеге асырады. Балқытудан кейін орталық саңылаулардың жағдайын тексереді. Көзге көрінетін ойықтар, тесіктер, коррозия іздері 1М63 немесе 16К20 типті темір соғу – бұранда кесу білдектерде түзетеді. Ол үшін білікті патрон ішінде бірінші негізгі мойынымен қысып, шеткісіне люнет қояды. Содан соң білікті түзетіп, негізгі мойын ұрылуы 0,03 мм аспауын қадағалайды. Орталық қуысты тозу іздері жоғалғанша жонып түзетеді.

Екінші орталық саңылауды түзету үшін білікті патрон ішінде иінді білік тегершігіне арналған беттің көмегімен қысып, люнетті бірінші негізгі мойынға орнатып, айналмалы орталықпен қысады. Балқытылған беттерді 1М63 типтегі білдектерде ТК маркалы қатты қорытпадан жасалған табақшалары бар кескіштерді қолдана отыра жонады. Өңделген беттерді қажактау ЗБ161 типіндегі дөңгелек қырнаушы білдектерде орындалады.

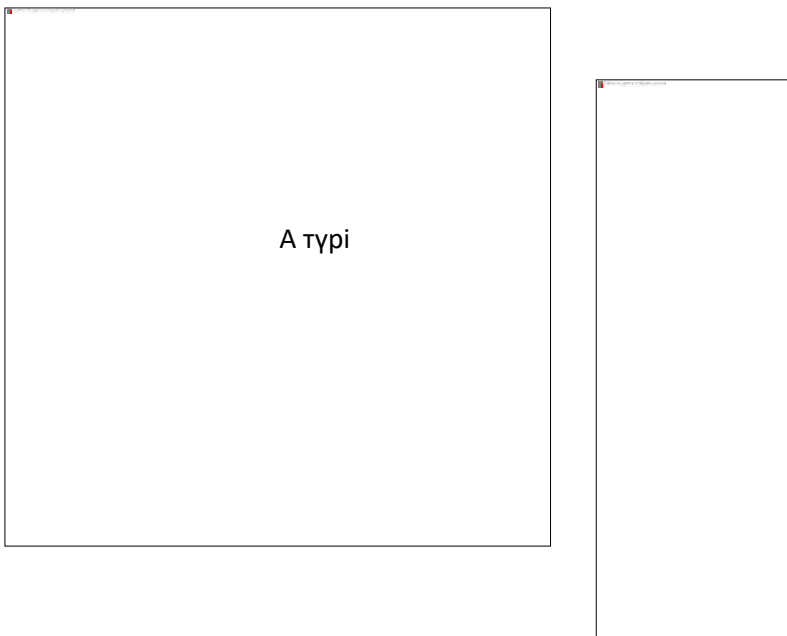
Ойық кілтегін көміртегі газы ортасында бұқтырып, біліктің барлық мойынын қалыңдығы 0,8... 1,2 мм, 08Г2С немесе 08ГС сыммен доға дәнекерлеуішіне арналған А-547У немесе ЦДГ-301 жартылай автомат көмегімен қаптап шығады. Кілтекті жағылған қабат бет үстіне 1 мм шығып тұратындай ұзынынан бұқтырады. Ойықты кілтектерді 6Р82Г типіндегі тік фрезерлі білдектерді фрезерлейді. Кілтекті дәл келтіріп, өңдеу үшін арнайы құралдарды қолданады. Кілтекті диаметрлі жазыққа қатысты орналасуын және бірінші қиғаш тікен білігіне қатысты бұрыштық ауытқуын үнемі бақылап отырады.

Біліктерді қатайту үшін галтельдерді қатты қорытпадан жасалған шиыршықпен айналдыру қолданылады. Айналдыру құрылғылары шиыршықтардың пневматикалық, гидравликалық немесе пневмогидравликалық статистикалық (ұрылымсыз) жүктелуін қамтамасыз етіп, қажетті көлемдегі айналдыру күшін беріп отыру үшін қысымды автоматты реттеушке ие болуы қажет. Шиыршықтарды әкелу, айналдырудың қажетті күшіне жеткізу, жүктемені алу (шиыршықтарды әкету) иінді біліктің айналып тұруы кезінде баяу жүргізілуі тиіс. Қозғалыссыз білікті айналғыш бүрлеу

құрылғымен айналдыруға кеңес берілмейді, себебі бұл үдеріс нәтижесінде иілім өз салмағының әсерінен нығая түседі. үдеріс барысында білік айналуының тоқтауына жол берілмеу керек. Айналдыру үдерісі кезінде галтельдердің қатайтылатын беті олеин қышқылы (5...7 %) қосылған сұйық машина майымен (93...95 %) жағылып отыруы тиіс. Жағылушы сұйықтық құрамында металл немесе абразивті қоспалар болмауы тиіс.

Иінді біліктің айналу жиілігі $40...60 \text{ мин}^{-1}$ шегінде болуы тиіс; шығыршықтардың галтельдерге қысымы— $8000...8500 \text{ Н/м}^2$; беріктендіру уақыты (айналдыру) — 0,12 ...0,18 мин; барлық шатун мойындарында галтельдерді толығымен беріктендіру 2,5... 3,0 мин ішінде жүзеге асады.

Иінді білік ойықтарын «кесу» сызбасы (21.2, а - суреті) бойынша жасап; диаметрі ең төменгі пішін өзгерткіш шиыршық көмегімен айналдырады (21.2, б - сурет).



21.2-сурет. Ойықтарды айналдыру сызбасы:

а — «ендіру» сызбасы бойынша; б — айналдыру құрылғысы

Конус тәрізді пішінін өзгертетін шиыршықтар 1 сепаратор ішінде орналасып, 4 шанақта қиыстырылған 3 тіреу конусымен жанасады. Иінді білікті бір жақты жүктеудің алдын алу үшін екі тіреуші шиыршық 5 бар, олардың әрқайсысы төменгі баста 7 орналасқан екі шиыршық подшипнигіне 6 тіреледі. Пішін ауыстырушы және тіреуші бастар 1К62 сияқты темір соғу білдегінде қиыстырылған атауыз типтегі жүктеу құрылғысында орналастырылады. Пішін ауыстыру күші атауыз типтегі құрылғы тұтқасына гидроцилиндр көмегімен әсер ету кезінде пайда болады. Беріктікке мойындардың ағымдағы өлшемдерінің өзгерістері әсер етпейді, ал пішін өзгертуші шиыршықтардың тіреуші және жұмыс жасау жақтары өзара бөлек орналасқан, бұл олардың төзімділігін әлдеқайда арттырады.

Пішін өзгертуші шиыршық диаметрі — 12 мм, конус бұрышы — 25° , тіреуші конус бұрышы — 46° . Шиыршықтың дөңгелену радиусы галтельдердің минимальді рұқсат етілген радиусына сәйкес келеді. Біліктің қалдықты деформациялануының алдын алу үшін айналдыруды үш – төрт ауысымла жүргізеді (әр ауысымда бірнеше

мойын). Әр ауысымдағы күш алдыңғы ауысымда пайда болған білік деформациясының келесі ауысымда қалпына келуін қамтамасыз ететіндей үлестірілуі тиіс. Нәтижесінде негізгі мойындардың 0,01 ...0,03 мм ортақ біліктілігіне қол жеткізіледі, біліктің салқын түзетілуі қажет болмайды, ал олардың тозуға төзімділігі 55 ...75 % артады.

Иінді білік мойындарын алмас таспамен жылтырату. Негізгі және бұлғақ мойындарын бір уақыт аралығында арнайы білдекте жылтыратады. Білдек өңделетін біліктің айналмалы және қайтармалы – үдемелі (тербелмелі) қозғалысын және оны белгіленген күшпен қысылуын қамтамасыз етеді. Құралдар мен бөлшектің үнемі қатынаста болуына өңделетін білік пен көшіргіштердің біргелкі айналуының арқасында қол жеткізіледі. Алмас таспаның кесілген бөліктері доға тәрізді жұмыс бөлігі бар тоспаға бекітіледі. Құралды білік мойынына қысудың радиалды күші серіппемен пайда болады. Жылтырату кезінде салқындатқыш – майлаушы сұйықтықтардың өңдеу аймағына үздіксіз келіп тұруын бақылау қажет.

Жылтырату тәртібі: біліктің айналу жиілігі — $0,8 \text{ с}^{-1}$; құралды қысу күші — 120 Н ; тербеліс амплитудасы — 4 мм ; тербеліс жиілігі — $0,5 \text{ с}^{-1}$; СМС— ОСМ-1.

Иінді білік мойындарын пастамен жылтырату. Жылтыратушы материал ретінде ГОИ пастасын немесе алмаз пастасын қолданады. Жылтыратушы қамытытң білік мойынына түсіретін қысымы $100...120 \text{ Н/м}^2$ аралығында болуы қажет. Иінді біліктің айналу жиілігі 150 мин^{-1} болғанда жылтырату уақыты $3...5 \text{ мин}$ құрайды.

Аса ажарлау. Мойындарды жеткізу үшін жылтырату орынына суперфиништеуді де қолданады. Аса ажарлауды бастиекпен абразивті таяқшалармен жабдықталған 3875K арнайы жартылай автоматында орындайды. Таяқшалардың қиыршықтығы $4...8$. СМС ретінде керосин мен май қоспасы немесе ОСМ-1 сұйықтығы қолданылады. Өңдеуден кейінгі тегіс еместік L_a° д құрайды. Аса ажарлау өлшемдердің нақтылығын түзейді және алдыңғы өңдеудің бірыңғай емес ортасының әсерінен пайда болған мойындардағы тегіс еместіктерді түзейді. Біліктерді аса ажарлау үшін тегістеу кезінде $0,005 \text{ мм}$ әдіпті қалдырады.

Иінді біліктерді теңгерілуі үйкелетін беттердің (қолдану кезінде) тозуы, тозған беттерді бірқалыпсыз өсіру, механикалық өңдеу салдарынан ауытқиды. Осының салдарынан артқан дисбаланс қозғалтқыш жұмысын нашарлататын қосымша дірілге әкеледі. Біліктің теңгерілуіне саңылауларды тесу немесе беттерді фрезерлеу арқылы қол жеткізіледі. Иінді біліктердің теңгерілуін КИ-4274 білдегінде жүргізеді.

3. «Іші қуыс цилиндрлер» бөлшектер класы

Іші қуыс өзектерге ұзындықтарының ең үлкен диаметрге қатынасы 0,5 кем емес бөлшектер жатады. Бұл класқа цилиндрлер гильзалары, төлке, қораптың бірінші ретті біліктерінің мойынтіректерінің қақпақшалары, беріліс қорабы біліктерінің фланецтері, дөңгелектердің күпшектері, дифференциалдар тостағандары, төлкелер және т.б. бұл класс бөлшектері модификацияланған, соқпалы және арнайы шойыннан, көміртекті болаттан жасалады.

Берілген класқа жататын бөлшектердің ерекшелігі – концентрленген ішкі және сыртқы беттерінің болуы. Олар тегіс және сатылы, тісшелі және шлицті, фланецті және күрделі беттерге ие болады.

Қолдану барысында бөлшектер механикалық жүктемелерге душар болады және олар үшін басты тозу түрлері: коррозиялық-механикалық және молекулалық-механикалық, олар мына құбылыстармен сипатталады: молекулалық ұсталу, материалды орнынан ауыстыру, пайда болатын байланыстарды үзу, бөлшектерді жұлып алу және металл мен ортаның агрессивті элементтерімен химиялық әрекеттесу өнімдерінің пайда болуы. Іші қуыс өзектер үйкелу жағдайларында жұмыс жасайды, ол температураның циклді өзгерістерімен және агрессивті ортаның болуымен қатар жүреді.

Бұл класс бөлшектеріне тән негізгі ақаулар – мойынтіректерді отырғызатын ішкі және сыртқы орындардың тозуы, тығыздамаға арналған мойындардың тозуы, тозулар, беттердің сыдырылуы, үйкелетін беттердің шеңбер тәрізді жарықшақтары.

Бұл бөлшектердің ішкі және сыртқы беттері, артыңғы бөліктері механикалық өңдеу кезінде негізгі деп танылады.

Мойынтіректер мен тегершік мойынына, тығыздамаға арналған саңылаулардың тозуын қосымша жөндеу бөлшектері (ҚЖБ) болып табылатын төлкелерді қою арқылы қалыпқа келтіреді. Егер мойынтірек пен тығыздамаға арналған саңылауды қалыпқа келтіру кезінде вибродоғалық балқыту қолданылса, олар алдымен жонылады, содан соң екі қабатпен балқытылады, соңында қажетті өлшемге дейін қайтадан жонылады.

Егер бөлшекте мойындар бар болса, олардың тозуы дірілдоғалық балқыту арқылы (механикалық өңдеу, балқыту және қажақтай отыра механикалық өңдеу), немесе болат таспаны электрбайланысты дәнекерлеу (тегістеу, таспаны дәнекерлеу, таспа бетін тегістеу) арқылы жөнделеді.

Іші қуыс өзектерді қалпына келтірген кезде қалпына келген беттердің өлшемі мен тегіс еместігін, жағылған материал мен металлдың қаттылығы мен байланысу беріктігін, сонымен қатар жалпы білікке қатысты өзектестік пен симметриялықты, рұқсат етілген цилиндрлік пен шеңберлілікті қамтамасыз ету керек.

Берілген класс бөлшектерін қалпына келтірудің технологиялық үдерісі тозған беттерді балқытуға дайындаудан басталады. Кейіннен бөлшекке термиялық әсер етумен байланысты операциялар жасалады. Осыдан кейін мына әрекеттер орындалады: ҚЖБ орнату үшін бетті дайындау, ҚБЖ орнатады және өңдейді, бетті электрхимиялық өсіруге дайындайды, бетті өсіреді және мұқият өңдейді. Технологиялық үдеріс соңында тазалап өңдеу мен бетті жаныштау жасалады.

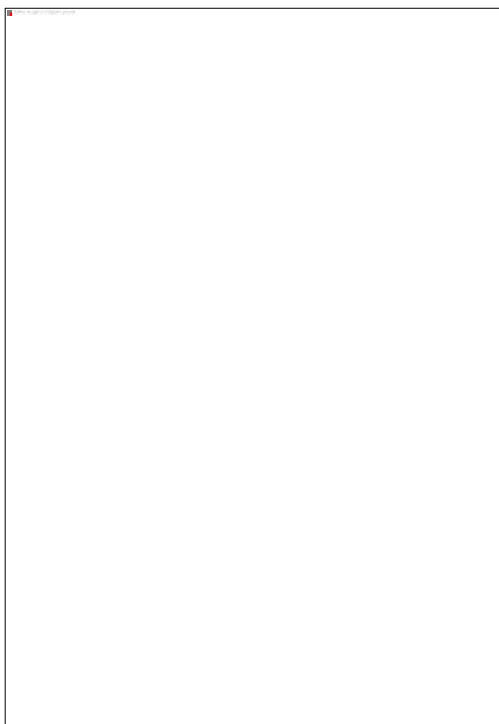
«Іші қуыс цилиндрлер» класы үшін барынша сипатты бөлшектерге цилиндрлер гильзасы жатады. Гильзаның негізгі ақауларына цилиндр айнасының тозуы, тозу, пішіннің өзгеруі мен жоғарғы және төменгі белдіктердің өзек цилиндріне қатысты өзара орналасу орынының ауытқуы,

кез келген өлшемді және орналасуы әр жердегі жарықтар мен сызаттар; сүмен шайылатын бетте қақтың пайда болуы; отырғызу белдіктерінің беттерінде қақтың пайда болуы; сызаттану, сынып түсу; гильзаны орнату серіппесінің күшін жоғалтуы немесе тереңге созбалануы. Кез келген жерде өлшемдері әртүрлі жарықтар мен сызаттар бар жағдайда гильза жарамсыз деп танылады.

Гильза белдіктерінің коррозиялық тозуы мен пішінін жоғалтуын темірлеу (алдын ала тегістеу, қаптаманы жағу және бастапқы қалпына дейін қорытынды тегістеу) немесе плазмалық шашып жағу және қаптаманы балқыту (алдын ала тегістеу, ағыммен өңдеу, қаптаманы жағу, оттекті жалынмен бетті балқыту, қалпына келтірілген белдіктерді қорытынды тегістеу) арқылы қалпына келтіреді..

Цилиндр айнасының тозуы жону және кейіннен жөндеу өлшеміне дейін жаныштап, ҚЖБ қою арқылы жөнделеді.

Айнаны жону үшін цилиндр гильзасы отырғызу белдіктерімен бекітілетін қондырғыға орнатылады (21.3-сурет). Гильзаларды жөндеу өлшеміне дейін жону алмасты жону білдегінде,



21.3-сурет. Гильзаны жону білдегі үстелінде орталықтандыру және орнықтыруға арналған құрылғы:

1 —шанақ; 2 — гильзаны қысатын жоғарғы және төменгі белдіктер; 3 – кесуші; 4 — цилиндр

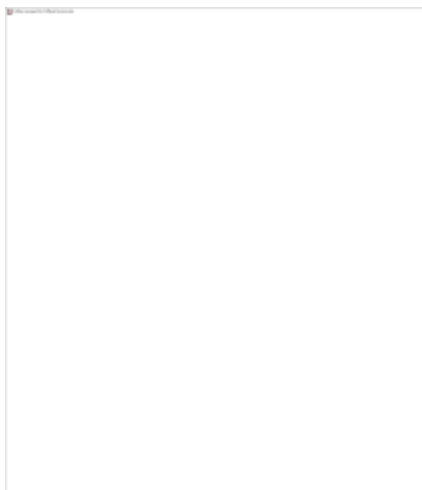
гильзасының өзегі мен шпиндель өзегін қосуға арналған
индикаторлық құрылғы;

1. — құрылғының жоғарғы және төменгі орналастыру белдіктері;
2. — гильза; 7 — тұтқасы бар, белдікті қысатын бұранда

қатты қорытпадан жасалған табақшалармен жабдықталған, ВК6 2А78Н кесушілермен жүргізіледі. Кесу тәртібі: беріліс — 0,03...0,05 мм/айн; кесу жылдамдығы — 80...100 м/мин; кесу тереңдігі — 0,015...0,2 мм.

Жонудан кейін гильза саңылауын хонингілеу 3Г88 және 3А83С-33 білдегінде өңдейді. Қаралап хонингілеу К3 1 ОСТ 1 К қайрақпен немесе концентрациясы 100%, қайрақ құрамында 3,5 карат алмазы бар АС6М1 алмаз қайрағымен жасалады. Тазалап хонингілеу К3М20СМ1К қайрақпен немесе концентрациясы 100% АСМ20М1 алмаз қайрағымен жасалады. Хонингілеу мына тәртіпте жүргізіледі: шеңберлі жылдамдық — 60...80 м/мин; қайтармалы – үдемелі жылдамдық — 15...25 м/мин; қайраққа жасалатын қысым — 0,5...1,0 МПа (қаралап хонингілеу) және 0,4...0,6 МПа (тазалап); СМС — керосин; қаралап хонингілеу әдібі— 0,05...0,07 мм,тазасына— 0,01...0,03 мм.

Гильзаларды ҚЖБ қою арқылы қалпына келтірген кезде жеңіл шешілетін, болаттан жасалған 65Г, У10А немесе 60 С2А табақшалары қолданылады. Қалыңдықтары 0,5; 0,6; 0,7 мм таспалар жоңылған гильза диаметрі мен артыңғы жақтарды қажактау әдіптерін қоса алғандағы өлшемдегі табақшаларға кесіледі. Жону тереңдігі гильзаның құрылымдық параметрімен және поршень қадамымен анықталады. Артыңғы жақтарды өңдегеннен кейін табақшаны 5 және 7 қысылатын бастар арасына салып, 3 пневмоцилиндрді қосып, табақты төлке ішіне орап, қысады (21.4 - сурет). Сығымдаудың сояуы мен 2 калибрленген пуансон көмегімен төлкені цилиндр гильзасына сығымдайды. Әрбір гильзаға кезегімен белгілі бір ендегі екі табақшаны сығымдайды. Табақшалардың тігістегі тесіктері екі қарама-қарсы жаққа ажыратылуы қажет (180°). Иілгіш қасиеті мен шағын көлеміне байланысты табақшалар саңылаумен тығыз жанасады. Табақшалар біріне



21.4 – сурет. Табақшаны цилиндр гильзасына орау және пресстеу операцияларын қосуға арналған құрылғы:

1 — өзек; 2 — калибрленген пуансон; 3 — пневмоцилиндр; 4 — тақта; 5 және 7 — қысылатын бастар; 6 — ендірмелер

бірі артыңғы жағымен цилиндрге сығымдау күшінен 10...12 есе асатын күшпен қысылуы керек. Табақшалар ұзындығының есептік өлшемнен артық болуы гильза ішінде дөңестеуіне әкеледі.

Сығымдалған табақшалары бар гильзалар қаралау және тазалау хонингілеуден өткізіледі.

22-ТАРАУ. ҚОРЕКТЕНДІРУ ҚҰРАЛДАРЫ МЕН ТҮЙІНДЕРІН ЖӨНДЕУ

1. Жанармай бактары мен жанармай құбырларын жөндеу

Жанармай бактары 08 болаттан жасалады. Жанармай бактарының негізгі ақаулары – қабырғаларының өтпелі коррозиясы, тесіктер, құю құбырының дәнекерленген жеріндегі жалғану тігісінің ажырауы, құю құбыры мен қабырғаның ойықтары, дәнекерлеу жеріндегі герметикалықтың бұзылуы, қабырға мен қалқандардың байланысының ақаулары, бұrandаның үзілуі.

Өтпелі коррозия мен тесіктер ауданы 600 см^2 артық болса, жанармай бағын жарамсыз деп таниды. Ақаулар көлемі аз болса, бакты жамаулар қою және оларды жоғары температуралық дәнекермен дәнекерлеу арқылы жөндейді. Бактарды дәнекермен жөндеген кезде оларды міндетті түрде 3 сағ көлемінде жанармай буларын толығымен шығарғанша қайнатады.

Бактың қабырғаларындағы мардымсыз ойықтарды түзету арқылы жөндейді. Ол үшін ойықтың ортасына екінші жағында сақинасы бар болат таяқшаны дәнекерлейді. Сақина арқылы тетік өткізіліп, ойық түзетіледі. Кейіннен таяқшаны кесіп, дәнекерлеу жерін тазартады. Ойық үлкен болған кезде бактың арғы жағында ойыққа қарама-қарсы үш жақтан тік төртбұрышты терезе жасайды, кесілген бөліктерді ақауға құрал жететіндей майыстырады. Пайда болған терезеге түзеткішті кіргізіп, балға көмегімен ойықты түзейді, осыдан кейін металлды орынына қойып, үш жақты периметр бойынша қайтадан дәнекерлейді.

Қабырғалар мен тосқауылдар байланыстарының бұзылуы Св-08 немесе Св-08ГС диаметрі 2 мм сымдарымен, толығымен тегіс тігіс жасап дәнекерлейді. Кішкентай жарықшақтар мен герметикалық бұзылуларды төмен температуралы дәнекермен балқыту арқылы жөндейді. Үлкен жарықтарды жоғары температуралық дәнекермен дәнекерлеу арқылы жөндейді, кейбір жағдайларда қалыңдығы 0,5...1 мм, ақауы бар жерді 10...15 мм жабатын таспалы болаттан жасалған жөндеу ендірмелерін қойып қалыпқа келтіреді. Ендірмелерді Св-08 немесе Св-08ГС диаметрі 2 мм сымдарымен, периметр бойымен толығымен тегіс тігіс жасап дәнекерлейді. Жөндеуден кейін дәнекерлеу тігісін шашыранды мен қабыршақтардан тазартып, бактарды су буында $0,3...0,35 \text{ кгс/см}^2$ қысымда 5 мин бойы пресстеу арқылы герметикалығын тексереді.

Төмен қысымды жанармай құбырларды мыс немесе жез түтіктерден, коррозияға қарсы қаптамасы бар болат түтіктерден

жасайды. Жоғары қысымды құбырларды қалың қабырғалы болат түтіктерден дайындайды.

Жанармай құбырларының техникалық жағдайы олардың өткізгіштік қасиеттерімен сипатталады. Құбырлардың негізгі



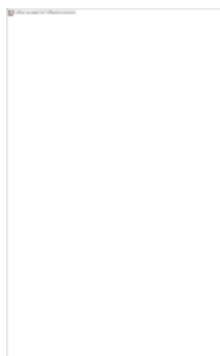
ақаулары:

22.1-сурет. Құбырларды қосу әдістері: а — төмен қысымды; б — жоғары қысымды

қабырғадағы майысулар, жарықшақтар, сынулар немесе қажалулар, ниппель орналасқан жердегі біліктенген түтік бастарының зақымдары. Жөндеу алдында құбырларды дизельді отынмен немесе каустикалық соданың ыстық ерітіндісімен шаяды және сығылған ауамен үрлейді.

3 мм асатын жарықтары мен ойықтары бар, 2 мм дейін қажалулары, иілу радиусы 30 мм кем және конус ұшының майысуы бар жанармай құбырларын алмастыру немесе жөндеу қажет. Бұрандасының бір шиыршығы жоқ, шеттері майысқан ілмелі сомындар жарамсыз деп танылады.

Құбырдағы ойықтарды түзету арқылы жөндейді (дөңгелекті айдау арқылы). Жарық немесе сынақ бар болғанда және түтіктердің қажалуы байқалғанда ақауларды Л63 жезбен дәнекерлейді немесе кесіп тастап, төмен қысымды құбырларды байланыстырушы түтікпен, ал жоғары қысымды құбырларды қыспақтап байланыстырады (22.1-сурет). Егер ол кезде құбыр ұзындығы азайса, құбырдың қосымша бөлігі ендіріледі.



22.3-сурет.

Жоғары қысым жанармай құбырының нығыздаушы конусын шығаруға арналған ПТ-265.00А:

1. — тіреуші сақина;
2. — пуансон; 3 — сақанды рушы ине;

1.— тартпалы гильза;

2. — қысу сухариктері

Төмен қысымды жанармай құбырларының тозған байланысу беттерін ПТ-265.10Б біліксіздендіру құрылғысының көмегімен қалпына келтіреді (22.2 - сурет). Ол үшін түтіктің тозған

беті бар 1

жарамсыз басын кесіп, түтікті жандырып, үстіне ниппель мен сомын кигізеді, түтікті 4 диаметрі сәйкес келетін қысу құралының саңылауына 2 түтіктің арты саңылаудың жоғарғы жиегінен 2...3 мм шығып тұратындай етіп орнатып, түтікті қысады. Түтікті

біліксіздендіру ді балғамен шаппадан 1 жеңіл соғу арқылы жүзеге асырады.

Тығыздауш

ы конусты отырғызу үшін жоғары қысымды жанармай құбырларында ПТ-265.00А (22.3 - сурет) қондырғысы қолданылады. Тығыздаушы конусты отырғызу алдында жанармай құбырының жарамсыз жағын кесіп, 15 мм ұзындыққа иеді.

Жанармай құбырына ілмелі гайканы кигізіп, сақина мен сухарикті орналастырады. Сухариктері бар жанармай құбырын 4 тарту гильзасына орналастырады, бұл кезде пуансонның арты тіреуіш сақина 1 тірелуі тиіс, ал жанармай құбыры пуансон 2 тіреледі.



22.2 – сурет. Төмен қысымды құбырларды біліксіздендіруге арналған ПТ-265.10Б қондырғысы:

1 — шаппа; 2 — қысу құралы; 3 — қысқыш; 4 — түтік

Құрылғыны пресске орнатып, конус басының шығарылуын жүзеге асырады. Шығарылу жүзеге асырылғасын жанармай құбырының ішкі каналын қажетті диаметрдегі бұрғымен 20 мм тереңдікке бұрғылап, сухариктердің саңылауының аймағында жанармай құбырының сырт жағындағы артылған жерлерін алып тастайды. Жанармай құбырын дизельді отынмен жуады және сығылған ауамен үрлейді. Ілмекті сомындарға қорғау тығындарын бұрайды.

Жөнделген жанармай құбырларын герметикалыққа тексеріп, ал жоғары қысым құбырларының жанармай сорғысын сынау секциясы мен үлгілік форсункасы бар стендте құю арқылы өткізгіш қабілетін де сынайды. Бұл кезде жанармай құбыры арқылы 1...2мин ішінде ағып өткен жанармай мөлшері өлшенеді. Алынған мәндер шамасы бойынша жанармай құбырларының өткізгіш қабілетіне байланысты топтарға бөлінуін жүргізеді. Бір топқа жататын құбырлардың өткізгіштік қабілеті осы топтағы құбырлардың орташа шамадағы өткізгіштік қабілеттен 0,5 % аспауы қажет.

2. Жанармай және жанармай айдаушы сорғыларды жөндеу

Жанармай сорғысының негізгі бөлшектері: шанақ, бастиек, демпфер қақпағы және күйенте. Шанақ, басы, демпфер қақпағы мырыш қорытпасынан жасалады, күйенте 45Л болатты HRC 52...62 дейін шымырлату арқылы дайындалады; қол жетегінің білікшесі A12 болатынан, тетік 08 болаттан құрастырылады..

Шанақ ақаулары мен оларды қалпына келтіру жолдары: қол жетегі білікшелеріне және күйенте өзегіне арналған саңылаулардың тозуларын ҚЖБ қою және кейіннен өрістету көмегімен қалпына келтіреді.

Бастиектің сыну, жарылу мен қақпақтарға арналған саңылаулардың рұқсат етілген мөлшерден артық тозулары жұмысқа жарамсыздықтың белгілері болып табылады. Жапырылу, жарықшақтану, ойылу, жұмыс бетіндегі, қақпақтар асты мен демпфер – қақпақтың, жанармай сорғысы шанағының жанасу жерлеріндегі коррозия іздері егеулеу арқылы жөнделеді. Демпфер – қақпақтың ақаулары да дәл осы жолмен дұрысталады.

Күйентенің сыну, жарылу сияқты ақаулары жұмысқа жарамсыздық белгілері болып саналады. Күйентенің иілуі оны салқын күйінде түзету арқылы жөнделеді. Өзекке арналған саңылаудың тозуы

ҚЖБ қою және кейіннен өрістету көмегімен қалпына келтіреді. Итеруші штангаға арналған беттің жергілікті тозулары арасындағы тесік бітелгенше өңдеу арқылы түзейді..

Жиналғаннан кейін жанармай сорғысы механикалық жетегі бар құрылғыда сыналуы тиіс және сол уақытта мына әрекеттерді қамтамасыз етуі тиіс:

Жанармайды жетекті қосқаннан 10 с аспайтын уақытта жұдырықшалы біліктің айналу жиілігі $45...50 \text{ мин}^{-1}$ кезінде (сынау алдында диафрагма үстіндегі және қақпақтар құрғақ болуы тиіс) беруі тиіс;

Өнімділігі жұдырықшалы біліктің айналу жиілігі $1300...1400 \text{ мин}^{-1}$ кезінде 180 л/сағ өнімділіктен аз емес;

Шығар жерде айдаушы келте құбырдың жабық тұрған уақытында, жұдырықшалы біліктің айналу жиілігі $1300...1400 \text{ мин}^{-1}$ болғанда сорғының дамытатын қысымы $225 \text{ сын. бағ. аспауы}$ тиіс; жетектің қосулы тұрған кезінде қысымның 10 с бойына түсуіне және байланысу жерінен жанармайдың ағуына жол берілмейді.

Жанармай сорғысын сынау бензинде, сору биіктігі 0,5 м және бензинді осы биіктікке диаметрі 6 мм құбыр бойымен беру арқылы өткізіледі.

Жанармай айдушы сорғының (ЖАС) төмен өнімділігі кезінде оның шанағын темір соғу қысқышына бекітіп, серіппе тығынын бұрап алып, шанақ ішінен тығын мен серіппені шығарады. Содан соң ЖАС шанағынан құралған қол сорғысын, қақпақ тығынын бұрап шығарып, ЖАС шанағынан серіппе мен қақпақтардың өздерін де шығарады. ЖАС құрылғыдан төлкеден штоктың түсіп кетінен сақталып шешіледі. «Шток - төлке» жоғары дәлдікпен жұптасады және бір жұптағы бөлшектер басқа жұптағы бөлшекпен еш уақытта алмастырылмайды! Итергіштің тоқтату сақинасын шешкен соң құрылған итермені шығарып алады.

Бөлшектердің бетінен щеткалар мен тазалағыштарды қолдана отырып ЖАС шанағында итергіштің кедерігсіз қозғалуына мүмкіндік бермейтін коррозия өнімдері мен шайыр тұнбаларын алып тастайды. Бөлшектерді сілтілі ерітіндіде жуады.

Итергіштің цилиндр бетінде қажамалар болған жағдайда оны қажақтау таспасымен тазалайды. Қажеті болса, нығыздаушы шайбаларды да алмастырады.

Төмен қысымды жанармай сорғысының шанағы СЧ 15-32 сұр шойыннан жасалады. Бұрандалы саңылаудан өтетін сынықтар мен

жарықшақтар жарамсыздық белгілері болып табылады. Шанақ фланеціндегі сынықтар мен жарықшақтар саңылау шеңберінің ұзындығының $\frac{1}{2}$ аспайтын болса, дәнекерленеді немесе балқытылады. Поршеньге арналған саңылаудың тозуы жөндеу өлшеміне дейін өңдеу арқылы жөнделеді, рұқсат етілген шамадан асып кетсе, бөлшек жарамсыз деп танылады. Клапан ершігінің жұмыс бетінің коррозиясын «тазадай» қалпына дейін өңдеу арқылы қалыпқа келтіреді. клапан ершігінің отырғызылуы әлсіреген кезде оны жөндеу өлшеміне дейін өңдеп, кейіннен жөнделетін ершікті пресстеу арқылы дұрыстайды. Ершікке арналған саңылау диаметрінің рұқсат етілген шамадан асуы жарамсыздық белгісі болып табылады.

Жанармай айдаушы сорғының «шток төлкесі - шанақ» бұрандалы байланысында герметикалықты қалпына келтіру үшін келесі операциялар орындалады:

Жанармай айдаушы сорғы шанағын 120 °C температураға дейін қыздырады;

Сорғы шанағынан «шток - төлке» жұбын бұрап шығарады;

Төлке мен сорғы шанағын желім қалдығынан тазартып, бұрандалы беттерді майсыздандырады;

Төлке бұрандасына жақпамен ЭД-20, ЭД-16 маркалы эпоксидті шайыр негізінде дайындалған желім жағып, төлкені шанаққа тірелгенше бұрап кіргізеді;

Штоктың қозғалмалығын тексереді, оның қиындатылған қозғалысында төлке қысымын әлсіретеді;

Сорғы шанағын 3 сағ бойына, 100 °C температурада кептіреді (немесе 24 сағ бойына 20 °C температурада).

Қажет болса, сорғы клапандарының ершіктермен жанасу жерлеріндегі герметикалықты байланысқан беттерді АСМ 2/1 НОМ пастасын қолдана отырып ысу арқылы қалпына келтіреді. Ысуды тұзақ тәрізді қозғалыс жасай отыра қолмен жүргізеді. Ысу аяқталған соң бөлшектерді жеткізуші паста қалдықтары толығымен шайылғанша жуушы ерітіндіде жуып, сығылған ауамен үрлейді.

ЖАС жинақталған соң итергіштің тетігін қолмен итеріп, итергішті толығымен тірелгенше орнынан алмастыру арқылы поршень мен итергіштің серіппе әсер еткен кездегі жүріс баяулығын тексереді. Қол нығыз қарсылықты сезуі тиіс. Жүктемеден босағасын поршень бастапқы қалпына оңай қайтып келуі тиіс. Қажалу мен қысылуға жол беруге болмайды.

Ең жоғары қысым мен өнімділікке ЖАС сыналуды КИ-921МТ стендінде жүргізіледі. Ол үшін ЖАС стендке мына сызбаға сәйкес қосылады: жанармай бағы — жанармайды үстіртін тазалау сүзгісі — вакуумметр — жанармай айдаушы сорғы — манометр — өлшегіш резервуар. Стендіні қосып, тахометрмен техникалық шарттар бойынша стенд жетегі білігінің қажетті айналысын, ЖАС-қа сору кезіндегі сейілту мен шығару кезіндегі қысымға қарсылықты орнатады.

Стенд манометрімен сорғы дамытатын барынша үлкен қысымды, ал өлшеуіш цилиндрде жиналған жанармай мөлшеріне байланысты өнімділікті тіркейді. Ең жоғары қысым мен өнімділік нәтижелері техникалық талаптарға сай болуы қажет.

КИ-921МТ болмаса, ЖАС жұмысын қолмен тексереді. Ол үшін бір қолдың бас бармағы және сұқ саусағымен сорғыш пен айдау саңылауларды жауып, басқа қолмен ЖАС итергішіне басады. Бұл кезде сорғыш саңылаудағы саусақ ішке тартылып, айдаушыда сыртқа шығарылуы тиіс.

1. Жоғары қысымды жанармай сорғысы мен форсункаларды жөндеу

Жоғары дәлдікті тетіктерді (инесі бар тозаңдатқыш корпусы, тығынжылы бар гильза, ершігі бар айдау клапаны және төлкесі бар соташық) бөлшектемейді. Бөлшектерді керосинде жуады (жоғары дәлдікті бөлшектерді бөлек). Форсункалар бетінен күйіктерді ультрадыбысты жуу қондырғыларында кетіреді. Бүріккіштердегі тесіктерді арнайы құрылғылармен – күректермен тазартады. Бөлшектерді жуып және тазалап болғаннан кейін оларды тығыздалған ауамен үрлейді немесе таза майлықтармен сүртеді, техникалық шарттарға сәйкес іріктейді.

Жоғары қысымды жанармай сорғысының (ЖҚЖС) корпусын АЛ9 алюминий қорытпасынан жасап шығарады. Келтеқосқыш пен мойынтірек астындағы тесіктерді қамтитын және қол жетімсіз жерлердегі сынықтар мен жарықтар жарамсыздық белгілері болып табылады. Барлық қалған жарықтар мен сынықтарды аргонда балқыту немесе дәнекерлеу жолымен жояды. Тығынжыл итергіші астындағы тесіктер тозығын жөндеу өлшеміне сәйкес өңдеу арқылы жояды. Берілген тесіктің өлшемі жол берілетін өлшемнен асқан жағдайда корпуста ақаулық бар деп табылады. Жүк көліктері ұстағышының мойынтіректері астындағы тесік тозығын гальваникалық сылау немесе ҚЖТ-н (қосымша жөндеу бөлшектері) орнату арқылы жояды. Аралық тістегеріш білігі, бірте тақтайшалар иінтірегінiң білігі және серіппе иінтірегінiң білігі астындағы тесіктер тозығын жұмыс сызбасының өлшемдеріне дейін кейінгі күшейтумен ҚЖТ-н орнату арқылы жояды.

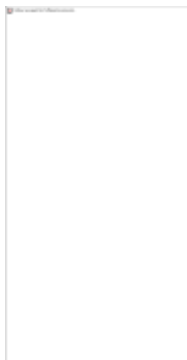


Тығынжылды жұп бөлшектерін 25Х5МА болатынан жасап шығарады. Тығынжылдың төлкеде қажалуы сияқты ақау жарамсыздық белгісі болып табылады. Егер жұпты 45 ° бұрышта орнатқан жағдайда тығынжыл бұрылу бұрышы бойынша төлкеде түрлі қалыптарда еркін қозғалса, қажалу болмайды. Тығынжыл жұбының жұмыс беттерінің тозығын бітеуліктің жойылуына әкеліп соғатын төлкенің дөңбек төселген бетіндегі тотық іздері секілді қайта жинақтау жолымен жояды. Тығынжылдың төлкеде

22.4-сурет
Жинақтағы айдау
клапанының
негізгі ақаулары:

1 — клапан
белдікшесі; 2, 3
— сәйкес
конусты және
бағыттаушы
беттер; 4 —
ершік бүйіржағы

қажалуы секілді ақау жарамсыздық белгісі болып табылады.



Бұл үшін тығынжылдың өзін және оның төлкесін ысқылайды және сопақтығы 0,2 мм мен конустылығы 0,4 мм жол берілетін жағдайда ЛД8 мм бұдырлыққа дейін жеткізеді. Кейін тығынжылдарды өлшемді топтарға бөледі (интервал 4 мм) және сәйкес келетін төлкелер бойынша жинайды. Одан әрі тығынжыл мен төлкені ысқылайды, бензинде жуып тазартады және одан артық иесіздендірмейді. Кейін тығынжылды жұпты жоғарыда көрсетілгендей тексереді.

Айдау клапанын ершікпен бірге ШХ-15, HRC58...64 болатынан жасап шығарады.

22.5-сурет

ЯМЗ

қозғалтқышы
форсункасын
ыңтозаңдатқыш
беті мен
инесінің
негізгі
ақаулары:

1 — ине; 2 —
тозаңдатқыш
корпусы; 3 —
тозаңдатқыш;
4 —
бағыттаушы; 5
— конустық
беттер; 6 —
шүмекті
тесіктер.

Негізгі ақаулар 22.4.-суретте көрсетілген. Конус беттеріндегі 2, бағыттаушы беттегі 3 және ершік бүйіржағындағы 4, клапанның жүк түсіретін белдікшесіндегі 1 қатерлер, қажамалар, тозық іздері мен тотықтарды ысқылау пасталарымен плитада ысқылау арқылы жояды. Сонымен бірге клапан ершігін бұрандалы бетке қангалы ұстағышта бекітеді. Ершіктің дөңбек төселген бетінің кедір-бұдырлығы Ra0,16 мм сәйкес болуы керек, ал бағыттаушы тесік пен нығыздаушы конустың кедір-бұдырлығы Ra0,08 мм сәйкес болуы қажет. Іріктелгеннен және ысқылаудан соң клапан жұбын иесіздендірмейді. Ершіктегі клапанның тұтылып қалуының орын алмауы оның өзінің салмағы әсерімен түрлі қалыптарда клапанның ершіктен 1/3 ұзындыққа жылжып шыққаннан кейін бұрылыс бұрышы бойынша еркін орын ауысуымен анықталады.

Жинақтағы форсунка бүріккіші (22.5-сурет) 18Х2Н4ВА, HRC56...60 болатынан дайындалатын корпустан және Р18, HRC60...65 болатынан дайындалатын инеден тұрады. Негізгі ақаулар: бүріккіш корпусының дөңбек бетіндегі 3, бағыттаушы беттегі 4, ине мен корпусың конусты беттеріндегі 5 тозық қатерлері мен іздері және шүмекті тесіктер тозығы 6. Бүріккіш корпусын 2 шүмекті тесіктердің ұлғаюымен және шүмектің балқу іздері себебінен жарамсыз болады. Шүмекті тесіктерді калибрмен бақылайды (егер калибр кем дегенде бір тесіктен өтсе, бүріккіш

корпусында ақаулық бар деп табылады).

Бүріккіш корпусының дөңбек бетіндегі тозық қатерлері мен іздерін қатерлердің тереңдігіне байланысты платада сәйкес ысқылау пасталарын қолдана отырып айнадай жалтырағанға дейін ысқылау және жетілдіру жолдары арқылы жояды. Корпустағы тесіктердің бағыттаушы және конусты беттеріндегі тозық қатерлері мен іздерін бетті қажетті геометриялық форма мен кедір-бқдырлыққа дейін жеткізе отырып ысқылағыштар көмегімен жояды және кейін диаметр бойынша топтарға іріктейді.

Инені 1 құрсау арқылы жонғыш білдек патронына бекіте отырып тиісті ысқылағышта өңдейді, ал ысқылағышты жақтаудың көмегімен қолда ұстайды. Корпусты өңдеу кезінде ысқылағышты білдектің патронына бекітеді, ал корпусты қолда ұстайды. (сүмбінің айналу жиілігі $200...350 \text{ мин}^{-1}$, ысқылауды ысқылағыш корпусында ені 0,5 мм дейін жететін белдікшенің пайда болған жағдайында аяқтайды). Инелерді бағыттаушы беттің диаметрі бойынша топтарға іріктейді, сәйкес топтар бойынша бүріккіш корпустарын таңдайды және алдымен иненің цилиндрлік бетіне, кейін конустық бетіне пастаны жұқалап жаққан кейін (цилиндрлік бетті алдын ала жуып және дизель жанармайымен майлау арқылы) түйіндес бөлшектер ысқылағышымен жетілдіреді.

Ысқылау мен жетілдіруді үш пастамен жүзеге асырады: ысқылауды 28 мм пастасымен (ашық жасыл түсті), жетілдіруді — 7 мм пастасымен (қою жасыл түсті), жаңартуды — 1 мм пастасымен (жасыл реңкті қара түсті). Ысқылау мен жетілдірудің әрбір үдерісінен кейін бөлшектерді таза дизель жанармайында жуып тазалау қажет.

Бүріккіш корпусының түйіндесуі – жөндеуден кейін ине келесі техникалық талаптарға сәйкес болуы қажет:

ине бүйіржағы мен корпус арасындағы арақашықтық техникалық шарттармен анықталатын шектерде болуы қажет; бұл өлшем бүйіржақтың жетілуімен қамтамасыз етіледі;

мұқият жуылып тазаланған және дизель жанармайымен майланғаннан кейін корпустан $1/3$ ұзындыққа жылжып шыққан, 45° -қа көлбейген ине тірекке дейін өз салмағы әсерінен еш кідіріссіз бірсарынды түсуі қажет после тщательной ее промывки и смазки дизельным топливом, (тиек конусының тығыздығын, тозаңдату сапасын және бітеулігін тексеру жинақтағы форсунканы сынау арқылы жүзеге асырылады).

Барлық жоғары дәлдіксіз бөлшектерді бұрын қарастырылған әдістермен қалыпқа келтіреді: *корпустағы жарықтарды* —

алюминий қорытпасынан жасалған бөлшектерді дәнекерлеу кезінде қолданылатын технология бойынша пісіріп дәнекерлеу арқылы; *екі немесе одан да көп орамы зақымдалған бұrandаны* — жұмыс сызбасы бойынша бұrandаны пісіріп дәнекерлеу немесе тілу, сондай-ақ, жөндеу бұrandасын тілу немесе бұрағыштарды орнату арқылы; *біліктің тозған тірек мойынын* — жөндеу өлшеміне сәйкес тегістеу немесе жөндеу өлшеміне сәйкес кейінгі тегістеумен хромдау арқылы.

Құрастырудан кейін жоғары қысымды қуат көзі жүйесінің құрылғылары СДТА-1, СДТА-2 стенділердiнде қосымша iстеледi, реттеледi және сыналады. Форсункаларды бітеулік, бүркіп енгізу негізі және бүріккіш сапасы, форсункалардың келтеқосқышпен қосылуының сыртқы беті бойынша таңбалануы арқылы төрт топқа (0, 1, 2, 3) бөлінетін өткізу қабілеті бойынша сыналады.

ЖҚЖС жанармайды секциялармен беру негізі, бітеулік, өнімділік, сондай-ақ, жанармай берудің біркелкілігі бойынша сынайды. Сорғыларды нақты режимдерде сынайды және реттейді.

Номинал режим: реттегіш әрекетінің басталуы; жанармайдың циклдық берілуі немесе секцияның (сорғының) жұдырықшалы біліктің айналуының номинал жиілігіндегі өнімділігі; жанармай айдау бастамасының бұрышы және оның сорғы секциялары бойынша берілуінің кезектесуі.

Қайта жүктеу режимі (максималды айналу кезі): жанармайдың циклдық берілуі немесе иінді біліктің қозғалтқыштың бос жүрісіндегі айналуының максималды жиілігіне сәйкес секцияның (сорғының) жұдырықшалы біліктің айналуының номинал жиілігіндегі өнімділігі; жұдырықшалы біліктің сорғының секцияларымен жанармайдың берілу реттегішінің толық автоматты түрде сөнуі кезіндегі айналу жиілігі.

Іске қосу режимі: жанармайдың циклдық берілуі немесе айналудың іске қосу жиілігіндегі секцияның (сорғының) өнімділігі; сорғының жұдырықшалы білігінің байытқыштың автоматты түрде сөнген кезіндегі айналу жиілігі.

Дара маркалы жанармай сорғыларында циклдық берілуді иінді біліктің қозғалтқыштың бос жүрісіндегі айналуының минималды жиілігіне сәйкес келетін жұдырықшалы біліктің айналу жиілігінде бақылайды.

Жанармай сорғысын сынау және реттеуді стенд форсункаларының жинағымен жинақталған КИ-921 МТ стендінде жүргізеді. Сынақ алдында сорғыны стендтің жанармай беру

жүйесіне қосады және сорғы мен реттегіш корпусына деңгей көрсеткішінің жоғары белгісіне дейін жаңа май құяды.

Егер тығынжылды жұпты ауыстыру жүргізілсе немесе сорғыда немесе реттегіште қандай да бір қосылу қалыпқа келтірілсе, онда реттеу алдында сорғыны стендте форсункасыз 10... 15 мин бойы жанармайдың толық берілуімен, кейін форсункамен жұдырықшалы біліктің 800...850 мин-1 айналу жиілігінде 20...30 мин жүргізіп бейімдейді.

Жүргізіп бейімдеу үдерісінде мүмкін болатын тарсылдың, жергілікті қызудың, жанармайдың, майдың ағып кетуінің және басқа да ақаулықтардың пайда болуын қадағалайды. Табылған ақаулықтарды жойғаннан кейін сорғыны реттеуге көшеді.

23-ТАРАУ. ЭЛЕКТР ЖАБДЫҚТАРЫ АСПАПТАРЫН ЖӨНДЕУ

23.1. Генераторларды жөндеу

Генераторлар ақаулары: қылшақтардың тозығы немесе тығыздалуының нәтижесінде қылшақтардың түйіспелі сақиналармен байланысының бұзылуы; статор немесе ротор орамдарының оқшауланған өткізгіштер массасына тұйықталуы; статор немесе ротор орамдарының үзілуі немесе орамаралық тұйықталуы; орнатылған түзеткіші бар генераторлардағы диодтардың үзілуі немесе бұзылуы; түйіспелі сақиналар бетінің тозығы; қылшақ ұстағыш жарықтары немесе қиықтары.

Мойынтіректер жұмысының уақытынан бұрын тоқтауы майлаудың жүргізілмегенінен немесе қозғалтқыш белдігі керілісінің нормадан шамадан тыс артып кетуі себебінен болады. Шарлы мойынтіректер орнатылған орындарда тозық пайда болады: мойынтіректердің бұзылуы кезінде якорь құрсауларының айналып кетуі нәтижесінде якорь білігінің бетінде; мойынтіректер қондырмасын қақпақтарындағы тесіктерде.

Қылшақ ұстағыштардың оқшаулағыш төсемдерінің зақымдануы және олардың серіппелерінің иілгіштігінің жоғалуы ластану кезінде тоқөткізгіш көпірлердің пайда болуы әсерінен туындайтын жергілікті қызудың себебінен болады. Генераторды орнатуда жеткілікті қаттылықтың болмауы нәтижесінде қозғалтқышта қақпақ құлақшаларында сынықтар және булықтар арасындағы бөгеттерде жарықтар пайда болуы мүмкін. Қақпақтар үшін бекіткіш бұрандамалары астындағы құлақшалардағы тесіктердің тозығымен және тартпалы кронштейн бекіткіші бұрандамасы астындағы

құлақшаларда бұrandаның үзілуімен байланысты ақаулардың пайда болуы тән болып келеді.

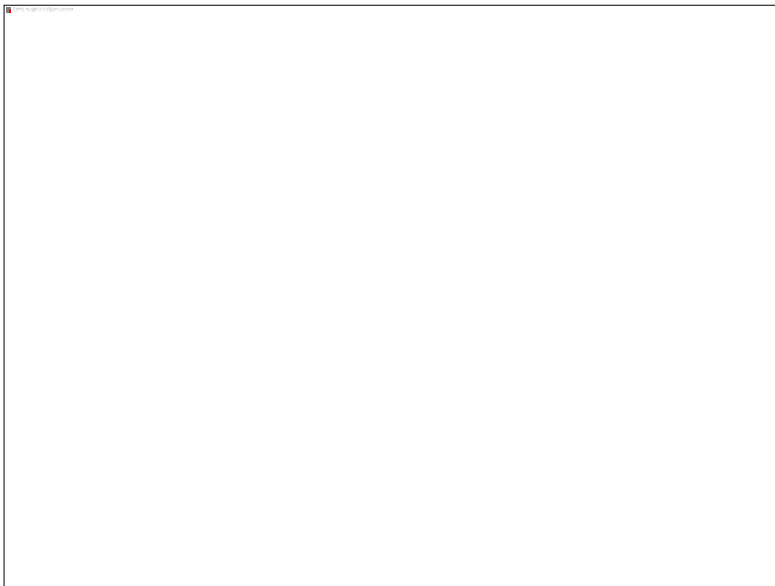
Тегершікте пайда болуы мүмкін: қалыпты қозғалтқыш белдігіне қарсы керілістің ұлғаюы әсерінен тегершік жырашығы бүйірлерінің тозығы; генератордың якорь білігіне тегершікті бекітетін сомынды жеткіліксіз түрде тартудың әсерінен кілтек астында жырашық шеттерінің тозығы.

Генераторларды *бөлшектеу* келесі жұмыстарды қамтиды: бекіткіш бұрамаларды бұрап шығару және қылшақұстағышты қылшақтармен бірге босату; мойынтірек қақпағының бекіткіш бұрамаларды түйіспелі сақиналар жағынан бұрап шығару және босату; генератор қақпақтарының бекіткіш қысып-буғыш бұрамаларын бұрап шығару; алдын ала бекіткіш бұрамаларын бұрап шығару арқылы тасымалдағыш немесе түйіспелі сақиналар жағынан қақпақ сыққышы көмегімен статор орамының фазалы өткізгіштерін босату; түйіспелі сақиналар жағынан диодтар блоктарын қақпақтан босату; статорды орамдармен бірге босату; түйіспелі сақиналар жағынан және роторды алдын ала қысқышпен бекіту арқылы тегершік жағынан сомынды бұрап шығару;

тасымалдағыш немесе сыққыш көмегімен ротор білігінен тегершік пен кілтектерді, жетек жағынан қақпақтарды және түйіспелі сақиналар жағынан мойынтіректі босату; жетек жағынан тығыздама мен мойынтіректің бекіткіш шайбаларын босату.

Бөлшектердің ақаулануы кезінде келесі операцияларды орындайды: серіппелердің қылшақтарға түсіретін қысымын динамометрмен тексереді. Қысым генератордың берілген типіне арналған техникалық шарттарға сәйкес болуы қажет. Иілгіштігін жоғалтқан қылшақ серіппелерін алмастырады; оқшауланған өткізгіштер мен орамдар массасына түсетін тұйықталуды аккумулятор батареясымен немесе 220 ...500 В (23.1, а-сурет) кернеуі бар желімен қуатталатын бақылаушы лампамен немесе омметрмен тексереді. Оқшаулау бұзылған жағдайда лампа жанады. Қоздыру немесе статор орамдарының үзілуін сүңгіштердің түйіспелі сақиналарымен немесе статор орамдары фазаларының өткізгіштерімен жанасуымен тексереді. Үзілген жағдайда лампа жанбауы керек немесе омметр бағыттағышы ауытқымайды (рис. 23.1, б-сурет). Ротор орамдарының орамааралық тұйықталуын техникалық шарттарға сәйкес келуі қажет қоздыру шарғысының қарсылығымен анықтайды (23.1 в-сурет).

Статор орамдарының орамаралық тұйықталуын омметрмен



23.1-сурет. Статор орамдары мен ротордың қоздырушы орамдары ақауларын анықтау сызбалары:

а — үзілу; б — массаға тұйықталу; в — орамааралық тұйықталудың болмауы

тексереді және өткізгіштер арасындағы қарсылықтыардың өлшенген

мәндерін салыстырады (23.1 в-сурет). Өткізгіштер арасындағы қарсылықтар орамаралық тұйықталу болмаған жағдайда тең болуы тиіс;

диодтарды диодтардың өткізгіштеріне бақылау лампасы арқылы қойылатын кернеуі 24 В кем емес тұрақты тоқ көзімен тексереді (23.2-сурет). Ақаусыз диод тоқты тек бір бағытта өткізуі қажет. Тура бағыттағы кернеу үстемесі кезінде (қуат көзі плюсі диод плюсіне қосылған) бақылау лампасы жануы қажет, ал кері бағыттағы кернеу үстемесінде ол жанбауы тиіс. Егер бақылау лампасы кернеу үстемесінің екі бағытында да жанса, диод өзіндегі қысқа тұйықталу (бұзылу) әсерінен жарамсыз болып табылады. Егер бақылау

лампасы кернеу үстемесінің екі бағытында да жанбаса, диод үзілу әсерінен жарамсыз болып табылады;



23.2-сурет. Диодтар блогының жағдайын тексеру

механикалық зақымдар — ротор білігі мойнының тозығы, мойынтіректердің бұзылуы, тегершікте кілтек ойығының пайда болуы, кілтектің жапырылуы, мойынтірек астында қондырмалы орынның пайда болуы және басқа да ақауларды — тексеру және өлшеу жолымен анықтайды. Қиықтары, жарықтары бар және корпусының формасы өзгерген қылшақұстағыштарды ауыстырады

Генератор жөндеуі келесі операциялардан тұрады:

өткізгіштердің зақымдалған оқшауламасын ақаусыз оқшаулауға ауыстырады; жұмыс жасамайтын қоздыру шарғысын босату үшін роторды тасымалдағыш немесе сыққыш көмегімен бөлшектеу қажет. Қоздыру шарғысының орамын тиісті диаметр сымына жақтайды. Ақаусыз қоздыру шарғысын екі оқшаулағыш шайба арасындағы төлкеге орнатады, полюстер жартысының білігіне және түйіспелі сақиналарға баспалайды, полюстерді сомынкөмегімен бекітеді, шарғы өткізгіштерін түйіспелі сақиналарға балқытып жапсырады. Кейін роторға оқшаулағыш лак сіңіртеді;

статордың фазалық орамдарының бірі жұмыс жасауын тоқтатса, барлық фазалық шарғыларды алмастырады. Ақауы бар статордың оқшауламасын күйдіріп жібереді, осыдан кейін фазалық шарғылар ажыратылады. Әрбір фазаның жаңа шарғыларын арнайы бөлшектегіш жақтауды қолдану көмегімен тиісті диаметрдегі сыммен орайды. Орауды аяқтағаннан кейін сымның аяқтарын кесіп алады, сомынды бұрап шығарады және фаза шарғыларын босату үшін секцияларды ажыратады. Кейін келесі фазалық жақтауды орау үшін жақтауды әрбір секцияда енгізілген нөмірлер бойынша жинайды. Тазартылған және нитроэмальмен боялған статор тереңдігіне электротехникалық картоннан жасалған иілген П-пішінді оқшаулама орнатады. Статордың дөңес жеріне әрбір фазаның шарғыларын орнатады. Шарғыларды ойықтарда текстолиттік ұстап қалғыш клиньялармен бекітеді. Фазалық шарғылардың бастамасын тазартады, айналдырады және ПОС-40 дәнекерімен ұйытқылайды. Дөңес жерлердің соңғы жақтарына оқшаулағыш хлорвинильді

түтіктер кигізеді және тұтастыратын ұштықтарды бекітеді. Статорлар 1... 2 мин уақытқа оларды ваннаға жіберу арқылы ГФ-95 лакты сіңіреді. Құрғатуды 4 сағ көлемінде 100... 120 °С температурада шкафта құрғатады;

блоктардағы зақымдалған диодтарды жалғастырғыш шиналардан дәнекерсіздендіреді де олардың орнына ақауы жоқтарды орнатады. Диодтарды шиналарға дәнекерлеу алдында жоғарыда көрсетілгендей бақылау лампасының көмегімен кереғарлықты тексереді. Дәнекерлеу шарттары: ПОС-61 дәнекері; шайырдың флюсті — спиртті ерітіндісі; дәнекерлеу ұзақтығы 15 с аспау керек;

түйіспелі сақиналарды тозықтың іздерін жойғанға дейін және өлшемі техникалық шарттарда келісілген өлшемге жеткенге дейін теседі. Егер сақиналар диаметрі тесілгеннен кейін айтарлықтай тозықтың әсерінен жол берілетін өлшемнен аз болса, сақиналарды олардан алдын ала қоздыру орамдарын дәнекерсіздендіру арқылы жаңа сақиналармен алмастырады;

ротор білігінде ақауы бар кілтек ойығының орнына ескісінің орналасқан жеріне қарама-қарсы орында жаңасын фрезерлейді.;

мойынтірек қондырмасының астында ротор білігінің мойындарын хромадау немесе пластикалық түр өзгертумен (домалату) қалыпқа келтіреді.

мойынтірек қондырмасы астындағы қақпақтардағы тозған тесіктерді қосымша жөндеу тетігінің көмегімен қалыпқа келтіреді (төлке астындағы тесіктерді қашау, төлкені жасап шығару, төлкені баспақтау, төлкені номинал өлшемге дейін қашау және тегістеу);

бекіткіш болттар астындағы қақпақтар құлақшаларынлағы тозған тесіктерді қосымша жөндеу тетігінің көмегімен қалыпқа келтіреді (тесікті кезеулеткіш төлкемен қашау, жөндеу төлкесін сыртқы диаметрі бойынша иелейді және құлақшаның дайын тесігіне прсетейді);

тартпалы кронштейн астындағы құлақшаның жұлынып қалған бұрандасын үлкейтілген диаметрдегі бұранданы кесу арқылы қалыпқа келтіреді.

Генераторларды құрастыруды бөлшектеу үдерісіне кері тәртіпте келесі техникалық талаптарды сақтау шартымен жүргізеді: қақпақтар өткізгіштерінің оқшауламасы 220 В кернеудегі айнымалы тоқтағы сынақты көтере алуы қажет; ротордың қоздыру орамының шарғысы орамаралық тұйықталудың болмауына және корпуста тұйықталудың болмауына тексерілуі қажет; түйіспелі сақиналар

өзара және корпусқа тұйықталмаулары қажет; қоздыру шарғысы полюстер астында ротордың еркін кеңістігінде берік қысылуы қажет; құрастырылған ротор оқшаулағыш лакты сіңіруі қажет; шарлы мойынтіректерге арнайы май (ЛЗ-158, ЦИАТИМ-201 және т.б.); енгізілуі қажет; тығыздамалардың тебіскі шайбалары кейінгі сығумен 45 өндірістік майын сіңірулері қажет; шарлы мойынтіректер астындағы қондырмалы орындарға қатысты түйіспелі сақиналардың соғысы 0,05 мм-ден аспауы қажет.

Генераторды құрастырғаннан кейін ротор қолдан еркін айналуы керек. Ротордың бойлық люфті 0,15... 0,25 мм шамасында болуы қажет. Генераторларды құрастыру кезінде дара бөлшектер түйіндесуіндегі өлшемдер, саңылаулар мен тартылыстар генератордың берілген типін жөндеуге арналған техникалық құжаттамаға сәйкес келуі қажет.

Генераторларды сынауды олардың шығыс параметрлерінің техникалық шарттарда көрсетілген техникалық сипаттамаларға сәйкестігін тексерумен жүзеге асырады. Генераторларды сынауды бақылау-сынау стендінде (2214, Э-211, 532, КИ-968 типтері және т.б.) жүргізеді. Сынау кезінде генератор жүктемесіз және күш әсерімен нақты кернеуді дамытатын ротордың айналу жиілігін тексереді.

23.2. Стартерлерді жөндеу

Стартерлердің ақаулары: қақпақтардың қондырмалы орындарындағы жапырылған жерлер мен қылаулар; стартердің жеке бөлшектеріндегі ішкі және сыртқы бұрандалардың шығып кетуі; полюсті біліктің бекіткіш бұрандалар бастарының оймакілтектерінің шығып кетуі; мойынтіректер тозығы кезінде якорь темірі тигендіктен қажамалардың болуы; якорь мен қоздыру орамдары оқшауламасының шектен тыс қызып кетуі немесе ластану себебінен зақымдалуы; мойынтіректер астындағы қақпақтардағы және аралық тіректегі якорь тозығы; төлкелер тозығы; стартер релесі шарғыларының орамдарының тұйықталуы немесе үзілуі немесе түйіспелі болттар мен дискінің тотығуы; жетек жалғастырғышының зақымдануы (роликтердің сыналануы немесе сырғып кетуі, жартылай жалғастырғыштардың біріндегі жарықтар, тістегершік шетжағының тістерінің тозуы немесе жапырылуы және т.б.); жетек иінтірегі тістерінің астындағы роликтер, тесіктер тозығы.

Стартерлерді бөлшектеу келесі операцияларды қамтиды: маңдайшаның бекіткіш бұрандаларын және сомынды бұрап шырағу; стартер релесін корпусан ажырату; тартпалы бұранданы әлсіздендіру немесе ажырату; қорғаныш лентасын босату; қылшақұстағыштардан қылшақтарды жою; тартпалы түйреуіштерді бұрап шығару; коллектор жағынан қақпақты босату; жетек иінінің

білігін босату және аралық мойынтіректің бұрандаларын бұрап шығару; корпустан якорьды ажырату және одан қақпақты жетек жағынан алу; жетек жалғастырғышын және алдын ала тірек және кілтті сақиналарды ажыратумен якорь білігінен аралық мойынтіректі босату; өткізгіш болт сомынын және полюстердің бекіткіш бұрандаларын орамдармен бұрап шығару және оларды стартер корпусынан ажырату; стартер релесі корпусынан білікті сотащықпен ажырату.

Стартердің конструкциясына байланысты бөлшектеу операциясының реті көрсетілгеннен аздап ерекшеленуі мүмкін.

Стартердің жеке бөлшектерін ақауын табуды тозған беттерді әмбебап (микрометр, штангенциркуль, сызғыш) немесе арнайы (шаблондар, калибрлар) өлшегіш құралмен өлшеу жолымен жүзеге асырады.

Реле орамдарының үзілуін бақылау лампының көмегімен анықтайды. Үзілу болмаған жағдайда реле мен корпус арасында қосылып тұрған лампа жануы қажет.

Реле шарғыларын қайтадан орамаған жағдайда орамдарды корпуспен ұстап тұрған өткізгіштің жалғасы орнындағы үзікті ғана жоюға болады. Бұл үшін бұл жалғастықты дәнекерлейді немесе сымды корпусқа бекітетін тойтарма шегені бастықтырады.

Стартер релесі орамдарының орамааралық тұйықталуын суыртпа және ұстағыш шарғылардың қарсылықтарын өлшеумен анықтайды. Егер өлшенген қарсылықтар техникалық шарттарда көрсетілген мәндерден аз болатын болса, онда орамааралық тұйықталу бар деген сөз. Егер орамдардың үзілуі басқа орындарда (шарғылардың өткізгіштермен жалғасқан жерінде) болатын болса, орамааралық тұйықталу кезіндегідей стартер релесін ақаусыз түрмен алмастырады.

Түйіспелі болттар, реле дискісі мен қосқыштың жағдайын тексерумен бағалайды. Стартер қақпақтарының тозған мысты-графитті төлкелерін жаңа төлкелермен алмастырады. Полюсті біліктердің жұлынған оймакілтектері бар бекіткіш бұрандаларын жаңаларға ауыстырады.

Ең көп кездесетін жетек ақаулығы болып еркін жүрістегі жалғастырғыштың сыналануы немесе тоқтап қалуы табылады. Жалғастырғыштың тоқтап қалуға тексеруді жетек тегершігін оймакілтек төлкесіне қатысты айналдыру арқылы динамометрлік иінтіректі қолдану көмегімен жүргізеді. Бұл жағдайда жетек бір бағытта айналмауы тиіс (толық тежелген кезде стартердің номинал айналушы кезеңінің 2,5 есеге асатын кезде), ал басқа бағытта еркін

айналуы тиіс. Тоқтап қалатын немесе еркін жүрістегі жалғастырғыштың сыналануы орын алатын жетекті бөлшектейді, ал барлық бөлшектерді ақаулайды. Бөлшектеу кезінде серіппесі алынған жалғастырғышты жонғыш білдек патронына тығыздайды және қаптаманы арнайы кескішпен шырайналдырады. Жалғастырғыш қаптамасын арнайы ұшталған кескіштің көмегімен қысқыштарда шырайналдырады.

Қақпақ қылшақұстағыштарының, якорь орамдарының және басқа бөлшектердің оқшауламасын қалыпты оқшауламада жанбайтын және егер ол бұзылса ғана жанатын лампамен бақылайды.

Стартерлерді жөндеу кезінде келесі операцияларды орындайды:

корпус пен қақпақтардың қондырмалы орындарындағы жапырылған жерлер мен қылауларды егеумен жояды;

қылшақұстағыштар оқшауламасының бұзылуын тойтарма шеге мен білікті ауыстыру жолымен қалыпқа келтіреді. Қылшақұстағыш иінтірегiнiң жаңа тойтарма шегелері мен білігіне жаңа оқшаулағыш төлкелер мен төсемелер кигізеді, бұдан кейін оларды ажыратады және бастарын цапонлакпен немесе №1201 глифтал лакпен қаптайды.

қоздыру және якорь шарғыларының орамдарын жөндеу оқшауламаны ауыстыру жолымен жүзеге асырылады. Оқшаулама ретінде кабель қағазын, қалыңдығы 0,25... 0,4 мм литероид және мақта-қағаз лентасын қолданады.

Қоздыру шарғыларында: зақымдалған оқшауламаны жояды; оқшаулама кесіндісін орамдар арасына орнатады; үстінен мақта-қағаз лентасымен тығыздап орайды; шарғылардың өткізгіш ұштарын өзара байланыстырады және ПОС-40 дәнекерімен канифолды қолдана отырып дәнекерлейді; жөнделген шарғылар оқшаулағыш лак сіңіреді және оларды құрғатқыш шкафта құрғатады; дайын және тексерілген шарғыларға полюсті біліктерді орнатады және корпуста полюсті бұрандалармен бекітеді.

Якорь орамында: сым ұштарын коллектордан дәнекерсіздендіреді; секцияның дәнекерсіздендірілген ұштарын қаққы көмегімен коллектор пластиналарынан шығарады; орам сымдарының жоғарғы қабатын ажыратады; төменгі қабатты ажыратпас бұрын сымдарды, яғни, орам ұштарының коллектор пластиналарынан дәнекерсіздендірілгенін тексереді, кейін сымдарды ажыратады; якорь темірі ойығынын орамдарды шығарады (секцияның иілу формасы сақталады); егер орамның

пішіні өзгерген болса, секциялардың шаблондар бойынша иілу формасын тексере отырып, оны ағаш немесе мыс балғамен платада түзетеді; ойықтардан ескі оқшауламаны жояды; зақымдалған жапсырмадағы немесе оқшаулағыш лактағы дөңбек оқшаулама орнына жаңасын орнатады; оқшауланған ойыққа секцияның бастамасы ойықтар бойынша қадамдарды ескере отырып коллектордың тиісті пластинасының ойылған жерінде орналасатындай етіп сымдарды жүргізеді; жоғарғы және төменгі өткізгіштер арасында ойықтарға электроқшаулағыш картоннан жасалған оқшауламаны жүргізеді (қуаты жоғары якорьларда – диаметрі 3 мм мақта-қағаз баусымы); коллектор пластиналарының оймакілтектерінде секциялардың төменгі ұштарын жүргізу; өткізгіштерде тығыздалған қағаздан жасалған жағаны жүргізу; коллектор пластиналарының оймакілтектерінде секциялардың жоғарғы ұштарын престоу; орам сымдарының ұштарын коллектор пластиналарына дәнекерлеу; орам оқшауламасын тексеру; якорьды сылау және құрғату; коллекторды шыны қабықпен кейінгі ажарлау арқылы жону (коллектор диаметрінің жол берілетін кішіреуі техникалық шарттарда көрсетілген өлшемнен аспауы тиіс).

Егер коллектор пластиналарының корпусқа тұйықталуы орын алатын болса немесе олардың төлкедегі тіреуіші босап кеткен болса, коллекторды жаңасымен ауыстырады.

Стартерлердің болат қақпақтарының имектігі болған жағдайда оларды түзетеді.

Шойын және алюминий қақпақтарының жарықтары мен жарықшаларын электр-доғалы немесе газды пісірумен жояды.

Мойынтіректердің тозған төлкелерін жаңаларымен ауыстырады. Престоу алдында жаңа төлкелерді 1 сағ көлемінде 80...120°C температурада құрғатады, кейін 2 сағ көлемінде 180...190°C температурада МС-14 авиациялық майда ұстайды. Престегеннен кейін төлкені якорь білігі мойнының номинал немесе жөндеу өлшеміне келтіріп жаяды.

Қақпақ астындағы якорь білігінің тозған мойындарын жөндеу өлшеміне келтіріп ажарлау арқылы жөндейді.

Стартер жетегінің еркін жүрістегі жалғастырғышы бар төлкесін жөндеуді тозған бөлшектерді ауыстыру (роликиерді, роликиерді итергіштерді, серіппелерді және т.б.) және тегершіктің тістеріндегі жапырылған жерлер мен қылауларды тазалау жолдарымен жүзеге асырады. Құрастырылған жалғастырғышқа болат қаптама бейімдеп жүргізу мен роликиер арқылы келтелейді.

Қосу релесі бұрандамалары мен дискісінің аз ғана күйігі орын алған жағдайда түйіспелі беттерді тазартады. Ал күйік айтарлықтай зор болған жағдайда түйіспелі болттарды 180°-қа бұрған немесе ауыстырған жөн, ал түйіспелі дискіні басқа жаққа айналдыру керек.

Стартерлерді *құрастыруды* келесі техникалық талаптардың орындалуымен бөлшектеуге кері тәртіпте жүргізеді: қылшақтар қылшақ ұстағыштарда ешқандай қажалусыз және қиғаштанусыз еркін қозғалулары керек; серіппелер қылшақтарды коллекторға берілген техникалық шарттарға сәйкес қысулары тиіс; якорь білігінің жол берілетін люфті 0,8...1,0 мм болуы тиіс, ал қолмен сезілетін радиал люфті болмауы керек; стартер жетегінің жалғастырғышы білік оймакілтектері бойынша еркін жылжулары және алғашқы қалыпқа келулері тиіс; құрастыру алдында білік мойындарын және жетектің қажалатын бөлшектерін сылау қажет; стартер релесі мен люфтінің қосылған қалпы кезінде якорь коллекторының жағына таңдалған тегершік пен тірек сақинасы арасындағы саңылау $2,5^{+0,5}_{-0}$ мм шамасында болуы; реленің негізгі және қосымша контактілерінің қосылу кезеңдерін тексеру қажет.

Стартерлерді сынауды техникалық шарттарға сәйкес бос жүріс пен толық тежелу сипаттамаларын тексеру мақсатында 2214, Э211, 532М типті стенділерді жүргізеді. Айналу кезеңінің нормадан кем жаққа қарай ауытқуы, ал тоқтың көп жаққа қарай ауытқуы стартер орамдарының ақауларын немесе оның дұрыс құрастырылмағанын көрсетеді. Аз айналу кезеңі мен қолданылатын тоқ стартердің қуат көзінің контактісінің нашар екендігін дәлелдейді. Егер стартер қысқыштарының кернеуі норма шамасында болса, онда ақаулықты стартердің өзінен іздеген жөн.

23.3. Таратқыштарды жөндеу

Таратқыш ақаулары: кез келген сипаттағы сынықтар мен жарықтар және олардың корпус пен басқа бөлшектер стенділердіінде орын алуы; корпус төлкелері мен артқы ілмегінің тозығы; серіппелі ілмекпен кронштейн бекіткіштерінің тойтарма шегелерінің босауы; корпус төлкелерінің және жұдырықшалар астындағы білікше мойындарының тозығы; білікшенің имектігі; білікше оймакілтектерінің тозығы; ортадан тепкіш реттегіш пластинасындағы жүк біліктерінің босауы; ортадан тепкіш реттегіш серіппелері тіреуінің бұзылуы немесе имектігі; үзгіш жұдырықшасының тозығы, пластина бекіткішінің жұдырықшалы төлкеге бекітілуінің әлсіреуі; жүк қадасы астындағы пластина ойығының тозығы; үзгіштің шарлы қозғалмалы дискісінің қажалуы; мойынтіректер құрсауларының тозығы; үзгіштің жалғастырғыш сымдарының зақымдалуы немесе үзілуі; үзгіш жұдырықшасын

майлауға арналған киіздің ластануы; киіз тіреуінің зақымдалуы; үзгіш контактілерінің жанып кетуі немесе тозуы; кішкене тұтқыш өткізгішінің тозығы; кішкене тұтқыш серіппесінің тығыздығының жоғалуы; кішкене тұтқыш білігінің тозығы; корпустағы қозғалмайтын дискінің бекіткіш бұрандалары астындағы бұрандалы тесіктер тозығы; тұтандыруды алға шығарғыш вакуумды реттегіш диафрагмасының зақымдалуы; диафрагма серіппесінің босауы; диафрагма тартымы тесігінің тозығы; конденсатор сйымдылығының жоғалуы немесе саңылаусыздығының бұзылуы; өткізгіш сымның үзілуі; корпустағы жапырылған жерлер; конденсатор кронштейнінің бұзылуы немесе дәнекерсізденуі; жоғары кернеулі сымдар саңылаусыздығының зақымдануы немесе ұштарының сынуы; таратқыш қақпағы мен роторындағы жарықтар мен жарықшалар; октан-түзеткіш пластиналарының имектігі.

Таратқыштарды бөлшектеуді мынадай тәртіпте жүргізген жөн: серіппелі ілмекті ажыратып, таратқыш қақпағын босату; роторды босату; октан-түзеткішті корпуста ажырату; өткізгіштен алдын ала конденсатор сымын және үзгіштің қозғалмалы пластинасындағы сымды ажыратып, төмен кернеудегі өткізгішті ажырату; бекіткіш бұрандаларын алдын ала ағытып алу арқылы конденсаторды ажырату; вакуумды реттегішті босату (корпустағы бекіткіш бұрандаларын алдын ала ағытып алу және диафрагма тартымын қозғалмалы дискіден ажырату арқылы); келтеқосқышты ағыту және реттеуші төсемелер (шайбалар) мен реттегіш серіппесін алып шығу; корпусқа бекітілген дискі бұрандаларын алдын ала ағытып, қозғалмайтын дискіні қозғалатын дискімен бірге алып шығу, сондай-ақ, қозғалмайтын дискі пластинасын қозғалатын дискі пластинасынан ажырату (мойынтіректі бекітетін бұрандаларды ағыту арқылы) және қозғалатын дискіден үзгіштің кішкене тұтқышын серіппемен бірге босату, үзгіштің қозғалмайтын контактісін және жұдырықшаны майлауға арналған киізді босату; төлкенің бекіткіш бұрандасын ағытып, білікшеден жұдырықшалы төлкені ажырату; сұққышты соғу, білікшеден оймакілтеқұштарын ажырату және білікшені корпуста алып шығу; алдын ала жүктер мен серіппелерді ажырату арқылы ортадан тепкіш реттегішті бөлшектеу.

Бөлшектерді ақауын табу: корпус, білікше, жұдырықшалы төлкедегі сынықтар мен жарықтарды, үзгіш балғашығы серіппесінің деформациясын, бұранда олқылығын қажет болатын жағдайларда төрт мәрте үлкейткіш лупаны қолдану арқылы сыртқы тексеріспен анықтайды. Білікше мен жұдырықша тозықтарын микрометр көмегімен анықтайды. Корпус төлкелері астындағы мойындарға қатысты жұдырықша білікшесі мойнының соғысы мен білікше имектігін білікшені призмаларда айналдыру арқылы индикатор көмегімен анықтайды; конденсатор дұрыстығын егер оның корпусында айқын механикалық зақымдар болмаса, оның

сыйымдылығы мен диэлектрик дұрыстығын СПЗ-6, СПЗ-8
стенділерінде тексеру арқылы анықтайды.

Жарамсыз болып табылады және жаңаларымен ауыстырылады:
жарықшалары мен жарықтары бар карболит қақпақтары мен ротор;
сынықтар немесе жарықтар табылған жағдайда корпус; қақпақ
бекіткішінің сынған серіппелі ілмектері; жарықтары болған
жағдайда құрастырылған білікше; кез келген сипаттағы жарықтар,
сондай-ақ, диаметрі бойынша 0,015 мм-ден асатын тесік тозығы
табылған жағдайда жұдырықшалы төлке, сатылы тозығы немесе
жұмыс бетінде қажамалары бар, сондай-ақ соғысы 0,04 мм-ден
артық жұдырықша; керосинде жуып тазаланғаннан кейін еркін
қозғалмайтын және мойынтіректің сыртқы құрсауының люфті ішкіге
қатысты 0,05 мм-ден артық болса мойынтірек; үзгіштің сынықтары
бар немесе өткізгіші әбден тозған кішкене тұтқыштары; бұрағышпен
зақымдалған ойықтары бар реттегіш эксцентриктер мен бекіткіш
бұрандалар; шарлы мойынтіректің бұзылған ұстағыштары; қысқа
тұйықталуы бар немесе айтарлықтай кемуі бар сыйымдылығы
номинал сыйымдылыққа қарағанда аз болып келетін, сондай-ақ,
корпусында диэлектриктің зақымдануына әкеліп соғатын терең
жапырылған жерлері бар конденсаторлар; бекіткіш кронштейн
сынықтары мен жарықтары бар құрастырылған вакуумды реттегіш;
зақымдалған немесе тығыздығын жоғалтқан серіппелер; жоғары
кернеулі сынған сым ұштары.

Жөндеу: корпусың артқы ілмегінің бетін жөндеу төлкесін орнату
арқылы, көмірқышқыл газы ортасында хромдау, темірлеу, жартылай
автоматты түрде немесе дірілконтактілі балқытумен жүргізеді.
Қалыпқа келтіргеннен кейін артқы ілмекті корпусы төлке
астындағы тесікке негіздей отырып ажарлайды;

білікше астындағы тозған тесіктері бар төлкелерді арнайы жақтау
көмегімен баспақтай түседі және олардың орнына жаңаларын
орнатады;

соғысы 0,04 мм-ден артық білікшені қорғасын плитада немесе
ағаш қайрақта түзетеді. Білікшенің тозған мойындарын жөндеу
өлшеміне дейін (диаметрді 0,2 мм-ге дейін кішірейтіп) немесе
номинал өлшемге дейін кейінгі ажарлау арқылы хромдау жолымен
қалыпқа келтіреді, ал білікшені тозған артқы бөлігін жоғары
көміртекті сымды пісіру арқылы қалыпқа келтіреді. Пісіргеннен
кейін артқы ілмектерді HRC48... 52 қаттылыққа дейін кейінгі
қыздырып өңдеумен номинал өлшемге дейін өңдейді.

Таратқышты *құрастыруды* келесі талаптарды орындай отырып,
бөлшектеуге кері тәртіпте жүргізеді: құрастыру алдында барлық
қажалатын беттер ЦИАТИМ-201 қоюланған майымен майлануы
қажет; тұтандыруды алға шығарғыш ортадан тепкіш реттегіш жүктері

біліктерде еркін айналулары қажет; ортадантепкіш реттегіш серіппелерінің сипаттамалары берілген техникалық шарттарға сәйкес келулері қажет; жұдырықшалы төлке бұрандасының басына серіппелі шайба қойылуы қажет; жұдырықшаның бойлық люфті 1 мм-ден аспау қажет; үзгіш пластинасының шарлы мойынтірегінің айналуы қажалусыз, еркін болуы тиіс; мойынтіректің сыртқы құрсауының ішкіге қатысты люфті 0,05 мм-ден аспауы қажет; шарлы мойынтірек ЦИАТИМ-201 қоюланған майымен толтырылуы қажет; төлке тығыздамасы таза жұқа киізден жасалуы және 45 өндірістік майын сіңіруі қажет; үзгіштің кішкене тұтқышының білігі бекітілетін орында тербелмеуі қажет; үзгіштің кішкене тұтқышы білікке люфтісіз бекітілуі тиіс; текстолитті шайбалар үйлесімімен контактілердің 0,25 мм-ге дейін нақтылыққа сәйкес келуін қамтамасыз еткен жөн; контактілер өзара параллель болып келетін тегіс, жылтыр беттерге ие болуы қажет; контактілердегі вольфрам қабатының қалыңдығы 0,5 мм-ден кем болмауы тиіс; корпусқа жіберілетін өткізгіш ұзындығы пластинаның керіліссіз еркін жүрісін қамтамасыз етуі тиіс; жалғастырғыш өткізгіштің соңында дәнекерленген ұштары болуы тиіс; орталық ұяшықтағы көмір контактісі қажалусыз, еркін жылжуы тиіс; қақпақтың сақиналы жырашығына қажет болған жағдайда тығыздағыш төсеме орнатқан жөн; конденсатор техникалық шарттарда көрсетілген шектердегі сыйымдылыққа ие болуы тиіс; конденсатордың өткізгіші зақымдалмаған оқшауламаға ие болуы тиіс; таратқыш білікшесі корпус төлкелерінде еркін айналулары қажет; таратқыштарды құрастыру кезінде түйіндесетін өлшемдер, саңылаулар мен тартылыстар жөндеу бойынша техникалық құжаттамаға сәйкес болуы қажет.

Құрастырылған таратқышта контактілерді түйірлігі 140...170 болып келетін шыны немесе тегістелген қағазбен, қылауық және қажағыш пластинкамен тазалаған жөн. Қылауықтар мен қажағыш пластинкалар қалыңдығы 1 мм-ден аспауы қажет.. Тазалағаннан кейін контактілерді бензинге батырылған күдерімен сүртіп шығу керек.

Таратқыштарды сынауды СПЗ-8, КИ-968, СПЗ-6 немесе т. б. стендерінде жүргізеді. Таратқыштарды сынау кезінде анықтайды: үзгіш контактілерінің қарсылығын (тұйықталған контактілердегі кернеудің төмендеуі бойынша); кішкене тұтқыш серіппесі үзгіш контактілерін қысатын грамдардың күшеюін; ұшқынның пайда болуының үздіксіздігін, ұшқындардың кезектесуі бұрышын (үйлесімдігін); контактілердің тұйықталған қалпының бұрышын; ортадантепкіш реттегішпен қалыптасатын тұтандыруды алға шығарғыш бұрыштың өзгеруін; вакуумды реттегішпен қалыптасатын тұтандыруды алға шығарғыш бұрыштың өзгеруін

24-ТАРАУ. АВТОКӨЛІК ШИНАЛАРЫН ЖӨНДЕУ

1. Шиналардағы ақаулардың пайда болу себептері және оларды жою

Заманауи автокөлік шинасы дөңгелек тығынына құрастырылатын, тығыздалған ауамен толтырылатын және тартым күші мен тежеуіш күшінің сенімді берілуін, тұрақты тұра бағыттағы қозғалыс қабілетін, болмашы қыздыру қабілетін, жылдың кез келген мезгілінде пайдалану жарамдылығын, рельстерді кесіп өту кезінде сезімталдықтың аз білінуін, бүйір қабырғалардың зақымдануына қажетті түрде қарсыласуды, жоғары қауіпсіздікті мен үнемділікті қамтамасыз ететін күрделі құрылымды иілгіш резеңке-корд қабықша болып табылады.

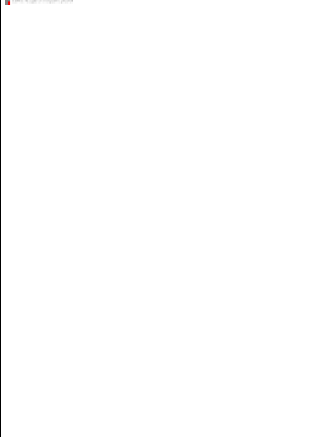
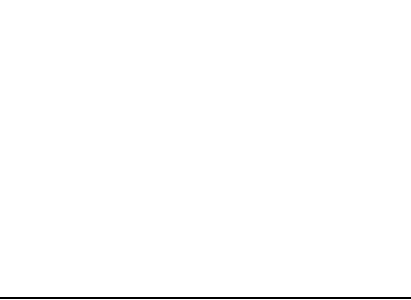
24.1-кестеде шиналардың уақытынан бұрын тозуына тән түрлері көрсетілген. Шиналардың ең жиі кездесетін зақымдары болып кесіктер, әркелкі тозық, протектордың әлсіреуі немесе үзілуі, тіректің әлсіреуі немесе оның сынуы, камераның тесілуі немесе жыртылуы, шұра арқылы ауаның кіруі. Шиналардың кішігірім зақымдарын уақытылы жою оларды жөндеуге кететін шығынды азайтады, олардың кейінгі бұзылуын ескертеді және олардың жүгірісін 5... 10%-ға көбейтеді. Шиналарды қалыпты пайдалану кезінде тірек жаңа шина протекторының қызметінің мерзіміне қарағанда 2...3 есе артық қызмет етеді, яғни, шиналарды 2...3 есе қалыпқа келтірілген протектормен тиімді пайдалануға мүмкіндік береді.

Автокөлік шиналарын жөндеу кезінде келесі жөндеу материалын пайдаланады (резеңке және резеңке-мата): қыздырып жабыстыруды талап ететін — резеңкені: протекторлық табақ (протектордың зақымдары мен қақпақтардың бүйіржағын толтыру үшін 2 мм қалыңдықпен), айналма (протекторды жіңішке лента орамымен таңу үшін 10 мм қалыңдықпен) және түрлі өлшемді пішінділген ленталар түрінде (жаңа протекторды таңу үшін); қатпарланған табақ (жөндеу материалы мен қақпақ арасындағы байланысты қамтамасыз ету үшін 0,9 и 2,0 мм қалыңдықпен) және камералық (камераларды жөндеу үшін 2,0 мм қалыңдықпен); желім-айналма (резеңке желім дайындау үшін); резеңкеленген корд (қақпақ тірегін жөндеу және кептемелерді дайындау үшін) және резеңкеленген чефер (қақпақтар борттарын және шұралар шүйделерін жөндеу үшін); өздігінен вулканизацияланатын — жабысқақ қабығы бар резеңке-корд кептемелері (қақпақтардың зақымдалған бөліктерін нығайту үшін) және жабысқақ қабатты

резеңке (камера және камерасыз шиналардың бітегіш қабатын жөндеу үшін); жабысқақ қабатты вулканизацияланған резеңке құлақшасы (тесіктерді бітеу үшін); өздігінен вулканизацияланатын желім (өздігінен вулканизацияланатын пластырь немесе құлақшаларды орнату алдында жөнделетін бөліктерді майлау үшін).

Автокөлік шиналарын жөндеудің келесі түрлері бар: жергілікті зақымдар жойылатын жергілікті, тозған протектор орнына жаңасын орнатуды қарастыратын қалыпқа келтіруші. Жергілікті жөндеудің зақымдардың сипатына және олардың өлшемі мен шиналардың құрылысына қарай бірінші немесе екінші түрі іске асады (24.2-кесте); шиналардың техникалық жағдайынан қалыпқа келтіруші жөндеудің екі класын ажыратады (24.3-кесте); зақымдардың сипаты мен өлшемінен камераларды жөндеудің келесі түрлерін ажыратады: жамау салу, шұраларды және олардың бекітілуі үшін шұйделерді ауыстыру.

Шиналардың уақытыныан бұрын тозуының түрлері

Сурет	Тозық сипаттамасы
Протектордың қысым әсерінен тозығы	
	Шиналарды шамадан тыс пайдалану әсерінен ортаңғы бөліктің жоғары тозығы
	Шиналарды ұсынылған қысымда пайдалану кезіндегі протектордың бірқалыпты тозығы
	Шиналарды төмен қысымда пайдалану әсерінен шеткі жолдардың жоғары тозығы
Протектордың алдыңғы дөңгелектердің қосылу бұрышына байланысты тозығы	
	Алдыңғы дөңгелектердің қосылу бұрышының жол берілетін бұрыштан ұлғайған (оң) кезде
	Алдыңғы дөңгелектердің қосылу бұрышының жол берілетін бұрыштан азайған (теріс) кезде
Протектордың дөңгелектердің бұзылуы кезіндегі тозығы	
	Дөңгелектердің оң бұзылуы жол берілетіннен асқан кезінде (сол алдыңғы дөңгелек — түрі кейіннен)
	Дөңгелектердің теріс бұзылуы жол берілетіннен асқан кезінде (сол алдыңғы дөңгелек — түрі кейіннен)

Сурет	Тозық сипаттамасы
Артқы дөңгелектер протекторының біржақты тозығы	
	Автокөлікті пайдалану ережелерін бұзу әсерінен артқы көпірдің бүгілуі
Протектордың дақты тозығы	
	Дөңгелектің көтеріңкі теңгерімсіздігі
Протектордың жеке бөліктерінің тозығы	
	Орнынан кенеттен қозғау және дөңгелектерді бұғаттау арқылу тежеу
Қапталда немесе протектордағы ісіну	
	Жоғары жылдамдықпен нашар қабатты жолдарда, сондай-ақ, тастар, әйнек, металл және басқа да заттарды басып кеткен кезде
Қапталдардың бұзылуы	
	Шиналарды жол берілетіннен артық күшпен пайдалану; қапталдардың жиек тастарға соғылуы

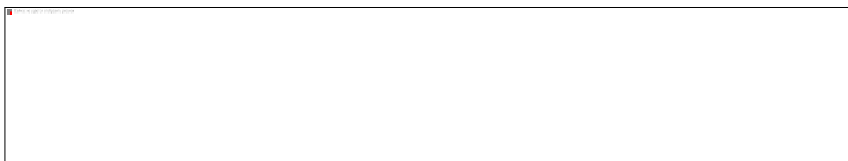
2. Жергілікті зақымдары бар дөңгелек тыстарын жөндеу

Дөңгелек тыстарының жергілікті зақымдарын жою келесі операциялардан тұрады.

Тазарту және жуу — жылы сумен арнайы жуғыш машиналарда жүзеге асырылады немесе қолмен шашты қылшақтар көмегімен орындалады.

Құрғату — ылғалдықты жою үшін арналған. 2 сағат көлемінде 40...60°C температурада құрғату шкафтарында жүзеге асырылады. Тіректің жол берілетін ылғалдығы 3...5 %-дан аспауы тиіс. Ылғалдың болуы булы қоршаулардың пайда болуына және тіректің бұзылуына әкеліп соғуы мүмкін.

Зақымдалған бөліктерді дайындау — әлсіреген резеңкені және кордтың үзілген жіптерін зақымның толық тереңдігі бойынша жоюды қамтиды. Зақымдардың түріне байланысты жеңіл автокөліктер үшін жақтау кірістіру (24.1, а-сурет) немесе жүк көліктері үшін ішкі (24.1, б-сурет), сыртқы (24.1, в-сурет) немесе қарсы (24.1, г-сурет) конус кірістіру арқылы жөндеу әдісін қолданады. Дөңгелек тысының сыртқы жағындағы бітеу зақымдарды сыртқы конуспен кесіп алады, ал ішкі жағынан ішкі конуспен кесіп алады. Өтпелі зақымдар кезінде кесуді қарсы конуспен екі кезеңмен жүзеге асырады — алғашында зақымдарды сыртқы конуспен кесіп алады, ал кейін ішкі конуспен кеседі, ал кесу конустарының жігі орны дөңгелек тысының брокері деңгейінде болу керек. Жақтауды кесіп алу тірек қабаттарын саты биіктігінен корд жіптерінің бойымен 20 мм және кесе көлденеңінен 10 мм жою. Әдістің артықшылығы: тіректің беріктігін толықтай қалпына келтіру мүмкіндігі және дөңгелек тысының теңгерімділігінің аз ғана бұзылуы, ал кемшілігі — біршама еңбек сыйымдылығы. Дөңгелек тысының ішкі бөлігіне кіру ыңғайлылығы үшін өтпелі зақымдарды кесіп алу үшін механикалық, гидравликалық және пневматикалық борткеңіткіштерді, кергіштерді және арнайы темірлерді қолданады, ал зақымдалған бөліктерді суға батырылған өткір қайралған пышақтармен кесіп алады.



а

бег

24.1-сурет Дөңгелек тысының зақымдалған бөліктерін кесіп алу әдістері: а — сатылы жақтауға; б — ішкі конуспен; в — сыртқы конуспен; г — қарсы конуспен; 1 — протектор; 2 — бреккер; 3 — тірек

Жергілікті зақымдарды жөндеуге дөңгелек тыстарының жарамдылық критерийлер

Ақаулар	Жәндеудің бірінші түрі		Жәндеудің екінші түрі	
	Дәңгелек тыстары			
	диагональ	радиал	диагональ	радиал
Жарықтар, кесіктер, резеңкенің ішінара (жергілікті) тозығы және кордтың жалаңаштануынсыз басқа да механикалық зақымдар	Шектеусіз жол беріледі		Шектеусіз жол беріледі	
Өтпелі тесіктер	Жеңіл автокәлік дәңгелегі тыстарында — 5 мм-ге дейін; жүк автокәлігі дәңгелегі тыстарында — 10 мм-ге дейінгі әлшеммен шектеусіз жол беріледі	Бір-бірінен 100 мм-ден кем емес қашықтықта болғанда бесеуден артпайтын зақымдарға жол беріледі; жеңіл автокәлік дәңгелегі тыстарында — 5 мм-ге дейін; жүк автокәлігі	10 мм-ге дейінгі әлшеммен шектеусіз жол беріледі	Бір-бірінен 100 мм-ден кем емес қашықтықта болғанда жол беріледі

		дәңгелегі тыстарында — 10 мм-ге дейінгі Әлшеммен шектеусіз жол беріледі		

Ақаулар	Жәндеудің бірінші түрі		Жәндеудің екінші түрі	
	Дәңгелектыстары			
	диагональ	радиал	диагональ	радиал
Жеңіл автокәліктер үшін Р типті немесе диагональ құрылымды дәңгелек тыстарында тіректің бір қабатының ішкі немесе сыртқы зақымы; жүк автокәліктері үшін диагональ құрылымды дәңгелек тыстары тірегі кордының екеуден артық емес қабатының ішкі немесе сыртқы зақымы	Жеңіл автокәліктер дәңгелек тыстарында —100 мм әлшемге дейін; жүк автокәліктері дәңгелек тыстарында —150 мм әлшемге дейін екеуден артық емес мәлшерде жол беріледі	Жол берілмейді	Жеңіл автокәліктер дәңгелек тыстарында — 100 мм әлшемге дейін; жүк автокәліктері дәңгелек тыстарында — 150 мм әлшемге дейін тәртеуден артық емес мәлшерде бірінің екіншісінен тәңірегі ұзындығының 5/1 қашықтығында жол беріледі	Корд жіптерінің бойымен — 100 мм-ге дейін; корд жіптеріне кәлденең — 50 мм-ге дейін брекердің зақымдануынсыз бір зақымға жол беріледі
Жеңіл автокәліктер үшін Р типті немесе диагональ құрылымды дәңгелек тыстарында тіректің бірден кәп қабатының; жүк автокәліктері үшін диагональ құрылымды дәңгелек тыстары тірегі кордының екеуден артық қабаттарының әтпелі және бітеу зақымдары	Жол берілмейді		Жеңіл автокәліктер дәңгелек тыстарында — 100 мм әлшемге дейін; жүк автокәліктері дәңгелек тыстарында — 150 мм әлшемге дейін біреуден артық емес мәлшерде жол беріледі	Қапталда тірек корды жіптерінің бойымен — 75 мм-ге дейін; жіптерге кәлденең — 50 мм-ге дейін кез келген бағыттағы бір зақымға жол беріледі

Дөңгелек тысының ішкі және сыртқы бөліктерін бұдырлау жөндейтін материалдарды дөңгелек тысымен қосылу беріктігін күшейтуге арналған. Дөңгелек тысының ішкі беттерін (24.2, а-сурет) дискілі сым қылшағымен (өңдеу шегі жабыстырылатын пластырь шеттерінен 20...30 мм кейіндейді), ал сыртқы беттерін (24.2, б-сурет) — инелі қашауіспен және дискілі сым қылшағымен өңдейді (зақымдану кесігінің зонасы мен одан 7...10 мм қашықтықтағы дөңгелек тысы бөлігі өңделеді). Тесіктерді электр бұрғысымен (бұрғы диаметрі тесік өлшемінен шамамен 1 мм-ге артық болуы тиіс) немесе дөңгелек жонғышпен тазалайды.

24.3-кесте

Дөңгелек тыстарының қайта қалыпқа келтіру үшін жарамдылық критерийлері

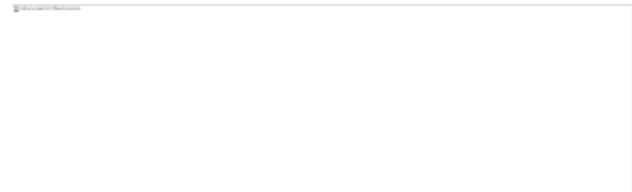
Ақаулар	Қалыпқа келтірудің бірінші класы		Қалыпқа келтірудің екінші класы	
	Автокөліктер			
	жеңіл	жүк	жеңіл	жүк
1. Сурет тозығы, жарықтар, кесіктер, жұлымдар және протектор мен қапталдардың қаптағыш резеңкесінің басқа да	Шектеусіз жол беріледі			
2. Бір-бірінің ара қашықтығы 100 мм-ден кем емес, диаметрлері 5-10 мм аралығындағы бітеу және өтпелі тесіктер (тіректің 50%-н қамтитын)				
	Мөлшерде (дана) жол беріледі, одан артық емес			
	5			
	Жол	3	3	5
	берілмей	2	2	3
	ді			
3. Қапталдар протекторы мен қаптағыш резеңкесінің корд қабаттарын зақымдамай бұзылуы		Кордты жалаңаштау мен — шеңбердің 0,2 ұзындығына; кордты жалаңаштаусыз — жол берілмейді	Кордты жалаңаштаумен — шеңбердің 0,2 ұзындығына; кордты жалаңаштаусыз — жол берілмейді	

Ақаулар	Қалыпқа келтірудің бірінші класы	Қалыпқа келтірудің екінші класы
	Автокөліктер	
	жеңіл жүк	жеңіл жүк
4. Брекер кордының тіректі зақымдамай зақымдануы немесе бұзылуы (тесіктерден басқа)	Жол берілмейді	Жалпы ұзындығы немесе жалпақтығы («өлшемі») 150 мм-ге дейінгі брокердің тек жоғарғы қабат зақымдарына жол беріледі немесе 50 мм-ге дейінгі брокердің бірнеше қабаттарының бір ғана зақымына жол
5. Тірек кордының бір қабатының ішкі немесе сыртқы зақымдары (тесіктерден басқа)	Жол берілмейді	Диагональ шиналардың өлшемі 100 мм-ге дейін тіректің ішкі беті бойынша немесе қапталдың сыртындағы бір зақымына немесе радиал шиналардың жорту жолшығы бойынша өлшемі 50 мм-ге дейінгі бір зақымына жол беріледі (зақымдардың болмаған жалғайында — п.6 бойынша)
6. Тірек кордының бірнеше қабаттарының өтпелі және бітеу зақымдары корда каркаса	Жол берілмейді	Өлшемі 50 мм-ге дейінгі диагональ шиналардың, өлшемі 30 мм-ге дейінгі радиаль шиналардың бір зақымына жол беріледі

Желім жағу және құрғату — желімді қысқа қатты қылшықты жаққышпен тұтас жаппай 2 қабат етіп ағып кетусіз жағады. Алғашқы қабатты резеңке мен жанармайдың қатынасы (масса бойынша) 1:8 болып табылатын аз концентрациялы желіммен жағады, екінші қабатты 1:5 жоғары концентрациялы желіммен жағады. Әрбір жаққаннан кейін желім қабықшасын 25...30 мин көлемінде 30...40°C температурада құрғату шкафында құрғатады. Құрғату сапасын жұмсақ жаққышпен тексереді, қылдар жақсы құрғатылған бетке жабыспаулары тиіс.

Жөндеу материалын дайындау. Резеңке жөндеу материалдарын жанармаймен сылайды және созатын құрылғы астында кептіреді.

Жабысқақтықтан айырылған жағдайда оларға концентрациясы 1:8 желімді екі жағынан бір рет жағып, кейін құрғатады.

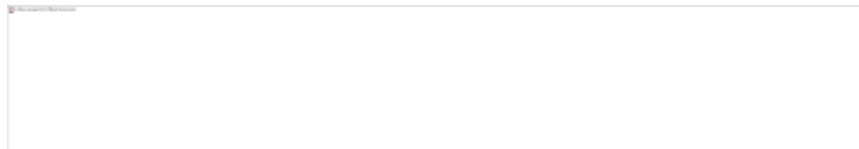


a *б* *в*

24.2-сурет. Дөңгелек тыстарының зақымдалған жерлерін тегістеу әдістері:

a — дискілі сым қылшақпен; *б* және *в* — пішінді қашаутістермен

Зақымдарды өңдеу — роликтермен кейінгі жұқартумен жөнделетін бөліктерге дайындалған жөндеу материалдарын салу үдерісі. Тіректің екі қабатына дейінгі сыртқы бітеу зақымдарын өңдеу кезіндегі кесінді орнын қалыңдығы 0,9 мм қабаттағыш резеңкемен құрсатады және роликпен мұқият домалатады. Тірек аумағындағы кесіп алынған конус қуысын қалыңдығы 2 мм қабаттағыш резеңкемен толтырады. Әрбір қабат өлшемі қабат жататын конус белдігінің өлшеміне сәйкес келу керек. Әрбір қабатты роликпен домалатады, ал пайда болған існулерді бізбен теседі.



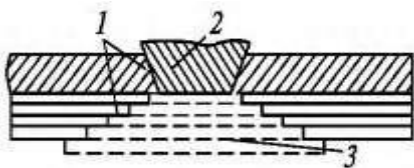
a *б* *в* *г*

24.3-сурет. Бөліктерлі кесіп алу кезіндегі өңдеу: *a* және *б* — сыртқы конуспен; *в* — ішкі конуспен; *г* — қарсы конуспен; 1 — қабаттағыш резина; 2 — протекторлық резина; 3 — пластырь

Протектор аумағында конус қуысын протекторлық резеңке қабаттарымен толтырады. Жөндеу резеңкесі вулканизация кезінде қысыммен тексеруді қамтамасыз ету үшін дөңгелек тысының бетінен 2...3 мм-ге биік болуы керек. Егер тіректің екеуден артық қабаттары зақымдалса, онда оның ішкі жағына алдын ала қабаттағыш резеңке төселетін пластырь таңылады. Пластырь центрі кесінді центрімен сәйкес келу керек. Таңылған пластырь шеттерін

қабаттағыш резеңкеден жасалған қалыңдығы 0,9 мм және ені 25...30 мм лентамен құрсатады.

Пластырь роликпен мұқият домалатады.



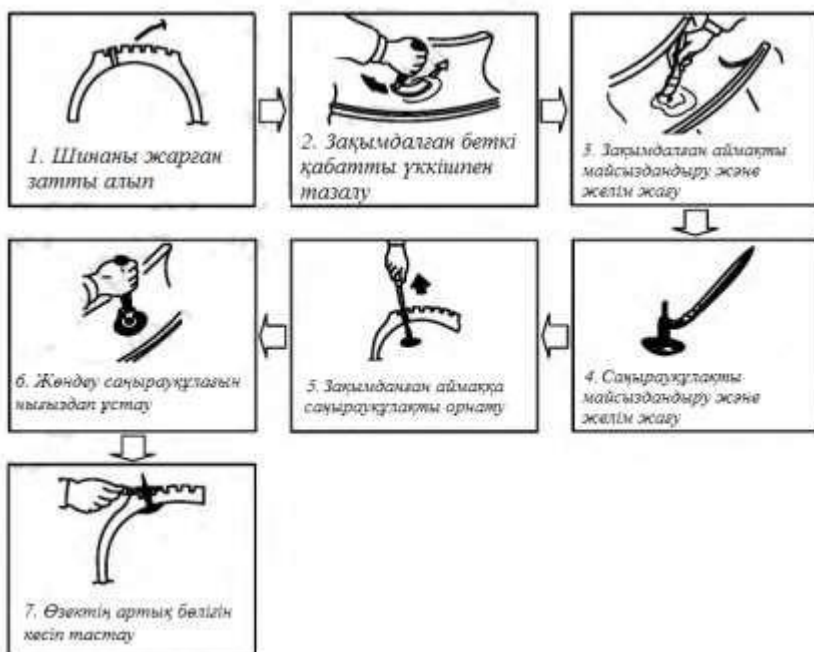
24.4-сурет. «Жақтауға» әдісі арқылы бөлікті кесіп алу жағдайында зақымды өңдеу:

1 — қабаттағыш резеңке; 2 — протек-

Егер бітеу ішкі зақымды өңдеу қажет болса, протектор зонасында конус қуысын протекторлық резеңкемен, кейін қабаттағыш резеңкемен толтырады. Конус қуысын дөңгелек тысының ішкі бетінен беттеумен өңдейді және кейін пластырь тағылады. Дөңгелек тысы зақымдарын өңдеу реті:

өтпелі зақымды — конусты ішкі жақтан бітейді, пластырь тағылады және конусты сыртқы жақтан бітейді; жақтаудағы кесіндіні — сатылы бетті қабаттағыш резеңкемен жабады (қалыңдығы 0,9 мм), роликпен домалатады (24.4-сурет), корд бөліктерін (рет бойынша) орнатады (корд жіптерінің бағыты тіректің сәйкес қабатындағы жіптер бағытымен сәйкес келуі қажет; кордтың соңғы қабаты кесіндінің шеттерін 30...50 мм-ге әрбір бетте жабуы тиіс, ал берілген қабат шеттері қалыңдығы 0,9 мм және ені 30 мм қабаттағыш резеңкеден жасалған лентамен құрсатады) және кейін протектор жағынан зақымдарды өңдейді.

Өлшемі 15 мм-ге дейінгі тесіктерді автоқобдиша жинағына кіретін (24.4-кесте) жабысқақ қабатты резеңке құлақшалармен бітейді (24.5-сурет), немесе өлшемі 25 x 25 мм жамауларды орнату арқылы бітейді. Дөңгелек тыстың сыртқы жағына қабаттағыш резеңкеден жасалған үш қабатты, ал ішкі жағына екі қабатты жамау орнатады. Жергілікті зақымдарды өңдеу үшін сондай-ақ, дөңгелек тысының зақымдалған қуысына ысыған резеңкені сығуға көмектестін шприц-машиналарды қолданады. Әдістің артықшылығы жөндеудің жоғары сапасы, жоғары өнімділік және жөндеу материалдары шығындарының төмендеуі.



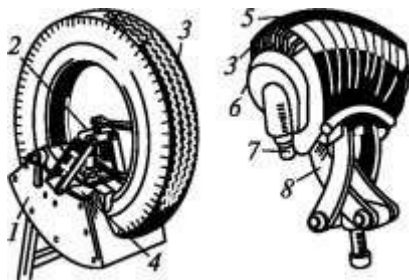
Автоқобдиша

Эскиз	Тағайындама	Эскиз	Тағайындама
	Зақымдалу орнындағы бетті тазалауға арналған әндеме		Зақымдарды жөндеуге арналған жөндеу грибоктары немесе жамаулары

24.5-сурет. Камерасыз шинаны автоқобдишаны қолдану арқылы жөндеу технологиясы

	Жамау немесе жөндеу грибогын орнату орнына желімді майсыздандыру немесе жағуға		Шинадағы зақымдар арқылы жөндеу грибоктарын тартуға арналған ілмек-қармау
	Шина тесігінің орнын толтыруға арналған желімдеуші құрамды саптамалары бар шприц (диаметрі 4		Зақымданы аумағында амауларды немесе жөндеу грибогын домалатуға арналған ролик

Вулканизациялау дөңгелек тысының жөнделетін бөліктерінің жөндеу материалдарымен берік тұтас байланысын орнату және оларды берік, иілгіш массаларға айналдыру үшін арналған. Оны жүргізеді: вулканизацияға арналған булы немесе электр жылытқышы бар арнайы аппаратта (143 ± 2) °C температурада жүргізеді; өтпелі және сыртқы зақымдары бар дөңгелек тыстары үшін ойыстарды; ішкі зақымдары бар секторды пайдаланады (24.6-сурет). Вулканизациялау үдерісінде дөңгелек тыстарын қысыммен тексеруді вулканизацияланатын бөлік орнында дөңгелек тыстар қуысына орнатылатын ауа қайнату қаптарында жүзеге (қаптағы ауа қысымы 0,5...0,6 МПа болу керек) асырады. Вулканизациялау уақыты 40...200 мин шамасында дөңгелек тысының өлшемі, зақымдалу сипаты, бір жақты немесе екі жақты қыздыруды қолдануға байланысты ауытқиды.



24.6-сурет. Дөңгелек тыстарын вулканизациялауға арналған аппараттар:

а — ойыс; б — сектор; 1 — корпус; 2 — қысқыш құрылғы; 3 — дөңгелек тысы; 4 — борттық баптаулар; 5 — корсет; 6 — бу камерасы; 7 — бу жеткізуге арналған келтеқосқыш; 8 — корсетті тартуға арналған құрылғы

Дөңгелек тысын жөндеу сапасын тексеруді техникалық талаптарға сәйкес жүргізеді. Дөңгелек тысының ішкі бетінде жөндеу материалдарының қабаттасуы, бүрмелер, қалыңданулар, камера жұмысына әсер ететін вулканизациялаудың шикілігі болмау керек. Жөнделген бөліктің бетінде өлшемі 10 мм-ге дейін және тереңдігі 2 мм-ге дейінгі қабыршақтың немесе ұсақ тесіктердің болуына жол беріледі.

1. Дөңгелек тыстарды қалыпқа келтіру жөндеу технологиясы

Дөңгелек тыстарды қалпына келтіру жөндеу жұмысын олардан ескі протекторды алып, орнына жаңасын қою арқылы жергілікті зақымдарды жойғаннан кейін жүзеге асырады. Жаңа протекторды орнатудың технологиялық үдерісі келесі операциялардан тұрады:

Жуу және құрғату (24.2-бөлім).

Ескі протекторды ажырату және бұдырлауды — арнайы кескіш құралмен жабдықталған бұдырлау білдегінде орындайды. Дөңгелек тысына беріктік беру үшін оның ішіне камера орнатады және тығыздалған ауа толтырады. Бұдырлаудан кейін дөңгелек тысының бетінен шаңсорғыш көмегімен шаң алады.

Зақымдарды жою (24.2-бөлім).

Дөңгелек тысының бетіне желім жағуды тығыздалған ауаны қолдана отырып шашып жағу әдісімен жүзеге асырады. Берілген әдіс жанармай буының булануы есебінен желімнің құрғау уақытын қысқартуға мүмкіндік береді.

Протекторлық резеңкені дайындау қажетті ұзындықтағы дайындаманы әзірлеуді, оның ұштарында 20° бұрыштағы қиғаш кесікті жасауды, аз концентрациялы резеңке желімді дайындама мен түйіскен жердегі қиғаш кесік беттеріне жағуды және 30...40 мин көлемінде 30...40°С температурада дайындаманы құрғатуды қамтиды.

Протекторлық резеңкені орнату мен оны домалатуды домалату білдегінде келесі тәртіпте орындайды: қабаттағыш резеңке қабатын құрғатылған желім қабықшасына жатқызады және оны роликпен домалатады, жатқызу мен домалатуды дайындалған протекторлық жұқартылған резеңкеде жүргізеді. Жаңа протекторды орнату айналатын дөңгелек тысына ені 20...25 мм және қалыңдығы 3...5 мм

жіңішке лентаны нақты сызба бойынша арнайы агрегатта орау әдісі арқылы да жүзеге асырылады.

Протекторды вулканизациялау шеңбер бойымен ажырайтын протектордың ойылған суретінің формасын беретін сақиналы вулканизаторларда жүргізіледі. Форма $(143 \pm 2)^\circ\text{C}$ температурасына дейін бумен қызады. Дөңгелек тысын қысыммен тексеру үшін ішіне 1...3 МПа қысыммен тығыздалған ауа берілетін қайнатқыш камераны орнатады. Вулканизациялаудан соң протекторда сығымдау формасына сәйкес сурет пайда болады. Вулканизациялау уақыты дөңгелек тысының өлшеміне, резеңкенің вулканизацияланатын қабатына және резеңке қоспасының құрамына байланысты болып келеді.

Дөңгелек тысын өңдеу — бұл резеңкенің артық және бұдыр жерлерін кесіп алу, бұдырлау білдегінде кесілген жерлерді тазалау және протектор шеттерін қапталдармен түйістіру.

Жөндеу сапасын бақылау — бұл дөңгелек тыстарын қаттылыққа, үзілуге тексеруге арналған физика-механикалық сынақтар, қатыстық ұзарту және жуу. Дөңгелек тыстарының сапасын бақылау әрбір қабылданатын партиядан 0,1 % мөлшерінде ішінара жүргізіледі.

Қалпына келтірілген дөңгелек тыстарында кеуектілік, көзгендік, көпіршіктер, қыртыстану, бүрмелерге, ішкі бетіндегі кедір-бұдырлық, тірек пен брокердің қыртыстануына, металл сақинасының деформациясына жол берілмейді.

Қапталдарда немесе дөңгелек тысының иінді аймағында: зауыт нөмірі; қалпына келтіруді жүзеге асыратын мекеменің атауы немесе тауар белгісі; қалпына келтіру класы; қалпына келтіру айы мен жылы; ТББ штампы белгіленеді.

2. Камераларды жөндеу технологиясы

Камераларда мынадай ақаулар болуы мүмкін: тесіктер, кесіктер немесе ойықтар, үзіктер, зақымдар, шұраның зақымдануы немесе жыртылуы. Жөндеу алдында камераларды 0,15 МПа қысым астында су толтырылған ваннада тексереді. Камералар резеңкенің ескіруі, ұзындығы 150 мм-ден жоғары және ені 50 мм-ден жоғары жарықтардың, үзіктердің болуы және резеңкені бұзатын заттардың болған жағдайларда жарамсыз болып саналады.

Камераларды жөндеудің технологиялық үдерісі төмендегідей операциялардан тұрады:

Камераларды дайындау зақымдалған жерді сопақша формада қайшымен кесіп алуды қамтиды. Шұраны орнату орнында камералардың немесе шұраның өзінің берілген бөлікті кесіп алып жамау қояды, ал шұра үшін басқа жерден диаметрі 5...6 мм тесік теседі. Тесік орындарында камераны кеспейді.

Кесік шеттеріне *бұдырлық беруді* барлық периметр бойынша 20...30 мм енде ажарлағыш шарғымен орындайды. Шұра шүйдесін орнату орнының өңдеу шектері қойылатын шүйделер шеттерінен 15...20 мм-ге жойылуы тиіс. Өңделген орындарды шаңнан қатты қылшақпен тазалайды.

Желім жағу және оны құрғату. Желімді желім резеңкесін Б-70 жанармайында еріту арқылы алады. Желім жағу және оны құрғатуды екі рет жүргізеді: адғашқы қабат — аз концентрациялы желіммен (1:8); екінші қабат — көп концентрациялы желіммен (1:5). Желімді шашып жағу әдісімен немесе жұқа қылшақты жаққышпен жұқа қабатпен жағады. Әрбір қабатты құрғатуды 20... 30 мин көлемінде 25...40°С температурада жүргізеді.

Жөндеу материалын дайындау жамау кесу, оны бұдырлау, оған желім жағу және құрғатудан тұрады. Камераларды жөндеу үшін жарықтары, қатаюы және мұнай өнімдері әсерінің іздері жоқ ескі-құсқы камералардың жарамды бөліктерінен жасалған жамауларды немесе қалыңдығы 2 мм өңделмеген камералық табақ резеңкеден жасалған жамауларды пайдаланады. Кесілген жамаулардың өлшемі камералар зақымдарының өлшемдерінен 15...30 мм-ге артық болады. Вулканизацияланған резеңкеден жасалған жамауларды келесі тәртіппен дайындайды: жамаулардың шеттерін жиектеу арқылы зімпаралы шеңберде бір жағынан бұдырлау; әрбір қабатты құрғату арқылы концентрациясы 1:8 желімді жағу; шеттерді ені 5...7 мм қабаттағыш резеңкеден жасалған лентамен айналдыра қоршау. Өлшемі 2 мм-ге дейінгі тесіктерді тек өңделмеген резеңкемен бітейді. Шұра шүйделеріне арналған дайындамаларды шұрамен жиналатын және вулканизацияланатын, өңделмеген камералық резеңке мен кейінгі құрғатумен бір қабат желім жағатын резеңкеленген чеферден әзірлейді.

Зақымдарды өңдеу камераға жамаулар салып, оларды роликпен домалатумен және талькпен опалаудан тұрады.

Камераларды вулканизациялау мынадай тәртіппен жүргізіледі: камераны талькпен опаландырылған плитаға жамаудың центрі қыспақтау бұрандасының центрімен қосарланатындай етіп жамайды. Камера бөлігіне резеңке төсем мен жамау шеттерін 10...15 мм-ге жабатын және екіге бүктелген камера шеттерін қыспайтын плиткасын орнатады. Вулканизациялау уақыты жамау

өлшеміне байланысты болып келеді. Ұсақ жамауларды 10, жіктерді 15, шұралар фланецтерін 20 минут көлемінде вулканизациялайды.

Камераларды өңдеу жамаулар мен жіктер шеттерін камера бетімен беттеу арқылы кесу мен бұжырлар, қылаулар мен басқа да бұдырлықтарды тегістеуден тұрады.

Камера сапасын бақылауды сыртқы тексерумен және су толтырылған ваннада ауаның 0,15 МПа қысымында бітеулікке сынау арқылы жүргізеді. Жөнделген камераларда резеңке кеуектілігіне, ісінулерге, вулканизациялаудың толық жүргізілмеген іздері, шұралар шүйделері мен жамаулардың қыртыстануына жол берілмейді.

3. Кепілді міндеттемелер

Қалпына келтірілген және жергілікті зақымдар жөндеуінен өткен шиналардың жүріс нормалары тиісті стандарттармен анықталады және шина жөндегіш зауыттармен кепілдендіріледі (24.5 және 24.6-кестелер). Қалпына келтірілген шиналардың нақты жүрісі қалпына келу уақытынан бастап саналады.

Шиналардың кепілді нормадан бұрын пайдаланудан шығып қалған кездерінде автомекеме шиналардың қатардан уақытынан бұрын шығып қалуының себептерін анықтайды. Егер бұл жағдай зауыттық өндірістік себептер әсерінен орын алса, комиссия наразылық актісін толтырады. Наразылыққа тартылатын дөңгелек тысы шина жұмысының есебі карточкасымен және наразылық актісімен зауытқа бағытталады. Автокөліктердің жеке иегерлері өндірістік себептермен шиналардың пайдалану уақытынан бұрын қолданыстан шығып қалған кездерінде оларды шинаның зауыттық нөмірін, спидометр бойынша оның нақты жүрісін және табылған ақауларды толықтай көрсетіп зауытқа тапсырады.

24.5-кесте

Жергілікті зақымдарды жөндеуден өткен шиналар жүрісінің кепілдікті нормалары, мың шақырым

Дөңгелек тыстары	Жөндеу	
	бірінші	екінші
Диагональ		
Автокөліктер үшін:		
аз тонналы жеңіл және жүк (2 т-ға дейін)	12	4,5
орташа және ауыр жүк автокөліктері үшін	15	6,0
Радиал		
Автокөліктер үшін:		
жеңіл	15	—
жүк автокөліктері (металлокордты брекерлі)	22	9,0
жүк автокөліктері (текстильді брекерлі)	20	7,5

24.6-кесте

Протектор орнату әдісі арқылы қалпына келтіруден өткен шиналар жүрісінің кепілдікті нормалары, мың шақырым

Дөңгелек тыстары	Класс	
	бірінші	екінші
Диагональ		
Автокөліктер үшін:		
жеңіл	17	15
аз тонналы жүк (2 т-ға дейін)	22	17
орташа және ауыр жүк	29	23
Радиал		
Автокөліктер үшін:		
жеңіл	20	—
жүк автокөліктері (металлокордты брекерлі)	30	24
жүк автокөліктері (тоқыма брекерлі)	29	23

Өндірістік себептер бойынша наразылықтар шинаны сақтау және пайдаланудың кепілдікті мерзімі ішінде дауланады. Наразылық алған кәсіпорын оны қарап анықтайды және айлық мерзімі көлемінде өз шешімін арыз берушіге хабарлауға міндетті болып табылады. Шина жөндеуші зауыт шиналардың сапасыз жөндеу себебінен кепілді жүрістен бұрын пайдаланудан шығып қалған кездерінде өтеусіз қайта жөндеу немесе қалыпқа келтіруді

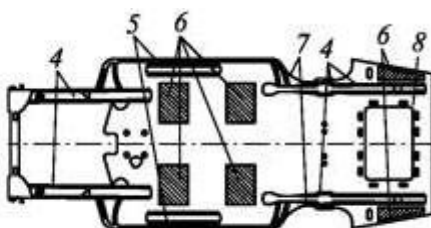
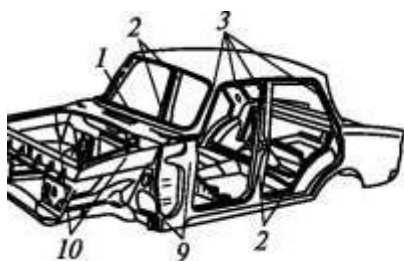
жүргізуге міндетті болып келеді. Бұл мүмкін болмаған жағдайда шина жөндеуші өтінішкерге шинаның жеткіліксіз жүріс құнын қолданыстағы бағанамаға сәйкес төлейді.

25-ТАРАУ. ШАНАҚТАР МЕН КАБИНАЛАРДЫ ЖӨНДЕУ

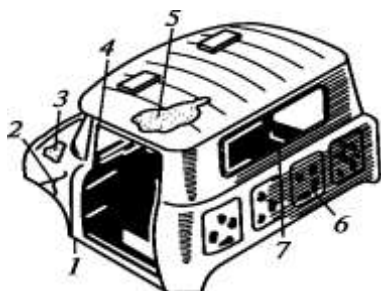
1. Шанақтар мен кабиналар ақаулары

Шанақтар, кабиналар мен тіреуішке тән ақаулар (25.1-сурет) болып коррозиялық зақымдар, механикалық зақымдар (жапырылған жерлер, сынықтар, үзіктер, адырақтар және т.б.), геометриялық өлшемдердің бұзылуы, жарықтар, дәнекерленген байланыстың бұзылуы және т. б. табылады.

Коррозиялық бүлінулер — металл шанақ пен кабиналар тозығының негізгі түрі. Бұл жерде ауадан тұтылатын электролит ертіндісі мен металдың өзара әрекеттесуі жүретін коррозияның электрхимиялық типі орын алады. Коррозия, әсіресе, қайта-қайта түсетін ылғал ұзақ уақыт сақталатын, қоршаған орта температурасының жоғарылауымен тотығу реакциясының қарқындауы орын алатын тазалау үшін қиын қол жетімді жерлерде дамиды. Сондай-ақ, коррозиялық бүлінулер болат тетіктер мен дюралюминий, пластмасса, ылғал ағаштан жасалған тетіктер байланысының нәтижесінде де кездеседі.



a



25.1-сурет. Сипатты зақымдар: а — автокөліктің тұтас металл шанағы: 1 — жел әйнектерінің алдыңғы және артқы ойықтары; 2 — есік ойықтары; 3 — төбе тіреулері; 4 — алдыңғы және артқы лонжерондар; 5 — табанның сол және оң табалдырықтары; 6 — түп; 7 — сол және оң артқы шашыратқыштар; 8 — геометриялық өлшемдердің бұзылуы; 9 — сәйкес сол және оң артқы шашыратқыштар үсті мен асты; 10 — сол және оң алдыңғы шашыратқыштар; б — жүк автокөлігінің кабинасы: 1 — разрушение дәнекерленген тігістердің бұзылуы; 2 — үзіктер; 3 — жапырылған жерлер мен адырақтар; 4 — тіреулердің майысуы мен қисаюы; 5 — ойықтар; 6 — коррозия; 7 — жарықтар

Жарықтар металдың шаршауы әсерінен, металды өңдеу технологиясының бұзылуынан, төмен сападағы болатты пайдаланудан, тораптар мен тетіктерді құрастыру ақаулары, торап құрылымы беріктігінің жеткіліксіздігі әсерінен, сондай-ақ, діріл орын алған жерлерде пайда болады.

Дәнекерленген байланыстардың бұзылуы сапасыз дәнекерлеу, коррозияның әсерінен, автокөлікті қалыпты пайдалану кезіндегі дірілдер мен күштердің әсерінен немесе апаттық зақымдар нәтижесінде орын алады

Механикалық зақымдар (жапырылған жерлер, қиғаш жерлер, үзіктер және т.б) соққылар мен иілу нәтижесінде металдардың қатты күштенуінің, сондай-ақ, тетіктердің байланысының берік болмауының салдары болып табылады.

2. Шанақтар мен кабиналарды жөндеудің технологиялық үдерісі

Шанақтар мен кабиналарды жөндеудің технологиялық үдерісі бөлшектеу, ескі бояуды толықтай немесе ішінара кетіру, ақау табу, құрамдас бөліктерді жөндеу немесе оларды ауыстыру, құрастыру, бояу және сапаны бақылауды қамтиды.

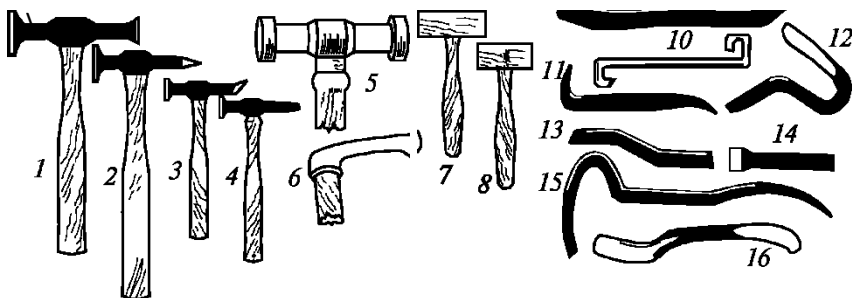
Шанақтар мен кабиналарды бөлшектеу екі кезеңнен тұрады. Бұл шанақтар мен кабиналардың ішкі жағынан орнатылған барлық тетіктер мен құрастырма бірліктерді корпустағы ескі лак-бояу қаптаманы кетіргеннен кейін және оның барлық ақауларын анықтағаннан кейін жөндеу үшін кейінгі бөлшектеумен бөлшектеу болып табылады. Көпшілік жағдайларда шанақтар мен кабиналардың тұтас металл корпустары ажырамайтын (дәнекерлеу арқылы байланысқан) болғандықтан, корпусты панельдер мен тетіктерге толық бөлшектеуді жүргізбейді. Оны ақауын табуды жүргізуге мүмкіндік болатындай және қажет болған жағдайда тіректі қалыптастыратын корпус элементтерін алмастыру және жөндеуді жүргізетін дәрежеге дейін жүргізеді.

Шанақтар мен кабиналарды жөндеудің экономикалық пайдалылығына байланысты олардың беттеріндегі ақауларды жоюдың түрлі әдістерін қолданады.

Шанақтар мен кабиналарды жөндеудің ең үлкен еңбек сыйымдылығы мен құны олардың тұтас металл дәнекерленген

корпустарындағы ақауларды жою жұмыстарынан тұрады. Түрлі ақаулары бар шанақтарды жөндеу жұмысы панельдерді түзету, корпустардың зақымдалған бөліктерін жою, жарықтар мен үзіктерді жою, жойылған панельдер орнына ҚЖТ-ні бекіту, дәнекерленген тігістерді сомдау және тазалау, беттерді ақырғы түзету мен ажарлауды қарастырады.

Жапырылған жерлерді салқын жағдайда және қыздыру арқылы түзету 12.3-бөлімде қарастырылған. Панельдердегі бұдырларды ұнтақ пластмассалары немесе эпоксидті композициялармен тегістейді. (18.4-бөлім). Қиын қолжетімді жерлердегі жапырылған жерлерді тегістеу үшін түрлі формадағы құралды пайдаланады. (25.2-сурет). Ішкі панель тесігіне жақтаудың бүктеулі шетін орнатады және оның тұтқышын балғамен соғу арқылы жапырылған бетті тегістейді. Терең емес, жазық жапырылған жерлерді жою үшін онда бүгілген ұшы бар білік орнатылатын диаметрі 6 мм тесікті бұрғылайды және панельдің иілген бөлігін оның қалыпты жағдайына дейін созып тартады. Кейін тесікті дәнекермен немесе эпоксидті композициямен бітейді.



25.2-сурет. Жапырылған жерлерді жоюға арналған құралдар жинағы:

1...6 — балғалар; 7 и 8 — ағаш балғалар; 9... 16 — жақтаулар (қасықтар)

Апаттық зақымдары бар панельдерді түзету шанақтың немесе кабинаның деформацияланған бөліктерін оларға алғашқы формасы мен өлшемдерін беру үшін созып тарту, тегістеу, қысып шығару және қағуды қарастырады. Бұл операцияларды орындау кезінде созғыш күштің зақымдануды тудырған күш түскен бұрышқа түсуі қажет. Созылу реттелетін болуы үшін созғыш күш түсетін нүктеге қарама-қарсы қарсы әрекет ететін күш түсуі қажет. Бұл жұмыстардың орындалуы кезінде созылу үдерісін бақылау, сондай-ақ, созғыш күшпен туындаған мүмкін ілеспе деформацияларды бақылау қажетті болып табылады.

Апаттық шанақтар мен кабиналарды түзетуді құралдар жинағын (25.4-сурет) пайдалану арқылы стенділерді (25.3-сурет) орындайды. Созу және қысу күштерін сұйықтық сорғыдан келіп түсетін жұмыс 1, 3 цилиндрлерімен тудырады (25.3-сурет). Түзету үшін шанақтарды 4 іргетас рамасына 2 бекітілген үйкектерке 6 орнатады. Үйкектерге қысқыш еріншесімен шанақ табалдырығының қатты қырына бекітілетін күштік кәлденең дүрбілер сүйенеді. Соңғысын жақтауға бекітуді керу құралдарымен 5 орындайды. Алдын ала түзету арқылы терең жапырылған жерлерді (25.4, б-сурет), иілімдерді (25.4, в-сурет) және қисықтықтарды (25.4, г-сурет) жояды.

Түзету үдерісінде кейінгі уақытта жойылуы тиіс жарықтар мен үзіктердің пайда болуы мүмкін болғандықтан, түзетуді дәнекерлеу жұмыстарының алдында жүргізеді.

Шанақтар мен кабиналардың зақымдалған бөліктерін жоюды газжалынмен кесу, электрлендірілген фрезер құралдарымен немесе пневматикалық кескімен жүргізеді. Пневматикалық кескінің артықшылықтары — газжалынмен кесумен (0,02 м/с) салыстырғанда жоғары еңбек өнімділігі (0,08 ... 0,1 м/с) және кесік жерлеріндегі жиектердің жақсы сапасы. Ақауы бар бөліктерді қалыптар мен бордың көмегімен белгілейді, ал кейін жояды. Шанақтың немесе кабинаның ақауы бар бөліктерін жою кезінде корпусты оның қаттылығының әлсіреуі себебінен және өзінің массасының әсерінен геометрияның қажалуынан қорғаған жөн.

Корпустағы жарықтар мен үзіктерді көмірқышқыл газы ортасында жартылай автомат имектеп дәнекерлеумен немесе газбен пісірумен жояды. Жөндеу кезінде үзіктерді көмірқышқыл газы ортасында жартылай автомат имектеп дәнекерлеуге артықшылық беріледі, себебі бұл үдерістің өнімділігі мен дәнекерлек тігісінің спасы жоғары болып келеді. Дәнекерлеуді 40 А кері полярлық күші бар және кернеуі 30 В тұрақты тоқ көзімен қуатталатын жартылай автоматтармен жүзеге асырады, бұл үшін диаметрі 0,7 мм Св-08ГС немесе Св-08Г2С электродтық сымтемірін пайдаланады. Дәнекерлеу үдерісі кезінде жарықтардың таралуын шектеу үшін оның ұштарын диаметрі 8 мм бұрғымен бұрғылау қажет.

Газбен пісіру арқылы қалыңдығы 0,5...2,5 мм табақ болаттан жасалған панельдердегі жарықтар мен үзіктерді № 1 (қалыңдығы 0,5...1,5 мм табақтар үшін) немесе № 2 (қалыңдығы 1,0... 2,5 мм табақтар үшін) ұштары бар ГСМ-53 немесе ГС-53 жанарғысымен жояды, бұл үшін диаметрі $(0,5h + 1)$ мм, h — дәнекерленетін металл қалыңдығы, Св-08 немесе Св-15 сымын пайдаланады. Қыздыру кезінде тетік өзінің пішінін жоғалтпау үшін алғашында дәнекерлеуді интервалы 10... 30 мм жеке нүктелерде жүргізеді, кейін қажет болған жағдайларда жеке бөліктерді жарықтардың шетінен ортасына қарай тұтас тігіс жүргізу арқылы дәнекерлейді.

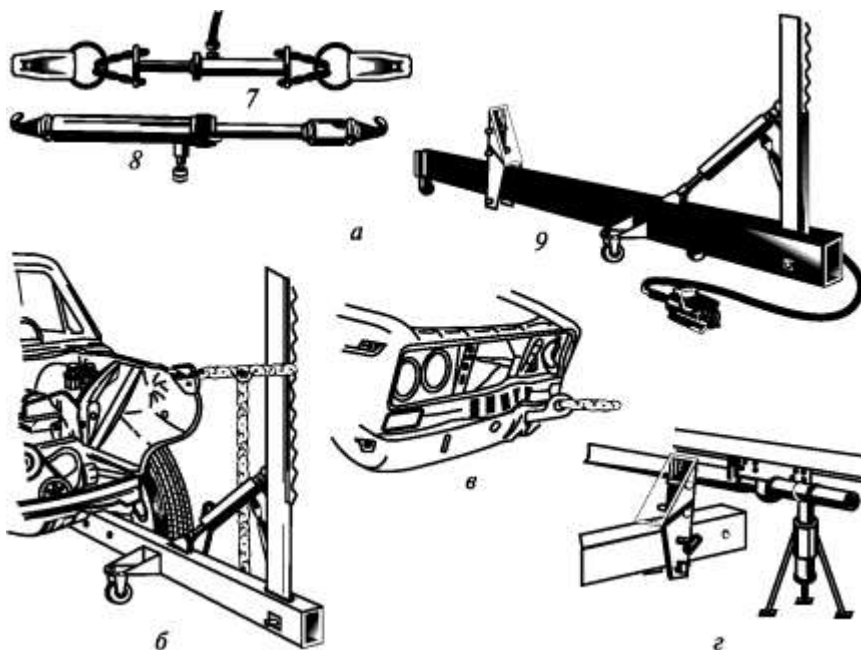
Қосымша жөндеу тетіктерін дайындауды болат табақты түзетуден, белгі бойынша оны пішуден және кесуден бастайды. Осыдан кейін тетікті арнайы құрылғыда бүгеді немесе қалыптайды, дайын тетіктерді кеседі, бұрғылайды, түзетеді және тазартады. Жөндеу тетігін дайындауға арналған материал болып қалыңдығы 0,7 ... 1,5 мм жұқа табақ сұйықтай илемделген аз көміртекті болат табылады.



25.3-сурет. Жеңіл автокөлік шанағын түзетуге арналған стенд: 1, 3 — жұмыс цилиндрлері; 2 — рама; 4 — шанақ; 5 — керу құралы; 6 — үйкегіш



Жөндеу тетігін жойылған панельдер орнына корпусқа бекітуді көмірқышқыл газы ортасында имектеп дәнекерлеу арқылы жүргізеді. Дәнекерлеу алдында оларды 80... 120 мм-ге дейін жеке нүктелерде диаметрі 0,8 мм күші 90...110 А және кернеуі 18...28 В



25.4-сурет. Шанақтың деформацияланған бөлігін түзетуді орындауға арналған құралдар:

а — қисайған және бүгілген жерлерді жоюға арналған құралдар жинағы; б, в және г — түзету кезінде құралдарды пайдалану; 1 — иілген тетіктерді созып тартуға арналған жақтау; 2 және 3 — өздігінен бекітілетін гидравликалық қысқыштар; 4 — түзелетін панельді қармауға арналған тістері бар жақтау; 5 — сорғы; 6 — қос қармау; 7 — тартып алушы құрылғысы бар керме цилиндр; 8 — қармаулары бар керме цилиндр; 9 — түзету құрылғысы

тоқпен негізгі тігістерді дәнекерлейтін сым маркасымен бірдей диаметрі 0,8 мм сыммен корпусқа іліндіреді. Оларды біржолата

тоқтың 45... 100 А күшімен, 17... 20 кернеуімен шеттерді үсті-үстіне 25 мм-ге жаба отырып дәнекерлейді. Шүмектен тетік бетіне дейінгі қашықтық — 8...10 мм; электродтың ұшып шығуы — 10...12 мм, электродтың вертикаль иілуі — 18...20°.

Дәнекерленген тігістерді сомдау және тазалау дәнекерлеу орнының беріктенуі және оған қажетті пішін беру үшін қажет болып келеді. Оны тіректер мен жүрдектер жинағының көмегімен пневматикалық балғамен жүзеге асырады. Сомдаудан кейін дәнекерлеу орындарын пневматикалық немесе электр тасымалдағыш машиналарында орнатылған қажақтаспен тазалайды.

Шанақтар мен кабиналар панельдерін соңғы түзету мен тегістеу құрастыру нақтылығы мен беттерде қалып қойған ұсақ жапырылған жерлер және адырақтарды жоюды қамтамасыз етуге арналған. Тегістеуді пневматикалық тегістеу құрылғысымен немесе қолмен жүргізеді. Зақымдарды дәнекерлеумен жүргізеді.

25.3 Шанақ пен кабиналар жабдығы мен механизмдерін жөндеу

Шанақтар мен кабиналар арматурасына әйнек көтергіштер, құлыптар, есіктерді шектеуіштер, есіктер ілмектері, қақпақ және т. б. жатады.

Әйнек көтергіштерде келесі ақаулар болуы мүмкін: тетіктердің жарықтары мен сынықтары; құрсаулар, жақтаулар мен бағыттауыштардың қысықтығы мен деформациясы; жамау байланыстардың әлсіреуі; резеңке тығыздағыштардың зақымдануы; тетіктер коррозиясы. Әйнек көтергіштер мен әйнектерді бекіткіш механизмдерді бөлшектейді, тазалап жуады, ақаулайды, жөндейді және құрастырады. Ақауын табу кезінде жарамсыз болып табылады: сынықтары бар тетіктер; иілгіштігін жоғалтқан серіппелер; қысуға келмейтін әйнектері тозған құрсаулар; бұрауға келмейтін тойтарма шегелер; зақымдалған резеңке тығыздағыштар мен механизмнің қалыпты жұмысына кедергі келтіретін бетінде тозықтары бар басқа да тетіктер. Тетіктердегі жарықтарды дәнекерленген тігістерді кейінгі тазалаумен пісіріп дәнекерлеумен, тетіктер имектігін салқын жағдайда түзетумен жояды.

Есік құлыптарында мынадай ақаулар болуы мүмкін: жарықтар мен сынықтар, бұрандалы тесіктердің зақымдануы, тетік беттеріндегі коррозия, тетіктер серіппелері мен бекіткіш тойтарма шегелердің әлсіреуі, тетіктер беттерінің тозығы. Құлыптарды жөндеу жұмысы оларды бөлшектеу, керосинде тазалап жуу, ақауын табу,

зақымдалған тетіктерді қайта қалпына келтіру, құрасытру және реттеуден тұрады. Коррозияның терең іздері бар, тозған беттері мен сынықтары бар, иілгіштігін жоғалтқан серіппелері бар тетіктер жарамсыз болып табылады. Құлып корпусындағы жарықтарды пісіріп дәнекерлейді. Бұрандалы тесіктердегі сынған бұрандаларды жояды. Тесіктегі зақымдалған бұранданы пісіріп дәнекерлейді, дәнекерлеу орнын негізгі металға беттеу арқылы тазалайды, тесікті бұрғылайды және бұранданы жұмыс сызбасына сәйкес кеседі. Тетіктер беттеріндегі кішкене дақтарды қырғышпен немесе ажарлағыш қағазбен тазартады және керосинмен жуады.

Есік ілмектерінде келесі ақаулар болуы мүмкін: сынықтар мен жарықтар, тесіктер мен біліктер тозығы, имектік. Есіктер ілмектерінің тозған біліктеін жаңаларымен ауыстырады. Жарықтар мен тесіктер тозығын кейінгі механикалық өңдеумен пісіріп дәнекерлеу арқылы жояды. Ілмек білігі астындағы тозған тесіктерді жөндеу өлшеміне дейін жаяды, ілмек имектігін түзету арқылы жояды.

1. Шанақтардың бейметалл тетіктерін жөндеу

Автокөліктерді өндіру кезінде бейметалл материалдар пайдаланылады: ағаш, пластмассалар, синтетикалық пышақтар, әйнек, резеңке және т.б. Бұл материалдардан жасалған көпшілік тетіктер жөндеу кезінде қалыпқа келтірілмейді, жөндеу кәсіпорнында немесе дайындаушы зауытта жасалған жаңаларымен ауыстырылады.

Платформа мен шанақтың ағаш тетіктерін ылғалдығы 18%-дан жоғары емес қылқанжапырақты тұқымдас (қарағай, шырша) араланған материалдарынан дайындайды. Негізгі ақаулар болып сынықтар, жарықтар, жарықшалар, тесіктер тозығы табылады. Бұзылған тиектері бар немесе тиектері астында ойықтары бар тетіктерді жаңаларымен ауыстырады. Шанақ платформасының ағаш тетіктерін оларды ұзындықтары бойынша ұзарту немесе жарамсыз тақтайларды ауыстыру арқылы жөндейді. Тақтайларды немесе кесектерді нақты өлшемді дайындамаларға кеседі, барлық жақтарынан жонады, шеттерін бөренелейді, тесіктер, саңылаулар теседі, тесіктерді бұрғылайды және т.б. Ағаш тетіктерді жабыстыру үшін ВИАМБ-3 типті фенол-формальдегид және казеинді желімдерді пайдаланады. Жұмыстардың орындалу тәртібі: жабыстыруға арналған бетті тетіктер бір-біріне тығыз жататындай етіп және қалыңдығы бірдей желім қабатын алуды қамтамасыз ететіндей өңдейді; желімді желімделетін беттерге жаққышпен жағады (ВИАМБ-3 желімі үшін ауада ұстау уақыты 4... 15 мин құрайды);

0,2...0,3 МПа қысыммен 16...20°C температурада 5 сағ көлемінде тетіктерді құрастыру және ұстау; бұрандалар, бұраншегелерден түскен тесіктерді желімде жөнделетін тетік жасалатын ағаш тұқымдас ағаш цилиндр ендіrmесімен бітейді, ал жарықтарды мастикамен, ағаш бойымен тығындау, шайыр желімімен немесе ағаш ендіrmелерді желімде орнатумен толтырады.

Жеңіл автокөліктерді жөндеу кезінде текстильді материалдарды немесе жасанды былғарылар қаптамасын жаңасымен алмастырады, себебі, пайдалану үдерісі кезінде материал ескіреді, иілгіштігін және басқа да физика-механикалық қасиеттерін жоғалтады.

Кабиналар мен шанақтар әйнектерінде қатерлер, сызаттар, лайланған, сарғыштанған, құбылмалы жерлер, қылшақтардан түскен өнім және т. б. ақаулар болуы мүмкін. Сарғыштанған, құбылмалы жерлері және қылшақтан түскен өнімі бар алдыңғы және қаптал әйнектер жарамсыз болып табылады. Қатерлер мен сызаттарды кейінгі жылтыратумен ажарлайды. Қалыпқа келтіруге жарайтын әйнектің кірін, шаңын тазалайды және майлы дақтарды кетіреді. Бормен белгіленген әйнек бөліктерін айналу жиілігі 300...400 мин⁻¹ пемзаның сулы ерітіндісі болып табылатын паста қабаты жағылатын киіз қаптамамен қатерлерді, сызаттарды және лайлану іздерін толығымен жойғанға дейін өңдейді. Кейін әйнектен пастаның қалдықтарын тазалайды. Әйнекті крокус немесе полириттің сулы ерітіндісімен 700...800 мин⁻¹ айналу жиілігімен қажетті мөлдірлікке жеткенге дейін жылтырлатады. Өңдеуден кейін әйнекті майсыздандырады және таза шүберекпен құрғатып сүртеді.

2. Шанақтар мен кабиналарды құрастыру және бақылау

Автокөліктерді жөндеу кезінде шанақтар мен кабиналарды құрастыруды келесі тәртіпте орындайды:

бояу алдында шанақпен бірге бояуға жарайтын барлық тетіктер мен құрастырма бірліктерді түйісетін тетіктер арасындағы қажетті саңылауларды көтере отырып орнатады (есіктер, капоттар, тіреуіш, жүксалғыш қақпағы және т. б.);

лак-бояу қаптамасынан кейін төбені, қапталдарды және есіктің ішкі өңдеу панельдерін, әйнектерді, отырғыштарды, шұыл және жылу өткізбейтін төсемелерді, есіктерді тығыздағыштарды, электр жабдықтарын, құралдар панельдерін, желдету жүйесінің және салонды жылыту тетіктерін және т. б. орнатады.

Бақылауға жатады: функционалды түрде өзара байланысқан тесіктер топтары өлшемдерінің геометриялық ауытқуы, бұл үшін бақылау-өлшеу жабдығын пайдаланады; шанақтар мен кабиналар ойықтары мен түйіндесу жерлерін түйісетін тетік пішіні бойынша қалыптармен бақылайды. Құрастырылған шанақтың бітеулігін тексеруді судың 2 кгс/см^2 қысымында 6 мин көлемінде жаңбырлатқыш қондырғыда жүргізеді, бұл жағдайда жарықтандыру мен дабылдатпа құралдарында судың еніп кетуі мен конденсаттың пайда болуын бекітеді. Есіктің оның ойығына тығыз жанасуын тығыздағыштарды бормен ысу арқылы анықтайды. Шанақта немесе кабинада есіктің сарт етіп жабылуы кезінде бордың бірқалыпты ізі қалуы тиіс. Есік тығыздағыштарының жанасуын реттеуге құлып тілін ауыстыру арқылы қол жеткізіледі.

26-ТАРАУ. АВТОКӨЛІКТЕРДІ ЖӨНДЕУ САПАСЫ

26.1. Жалпы ережелер

Жөнделген автокөліктер мен оның агрегаттары — бұл жөндеу кәсіпорнының өнімі және осыған орай, олар нақты қасиетке ие болулары тиіс. *Өнім сапасы* — өнімнің оның нақты қажеттіліктерді қолданылуына сәйкес қанағаттандыруын негіздейтін қасиеттер жиынтығы. Жөнделген автокөліктер мен олардың агрегаттарының сапасы олардың қасиеттерінің жаңа автокөліктер қасиеттерімен сәйкестігінің дәрежесімен, ал құрамдас бөліктер сапасы жөндеу қызметтерінің орындалу сапасымен анықталады (жөндеу сапасымен). Жөнделген автокөліктер мен олардың агрегаттарының сапасы жобалау кезінде қаланады, дайындалу кезінде қалыптасады, пайдалану кезінде көрінеді, техникалық қызмет көрсету мен жөндеу кезінде сақталады. Жөндеу сапасы мен өзіндік құны айтарлықтай дәрежеде автокөлік мен оның агрегаттарының құрылысына, дайындалу технологиясына, пайдалану шарттарына, техникалық қызмет көрсету сапасына және басқа да факторларға байланысты.

Жөндеу сапасы — бұл күрделі, көп аспектілі мәселе. Оны шешу кезінде жөндеу кәсіпорнына өзара байланысқан техникалық, технологиялық, экономикалық, экологиялық, ұйымдастыру,

әлеуметтік, эргономикалық, экологиялық, психологиялық және басқа да факторларды ескеруі қажет. Берілген факторлардың жөндеу сапасына әсері тек әртүрлі ғана емес, сондай-ақ көбінесе қарама-қарсы болып келеді. Тұтас сызбаға қиыстырылмаған, жөндеу кәсіпорнының жеке-жеке шаралары одан көп шығынды талап етеді және талап етілетін нәтижені бермейді. Сондықтан нақты жүйеге қиыстырылған шаралар (сапаны басқару) ғана жөндеу қызметтерін жоғары тиімділікпен жүзеге асыруға мүмкіндік беретін сезілетін нәтижелерді береді. Жөндеу сапасын басқаруды жүйелі түрде жүргізу қажет және ғылыми зерттеулер, жинақталған тәжірибе мен нарық зерттеулерінің нәтижелеріне негізделуі тиіс.

Жөндеу сапасын басқару кері байланыс принципіне негізделген, басқару үдерісінің жалпы заңдылықтарын пайдаланады және келесі кезеңдерден тұрады:

кәсіпорын қызметінің нақты уақытына нақты мақсаттар мен тапсырмалар қалыптастыру, сапаның қажетті деңгейін анықтау;

жөнделген өнім сапасы туралы қажетті ақпараттарды жинақтау және өңдеу, сапаның нақты және талап етілетін деңгейлері арасындағы айырмашылықты анықтау;

сыртқы және ішкі факторларды ескере отырып өндірістік үдеріс ағымын талдау негізінде сапаның нақты деңгейінің талап етілетін деңгейден айырмашылығының себептерін анықтау;

анықталған себептерді жоюға бағытталған шаралар нұсқаларын дайындау, олардың тиімділігін бақылау, өзара қиыстырылған шаралардың ең тиімді жиынтықтарын анықтау; шаралардың барлық жиынтықтарын жүзеге асыру; жөндеудің өндірістік үдерісіне берілген әсердің нәтижелерін бағалау; сапа туралы ақпаратты қайта жинақтау және т. б.

Жөнделген автокөліктер мен олардың агрегаттарының сапасына кәсіпорынның барлық негізгі және қосымша жұмыстарының сапалы орындалуы әсер етеді. Сондықтан сапаны басқаруға кәсіпорынның барлық бөлімдері өздерінің қызметтеріне сәйкес қатысады.

Сапаны бақылау жүйесі — бұл өндірісті басқару жүйесінің құрамдас және ажырамайтын бөлігі. Сапаны бақылау жүйесінің мақсаты болып жөндеу кәсіпорнының тиімділігін орнатылған талаптарға сәйкес жөнделген автокөліктер мен олардың агрегаттары сапасының қалыпты деңгейін қамтамасыз ету арқылы көтеру табылады.

Бұл жүйенің функционалды элементтері болып табылады: өндірістің технологиялық дайындығы, метрологиялық қамтамасыз ету, сапаны бақылау, еңбек қызметін ұйымдастыру, материалдық-техникалық қамтамасыз ету, сапаның қалыпты деңгейін қалыптастыру, стандарттарды енгізу мен орындауды бақылау, жүйені ақпараттық жабдықтау, сапаны көтеруді жоспарлау мен болжау, рухани және материалдық ынталандыру.

Сапаны бақылау жүйесін ұйымдастыру кезінде келесі принциптерді ескеру қажет:

кешенділікті, бұл техникалық, технологиялық, ұйымдастырушылық, экономикалық, әлеуметтік және басқа да әдістердің басқарудың жұмысшы деңгейінен директорға дейін барлық деңгейлерінде жүзеге асуын жобалайды;

жүйелілікті, бұл сапаны көтеруге бағытталған барлық шараларды жасау мен жүзеге асыру оқшау емес, өзара байланыс арқылы сыртқы ортамен тұтастықты қалыптастыра отырып жүзеге асырылатынына негізделеді (автокөлік өнеркәсібі, пайдалану саласы, ғылыми ұйымдар, бақылау органдары және т.б.);

оңтайлылықты, бұл сапаны басқарудың жергілікті, жеке тапсырмаларының шешімдерінің үйлесімін, бағынышты байланысын жүйенің қызмет етуінің басты мақсаты ретінде түсінеді;

динамикалықты, бұл жүйенің үзіліссіз дамуына, басқару нысандары мен әдістерін жетілдіруге, мемлекеттегі және шет елдің өзге кәсіпорындарының алдыңғы тәжірибесін пайдалану, ғылымның, техниканың және технологияның заманауи жетістіктерін автожөндеу өндірісінің тәжірибесіне енгізуге бағытталған;

жоспарлылықты, бұл сапаны басқару ғылыми болжау мен сапаны арттыруды жоспарлау негізінде жүзеге асатынынан тұрады;

тиімділікті, бұл сапаны басқару үдерісінде жасалатын және жүзеге асатын шаралардың қатал және жан-жақты талдауын ұсынады.

1. Автокөліктер мен олардың агрегаттарын жөндеу сапасын бағалау

Жөндеу кәсіпорны жұмысының сапасын объективті бағалау жөндеу қызметтерінің нақты нарығына қол жеткізу үшін қажет және ол сапаны болжау және жоспарлау, жұмыстардың сапасы мен

тиімділігін ескере отырып баға белгілеу, нормативті-техникалық құжаттаманы дайындау, сапа динамикасын зерттеу, сапаны көтеруге рухани және материалдық ынталандыру және т. б. сияқты тапсырмаларды шешуге септігін тигізуі тиіс.

Автокөлік мен оның агрегаттарын жөндеу сапасы бағалануы мүмкін:

сапаның жеке көрсеткіштерімен, олар автокөлік мен оның агрегаттары қасиеттерінің тек біреуін сипаттайды. Мысалы, бірінші рет тоқтағанға дейінгі пайдаланым тоқтаусыз жұмыс істеуді сипаттайды, қалыпқа келтіру уақыты жөндеуге жарамдылықты, күрделі жөндеуден кейінгі ресурс төзімділікті сипаттайды;

сапаның жинақтық көрсеткіштерімен, олар автокөлік мен олардың агрегаттарының бірнеше қасиеттерін сипаттайды. Жинақтық көрсеткіш мысалы ретінде $K_r = T_o / (T_o + T_b)$, әзірлік коэффициенті қызмет ете алады, бұл жерде T_o — автокөліктің тоқтаусыз жұмыс істеуін сипаттайтын тоқтауға дейінгі пайдаланым, T_b — автокөліктің жөндеуге жарамдылығын сипаттайтын қалыпқа келтірудің орташа уақыты;

сапаның интегралды (жалпыланған) көрсеткішімен, бұл жинақтық көрсеткіштердің жеке жағдайы болып табылады және автокөліктің техникалық және экономикалық көрсеткіштерінің қатынастарын көрсетеді.

Жөнделген автокөлік мен оның агрегаттары сапасының көрсеткіштері әдетте жаңа автокөліктер мен оның агрегаттарының ұқсас көрсеткіштерімен салыстыра отырып бағалайды (негізгі көрсеткіштермен). Сапаны бағалау үшін келесі әдістерді пайдаланады:

дифференциалды — сапаның жеке және негізгі көрсеткіштерінің жиынтығын пайдаланады. Сапаның қатыстық көрсеткіштері $q_i = D_i / D_6$ немесе $q_i = D_i / D$, шығарылады, бұл жерде D — i -қасиетінің сандық сипаттамасы болып келетін жеке көрсеткіш; P_i — дәл сондай негізгі көрсеткіш. Дифференциалды әдіс барлық ескерілетін қасиеттер бірдей деңгейде маңызды екендігін болжайды;

кешенді — сапаны бағалау үшін q сапасының қатыстық көрсеткіштерінің кейбір қызметі болып табылатын $K = f(q_1, q_2, \dots, q_n)$ кешенді көрсеткішін пайдаланады. Кешенді көрсеткіш автокөлік мен оның агрегаттары сапасының ауырлық коэффициентінің көмегімен қалыптасуында әрбір қасиеттің маңыздылық деңгейін ескереді;

интегралды — өнім сапасын тиімді әсердің оны пайдаланудан оны қалыптастыру мен пайдаланудың жиынтық шығындарына қатынасы ретінде бағалайды. Интегралды көрсеткіштің нақты физикалық мәні бар — шығындардың бірлігіне келетін тиімді әсер мөлшері.

2. Автокөліктер мен оның агрегаттарын жөндеу сапасын бақылау

Техникалық бақылау — белгіленген талаптармен орнатылған өнімнің сапасы тәуелді болып келетін өнімнің немесе үдерістің сәйкестігін тексеру. Техникалық бақылаудың маңыздылығы екі кезеңге, яғни, алғашқы және қайталама ақпараттарды алуға келіп тіреледі. Алғашқы ақпарат бақылау нысанының нақты жағдайын көрсетеді, ал қайталама ақпарат нақты ақпараттардың талап етілетін ақпараттармен сәйкестігін (сәйкес еместігін) көрсетеді. Екі кезеңді де тәжірибелік қиындастыруға немесе бірінші кезеңнің болмауына жол беріледі. Қайталама ақпарат нысанға келіп түсетін реттеуіш әсерлердің өндірілуі (автоматты түрде немесе адам арқылы) үшін пайдаланылады. Техникалық бақылау нысандары болып бақылауға ұшырайтын еңбек заттары (бұйымдар, материалдар, техникалық құжаттама түріндегі өнім) мен еңбек құралдары (жабдықтар мен технологиялық үдерістер) табылады. Бақылаудың әрбір нысанының бақыланатын белгілері болады.

Бақыланатын белгі — бұл бақылауға ұшырайтын нысанның сандық немесе сапалық сипаттамасы. *Сандық сипаттамалар* — бұл бұйым пішіні, бұйымда ақаулардың болуы (болмауы), дірілдің, тарсылдың болуы, ал *сандық сипаттамалар* — геометриялық параметрлердің сандық мәндері, бақылау нысанының физикалық, химиялық қасиеттерін анықтайтын бақыланатын параметрлер. Бақыланатын белгі туралы алғашқы ақпаратты алу орнын бақылау нүктесі деп атайды.

Бақыланатын белгілер туралы алғашқы ақпарат сезім мүшелері арқылы қабылданатын, олардың сандық мәндерін ескермейтін бақылау органолептикалық деп аталады. Органолептикалық бақылаудың түрі болып көзбен бақылау және техникалық тексеру табылады. Көзбен бақылау көру мүшелері арқылы жүзеге асырылады, ал техникалық тексеру сезім мүшелері арқылы жүзеге асырылады. Егер бақылау кезінде міндетті түрде бақылау құралдарын пайдаланса, оны өлшеуіш бақылау деп атайды.

Бақылау жүйесінің негізгі элементтері болып әдіс, құрал, орындаушы және құжаттама табылады. Бақылау әдісі — нақты

бақылау принциптері мен құралдарын пайдалану жиынтығы. Бақылаудың қиратушы және бұзбай бақылау әдістері бар. Қиратушы (бұзбай) бақылау нысанды тағайындауға сәйкес пайдалану жарамдылығының бұзылуы мүмкін (бұзылмауы тиіс) әдіс. Алғашқы ақпаратты алу үшін қолданылатын бұйымдар (техникалық құрылғылар, өлшеу құралдары, тетіктері және т. б.) мен (немесе) материалдарды бақылау құралдары деп атайды.

Бақылау нысанына байланысты өндіріс үдерісінің жеке жағдайлары болып табылатын өнім сапасын бақылау, технологиялық құжаттаманы және технологиялық жабдықтау құралдарын бақылауды ажыратады. Өндіріс бақылауын өнімді жөндеу кезеңінде жүзеге асырады. Өнім сапасын бақылау — өнімнің сандық және (немесе) сапалық сипаттамаларын бақылау. Технологиялық үдерісті бақылау технологиялық үдеріс режимдерін, сипаттамаларын, параметрлерін тексеруге негізделеді, ал технологиялық жабдықтау құралдарын бақылау технологиялық жабдықтар, жарақтар, құрал, бақылау-өлшеу стендері, транспорттық-жүктеме құрылғыларының жағдайларын және т.б. тексеруге негізделеді.

Техникалық бақылаудың келесі түрлері бар: жөндеу үдерісінің кезеңі бойынша — кіруді бақылау, операциялық бақылау, қабылдау бақылауы;

бақылауды қамту толықтығы бойынша — тұтас, ішінара, үзіліссіз, мерзімді, лездік бақылау;

жүргізу орны бойынша — тұрақты және айнымалы бақылау. Тұтас бақылау — бұл өнімнің әрбір бірлігін бақылау. Егер бақылау кезінде бақыланатын жиынтық немесе үдеріс туралы шешімді бір немесе бірнеше іріктемені тексеру нәтижелері бойынша қабылдаса, онда оны ішінара деп атайды. Үзіліссіз бақылау — бақыланатын параметрлер туралы ақпараттар үзіліссіз түсіп жататын бақылау. Уақыттың кездейсоқ кезеңдерінде жүргізілетін бақылауды айнымалы деп атайды. Кіруді бақылау — тұтынушыға (тапсырыс берушіге) жеткізушіден келіп түскен және дайындау немесе жөндеу кезінде пайдалануға арналған өнім сапасын бақылау. Операциялық бақылау технологиялық операцияны орындау немесе аяқтау уақыты кезінде өнімді немесе үдерісті бақылау болып табылады. Өнімді қабылдау бақылауы үдерісі кезінде оның жеткізілім (пайдаланым) жарамдылығы туралы шешім қабалданады. Стационарлық бақылау — бұл бақылау нысандары жеткізілетін аранайы жабдықталған жұмыс орнында орындалатын қабылдау, операциялық немесе кіруді бақылау. Егер бақылау құралдары жұмыс орнына жеткізілсе, онда бұл айнымалы бақылау болып табылады.

Ұйымдастыру нысанына байланысты техникалық бақылаудың *сылбыр* және *белсенді* түрлері болады. Объект сапасы туралы ақпараттарды бекітетін, оның жарамдылығын тексеретін бақылау *сылбыр* деп аталады, Объектінің сапасын тексеріп қана қоймай, басқару мақсатымен технологиялық үдеріске әсер ететін техникалық бақылау *белсенді* деп аталады.

Ақау — бұл белгіленген талаптарға өнімнің әрбір жеке сәйкессіздігі. Ақауы бар бұйым — кем дегенде бір ақауы бар бұйым. Ақаулары болғандықтан тұтынушыға жіберілуіне жол берілмейтін өнім жарамсыз деп танылады.

Өнім сапасын бақылаудың ерекше түрлері болып сынау және диагностикалау табылады. *Сынау* — бұл берілген бағдарлама бойынша нақты әсерлердің өнімде көрінуі кезінде нысанның қасиеттерінің сандық және сапалық сипаттамаларының тәжірибелік анықтамасы. Диагностикалау нысанның техникалық ахуалын анықталған нақтылығы бар бөлшектелмейтін әдістермен анықтау болып табылады.

Автожөндеу кәсіпорнындағы бақылау — бұл әдістер мен нысандар жиынтығынан тұратын техникалық құжаттама, өндіріс құралдары мен үдерісін тексеру жүйесі. Өнім сапасын бақылау өндіріс үдерісінің барлық элементтері мен кезеңдерін қамтитын автокөліктерді жөндеу сапасын басқару жүйесінің құрамдас бөлігі болып табылады.

Бақылау нысаны болып жөндеудің өндірістік үдерісінің барлық құрамдас элементтері табылады, нақтысын айтқанда: еңбек заты — тұтынушылардан келіп түсетін жөндеу қоры; сыртқы жеткізушілерден келіп түсетін қосалқы бөлшектер мен бұйымдар; жөнделген немесе жасап шығарылған тетіктер, құрастырма бірліктер мен агрегаттар; технологиялық құжаттама; еңбек құралдары — бөлшектеу-тазалау жұмыстары; жөндеудің технологиялық үдерістері; құрастыру; сынау және бояу; технологиялық жабдықтар мен жарақтар.

Кәсіпорында өнім сапасын бақылау техникалық бақылау бөлімімен (ТББ) жүзеге асырылады. ТББ-нің негізгі мақсаты — стандарттар талаптары мен техникалық шарттарға, жобалық-конструкторлық және технологиялық құжаттамаға, жеткізу мен келісім-шарттар шарттарына сәйкес келмейтін немесе жинақталмаған өнімдердің шығарылуын тоқтату.

Жөндеу технологиясы бақылау түрін, әдістері мен құралдарын анықтайды. Жөндеу кәсіпорнында техникалық бақылаудың келесі түрлерін пайдаланады: кіруді бақылау, операциялық бақылау және

қабылдау бақылауы; тұтас, ішінара және үзіліссіз бақылау; стационарлық және айнымалы бақылау.

Техникалық бақылау үдерістері стандарттарда белгіленген ережелер бойынша жасалады және кіруді бақылау, операциялық және қабылдау бақылауының тапсырмаларын шешуді қамтамасыз етуі қажет. Бұйымдарды бақылауды жүргізу үшін анықтау қажет: бақылауға жататын технологиялық өтпелердің атауын; бақылауға жататын парметрлерді; бұйымдар параметрлеріне қойылатын талаптарды; бақылау-өлшеу құралдарын; бақылау түрін, іріктемесін; бақылау операцияларының еңбек сйымдылығын; бақылау операциясының біліктілік разрядын және т. б.

3. Автокөліктерді жөндеу бойынша қызметтерді сертификаттау

Сертификаттау мақсаттары мен міндеттері: Өнімдер мен қызметтерді сертификаттау нарық механизмдерінің қалыптасуы мен дамуына септігін тигізетін мемлекеттік басқару мен реттеудің негізгі құралдарының бірі болып табылады. Өркениетті нарық нақты белгіленген заңдар, ережелер, қағидаларсыз қалыпты қызмет ете алмайды. Нарықтық қатынастарды мемлекеттік регламенттеу қоғам, өндірушілер, тұтынушылар қызығушылықтарын қорғайды.

Жекешелендіру және нарықтық қатынастарға өту үдерістерінде автокөлік кәсіпорнында нарықтың ең тиімді секторларын қамтуға және көп пайда түсіруге ұмтылыс пайда болады. Сонымен қатар тасымалдаудың қоғамдық ең маңызды бөлігі — сауда жасауға қызмет көрсету, қалаға және қала маңына жолаушыларды тасымалдау орындалмаған болып қалады немесе сапасыз орындалады. Кішігірім автокәсіпорын мен жеке көлік құралдарының иегерлері техникалық қызмет көрсету мен жөндеуге кететін шығындарды үнемдеу мақсатында жөнсіз жөндеу-қызмет көрсету әсерлері мен жылжымалы құрамның техникалық ахуалын бақылау деңгейін төмендетеді, бұл мемлекет масштабында қоршаған ортаға айтарлықтай зиян келтіреді, жолдардағы апатты және жарақаттануды ұлғайтады.

Бұл жағдайларда автокөлік жұмысын қамтамасыз етудің негізгі шарасы болып сертификаттау табылады. Қауіпсіздік пен сапаны бағалаудың алғашқы халықаралық жүйеслерінің бірі дәл осы автокөлікте пайда болған. Бұл автокөліктерді БҰҰ (ЕЭК БҰҰ). Еуропалық экономикалық комиссия ережелері бойынша сертификаттау жүйесі болып табылады.

Сертификаттау — теңдестірілген өнім, үдеріс немесе қызмет белгіленген талаптарға сәйкес қажетті түрде сәйкес келетіндігіне жеткілікті түрде сенімділіктің қамтамасыз етілуін дәлелдейтін үшінші жақ әрекеті.

Сертификаттаудың бұл анықтамасында екі аспектіге назар аударған жөн. Біріншіден, егер бірінші жақ — өндіруші, жеткізуші, өнім сатушысы немесе қызметті орындаушы, ал екінші жақ — тауарлар мен қызметтерді тұтынушы болса, онда сертификаттау үшінші жақ тарапынан, яғни, алғашқы екі жаққа біршама тәуелді болып келетін төреші рөлінде қызмет көрсететін ұйым тарапынан орындалады. Екіншіден, өнім (үдеріс, қызмет) *теңдестірілуі* қажет, яғни, объектіні тану, оны талаптардың нақты жиынтығы таралатын нақты класқа жатқызу процедуралары жүргізілуі керек.

Осындай жолмен сертификаттау — бұл тұтынушыға оның тарапынан алынған бұйым (қызмет) дәл осы бұйымға қатысты (қызмет) әрекет етуші нормативті құжаттар талаптарына жауап беретіндігіне кепілдік беру.

Сертификаттау негізгі екі мақсатты көздейді:

1. бұйымның (қызметтің) адам денсаулығы мен өміріне, оның мүліктері мен қоршаған ортаға қауіпсіздігін дәлелдеу;
2. нарықты жаулап алу, яғни, бұйымның (қызметтің) бәсекеге қабілеттілігін жоғарылату.

Алғашқы мақсатқа көпшілік мемлекеттерде мемлекеттік заң шығару актілерімен регламенттелген *міндетті сертификаттауды* жүргізу жолымен қол жеткізіледі. Ресей Федерациясында халықтық тұтыну тауарларын міндетті сертификаттау «Тұтынушы құқықтарын қорғау» Заңымен қарастырылған. Екінші мақсатқа *ерікті сертификаттау* көмегімен қол жеткізіледі.

Сертификаттау нысандары мен жүйелері. Өнім, сапа қызметтері мен үдерістері, жұмыстары, жүйелері және т.б. болуы мүмкін өзге де нысандар автокөлік көлігінде сертификаттау нысандары болып табылады.

Сертификатталатын өнімдерге автокөлік көлігінде еңбек заттары мен құралдары ретінде қолданылатын бұйымдар, автокөлік құралдары (автобустар, жүк және жеңіл автокөліктер, арнайы және мамандандырылған автокөліктер және т. б.), пайдалану материалдары (мұнай өнімдері мен автопрепараттар), гараж жабдықтары жатады.

Ресей Федерациясында сертификаттаудың негізгі жүйесі болып Мемлекеттік стандарт қамқорлығымен жасап шығарылған МС сертификаттау жүйесі табылады.

Сертификаттаудың түрлі жүйелерін жасап шығару мен басқару кезінде «Сертификаттау жүйесі» және «Біртекті өнімді сертификаттау жүйесі» деген ұғымдарды ажыратады.

Сертификаттау жүйесі — сертификаттауды берілген жүйеде белгіленген ережелер бойынша жүзеге асыратын сертификаттау қатысушыларының жиынтығы.

Біртекті өнімді сертификаттау жүйесі — бірдей нақты стандарттар мен бірдей процедура қолданылатын өнімнің нақты тобына жататын сертификаттау жүйесі.

Келтірілген анықтамаларға сәйкес сертификаттау жүйесі біртекті өнімдерді сертификаттаудың бірнеше жүйелерін қамтуы мүмкін. Біртекті өнімді сертификаттау жүйесі, өз кезегінде, белгілердің нақты ортақтығына ие өнім түрлерінің жиынтығына қатысты қолданылатын жалпы ережелерді айқындау қажеттілігі кезінде туындайды. Берілген жағдайда өнім ұғымының астарында сондай-ақ, сапа қызметтері, жұмыстары, үдерістері, сапа жүйелері, яғни сертификаттау нысаны бола алатын кез келген ұғым жатады. Біртекті өнімді сертификаттау жүйесін жасап шығару кезінде көрсетілген құраушылардың әрбірі айқындалуы мүмкін. Мысалы, ТҚ немесе автокөлік құралдарын жөндеу бойынша қызметтерді сертификаттау жүйесі.

Сертификаттау жүйелерін басқаруға мемлекеттік органдардың араласуы сертификаттау нысанына байланысты түрлі болуы мүмкін: міндетті немесе ерікті. Міндетті сертификаттау кезінде сертификаттау бойынша ұйымды және жұмыс жүргізуді бақылауды Ресейдің Мемлекеттік стандарты жүзеге асырады. Өнімнің жеке түрлері бойынша, егер ол заң шығарушы актілерде қарастырылған болса, оның қызметтерін Ресей Федерациясының басқа да мемлекеттік басқару органдары жүзеге асыра алады. Ерікті сертификаттауды ерікті сертификаттау бойынша органдар қызметтерін өз мойындарына алған және сертификаттау жүйелері мен сәйкестену белгілерін Ресей Мемлекеттік стандартында тіркеген заңды тұлғалар жүзеге асыра алады.

Сертификаттау қатысушылары. Ресей Мемлекеттік стандарты *Ұлттық сертификаттау органы* болып табылады. Ол мынадай негізгі қызметтерді атқарады:

сертификаттау аясындағы мемлекеттік саясатты қалыптастырады және жүзеге асырады;

сертификаттау жүйелерінің мемлекеттік тіркеуін жүргізеді;

Ресей Федерациясын халықаралық ұйымдарда сертификаттау сұрақтары бойынша таныстырады;

теңдестірілген өнім, үдерістер мен қызметтерді сертификаттау сұрақтары бойынша апелляцияларды қарап шығады.

Біртекті өнімді сертификаттау жүйелерінде міндетті сертификаттау жұмыстарын жүргізу кезінде Ресейдің Мемлекеттік стандарты немесе міндетті сертификаттау жұмыстарын жүргізуге құқылы басқа да мемлекеттік басқару органдары келесі қосымша қызметтерді атқарады:

берілген жүйелерде сертификаттау жүргізудің ережелері мен процедураларын белгілейді;

сертификаттау жүйелерінің орталық органдарын анықтайды;

сертификаттау органдарын және сынақ зертханаларын аккредиттейді, оларға жұмыстардың нақты түрлерін жүргізуге лицензия береді;

сертификаттау қатысушылары мен нысандарының мемлекеттік тізілімін жүргізеді;

мемлекеттік бақылау жүргізеді, сертификаттау ережелерін орындауға қатысты инспекциялық бақылау тәртібін орнатады.

Сертификаттау жүйесінің орталық органы — біртекті өнімді сертификаттау жүйесін басқаратын орган. Орталық органдар келесі қызметтерді атқарады:

жүйеде сертификаттау жұмыстарын ұйымдастырады және оны басқаруды жүзеге асырады;

жүйенің әдістемелік құжаттарын қарастырады және бекітеді; жүйені дамытуды және жетілдіруді қамтамасыз етеді (сертификатталатын бұйымдар мен қызметтер тізімін түзетеді, жүйенің нормативті және ұйымдастыру-әдістемелік құжаттарында жетілдіру бойынша ұсыныстарды дайындайды);

зерттеу зертханаларын сертификаттау органдары, сәйкестік белгісін пайдалануға берілетін сертификаттар мен лицензиялар есебін жүргізеді;

сертификаттау органдары және жүйеге кіретін сынақ зертханалары әрекеттері туралы апелляцияларды қарастырады;

тұтынушылармен, тұтынушылар қоғамдарымен және басқа да органдармен олардан сертификатталған өнім мен қызметтер сапасы туралы ақпараттар алу үшін өзара әрекет етеді;

Сертификаттау органы — сәйкестікті сертификаттауды жүргізетін орган. Сертификаттау органдары келесі қызметтер атқарады:

өнімді сертификаттайды, сәйкестік белгісін пайдалануға сертификаттар мен лицензиялар береді;

өздерінің тарапынан берілген сертификаттау әрекетін тоқтатады немесе болдырмайды;

өтінішкерге оның талабы бойынша қажетті ақпаратты өздерінің құзыреттілігі шеңберінде ұсынады.

Аккредиттелген сынақ зертханалары нақты өнімді сынауды жүзеге асырады немесе сынақтың жеке түрлерін жүргізеді және сертификаттау мақсаттары үшін сынақ хаттамаларын ұсынады. Әдетте, сынақ зертханаларын өнімді сертификаттау кезінде ұйымдастырады. Қызметтерді сертификаттау кезінде сынақты ереже бойынша өтінішкердің (сертификатталатын қызметті орындаушы) жабдығында жүргізеді.

Өнімді (қызметті) дайындаушылар (сатушылар, орындаушылар) сертификаттауды жүргізу кезінде:

сертификаттауды жүргізуге өтініш жібереді, өнімді, нормативті және сертификаттауды жүргізуге қажетті басқа құжаттаманы ұсынады;

шығарылатын өнімнің нормативті құжаттар талаптарына сәйкестігін, өзі сертификатталған сәйкестікке сәйкестігін қамтамасыз етеді;

жетекші техникалық құжаттамада сертификаттау туралы мәліметтерді көрсетеді, берілген ақпараттың тұтынушыға жетуін қамтамасыз етеді;

егер өнім нормативті құжаттар талаптарына жауап бермесе, қызмет ету мерзімінің өтіп кетуі мен сертификаттың күші жойылған кезде өнімді шығаруды тоқтатады немесе болдырмайды.

Маман (сертификаттау, аккредиттеу бойынша) — сертификаттау аясында бір немесе бірнеше жұмыс түрлерін жүргізу құқығына аттестацияланған тұлға. Сертификаттау жұмысын тәуелсіз жүргізуді арнайы дайындықтан және белгіленген тәртіп бойынша аттестаттаудан өткен мамандар жүргізеді. Олардың дайындығын бұл мақсаттарға аккредиттелген Ресей Мемлекеттік стандартының ұйымдары жүргізеді.

Біртекті өнімді сертификаттау жүйесі құрамына қосымша қызметтерді атқаратын қосымша құрылымдық бөлімшелер: әдістемелік орталықтар, апелляциялық комиссиялар және т. б. кіруі мүмкін.

Сертификаттау органдардың аккредиттеу. Ресейлік сертификаттау жүйесінде сертификаттау органдарына және сынау зертханаларына өкілеттіктерді табыстау оларды жүйеде белгіленген ережелер бойынша аккредиттеу негізінде жүзеге асырылады.

Аккредиттеу — Ресей Федерациясының заң шығару актілеріне сәйкес уәкілетті орган сынау зертханалары немесе сертификаттау органы тарапынан мәлімделген салада нақты жұмыстарды орындау мүмкіндігін ресми түрде мойындайды.

Сертификаттау органдары мен сынау зертханаларын аккредиттеуді Ресейдің Мемлекеттік стандарты немесе басқа да мемлекеттік органдар (өздерінің құзыреттілігі шеңберінде) өздерінің аттестаттаудан өтуі негізінде ұйымдастырады немесе жүзеге асырады. Аттестаттау құрамына жүйе мамандары, өндірушілер, тұтынушылар қоғамдарының, ғылыми-зерттеу ұйымдарының, Ресей Мемлекеттік стандартының жергілікті органдарының, басқа да мемлекеттік басқару органдарының өкілдері кіретін арнайы ұйымдастырылатын комиссиялармен жүзеге асырылады.

Міндетті сертификаттау органдары немесе сынау зертханалары ретінде коммерциялық емес (пайдасыз) тіркелген бірлестіктер (одақтар) мен меншіктің кез келген нысанындағы ұйымдар: жеке, мемлекеттік, муниципалды және т.б. аккредиттелуі мүмкін. Коммерциялық емес (пайдасыз) ұйымдар — табыстылықтың белгіленген шекті пайызымен (мысалы, 35%) жұмыс жасайтын ұйымдар.

Жүйеде аккредиттелуге ұмтылатын ұйымдар мен сынау зертханалары (орталықтары) заңды тұлғаның мәртебесіне ие болулары және «үшінші жақ» қағидасына жауап берулері тиіс, яғни олардың әкімшілік бағыныштылығы, қаржылық ахуалы жұмысшыларға коммерциялық, әкімшілік немесе қандай да бір әсердің тиюі, қызығушы тараптарды сертификаттау мен сынау

нәтижелеріне әсер ету мүмкіндігін толығымен жоққа шығаратындай *тәуелсіз* болулары керек.

Тәуелсіздіктен басқа, аккредиттелетін органдарға (зертханаларға) *құзіреттілік* талаптары қойылады. Сертификаттау органы (зертхана) ретінде аккредиттеуге ұмтылатын ұйымда болуы тиіс:

білікті мамандар;

нормативті құжаттар қоры (сынау әдістемесін қоса алғанда);

сертификатталған өнімді сынау және инспекциялық бақылауды ұйымдастыруды қамтамасыз ететін ұйымдастыру құрылымы;

апелляцияны қарап шығу және сертификаттардың күшін жою (тоқтату) ережелерін қоса алғанда қарастырылатын өнімді сертификаттау ережелері мен тәртібін орнататын ұйымдастырушылық-әдістемелік құжаттары;

Аккредиттелген сертификаттау органдары мен зертханалары Мемлекеттік тізілімде тіркеледі.

Аккредиттеу куәлігінің әрекет ету мерзімі кезеңінде Мемлекеттік стандарт қамқорлығымен аккредиттеуді жүргізген Ресей Мемлекеттік стандарты немесе ұйым тарапынан сертификаттау органы немесе сынау зертханасының қызметін инспекциялық бақылау жүргізіледі. Аккредиттеуді жүргізу мен инспекциялық бақылауды жүргізу жұмыстары өтінішкер тарапынан төленеді.

Сертификаттау тәртібі. Түрлі нысандарды сертификаттау үдерістері тәсілдемелері мен ерекшеліктерінің өзгешеліктеріне қарамастан, келесі негізгі кезеңдер мен процедураларды бөліп көрсетуге болады:

сертификат ізденушісі тарапынан аккредиттелген біртекті өнімді сертификаттау органына өтінім жіберу;

өтінішкер тарапынан ұсынылған құжаттарды сараптамасын жүргізу;

сертификаттау сызбасын таңдау;

сертификаттау жұмыстарын жүргізу туралы келісімшарт жасасу;

сертификаттау сынақтарын (тексерістерін) жүргізу;

алынған нәтижелерді талдау және сәйкестік сертификатын беру мүмкіндігі туралы шешім қабылдау;

сәйкестік сертификатын беру және оны Мемлекеттік тізілімде тіркеу;

шетел, халықаралық орган немесе сертификаттаудың басқа жүйесі органы тарапынан берілген сертификатты мойындау;

сертификатталған өнім сипаттамаларының нормативті құжаттар талаптарына сәйкестігінің тұрақтылығын инспекциялық бақылауды жүзеге асыру;

сертификаттау нәтижелері туралы ақпараттарды жариялау.

Егер біртекті өнімді сертификаттау жүйесінде бірдей біртекті өнімді сертификаттаудың бірнеше органдары аккредиттелген болса, онда өтінішкер олардың кез келгенінде сертификаттауды жүргізуге құқылы.

Сертификаттау органы өтінімді қарап шығады және белгіленген мерзімнен кешіктірмей, өтінішкерге сертификаттаудың барлық негізгі шарттарынан тұратын шешімді хабарлайды.

Сертификаттау сызбалары. Біртекті өнімді сертификаттау жүйесіндегі тәсілдемелер мен әдістердің әртектілігін болдырмау үшін сертификаттау сызбалары деп аталатын әрекеттің алдына ала белгіленген нұсқаларының (жиынтықтарының) шектелген мөлшері ұсынылады.

Сертификаттау сызбасы — өнімнің берілген талаптарға сәйкестігінің дәлелі ретінде ресми түрде қабылданатын (белгіленетін) әрекеттер жиынтығы.

26.1 және 26.2-кестелерде өнімді немесе қызметтерді сертификаттауда қолданылатын сертификаттаудың негізгі сызбалары көрсетілген. Сертификаттау сызбасымен қарастырылған жұмыстардың барлығы да тікелей сертификаттау органдарымен жүргізілмейді.

Өнімді сертификаттаудың ықтимал сызбалары

Жүйеде орындалатын жұмыстардың түрлері (кезеңдері)	Сызба, №							
	і	2	3	4	5	6	7	8
Сынау:								
түрді	+	+	+	+	+			
партияны							+	
әрбір үлгіні								+
Өндірісті тексеру:								
аттестаттау					+			
өндіруші сапа жүйесін сертификаттау					+	+		
Инспекциялық бақылау:								
Үлгілерді мерзімді сынау:								
саудадан алынған үлгілер		+		+	+			
өндірушіден алынған үлгілер			+	+	+			
Тұрақтылықты бақылау:								
өндіріс шарттарын					+			
сапа жүйесінің қызмет етуін					+	+		

26.2-кесте

Қызметтерді сертификаттаудың ықтимал сызбалары

Жүйеде орындалатын	Сызба, №					
	1	2	3	4	5	6
Дайындаушы шеберлігін бағалау	+	+				
Қызмет көрсету үдерісін			+	+	+	
Кәсіпорынды куәландыру Сапа жүйесін сертификаттау						+
Қызмет нәтижелерін іріктеп тексеру	+		+			
Инспекциялық бақылау	Нәтижені тексеру		Үдеріс тұрақты- лығын бақылау	Нәтижені тексеру		Сапа жүйесінің қызмет ету

Мысалы, өндіруші сапа жүйесін сертификаттау (жеке жағдайларда және өндірісті куәландыру) берілген қызметті жүргізу құқығын алу жүйесінде аккредиттелген ұйымдармен жүргізіледі. Сертификаттау туралы шешім қабылдау кезінде сертификаттау органы өтінішкерге сынақтар қайда жүргізілетін зертханадан басқа, сапа жүйесін сертификаттауды және өндірісті куәландыруды жүргізетін ұйым туралы да (егер бұл сертификаттау сызбасымен қарастырылған болса) хабарлайды.

Сертификаттау органы сынақ хаттамаларын, өндіріс куәлігін немесе сапа жүйесінің сертификатын алғаннан кейін сәйкестік сертификатын ресімдейді, оны Мемлекеттік тізілімде тіркейді және оны өтінішкерге береді. Сертификаттардың үлгі бланкілері Мемлекеттік стандартпен орнатылады және сертификаттау сызбасы мен нысанынан байланысты өзгешеленеді, мысалы:

өнімнің қауіпсіздігіне сәйкестік сертификаты (серия);

өнімнің қауіпсіздігіне сәйкестік сертификаты (топтама);

қызметтің қауіпсіздігіне сәйкестік сертификаты;

сапа жүйесіне сәйкестік сертификаты;

көлік құралы түрінің мақұлдануы.

Сертификаттың әрекет ету мерзімі сертификаттау органымен өнімге берілетін нормативті құжаттардың мерзімін ескере отырып белгіленеді, бірақ үш жылдан артық емес.

Сертификатталатын өнімді инспекциялық бақылау жұмысы. Инспекциялық бақылаудың қажеттілігі сертификаттың әрекет ету мерзімінде өнімді (қызметті) өндіруші (орындаушы) тарапынан технология талаптарын, бақылау мен сынау әдістерін, сапаны қамтамасыз ету жүйелерімен байланысты қателіктер жіберілуі және бұйым немесе технология құрылысына, жиынтылықта және т. б. өзгерістер енгізілуі мүмкін екендігіне негізделген. Сонымен қатар, сертификаттың әрекет ету мерзімінде нормативті құжаттар немесе сынау әдістері тоқтатылуы, қайтадан өңделуі немесе толықтырылуы мүмкін.

Сертификатталатын өнімді инспекциялық бақылау жұмысы — өнім жүйе ережелеріне сәйкес келетіндігін орнату мақсатында жүргізілетін сәйкестікті бақылау бағасы.

Жоспар бойынша немесе жоспардан тыс жүргізілуі мүмкін инспекциялық бақылауды жүргізуде тұтынушылар қоғамдарының,

Мемлекеттік стандарттың жергілікті органдары, Мемлекеттік автоинспекциялардың, сауда инспекцияларының және басқа да бақылау органдарының берілген органдардан алынған ақпаратты пайдаланумен қатыстырылуы мүмкін.

Инспекциялық бақылау нәтижелері бойынша сертификаттау органдары тарапынан сәйкестік сертификатының әрекет етуін жалғастыру, тоқтату немесе оны болдырмау туралы шешім қабылдануы мүмкін.

V БӨЛІМ. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАРАҚТЫ ҚҰРЫЛЫМДАУ НЕГІЗДЕРІ

27-ТАРАУ. ҚҰРАЛДАРДЫ ЖІКТЕУ

Құрал — машинаға (жабдыққа) жалғастырылатын немесе өз бетінше өндіріс заттарын орнату, негіздеу, бекіту үшін қолданылатын немесе технологиялық (оның ішінде бақылау, реттеу, сынау, көлік және т. б.) операцияларды орындау барысында қолданылатын техникалық құрылғы.

Құралдарды құрылымдараудың барлық түрлерін топтарға және топшаларға жіктейді.

Құралдарды жіктеу

Мақсатты тағайындама бойынша:

бұйымды жабдықтарда орнату (бекіту) үшін — жону, фрезер, бұрғылайтын, тегістейтін және т. б.; өңдейтін құралдарды орнату үшін — патрондар, қысқыштар, жақтаулар және т. б.; құрастыру құралдары; көлік-жиіктегіш.

Мамандану дәрежесі

бойынша: әмбебап;
мамандандырылған;
арнайы.

Жетек қуаты көзі бойынша:

пневматикалық;
пневмогидравликалық;
гидравликалық;
электромеханикалық;
магнитті; вакуумды;

ортадан тепкіш-екпінді.

Өлі табиғат қуатын пайдалану дәрежесі бойынша:

қол;
механикаландырылған;

жартылай автомат;

автомат.

Нақты ұйымдастыру-техникалық шарттарға байланысты (технологиялық жарақ жүйелері): әмбебап-баптайтын; әмбебап-

құрамалы; әмбебап-бапталмайтын; құрамалы-құрастырмалы; мамандандырылған-реттейтін; бөлшектенбейтін арнайы.

Білдек құралдар қысқышын механикаландыру құралдары. Құралдарды қолдану тетіктерді өңдеудің еңбек сыйымдылығын және өзіндік құнын төмендетеді. Оларды қолдану тиімділігі механикаландыру (автоматтандыру) деңгейін көтеру нәтижесінде өнімділікті арттыру мен негізгі ауысуды орындаған кезде негізгі технологиялық және қосымша уақытты қысқарту мен білдектерде орнату кезінде дайындамаларды белгілеу және тексеру есебінен;

кемшіліктерді өңдеу (құрастыру, бақылау) мен жою нақтылығын арттыру;

әмбебап жабдықтың технологиялық мүмкіндіктерін кеңейту;

еңбек шартын жеңілдету;

жұмысшылар санын қысқарту мен олардың біліктілігін төмендету;

жұмыс қауіпсіздігін арттыру мен апаттылықты төмендету және т. б. есебінен пайда болады. Құралдардың барлық түрлері әдетте элементтердің келесі негізгі топтарынан тұрады:

бекітіп тұратын — тетіктер үшін; бекітіп тұратын және бағыттайтын - құрал үшін;

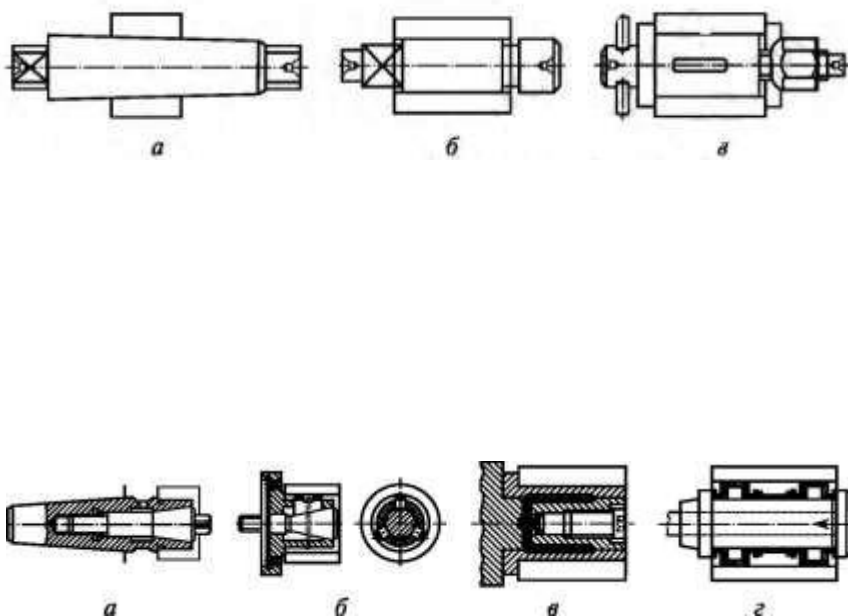
қысқыш, қосымша және корпустар.

Бекітіп тұратын элементтер (тіректер). Тіректер сипаттамаларын (түрін, өшемдерін, орындалу және бекітіп тұратын элементтердің кеңістіктегі орналасуларының нақтылығы) таңдауды технологиялық базалар (пішіндер, өлшемдер, нақтылық пен орналасу) сипаттамаларын талдау нәтижесінде жүргізеді. Бұйымды негіздеу жүргізілуі мүмкін:

жалпақтылық бойынша — нүктелік қозғалмайтын тіректер. Өңделмеген базалық бетке тетіктерді бекіту кезінде бұдырланған (27.1, а-сурет) және сфералық (27.1, в-сурет) басы бар тұрақты тіректерді, сондай-ақ, реттелетін (27.1, г-сурет) тіректерді пайдаланады. Тетіктерді өңделген базалармен бекітуді жалпақ басы бар тіректерде (27.1, б-сурет) және тіреуіш пластиналарда (27.1, д-сурет) жүзеге асырады;

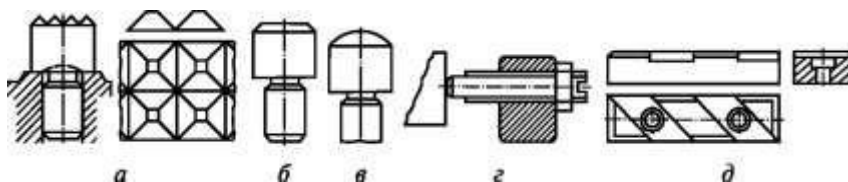
сыртқы цилиндрлік беттер бойынша — өңделетін тетіктерді кең және тар призмаларда, төлкелерде және жартылай төлкелерде,

цангаларда, ортаға жылжитын жұдырықшаларда және ұқсас бекітіп тұратын және бекіткіш-қысқыш элементтерде бекітеді (27.2-сурет); *ішкі базалар бойынша — цилиндрлік және кесілген тістерде*, түрлі жақтауларда *қатты (27.2-сурет) және ажыратылмалы (27.3-сурет)+, ажыратылмалы құрылғылар жұдырықшаларына және басқа элементтерде бекітеді.



27.3-сурет. Ажыратылмалы жақтаулар:

а — жұмыс алқымында кесіктері бар арыс, теіктерді ішкі конуспен тарту арқылы бекіту үшін қызмет етеді; б — ажыратылмалы ішкі конусы бар арыс, өңделген немесе өңделмеген теіктері бар қалың қабатты тетіктерді бекіту үшін пайдаланылады; в — ішінен гидропластмассамен ажыратылатын берік гильзасы бар; г — центрлеу нақтылығын қамтамасыз ететін кеңірдек төлкелері бар



27.1.-сурет. Жалпақ беттерде бекіту үшін қолданылатын тіректер: а — бұдыр басы бар; б — жалпақ басы бар; в — сфералық басы бар; г — реттелетін тіректер; д — тірек пластиналары

27.2.-сурет. Тетіктер қондырылатын қатты жақтаулар: а — цилиндрлік тесіктері бар; б — кермесі бар; в — саңылауы бар



27.4.-сурет. Центр:

а — қатты; б — кесілген; в — стетік тесігінің жиегінде үш жіңішке ленталары бар арнайы; г — центрге өстік сызықты орнату кезінде бұдыр бетті қысудан басталатын айналу кезін беретін тізгін; д — тетіктің дөңбек жалпықтығына қысылатын бұдырлау арқылы кезді беруші тізгін;; е — құбылмалы алдыңғы

орталық тесіктер бойынша — орталық ойықтарға және конусты жүздерде (27.4-сурет) бекітіледі;

пішінді беттер бойынша (тегершік тістері, оймакілтектер және т. б.) — роликтер, шариктер және т. б. көмегімен жүргізіледі.

Бекітілген элементтерге келесі талаптар қойылады: бекітіп тұратын элементтер саны мен орналасуы дайындаманы технологиялық үдерісте қабылданған негіздеу сызбасына сәйкес қажетті бағдарлауды және оның қолдану кезінде жеткілікті орнықтылығын қамтамасыз етуі қажет;

тазартылмаған негіздің бұдырлығы мен тегіс еместігі әсерін азайту үшін бекітіп тұратын элементтерді шекті тірек беттерімен орындау;

дайындамаларды нақты және таза базалық беттерде орнату кезінде бекітіп тұратын элементтер қатты, тозыққы төзімді және ұзақ уақыт бойы орнатудың берілген нақтылығын сақтаулары қажет.

Жөндеуді жеңілдету үшін бекітіп тұратын элементтерді оңай алмалылармен орнатқан жөн. Бекітіп тұратын элементтерді пайдалану шарттары қолдану кезінде бірқатар ерекшеліктерге ие:

орнатылатын дайындама массасының ауытқуына, бекіту және күштеріне тәуелді тірекке түсетін күштің кезеңділігі;

жоңқаның түйісетін бетіне абразивті шаң, т. б. түсуі;

өңделетін дайындамалардың материал түрлері мен беттің бұдырлығына байланысты өзгешеленуі;

дайындаманы құралға орнату сипатына (бірсарынды немесе соққылармен) байланысты болып келетін жұмыс, пайдалану құралының жіктелуі және даралығы.

Бұл өзгешеліктерді тіректердің тиісті габариттерін және олардың материалдарын таңдау барысында ескеру қажет.

Құралды орнату және бағыттауға арналған элементтер. Егер тетіктер фрезер білдектерінде өңделсе, онда оларды қажетті өлшемге баптау түрлі қондырғыларды (биік және бұрыш) кескіш жүз бен қондырғы аралығында орналасатын түрлі сүңгіштермен (жалпақ және цилиндрлік) пайдалану көмегімен жүргізіледі.

Кескіш құралдың қаттылығын және бұрғылайтын және кеулей жону білдектерінде тесіктер жасау кезінде нақтылықты арттыруды

кезеулеткіш және бағыттауыш төлкелерді пайдалану есебінен жүргізуге болады. Кезеулеткіш төлкелерді пайдалану тесік белгісін жояды, тесік орталығының қапталға кетуін және өңделетін тесіктердің ауқымдалуын азайтады. Тесіктер диаметрінің нақтылығы кезеулеткіш төлкелерді пайдаланбай өңдеумен салыстырғанда орташа алғанда 50 %-ға көтеріледі. Кезеулеткіш төлке тозығын азайту үшін оның төменгі шетжағы мен дайындама беті арасында саңылау қалдырады. Бұл жағдайда жоңқа төлке арқылы өтпейді, ал саңылау арқылы шығады. Төлкелер қызметінің мерзімі көп емес, бұл олардың тозыққа төзімділігінің төмендігімен және пайдалану шарттарымен түсіндіріледі. Бағыттауыш төлкелерді пайдалану шарттары келесі өзгешеліктерге ие:

радиал бағыттағы кезектеуіш төлкенің бағыттаушы бетіне түсетін құралды баптаудың радиал ауытқымаларымен туындаған және өстік бағытта құралды баптау мен төлкелер осьтерінің сәйкес келмеуі әсерінен күш кезеңділігі, сондай-ақ құралдың кескіш жиектерінің тең емес ұзындығы, өңделетін бет құралы осінің перпендикулярлығы және т. б. әсерінен радиал құраушы өстік күштің болуы;

кескіш құралдың бағыттаушы таспашасы енінің кішкентай болуынан төлкенің бағыттаушы бетіндегі жоғары қысым;

төлке түйіспесі аумағына жоңқа құралы және өңделетін материалдың шаң түйіршігінің түсуі.

Кезектеуіш төлкелер тозығы тесіктерді өңдеу нақтылығының бірден төмендеуіне алып келеді және кезектеуіш плиталардың нақтылық жағдайын қажетті шектерде сақтап қалу үшін тозған төлкелерді жиі ауыстыруды талап етеді.

Құралдың қысқыш элементтері мен механизмдері. Қысқыш механизмдер дайындаманың өңдеу кезіндегі тірекке қатысты дірілі мен жылжуын ескертетін сенімді және тұрақты бекіту үшін, сондай-ақ, қажетті нақтылықты қамтамасыз етуге арналған. Олар екі түрлі құрылымда болады: қарапайым құрылғылар — жұдырықшалы, бұрандалы, сыналы, эксцентрікті, иінтіректі мен т. б., және нақты тәртіпте жалғанған қарапайым құрылғылар қосындысынан тұратын көпбуынды (күрделі) құрылғылар.

Қысқыш механизмдер келесі талаптарға жауап берулері тиіс:

жалпы жағдайда бекіту күштері кесу, ауырлық және инерция күштеріне сәйкес келулері тиіс (қол жетегі кезінде қолмен бекіту күші — 145... 195 Н артық емес);

нақты және қатты емес тетіктерді өңдеу кезінде өңделетін тетіктер беттерінің деформациясы және зақымдалу мүмкіндіктерін ескеру керек;

ластану мен түйіршіктерден қорғаныстары болуы тиіс, жұмыс, қызмет көрсету және жөндеуде қолайлы болулары керек;

стандарт, сәйкестендірілген және бірыңғайланған тетіктер мен құрастырма бірліктер санына ие болулары керек.

Қысқыш механизмдер өздерінің серпімді сипаттамаларымен жұмсалған күш пен серпімді орын ауыстыру арасындағы тікелей (бұрандалы, сыналы, эксцентрикті және т. б.) немесе күрделі (тіке әсерлі пневматикалық, пневмогидравликалық) тәуелділікке ие болулары мүмкін.

Бекіту тиімділігі бекіту, бағыттау күші мен оның жұмсалған орнына байланысты болып келеді. Жұмсау бағытын таңдаған кезде бекіту күштері келесі түсініктерге жүгінеді: бекіту күші бекітіп тұратын элементтер жалпақтығына перпендикуляр болу керек; бұйымның ауырлық күшімен сәйкес келу керек; оның кесу күшімен сәйкес келгені абзал; бекіту күші мен тірек әсерлерінің күші аудару және иілу кездеріне әкелмеуі тиіс; бекіту күшін жұмсау нүктесі мүмкіндігінше өңдеу орнына жақын болуы керек және т. б. Қолмен қысқыш механизмдерінде тұтқыштағы күш 150 Н аспау қажет.

Бұрандалы қысқыш механизмдер құрылымдарының қарапайымдылығы мен шағындығы себебінен құралдарда кең қолданысқа ие. Оларда стандартталған тетіктер кеңінен қолданылады және олар жетектегі салыстырмалы азырақ күш кезінде айтарлықтай қысу күштерін тудырулары мүмкін. Бұрандалы қысқыш механизмдерінің кемшіліктері — істен шығудың салыстырмалы көп уақыты (тұтқышпен, дөңгелек тұтқамен немесе жұлдызшамен — 1,5...4,2 с, гайканы бұрайтын кілтті қолданумен — 3...12 с) және бекіту күштерінің тұрақсыздығы.

Эксцентрикті қысқыш құрылғылар құрылымы қарапайым әрі шағын болып келеді, стандартталған тетіктерді пайдаланады, жетектегі азырақ күш кезінде салыстырмалы түрде бекіту күштерін көп алу мүмкіндігіне ие, тез әсер етеді (істен шығу уақыты 0,6...2 с). Атап өтілген артықшылықтардан басқа оларды бірқатар кемшіліктері бар — қатты емес бұйымдарды бекітуге ұсынылмайды, бекіту күші тұрақты емес, эксцентрикті жұдырықшалардың қарқынды тозуы себебінен төмен сенімділік. Бұл механизмдердің негізгі элементтері — эксцентрикті жұдырықшалар (дөңгелек, дара және қосарланған, айыр, екі тіректі), олар орнатылатын тіректер, шетмойындар, тұтқыштар және басқа элементтер.

Иінтіректі және иінтіректі-топсалы қысқыш механизмдер қатыстық қарапайымдылық кезінде күште айтарлықтай ұтысқа ие болуға, бекітілетін беттер өлшемдеріне тәуелсіз бекіту күштерінің тұрақтылығын қамтамасыз етуге, қиын қол жетімді жерде бекітуді жүзеге асыруға мүмкіндік береді. Оларды қатты емес дайындамаларды тікелей бекіту үшін ұсынбайды және олар өздігінен тежелу қасиетіне ие емес. Сондықтан оларды басқа иінтіректі механизмдермен пайдалануға тырысады (сыналы, сыналы-тығынжылды, эксцентрикты және механикаландырылған жетектермен).

Қосымша элементтер мен корпуслар. Қосымша құрылғылар мен элементтерге дискілері мен фиксаторлары бар бұрма және бөлгіш құрылғылар (бөліктердің берілген санына шеңберді бөлу үшін), итеріп шығарушы құрылғылар, көтеру механизмдері, тез әсер ететін ілмектер, тежегіш құрылғылар, түйреуіштер, тұтқыштар, тұтқалар, сыққыш май шелектер, дөңгелек тұтқалар, бекіткіш және басқа тетіктер жатады.

Өңделетін тетікке құралға қатысты түрлі қалыптарды беру үшін құралдарда бұрма және бөлгіш құрылғыларды пайдаланады. Бөлгіш құрылғы құралдың бұрылатын бөлігіне бекітілетін дискі мен фиксатордан тұрады. Фиксатор болуы мүмкін:

шарлы, ол құрылымы бойынша қарапайым, бірақ нақты бөлуді қамтамасыз етпейді және өңдеу күшінің кезін қабылдамайды. Оның бұрылатын бөлігі келесі бөлуге шардың жаңа тереңдікке түсуі кезінде сипатты шертпекке дейін қолмен аударылады;

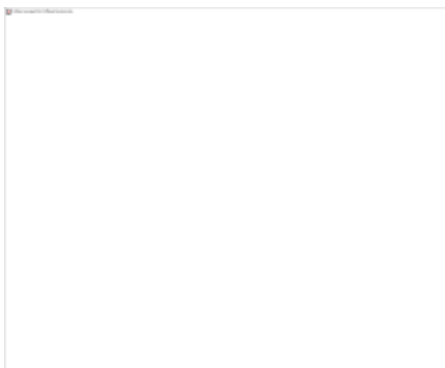
тартпа цилиндр тісі бар өңдеу күшінен басталған кезді қабылдауы мүмкін, бірақ жылжымалы байланыстарда саңылаулардың болуы себебінен бөлудің жоғары нақтылығын қамтамасыз етпейді;

тартпа тістің конустың бөлігімен жоғары нақтылықты қамтамасыз етеді.

Қарапайым құралдарда фиксаторды басқару тартпа пернемен, тұтқышпен немесе басқыш арқылы жүзеге асырылады. Көлденең өстік бағыттаушыға арналған бұрма және бөлгіш механизмді жалпы құрастыру 27.5-суретте көрсетілген.

Автомат құралдарда олардың олардың бұрау бөліктерін айналдыру және бекіту жұмыс бөліктерінсіз жүреді. Бұру құрылғысын механикалық, пневматикалық, гидравликалық, пневмогидравликалық әдістермен орындайды.

Құралдар корпустары оның элементтері жинағының монтажі мен оны жабдықта орнатуға арналған және қажетті беріктікке, қаттылыққа, тозыққа төзімділікке және дірілорнықтылыққа, сенімділікке, ұзақтылыққа және дайындалуда технологиялылыққа ие болулары керек. Корпустарды дәнекерлеудің тұтас (шойын мен түсті металдар ерітіндісінен құйылған) және құрама жолдарымен немесе элементтермен құрастыру жолымен дайындалады. Құрама корпустар тұтастармен салыстырғанда артықшылықтарға ие — олар технологиялық және арзанырақ, бірақ төмен қаттылыққа ие, оны жоғарылату үшін қатты қырларды және т. б. қолданады.



27.5-сурет. Бұрма-бөлгіш сыналы кондуктор

Құралдар корпустарын білдектерде орнату және бекіту үшін олардың негіздерінде білдек үстелінің Т-пішінді саңылауларына енгізілетін шаршы немесе төрт бұрышты бастары бар бекіткіш бұрандамаларға арналған ойықтар немесе ойықтары бар құлақшалар қарастырылған.

Көптеген АЖК бір тетік операциясын орындауға арналған арнайы құралдарды жасап шығарады. Мұндай құралдарды жобалау және дайындау ұзақтығы технологиялық дайындықтың 60...80 % -ын құрайды.

Арнайы құралдарды жеке-дара жобалау мен дайындау кезінде жөндеу өндірісінде жоғары өнімді механикаландырылған механизмдер өздерінің жоғары құнына байланысты экономикалық тұрғыда орынсыз болып келеді. Нақты тетікті орнатуға арналған арнайы құралдар механикалық өңдеудің нақты операциясын өңдеу кезінде, жөндеу нысанын ауыстырған кезде негізінен көп мәрте қолданыла алмайды. Бұл айтарлықтай өндіріс шығындарына алып келеді, жөндеудің өзіндік құнын арттырады және өндірісті дайындау мерзімін айтарлықтай арттырады.

Мерзімді қысқарту мен жөндеу құнын азайтуды қамтамасыз ететін негізгі факторлар білдек құралдарының қайтымдылығын сипаттайтын, яғни жөндеу нысандарын ауыстырған кезде оларды көп мәрте қолданылу (қайта жөндеу құралдарын физикалық түрде

тозғанға дейін пайдалану) мүмкіндігін беретін олардың иілгіштігі мен икемділігі.

Қайта бапталатын топтық құралдар — жылжымалы элементтерді реттеу немесе алмалы бекіткіш баптауларды ауыстыру, жалпақ номенклатуралы дайындамаларды орнату мен бекітуді қамтамасыз ететін көп мәрте қолданылатын ілгерінді жарақ.

Типтік тетіктерді өңдеуде технологиялық үдеріс реттілігі мен мазмұнының жалпылығымен сипатталатын технологиялық үдерістерді типтендіру кезінде қолданылатын жіктелуге қарағанда, топтық әдісте тетіктерді өңдеу түрлеріне байланысты жіктеу негізге алынған, яғни, жонғыш, айналып тұратын, фрезер, сыналы және білдектің басқа да түрлерінде өңделетін тетіктер жіктелімдері пайда болады. Әрбір жіктелім шегінде тетіктер негізгі технологиялық бірлік болып табылатын топтарға бөлінеді. Мұндай бөліну тетіктер конфигурациясын, өңдеуге келетін беттер тұтастығын, жабдықтың бір түрін пайдалану, бірдей кескіш құралдарды, технологиялық ауысымдардың бірдей құралдарын және жалпы реттілігін пайдалануды құрайтын элементтер тұтастығын ескеру арқылы жүргізіледі. Топқа конфигурациялары, өлшемдері мен күрделілік дәрежелері түрлі болып келетін тетіктер кіре алады.

Тетіктер 5...10 данадан топтамалармен өңделетін жөндеу өндірісі шарттарында бір топқа конфигурациялары бойынша әртүрлі болып келетін тетіктердің көп мөлшерін біріктіруге болады. Топтағы тетіктер санын арттырудың, яғни, ұсақ сериялы өндіріс шарттарында «сериялықты» арттырудың маңызды факторы — бұл тетіктерді топтық құралдарды пайдалануға арналған дайындамаларды негіздеу мен бекіту тұтастығының мүмкіндігін қамтамасыз ететін технологиялылыққа өңдеу.

Тетіктерді өңдеудің топтық әдісінде технологиялық жабдықтау құралдарын (жабдықтар, жарақтар, механикаландыру және автоматтандыру құралдары) таңдау операция топтары бойынша өңдеудің жүргізілетін түрінің тұтастығымен; операциялар құрамымен, олардың жиынтық еңбек сыйымдылығы мен қайталанушылығымен; өңделетін бұйымдардың немесе олардың элементтерінің құрылымдық және технологиялық белгілерімен (өлшемдері, материалдар маркалары, негіздеу элементтері және т. б.) анықталады.

Топтық құралдарды пайдалануда өлшемдері мен конфигурациялары әртүрлі тетіктер топтарын орнату берілген топтың кез келген тетіктерін орнатуды қамтамасыз ететін реттелетін немесе алынып-салынатын бекіткіш-қысқыш элементтері бар

құралдарды қайта баптау есебінен жүргізіледі. Осындай жолмен, бір топтық құралдар көптеген арнайы құралдарды алмастырады.

Топтық құралдарға келесі негізгі талаптар қойылады:

бір құралда бір топ тетіктерінің ең көп мөлшерін орнату мүмкіндігі, бұл көптеген арнайы құралдарды бір нақты тетікке қатысты шығындарды азайта отырып, біреумен алмастыруды қамтамасыз етеді;

әрбір нақты дайындаманы орнатудың жоғары нақтылығы, бұл құрал нақтылығы мен қаттылығынан басқа алмалы баптауларды орнату нақтылығымен қамтамасыз етіледі;

құралдарды тез баптау, бұл даярлау-қорытындылау уақытын қысқарту есебінен өңдеу өнімділігін арттыруды қамтамасыз етеді;

тез әрекет ететін механикаландырылған немесе автоматтандырылған қысқыш құрылғыларды пайдалану, бұл қосымша уақытты қысқарту есебінен, сондай-ақ, білдекте жұмыс істейтін жұмысшы еңбегін жеңілдету есебінен өнімділікті арттыруды қамтамасыз етеді;

құралдардың стандарт құрылымдарын, тораптарын және тетіктерін барынша пайдалану, бұл құралдарды жобалау және дайындау мерзімі мен құнын азайтуды қамтамасыз етеді;

құралдың негіз боларлық құрылымын түрлі топ тетіктерін (яғни, базалық беттері әртүрлі) орнату үшін пайдалану, оны түрлі типтегі білдектерде көп мәрте пайдалану мүмкіндігі, бұл құрал номенклатурасын қысқартады, олардың сериялығын арттырады, стандарттау және оларды дайындау мерзімі мен құнын азайтады және құрылымды оларды стандарттау мен орталықтандырылған дайындау үшін алғышарт болып табылады;

көп номенклатуралы өндірісте негіз боларлық құрылымды көп мәрте пайдалану мүмкіндігі, бұл негіз боларлық құрылымды толық физикалық тозғанға дейін пайдалануды қамтамасыз етеді және олардың қызметі мерзімін арттырады, өндіріс дайындығы мерзімдері мен құнын азайтады.

Топтық өңдеуде нақты тетіктерде бекітілген алмалы баптаулары бар және тұрақты орнатқыш негіздері бар топтық құралдарды пайдаланады, олар бірнеше тетіктерді бір жиынтық құралда бекітуді қамтамасыз етеді және қайта баптаусыз тетік топтарын бір уақытта өңдеуге арналады.

Топтық құралдарды пайдалану өндірістің технологиялық дайындығы негізіне тетіктерді топтық өңдеу жүргізілсе ғана орынды болады, себебі топтық құралдар жеке тетіктерде емес, негіздеу мен бекітудің бірдей әдістерін пайдалануға мүмкіндік беретін топтарда пайда болады.

27.1-кестеде келтірілген құралдар жіктемесі топтық өңдеуге (топтық құралдарға) арналған құралдардың жеке жүйесін қарастырмайтындықтан, олардың қайсысы топтық өңдеуде топтық құрал ретінде қолданыла алатындығы қарастырылған.

Әмбебап-баптамайтын құралдар — бұл жалпақ номенклатуралы өңделетін тетіктерді орнатуды қамтамасыз ететін және жөндеусіз көп мәрте пайдалануға арналған ұзақ уақыт әрекет еткен аяқталған механизм болып табылатын жалпы тағайындамадағы құралдар. Бұл құралдарды жеке, сондай-ақ, мамандандырылған ұсақ сериялы өндірісте пайдалану тиімді болып келеді. Жүйе арнайы тетіктерді дайындауды талап етпейтін әмбебап реттеуші құралдарды пайдаланумен сипатталады. Әмбебап-баптамайтын құралдарға жонғыш патрондар, машиналық қысқыштар, бұрмалы үстел және т. б. жатады.

Әмбебап-баптағыш құралдар — бұл арнайы баптаулар көмегімен тетіктерді орнату және бекітуді қамтамасыз ететін құралдар. Олар негіздеу сызбалары мен құрылымдық пішіндері бойынша әмбебап болып келетін негіз боларлық агрегаттан, және баптаудан тұрады (немесе сәйкес реттелетін элементтерден). Негіз боларлық агрегат — білдек құралдар құрылымдарын тұтастыру үдерісінде баптауларды орнату мен бекітуге арналған құралдың өзгермейтін тұрақты бөлігі. Осындай жолмен, әмбебап-баптағыш құралдарды тек бір ғана топ тетіктерін ғана емес, сондай-ақ, түрлі топ тетіктерін өңдеуге арналған арнайы құралдардың көп мөлшері алмастырады.

Мамандандырылған баптағыш құралдар — конфигурациялары бойынша ұқсас болып келетін түрлі габариттер (яғни, тетіктердің нақты топтары) дайындамаларын негіздеу мен бекітуді қамтамасыз ететін құралдар. Олар негіздеу сызбасы бойынша және дайындалатын тетіктердің типтік топтарын өңдеу түрі бойынша мамандандырылған негіз боларлық агрегат пен алмалы баптаудан (немесе сәйкес реттелетін элементтерден) тұрады.

Топтық өңдеу әдістерін енгізу және бұл үшін жоғары өнімді, агрегатталған білдектер мен құралдарды пайдалану бірдей жабдық пен құралды барынша пайдалануды қамтамасыз етеді.

Агрегатталған білдек құралдары ұғымы астарында құралдарды агрегаттарға рационал бөлшектеуге негізделген жобалау, құрастыру және пайдалану әдісі түсіндіріледі, олардың әрбірі аяқталған бұйым болып табылады және нақты қызмет атқарады және түрлі модификацияларды қалыптастыруда көп мәрте қолданылуы мүмкін. Бұл құралдарды шығару стандарт және сәйкестендірілген тораптарды пайдалануға негізделген. Білдек құралдарды агрегаттау жобалау және дайындау мерзімдерін 4...10 есе қысқартуды, дайындауға кететін шығындарды азайтуды және тез қайта баптау мүмкіндігін қаматамасыз етеді. Агрегаттау принципі негіздеуші элементтер мен қысқыш құрылғылары бар алмалы баптаулар орнатылатын және бекітілетін қалыптанған элементтерді: негіздерді, тұрғыларды, жақтауларды, плиталарды және т. б. пайдалануға келіп тіреледі.

28-ТАРАУ. ЖЕТЕКТЕР

Жұмыстарды өндірістік орындаудың негізгі талаптары — қосымша уақытты азайту есебінен қысқыш уақытын қысқарту, қолмен қысқыш жетектерді механикаландырылған және автоматтандырылғандармен ауыстыру есебінен қысқыштың неғұрлым тұрақты күшін қалыптастыру және жұмысшылар еңбегін жеңілдету. Қысқыш күшінің шамасы жұмыс күшіне тәуелді болмас үшін пневматикалық, гидравликалық, пневмогидравликалық және басқа да жетектерді пайдаланады.

Пневматикалық жетектер. Пневматикалық жетектерде қуат көзі болып тығыздалған ауа табылады. Тығыздалған ауаны басқалардан ерекшелендіретін қасиет ол: жұмыс кезіндегі қауіпсіздік және байланысты тұтыну орнына жеткізудегі қолайлылық; серпімділік күшіне тез арада қысымдағы кішігірім ауытқуларды жеткізу қабілеті; қоршаған ортаның төмен температураларында тығыздалған ауа құбыр желілерінде қатпайды; пайдаланылған ауа пайдалануды немесе арнайы шығаруды қажет етпейді, ал қажет болған жағдайда басқа да пайдалы жұмыста пайдаланыла алады. Пневматикалық жетектің негізгі өзгешеліктері:

қысқыш жылдамдығы. Құралдағы тетікті қысу және босату уақыты тұрақты (шамамен 0,022 мин құрайды) және тетіктерді қысу мөлшері мен олардың массасына тәуелді емес;

қысқыш күшінің тұрақтылығы. Қол қысқыштары бар құралдарда әрбір жеке жағдайда күш жұмысшы тетіктерді бекітуге жұмсайтын және бақылау мүмкін емес күшке тікелей тәуелді болып келеді. Ол айтарлықтай шектерде ауытқиды. Сонымен қатар, қол қысқыштары бар құралдарда қысқыш күші, әдеттегідей, көп болуы керек, себебі бұл өңдеу үдерісі кезінде дірілдің болуы себебінен тетікті ұстап қалу үшін талап етіледі, салдарынан қысқыш бетіндегі бұдырлықтар қысқыш күшін әлсірете отырып, тегістеледі. Пневматикалық құралдарда қысқыш күші жұмысшы тарапынан жұмсалатын күшке тәуелсіз болады және ол тұрақты болып келеді, яғни, жұмыс басында жұмсалған күш өңдеудің барлық кезеңі бойына өзгеріссіз қалады. Бұл өзгешелік қысқыш күшін азайтуға мүмкіндік береді, жұмыс қауіпсіздігіне кепілдік береді, өңдеу сапасын арттырады және кесу жылдамдығын арттыруға мүмкіндік береді, бұл еңбек өндірісіне оң әсерін тигізеді;

басқару қарапайымдылығы. Қолмен қысқыш механизмдермен жұмыс жасау кезінде жұмысшы үшін міндетті шарт болып шамасы механизм құрылымына және қысу кезінде қандай күш алу қажеттігіне тәуелді болып келетін физикалық күш жұмсау табылады. Пневматикалық құралдарда өңделетін тетіктерді бекітуді жүзеге асыру үшін бөлгіш кран тұтқышын бұру қажет, ол үшін ауысым бойы жұмысшыны шаршатпайтын және еңбек өнімділігінің жоғарылауына алып келетін аз ғана күш жұмсау керек.

Пневматикалық жетектер пневмоқозғалтқыштан, пневматикалық аппаратурадан және ауа құбырларынан тұрады және пневмоқозғалтқыш түрі бойынша бөлінеді — поршенді (пневмоцилиндрлер) және диафрагмалы (пневмокамералар); әрекет ету сызбасы бойынша — біржақты және екіжақты; құралмен жинақтастыру әдісі бойынша — орнатылған және агрегатталған; орнату түрі бойынша — стационарлық және айналмалы; жетектер саны бойынша — дара және қосарланған. Біржақты әрекет ететін цилиндрлерде поршеннің кері жүрісі серіппе арқылы жүзеге асырылады, ал екіжақты әрекет ететін цилиндрлерде тығыздалған ауа арқылы жүзеге асырылады.

Пневможетекті қолдану кезінде орындаушы механизмнің тиімді жұмыс жылдамдығы 0,1 ... 2,0 м/с құрайды. Аз жылдамдықтарда дірілдер мен жүріс әркелкілігі пайда болады. Экономикалық тұрғыда механизмдерде пневможетекті 30 кН дейінгі күшпен, ал пневмоцилиндрлерді 250 мм ең көп диаметрмен пайдаланған жөн.

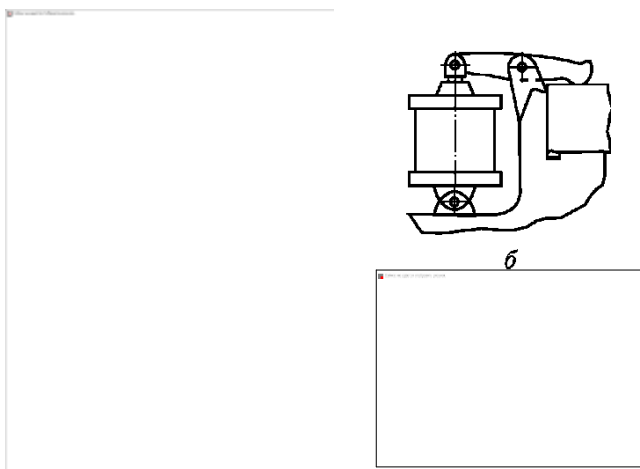
Пневможетек кемшіліктері — бұл пайдалы әрекеттің айтарлықтай аз коэффициенті; гидрожетекпен салыстырғанда үлкен габариттер (ауаның төменгі қысымын пайдалану себебінен); жұмысшы органдарды ауыстырудың әркелкілігі, әсіресе, өзгергіш күштерде; жүріс ортасында тоқтаудың мүмкінсіздігі.

Поршеньді жетек. Олардың қозғалмайтын, тербелетін және айналатын, біржақты және екіжақты әрекет ететін түрлері болады. Поршеньді жетек өзгешеліктері: поршень жүрісінің шамасы цилиндр ұзындығына байланысты әртүрлі болуы мүмкін; поршень жүрісінің тұтас ұзындығы көлемінде қысу күші өзгеріссіз қалады; тығыздалған ауа қысымының азғантай бөлігі үйкеліс күшін еңсеруге жұмсалды; негізгі жұмысшы органының (поршень) құрылымы диафрагмаға қарағанда жылжымалы байланыстағы бітеуліктің қажеттілігі себебінен күрделірек болады; жетектің габаритті өлшемдері өстік бағытта дамыған; жетек тетіктерін (поршень мен цилиндр) өңдеудегі тазалық талаптары; пайдалануда тығыздауыштың жұмыстың ұзақ тоқтап қалған кездерінде цилиндрге жабысу жағдайы байқалады, әсіресе, поршеньнің диаметрі кіші болғанда, бұл іске қосу кезінде қиындықтар тудырады; поршень тығыздауышының тозыққа төзімділігі диафрагманың жұмысқа төзімділігіне қарағанда төмен; тығыздауыш қызметтері мерзімінің соңында ұлғаятын тығыздалған ауаның кемуі байқалады; поршеньді жетекті дайындау құны диафрагмалыққа қарағанда жоғары болып келеді.

28.1, а -суретте жылжымайтын цилиндр құрылымы көрсетілген, ал 28.1, б-суретте тербелмелі цилиндрді пайдалану үлгілері берілген. Тығыздалған ауа қуатын және поршеньді жетектегі қысу күшін түрлендіретін негізгі жұмыс органы болып цилиндрде 4 орналастырылған соташығы бар 3, қақпақтармен бітеусіз жабылған 1 поршень 5 табылады. А және В жұмыс қуыстарын саңылаусыз бөлу поршеньде бекітілген 7 арнайы тығыздауыштар 6 көмегімен іске асырылады. В қуысындағы бітеулікке соташықтың шығу орнында сондай-ақ, арнайы тығыздауыштар 2 көмегімен қол жеткізіледі.

Пневматикалық цилиндрлерге келесі техникалық талаптар қойылады: тығыздалған ауаның қысымы 0,6 МПа кезіндегі бітеулік; қақпақ денелері арқылы, сондай-ақ, поршень мен соташық тығыздауыштары арқылы ауаның кемуіне жол берілмейді; беріктікке тексеруді 0,9 МПа қысымында жүргізеді, бұл жағдайда сыртқы кемулерге жол берілмейді; жұмысқа төзімділікке сынауды соташықты орналасудың бір шетінен басқа шетіне 0,2...0,6 МПа, жұмыс қысымының диапазонында жылжыту арқылы жүргізеді, жылжытулар бірқалыпты, жұлқусыз жіне қажалусыз болулары керек; күшсіз орыннан қозғау қысымы 0,03 МПа жоғары емес; барлық ауа өзекшелерін тазалауды құрастыру және өтімділікке тексеру алдында жүргізеді; цилиндр поршенімен оны 0,6 МПа

қысымда — 85 % максимал есептелгеннен кем емес жылжыту уақытында дамитын күш жұмсалады; үйкелетін беттерлі майлау жүргізіледі; пневможетек жұмысы бітеулік жойылмайтындай жүргізілу керек; поршень қалпақшаларымен тығыздалған цилиндрлер ұзақтығы — 400 мың қосарланған жүрістерден кем емес, ал поршеннің дөңгелек қима сақиналарымен тығыздалған цилиндрлер үшін — 150 мыңнан кем емес қосарланған жүрістер



28.1-сурет. Стационарлық құралдарға арналған пневматикалық цилиндр:

а — жылжымайтын цилиндр; б, в — тербелмелі цилиндр; 1 — қақпақтар; 2, 6 —

Айналмалы пневмоцилиндрлер көп жағдайда жонғыш құралдар жетектері үшін қолданылады және тұтас немесе қуыс соташықты біржақты, екіжақты әрекет ететін түрлері болады, екіжақты әрекет ететін цилиндрлер дара немесе қосарланған болады. Олар соташықта жоғары тартым күшін қамтамасыз етеді.

Пневмоцилиндр есебінен пневможетектің негізгі құрылымдық параметрлерін анықтайтын қажетті күш Q немесе цилиндр диаметрінің D және поршень жүрісінің ұзындығы L мәндері берілуі тиіс. Пневмоцилиндрдің соққысыз және бірқалыпты жұмысын қамтамасыз ету үшін поршеньнің жылжуының жұмыс жылдамдығын $v = 0,2 \dots 1,0$ м/с белгілейді. Қажет болған жағдайларда поршеньнің жұмыс немесе бос жүрісінің уақыты белгіленеді. Поршень жүрісінің соңында жылдамдықты $0,05 \dots 0,1$ м/с дейін азайту үшін тежеуді қарастыру керек, бұл пневмоцилиндрдің соққысыз жұмысын қамтамасыз етеді.

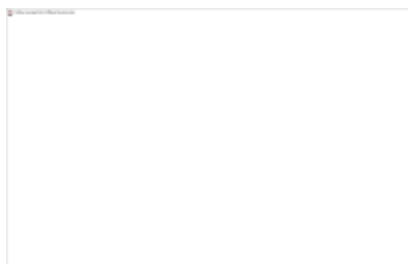
28.1-кестеде жуықтап есептеу формуласы анықталуы мүмкін және құбыр желілеріндегі қысым мен көлемдердің жойылуы ескерілмейтін пневмоцилиндрлердің негізгі есеп параметрлері берілген. Пневможетек есебінен тығыздалған ауаның $p = 0,5$ МПа есептелген қысымын қабылдайды.

Диафрагмалық жетек. Диафрагмалық жетек өзгешеліктері: соташық жүрісінің шамасы диафрагманың мүмкін деформациясымен шектелген және диаметр, қалыңдық пен диафрагма дайындалған материалға байланысты болып келеді (егер арнайы диафрагмаларды қолданса, соташық жүрісі диафрагма диаметрінің $1/3$ -іне тең); қысу күші соташық жүрісінің тұтас ұзындығы бойына айнымалы болып келеді, себебі, тығыздалған ауа қысымының диафрагма деформациясына кеткен шығындары диаграмма деформациясының ұлғаю шамасына байланысты үнемі көбейеді (соташық жүрісінің шеткі нүктесінде қысу күші нөлге тең, сондықтан, толық мүмкін жүрістің $3/4$ бөлігінен артық емес жүрісті пайдаланады және қысу күшінің $15 \dots 20$ %-ға дейін өзгерісуіне жол беріледі); негізгі жұмыс органының құрылымы — диафрагмалар поршенге қарағанда қарапайым және механикалық өңдеуді талап етпейді (бітеулік диафрагманың соташық пен жетек корпусында бекітілуімен жүзеге асырылады); жетек өстік бағытта шағын болып келеді және радиал бағытта аздап дамыған; тетіктерді (соташықтан басқа) өңдеу тазалығы мен нақтылығына қойылатын талаптар жоғары емес; жабысу құбылыстары байқалмайды; диафрагмалық жетек өте сезімтал болып келеді; дұрыс орындалған және пайдаланылған диафрагма 500 мыңнан кем емес жұмыс кезеңдеріне шыдайды (арнайы диафрагмалар үшін); тығыздалған ауаның кемуі пайдаланудың барлық кезеңі бойына, диафрагма толық тозғанға дейін (үзілгенге) байқалмайды; дайындалу құны поршендімен салыстырғанда төмен.

Пневмоцилиндр (гидроцилиндр)
 параметрлерінің есебі. Бастапқы деректер: Q немесе **D**, **t** немесе **v**,
L, **p**

Параметрлер	Есептеу формуласы	Шартты белгілер
Аудан (Λ), см ² : соташық қуысы поршенінің ауданы	$F_i = 0,01 \times 0,785 D^2$ $F = 0,01 \times 0,785 (D^2 - d^2)$	D — цилиндр диаметрі, мм; d-соташық диаметрі, мм
Күш (Q), Н итеру күші тарту күші	$\frac{p}{\rho}$	p — есептік қысым: ауа үшін — 0,5 МПа, сұйықтық үшін — 10 МПа; П — механикалық ПӘК: ауа үшін — 0,85 ... 0,95, сұйықтық үшін —
Цилиндр диаметрі (D), мм	$D = 1,13 \sqrt{Q_i / (p_n)} = 1,27 \sqrt{Q_2 / (p_n - d^2)}$	—
Поршеннің жылжу жылдамдығы (v) (жұмыс жүрісі немесе бос жүріс), м/с		L — поршень жүрісі, мм; t — поршеннің жылжу уақыты, с
Поршеньнің жылжу уақыты (t) (жұмыс жүрісі немесе бос жүріс), с	$t = L / (1000 v)$	
немесе бос жүріс (V), үшін кететін ауа (сұйықтық) шығыны (V), л/мин	$V = 6 F v$	
Құбыр желісінің ішкі диаметрі (Λ_T),	$d_T = 4,6 \sqrt{V / w}$	w — құбыр желісіндегі ауаның (сұйықтықтың) жылжу жылдамдығы, м/с: ауа үшін — 17 м/с, сұйықтық үшін — 5... 6 м/с

28.2-суретте біржақты әрекеттің күштік торабы болып табылатын және араларында резеңкемата диафрагма 4 қысылған екі таңбаланған айшанақтардан 2 және 6 тұратын пневмокамера құрылымы көрсетілген.



28.2-сурет. Пневмокамера:

1 — соташық; 2, 6 — таңбаланған айшанақтар;
3 — шайба; 4 — диафрагма; 5 — қуыс; 7 — серіппе

Тығыздалған ауаны қуысқа 5 жіберген кезде диафрагма соташық 1 шайбасына 3

қысым түсіреді және оны төмен жылжытады. Серіппелер 7 қысымымен соташықтар кері жылжыған кезде диафрагма дөңеске айналады. Диафрагма қалыңдығы $H = 4 \dots 10$ мм.

Диафрагмалық пневмокамералар соташығындағы күш шамасы соташықтың қозғалу шамасына байланысты өзгереді және есептелетін диаметрге D , диафрагма қалыңдығына H , оның материалы мен құрылымына, сондай-ақ, тірек шайбасының диаметріне тәуелді болып келеді. Әдетте, күштің кенеттен өзгеруі орын алмайтын соташық жүрісінің ұзындығы таңдалады. Екіжақты әрекет ететін пневмокамералар соташығындағы жуықтап есептеу күші Q мен $p = 0,4$ МПа қысымдағы күштер мәні 28.2-кестеде келтірілген.

Диафрагмалық пневмокамералар соташығындағы күш, Н

Диафрагма типі	Диафрагманың орналасуы	Есептеу формуласы	Шартты белгілер
Резеңке-мата	Бастапқыға жақын	$Q = 0,196(D + d)^2 p - T$	D — диафрагманың жұмыс диаметрі, мм; d — тірек шайбасының сыртқы диаметрі, мм;
	Жүріс кезінде: 0,3D — табақшалы үшін; 0,7D — жайпақ үшін	$Q = 0,147(D + d)^2 p - T$	
Резеңке	Бастапқыға жақын	$Q = 0,785d^2 p - T$	N — серіппенің қайтуынан түскен күш, Н
	0,22D жүріс кезінде	$Q = 0,706d^2 p - T$	

Біржақты әрекет ететін диафрагмалық пневмокамералар соташығындағы күшті анықтау үшін қайтармалы серіппе T күшінің мәндерін шығару керек. Екіжақты әрекет ететін пневмокамералар үшін $T = 0$.

Пневмоцилиндрді қосудың типтік сызбасы 28.3-суретте көрсетілген. Тығыздалған ауа шұра 10 арқылы жүйеден фильтрылғалбөлгішке 9 келіп түседі. Пневможүйеден келетін тығыздалған ауа қысымын белгіленгенге дейін төмендету үшін редукциялық қақпақ 8 арналған. Пневмоцилиндрге берілетін тығыздалған ауа қысымын бақылау манометр 7 көмегімен жүзеге асырылады. Май бүркуіш 6 майлауыш сұйықтықтың тығыздалған ауа ағымына берілуін қамтамасыз етеді. Реле 5 тығыздалған ауа қысымын (0,1... 0,63 МПа) және белгіленген қысымға жеткенде белгі беруді бақылау үшін, сондай-ақ, қысымның апаттық төмендеуі кезінде білдек электр қозғалтқыштарды сөндіруге арналған. Қысымның апаттық төмендеуінен қорғау үшін пневможүйеде кері қақпақ 4 қарастырылған. Тығыздалған ауаның пневмоцилиндрге 1 берілуін басқару үшін пневмотаратқыш 2 қолданылады. Пайдаланылған тығыздалған ауа атмосфераға басқыш 3 арқылы шығарылуы тиіс.

Гидравликалық жетектер. Негізгі қасиеттері мен артықшылықтары: пневматикалық жетектермен салыстырғанда, қысқыштың бірдей күштерін алу үшін жұмыс сұйықтығы қысымының біршама көтерілуінен жұмыс цилиндрлерінің диаметрлері біршама кішірейеді, бұл құрал габариттерін біршама қысқартуға, яғни оларды барынша шағын етуге мүмкіндік береді;

цилиндрлердегі жұмыс сұйықтығының жоғары қысымды гидравликалық жұмыс цилиндрлерінен қысқыш элементтерге механикалық күшейткіш механизмдерді пайдаланбай-ақ тікелей берілуі мүмкін қысқыштың көп күшін алуға мүмкіндік береді, ПӘК-ін берілуін жоғарылатады және құрылымды жеңілдетеді;

қысқыштардың көп күші қысқыш күшін бірнеше тетіктерге бөлуге мүмкіндік береді, бұл өңделетін тетіктерді қысуға және босатуға кететін қосымша уақытты қысқартуға, сондай-ақ, көпбілдекті қызмет көрсету жүргізуге мүмкіндік береді; құралдардың гидравликалық жүйесіндегі жұмыс сұйықтықтары болып үйкелетін беттерді жүйе механизмдері тозығын біршама азайта отырып сенімді майлауды қамтамасыз ететін май табылады; механизмдер коррозиясы болмайды.



28.3-сурет. Пневмоцилиндрді қосудың типтік сұлбасы: 1 — пневмоцилиндр; 2 — пневмотаратқыш; 3 — басқыш; 4 — кері қақпақ; 5 — реле; 6 — май бүркуіш; 7 — манометр; 8 — редукциялық қақпақ; 9 — фильтр-ылғалбөлгіш; 10 — шұра

майдың сығылмаушылығы
арқасында қысу күштерінің бірқалыпты
соққысыз және итерусіз берілуі;

құралдар габариттерін қысқарту
олардың массасының азаюына алып
келеді, оларды пайдалануды (тасу,
ауыстыру және орнату) және
аудандарын жеңілдетеді;

гидрожетектің жалпы сорғысы
өңделетін тетіктерді беру және қысу
үшін қолданылуы мүмкін;

арнайы компрессорлық
қондырғының міндетті түрде болуын
талап етпейді;



28.4-сурет. Гидравликалық жетек сұлбасы

гидроқұралдарда өздігінен тежелетін буындардың болуы электр
қуатының шығынын біршама қысқартуға мүмкіндік береді, себебі,
сорғының электр қозғалтқышы тек өңделетін тетікті қысу және босату
уақытында ғана қосылады;

пневматикалық жүйелермен салыстырғанда жұмыстың
дыбыссыздығы.

Пневматикалық жетектер кемшіліктері: сұйықтықтың кемуі,
гидрожетек жұмысының нашарланған сипаттамалары; жұмыс
сипаттамасының өзгеруіне алып келетін жоғары құндылық;
температураға байланысты жұмыс сұйықтығы қасиеттерінің өзгеруі;
білікті қызмет көрсетудің қажеттілігі.

Гидравликалық жетек (28.4-сурет) іске қосу аппаратурасы бар
электр қозғалтқышы, сорғы, майға арналған резервуар, басқару және
реттеу аппаратурасы, гидроцилиндрлер мен құбыр желілерін
қамтитын гидравликалық қондырғыдан тұрады.

Гидрожетекті пайдалану кезінде қабылдайды: қысымды — 5...10
МПа шамаларында; жұмыс жылдамдықтарын — 0,01...1,0 м/с;
соташық беріктігіне байланысты поршень жүрісінің ұзындығын —
цилиндрдің 10 диаметрлерінен артық емес; $L/D < 20$ қатынасынан
дайындау технологиясын ескерумен цилиндр ұзындығын; соташық
диаметрінің цилиндр диаметріне қатынасын $d/D = 0,2...0,7$
қатынасынан таңдайды, үлкен мән неғұрлым күш түсетін
қондырғылар үшін таңдалады. Гидроцилиндр есебінен қажетті күш Q
пен цилиндр диаметрінің D және поршень жүрісінің L мәндері берілуі

тиіс. Гидроцилиндрлердің негізгі есептеу параметрлері 28.1-кестеде берілген.

Гидроцилиндрлерге келесі техникалық талаптар қойылады: сынау, сорғылау және терлетуден кейін қалдық деформациялардың болмауы; бос жүріс қысымы 1,0... 1,5 МПа аспау қажет; соташықты тарту кезінде бос жүріс қысымы 0,5 МПа, ал жылжыту кезінде 0,3 МПа аспау қажет.

60 °C-қа дейінгі температурада жеңіл жүктемелік режимдермен жұмыс жасайтын гидрожетектерге арналған сұйықтықтар ретінде И-12А, И-20А, И-30А, И-40А, И-50А тұнбасыз өндіріс майлары тағайындамасыз қолданылады.

Жұмыс сұйықтығын қалқыма ферромагнитті бөлшектерден тазалау үшін гидростанцияларда тығындарда орнатылған, гидрошан түбінде бұралған тұрақты магниттер түріндегі сепаратордарды қарастырады. Гидрожетек жұмысына қойылатын қарапайым талаптарда 25...40 мм жіңішкелікпен майды сүзгілеуді қамтамасыз ету қажет.

Гидроцилиндрге берілетін сұйықтық мөлшерін сорғы өнімділігінің өзгеруімен немесе сұйықтық ағып өтетін құбыр желісінің аумағында тұрақты қысым жағдайында қарсыласуымен реттейді. Реттеудің алғашқы әдісін көлемдік деп, екіншісін дроссельді деп атайды. Бұл әдістердің әрқайсысы күш органына жеткізілетін немесе одан шығарылатын (шығыстағы) сұйықтық мөлшерінің өзгеруімен жүзеге асырылуы мүмкін.

Шығыс жерінде көлемдік реттеу күрделілігі мен жоғары құндылығына байланысты қолданыс тапқан жоқ. Ол гидрожетектің ең көп күшін (көп қуатын) сақтап қалу керек жағдайларда ғана қолданылады.

Дроссельді реттеуде сорғымен жұмсалатын қуат тұрақты болып қалады, ал күш органының қозғалу жылдамдығы дроссельдің қарсыласу шамасына байланысты өзгереді. Май бөлігі аударып құю (сақтандырғыш) клапаны арқылы шанға ағады. Дроссельді реттеу шығын шамасының өзгеруіне негізделген. Күш органының өткізу қабілетінің азаюы кезінде сорғының өзгеріссіз шығынымен майды шанда өршіту ұлғаяды, сол себепті, шығындар да көбейеді. Күш органының өткізу қабілетінің ұлғаюы кезінде, керісінше, бұл шығындар азаяды. Сондықтан, дроссельді реттеу аз қуаттарда ғана қолданылады.

Гидравликалық жетектерде тістегерішті, қалақты және поршенді сорғылар пайдаланылады. Тістегерішті және қалақты сорғылар 12,0...

15,0 МПа дейінгі қысымдар үшін қолданылады. Олар шағын болып келеді, дегенмен, қызып кетуге сезімтал, ал шекті қысымдарда жұмыс жасау кезінде қысқа мерзімді болып келеді. Аксиал және радиал поршенді сорғылар 20...30 МПа дейінгі қысымдар үшін, ал поршенді эксцентрикті сорғылар 50 МПа дейінгі қысым үшін пайдаланылады.

Пневмогидравликалық жетек. Пневмогидравликалық жетекте пневматикалық және гидравликалық жетектердің артықшылықтары пайдаланылған, нақтырақ айтқанда, жоғары жұмыс күштерін тудыру мүмкіндігі, әрекет ету шапшаңдығы, қатыстық төмен құн және үлкен емес габариттер. Оларды қысқыштың жоғары жұмыс күшін және құралдың жұмыс элементінің бірқалыпты берілуі үшін пайдаланады. Пневмогидравликалық жүйелерде гидравликалық жүйелерге қарағанда май аз қызады және азырақ көпіреді. Оларда қуаттың шығыны төмен, ал жұмыс сенімділігі жоғары. Олардың дайындалуы қарапайым, қымбат емес және пайдалануда жеткілікті түрде әмбебап болып келеді. Оларды басқару жеңіл автоматтандырылады. Пневмогидравликалық жетектер жұмыс принципі бойынша тұра әрекет ететін қысымды түрлендіргіші бар және бірізді әрекет ететін қысымды түрлендіргіші бар жетектерге бөлінеді.



28.5-сурет. Тура әрекет ететін
пневмогидравликалық
түрлендіргіш: 1 —
гидроцилиндр; 2 — резервуар;
3, 6 — серіппелер; 4, 7 —
цилиндрлер; 5 — құбыр желісі

Тура әрекет ететін қысымды түрлендіргіші бар жетек (28.5-сурет) тығыздалған ауаның төмен қысымының сұйықтықтың жоғары қысымына тікелей түрленуіне негізделген. Тығыздалған ауа цилиндрге 4 диаметрмен D беріледі. Диаметрі d бұл цилиндрдің соташығы гидроцилиндр 1 тығынжылы болып қызмет етеді. Тығынжылмен шығарылатын май құбыр желісі 5 бойымен диаметрі D_3 екінші гидроцилиндрге 7 келіп түседі. Бұл цилиндрдің соташығы орындаушы қысқыш механизмімен байланысқан. Пайдаланылған ауаны шығару кезінде поршендердің кері қозғалысы егер жүріс ұзын емес болса, 6 және 3 серіппелерімен жүзеге асырылады. Май резервуардан 2 жүйеге кемулердің орнын толықытыру үшін келіп түседі. Құрылғы бір блок түрінде немесе дара шығарылған цилиндрмен 7 орындалады. Соңғысы құралға кірістіріледі, ал 4 және 1 цилиндр блоктарын білдектегі қолайлы орынға орнатады. Құрылғыны басқару үш жүрісті кранмен жүзеге асырылады.

Жұмыс гидроцилиндрі соташығындағы күшті формула бойынша анықтайды (серіппелер күштерін ескермей)

$$Q = nD^2D_1^2p_8\zeta o\zeta / (4d^2),$$

бұл жерде D — пневмоцилиндр диаметрі, мм; D_1 — гидроцилиндр диаметрі, мм; p_8 — , МПа; p_o — жетектің көлемді ПӘК-і ($p_o =$

0,9...0,95); p — түрлендіргіш ПӘК-і ($p = 0,8...0,9$); d — пневмоцилиндр соташығының диаметрі, мм.

Қатынас $(D/d)^2$ күшею коэффициентімен аталады және пневможетекті жобалау кезінде $k_\gamma = 15...20$ тең деп қабылдайды.



28.6-сурет. Бірізді әрекет ететін пневмогидравликалық түрлендіргіш:

1 — гидроцилиндр; 2, 8 — цилиндрлер; 3 — соташық; 4, 9 — т; 5 — резервуар; 6 — кран; 7 — клапан

Жұмыс
гидроцилиндр ■■■ к.п.
дріндегі (р.)
сұйықтық қысымы Рв тең:

Рг

Бірізді әрекет ететін түлендіргіші бар жетек (28.6-сурет) төмен қысымды сұйықтықты күш цилиндрлеріне жоғары қысымды сұйықтықтың кейінгі берілуімен беруге негізделген. Сұйықтықты төгу төмен қысымды қуыста тетіктерді босату кезінде жүзеге асырылады. Бірізді әрекет ететін түрлендіргіші бар жетектер тура әрекет ететін түрлендіргіші бар жетектерге қарағанда бос жүрісті жылдамдатуды және тетіктерді алдын ала бекітуді қамтамасыз етеді. Олар

жетектің көп емес габариттерінде бірнеше жұмыс цилиндрлеріне қызмет өрсете алады, тығыздалған ауаны 90...95 %-ға үнемдеуге мүмкіндік береді. Бұл пневмогидравликалық жетектердің кемшіліктері болып күрделі құрылым мен кемулердің біршама мөлшері табылады.

Төрт шығысты кран 6 (28.6-сурет) арқылы ауа магистральдан резервуарға 5 келіп түседі және одан майды гидроцилиндр соташығының 1 бекітілетін тетікке тез жеткізілуін қамтамасыз ете отырып құбыр желісі 4 бойымен цилиндрге 2 шығарады. Май қысымының көтерілуі нәтижесінде гидроцилиндрде 1 автоматты түрде бірізді әрекет ететін клапан 7 іске қосылады. Ауа цилиндрге 8 келіп түседі, соташығы бар поршень 3 жылжи бастайды және цилиндрде 2 дайындаманы ақырғы бекітуді қамтамасыз ететін жоғарғы қысым дамиды. Кранды 6 ауыстыру кезінде ауа құбыр желісі 9 бойымен беріледі және 8 және 1 цилиндрлер поршеньдерін бастапқы жағдайға қайтарады.

Жұмыс гидроцилиндрлерінің соташығындағы күштер есебі тура әрекет ететін түрлендіргіш есебіне тең.

29ТАРАУ. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЖАРАҚТАРДЫ ҚҰРЫЛЫМДАУ ТӘСІЛІ

Операцияларды технологиялық жабдықтау құралдарын жобалауға көшу кезінде кәсіпорынның өндірістік қажеттілігімен анықталатын жобалау мақсатын белгілеу керек. Жаңа жарақты жобалау ол жасалып шығарылмаған технологиялық операциялар үшін іске асырылуы мүмкін немесе қолданылатын технологиялық жарақты оның өнімділігін арттыру мақсатында, қолмен орындалатын операциялар санын азайту және жұмысшылардың жұмыс шарттарын жақсарту мақсатында модернизациялау жүргізілуі мүмкін. Ол үшін қажет:

құралдың әрбір тетігін, элементін және механизмін пайдалануды негіздеу;

құралды құрастыру, бөлшектеу және реттеу қолайлылығын қамтамасыз ету. Мүмкіндігінше тетіктерді іріктеу және қиыстыруды, сондай-ақ, құрастыру кезінде тетіктер мен тораптарды дәлдеу және реттеу операцияларын болдырмау;

құралды дайындау үшін қажетті материалдарды үнемдеп жұмсау;

массаны ұлғайтуды талап етпейтін әдістермен тетіктердің қажетті беріктігін қамтамасыз ету (тетіктерге ең жақсы материалдарды пайдалана отырып рационал пішін беру, беріктігі жоғары материалдарды пайдалану, беріктейтін өңдеуді енгізу);

құрал құрылымын технологиялылыққа меңгерту;

құралды пайдалану үдерісін жеңілдету (үйкелетін беттерді майлауды автоматтандыруды, орнататын беттерді түйіршіктерден тазалау қолайлылығын және т. б. ескеру) және басқару мен бақылау органдарын мүмкіндігінше бір жерде шоғырландыра отырып басқару үдерісін жеңілдету;

сақтандырғыш және шекті құралдарды, тетіктер коррозиясын енгізе отырып, құралдың апаттық жағдайға жету мүмкіндігін ескерту;

үйкелетін беттерді кірдің, шаңның және ылғалдың енуінен қорғауды назарда ұстау және бұрандалы байланыстарды өзіндік босадан сенімді сақтандыруды қамтамасыз ету;

тұрақтанған және біркелкіленген тетіктер мен тораптарды барынша пайдалану; егер мүмкін болса, түпнұсқалы тетіктерді стандарт, тұрақтанған, біркелкіленген, кірме немесе сатымдық тораптармен немесе тетіктермен ауыстыру;

өңделетін тетіктерді жұмыс аймағына жүктеу және шығару қолайлылығын қамтамасыз ету, тетіктерді шығару үшін итеретін құрылғыларды пайдалануды қарастыру.

Технологиялық жарақ құралдарын жобалау үдерісіне өздерінің жұмыстарында тығыз өзара әрекеттестік пен шығармашылық ынтымақтастықты іске асырулары тиіс технолог пен кондуктор қатысады. Олардың әрбірінің өздерінің жобалау міндеттері бар. Технолог дайындамаларды және технологиялық базаларды таңдауды жүзеге асыруы; технологиялық жарақ элементтерін дайындаудың технологиялық үдерістерін жасап шығаруы (өңдеу бағыттары мен технологиялық операциялар мазмұнын қалыптастыру, тетіктерді механикалық өңдеу эскиздерін жасау, өңдеу режимдерін анықтау және т. б.) және құралды құрастыру үдерісін жасап шығаруы тиіс. Кондуктор міндеттеріне жатқызуға болады: технолог тарапынан қабылданған құрал сызбасы мен тетіктерді орнату сызбаларын нақтылау; құрал элементтері құрылымы мен элементтері өлшемдерін таңдау; қысқыш күші шамасын, негіздеу сызбасын және т. б. анықтау; тетіктерді дайындау мен құралды құрастыруға қажетті шектерді орнатумен құралды жалпы жинақтастыруды анықтау.

Құралды жобалау үшін бастапқы деректер болып техникалық талаптармен бірге дайындамалар мен тетіктер сызбалары, тетіктерді дайындаудың технологиялық үдерістері, белгіленген өнімділік, құралдар тетіктері мен құрастырма бірліктері нормалары мен стандарттар альбомдары табылады.

Тетіктерді дайындаудың технологиялық үдерістерінен құрылымдаушы (конструктор) білдектер, дайындымаларды негіздеу әдісі, кескіш құрал мен өңдеуге кететін уақыттың технологиялық нормалары туралы мәліметтер алады. Бұл мәліметтер беттердің өлшемдері, шектері, бұдырлықтарын, материалдар маркалары мен термиялық өңдеуді, құралды орнатумен байланысты өлшемдер мен оның басқару органдарының орналасуын анықтау үшін қажет.

Құралдарды жобалау үдерісін мынадай тәртіппен жүргізеді:

бұйым сызбасын, технологиялық операция мазмұны мен құрылымын, негіздеу сызбалары мен беттерін, өңдеу жоспарланатын білдекті бекіту мен баптауды, оның сипаттамалары мен құрылымдық өзгешеліктерін зерттеу;

жобаланатын құралды пайдалану шарттарын, қызмет көрсетуі мен оны жөндеуді өндіріс типін ескере отырып талдау;

ұқсас жұмыстар үшін қолданылатын бар құрылымдарды талдау. Негіздеу мен бекіту сызбаларын нақтылау. Кесу және қысу күшін

есептеу. Қысу күші жұмаслатын орынды таңдау, бекітіп тұратын элементтер типі мен өлшемдерін, олардың сандары мен өзара орналасуын анықтау және таңдау. Қысқыш механизм типі мен оның жетегін таңдау және оның негізгі параметрлерін орнату, бекіту және бұйымды оны өңдегеннен кейін босатуға кететін уақытты ескере отырып анықтау;

орнату және таңдау: кескіш құралды бағыттау және орналасуын бақылау үшін элементтер типі мен өлшемдерін; қосымша элементтер мен құрылғылар, құрал корпусының құрылымдары мен өлшемдерін;

құралдың жалпы түрі нұсқаларының құрал элементтерін (бекітіп тұратын, қысқыш, құралға арналған бағыттауыштар, қосымша) тетік контуры бойымен бірізді салу арқылы сәйкес форматтағы парақ ортасында үш кескінмен салынған эскизін жасау. Құрылымдаудың барлық элементтерін біріктіретін құрал корпусын сызу. Құрылымдаудың тиімді нұсқасын таңдау;

құрылымдаудың таңдалған нұсқасын нақтылау және жетілдіру.

Кинематикалық, пневматикалық, гидравликалық және басқа да сызбаларды жасау. Құрал элементтері есебін жүргізу — күш және берік элементтер, элемент қаттылығын, берілген құралдағы тетіктерді өңдеудің нақтылығын бағалау және т. б. ҚҚБЖ бойынша құралды графикалық рәсімдеуді жүргізу;

құралдарды пайдаланудың жөнделігі және тиімділігінің (модернизациялау, ауыстыру) техникалық-экономикалық есебін жүргізу.

Жобалауды аяқтағаннан кейін нақтылау қажет: түйісу, байланысу және басқа да кинематикалық байланыстарды; өлшемдер, нұсқаулар, кескіндер, кесіктер санының қажеттілігін; тұрақтанған, стандарт және сатымдық бұйымдарды пайдалану; құралмен жұмыс жасау кезінде туындайтын нақты жүктемелер есебі дәрежесі; құралды өндірістік, пайдаланушылық және жөндеу технологиялылығына жетілдіру; құрастыру және пайдалану кезінде қауіпсіздік техникалары мен өндірістік санитария ережелерін орындау.

VI БӨЛІМ. АВТОЖӨНДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫНДАҒЫ ЕҢБЕКТИ ТЕХНИКАЛЫҚ НОРМАЛАУ

30-ТАРАУ. ЕҢБЕКТИ ТЕХНИКАЛЫҚ НОРМАЛАУ ӘДІСТЕРІ

Еңбекті техникалық нормалау уақыттың техникалық негізделген нормаларын орнату жүйесі, яғни нақты жұмысты сапалы түрде орындауға кететін қажетті уақыт шығындары болып табылады.

Шаруашылық жүргізудің жаңа шарттарында техникалық нормалау мәні ерекше зор. Ол:

кәсіпорын жұқмысшыларының барлық санаттарының еңбегін дұрыс ұйымдастыруға мүмкіндік береді;

өздерінің негіздерінде кәсіпорынның көптеген бөлімшелерінің жұмысын нақты жобалауды дайындау және ұйымдастыруға болатын деректерді қамтамасыз етуге мүмкіндік береді;

бұйымды жөндеуге кететін шығынды бағалауға дәйекті түрде жақындауға мүмкіндік береді.

Еңбекті техникалық нормалау және ғылыми ұйымдастыру бір-бірінен ажырағысыз болып келеді, себебі, ұйымдастырылған еңбекті, яғни нақты жүйеге келтірілген еңбекті нормалау қажет.

Техникалық нормалаудің негізгі міндеті — еңбек өнімділігі өсімінің неғұрлым жоғары қарқындарын қамтамасыз ету. Берілген міндетті жүзеге асыру іс-шараларды орындау есебінен жүзеге асырылады, ол іс-шаралар:

жұмыс уақытының айқын және жасырын шығыны болуынан іс жүзінде әрбір кәсіпорында болатын еңбек өнімділігін арттыру қорларын анықтау және пайдалануға;

еңбек өнімділігін арттыруға;

техниканың ең толық және тиімді пайдалану есебімен түрлі жұмыстарға техникалық негізделген мөлшерлерді жасап шығару және белгілеуге бағытталған. Сонымен бірге жұмыс орындарын нақты ұйымдастыру және технологиялық үдерістерді жасау, еңбектің алдыңғы тәсілдері мен әдістерін пайдалану қарастырылады.

Өндірістің жасырын қорларын анықтау өндірістік үдерістерді зерттеу, еңбек мазмұны мен оның өнімділігіне әсер ететін барлық шарттарды талдау негізінде жүзеге асырылады.

Күнделікті тәжірибеде техникалық нормалауде пайдаланылатын әдістер кез келген кәсіпорында пайдалану үшін қарапайым әрі қолжетімді және тікелей жұмыс орнында жұмысты бақылауды, көруге және бекітуге мүмкін болған барлық нәрсені өңдеу мен талдауды қамтиды. Талдау нәтижелері еңбекті ұйымдастырудың ең жаңа, ең рационалды және ең тиімді жолдарын, жұмыстың ең жақсы және жетілдірілген тәсілдерін жасап шығарудың негізі болып табылады.

Қандай да бір өнімді дайындауға (жөндеуге) кететін жұмыс уақытын азайту түрлі жолдармен жүзеге асырылуы мүмкін (мысалы, жаңа, неғұрлым өнімді машиналар, механизмдер, көлік құралдарын жасау және пайдалану есебінен жұмысшылардың көп санын тарту жолы арқылы). Олар жеткілікті түрде тиімді, бірақ материалдық және еңбек шығындарының сөзсіз артуына алып келеді және осының салдарынан тек қана жоғары өндірістік бағдарламасы мен тиімді экономикасы бар кәсіпорындарда пайдаланыла алады.

Еңбекті техникалық нормалау осы нормалау қағидасының өзінде көрсетілетін жұмыс уақытын азайтудың өз жолдары мен әдістерін ұсынады. Нақты операцияға немесе жұмысқа кететін уақыт өлшем берілген бұйымды дайындау (жөндеу) кезінде қажетті еңбек өлшемі болып табылады. Өлшемдер түрінде жұмыс орындалатын машиналар мен жабдықтың барынша мүмкіндіктерін, еңбекті ұйымдастыру мен төлеудің үдемелі нысандарын пайдаланумен берілген бұйымды дайындау (жөндеу) немесе берілген жұмысты орындауға кететін тек аз ғана қажетті уақыт шығындары болады.

Нормалау әдісі астарында еңбек үдерісін талдау, еңбекті тиімді ұйымдастыру мен еңбек мөлшерлерін қамтитын еңбек мөлшерлерін белгілеу тәсілдері түсініледі. Әдісті таңдау мөлшерленетін жұмыстар мен оларды орындау шарттары сипатымен анықталады.

Еңбекті нормалау әдістері. Еңбекті нормалау әдістері талдау әдісі және жиынтық әдісі деп екіге бөлінеді.

Талдау әдістері нақты еңбек үдерісін талдау, жабдық жұмысының рационал режимдерін және жұмысшылар еңбегінің тәсілдерін жобалау, нақты жұмыс орындары мен өндірістік бөлімшелер ерекшелігін есепке алумен еңбек үдерісінің элементтері бойынша мөлшерлерді анықтау негізінде мөлшерлерді белгілеуді жобалайды.

Жиынтық әдістер мөлшерлерді нақты еңбек үдерісін талдаусыз және еңбекті рационал ұйымдастыруды жобалаусыз, яғни нормалаушы тәжірибесі негізінде (тәжірибелік әдіс) немесе ұқсас жұмыстардың орындалуы туралы статистикалық деректер (статистикалық әдіс) негізінде белгілейді. Әдетте, жиынтық әдістер көмегімен белгіленген мөлшерлерді тәжірибелік-статистикалық деп атайды. Мұндай мөлшерлер өндірістік ресурстарды тиімді пайдалануға жол бермейді және оларды талдау әдістерімен белгіленген мөлшерлермен ауыстыру қажет.

Талдау әдістерін мына үш белгі бойынша жіктейді:

еңбек үдерісін саралау дәрежесі бойынша — сараланған және іріленген;

бастапқы деректерді алу әдістемесі бойынша — зерттеу және нормативті;

шамаларына әсер ететін факторларға тәуелділіктеріне байланысты еңбек мөлшерлерінің сипаты бойынша — тура және жанама.

Сараланған әдістер еңбек үдерісін элементтерге егжей-тегжей бөлшектеуді (еңбек қозғалыстары мен әрекеттерге дейін), әрбір элемент ұзақтығына әсер ететін факторларды зерттеуді, алдыңғы өндірістік тәжірибе есебінен операциялар элементтерінің жаңа құрамын, орындалу тәртібі мен ұзақтығын жобалауды ұсынады. Бұл әдістер жиі қайталанушылығымен шартталған еңбек операцияларын нормалаудың жоғары нақтылығы қажет болған жағдайларда қолданылады.

Іріленген әдістер типтік нормалар немесе эмпирикалық формулалар негізінде өндіріс үдерісін тәсілдер мен операциялар жиынтығына дейін бөлшектеу жолымен қажетті уақытты орнатады.

Зерттеу әдістері бақылау арқылы бастапқы ақпаратты алуды қарастырады.

Нормативті (талдау-есептеу) әдістер нормативтер негізінде мөлшерлерді белгілеуді қарастырады.

Тура әдістер сәйкес жұмыстардың еңбек сыйымдылығынан мөлшерлер шамасының қызметтік бағыныштылықтарын орнату негізінде мөлшерлер есебін қарастырады.

Жанама әдістер сәйкес жұмыстардың еңбек сыйымдылығына жанама әсер ететін факторларға нормалардың статистикалық бағыныштылықтарын орнатуды қарастырады.

Талдау әдістері негізінде белгіленген мөлшерлерді әдетте техникалық негізделген немесе ғылыми негізделген деп атайды. Уақыт шығындарын зерттеу тікелей өлшеу және мезеттік бақылау әдісімен жүргізіледі.

Уақыт шығынын тікелей өлшеу әдісі еңбек үдерістерін толығырақ зерттеу және жұмыстың орындалу тәсілдері мен әдістерін сипаттайтын деректерді алу үшін, сондай-ақ оның жеке элементтерінің бірізділігін зерттеу үшін қолданылады. Әдістің кемшіліктері — өлшеуді көп жүргізу, алынған деректерді өңдеуде едәуір еңбек сыйымдылығы және жұмысшылардың немесе жабдықтың үлкен топтарының әрекеттерін бір бақылаушымен зерттеудің мүмкін еместігі.

Мезеттік бақылау әдісі берілген деректер негізінде уақыт шығындарының меншікті салмағы мен абсолютті мәндерін бақылауда, анықтауда орын алған жұмыс уақытының шығындары мен үзілістерін тіркеу мен есептеуге негізделген. Бұл әдістің артықшылықтарына: бақылауды жүргізу қарапайымдылығы; алынған нәтижелерді өңдеуге жұмасалатын аз ғана еңбек сыйымдылығы; қажетті деректерді қысқа мерзімдерде алуды қамтамасыз ететін шапшаңдылық; жұмысшылардың немесе жабдықтың үлкен топтарының әрекеттерін бір бақылаушымен зерттеу мүмкіндігі; нәтижелер нақтылығын төмендетпей-ақ үдерісті тоқтату мүмкіндігі жатады.

Уақытты белгілеу, қамту дәрежесі мен уақыт шығындарын талдап тексеруге байланысты бақылаудың келесі түрлері қолданылады:

хронометраж — операциялардың көп мәрте қайталанатын жеке элементтерін бақылау жолымен жұмыс уақытының шығындарын зерттеудің бір түрі;

у ақыт т ы п айдала ну с у р ет і жұмыс уақытының, жабдықты пайдалану уақыты мен өндірістік үдеріс уақыты суреттерін қамтиды.

Бақылау нысаны мен еңбекті ұйымдастыру нысандары бойынша зерттелетін жұмыс орындарында бақылаудың келесі түрлерін ажыратады:

дара , бір жұмысшы немесе бір машина жұмысын бақылау жүргізілсе;

т о п т ы қ, жұмысшылардың әрбірі жеке жұмыстарды орындауы барысында бірнеше жұмысшылар жұмысын немесе бірнеше машиналар жұмысын бақылау жүргізілсе;

бригад алы қ , технологиялық байланысқан ортақ жұмысты бір жұмыс орнында орындайтын жұмысшылар бригадасы жұмысын бақылау жүргізілсе;

к ө п білдек т і , егер бірнеше машиналарға қызмет көрсететін бір жұмысшы жұмысын бақылау жүргізілсе;

бағд ар л ы , белгілі бір бағдар бойынша қозғалатын жұмысшы жұмысын немесе бір-бірінен алшақ орналасқан бірнеше жұмысшылар жұмысын бақылау салдарынан бақылаушы зерттелетін жұмыс орындарын алдын ала белгіленген бағдар бойынша қарап шығады.

Жұмыс уақытының шығындарын жіктеуде төмендегілерді қарастыру қажет:

еңбекті ұйымдастыру жағдайын және жұмыс уақытын пайдалануды зерттеу, жұмыс уақыты шығындарын олардың себептерін белгілей отырып толық анықтау мүмкіндігін;

берілген жұмысты орындауда уақыттың жеке шығындарының қажеттілігі мен мақсаттылығы дәрежесін орнату, жұмыс уақытының тиімді емес шығындары мен олардың себептерін анықтау;

жабдықты пайдалану уақытын орындаушының жұмыс уақытымен өзара байланысы негізінде зерттеу және талдау;

берілген жұмысты орындауға кеткен еңбек шығындарын белгілеу.

Жіктеудің екі негізгі түрі бар: орындаушының жұмыс уақытын жіктеу және жабдықты пайдалану уақытын жіктеу.

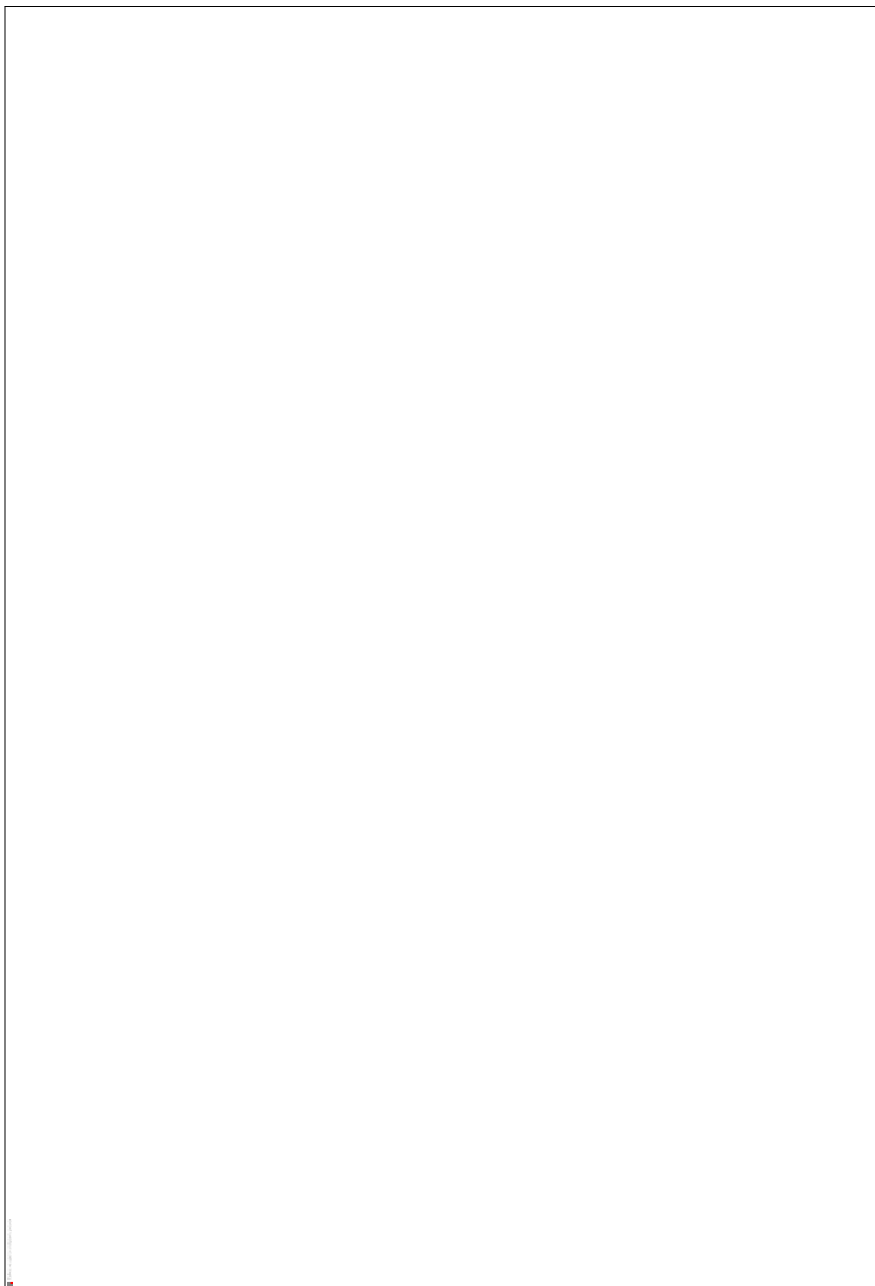
Орындаушының жұмыс уақытын жіктеу. Орындаушының жұмыс уақыты жұмыс уақыты мен жұмыс кезіндегі үзілістер уақытына бөлінеді (30.1-сурет).

Жұмыс уақыты — жұмысшының өзі орындайтын жұмыспен байланысты әрекеттерді орындау кезеңі. Ол өндірістік тапсырманы орындауға, сондай-ақ, өндірістік тапсырмамен қарастырылмаған тапсырмаларды орындауға кеткен уақыт шығындарынан тұрады.

Өндірістік тапсырмамен қарастырылмаған жұмыс уақыты — бұл кездейсоқ жұмыс уақыты.

Өндірістік тапсырманы орындау жұмысының уақыты — бұл жұмысшы тарапынан қабылданған тапсырманы даярлау және тікелей орындауға жұмсалатын уақыт кезеңі. Ол даярлау-қорытындылау уақыты, оперативтік уақыт, жұмыс орнына қызмет көрсету уақыты және демалу мен жеке қажеттілікке кететін үзіліс уақытына бөлшектенеді.

Даярлау-қорытындылау уақытына жұмысшы берілген жұмысты даярлауға және оны аяқтауға байланысты әрекеттерді орындауға жұмсалатын уақыт жатады:



30.1-сурет. Жұмыс уақыты шығындарының сызбасы

жұмыс материалдарын, аспаптарын, құралдарын, технологиялық құжаттамасы мен жүктелімін алу;

жұмыспен, технологиялық құжаттамамен, сызбамен танысу, қажетті құралды алу;

құралдарды, құрылғыларды орнату, жабдықты жұмыстың тиісті режиміне баптау;

құрылғы мен құралды босату;

дайын өнімді, құрылғыны, құралды, технологиялық құжаттама мен жүктелімді тапсыру.

Даярлау-қорытындылау уақыты берілген жұмыс жүктелімі бойынша үзіліссіз дайындалатын (жөнделетін) бұйымдардың барлық топтамасына бір ғана рет жұмсалады және берілген топтамадағы бұйымдар санына тәуелді болмайды.

Оперативтік уақытқа берілген операцияны тікелей орындауға жұмсалатын уақыт жатады және бұйымның әрбір бірлігімен немесе олардың дәлме-дәл нақты саны арқылы қайталанады. Оперативтік уақыт негізгі (технологиялық) және қосымша болып бөлінеді.

Негізгі (технологиялық) уақыт көлемінде берілген технологиялық үдерістің тікелей мақсаты орындалатын уақыт болып табылады. Үдеріс сипатына байланысты көзделген мақсат ретінде төмендегілер қаралды:

дайындама пішіндері мен өлшемдерінің металл өңдегіш білдектердегі түйіршіктерді алу жолымен өзгеруі (ұштау, фрезерлеу, бұрғылау, сүргілеу және т. б.);

дайындама пішіндері мен өлшемдерін ыстық және суық күйде сыртқы қысыммен жүзеге асырылатын деформация жолымен өзгерту (соғу, ыстық және суық қалыптау, ию және т. б.);

металл жағдайын немесе қасиеттерін өзгерту (мысалы, металды балқыту);

дайындама пішіндері мен өлшемдерін механикаландырылған немесе қол құралдарын пайдалану арқылы өзгерту (электр бұрғысымен бұрғылау, қол қайшыларымен немесе қол пышағымен кесу, пневматикалық немесе қол кескішімен шабу, егеумен егеу);

термиялық өңдеу арқылы металдың құрылысын, физика-химиялық және механикалық қасиеттерін өзгерту (шыңдау, жұмсарту, босандату, қалыптандыру, қатыру және т. б.);

өңдеу, жылтырату, бояу және т.б. жолдарымен тетік немесе бұйымның сыртқы түрін өзгерту

құрастыру, дәнекерлеу, пісіру және т.б. кезінде тетіктерді байланыстыру және бекіту.

Қо сымша деп жұмысшы тарапынан негізгі жұмысты орындау мүмкіндігін тудыратын әрекеттерді орындауға жұмсалатын уақыт аталады. Мысалы, жұмыс уақытының қосымша элементтеріне дайын өнімді алу, жабдықты басқару уақыты, өңделетін беттерді өлшеуге кететін уақыт, құралды қайта орнатуға кететін уақыт жатады. Қосымша уақыт жұмыстың қолмен жасалу уақыты немесе механикаландырылған бола алады. Мысалы, балқыту жұмыстарында иінді білікті орнату уақыты, бөлшектеу-құрастыру жұмыстарында автокөліктерде қозғалтқыштарды көтергіш-көлік механизмдері арқылы орнату және оларды босату уақыты.

Жұмыс орнына қызмет көрсету уақыты — бұл жұмысшы тарапынан жабдықты күту және жұмыс орнында тазалық пен тәртіпті сақтауға жұмсалатын уақыт. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақытына ауысымның басында және соңында құралды жинастыру және тазалау, жабдықты майлау және тазалау, ауысымды тапсыру, жұмыс үдерісінде жабдықты баптау және құралды ауыстыру және т. б. кететін шығындар жатады. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақыты техникалық және ұйымдастырушылық қызмет көрсету уақытына бөлінеді.

Техникалық қызмет көрсету уақытына берілген нақты жұмыс көлемінде жұмыс орнын (жабдықты) күтуге жұмсалатын уақыт жатады (жұмыс үдерісінде өтпей қалған құралдарды ауыстыру және жабдықты баптау т.б. кететін уақыт). Ұйымдастырушылық қызмет көрсету уақытына жұмыс ауысымы көлемінде жұмыс орнын күтуге жұмсалатын уақыт жатады (ауысымның басында және аяғында құралдарды жинастыру және тазалау, жабдықты майлау және тазалауға және т. б. кететін уақыт).

Өндірістік операцияларды орындауда жұмысшының қатысуы сипатына қарай негізгі уақыт мынадай болуы мүмкін: жұмысты қолмен жасау уақыты — ол элементтерді, машиналарды (агрегаттарды) немесе механизмдерді пайдаланбай орындау кезеңі;

машина-қол жұмысының уақыты — еңбек заты машинамен (агрегатпен) өңделетін немесе жұмысшының тікелей қатысуымен механизммен жылжитын кезең;

жабдық жұмысын бақылау уақыты.

Жабдық жұмысын бақылау уақыты белсенді және пассивті болуы мүмкін. Жабдық жұмысын белсенді бақылау уақыты болып өнімнің қажетті сапасы мен жабдықтың жарамдылығын қамтамасыз ету үшін жұмысшы жабдық жұмысын, технологиялық үдеріс жүрісін бақылайтын уақыт кезеңі табылады. Бұл уақыт көлемінде оның жұмыс орнында болуы міндетті болып келеді. Пассивті бақылау уақыты — жабдық жұмысы мен технологиялық үдерісті бақылауды жүргізу үнемі қажет болмайтын уақыт кезеңі, бірақ жұмысшы бақылауды жұмыстың болмауы салдарынан жүргізеді. Бұл уақыт автоматты желілерге, агрегаттарға қызмет көрсету және көп агрегатты қызмет көрсетуде орын алуы мүмкін. Бірқатар жағдайларда ол экономикалық тұрғыда орында болып келеді, себебі жұмысшылардың басқа агрегаттарда жұмыс жасауы себебінен қызмет көрсетуді күтуде жабдықтардың іркілуін қысқартады.

Пассивті бақылау уақытын негізді түрде қысқарту немесе ішінара қысқарту машиналарды, автоматтандырылған және аппаратуралық үдерістерде еңбек өнімділігін арттырудың маңызды қоры болып табылады.

Қолмен орындалатын (қосымша және жұмыс орнында қызмет көрсету) барлық жұмыс түрлерінде жұмыс уақыты шығындарын бақылау және талдау, уақыттың (өндірістің) техникалық негізделген нормаларын жобалауда олардың жабдық жұмысы кезінде орындалатын немесе орындалуы мүмкін бөлігін анықтау қажет.

Сондықтан қолмен жұмыс жасау уақытын машина уақытымен бөгелетін және бөгелмейтін деп бөлу керек. Уақыт нормалары құрамына машина уақытымен бөгелмейтін уақыт кіреді, ал бөгелетін уақыт жұмысшының жұмысбастылығын анықтау және оның жұмысы көп кезде ескеріледі.

Еңбек пен өндірісті дұрыс ұйымдастыру кезінде жұмыс уақытының кейбір кемшіліктері жойылуы мүмкін және уақыт нормаларының құрамына кірмеулері тиіс.

Нормаланатын уақытқа сондай-ақ, жұмысшының демалуы және жеке (табиғи) қажеттіліктеріне кететін үзіліс уақыттары да жатады. Оның шамасы еңбек шарттарына тәуелді. Олар:

регламенттелген үзілістер уақытына — демалу (жұмысшы тарапынан шаршағандықты басу және қалыпты жұмысқа қабілеттілікті сақтау үшін демалуға жұмсалатын уақыт), жеке қажеттіліктерге жұмсалатын үзіліс (жұмысшы тарапынан жеке гигиена мен табиғи қажеттіліктерге жұмсалатын уақыт) және өндірістік үдеріс технологиясы мен үдерісті ұйымдастырумен белгіленген уақыт (технологиялық үдерісді жобалаудың арнайы шарттарымен туындаған үзіліс уақыты);

өндірістік үдерістің қалыпты ағымының бұзылуымен туындаған үзілістер, яғни, еңбек пен өндірісті нашар ұйымдастырумен, материалдарың жұмыс орнына уақытында берілмеуі, жабдықтың ақаулары, электр қауытының берілуіндегі бөгелістермен және т.б. туындаған ұйымдастырушылық-техникалық себептер бойынша жұмыстағы үзілістер; еңбек тәртібінің бұзылуымен туындаған үзілістер жататын регламенттелмеген уақытқа бөлінеді.

Жабдықты пайдалану уақытын жіктеу. жабдықты пайдалану уақыты оның жұмысы кезеңдерінен және жұмыстағы үзілістерден тұрады (30.2-сурет).

Жабдық жұмысының уақыты деп негізгі жұмыс бұл жабдықта орындалса да, орындалмаса да жабдық әрекетте болатын уақыт кезеңін айтады.

Өндірістік тапсырманы орындауға арналған жұмыс уақыты — бұл өңдеу (қайта өңдеу) үдерісі жабдықта орындалса да, орындалмаса да жабдық жұмыс жағдайында болатын немесе берілген жабдықта негізгі жұмысты орындау үшін қажетті қосымша әрекеттер жүргізілетін уақыт.

Жабдық жұмысының негізгі уақыты — бұл еңбек затын өңдеу үдерісі мен оны автоматты түрде өңдеуге енгізу жүзеге асырылатын уақыт.

Машина уақыты — бұл жұмысшы бақылау қызметін атқаратын және қажетті реттеулерді жүргізетін жабдықтың автоматты түрде жұмыс жасайтын уақыт.

Машина-қол уақыты деп машина жұмысымен қатар қол еңбегі де қатысатын уақытты атайды.

Қосалқы уақыт машина уақытымен бөгелмейтін негізгі жұмысты орындауды қамтамасыз ететін әрекеттерді орындау үшін қажет. Мысалы, дайындамаларды орнату уақыты, жабдықты басқару уақыты және т.б.

Жабдықтың өнімсіз жұмыс уақыты — бұл өнім көлемін арттыруға немесе оның сапасын жақсартуға алып келмейтін уақыт (жарамсыз өнімді дайындауға кететін жабдық жұмысының уақыты, өнімді шектен тыс өңдеу уақыты және т.б.).

Кездейсоқ жұмыс уақыты — бұл өндірістік тапсырмамен қарастырылмаған, бірақ орындалуы өндірістік қажеттіліктен туындаған өнімді дайындау уақыты.

Жұмыстағы үзіліс уақыты деп жабдық әрекет етпейтін кезеңді айтады.

Жұмыс уақыты мен жабдықты пайдалану уақытының шығындары мөлшерле нет ін (өндірістік тапсырманы орындау жұмыстары үшін қажетті шығындар және барлық реттелмеген үзілістер) және мөлшерленбейт ін (өнімсіз жұмысты орындауға кеткен шығындар мен барлық реттелмеген үзілістер) болуы мүмкін. Мөлшерленбеген шығындар уақыт мөлшерінің құрамына кірмейді.

Жұмыс уақыты мен жабдықты пайдалану уақытының шығындарын зерттеуде 30.1-кестеде берілген бірыңғай әріптік белгілерді қолданады.

Қол, машина-қол және машина жұмыстарына кететін уақыт мөлшерлері жұмыс уақыты шығындарының келесі категорияларынан тұрады:

$$T = T_o + T + T_{o_6} + T_{ш} + T_{ш} + T_{отл}. \quad (30.1)$$

Өнімді жеке топтамалармен дайындауда даярлау-қорытындылау уақыты өнімнің барлық топтамасына жеке белгіленеді, себебі, ол нақты тапсырма немес жүктеме бойынша дайындалған бірдей өнімдер бірлігінің санына тәуелді емес. Бұл жағдайда өнім бірлігін дайындауға немесе жұмыс бірлігін орындауға кететін уақыт мөлшері даярлау-қорытындылау уақытынсыз белгіленеді және даналық уақыт (7) мөлшері деп аталады. Даярлау-қорытындылау жұмысына

орнатылған уақыт даярлау-қорытындылау уақытының мөлшері деп аталады.

Операцияларға уақыт мөлшерлерін белгілеу аналитикалық әдіспен оны кейінгі қосындылау арқылы шығынның әрбір категориясына уақытты анықтау жолымен жүргізіледі. Егер берілген операция бірнеше жұмысшылармен орындалса, онда барлық жұмысшылар тарапынан (адам-мин) әрбір категорияға жұмсалатын уақыт жинақталады. Жұмыс орнына қызмет көрсету уақыты, демалу мен жеке қажеттіліктерге кететін уақыт секілді шығындар категориялары оперативтік уақытқа пайыздармен анықталады.

Уақыт шығындарының топтары мен категорияларының шартты белгілері

Уақыт шығындарының топтары мен категорияларының атаулары	Шартты белгілер	Уақыт шығындарының топтары мен категорияларының атаулары	Шартты белгілер
Өндірістік тапсырманы орындау бойынша жұмыс уақыты	T -*■рз	Регламенттелмеген үзілістер уақыты	T рнү
Даярлау-қорытындылау уақыты	T	Ұйымдастырушылық-техникалық себептер бойынша үзілістер уақыты	T ұтү
Оперативтік уақыт	T оп	Еңбек тәртібінің бұзылуымен туындаған үзілістер уақыты	T - ^Е тбү
Негізгі уақыт	T	Шығындар уақыты	T
Жұмыс орнына қызмет көрсету уақыты	т	Қол уақыты	T
Ұйымдастырушылық қызмет көрсету уақыты	T	Машина уақыты	к T
Техникалық қызмет көрсету уақыты	T '''	Машина-қол уақыты	T
Өнімсіз жұмыс уақыты	T *^'''	Жабдық жұмысын бақылау жұмысы	T б
Регламенттелеген үзілістер уақыты	T рү	Жабдықты белсенді бақылау уақыты	T -*• бқ
Демалу мен жеке қажеттіліктерге жұмсалатын уақыт	T -*джқ	Жабдықты сылбыр бақылау уақыты	T сб
Өндірістік үдеріс технологиясы мен өндірісті	T ү		

Бұл жағдайда даналық уақыты мөлшерлерін есептеу формуласы келесі түрде болады:

$$T_d = 7U1 + 0,01(a_{кк} + a_{жү} + a_{джк})], \quad (30.2)$$

$a_{кк}$ — оперативтік уақытқа пайыздарда жұмыс орнына қызмет көрсету уақыты; $a_{жү}$ — оперативтік уақытқа пайыздарда жойылмайтын үзілістер уақыты; егер олар берілген жұмыс

технологиясымен және ұйымдастыруымен қарастырылмаса; $a_{джк}$ — оперативтік уақытқа пайыздарда демалу мен жеке қажеттіліктерге кететін уақыт.

Даярлау-қорытындылау уақытының мөлшері анықталмаған жағдайда бұл уақыт та оперативтік уақытқа пайыздарда анықталады. Ол тұтас операцияға кететін кезде уақыт мөлшері тең болады:

$$T = T_{оп} * 1 + 0,01(a_{об} + a_{тү} + a_{т} + a_{джк})], \quad (30.3)$$

бұл жерде $a_{джк}$ — оперативтік уақытқа пайыздарда даярлау-қорытындылау уақыты.

Берілген формулалар бойынша уақыт мөлшері қол, машина-қол, қолмен механикаландырылған ұмыстарға, сондай-ақ, білдек жұмыстарына белгіленеді.

31-ТАРАУ. БІЛДЕК ЖҰМЫСТАРЫН ТЕХНИКАЛЫҚ МӨЛШЕРЛЕУ

1. Жалпы ережелер

Материалдарды механикалық өңдеуде білдек жұмыстарының уақыт мөлшерлерін есептеу (30.2) және (30.3) формулалары бойынша жүргізіледі.

Бір тетікті бір білдекте бір жұмысшы қызмет еткен жағдайда дайындауға кететін оперативтік уақыт келесі формуламен анықталады:

$$T_{оп} = T_m + T_k, \quad (31.1)$$

T_k — машина уақытымен бөгелмейтін қосымша уақыт, мин.

Бір өтпеге кететін машина уақыты келесі формуламен анықталады:

$$T_m = Li/(ns), \quad (31.2)$$

L — өңделетін беттің есептік ұзындығы, яғни, құралмен өтудің жалпы ұзындығы, мм; i — өтпелер саны; n — білдек сүмбісінің айналымдары саны, мин^{-1} ; s — бір өтпе немесе қос жүріске кететін беріс, мм/мин.

Жұмыстардың жеке түрлерін мөлшерлеуде өңделетін беттің есептік ұзындығы құрал өзгешеліктерінің есебінен анықталады және өңделетін беттің ұзындығына / құралдың кесу шамасына $/_1$ және асқынөтуіне $/_2$ тәуелді болып келеді. $/_1$ және 1_2 мәндері нормативтер бойынша беріледі.

Кесу, айналымдар берісі мен санын таңдау кесу режимдері нормативтері немесе эмпирикалық және басқа да формулалар көмегімен жүзеге асырылады.

2. Негізгі (машина) уақытты есептеу

Жону жұмыстары. Негізгі уақытты есептеуді жону жұмысының түріне байланысты келесі формулалармен жүргізеді:

$$T_n = L_i / (n_s); \quad (31.3)$$

$$a = 0,5(D - d), \quad (31.4)$$

a — бір жаққа өңдеу әдібі, мм; D, d — өңделетін беттің сәйкес сыртқы және ішкі диаметрлері, мм.

(31.3), (31.4) формулалары 3 жұмыстан басқа барлық жону жұмыстарына ортақ болып келеді.

1. Цилиндрлік бетті айналдыра жону (31.1, а, б-суреттер)

$$i = a / t, \quad (31.5)$$

t — өтпеге үшін кесу тереңдігі, мм.

Тірекке жону үшін (31.1, а-сурет) $L = l + /_b$ ал өтпеге 31.1, б-сурет) $L = l + /_1 + /_2$.

2. Барлық кескіштермен бірнеше цилиндрлік беттерді бір уақытта айналдыра жону (31.1, в-сурет), $i = 1$.

$$t_1 = 0,5(D_1 - d_1); \quad L = /_a + /_1;$$

$$t_1 = 0,5(D_2 - d_2); \quad L = l_b + /_1; \quad (31.6)$$

$$t_1 = 0,5(D_3 - d_3); \quad L = /_c + /_1.$$

Негізгі уақытты есептеуді ең көп L мәні бойынша жүргізеді.

3. Бұранданы кесу (31.1, г-сурет).

$$L = (/ + /_1 + /_2)q; i = b/t, \quad (31.7)$$

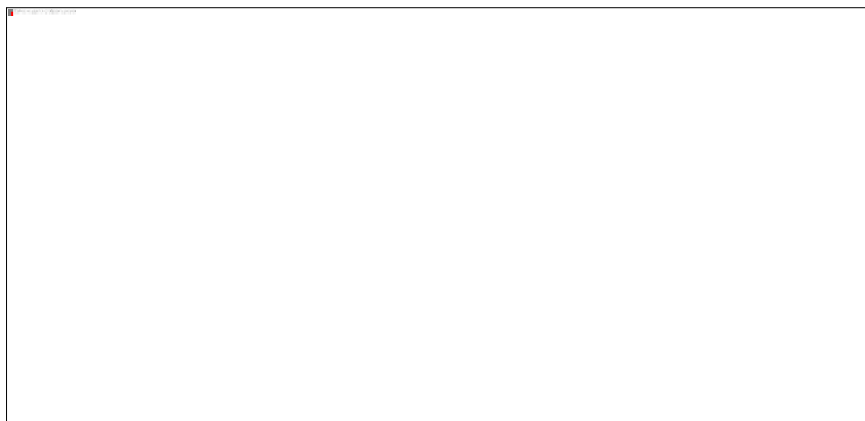
q — бұранда кірістерінің саны; b — бұранда биіктігі;

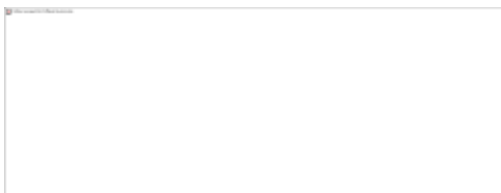
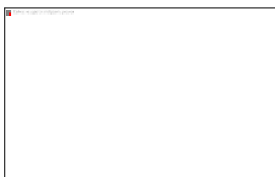
$$T_o = [Li q(1/n + 1/айн) + Л, \quad (31.8)$$

$П_{айн}$ — құралды тетіктен босату кезіндегі айналымдар саны.

4. Бүйіржақты кесу (31.1, д-сурет, ф, $i = b/t$).

Тұтас кесу тетіктері үшін (31.1, д-сурет) $L = 0,5D + /_1 + /_2$, ал тұтас емес үшін (31.1, е-сурет) $L = 0,5[D - d] + /_1 + /_2$.





31.1-сурет. Жону жұмыстарының негізгі сызбалары: а, б, в — айналдыра жону; г — бұrandаны кесу; д, е — бүйіржақты кесу; ж, з — тетікті кесіп алу және бунақтау; к — қашау

1. Сыртқы ойық тетіктерін кесіп алу ($i = 1$) және бунақтау ($i = B/t$, B — кескіш ұзындығы (31.1, ж, з-сурет)).

Тетіктерді кесіп алу үшін (31.1, ж-сурет) $L = 0,5D + l_2$, ал сыртқы ойықтарды бунақтау үшін (31.1, з-сурет) — $L = 0,5[D - d] + l_2$.

2. Бунақтау (31.1, и, к-сурет), $i = a/t$.

Бунақтау үшін: тесіктерді (31.1, и-сурет) $L = l + l_2$; бір уақытта осьтес тесіктерді (31.1, к-сурет) $L = li + l_2$; $li = l + li$ (T_0 ең үлкен L бойынша есептеледі).

Машина уақыты өңделетін материал, операция нақтылығы мен сипаты, білдек пен құрал деректері бойынша орнатылатын кесу режимдері негізінде анықталады. Машина уақытын есептеу үшін қажет: Кесу тереңдігін анықтау; технологиялық жол берілетін берісті орнату және оны білдек түркұжаты бойынша нақтылау; нормативтер бойынша кесу жылдамдығын және айналымдардың сәйкес санын

анықтау және білдек түрқұжаты бойынша айналымдар санын реттеу; нормативтер бойынша кесу күшін және қажетті қуатты табу; білдек түрқұжаты бойынша таңдалған кесу режимін нақтылау.

Бұрғылау жұмыстары. Негізгі уақытты есептеу бұрғылау жұмысының түріне байланысты (31.3) формуласы бойынша анықталады, 4 жұмысты есептемегенде.

1. Тесіктерді центрлеу (31.2, а, б, в-сурет), $i = 1$, $L = l + l_1$.
2. ($L = l + l_i$) бітеу және өтпелі ($L = l + l_i + l_2$) тесіктерді бұрғылау (31.2, г, д-сурет), $i = 1$.
3. Тесіктерді бұрғылап кеңейту, үңгілеу және орнату: тірекке (31.2, е-сурет) $L = l + A$; өтпеге (31.2, ж-сурет) $L = l + l_i + l_2$.
4. Бұранданы кесу (31.2, з, и, к-сурет).

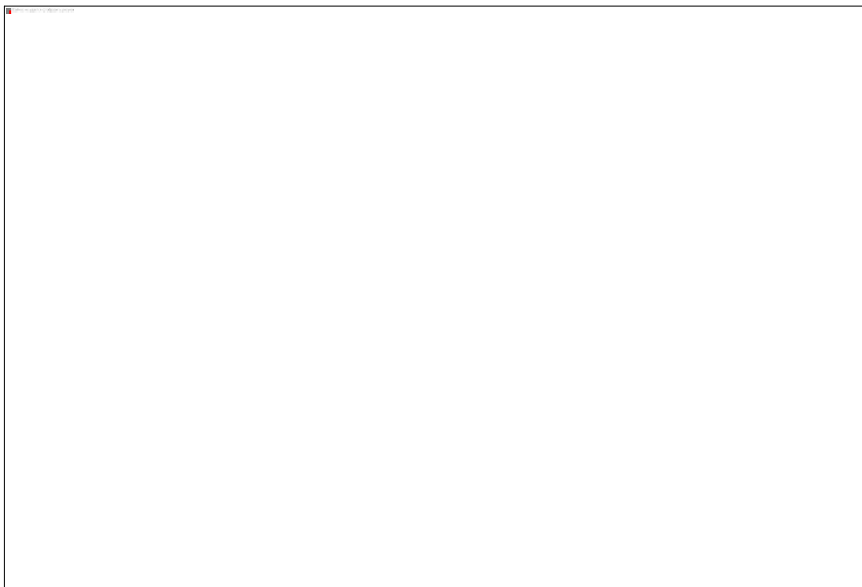
$$T_n = Li(1/n + 1/Y_{\text{обратн}})L. \quad (31.9)$$

Бұранданы таңбалаушымен тірекке кескен кезде (31.2, з-сурет) $L = l + l_1$, ал таңбалаушымен өтпеге кескенде (31.2, и-сурет) және бұранда кескішпен кескенде (31.2, к-сурет) $L = l + l_1 + l_2$.

Білдекте тұтас материалда бұрғылау кезінде кесу режимін таңдау тәртібін келтірейік:

нормативтер бойынша ең көп технологиялық жол берілетін берістің шамасы белгіленеді;

табылған беріс шамасы білдекте сезілетін жақын беріспен алмастырылады; белгіленген беріс өстік күш бойынша тексеріледі, яғни, белгіленген беріс бойынша күш білдек түрқұжаты бойынша жол берілетін күшпен салыстырылады. Егер бұл күш білдек берісі механизмнің беріктігі бойынша жол берілетін ең көп күштен артса, онда берісті бір дәрежеге азайтады және тексерісті қайталайды.



31.2-сурет. Бұрғылау жұмыстары кезіндегі кесудің негізгі сызбалары:
 а — в — тесіктерді центрлеу; г, д — бұрғылау; е — тесіктерді
 бұрғылап кеңейту, үңгілеу және орнату; ж — өтпе; з — к —
 бұранданы кесу

Бұрғылап кеңейту, үңгілеу кезінде көрсетілген есепті жүргізбейді.

Таңдалған беріс пен құрал диаметрі бойынша жылдамдық, айналымдар саны және қуат орнатылады.

Фрезерлеу жұмыстары. Фрезерлеу жұмысының түріне байланысты негізгі уақыт келесі формуламен есептеледі:

$$T_n = \frac{L}{8m} \quad (31.10)$$

m — 1 мин ішіндегі беріс (минуттық), мм/мин.

T_n есептеу формуласы барлық фрезерлеу жұмыстарына 3-жұмыстан басқаларының бәріне ортақ болып келеді.

Жалпақтықты цилиндрлік (31.3, а-сурет), саусақты (31.3, б-сурет) және қапталдық (31.3, в-сурет) фрезамен, сондай-ақ, ойықтарды дискілі (31.3, г-сурет) фрезамен өтпеге фрезерлеу; $L = l_1 + l_2$; $i = a/t$.

1. Саусақты фрезамен маятникті беріспен екі жағынан жабылған ойықтарды фрезерлеу. (31.3, д-сурет); $L = l - D$; $i = h/t$.

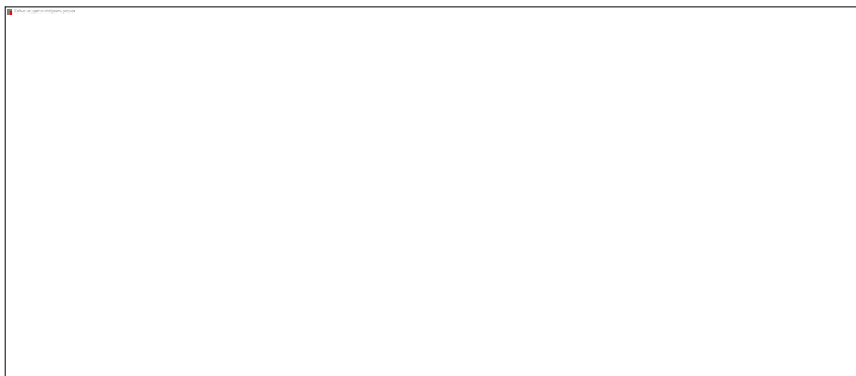
2. Саусақты фрезаның тереңдік әдісімен екі жағынан жабылған ойықтарды фрезерлеу (31.3, д-сурет); $L_2 = l - D$ және бір жағынан жабылған (31.3, е-сурет); $L_2 = l + D$; $L_i = h$; $i = h/t$.

$$2\sigma \quad [L_1^{1/4} \text{ м, верт} + L_1^{1/4} \text{ м, прод}]i. \quad (31.11)$$

3. Бұрамдық фрезамен оймакілтектерді фрезерлеу (31.3, ж-сурет); $t = h$; $L = l + (l_1 + l_2)^*$; $i = 1$.

$$Y_m = s \cdot z n, \quad (31.12)$$

s_z — фрезаның бір тісіне беріс, мм; z — фреза тістерінің саны.



д

е

ж

31.3-сурет. Фрезерлеу жұмыстары кезіндегі кесудің негізгі сызбалары: а — г — жалпақтықты сәйкес цилиндрлік, саусақты, қапталдық, дискілі фрезамен фрезерлеу; д, е — сәйкес бір немесе екі жағынан жабылған ойықтарды фрезерлеу; ж — бұрамдық фрезамен оймакілтектерді фрезерлеу

$$n = 1000 \, V / (nD), \quad (31.13)$$

D — фреза диаметрі, мм.

Фрезаның типі, диаметрі және тістерінің саны бойынша кесу тереңдігі, өтпелер саны және бір тіске беріс орнатылады. Бұл мәндер бойынша (нормативтер) кесу жылдамдығын, айналымдар санын, минуттық берісті және кесу үшін қажет етілетін қуатты табады.

Созып тарту жұмыстары. Негізгі уақыт есебі

Протяжные работы. Созып тарту жұмысының түрі бойынша негізгі уақыт есебі келесі формула бойынша жүзеге асырылады:

$$T_n = (L/1000)(1/v + 1/v_{\text{обрат}}), \quad (31.14)$$

$v, v_{\text{обрат}}$ — құралдың сәйкес жұмыс және кері қимылдарының жылдамдықтары, м/мин.

$$L = 4 + 4i \quad (31.15)$$

4 — созып тарту ұзындығы, мм; $4i$ — құралдың негізгі қозғалысы бағытындағы құралдың асқынөтуі, мм.

4. мәндері 4_1 нормативтер бойынша берілед

5. n есептеу формуласы барлық созып тарту жұмыстары үшін ортақ болып келеді.

Ойық кілтекті (31.4, а-сурет), тесіктерді (31.4, б-сурет) және оймакілтектерді (31.4, в-сурет) өңдеуді тартажону арқылы жүргізеді.

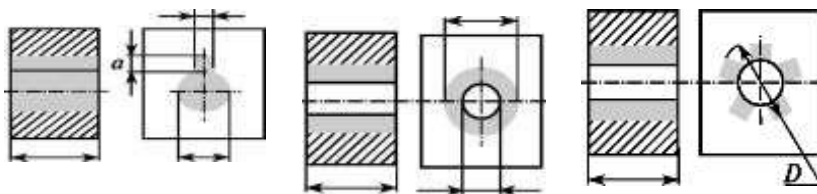
Тісөңдеу жұмыстары. Негізгі (машина) уақыт формулалары 31.1-кестеде берілген.

Ажарлау жұмыстары. Негізгі (машина) уақыт формулалары 31.2-кестеде берілген.

Кесу режидерін анықтау тәртібі мен ажарлау жұмыстарын мөлшерлеу: ажарлау дөңгелегін қажетті сипаттамасымен таңжау;

әдіпті өңдеуге анықтау, бойлық беріс пен көлденең берісті (ажарлау тереңдіктері) анықтау; негізгі уақыт есебі.

Жаныштау жұмыстары. Жаныштау жұмыстарының тағайындамасы — бұл тесіктердің ішкі беттерін қажетті нақтылық пен бұдырлыққа жеткізу. Жаныуышты білдектердің ілгері-көрі қозғалыстағы сүмбісі бар. Сүмбі шетіне арнайы құрал — екі біруақытты айналмалы және ілгері-көрі қозғалыстары бар жаныуыш



бекітіледі.

31.4-сурет. Ойық кілтекті (а), тесіктерді (б), оймакілтектерді (в) созып тарту жұмыстары кезіндегі негізгі кесу сұлбалары

Сонымен қатар, кесек қозғалыстары өңделетін тесіктен кесектің асқынөтуі деп аталатын бірнеше шамаға шығулары тиіс.

31.1-кесте

Тісөңдеу жұмыстарына кететін негізгі (машина) уақыт формулалары

Фреза түрі	Фрезерлеу түрі	Формулалар
Тегерікті модульді фрезалар	Цилиндрлік тісті дөңгелектерді кесу	$T_o^* = (1 + 1i)Z/Sm$ $TГ = (1 + /i)Z/Sm + (1 + h)zjsобрат + rz,$ собрat — құралдың кері жүрісінде жылдамдатылған беріліс, мм; r— білдектің бөлгіш механизмін ауыстыру ұзақтығы, мин
Бұрамдық модульді фрезалар	Цилиндрлік тісті дөңгелектерді кесу	$T_o = (1 + n)z/(snk),$ n— құрал айналымдарының саны (немесе қос жүрістер саны), мин; k— фреза кірмесінің саны
	Бұрамдық тісті дөңгелектерді кесу	$T_o = (1 + 11^{\wedge}/\wedge p_{ад} nЛ); li = 0,3h, s^{\wedge} —$ радиал беріліс, мм; h— тіс биіктігі немесе таза өңдеу әдібі, мм $T_o = (1 + h)z/(snk)$
Бұрамдық фрезалар	Оймакілтек кесу	$T_o = nzm/(ns) + Л/(лУр_{ад}), m—$ модуль, мм
Тегерікті қашауыш	Домалату әдісімен жұмыс жасайтындар конустық тісті дөңгелектердің тістерін кесу	$T_o = T_{кz}/60,$ Tк— конустық тісті дөңгелектің бір тісін кесу уақыты (білдек төлқұжаты бойынша), с $T_o = ltzkJ(nssp_m Zi),$ l— беріліс бағытындағы өңдеу ұзындығы, мм; t— өңдеу әдібі, мм; kр— қосымша калибрлегіш өтпелерді ескеретін коэффициент; zн— кесу құралының тістерінің саны
Тісқыру фрезалары	Тістерді қыру кезінде	$T_o = nzm/(ns)$

Саусақты фрезалар	Тістерді жұмырлау	

Көлденең фрезер білдектерінде. ' Тіскескіш жартылай
автоматтарда

Ажарлау жұмыстарына кететін негізгі (машина) уақыт формулалары

Ажарлау түрі	Формулалар
Бойлық беріс әдісімен центрлерде дөңгелек ажарлау: үстелдің әрбір жүрісіне: $L = \frac{1}{n} (1 - 21) B_k$, өтпесіне ажарлау кезінде, $\frac{1}{n}$ — беріс бағытындағы өңдеу бетінің ұзындығы (тесік сызбасы бойынша анықталады), мм; $\frac{1}{n}$ — тетіктің ажарланатын бөлігінің шегінен тыс шеңбердің асқынотуі ($\frac{1}{n} = 0,3 \dots 0,5$); тіреуге ажарлау кезінде	$T_{\text{о}} = \frac{L h_k}{(i)} \text{Ид}^S \text{прод}^B k \wedge \text{поп}^A$ L — үстелдің бойлық жүрісінің ұзындығы, мм; h — әдіп, мм; k — түзету коэффициенті; Ид — тетіктер айналымдарының, мин^{-1} ; $5_{\text{прод}}$ — шеңбер ені бөліктеріндегі бойлық беріс, мм; B_k — тетік ені, мм; $5_{\text{поп}}$ — тетік айналымына немесе үстел жүрісіне көлденең беріс, мм
$I = \frac{1}{n} (\frac{1}{n} - A)$ як;	$T_{\text{о}} = \frac{2 L h_k}{(n)} d S_{\text{прод}}^B k \wedge \text{поп}^A$
үстелдің қос жүрісіне	$T_{\text{о}} = \frac{h_k}{(i)} d^S \text{поп}^A$
Кірекесу әдісімен центрлерде дөңгелек ажарлау	$T_{\text{о}} = \frac{2^A L h_k}{(i)} d^A \text{прод}^A k \wedge \text{поп}^A$
Ішкі ажарлау $L = \frac{1}{n} (1 - 2) B_k$; $i = 0,25 \dots 0,5$ шеңбер ендері	$T_{\text{о}} = \frac{L}{(q)} 1 + B_k^{i \text{нк} + \frac{1}{(i)} d^S \text{т.прод}^A}$
Центрсіз ажарлау: өтпеге:	q — үзіліссіз ағынмен ажарланатын тетіктер саны; $\wedge \text{т.прод}$ — теориялық бойлық беріс, мм/мин; i — кесу режимінің өзгерісінсіз жүзеге асырылатын өтпелер саны
$\wedge \text{т.прод}$ $\wedge \text{Дл}^A \wedge \text{ш}^A$	$T_{\text{о}} = \frac{h_k}{(i)} d^S \text{поп}^A$
$D_{\text{вк}}$ — жетекші шеңбер диаметрі, мм; $p_{\text{вк}}$ — жетекші шеңбер айналымдарының саны; a — жетекші шеңбердің бұрылу бұрышы, град.	$T_{\text{о}} = \frac{L L h_k}{(1000 \text{Цд}^A d B_k \wedge \text{поп}^A)}$, L — беріс бағытындағы шеңбер жүрісінің ұзындығы, мм; L_c — үстелдің бойлық жүрісінің ұзындығы, мм; Цд — тетіктердің айналу жылдамдығы, м/мин; q — бір уақытта үстелде орнатылатын тетіктер саны;
кірекесу әдісімен	$T, = 2 L L_c h_k / (1000 \text{г}^A B^A \text{иог}^A)$
Білдектерде дөңгелек шеттігі мен жазық бетті ажарлау:	$T_{\text{о}} = \frac{L h_k}{(i S d B_k S \text{поп} q)}$
тік бұрышты үстелмен: үстелдің әрбір жүрісіне — $L_c = \frac{1}{c} +$	
$+ (10 \dots 15)$ мм, $L = \frac{1}{n} B_k + 5$ мм, $\frac{1}{c}$ — ажарлағыш тетіктермен толған үстел ұзындығы. мм;	
үстелдің қос жүрісіне	
дөңгелек үстелмен — $L = D_d + + 10$ мм, B_d — тетік ені, мм; $N = 1000 t^A / n d p$, $d c p$ — тетіктердің үстелде орналасуының орташа	

Жаныштау жұмыстарына кететін негізгі (машина) уақыты келесі формулалармен анықталады:

$$T_n = n_n/p_2; n_2 = 1000v_2/(2s); n_n = 10a/b, \quad (31.16)$$

n_n — тұтас әдіптіалуға қажетті қос жүрістердің толық саны; p_2 — бастың қос жүрістерінің саны; v_2 — бастың қос жүрісінің орташа жылдамдығы (қайтармалы-әлгерілмелі қозғалыстағы); s — бас жүрісінің ұзындығы, мм; a — жақ әдібінің толық қалыңдығы, мм; b — 10 қос жүрістермен алынатын металл қабатының қалыңдығы, мм.

32-ТАРАУ. ЖӨНДЕУ ЖҰМЫСТАРЫН ТЕХНИКАЛЫҚ НОРМАЛАУ

1. Бөлшектеу және құрастыру жұмыстарын нормалау

Бөлшектеу және құрастыру жұмыстары — бұл құрастырмалы бірлік, түзілім және агрегаттарға жекелеген бөлшектерді біріктіру мен бөлшектеуде қолдан жасалатын операция. Көп дәрежеде зақымдалмаған өнімдерді алу үшін оны бөлшектеу кезінде түрлі жабдықтарды, құрылғылар мен құрал-саймандарды қолдану қажет.

Құрастыру жұмыстарының қиындығы оны мөлшер дәлдігі әртүрлі бөлшектерден орындауына байланысты, себебі бұл бөлшектер құрастыру алдында үйкелісу, қиыстырып келтіру және орнына түсіру жұмыстарын талап етеді.

Бөлшектеу және құрастыру жұмыстарының ұзақтығына ұштасқан бөлшектердің, құрастырмалы бірлік пен түзілімдердің, агрегаттардың құрылымдық күрделілігі, олардың салмағы, өзара орналасуы және бірігу тәсілі әсер етеді.

Бөлшектеу-құрастыру жұмыстарының техникалық нормалануы техникалық тұрғыдан негізделген мөлшерлерді орнату және микроэлементтік уақыт көрсеткішін қолдану арқылы жүзеге асады.

Техникалық тұрғыдан негізделген мөлшерлерді бөлшектеу және құрастыру жұмысына орнату кезінде келесі ерекшеліктерді ескеру қажет — біртекті қол жұмыстарына кететін қосымша және негізгі уақыт хронометрлік бақылау базасында анықталады; біркелкі операцияларды атқару кезінде еңбекке қабылдау және еңбек қозғалысының құрылымы мен жүйелілігі әркелкі болуы мүмкін; қол жұмыстары белгілі бір ұйымдастырылған техникалық шарттарда орындалады. Уақыттың типтік нормаларын енгізудің

алдында, типтік нормада қарастырылған шарттарға сәйкес, ұйымдастырылған техникалық шарттарды кәсіпорынның тиісті учаскілеріне (цехтарына) алып келу керек.

Типтік нормалардың сипаты өндіру уақытының нормасы тектес және келесі формуламен есептелінеді:

$$T = T_{оп} * 1 + 0,01(a_{ом} + a_{отл} + a_{пз}),$$

(32.1)

мұнда T- операцияға кеткен уақыт нормасы, сағ.; $T_{оп}$ — бөлшектеу және құрастыру операциясына жұмсалған жедел уақыт, сағ;

$a_{ом}$, $a_{отл}$, $a_{пз}$ — жұмыс орнына қызмет көрсетуге кеткен уақыт, жеке қажеттілік пен демалысқа және дайындық пен қортындылауға кеткен уақыт, бұл жерде жедел уақыттың пайыздық үлесі ($a_{ом}$ — 4%; $a_{отл}$ — 5 %; $a_{пз}$ — 3 %).

$T_{оп}$ мағынасы автокөліктер мен агрегаттарды жөндеуге кететін типтік норма уақытына қатысты келтірілген.

Микроэлементтік нормалау негізіне еңбек әрекетінің қиын қағидалары оңай еңбек тәсілдері ретінде берілген, олар - мүсіндеу, ауыстыру, бұру және т.б. Бұл қарапайым тәсілдер бөлшектеу-құрастыру жұмыстарына кеткен уақытты анықтау негізіне жұмсалған.

Микроэлемент арқылы жүзеге асырылатын үдеріс – бұл әрі қарай бөлшектеуге келмейтін (мысалы, «ауыстыру») немесе орынсыз болып табылатын үдеріс. Ол үзіліссіз орындалатын ұсақ іс-қимылдардан тұрады. Мысалы, бөлшектеу үрдісіне келесі микроэлементтер тән – қол созу, ауыстыру, керек-жарақты бұру, тұтқышты бұру, ажырату, алу, түсіру, қолмен басу, жүру, кеудені бұру. Микроэлементтердің кейбірі бірнеше түрлерге бөлінеді, мысалы «ауыстыру» микроэлементі кеңістікте ауыстыру, лақтыру арқылы ауыстыру, сырттай ауыстыру және т.б. ретінде қарастырылуы мүмкін.

Микроэлементтің орындалуына кететін уақытқа әсер ететін сандық факторларға қозғалыс аралығы, керек-жарақ массасы, бұрылыс бұрышы, бұранда диаметрі, тұтқыш ұзындығы және т.б кіреді. Сапалы факторларға сақтық деңгейі, қолданылатын құрал, қысылушылық жатады. Микроэлементтің ұзақтығына әрбір фактор өзінше әсер етеді.

Микроэлементтік нормалау уақытының негізгі жүйесі кесте түрінде берілген.

2. Бақылау операцияларын нормалау

Жөндеуге келіп түсетін құрастыру бірліктері мен бөлшектерінің және агрегаттардың техникалық жағдайы, оларда жасалынатын жөндеу жұмыстары мен технологиялық операциялардың сапасы жөнінде толық және нақты мәліметтерді алу – заманауи үлгідегі сынау, диагностикалау және өлшеу жабдықтарымен қамтылған, техникалық бақылауға арналған қызмет көрсету кәсіпорында жүзеге асуы мүмкін.

Жасалынатын бақылау операцияларының еңбек сыйымдылығын анықтау және нақтылау қызмет көрсетуді жетілдірудің бір кезеңі болып табылады. Оның негізінде техникалық бақылаудың тиімді саны анықталады. Бақылау операциясының еңбек сыйымдылығын анықтау мына формула бойынша жүзеге асады

$$T_m = K_{\text{доп}} * \sum_{i=1} (T_{\text{нк}i} + T_{\text{3с}i} + T_{\text{нб}i}) + T_m] / K \quad (32.2)$$

мұнда $K_{\text{доп}}$ - коэффициент, бақылаушылар орындайтын қосымша міндетті (демалыс уақыты, жеке қажеттілік) есепке ала отырып, жұмыс орнына ұйымдық-техникалық қызмет көрсету, ақаулардың себебі мен салдарларын анықтау және т.б. (сериялық өндіріс үшін $K_{\text{доп}} = 1,35$); K_b – іріктемелі бақылау коэффициенті; $T_{\text{нк}}$ - бақылау ауысуындағы еңбек сыйымдылығы, мин; $T_{\text{вы}}$ – бөлшектерді орнату мен шешіп алуға кететін қосымша уақыт, мин; $T_{\text{пв}}$ – бөлшек бұрылысына кететін қосымша уақыт, мин; n - бақылау операциясындағы бақыланатын параметрлер саны; $T_{\text{пз}}$ – бақылауға арналған даярлау-қорытындылау уақыты, мин; $K_{\text{сл}}$ - бөлшек құрылымының қиындығына қарай нақтыланатын бақылау еңбек сыйымдылығының коэффициенті ($K_{\text{сл}} = 1,1$ - қарапайым бөлшектер үшін; $K_{\text{сл}} = 1,0$ – орташа күрделі бөлшектер үшін; $K_{\text{сл}} = 0,9$ – күрделі бөлшектер үшін).

$$T_{\text{пк}} = T_o, -C; \quad T_{\text{пз}} = K_{\text{пз}}!(T_{\text{пк}} + T_{\text{вс}}) K_{\text{в}} = O_{\text{в}}/N, \quad (32.3)$$

,=1

мұнда T_o – бақыланатын параметрдің орташа квалитетінде және бақылауды орындаушының орташа разряд жұмысында параметрлері орташа күрделі бөлшектерге арналған бақылаудың көмегімен анықталатын бақылауды нормалау уақыты; C – бақылау нүктесінің саны; $K_{пз}$ – даярлау-қорытындылау уақытының коэффициенті ($K_{пз} - 15... 30 \%$); O_b – таңдама көлемі; N – топтың көлемі.

T_o , $T_{вс}$, және $T_{пв}$ мағынасы уақыт нормативі бойынша техникалық бақылауға алынады.

3. Слесарьлық жұмыстарды нормалау

Слесарьлық жұмыстар технологиялық маңыздылығына қарай әркелкі болады, мысалы, саңылауды қолмен жасау, бұrandаны қолдан тілу мен өткізу, бөлшекті ию, қол арасымен металды кесу және т.б. Бұл жұмыстар ұсақ сериялық өндірісте ауқымды орын алады.

Слесарьлық жұмыстар - бұл машина-қол жұмыстарына қарағанда, көбіне қол жұмысы болып табылады. Бұл жұмыстарға кететін негізгі уақытты қосымша уақыттан бөліп жару қиын. Сол себепті оларды нормалау тез арада іске асады. Қосымша әдістер жекеше нормаланады, олар негізгі жұмыс әдісінен жеңіл ажыратылады және олардың орындалуы айтарлықтай уақытты талап етеді, мысалы бөлшектерді қысқыштар мен тетіктерге орнату және т.б.

Слесарьлық жұмыстарды нормалау кезіндегі негізгі және қосымша уақыттарды ажырату жаппай өндіріс кезінде мүмкін болады. Сериялық өндірісте мұндай шектеулер болмайды және уақытты нормалауда негізгі және қосымша уақыт, сонымен қатар оперативтік уақыт сомасы көрсетіледі.

Слесарьлық жұмыстарды нормалау негізінен оперативті уақыттың екі түрімен орындалады.

Қырып тегістеу, сылау, қайрау, ию сияқты слесарьлық жұмыстардың түрінің оперативтік уақытына бүкіл қосымша уақыт кіреді. Олар өңделетін беткей мен құралдарға, сонымен қатар бөлшектерге байланысты. Сол себепті уақыт нормасын анықтау кезінде міндетті түрде даярлау-қорытындылау жұмысына, жұмыс орнына қызмет көрсетуге және демалыс пен жеке қажеттілікке кететін уақытты енгізу қажет.

$$T = T_{\Pi K} * 1 + 0,01(a_{\text{ом}} + a_{\text{отл}}) + T_{\text{пз}}. \quad (32.4)$$

Түзету коэффициенті К уақыт нормасына әсер етуші (мысалы, беткейді қырып тегістеу кезінде өңделетін беттің үлкендігін, материал беріктігін, өңдеу әдібін, өңдеу дәлдігін, бақылау сипатын, жасалынатын жұмыстың ыңғайлылығын есепке алу қажет, ал сылау кезінде беттің өзгешелігін, сылауға келетін әдіп ауқымын, өңдеудің кедір-бұдырлығын, өңдеу әдісін, бөлшек материалын және сылау түрін есепке алу керек) өзгермелі факторды есепке алады.

Егеу, бұрандамен кесу, жазу, бұрғылау жұмыстарына қатысты оперативті уақыт қосымша уақытпен бірге беріледі. Сонымен қатар оперативті уақытқа бүкіл тетіктерге немесе түзілімдерге қатысты қосымша, даярлау-қорытындылау жұмысына кететін, жұмыс орнында қызмет көрсетуге және демалыс пен жеке қажеттілікке жұмсалатын уақыттарды қосады.

$$T = (T_0 K + t_v) * 1 + 0,01(a_{\text{ом}} + a_{\text{отл}}) + T_{\text{пз}}, \quad (32.5)$$

мұнда T_0 - бөлшекке кететін оперативті уақыт, мин; T_v - бүкіл бөлшекке қатысты қосымша уақыт.

Бұранойғыш арқылы ойықтарда бұранданы тілу уақыты бұранданың қадамына, ұзындығы мен диаметріне, өңделетін материалдың беріктілігіне, қолданылатын бұранойғыштың санына, бұранданың түрлеріне, саңылаудың сипатына, жүргізіліп жатқан жұмыстың қолайлығына байланысты. Электрлі, пневматикалық және қол бұрғысы арқылы саңылауды қолмен бұрғылауға жұмсалатын уақыт бұрғыланатын саңылаудың диаметрі мен ұзындығына, өңделетін материалдың беріктілігіне, бейімделу құрылымына, кесетін құрылғы материалына және жұмыстың қолайлылығына тәуелді. Ал саңылауды қолдан кеңейту уақыты кеңейтілетін саңылау диаметрі мен ұзындығына, өңдеу әдібіне, жүргізіліп жатқан жұмыстың қолайлылығына байланысты.

Слесарьлық өңдеудің бүкіл операцияларын нормалауға норматив кестесі қолданылады.

1. . Металдарды қысым арқылы өңдеуге қатысты жұмысты нормалау

Металдарды қысыммен өңдеу барысында металл шығыны кемірек болады және өнімнің нақтылығы жоғарғы деңгейге жетеді. Ал тетіктің сенімділігі мен беріктілік қасиеттері анағұрлым жоғарылайды.

Бұл өңдеу тәсілі келесі технологиялық үдерістерден тұрады:

ыстықтай штамптау, еркін сомдау, суық штамптау. Қыздырылған металды өңдеудің өзіндік ерекшеліктері: әркелкі екі процестің болуы (қыздыру және соғу); бригадалық жұмыстың сипаты; әр түрлі жабдықтарды қолдану және жұмыс екпіні мен әлсіздігіне санитарлық-гигиеналық жағдайдың әсері. Ұсталық - штамптық жұмыстың техникалық нормасы өндірістің түрін, бригада құрамын, еңбектің дұрыс ұйымдастырылуын және технологиялық үдерістің ұтымдылығын ескере отырып бекітіледі.

Ұсталық-штамптық жұмыстарға кететін жеке уақыт нормасы формула бойынша есептеледі (30.2).

Металл пішінінің өзгерісі мен оның қыздырылу үдерісі – еркін сомдау және қыздыра штамптаудың негізгі ерекшелігі. Даналық уақыттың нормасына дайындаманы қыздыруға кеткен уақыт енгізілмейді, себебі ол соғу немесе қыздыра штамптау үдерісімен қатар жүргізіледі.

Металдың деформациялануы үшін қажет соққы санына келетін балғамен бір рет соққы жасау уақыты балғамен штамптаудың негізгі уақытын анықтайды. Қажетті соққы мөлшері нормативтік ақпараттарда белгіленеді.

Суық штамптау кезінде техникалық тұрғыдан негізделген нормаға келесі факторлар әсер етеді: сығымдаудың қос жүрісті жылжымасының түрі мен саны; дайындаманың габариті мен салмағы; оның қиындығы; бастапқы жолақ немесе лентаның беру қадамы; штампқа дайындаманы орнату мен шегендеу амалдары; престі қосу жолы; берілген операцияны орындауға қажетті қол әдістерінің сипаты мен мөлшері.

Жекелеген дайындамаларды оның автоматтық берілуімен штамптау кезінде жеке уақыт анықталады.

$$T_{и} = T_{0к\bar{в}}$$

(32.6)

$$T_o = k_{33}/n, \quad (32.7)$$

мұнда k_1 – бұл жұмыс орнының техникалық және ұйымдық қызмет көрсетілуіне, демалыс пен жеке қажеттілікке жұмсалған жұмыс уақытының оперативті уақытқа пайыздық қатынасын ескеретін коэффициент; k_{33} — тиегіш құрылғылардағы кептеліп қалған дайындамаларды ескеретін коэффициент; n – сығымдаудағы қос жүрісті жылжыманың саны, мин; қолдан берілетін жекелеген дайындаманы штамптау кезінде

$$T_{ш} = (T_o + T_B)^{**}; \quad (32.8)$$

$$T_o = k_B/n, \quad (32.9)$$

мұнда k_B – жеке соққы беру кезіндегі сығымдаудың бір реттік екі жақты жылжымасындағы ұлғаю уақытының коэффициенті;

автоматты берілетін тілкемді штамптау кезінде

$$T_{ш} = *T_o + 1T_B/(гп1)+кБ \quad (32.10)$$

$$T_o = 1/(z_n), \quad (32.11)$$

мұнда XT – сығымдауды қосуға, тілкемді алу мен жеткізуге, орнатуға және қалдықтарды жоюға кеткен қосымша уақыттың мөлшері, мин; z —пресс жылжымасының бір реттік қос жүрісінен алынатын тетіктер саны; n_1 — автоматты берілетін бір тілкемге келетін прес жылжымасы жүрісінің саны.

1. Қаңыртырлау, дәнекерлеу және қалайылау жұмыстарын нормалау

Қаңыртырлау жұмыстарына қалыңдығы 2 мм болатындай табақ материалдарын белгілеу мен кесу; дайындаманы жону мен жаншып қақтау; жиекті ию; қолмен және станоктарда сымды орау;

иірім машинасында иірімдеу мен бұдырлау және т.б. жатады. Бұл жұмыстарға кететін даналық уақыт мына формуламен есептеледі:

$$T_{ш} = T_{п} * 1 + 0,01(a_{об} + a_{отл})+. \quad (32.12)$$

Оперативті уақыт норматив бойынша табақтың көлеміне, материал салмағына, оның маркасына және алынатын бөлшектің контурына тәуелді.

Дәнекерлеу және қалайылау жұмыстарына мыналар кіреді: көпжалынды, газжалынды және электрлі дәнекерлегішпен дәнекерлеу; әмбебап құралдар мен аспаптарды қолдана отырып, сылау арқылы қыздыра қалайылау;

Газ пештерінде электрлі және қыздырылған дәнекерлегіштерді қыздыруға кеткен уақыт нормалау уақытына кірмейді, себебі ол басқа қосымша әдістермен жабылады. Жеке уақыт нормасы төмендегі формуламен анықталады:

$$T_{ш} = (T_{ш1} + XT_{ви}) * 1 + 0,01(a_{об} + a_{отл})+, \quad (32.13)$$

мұнда $T_{оп1}$ — дәнекерлеу мен қалайылауға қатысты жұмыс кешенінің оперативті уақыты; $XT_{ви}$ — өнімге қатысты қосымша уақыттың элемент сомасы.

Оперативті уақытқа өнімнің салмағы, металл қалыңдығы, дәнекерлеу кезіндегі жапсардың кескіндемесі мен ұзындығы, сылау мен қалайылау аумағы және басқа да факторлар әсер етеді.

2. Пісіру және балқытып қаптау жұмыстарының нормалануы

Пісіру мен балқытып қаптау жұмыстарының негізгі әдістері машина және машина-қол жұмыстары арқылы жүзеге асады. Олардың ұзақтығы бекітілген жұмыс режиміне тәуелді.

Жеке уақыт формула бойынша анықталады:

$$T_{ш} = *(\wedge o + T_{вщ})\wedge + \Gamma_{вдш} + 0,01(a_{об} + 0^{тм})+, \quad (32.14)$$

мұнда $T_{вщ}$ — дәнекерленетін жаппарға қатысты қосымша уақыт қосымша уақыт (электродтарды ауыстыру уақыты, жаппарды тазарту, жаппарды өлшеу және т.б.), мин; L — дәнекерленетін жаппар ұзындығы, м; $T_{вд}$ — дәнекерленетін бөлшекке қатысты қосымша уақыт (бөлшекті орнатуға, ауыстыру мен шешуге кеткен уақыт), мин.

Металл электродының, электрлі және қосынды сымдардың негізгі жану мен балқытылу уақыты формуламен есептеледі, автоматтық және жартылай автоматтық пісіру үшін:

$$T_o = 60(1D_{>св1} + 1D_{>св2} + \dots + 1D_{>свn}), \quad (32.15)$$

Мұндағы $1_{>св}$ — $v_{об2}$, ..., $V_{свn}$ — Пісірудің жылдамдығы, м/с; Γ —

$$T_o = 60F_{\gamma}/(\wedge n), \quad (32.16)$$

мұнда F — көлденең кесілген жаппардың аумағы, мм²; γ — балқытылған металдың аумағы, г/ см³ (болат — 7,8; шойын — 7,0; алюминий қорытпасы — 2,8; мыс — 8,9; жез — 8,6; мырыш — 7,0); I — ток күші, А; a_n — балқыту коэффициенті, г/(А^ч);

$$T_o = (60 \gamma / \wedge n) N_{\circ} / 1 + F_2 / I_2 + \dots + F_n / 1_{n,}), \quad (32.17)$$

мұндағы $F_1, F_2, \dots, F_n$ — бірінші және келесі өтудегі көлденең жаппар қимасының аумағы, мм²; $I_1, I_2, \dots, I_n$ — бірінші және келесі өтіске арналған ток күші, А;

Қорғаныш газ жағдайындағы қол Пісіру жұмысы үшін:

$$T_o = T \llcorner F_y, \quad (32.18)$$

мұндағы T_n — қосымды сымның бір грамын балқыту уақыты, мин;

Флюспен жасалынатын автоматты балқыты үшін:

$$T_o = (ndL)/(1000vs), \quad (32.19)$$

мұндағы d , L — бөлшек беті балқытылуының диаметрі мен ұзындығы, мм; v — балқыту жылдамдығы, м/мин; s — беріс, мм/об.

Түйіспелі пісіру үшін негізгі уақыт түйістіріп пісіру кезінде дәнекерленетін бөлшектің екі ұшының жанасуына (ток екі ұшының жанасуы кезінде қосылады), қорытуға, шөгінуіне (ток шөгіну кезінде қосылады);

нүктелік пісіру кезінде жоғарғы электродтардың қысымына, төзімділігіне, электродтың жоғарылауына;

ал жапсарлап пісіру кезінде пісіруге (изоляциярдың айналуына) жұмсалады.

Газжалынымен кесу кезінде негізгі уақытты мыналар құрайды:

$$T_o = 4L + 4Щ_p, \quad (32.20)$$

мұнда 4 — беткейдің бір метр бойын кесудегі негізгі уақыт, мин; L — бір бөлшекті кесудің есептік ұзындығы, мм; $4i$ — кесу басындағы бір рет жылытудың негізгі уақыты, мин; p_p — кесу басындағы бір бөлшекке келетін жылытқыштың саны.

$$4 = 1000/V, \quad (32.21)$$

мұндағы V — кесудің жылдамдығы, мм/мин.

3. Сыртқы қабаттарға газтермиялық шашып жағу жұмыстарының нормалануы

Газтермиялық шашып жағудың негізгі әдістері қол жұмысы немесе машина арқылы жүзеге асады. Даналық уақытты келесі формулла бойынша анықтайды

$$T_{ш} = (T_o + T_{б1} + T_{б2} + T_{в3}) * 1 + 0,01(a_{об} + a_{отл}) +, \quad (32.22)$$

мұндағы $T_{б1}$ — шашып жағу алдындағы бөлшек бетін тексеру және сүрту жұмыстарымен байланысты қосымша уақыт; $T_{б2}$ — шашып жағу алдында еріткіш арқылы бөлшек бетін майсыздандыруға қатысты қосымша уақыт; $T_{в3}$ — бөлшекті шешуге, ауыстыру мен орнатуға байланысты қосымша уақыт.

Негізгі уақыт:

материалды механикаландырылған шашып жағу кезінде

$$T_o = [6nd(L + y)hiy]/(10^5 qK_n), \quad (32.23)$$

мұнда d — шашып жағылатын беттің диаметрі, мм; L — шашып жағылатын беттің ұзындығы, мм; y — металдандырғыштың асқынөтуі (0,8 мм кезінде $L = 50$ мм; 0,4 мм кезінде $L = 50...100$; 0,3 мм кезінде $L = 100...200$; 0,2 мм кезінде $L = 200$ мм және астам), мм; h —шашып жағылған қабаттың қалыңдығы ($d < 50$ мм кезінде $h = 1,2... 1,3$ мм, $d = 50...100$ мм кезінде $h = 1,4... 1,7$ мм, $d > 100$ мм кезінде $h = 1,8...2,7$ мм), мм; y — шашып жағылған металдың тығыздығы, г/см³; i — өту саны (шашып жағылған қабаттың қалыңдығымен және бөлшек бетінің 80...90°C-тан аспай қыздырылуымен анықталады); q — металдандырғыштың өнімділігі, кг/сағ; K_n —шашып жағылған беттің диаметріне тәуелді шашып жаққыш коэффициенті; материалды қолмен шашып жағу кезінде:

$$T_o = (7,2F\eta_{iy})/(10^5 q K_i), \quad (32.24)$$

мұндағы F – шашып жағылатын беттің ауданы, см^2 ;

синтетикалық материалдарды қолдан шашып жағу кезінде

$$T_o = 0,0035 F. \quad (32.25)$$

Гальваникалық жұмыстарды нормалауға кейбір ерекшеліктер тән. Негізгі уақыт деп қаптамаларды жанату уақытын, сонымен қатар бөлшекті өңдеу кезіндегі дайындау мен қортындылау уақытын айтады. Қаптаманы жанатуға кететін негізгі уақытты келесі формула бойынша анықтайды:

$$T_o = (1000 \eta_{\text{УУ}} / (D_{\text{к}} C_{\text{п}}), \quad (32.26)$$

мұнда η - жабынды қабатының қалыңдығы, мм; γ – шөгіндірілетін металдың тығыздығы, г/см^3 ($\text{Fe}^{2+} + \gamma = 7,8$; $\text{Ni}^{2+} + \gamma = 8,8$; $\text{Cr}^{6+} + \gamma = 6,9$; $\text{Zn}^{2+} + \gamma = 7,13$); $D_{\text{к}}$ — катодты тоқтың тығыздығы, А/дм^2 ; C — металдың электрохимиялық эквиваленті, г/А-ч ($\text{Fe}^{2+} + C = 1,042$; $\text{Ni}^{2+} + C = 1,095$; $\text{Cr}^{6+} + C = 0,324$; $\text{Zn}^{2+} + C = 1,22$); p — металдың ток бойымен шығуы, %.

Қаптаманы жағуға кететін негізгі уақытты келесі формулалар бойынша анықтауға болады:

темірлеу	$T_o \ll (100h)/D_{\text{к}};$	(32.27)

кезінде » никельдеу	$T_o \ll (0, \text{Ш})/D_{\text{к}};$	(32.28)

» хромдау	$T_o \ll (1^{\wedge})/D_{\text{к}};$	(32.29)

» мырыштау	$T_o = (0,065h)/D,$	(32.30)

Ал даярлау және қорытындылау операцияларына уақытты технологиялық үрдіс немесе нұсқаулық картасынан таңдайды.

Аспалы бөлшектерді ваннаға салу мен шығаруға, ваннадан ваннаға жұмысшылардың аспалы бөлшектермен ауысуларына және т.б. жұмыстарға кеткен уақытты қосалқы уақытқа жатқызамыз. Даярлау мен қорытындылау жұмыстарның жасалуына кететін қосалқы және оперативті уақыт - толтырылатын және толтырылмайтын болып екіге бөлінеді.

Толтырылмайтын уақыт – бұл негізгі ваннаға қатысы бар операциялардың орындалуына жұмсалатын оперативті уақыт (қаптама жағу) және де негізгі ванна кезінде орындалмайтын операциялар (өңдеу мен активтеу, кезектегі шаю, бөлшектерді негізгі ваннаға жүктеу мен одан шығару, тоқсыз ұстау, режимнен шығу және жағудан кейінгі жуу). Негізгі операцияларға тікелей қатысы жоқ көптеген операцияларды (бөлшектерді монтаждау мен демонтаждау, оларды оқшаулау, майсыздандыру, бейтараптандыру және шаю) негізгі ванна жұмыстары кезінде жұмысшылар орындайды. Оларды орындауға жұмсалған уақыт *оперативті толтырылатын уақыт* деп аталады.

Жөндеу өндірісінің шарттарына сәйкес бір немесе бірнеше жұмысшылар технологиялық процесс операцияларын бірлесіп орындайды, сондықтан уақыт нормасын әрбір операцияға емес, бүкіл технологиялық процесс операциясына тұтастай бекітеді.

Қаптаманы жалату операциясына қатысты даярлау мен қорытындылау операциялары шартты қосалқы болып табылады, ал оларға жұмсалған уақыт – қосалқы уақыт болып есептеледі ($T_{вп}$ - толтырылатын және $T_{вн}$ - толтырылмайтын).

Бір бөлшекке келетін негізгі және қосалқы толтырылмалы уақыттың уақыт нормасы келесі формулла бойынша анықталады:

$$T_o > T_{вп} \text{ болғанда } T = (T_o + T_{вн})K_{цд}/(D, ПдПн); \quad (32.31)$$

$$T_o < T_{вп} \text{ болғанда } T = (T_{вп} + T_{вн})K_{пд}/(A ПдПн), \quad (32.32)$$

мұндағы $T_{вп}$ мен $T_{вн}$ – қосалқы толтырылатын және толтырылымсыз уақыт, мин; $K_{ш}$ – қосымша және даярлау-қорытындылау уақытын есептейтін коэффициент (суық электролиттер үшін $K_{вд} = 1,10... 1,15$, ыстық электролиттер үшін — $K_{дд} = 1,15... 1,25$); N — бір жұмысшының немесе жұмысшылар бригадасының қызмет көрсетуімен болатын аттас ванналардың

негізгі саны, p_d — негізгі ваннаға бір уақытта салынатын бөлшектер саны, K — жұмыс ауысымының басы мен соңында жұмсалған уақытты есептейтін жұмсалатын ванналар коэффициенті (бір ауысымды жұмыс кезінде = 0,8...0,9; екі немесе үш ауысымды жұмыс және ауысымнан ауысымға жабдықтарды жұмыс істеу жағдайында тапсыру кезінде $p_n = 0,93... 0,95$ болады).

4. Гальваникалық жұмыстарды нормалау

Гальваникалық жұмыстарды нормалауға кейбір ерекшеліктер тән. Негізгі уақыт деп қаптамаларды жанату уақытын, сонымен қатар бөлшекті өңдеу кезіндегі дайындау мен қортындылау уақытын айтады. Қаптаманы жанатуға кететін негізгі уақытты келесі формула бойынша анықтайды:

$$T_o = (1000 \text{ hYU}) / (D_c C_p), \quad (32.26)$$

мұнда h - жабынды қабатының қалыңдығы, мм; y — шөгіндірілетін металдың тығыздығы, г/см³ ($Fe^{2+} + y = 7,8$; $Ni^{2+} + y = 8,8$; $Cr^{6*} + y = 6,9$; $Zn^{2+} + y = 7,13$); D_k — катодты тоқтың тығыздығы, А/дм²; C — металдың электрохимиялық эквиваленті, г/А-ч ($Fe^{2+} + C = 1,042$; $Ni^{2+} + C = 1,095$; $Cr^{6+} + C = 0,324$; $Zn^{2+} + C = 1,22$); p — металдың ток бойымен шығуы, %.

Қаптаманы жағуға кететін негізгі уақытты келесі формулалар бойынша анықтауға болады:

темірлеу	$T_o \ll (100h) / D_k;$	(32.27)

кезінде » никельдеу	$T_o \ll (0, \text{ш}) / D;$	(32.28)

» хромдау	$T_o \ll (1^{\wedge}) / D_k;$	(32.29)

» мырыштау	$T_o = (0,065h) / D,$	(32.30)

Ал даярлау және қорытындылау операцияларына уақытты технологиялық үрдіс немесе нұсқаулық картасынан таңдайды.

Аспалы бөлшектерді ваннаға салу мен шығаруға, ваннадан ваннаға жұмысшылардың аспалы бөлшектермен ауысуларына және т.б. жұмыстарға кеткен уақытты қосалқы уақытқа жатқызамыз. Даярлау мен қорытындылау жұмыстарның жасалуына кететін қосалқы және оперативті уақыт - толтырылатын және толтырылмайтын болып екіге бөлінеді.

Толтырылмайтын уақыт – бұл негізгі ваннаға қатысы бар операциялардың орындалуына жұмсалатын оперативті уақыт (қаптама жағу) және де негізгі ванна кезінде орындалмайтын операциялар (өңдеу мен активтеу, кезектегі шаю, бөлшектерді негізгі ваннаға жүктеу мен одан шығару, тоқсыз ұстау, режимнен шығу және жағудан кейінгі жуу). Негізгі операцияларға тікелей қатысы жоқ көптеген операцияларды (бөлшектерді монтаждау мен демонтаждау, оларды оқшаулау, майсыздандыру, бейтараптандыру және шаю) негізгі ванна жұмыстары кезінде жұмысшылар орындайды. Оларды орындауға жұмсалған уақыт *оперативті толтырылатын уақыт* деп аталады.

Жөндеу өндірісінің шарттарына сәйкес бір немесе бірнеше жұмысшылар технологиялық процесс операцияларын бірлесіп орындайды, сондықтан уақыт нормасын әрбір операцияға емес, бүкіл технологиялық процесс операциясына тұтастай бекітеді.

Қаптаманы жалату операциясына қатысты даярлау мен қорытындылау операциялары шартты қосалқы болып табылады, ал оларға жұмсалған уақыт – қосалқы уақыт болып есептеледі ($T_{вп}$ - толтырылатын және $T_{вн}$ - толтырылмайтын).

Бір бөлшекке келетін негізгі және қосалқы толтырылмалы уақыттың уақыт нормасы келесі формулла бойынша анықталады:

$$T_o > T_{вп} \text{ болғанда } T = (T_o + T_{вн})K_{цд}/(D, ПдПн); \quad (32.31)$$

$$T_o < T_{вп} \text{ болғанда } T = (T_{вп} + T_{вн})K_{пд}/(A_{пдПн}), \quad (32.32)$$

мұндағы $T_{вп}$ мен $T_{вн}$ – қосалқы толтырылатын және толтырылымсыз уақыт, мин; $K_{ш}$ – қосымша және даярлау-қорытындылау уақытын есептейтін коэффициент (суық электролиттер үшін $K_{вд} = 1,10... 1,15$, ыстық электролиттер үшін — $K_{дд} = 1,15... 1,25$); N — бір жұмысшының немесе жұмысшылар бригадасының қызмет көрсетуімен болатын аттас ванналардың

негізгі саны, p_d — негізгі ваннаға бір уақытта салынатын бөлшектер саны, K — жұмыс ауысымының басы мен соңында жұмсалған уақытты есептейтін жұмсалатын ванналар коэффициенті (бір ауысымды жұмыс кезінде = 0,8...0,9; екі немесе үш ауысымды жұмыс және ауысымнан ауысымға жабдықтарды жұмыс істеу жағдайында тапсыру кезінде $p_{и} = 0,93... 0,95$ болады).

1. Полимер материалдарының қолданылуымен байланысты жұмыстарды нормалау

Жеке уақыт жұмыс ықпалының көлеміне байланысты болады және мына формуламен анықталады:

$$T_{ш} = (T_{оп} + T_{в}) * 1 + 0,01(a_{ом} + a_{отл}) +, \quad (32.33)$$

мұндағы $T_{оп}$ — жөндеу ықпалының орындалуына қатысты оперативті уақыт, мин; $T_{в}$ — бөлшекті ауыстыру мен шешуге және орнатуға кететін уақыт.

Жарықтарды қалпына келтіру кезінде:

$$T_{оп} = T_{оп1} + T_{оп2} + 10^{-3} / LY(T_{оп3} G_i + T_{оп4} / \&2) + T_{ш5} + T_{ш6}, \quad (32.34)$$

мұндағы $T_{оп1}$ — жарықтарды дайындауға кеткен оперативті уақыт (саңылауларды бұрғылау, қажатас арқылы тазарту мен кесу жарықтың ұзындығына қатысты анықталады; $L < 25$ мм $T_{оп1} = 7,5$ мин; $L = 25...40$ мм $T_{оп1} = 9,0$ мин; $L = 40...65$ мм $T_{оп1} = 13,5$ мин; $L = 65...100$ мм $T_{оп1} = 18,0$ мин; $L = 100... 160$ мм $T_{оп1} = 27,0$ мин), мин; $T_{оп2}$ — жарықты және оның айналасындағы бетті майсыздандыруға кеткен уақыт (беткейдің ауданына қатысты бекітіледі, мысалы $F < 10$ см² $T_{оп2} = 0,2$ мин, $F = 800...1000$ см² $T_{оп2} = 2,0$ мин), мин; L — жарықтың ұзындығы, мм; f — көлденең қима тігісінің ауданы (жарықтағы білікше композициясына), мм²; y — композиция тығыздығы (1:1 массалық қатынасындағы эпексидті шайыр мен темір ұнтағы композициясы үшін $y = 4,5$, ал 1:0 массалық қатынасындағы эпексидті шайыр мен алюминий ұнтағы үшін $2y = 1,4$ теңдеуі қолданылады), г/см³; $T_{оп3}$ — G_i массалы композициясын

дайындауға кеткен бастапқы уақыт (1 кг-ға — 8,1 мин; 1-ден 3 кг-ға дейін — 13,0 мин); $T_{оп4}$ — жұмыс орнындағы G_2 массалы композиция дозасының соңғы дайындық уақыты, сонымен қатар өлшеу, қатайтқышты енгізу және араластыру ($G_2 < 50$ $T_{оп4} = 5,4$ мин; $G_2 = 50 \dots 100$ $T_{оп4} = 5,5$ мин; $G_2 = 100 \dots 150$ $T_{оп4} = 6,5$ мин; $G_2 = 150 \dots 200$ $T_{оп4} = 8,0$ мин), мин; $T_{оп5}$ — композицияны жарыққа жағу мен нығыздау ($L < 25$ мм $T_{оп5} = 0,2$ мин; $L = 25 \dots 90$ мм $T_{оп5} = 0,45$ мин; $L = 90 \dots 150$ мм $T_{оп5} = 0,55$ мин; $L = 150 \dots 250$ мм $T_{оп5} = 0,80$ мин), мин; $T_{оп6}$ — роликпен домалату арқылы шыныматадан қаптама салу уақыты (қаптаманың ауданына қатысты бекітіледі, мысалы $F = 125$ см² $T_{оп6} = 5,4$ мин, ал $F = 410$ см² $T_{оп6} = 1,2$ мин), мин.

Егер жұмыс қолайсыз жағдайда орындалса, $T_{оп5}$ мағынасы 1,3, ал $T_{оп6}$ — 1,4 коэффициентіне көбейтіледі.

VII БӨЛІМ. АВТОКӨЛІК ЖӨНДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ ЖОБАЛАНУЫ

33-ТАРАУ. АВТОКӨЛІК ЖӨНДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫН ЖОБАЛАУДЫҢ САТЫЛАРЫ МЕН КЕЗЕҢДЕРІ

АЖК-ні жобалау тәртібі. Кәсіпорын жобасының құрамы мен жобалану жүйелілігі «Ғимарат пен кәсіпорын құрылыстарын салуға қатысты жобалық құжаттама құрамымен, әзірлеу, келісім жасау және бекіту нұсқаулықтарымен» регламенттелген (СНИП 1-01-95). Ол 1995 жылдың 1 маусымынан бастап қолданысқа енгізілді. Құрылыс объектілерін жобалауды ережеге сәйкес, конкурстық негізде осы қызмет түрін жасауға құқылы болған заңды және жеке тұлғалар жүзеге асырады. Жобалау тапсырыс беруші мен жобалаушы арасында орнатылған клісімшарт негізінде жүргізіледі.

Жобалық құжаттаманы әзірлеу меншік нысаны мен қаржыландыру көзінің болуына қарамастан жергілікті өзін-өзі басқару органының (әкімшіліктің) құрылыс нысаны үшін алдын ала бекітілген жер учаскесі жайындағы шешімінсіз жүзеге аспайды.

Нысана құрылысына жобалық құжаттаманы әзірлеу ережеге сәйкес кәсіпорын мен ғимарат құрылыстары инвестициясының тапсырыс берушісінің бекітілген дайындамасы негізінде жүзеге асады.

Жобалаудағы тапсырыстың құрамы мен мазмұны. Жобалауға арналған тапсырысты жобаның тапсырыс берушісі жобалаушының қатысуымен өңдейді. Жобалаудағы тапсырыста жобаланатын кәсіпорынның атауы мен орналасқан орны; жобалауға арналған негіздеме; құрылыс түрі (жаңа, қайта қалпына келтіру немесе кеңейту); жобалаудың сатылылығы; жобаның конкурстық және нұсқаулықтың әзірленуіне қатысты талаптар; құрылыстың айрықша шарттары; нысанның техникалық-экономикалық негізгі шарттары; қуаттылық, өнімділік, өндірістік бағдарламалары; өнімнің сапасына, бәсекеге жарамдылығы мен экологиялық параметріне қойылатын шарттар; кәсіпорынның жұмыс тәртібі мен технология шарттары; архитектура-құрылыстық, ауқымды-жоспарлық және конструктивті шешімдерге қойылатын шарттар; кезекті бөлу мен кешенді іске қосу қажеттіліктері, кәсіпорын дамуының болашағы; табиғатты қорғау шарасы мен іс-шараларын әзірлеудің талаптары және шарттары; режим талаптары; еңбек гигиенасы мен қауіпсіздігі; өндірісті ассимиляциялаудың талаптары; төтенше жағдайларды ескерту жөніндегі инженерлік-техникалық шараларды әзірлеуге қатысты талаптар; тәжірибелік-құрастыру және ғылыми-зерттеу

жұмыстарының орындалу талаптары; таныстыратын материалдың құрамы көрсетіледі.

Тапсырыс беруші жобалау мекемесіне жобалау тапсырмаларымен қатар келесі жоба алды материалдарды ұсынады: нысан құрылысына бөлінетін инвестиция негізін; алдын ала келісілген нысанды орнату аймағы жөніндегі жергілікті атқару органының шешімін; құрылысқа қажетті жер телімін таңдау актісін; архитектуралық-жобалық тапсырманы; жобаланған нысананы жабдықтау көзін, инженерлік желі мен технологиялық шарттарды; нысан құрылысына қатысты шешімнің қоғам талқылаған жұмыстарының мәліметтерін; жабдықтау жөніндегі бастапқы деректерді, оның ішінде жекеше дайындауды қоса отырып; жабдықтау мен технологиялық процестерге қатысты ғылыми-зерттеу және тәжірибелік-құрылымдық жұмыстардың орындалуына қажет деректерден; жергілікті әкімшілік органдарының ғимарат пен құрылыстарды бұзу және өтемақы төлеу сипатына байланысты шешімінен алынған мәліметтер; мүлікті түгелдеу мәліметтері мен бағалау актілерін; жергілікті әкімшілік пен мемлекеттік бақылау органдарынан алынған мәліметтер, сонымен қатар әлеуметтік-экономикалық табиғат жағдайы мен қоршаған орта халінің сипаттамасын; табиғатты қорғау органдарының талабына сәйкес құрылыс аймағының санитарлық-эпидемиологиялық жағдайы жөніндегі деректерді; ластану көзінің болуы жөніндегі әрекеттерді; инженерлік сынақ пен зерттеу мәліметтері, жерасты және жерүсті желісі мен коммуникациясы, құрылыс пен ғимарат салынатын аумақтың өлшеу сызбасын; кәсіпорын өнімінің техникалық сипатын және сызбасын; құрылысқа қатысты тендірлік құжаттаманы дайындау тапсырмасын (қажет болған жағдайда); қызметтегі өндірісті тексеру жұмыстарын қорытындылауға байланысты мәліметтер мен тұжырымдар, құрылыс пен ғимарат құрылымы, қызметтегі цех және учаске жабдықтарының сипаты мен олардың жағдайы жөніндегі мағлұматтардың технологиялық жобалануы, жұмыс орнындағы еңбек жағдайы жөніндегі деректерді; уақытша құрылыс пен ғимараттарды, көтеріп-тасымалдағыш машинасы мен механизмдерін, құрылыс материалдарын жинау орындарын және басқа да материалдарды (қажет болған жағдайда) орналастыру шарттарын.

Жұмыс істеп тұрған кәсіпорынды қайта құру кезінде жобаалды мәліметтер құрамына негізгі жоспар, құрылыс және ғимараттардың жоспары мен қималары, техникалық жағдайы жөніндегі деректер, кәсіпорынның өндірістік қызметі мен құрал-саймандармен жабдықталуына қажетті мағлұматтар жатады.

Жобалаудың сатылары. Кәсіпорын бір немесе екі сатылы болып жобаланады. Ірі өнеркәсіп кешенін жобалауда және де жаңа, игерілмеген технологияларды, өнімділігі жоғарғы жаңа технологиялық жабдықтарды қолдану мен айрықша күрделі құрылыс жағдайында жобалаудың екі сатысы, алдымен, жобаны, содан соң жұмыс құжаттамасын дайындау орындалады. Жұмыс құжаттамасы кәсіпорынның құрылысына қажетті графикалық смета мен мәліметтерден құралады және бұлар тапсырыс берушінің жобаны бекітуінен кейін дайындалады.

Егер кәсіпорынды жобалау кезінде типтік және қайта қолданылатын экономикалық шешімдер пайдаланылса, онда жобалауды жұмыс жобасы дайындалатын, жобалаудың бір сатысына алып келеді. Бір сатылы жобалауда барлық құжаттамалар бір мезетте бекітіледі, сол себепті қабылданған шешімдердің келісімдері жұмыс тәртібінде орындалады. Мұнда жобаны дайындау мерзімі екі сатылы жобалауға қарағанда анағұрлым қысқа болады.

Жобалаудың сатылылығы қатаң регламенттелмейді және жобаланған ғимаратта көрсетіледі.

Өндірістік тағайындалған кәсіпорын, ғимарат пен құрылыстардың салыну жоспары келесі бөлімдерден тұрады: негізгі жоспар және көлік; технологиялық шешімдер; инженерлік жабдықтар, желі мен жүйелер; құрылысты ұйымдастыру; қоршаған ортаны қорғаудағы инженер-техникалық азаматтық қорғаныс шаралары; төтенше жағдайларды ескерту шаралары; металық құжаттама; инвестиция тиімділігі.

Жоба бекітілгеннен соң тапсырыс беруші тиісті билік органдарына алдын ала келісілген жер аумағын алу және оны құрылыс нысанының салынуына беру жөніндегі өтінішхатымен жүгінеді.

34-ТАРАУ. ЖӨНДЕУ КӘСІПОРЫНДАРЫНДАРЫНЫҢ НЕГІЗГІ ЦЕХТАРЫ МЕН УЧАСКЕЛЕРІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ЕСЕБІ

1. Жөндеу кәсіпорнының өндірістік құрамы

Жөндеу кәсіпорнының құрамына негізгі және қосалқы өндіріс, транспорт, қойма шаруашылығы, зертханалар мен зауыт басқармасы кіреді.

Негізгі өндіріс технологиялық жөндеу үдерістері мен дайын өнімді шығарумен тікелей айналысатын цехтарды, өндіріс учаскелерін қамтиды.

Қосалқы өндіріске аспап шаруашылығы мен басты механик бөлімі (БМБ) кіреді. Оның міндетіне жабдықтарды, ғимарат, құрылыс пен инженерлік желілерді жөндеу және қызмет көрсету, құрал-саймандарды қайрау мен жөндеу, құрылғыларды дайындау және тағы да басқа жұмыстар жатады.

Қойма шаруашылығы жөндеу қорын, дайын өнімді, қосалқы бөлшектерді, материалдарды, химиялық заттектерді, металдарды, лак-бояу мен жанар-жағармай материалдарын қамтитын, сығымдалған газ, ескі-құсқыларды сақтайтын және өндіріс мамандандырылуына қатысты қоймалардан тұрады.

Транспорт жөндеу өндірісінде сыртқы және зауытшілік болып бөлінеді. Сыртқы тасымалдауды орындау мен ұйымдастыру үшін зауыт басқармасы құрамында тасымалдау бөлімі құрылады. Зауытшілік тасымалдауға жөндеу мен сақтау аумақтары және электр көлігінің аккумуляторын зарядтау кіреді.

Зертханалар жөндеу кәсіпорнында орталық және сенімділікті өлшеуіш болып жіктеледі. Орталық зертханаға химиялық, металграфикалық және фотографикалық бөлімдер енгізілген.

Зауытты басқару құрамы мен міндеті кәсіпорынның көлемі және мамандандырылуына қатысты анықталатын, лауазымды тұлғалар мен бөлімдерден тұрады.

Негізгі және қосалқы өндіріс цехсыз және цехты құрылымдар бойынша ұйымдастырылады. Өндірістік бөлімшелерді шеберлер басқарады. Цехсыз құрылымда негізгі өндірістің бөлімше шеберлері тікелей бас инженерге, ал қосалқы өндіріс – бас механикке бағынады. Цехсыз құрылым жұмыскерлер саны 500 адам болатындай жөндеу кәсіпорындары үшін ұсынылады. Цехсыз құрылымда өндіріс аумақтары цехтарға бірігеді, ал бөлімше шеберлері цех бастығына бағынады. Ережеге сәйкес, цехта кемі 125 адам жұмыс істеуі керек.

Цехтық құрылымдық жөндеу өнеркәсібіне негізгі өндірістің келесі құрамы тән:

Бөлшектеу-жуу цехына сыртқы жуу мен қабылдау, бөлшектеу-жуу, бөлшектер мен кіруді қадағалау ақауларын табу, ал ірі жөндеу өндірістеріне – орталықтандырылған ерітіндіні әзірлеу мен тазарту бөлімшелері енеді.

Құрастыру цехына бөлшектерді жинақтау және кәсіпорынның түріне байланысты басқа да бөлімшелер кіреді:

Қозғалтқышты жөндеу кәсіпорнындарында – базалық және негізгі бөлшектерді қалпына келтіру, қозғалтқыштарды құрастыру бөлімшелері, сынау, қозғалтқышты толық жабдықтау мен жетілдіру, қуат беру құрылғыларын жөндеу, электр жабдықтарын жөндеу және қозғалтқыштарды бояу бөлімшелері; басқа да агрегаттарды жөндеу кәсіпорындарына агрегаттың базалық және негізгі бөлшектерін қалпына келтіру, агрегаттарды құрастыру, гидро жүйе аспаптарын жөндеу, агрегат пен тізілімдерді бояу бөлімшелері кіреді;

Толық кешенді автокөлік және автобус жөндеу кәсіпорнына рамаларды жөндеу, электр құралдарын жөндеу, автомобиль (автобус) құрастыру, автомобильдерді (автобустарды) қалыпты күйіне келтіру мен сынау, дөңгелек жөндеу және аккумуляторлық бөлімшелері кіреді. Егер соңғы кәсіпорын кооперациялау бойынша жөнделген агрегат ала алмаса, онда құрастыру цехының құрамына қозғалтқыштарды құрастыру мен жөндеу, толық жабдықталған қозғалтқышты сынау, қуат беру құрылғыларын және агрегаттарды жөндеу мен құрастыру бөлімшелері енеді.

Шанақтарды жөндеу цехы (кабиналар мен тіреуіштерді) толық кешенді автокөліктерді жөндеу кәсіпорнында құрастырылады және оған келесі бөлімшелер енеді: жапсырмалық, бояғыш, ағаш өңдеу, платформа жөндеу мен құрастыру (кішкене бағдарлама кезінде соңғы екі бөлімше ағаш өңдейтін бір бөлімшеге бірігеді), сонымен қатар кабиналар мен тіреуіштерді (жүк көліктерін жөндеу кезінде) және шанақтарды жөндеу бөлімшелері, қаңылтырлау-дайындау, арматуралық шанақтарды құрастыру бөлімшелері (автобустар мен жеңіл көліктерді жөндеу кезінде).

Бөлшектерді дайындау мен қалпына келтіру цехы: слесарьлық-механикалық, дәнекерлеу-еріту, полимерлік, Гальваникалық, темір ұсталық (темір ұсталық-рессорлы), мыстау (мыстау-радиаторлық) және термиялық (кішкене бағдарлама кезінде соңғы үш бөлімше жылулық бөлімшесіне бірігеді) секілді бөлімшелерден тұрады.

Қосалқы өндіріс – бұл жөндеу-механикалық, электржөндеу (кішігірім бағдарлама кезінде олар біртұтас жөндеу-механикалық бөлімшесіне бірігеді) және жөндеу-құрылыстық бөлімшелерінен тұратын аспап шаруашылығы мен басты механика бөлімі (БМБ).

2. Кәсіпорынның мерзімдік жұмыс тәртібі мен жылдық қоры

Кәсіпорынның жұмыс тәртібі жылдық жұмыс күндері санымен, тәуліктегі ауысым санымен және жұмыс апталығы мен ауысымының ұзақтығымен анықталады. Ауысым санынан басқа бүкіл жұмысты құраушы тәртіп еңбек заңнамасында бекіткен. Аптасына бес күндік жұмыс кезінде жылдық жұмыс күнінің саны - 253, ал жұмыс ауысымының ұзақтығы – 8 сағат.

Жөндеу кәсіпорындары үшін екі ауысымды жұмыс тәртібі ұсынылады. Оның ішінде үздік технологиялық процестерден (гальваникалық, термиялық) тұратын бөлімшелерге үш ауысымды жұмыс тәртібін енгізген жөн. Егер қосымша жабдықтар мен алаңдарды қажет етпесе, аздаған жұмысшылар саны бар бөлімшелерге бір ауысымдық жұмыс тәртібін пайдаланған дұрыс.

Жұмысшының, жабдықтардың және жұмыс орнының мерзімдік жылдық қоры деп бір жыл ішінде жұмысшы жеке жабдық пен жұмыс орнында істей алатын сағат санын айтамыз. Мерзімнің жылдық қоры көрсетілген және нақты болып екіге бөлінеді.

Көрсетілген мерзімнің жылдық қоры нақты мерзім қорын анықтауға негіз болады және жұмыс уақытының жоғалуынсыз анықталады. Өндірістегі көрсетілген мерзімнің жылдық қоры қолайлы еңбек жағдайында 2020 сағатты құрайды.

Жабдықтаудың тиімді (есеп айрысу) мерзімдік жылдық қоры,сағ.

Жабдықтар	Ауысым саны		
	1	2	3
Механикаландырылмаған жуу-тазалау, бөлшектеу-құрастыру және жөндеу	2050	4080	6085
Металкесетін, ағаш өңдейтін, дайындау және трансформаторлық дәнекерлеу	2040	4055	6050
Механикаландырылған жуу-тазалау, бөлшектеу-құрастыру,жөндеу, бақылау-өлшеу, бояу, кептіру және Гальваникалық	2030	4015	5960
Жартылай автоматтандырылған бөлшектеу-құрастыру, сынау нәтижесін автоматты тіркейтін сынау, термиялық	2000	3975	5840
Дәнекерлеу-еріту (трансформаторлардан басқа)	1965	3910	5775
Кешенді механикаландырылған бөлшектерді бояу, Гальваникалық, жуу-тазалау, бөлшектеу, құрастыру	1945	3810	5590

Жұмыскердің нақты (тиімді) мерзімдік жылдық қоры қолайлы еңбек жағдайымен бірге 1776 сағатты құрайды. Жабдықтаудың тиімді (есеп айрысу) мерзімдік жылдық қоры 34.1-кестеде көрсетілген.

3. Жөндеу кәсіпорындарындағы жылдық жұмыс көлемін есептеу тәсілдері

Жылдық жұмыс көлемі – бұл жылдық өндірістік бағдарламаны орындаудағы жалпы еңбек сыйымдылығы. Өндіріс бөлімшелерінің жылдық жұмыс көлемі (T_r) формула бойынша анықталады

$$T_r = \sum_{i=1}^m L_i N_i, \quad (34.1)$$

$i=1$

мұнда T - i өнімінің жөндеу еңбек сыйымдылығы; N_i — i өнімінің жылдық өндірістік бағдарламасы.

Өнімді жөндеудегі жұмыстың еңбек сыйымдылығы нормаланған технология (технологиялық бағыт картасының деректері), ал олар болмаған жағдайда ұлғайтылған көрсеткіш бойынша анықталады.

Өндіріс бөлімшесіндегі жұмыстың еңбек сыйымдылығы бөлімшеде орындалатын маршрут карталары болған жағдайда, бүкіл технологиялық операциялардың еңбек сыйымдылығын жинақтау бойынша жүзеге асады. Бағыт карталары болмаған жағдайда жұмыстың еңбек сыйымдылығын дайын өнім үшін нормативті-анықтамалық деректер арқылы анықтайды және өндіріс бөлімшелеріне АЖК-нің жобалау тәжірибесі арқылы бекітілген пропорция есебімен бөледі.

Авто жөндеу өндірістерінде жобаланатын кәсіпорынның өндірістік шарттарын ескеретін эталонды шарттар мен олардың түзету коэффициенті үшін салыстырмалы техникалық-экономикалық көрсеткіштердің мазмұны дайындалады.

Ірілендірілген көрсеткіштерді есептеуде жөндеудің еңбек сыйымдылығы мен техникалық-экономикалық көрсеткіші формула бойынша анықталады

$$T = 4k_1k_2k_3k_4k_5, \quad (34.2)$$

мұнда 1_3 — эталонды шарттарға арналған еңбек сыйымдылығы, адам; $k_1... k_5$ — келтіру коэффициенті: жылдық өндірістік бағдарламаның (АЖК) (k_1) түрлері; автомобиль мен агрегаттардың үлгісі және түрленуі (k_2); кәсіпорында жөнделетін агрегат (автомобиль) үлгісінің мөлшері (k_3); кәсіпорын бағдарламасындағы толық кешенді автомобильдер мен кешенді агрегаттардың арақатынасы (тек қана толық кешенді автомобильдерді жөндейтін кәсіпорындар үшін) (k_4); қуатты агрегат пен басқа да агрегат кешендеріне кіретін агрегаттың күрделі жөндеу еңбек сыйымдылығының арақатынасы (k_5).

Эталондық шарттарға мыналар жатады.

Жылдық өндірістік бағдарлама, мың, бір..

Күрделі жөндеу:

толық кешенді жүк және жеңіл автокөлікті	3
жүк, жеңіл автомобильдері мен автобустарының күштік және басқа да негізгі агрегаттарын.....	20
кооперация арқылы алынатын, дайын кешенді агрегат базасындағы автобустарды	1

Агрегаттардың жылжымалы құрамының түрі мен үлгісі:

Жеңіл автокөліктер.....орта топтағы (ГАЗ-3110);
 Автобустар.....орта топтағы (ЛАЗ-695Н);
 Жүк автокөліктері..... жүк көтергіштігі орташа
 3-тен 5-ке дейін (ГАЗ-3307)

Жылдық бағдарламаның құрылымы — агрегаттар мен бір үлгілі автобустарды күрделі жөндеу жұмыстары, автокөліктерді күрделі жөндеу мөлшері мен тауарлық агрегат жиынтығының арақатынасы.

Этолонды шарттарға арналған еңбек сыйымдылығының күрделі жөндеу жұмыстары:

Толық жиынтықты көліктер үшін:

Жүк.....155
 Жеңіл 360
 Жүк автокөліктері мен автобустардың күштік агрегаттарын ..32
 Жүк автокөліктері мен автобустарға арналған басқа да
 Негізгі агрегаттарды.....16
 Дайын агрегат жиынтық базасындағы автобустарды 620
 Жеңіл автокөліктердің жиынтық агрегаттарын.....45

Жеңіл көліктер мен автобустардың күштік және басқа да негізгі агрегаттары, жеңіл автокөліктердің агрегат жиынтығы күрделі жөндеудің АЖК үшін жылдық өндірістік бағдарламаны қамтитын келтіру коэффициентін k_b құрайды:

Жылдық өндірістік бағдарлама					
мың. дана.....	10	20	30	40	60
k_i	1,18	1,00	0,93	0,91	0,88

Толық жиынтықты жүк және жеңіл автомобильдердің күрделі жөндеу жұмыстары АЖК үшін мағынасы келесідей:

Жылдық өндірістік бағдарлама				
мың. дана.....	3	5	7	10

k..... 1,0 0,88 0,8 0,79

Кооперация бойынша алынатын дайын жиынтық агрегат базасындағы автобустардың күрделі жөнделуі АЖК үшін коэффициент k_1 мағынасы төмендегідей:

Жылдық өндірістік бағдарлама

мың. дана..... 0,5 1 1,5 2

k 1,07 1,0 0,96 0,92

Жылжымалы құрам және агрегаттардың түрі мен үлгісін ескеретін келтіру коэффициентінің k_2 мағынасы 34.2-кестеде келтірілген.

Жеңіл автокөліктердің агрегат жиынтығының түрі мен үлгісін ескеретін келтіру коэффициентінің k_2 мағынасы келесілер:

Шағын топтағы автокөліктер (ВАЗ, АЗЛК) 0,9

орта топтағы (ГАЗ-3110 «Волга») 1,0

Кәсіпорындарда жөнделетін агрегат үлгілерінің (автокөліктердің) санын ескеретін коэффициент k_3 мағынасы АЖК бағдарламасының болуына байланысты бірегей қабылданады:

Агрегат пен автокөліктің бір үлгісі..... 1,0

Екі немесе одан да көп үлгілер 1,05

Толық жиынтықтық кәсіпорын бағдарламасы мен агрегат жиынтықтарының (тек қана толық жиынтықтық автокөліктерді жөндеу кәсіпорындары үшін) ара қатынасын ескеретін коэффициент k_4 мағынасы төмендегідей болады:

Арақатынас k_4

1 : 0.....1,03

1 : 1.....1,00

1 : 2.....0,97

Жылжымалы құрам мен агрегаттың түрлерін ескеретін келтіру
коэффициентінің k_2 мағынасы

Жылжымалы құрамның тобы	Үлгі-форма	Күрделі жөндеу кәсіпорны		
		Жүк автокөлікт ері мен автобустар -дың күштік агрегатта- рын	Жүк автокөлі ктері мен автобус- тардың басқа да негізгі агрегат- тарын	Дайын жиынтықты агрегаттар базасындағ ы толық жиынтықты жүк көліктері мен автобустар ды
Жүк автокөліктері жүк көтерулері:				
кіші 1-ден 3 т-ға	ГАЗ-52-04	0,9	1,0	0,9
орта 3-тен 5 т-ға	ГАЗ-3307	1,0	1,0	1,0
үлкен 5-тен 6 т-ға	ЗИЛ-431410	1,15	1,3	1,15
	ЗИЛ-433100	2,0	1,35	—
үлкен 6-дан 8 т-ға	МАЗ-5335	1,7	2,0	1,7
	КамАЗ-5320	2,1	3,5	1,9
аса үлкен 10-нан 16 т-ға	КрАЗ-250-010	2,1	3,3	2,0
аса кіші	РАФ-2203-01	0,9	0,6	0,4
кіші	КАвЗ-3270	1,0	1,0	0,6
	ПАЗ-3205	1,0	1,0	0,8
орта	ЛАЗ-695Н	1,15	1,25	1,0
	ЛАЗ-42021	2,1	1,35	1,1
үлкен	ЛиАЗ-677М	1,7	1,3	1,2
	ЛиАЗ-5256	2,5	1,35	1,3
	Икарус-260	2,4	1,3	1,37
аса үлкен	Икарус-280	2,4	1,55	1,9

Күштік және басқа да жиынтық агрегаттарына кіретін
агрегаттарды күрделі жөндеудің еңбек сыйымдылығының
арақатынасын орнататын коэффициент k_5 мағынасы 34.3-кестеде
көрсетілген.

Жеке өндіріс бөлімшелерінде орындалатын жекеленген i -н жұмыс түрлерінің жылдық көлемі формулла бойынша анықталады

$$T_j = \sum_{i=1}^n n_{ij} T_i \quad (34.3)$$

мұндағы n_{ij} —жөнделетін өнімнің жалпы еңбек сыйымдылығындағы j -н жұмыс түрінің үлесі, %. n_{ij} мағынасының

34.3-кесте

Күштік және басқа да жиынтық агрегаттарына кіретін агрегаттарды күрделі жөндеудің еңбек сыйымдылығының арақатынасын орнататын келтіру коэффициентінің k_5 мағынасы

Агрегаттардың аталуы	Жүк көлігінің жүк көтергіштігі						Жеңіл автомобильдер
	кіші		орта		үлкен		
	Дөңгелек формуласы						
	4x2	4x2	4x4	4x2	6x4	6x6	
1-ші жиынтықтық қозғалтқыш	0,55	0,575	0,45	0,555	0,46	0,415	0,56
Беріліс қорабы	0,1	0,1	0,1	0,1	0,08	0,075	0,07
Таратқыш қорабы			0,07		0,06	0,055	
Алдыңғы белдік жетекші емес	0,135	0,125	—	0,12	0,1	—	0,23
Артқы белдік	0,19	0,175	0,16	0,19	0,13	0,13	0,116
Орташа	—	—	—	—	0,13	0,13	—
Басқару рөлі	0,025	0,025	0,035	0,035	0,04	0,04	0,034

үлкендігі 34.4-кестеде көрсетілген.

4. Өндірістік бөлімшелердің жылдық жұмыс көлемін, өндірістік, қоймалық және қосалқы ғимараттардың ауданын есептеу

Бұл жобалық есептеулерді орындау үшін 34.5-кестеге сәйкес кесте құрылады. 34.1 бөлімінің сипаттамасына сәйкес, өндірістің түріне байланысты өндірістік, қоймалық және қосалқы бөлімшелердің құрамы анықталады.

Негізгі өндіріс бөлімшелеріндегі өндірістің жалпы жұмысшыларының саны бөлімшенің жылдық жұмыс қорын 1776 сағатты құрайтын жұмысшының нақты (тиімді) жылдық жұмыс қорына бөлінуімен белгіленеді. Негізгі өндірістің слесарьлық-механикалық бөлімшесіндегі өндірістік жұмысшылардың санынан аспап шаруашылығындағы жұмысшылардың жалпы саны 25%, ал ОГМ – 17%-ды құрайды. Өндірістің екі ауысымдық жұмыс тәртібінің бірінші ауысымында жұмыс істейтін жұмысшылардың саны жалпы жұмысшылар санының 50%-дан 60%-на дейін тең келеді.

34.4-кесте

АЖК өндіріс бөлімшелеріне еңбек сыйымдылығын үлестіру,%

Өндірістік бөлімшелер	Жөндеу бойынша кәсіпорындар			
	қозғалтқыштар		толық комплекті автомобильдер	
	дизельдік	карбюраторлы	жүк	жеңіл
Сыртқы жуу мен қабылдау	0,29	0,32	0,99	1,60
Бөлшектеу	7,22	7,05	9,51	7,00
Жуу	1,11	1,21	1,35	1,26
Кіруді қадағалау мен бөлшектің ақауын	1,53	1,67	1,79	0,88
Бөлшектерді	1,85	2,02	3,17	1,10
Қозғалтқыштың базалық және негізгі бөлшектерін қалпына	15,55	20,40		
Қозғалтқышты	21,75	24,59	—	—
Күштік агрегаттарды жөндеу мен	—	—	21,04	4,70
Қозғалтқыштарды толық жабдықтау мен	4,60	5,02	1,64	1,10

Қуат беру құрылғыларын	13,58	5,71	2,21	0,33
Электр жабдықтарын жөндеу	10,21	11,14	1,94	0,99
Агрегаттарды жөндеу мен құрастыру	—	—	5,19	3,00
Жақтауларды жөндеу	—	—	4,72	—
Автомобильді	—	—	5,25	7,20
Автомобильдерді қалыпты күйге келтіру	—	—	1,41	0,88
мен сынау	—	—	0,81	0,33
Дөңгелек жөндеу	—	—	1,53	3,70
Жапсырмалық	—	—	2,02	7,20
Бояғыш	0,09	0,11		

34.4-кестенің соңы

Өндірістік бөлімшелер	Жөндеу бойынша			
	қозғалтқыштарды		толық комплекті автомобильдерді	
	Дизельді	Карбюраторлы	Жүк	Жеңіл
Ағаш өңдейтін	—	—	0,75	—
Кабина мен	—	—	15,48	—
тіреуіштерді жөндеу	—	—	—	7,70
Шанақтарды жөндеу	—	—	—	15,20
Қаңылтырлау –	—	—	—	—
Арматуралық	—	—	—	2,97
Шанақтарды	—	—	—	11,70
Слесарьлық – механикалық	17,91	16,07	10,85	12,6
Дәнекерлеу – еріту	1,89	2,06	3,20	3,50
Термиялық	0,02	0,02	0,32	0,18
Темір ұсталық	0,12	0,13	1,54	0,99
Мыстау	0,87	0,94	1,73	0,44
Гальваникалық	0,88	0,93	0,74	1,40
Полимерлік	0,53	0,61	0,87	2,05

34.5-кесте

Өндірістік, қоймалық және қосалқы ғимараттардың ауданын есептеу кестесі (үлгі)

№ п/п	Өндірістік, қоймалық және қосалқы бөлімшелердің атаулары	Бөлімше жұмы- сының еңбек сыйым- дылығы ның үлесі, %	Жылды қ жұмыс көлемі, адам	Жұмысшыла р саны		Бір жұмысш ыға келетін меншікті аудан, м ² /адам.	Бөлімш е- лердің ауданы, м ²
				Бар - лығы	Оның ішінде 1- ауысы мды қосқан да		
1	2	3	4	5	6	7	8

Ұлғайтылған есептеулер бойынша негізгі және қосалқы өндірістердің (F_{y4}) өндіріс бөлімшелерінің ауданын мына формула бойынша анықтайды

$F_{y4}^f \cdot p, m$,

мұнда /р — өндірістегі жұмысшыға келетін меншікті аудан, $m^2/адам$.; x_p — үлкен ауысымдағы жұмысшылар, адам

Өндірістік бөлімшелер бойынша өндірістегі бір жұмыскерге келетін меншіктік ауданның үлкендігі, m^2 :

Сыртқы жуу мен қабылдау	30...35
Бөлшектеулер (толық комплекті машиналарды жөндеу кезінде)	20...30
Бөлшектеулер (агрегаттарды жөндеу кезінде).....	12...15
Жуу.....	25
Кіруді қадағалау мен бөлшектердің ақауын табу.....	15...17
Бөлшектерді жинақтау.....	15...18
Күштік агрегаттардың базалық және негізгі бөлшектерін қалпына келтіру.....	12...15
Күштік агрегаттарды құрастыру.....	13...15
Күштік агрегаттардың боялуы.....	30...40
Бөлшектерді толық жабдықтау мен сынау.....	25... 30
Қуат беру құрылғыларын жөндеу.....	12...14
Электр жабдықтарын жөндеу	10...12
Агрегаттардың базалық және негізгі бөлшектерін қалпына келтіру	11...13
Гидрожүйе мен пневмоаспаптарын жөндеу.....	12...14
Агрегат пен боялуы	25...35
Қаңқаларды ...жөндеу.....	20
Автомокөліктерді құрастыру (автобустарды)	25...30
Автомокөліктерді (автобустарды) реттеу және сынау	30...35
Шино монтажды	20
Аккумуляторлық.....	10...12
Жапсырмалы.....	10
Бояғыш (автокөліктер мен автобустарды жөндеу кезінде)...	40...50

Ағаш өңдейтін	20...25
Платформаларды жөнеу мен құрастыру	20...25
Кабина-қаңылтырлау	12...15
Шанақтарды жөндеу	25...30
Қаңылтырлау-дайындау	10...12
Арматуралық	12...14
Шанақтарды құрастыру	25...30
Слесарьлық-механикалық	10...12
Дәнекерлеу-еріту	15...20
Полимерлік	15...20
Гальваникалық	30...45
Темір ұсталық.....	24...26
Мыстау-радиаторлық	12...15
Термиялық	24...26
Аспап шаруашылығы	10...12
ОГМ-ның жөндеу-механикалық бөлімшелері.....	10...12

Негізгі және қосалқы өндірістердің өндірістік бөлімше ауданын қосындылау арқылы жалпы өндірістік ауданды анықтайды. Қоймалық ғимараттардың ауданы өндірістік ғимарат ауданының 25%-ын құрайды және өзара қойма арсында үлестіріледі, %

Қосалқы бөлшектерді	20
Жөндеуді тосатын бөлшектерді	7
Жинақтамалық.....	10
Металдарды.....	8
Ескі-құсқыларды	2
Жанар-жағармай материалдарын	3
Жіптер.....	8
Материалдарды	17
Орталық аспаптық (ЦИС).....	4
Жөндеуді тосатын бөлшектерді	15
Жөнделген агрегаттарды	6

Өндірістік корпустың есептік ауданына тек өндіріс корпусында орналасқан қоймалардың ауданы кіреді.

Қосымша (әкімшілік-тұрмыстық) ғимараттарды орналастырудың үш жолын бөліп қараймыз:

өндірістік корпустың аумағына орнатылған (200-ге тарта жұмысшылары бар кәсіпорындар үшін ұсынылады);

оның бір бөренесіне жайғастырылған (200-ден 500 адамға дейін);

жеке тұрған ғимараттарда (500-ден аса адам).

Қосымша ғимараттарды орналастыру кезінде есептік өндіріс ауданынан (негізгі және қосалқы кәсіпорындары бөлімшелерінің ауданынан) өндіріс корпусының аумағына тұрмыстық жайлардың ауданы 12%, ал әкімшілік - 5% шамасында қабылданады.

Өндіріс корпусында орналастырылатын өндірістік, қоймалық және қосалқы ғимараттардың жиынтықтық ауданы магистральді жолдар үшін бөлінетін ауданды ескере отырып, 10...15 %-ға көтеріледі.

35-ТАРАУ. ӨНДІРІС ПЕН ЖАБДЫҚТАРДЫ ОРНАЛАСТЫРУ

1. Автожөндеу кәсіпорынының негізгі жоспары

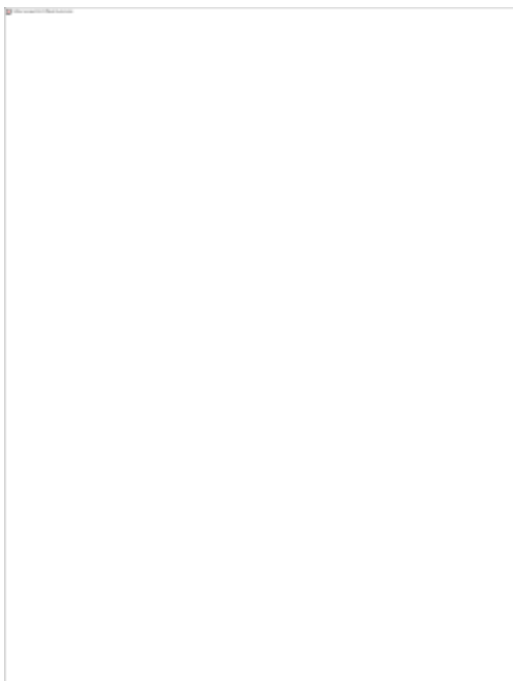
АЖК-нің негізгі жоспары (басжоспар) құрылыс салу аумағында (кәсіпорын территориясы) ғимараттар мен құрылыстардың, қоймалық алаңның, көлік жолдарының, жас көшеттер мен қоршаулардың және тағы да басқа нысандардың орналасуымен айқындалады.

Орналастырылатын нысанның тізімі мен көлемі негізгі жоспарды әзірлеуден алдын бекітілуі керек. Өндірістік корпусстардың саны мен қосалқы ғимараттардың (әкімшілік-тұрмыстық) орналасуын анықтау аса маңызды болып табылады.

Басты өндірістік корпуста тазалықты сақтау мақсатында бөлшектеу-жуу өндірісін бір ғимаратта, ал қалғандарын басқа ғимаратта орналастыру ұсынылған, бірақ цехтар мен басқа өндіріс орындарын бір ғимаратта орналастыру қарама-қарсы ұсыныстар болып табылады. Бұл ғимарат құрылысы мен инженерлік коммуникацияларды салудағы шығынды азайтуға мүмкіндік береді.

Кәсіпорын территориясы алдында сабақтас екі ауысымның 100 жұмысшысына ауданы 25 м² келетіндей, 10 көлік орны болатын жеңіл көлік тұрағын салу аумағы қарастырылады.

35.1-суретте толық комплекті жүк көлігі мен тауарлық агрегаттарды күрделі жөндеу жөніндегі кәсіпорынның негізгі жоспарының сұлбасы көрсетілген. Автокөліктерді қабылдау және өткізу аймағы кәсіпорын территориясына кіретін басты есікпен шектесіп тұрады. Бұл тапсырыс берушінің кәсіпорын корпусына кіру мүмкіндігін туғызбайды. Жөндеуге келген автокөліктер жөндеу қоры аумағына өздігінен жүргізілуі немесе буксир арқылы жеткізіледі.



Қалалық жол

35.1-сурет. Автожөндеу кәсіпорынының негізгі жоспарының сұлбасы:
1 — әкімшілік-тұрмыстық корпус; 2 — өндірістік корпус; 3 — су қоймасы; 4-10 — жанар-жағармай, құрылыс материалдары, ескі-құсқы, жөндеу қоры, ағаш материалы, метал және дайын өнімдерге арналған алаңдар мен қоймалар; 11 — автомобильдерді қабылдау және өткізуге арналған алаң; 12 — жеңіл автокөліктердің

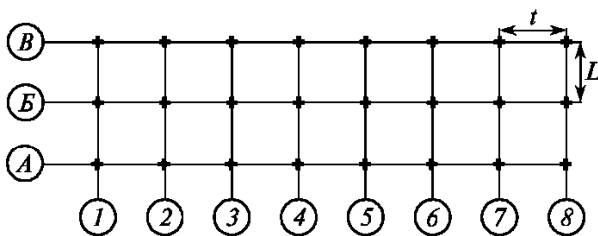
тұрағы

Қоймалық алаңдарға мосылық крандар қызмет көрсетеді. Автокөлікті жөндеу кезінде оның жүру қозғалысы бағдарлар арқылы берілген.

Ереже бойынша жөндеу кәсіпорындарының негізгі жоспарлары 1:500 масштабында орындалады.

1. Өндірістік корпусы құрастыру жоспары

Ережеге сәйкес АЖК-нің ғимаратын темірбетонды бағаналардан салуды жоспарлайды. Бағаналарды қатар орналастыру жоспарына байланысты анықталатын өсін бөлшектер өсі дейміз. Көлденең бағыттағы бөлшектер өсінің арасындағы қашықтықты ашық ара, ал бойлық қашықтықты – бағана қадамы деп атаймыз. Ашық ара L мен бағана қадамы t метрінде $L \times t$ деп көрсетілетін бағана торын құрастырады. Құрастыру жоспарындағы сызбада бөлшектер өсі, ғимараттың ұзынша бойлығында солдан оңға қарай сандармен, ал қысқа жағында – төменнен жоғарыға қарай орыс тілінің бас әріптерімен таңбаланады. (35.2-сурет)



35.2-сурет. Бөлшектер әсін таңбалау

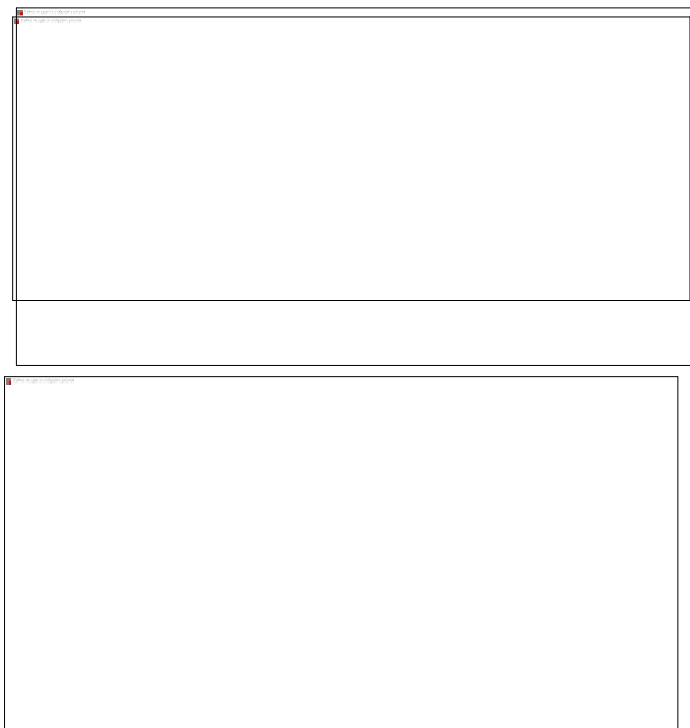
Құрастыру жоспарын әрбір жеке тұрған ғимарат үшін, ал көп қабатты ғимараттарды пайдаланған жағдайда әрбір қабат үшін дайындайды. Онда өндіріс бөлімшелерінің қоймалық пен әкімшілік-тұрмыстық аудандарының, желдету камерасының, трансформаторлық қосалқы станцияларының, жылу пункті мен көлденең және бойлық жолдардың орналасу тәртібі көрсетіледі. Бөлшектеу әсін таңбалаумен болатын бағана торы, сыртқы және ішкі аралықтар, жертөле мен антресольдер ғимараттың габаритті өлшемін білдіреді. Құрастыру жоспарларында ғимараттың конструктивті элементіне байланысты (тіректі мен аспалы крандар, лифтілер) көтеру тасымалдау жабдығы көрсетіледі. Технологиялық жабдықтарды орналастырып қою құрастыру жоспарында көрсетілмейді. Негізгі үздіксіз сызықтың орналасуының белгілеу тәртібін қоспағанда, егер де ол көлемді жайғастыру шешімі үшін қажет болса, еркін сызба өрісінде ғимараттың салмақ түсетін еденнен төменге дейінгі ашық аралық биіктігі белгіленген ғимараттың вертикаль қимасы, ал көпірлі кран ашық аралығында қосымша кран жолының еденнен басына дейінгі аралығы көрсетілген. Құрастыру жоспарларын 1:400 немесе 1:200 масштабында орындайды.

Жылжу бағытының өзгеруіне байланысты жақтауларды (толық кешенді автокөлік жөндеу кәсіпорындары үшін) немесе базалық бөлшектерді (агрегаттарды жөндеу кәсіпорындары үшін) жөндеу барысында құрастырушы сұлба үшке ажыратылады: тура ағынды, Г-тәріздес және П-тәріздес (35.3-сурет).

Тура ағынды сұлбаның артықшылығы болып (35.3-сурет) оның бірбеткейлігі, негізгі және басқа да ірі габаритті, ауыр салмақты бөлшектердің орын ауыстыру ыңғайлылығы, көлік легінің төмен дәрежеде қиылысуы есептеледі. Кемшілігі – бөлшектерді бөлшектеу орнынан құрастыру орнына тасу алшақтығының ұлғаюына қатысты бөлшектеу және құрастыру тура ағынды желі ұзындығының шектелуі, бөлшектеу-жуу бөлімшелерінің басқа бөлімшелерден оқшаулану қиындығы.

Г-тәріздес және П-тәріздес сұлбаларды (35.3. б, в суреттері) қолдану, бөлшектеу-жуу бөлімшелерін басқа бөлімшелерден тиімдірек оқшаулауға, бөлшектерді тасу алшақтығын қысқартуға, тура ағынды желілерді бөлшектеу және құрастыру ұзақтығының шектелуін анағұрлым азайтады (әсіресе, П-тәріздес сұлба кезінде), бірақ базалық және тағы да басқа ірі габаритті, ауыр салмақты бөлшектердің орын ауыстыру бірбеткейлігі, көлік легінің жоғарғы түйісуі мен оларды ұйымдастырудағы қиындықтардың ұлғаюын жоғарылатады.

Құрастыру жоспарын дайындау бағана торын таңдау және ғимараттың габаритті мөлшерін анықтау жұмыстарынан басталады. Бір қабатты ғимараттарда көбінесе 12х6 м бағана торы қолданылып, осы тордан ғимараттардың габаритті мөлшерін анықтауды бастау ұсынылады. Қабылданған құрылыс жоспарына байланысты ашық ара саны беріледі және соған байланысты ғимараттың ені регламенттеледі. Ғимараттың ұзындығы оның ауданын еніне бөлуге қатысты анықталады. Ғимараттың ұсынылатын ені мен ұзындығының ара қатынасы – 1:1-ден 1:2-ге дейін. Ұсынылған арақатынасты, ашық ара санын алу, ал керек жағдайда бағана торын 18 х 6 м, 18 х 12 м, 24 х 12 м ретінен таңдай отырып, өзгерту мүмкін. Ашық ара мен бағана қадамының мөлшері үлкен болуы мүмкін, бірақ бұйымдарды сәйкестендіру құрылыстық индустриясының талаптарына сәйкес, оның мөлшері 6 м-ден кем болмауы тиіс.



35.3-сурет. Автокөлік қозғалтқыштарын күрделі жөндейтін кәсіпорындардың тұтастырушы сұлбасы: а — тура ағынды; б — Г-тәріздес; в — П-тәріздес; 1 — сыртқы жуу мен

қабылдау бөлімшелері; 2 — бөлшектеу-жуу бөлімшелері; 3 — кіруді қадағалау мен бөлшектің ақауын табу бөлімшелері; 4 — базалық және негізгі бөлшектерді қалпына келтіру бөлімшелері; 5 — бөлшектің ақауын табу бөлімшелері; 6 — қозғалтқыштарды құрастыру бөлімшелері; 7 — басты механика бөлімі; 8 — аспаптық бөлімше; 9 — электр жабдықтарын жөндеу бөлімшелері; 10 — слесарьлық-механикалық бөлімше; 11 — жөндеуді тосудағы бөлшектер қоймасы; 12 — жинақтамалық қойма; 13 — аспаптық-үлестіру қоймасы; 14 — орталық аспаптық қойма; 15 — қосалқы бөлшектер қоймасы; 16 — қуат беру құралдарын жөндеу бөлімшелері; 17 — электр көлігін қуаттандыру бөлімшелері; 18 — электр көліктерін сақтау және жөндеу бөлмшелері; 19 — зертханалар; 20 — дәнекерлеу-еріту бөлімшелері; 21 — компрессорлық бөлімше; 22 — мыстау бөлімшесі; 23 — термиялық бөлімше; 24 — темір ұсталық бөлімше; 25 — Гальваникалық бөлімше; 26 — полимерлік бөлімше; 27 — қозғалтқыштарды толық жабдықтау мен сынау бөлімшелері; 28 — қозғалтқыштарды бояу бөлімшелері

Өндірістік корпуста өндірістік, қоймалық және қосалқы аумақтарды орналастыруды магистральді жолдардың бойлық орналасуын анықтаудан бастаған жөн.

Өткелдер мен жолдар енінің нормасы, м:

Жұмысшыларға арналған жол 2

Жүк көтергіштігі 3 т-ға дейін болатын электрокар

мен электртиегіштердің біржақты қозғалыс кезіндегі

көліктік жолы 3

Екі жақты қозғалыс кезінде 4

Жүк көтергіштігі 3 т-ға дейін болатын электрокар

мен электртиегіштердің екі жақты қозғалыс кезіндегі

көліктік жолы 5

Өндірістік корпуста өндірістік, қоймалық және қосалқы аумақтарды орналастыруда келесі талаптарды қанағаттандыру қажет:

негізгі өндірістегі өндірістік бөлімшелердің орналасуы минималды жүк айналымы кезінде жұмыс орындалуының технологиялық бірізділігіне сәйкес болуы тиіс;

қосалқы өндірістің өндірістік бөлімшелері өздері қызмет көрсететін негізгі өндіріс бөлімшелеріне жақын орналасуы керек;

қоймалар өздері қызмет көрсететін өндіріс бөлімшелері жанында болуы қажет;

өндірістік бөлімшелер мен қоймаларды басқа алаңдардан, өртке қарсы және санитарлық талаптар мен құнды материалдарды сақтау шарттарына сәйкес қабырғалармен оқшаулау.

1. Өндіріс корпусының құрастыру жоспарына қойылатын өрттен сақтандыру, санитарлық және экологиялық талаптар

Өрттен сақтандыру талаптары. Өндірістік бөлімшелер мен қоймалар олардың өрттік және жарылыстық қауіптілігі жөнінен бес санатқа бөлінеді.

А санаты – жарылыс-өрт қауіпі бар өндірістер. Оларға - карбюраторлық қозғалтқыштардың қуат беру құрылғыларын жөндейтін бөлімшелер, лак-бояу материалдарын бояу бөлімшелері мен қоймалары (тұтану температурасы 28 °С болатын жанармай мен органикалық еріткіштерді қолдану кезінде), сонымен қатар аккумулятор батареясын және электр көліктерін қуаттау бөлімшелері (электрокар және электртракторлардан аккумуляторлық батареяларды түсірмей қуаттау кезінде) жатады.

Б санаты – жарылыс-өрт қауіпі бар өндірістер. Оларға – дизельдік қозғалтқыштардың қуат беру құрылғыларын жөндейтін және бояйтын бөлімшелер, лак-бояу материалдарын полимерлейтін бөлімшелер мен қоймалар (тұтану температурасы 28-ден 61 °С-қа дейін болатын органикалық еріткіштер мен қатайтқыштарды қолдану кезінде) кіреді.

В санаты – өрт қауіпі бар өндірістер. Оларға – шина монтаждау, ағаш өңдеу бөлімшелері, жапсырма және полимерлік бөлімшелер (тұтану температурасы 61 °С-тан жоғары болатын органикалық еріткіштер мен қатайтқыштарды қолдану кезінде),

сонымен қатар жанатын ыдыс пен қаптамада сақталатын, аккумуляторлық бөлімшелерде қышқылды болып келетін шина, жанар-жағармай материалдары мен құралдар (жанатын резеңке-асбест, тоқыма және т.б.) және тағы да басқа өнімдердің қоймасы енеді.

Г санаты – жанбайтын заттарды ыстық ерітілген күйінде қолданатын және де қатты, сұйық және газ тәріздес заттарды жандыратын өндірістер. Г санатты өндірістер қатарына қалпына келтіру және сынау, қозғалтқыштарды толық жабдықтау мен сынау, жақтауларды жөндеу, кабина мен тіреуіштерді жөндеу, темір-ұсталық, дәнекерлеу-еріту және мыстау бөлімшелері жатады.

Д санаты жанбайтын заттар мен материалдарды суық күйінде пайдаланатын өндірістерден тұрады. Д санатты өндірістерге қалған барлық өртке қатысты қауіпсіз бөлімшелер тиесілі.

Өндірістік корпустың құрылыстық жоспарын дайындау кезінде келесі өрт қауіпсіздігінің талаптарын қатаң ұстану қажет.

1. Өрттің болуына қатысты аса қауіпті өндірістің бөлімшелері мен қоймалары ғимараттың сыртында орналасқаны дұрыс.
2. А, Б және В санатты өндірістің бөлімшелері басқа аумақтардан жанбайтын қабырғалар (қалқа) мен есіктер (қақпа) арқылы бөлінген, оқшауланған аудандарда орналасуы қажет.
3. Көпқабатты ғимараттарда А және Б санатты өндіріс бөлімшелерін жоғарғы қабаттарда орналастырған жөн.
4. Бүкіл өндірістік, қосалқы және қоймалық бөлімшелерден адамдарды қауіпсіз эвакуациялауда шығыс есіктері қарастырылуы қажет.
5. Жұмысшының меншікті жұмыс орны мен эвакуациялауда қолданылатын шығыс есіктерінің ара қашықтығы бекітілген нормалардан кем болмауы тиіс.

Санитарлық және экологиялық талаптар. Технологиялық жабдықтардан (темір-ұсталық, термиялық) жылу бөлінуі анағұрлым көп болатын және ауаны газ, бу мен шаң (бояғыш, Гальваникалық және т.б.) арқылы ластайтын өндіріс бөлімшелері ғимараттың сыртында орналасуы тиіс. Сонымен қатар соңғы өндіріс бөлімшелері оқшауланған аудандарда орналасуы керек.

Бір жұмысшыға келетін бөлімшенің ауданы мен көлемі бекітілген нормадан кем болмауы қажет:

Өндірістік бөлімшенің меншікті көлемі, м ³ /адам	15
Өндірістік бөлімшенің меншіктік ауданы, м ² /адам	4,5
Конструкторлық бюро	6
», әкімшілік-кеңселік аумақтары үшін	4
», оқу сабақтарына арналған аумақтар	1,75

35.4. Өндіріс бөлімшесі жабдықтарының бірлік санының есебі

Технологиялық жабдықтар құрамының таңдау негізі қабылданған технологиялық үдеріс болып табылады. Технологиялық жабдықтардың жекелеген түрлерінде орындалатын жұмыстың жылдық көлемі технологиялық маршруттық карталардың болуына қатысты жөнделетін өнімнің жылдық мөлшерін ескеріп, қарастырылған жабдықтарда орындалатын бүкіл технологиялық операциялардың еңбек сыйымдылығын қосумен анықталады.

Технологиялық нормалау болмаған жағдайда технологиялық жабдықтың құрамы типтік технологиялық процестер немесе ұқсас процес негізінде, ал соңғылардың болмау жағдайында – технологиялық операцияларды қалпына келтіруге байланысты бүкіл қажетті кешендерінің орындалуынан шығатын, өңделетін өнімнің құрылымдық-технологиялық ерекшеліктерін талдау жолымен белгіленеді. Бұл жағдайда технологиялық жабдықтың бірлік санын, жұмыс түрі бойынша жөндеудің еңбек сыйымдылығын ұлғайтылған пайыздық бөлу көрсеткішін пайдалану арқылы есептейді. (төм. қара)

Өндірістік құрал-сайманының (шеберүстел, сөре және т.б.) бірлік саны өндіріс бөлімшесінде жұмыс істейтін жұмысшылар саны мен өндірістік процесті ұйымдастыру сызбасана байланысты есептеусіз анықталады.

Жұмыстың еңбек сыйымдылығына, нысанның білдек сыйымдылығына, технологиялық операциялардың жалғасуына және жұмыс нысанының физикалық параметрлеріне қатысты (салмақ, жабын үстінің ауданы және т.б.) анықталатын

технологиялық жабдықтардың қажеттілік есебін анықтайтын төрт түрі бар.

Жұмыс нысанының еңбек сыйымдылығына байланысты, жұмыстың машина-қол түрлерін қолдану кезіндегі (бөлшектеу-құрастыру, қаңылтырлау, мыстау-радиаторлау және басқа да жұмыстар) техникалық жабдықтаудың қажеттілігін есептейді. Мұнда технологиялық операцияларды орындауға байланысты жабдықтың жұмыспен қамтылу уақыты сол операцияны орындауға кететін жұмысшының жұмсалған уақытына тең келеді. Жабдықтық есептік бірлік саны $X_p^{асч}$ келесі формула бойынша анықталады

$$X_p^{асч} = T_r / 7\Phi_o, \quad (35.1)$$

мұндағы T_r — сол жабдықта орындалатын жұмыстың жылдық көлемі, адам; Φ_o — жабдықтың тиімді (есептік) уақытының жылдық қоры (34.6-кестені қараңыз);

жабдықтаудың есептік бірлік саны $X_p^{расч}$ бүтінге жұмырландырылады (ережеге сәйкес) және жабдықтың бірлік санын $X_p^{прин}$ теңестіре қабылдайды. Содан соң уақыт бойынша жабдықтың қолданыс коэффициентін анықтайды.

$$\Pi_i = x_p^{асч} / x_p^{прин}.$$

Π_i коэффициенті ережеге сәйкес 0,75-тен кем болмауы тиіс. Бұдан аз коэффициент өнімнің жөндеу жұмысы сапалы болмайтын және басқа жабдықтармен алмастыруға келмейтін, жабдықтардың салыстырмалы қымбат емес бірліктерінде рұқсат етіледі.

Жұмыс нысанының білдек сыйымдылығына байланысты машиналық жұмыс түрінде қолданылатын (металл кесуші, темір-ұсталық пен престік, ағаш өңдейтін және т.б.) технологиялық жабдықтардың қажеттілігін есептейді. Мұнда технологиялық операцияларды орындауға байланысты жабдықтың жұмыспен қамтылу уақыты өңдеу, орнату, өнімдерді бекіту және шешіп алу ұзақтылығына тең және бұл жұмыстардың бір бөлігі жұмысшының қатысуынсыз орындалуы мүмкін. Технологиялық жабдықтың бірлік санын есептеу үшін арнайы формула (35.1.)

қолданылады, бірақ жұмыстың жылдық көлемін білдек сағаттарында белгілейді.

Технологиялық операциялардың ұзақтығына байланысты техникалық жабдықтарға қажеттілікті есептейді. Мұндағы жұмыс тек жұмыс нысандарын кіргізу-шығару (орнату-шешу) мен ұзақтылығы регламенттелген технологиялық процестеу қадамын қадағалаудан тұрады. Жабдықтардың бұл тобына сынау қондырғысы, кептіру камералары, жуу ванналары мен батыру арқылы жуу үшін орнатылған құрылғылар және т.б. жатады.

Жуу ванналары мен батыру арқылы жуу үшін орнатылған қондырғылар және конвейерленбеген типті камералардың саны келесі формула бойынша анықталады:

$$Xp^{acч} = t_m A / (a 7 \phi_o), \quad (35.2)$$

мұндағы 4_o — өнімді жүктеу және шығару уақытмен бірге есептелетін технологиялық процестің ұзақтығы, сағ; A — жылдық бағдарламаға келетін өнімнің саны; a — бір уақытта өңделетін өнімнің саны; $7\phi_o$ — жабдықтаудың тиімді (есептік) жылдық уақыт қоры, сағ.

Сынау қондырғысының санын мына формула бойынша есептейді:

$$Xp^{acч} = k_a t_{io} A / T \phi_o, \quad (35.3)$$

мұндағы k_n — бірінші сынау кезінде табылған ақауларды жойғаннан кейінгі қозғалтқыштарды қайта сынау мен тегістеу қажеттілігін есептейтін қайталану коэффициенті ($k_n = 1,05-1,15$); 4_o — қозғалтқышты бекіту және шешу уақыттарын қоса есептегендегі технологиялық операцияның ұзақтығы, сағ. (карбюраторлық қозғалтқыштар үшін 0,25-0,35 сағ., ал дизельдік үшін — 0,50-0,65 сағ.).

Жұмыс нысандарының физикалық параметрі бойынша өңделетін өнім (термиялық және қыздырылатын пештер, жуу машиналарының жекелеген түрлері және т.б.) мен жабынның беткі ауданы арқылы құжаттық өнімділігі анықталатын, технологиялық жабдықтардың қажеттілігін есептейді.

Жөндеу нысанының салмағын есептеумен белгіленетін жабдықтардың бірлік саны келесі формулла бойынша анықталады:

$$X \Gamma^{\text{ч}} = dGN/\wedge_0), \quad (35.4)$$

мұнда d — өнімді жүктеу мен шығару жұмыстарына кететін уақытты есептейтін коэффициент ($d= 1,03-1,12$); G —өңдеудің осы түрінен өтетін бір өнім құрылымдық бөліктерінің есептік салмағы кг/дана;

N — жылдық өндірістік бағдарлама, дана; g — жабдықтың құжаттық өнімділігі, кг/сағ.

Гальваникалық ванналардың саны төмендегі формула бойынша есептеледі:

$$Xo^{\text{расч}} = d * \sum_{i=1}^m (t_i F_i A_i) / (T \phi_0), \quad (35.5)$$

мұнда t_i — бөлшектер үшін Гальваникалық операциялардың ұзақтығы, сағ; F — бөлшек жабыны бетінің ауданы, дм^2 ; A_i — жылдық бағдарламаға келетін бөлшектер саны, дана; $/$ - ванналарды жүктеудің бір жолы, дм^3 (ваннаның құжаттық деректері бойынша анықталады).

Сырлау камераларының санын келесі формулла бойынша анықтайды:

$$Xo^{\text{расч}} = \sum_{i=1}^m (F_i k_i A_i)^{1/2} / (60/\pi T \phi_0), \quad (35.6)$$

мұнда k — сырлау қабатының саны; $/$ — сырлау камерасының өнімділігі, $\text{м}^2/\text{мин}$.

35.5. Өндіріс бөлімшесінде технологиялық жабдықтарды орналастыру жоспарын дайындау (бөлімшенің жоспарлануы)

Жоспарда ғимараттың жоспарланатын бөлімшесіне кіретін негізгі құрылыс элементтері ретінде сыртқы, ішкі қабырғалар, қалқалар, қақпа мен терезелер және антресольдар көрсетіледі.

Жабдықтарды орналастыру жоспарында технологиялық жабдықтар, өндірістік құрал-саймандар (шебер үстелдері, сөрелер мен аспаптық шкафтар), көтеру-тасымалдау жабдықтары (өзіжүргіш және өздігінен жүре алмайтын, рельссіз электрокар, жүк артқыш және т.б. көліктерден басқа), жұмыс орындарын қосалқы бөлшектер мен материалдарды қамтамасыз ету үшін қажет жолдар мен өткелдер, сонымен қатар өнімдер мен материалдарды жинақтау аудандары көрсетіледі.

Технологиялық жабдықтар қозғалыстағы бөлшектердің шеткі мәнін есепке ала отырып, қабылданған масштабта шартты жеңілдетілген контур түрінде беріледі. Жабдықтау контуры ішінде немесе сыртында және өндірістік құрал-саймандардың шығынқы текшесінде сызбаның сипат тізімдік нөмірі белгіленеді. Нөмірлеу негізінен жабдықтар мен құрал-саймандардың орналасу тәртібіне және солдан оңға, сосын жоғарыдан төменге қарай реттелуіне байланысты беріледі.

Фундаментте бекітілген технологиялық жабдықтар мен станоктардың орналасуы, бағаналар мен ғимарат қабырғаларына қатысты біріктіріледі. Сызбадағы жабдықтар мен ғимараттың бағана және қабырғаларының аралығын жабдықтарды жалғау деп атайды.

Сызбаларда шартты белгілермен жұмыскерлердің орналасу тәртібі және энергия желісі, су құбыры, желдету мен кәріз жүйесіне жалғанған орындары көрсетіледі. Негізгі шартты белгілер 35.1-кестеде берілген.

Сызбадағы элементтердің шартты белгілері.

Элементтер тобы	Шартты белгілер	Элементтердің атауы	Элементтер тобы	Шартты белгілер	Элементтердің Атауы
Құрылыстық элементтер		Аумақтың (бөлімшенің) шекарасы	Электр ағыны, газ бен сұйықтықтардың жеткізілуі		Өнеркәсіп ағындыларының кәрізге ағызылуы
		Жол			Майды жеткізу
		Фундаменттелген темірбетонды бағана			Буды жеткізу
		Айқара ашылатын қақпалар			Тығыздалған ауаны жеткізу
		Фундаменттелген металдық бағаналар			Конденсатты жеткізу
		Бір жақты жылжымалы қақпа			Табиғи газды жеткізу
		Капиталдық қабырға			Ацетиленді жеткізу
		Ашық материалдардан			Оттегіні жеткізу
		Барьер			Жергілікті желдеткіш сорғыш
		Қалқанды құрама			Электр күшін пайдаланушы
		Люк			Штепселді үш фазалық резетке
		Бөлшектер мен агрегаттарды жинау орны			Штепселді бір фазалық резетке

Элементтер тобы	Шартты белгілер	Элементтердің атауы	Элементтер тобы	Шартты белгілер	Элементтердің атауы
Жабдықтау технологиясы		Жоспар бойынша жабдықтың нөмері			36 В дейін жарықтандырылатын резетке
		Өндіріс жұмысшысының			Басқару қалқаны
		Көп станокты қызмет көрсетудегі жұмыс орны			Электр көпірлі кран
		Верстак			Тіреу кран-бөренесі
		Таңбалаушы тақта			Бірақалықты аспалы кран
		Бақылау тақтасы			Мосылық кран
		Бақылау үстелі			Электрикалық рельске арналған
сұйықтықтардың жеткізілуі		Суық судың жеткізілуі			Консольді-бұрмалы кран
		Ыстық судың жеткізілуі			Табақшалы конвейр
		Суық судың кәрізге бұрылуына байланысты			Рольганг
		Ыстық судың кәрізге бұрылуына байланысты			Рельсті жол

Технологиялық жабдықтарды орналастыру жоспары ережеге сәйкес жобаны дайындау сатысы кезінде 1:200 масштабында, жұмыс құжаттамалары мен жұмыс жоспарын дайындау сатысында 1:100 масштабында жүргізіледі. Оқулық жоспарлау кезінде 1:50 және 1:25 масштабтарын пайдалануға рұқсат етілген. Технологиялық жабдықтарды орналастыру жоспарына кестелік түрде берілетін келесі деректерді сипаттамасы тіркеледі: қысқа техникалық сипаттама; құрал-саймандар мен жабдықтардың атаулары; жоспар бойынша нөмірлері; түрі мен үлгісі; дайындау орындары; мөлшері; жабдықтаудың қуаттылығы мен су, ауа, бу, газ және басқа да энергия ресурстарын пайдаланудағы ескертулер. Сипаттаманы сызбаның бос шегінде орналастыруға рұқсат етілген.

Бөлімшелердің ауданы $F(m^2)$ технологиялық жабдықтардың, көлік орны мен өндірістік аспаптардың орналасуымен алынатын жалпы көлемімен анықталады:

$$F = F_{06} k_n,$$

мұнда F_{06} — технологиялық жабдықтармен қамтылған жиынтық көлем, m^2 ; k_n — бөлімше ішінде жабдықтарды, көлік орындарын, құрал-саймандар мен жолдарды үлестіру нормаларын ескеретін жабдықтарды орналастыру тығыздығының коэффициенті:

Технологиялық жабдықтармен қамтылған бөлімше ауданы, m^2

Сыртқы жуу мен қабылдаулар; электр арбалары мен

жүк көліктерін сақтау және жөндеу.....3,0...3,5

Көлшектерді жинақтау; қуат беру аспаптарын, электр жабдықтарын, шанақтарды, гидропневматикалық

аспаптарды, тіреуіш пен кабиналарды жөндеу;

қаңылтырлау-даярлау, арматуралық, шанақтарды

құрастыру, мыстау және жылулық 4,0...5,0

Электрлі жөндеу 3,5...4,0

Бөлшектеу-жуу, бөлшектердің ақауын табу, сырлау,

жапсырмалау, полимерлік 3,5...4,5

Аспаптық 4,0...4,5

Негізгі бөлшектер мен күштік агрегаттарды қалпына

келтіру; күштік агрегаттарды құрастыру, агрегаттар

мен автокөліктерді құрастыру; автокөліктерді

келтіру мен сынау; слесарьлық-механикалық,

гальваникалық, жөндеу-механикалық 4,0...5,0

Қозғалтқыштарды толық жабдықтау мен сынау 4,5...6,0

Қаңқаларды жөндеу, термиялық 5,0...6,0

Пісіру-балқытып қаптау, темір ұсталық 5,5...6,5

Платформаларды жөндеу мен құрастыру, ағаш өңдеу 7,0...8,0

Технологиялық жабдықтардың орналасуы, жол мен өткелдердің орналасуы мен ені жұмыстың қолайлығы мен қауіпсіздігін, жөнделетін өнім мен саймандардың берілуін, ғимараттар мен қалдықтарды жинау, қызмет көрсету, жөндеу, монтаждау мен бөлшектеу жабдықтарына қолжетімділік ыңғайлылығын қамтамасыз етеді. Жабдықтар мен ғимарат бөлшектерінің (бағаналар, қабырғалар) ара қашықтығы, жолдар мен өткелдердің мөлшері технологиялық жобалаудың нормасында көрсетілген көрсеткіштен кем болмауы тиіс (35.2-кесте).

Өндірістік бөлімшелерді жобалау кезінде еңбекті қорғау, қауіпсіздік техникасы мен қоршаған ортаны қорғау шараларының үлкен кешенін қарастыру қажет.

1. Бөлшектеу-жуу бөлімшелерін жоспарлау

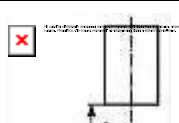
Бөлшектеу-жуу бөлімшелері автокөліктерді сыртта жууға, оларды алдын ала бөлшектеуге (ажырату), агрегаттарды жуу мен бөлшектеуге және бөлшектерді ластанудың бүкіл түрінен тазалауға арналған.

Технологиялық жабдықтарды өндіріс бөлімшелерінде орналастыру нормасы

Өндірістік бөлімшелердің атауы және нормаланатын арақашықтық	Белгілеу	Анықтаушы параметрлер		Арақашықтық нормасы, мм
		Жөнделетін өнімнің ең жоғарғы мөлшері, мм	Жабдықтардың ұзындығы мен ені, мм	
Бөлшектеу-жуу бөлімшелері				
Автокөлік жуу жабдықтарынан қақпаға дейінгі ойықтар	а	—	—	300
Автокөлік жууға арналған жабдықтардың бойлық бетінен ғимараттың қабырғасы мен ғимараттың қабырғасын немесе автокөліктерді жууға арналған жабдықтардың тік кесінді жағынан автокөлік жөндеу жұмыс орнына дейін	б	—	—	1000
	в	—	—	2500
Ірі габаритті өнімдері (рамалар, кабиналар мен шанақтар және т.б.) жуу-қайнатуға арналған жабдықтардың тіс кескінді бетінен ғимараттың қабырғасы немесе бағанасына дейін	а	—	—	1000
Жуу-қайнату жабдығының бойлық бетінен ғимараттың қабырғасы мен бағанасына дейін	б	800-ден 1500-ге дейін	—	1000
		Көбірек	—	1500
Қайнату жабдығымен (ванналар) тік кесінді бетінің аралығы	в	800-ден 1500-ге дейін	—	1000
		Көбірек	—	1500
Қайнату жабдығының (ванналар) бойлық бет аралығы	г	800-ден 1500-ге дейін	—	1500
		Көбірек	—	2500

Эскиз



Өндірістік бөлімшелердің атауы және нормаланатын арақашықтық	Белгілеу	Анықтаушы параметрлер		Арақашықтық нормасы,	Эскиз
		Жөнделетін өнімнің ең жоғарғы	Жабдықтардың ұзындығы мен ені, мм		
Агрегаттарды (бөлшектерді) жууға арналған жабдықтардың бойлық бетінен ғимараттың қабырғасы мен бағанасына дейін	a	—	—	1000	
Жуу жабдығының тік кескінді бетінен агрегаттарды бөлшектеу жұмыс орнына дейін	б	800-ден 1500-ге дейін Көбірек	—	2000	
Жуу жабдығының бойлық бетінен	в	800-ден 1500-ге дейін Көбірек	—	2500	
аспалы (едендік) конвейрге дейін	г	800-ден 1500-ге дейін Көбірек	—	1000	
Аспалы (едендік) конвейрден конвейрге бүйір бетімен			—	1700	
орналасқан жұмыс орынына дейін	д	800-ден 1500-ге дейін Көбірек	—	1000	
Дәл сол, тек конвейрге бетпе-бет орналасқан			—	1500	
			—	2000	
Бөлшектеу желісіндегі автокөліктердің шетжақ аралығы	a			1500	
Бөлшектенетін автокөліктен агрегатты бөлшектеу жұмыс орынына дейін	б	800-ден 1500-	—	1000	

		ге дейін Көбірек		1500	

35.3 кестесінің жалғасы

Өндірістік бөлімшелердің атауы және нормаланатын арақашықтық	Белгілеу	Анықтаушы параметрлер		Арақашықтық нормасы,
		Жөнделетін өнімнің ең жоғарғы мөлшері, мм	Жабдықтардың ұзындығы мен ені, мм	
Толық жабдықтау және сынау бөлімшелері				
Стендінің тік кесіндісінен ғимараттың қабырға мен бағаналарына дейін	а	—	—	1000
Стендінің бойлық бетінен ғимараттың қабырға мен бағаналарына дейін	б	2000х1000 астам	—	1500
Стенділер аралығы		2000х1000	—	2000
Стендіден реостатқа дейін	в	—	—	1500
Реостаттан ғимараттың қабырғасы мен бағаналарына дейін	г	—	—	800
Стендіні бөренелеу бетінен кіру ойығына дейін	д	—	—	400
		2000х1000 астам	—	1500
		2000х1000	—	2000
Дәнекерлеу – қаптау бөлімшелері				
Дәнекерлеу үстелінен кабина қабырғасына	а	—	—	800
Дәнекерлеу трансформаторы немесе кабина қабырғасына дейін	б	—	—	800
Дәнекерлеу үстелінен дәнекерлеу генераторына дейін	в	—	—	1500
Дәнекерлеу кабинасынан бір-бірімен байланысты жабдықтарға дейін	г	800-1500 дейін	—	2000
		1500 астам	—	2500

Эскиз



Өндірістік бөлімшелердің атауы және нормаланатын арақашықтық	белгілену	Анықтаушы параметрлер		қашық мм	Эскиз
		Жөнделетін өнімнің ең жоғарғы мөлшері, мм	Жабдықтың ұзындығы мен ені, мм		
Барлық бөлімшелер Жабдықтың сыртынан немесе бүйір бетінен ғимараттың қабырғалары мен бағаналарына дейін	а		1000x800	500	
			1800x800		
			3000x1500	700	
			4000x2000		
			көбірек	800	
Жабдықтың қарсы бетінен бағаналарға дейін	б		4000x2000		
			1000x800	900	
			1800x800		
			4000x2000	1000	
			көбірек		
Жабдықтың қарсы бетінен қабырғаларға дейін			4000x2000	1000	
			1000x800		
			1800x800		
			2400x1200	1200	
			4000x2000		
Жабдықтың сыртқы бетінен жолдың шегіне дейін	г		көбірек	2000	
			4000x2000		
				1200	
				50	
				0	
Жабдықтың сырт немесе бүйір бетінің жол шегіне дейін	д			1500	
				80	
				10800	
				2000	

800-
ден1500-ге
дейін
1500-ден
астам

Өндірістік бөлімшелердің атауы және нормаланатын арақашықтық	Белгілері	Анықтаушы параметрлер		Арақашықтық нормасы, мм	Эскиз
		Жөнделетін өнімнің ең жоғарғы мөлшері, мм	Жабдықтардың ұзындығы мен ені, мм		
Жабдықтаудың бүйір бет аралықтары	а	—	1000x800	500	
		—	1800x800	700	
		—	3000x1500	900	
		—	4000x2000	1000	
	б	—	Көбірек 4000x2000	1200	
		—	1000x800	500	
		—	1800x800	700	
		—	3000x1500	800	
	в	—	4000x2000	1000	
		—	Көбірек 4000x2000	1200	
Жабдықтаудың сырт жақ беттерінің аралықтары	а	—	1000x800	500	
		—	1800x800	700	
		—	3000x1500	800	
		—	4000x2000	1000	
	б	—	Көбірек 4000x2000	1200	
		—	1000x800	1200	
		—	1800x800	1300	
		—	2400x1200	1500	
	в	—	3000x1500	1700	
		—	4000x2000	1800	
Жабдықтардың бірінің артына бірі тұруы, орналасу аралығы	а	—	Көбірек 4000x2000	2000	
		—	1000x800	1200	
		—	1800x800	1300	
		—	2400x1200	1500	
	б	—	3000x1500	1700	
		—	4000x2000	1800	
		—	Көбірек 4000x2000	2000	
	в	—	4000x2000	2000	
		—	1800x800	2000	
		—	3000x1500	2500	
Жабдықтардың бір-біріне қарама-қарсы бетпен орналасу аралығы	а	—	4000x2000	3000	
		—	Көбірек 4000x2000	3500	
	б	—	1800x800	2000	
		—	3000x1500	2500	
	в	—	4000x2000	3000	
		—	Көбірек 4000x2000	3500	
	г	—	1800x800	2000	
		—	3000x1500	2500	
		—	4000x2000	3000	
		—	Көбірек 4000x2000	3500	

Жөндеуге жататын автокөліктерде алдын ала сыртқы жуу және тығыздалған ауамен үрлеу, қозғалтқыштағы болатын салқындатқыш сұйықтықтары мен майлардан және тағы да басқа агрегат қартерлерінде кездесетін жағармайдан арылу; автокөліктерден жүк тиеу платформасын шешу жұмыстары орындалады. Алдын ала бөлшектеу кезінде автокөліктен оның кабинасы, шанақтары, өздігінен түсіргіші, радиаторы, жанармай шаны, дөңгелектер мен электр жабдықтары шешіліп, шассилері ыстық сумен жуылады, ал автомобильдің артқы белдемі, қозғалтқыш қартері мен беріліс қорабы қайнатылып шығарылады. Ары қарай шассилерді агрегаттарға бөлшектейді. Шешілген агрегаттарды агрегаттар мен бөлшектерді бөлшектеу жұмыс орындарына өткізеді және де беріліс қорабы, қозғалтқыштар мен алдыңғы және артқы белдемдер алдымен тораптарға (алдын ала), содан кейін бөлшектерге (ақырғы) бөлшектенеді. Агрегат тораптары шешіліп алынған соң ыстық сумен жуылады. Басқару рөлі механизмі, шанақ көтерілімі және кардан білігі тораптары алдын ала бөлшектеу және жуу жұмыстарын талап етпейді.

Бөлшектердің бөлшектелген агрегаттары мен тораптары екі камералы жуу машиналарында жуылады. Тербеліс мойынтірегі арнайы орнатылған орындарда дизельді отыны арқылы жуылады. Күйе, қаспақ, шайыр және ескі бояуларымен бүлінген бөлшектер қосымша тазалаудан өтеді. Күпшектері бар барабан мен артқы белдемнің қартерлері қосымша буландырылады. Жуылған және тазаланған бөлшектер сұрыптау мен ақауын табуға түседі. Жүкті өзі түсіретін шанақтарды, жақтауларды, дөңгелектерді, тежеуіш жүйесінің механизімін, айналымды реттеуіштерді, май айдайтын сорғыларды және компрессордың бастарын олар жөнделетін басқа бөлімшелерде жуып бөлшектейді.

Автокөлік агрегаттары үшін тораптарды бөлшектеу мен құрастыруы еңбек сыйымдылығы пайыздық бөлінуі 35.3-кестеде

35.3-кесте

Негізгі автокөлік агрегатының тораптары үшін бөлшектеу мен құрастыру еңбек сыйымдылығының пайыздық бөлінуі

Агрегаттар мен тораптардың атаулары	Еңбек сыйымдылығы үшін, %	
	бөлшектеу	құрастыр
Ажыратқышты қозғалтқыштар	100	100
Бұлғақты —поршеньді топ	6,7	36,6
Сермермен құрастырылатын иінді білік және үлестіруші білік ажыратқышпен	—	6,7
		2,2
Цилиндрлердің бастиегі	20,0	16,3
Бағаналы және өсті иін ағаш клапандары	8,3	4,8
Сұйықтық сорғыш	16,7	5,4
Майқабылдағышы бар майлық сорғыш	6,7	9,9
Центрифугасы бар қаралап тазарту майлық	15,8	6,4
Ажыратқыш	25,8	11,7

көрсетілген.

Агрегаттар мен тораптардың атаулары	Еңбек сыйымдылығының үлесі, %	
	бөлшектеу	Құрастыру
Беріліс қорабы	100	100
Жетекші білік	12,8	8,3
Жетектегі білік	9,4	11,1
Аралық білік	15,4	8,3
Қақпақ	33,2	31,6
Мойынтіректің ажыратқышын өшіретін жалғастырғышы	2,6	1,7
Тұрақ тежегішінің кронштейні	26,6	1,7
Тұрақ тежегішінің барабаны	—	4,2
Тұрақ тежегішінің тіреу дискісі	—	2,5
Тұрақ тежегіші	—	10,8
Тұрақ тежегішінің жетегі	—	16,7
Кері жүрістің тегергіш блогы	—	3,1
Артқы белдем (бәсеңдеткішсіз)	100	100
Шпилька мен шығыршықтардан тұратын артқы дөңгелектердің күпшегі	48,3	30,9
Тежегіш барабанды артқы дөңгелектердің	48,3	23,2
Құлақтарды босату тірегі	3,3	12,1
Құлақтарды босату кронштейні	4,2	2,9
Артқы белдемнің картері	22,5	12,7
Тежегіш қалыбы	21,7	—
Кронштейнді өсті қалыптың тежегіш дискі	—	18,3
Артқы белдіктің бәсеңдеткіші	100	100
Бүйір қақпақтар	2,24	8,6
Жетекші немесе жетектегі тегергіш	6,35	11,4
Жетекші тегергіштің мойынтірек картері	43,37	42,8
Жетекші тегергіштің алдыңғы мойынтірек	4,67	2,9
Дифференциал	43,37	34,3
Алдыңғы белдік	100	100
Бұрма шетмойындар	12,3	23,4
Алдыңғы дөңгелектердің күпшегі	30,6	20,9
Тежегіш қалыптардың бекіту дискі	15,7	20,4
Бойлық өрісті рульдің тартқышы	16,0	13,3
Көлденең рульдің тартқышы	20,0	22,0
Қаптамалы алдыңғы тежегіштің қалыптары	5,4	—
Гидрокушейткішпен басқару рөлі	100	100
Гидрокушейткіштік механизм	72,2	42,7
Гидрокушейткіштің сорғышы	12,8	19,0
Кардан білігі	11,7	12,5
Баған	3,3	7,5
Тораптарды жалпы құрастыру және механизм мен сорғышты қалыпты күйге келтіру	—	18,3

Жуу ванналары мен батырып жууға қажетті өнімдердің мөлшері формула бойынша анықталады (37.2). Өнімді батыру мен шығаруға кететін уақыт қосымша жұмыстарды механикаландыру әдістерінен шыға есептеледі. Жуу операциясының ұзақтылығы МС-6,15 препараттарында 0,25-0,33 сағ., ал «Лабомид — 203; 315» — 0,17-0,25 сағатты құрайды. Күйдіргіш содасында қайнату ескі бояуларды кетіру уақыты 0,67-0,83 сағатқа тең. Жылдық бағдарламаға келетін өнімнің салмағын анықтау кезінде жуу кезеңдерінің санын ескерген жөн.

34.4-суретте жылдық бағдарламасы 20 мың болатын ЗИЛ-130 автомобилінің күштік агрегаттарын жөндеу үшін мамандандырылған

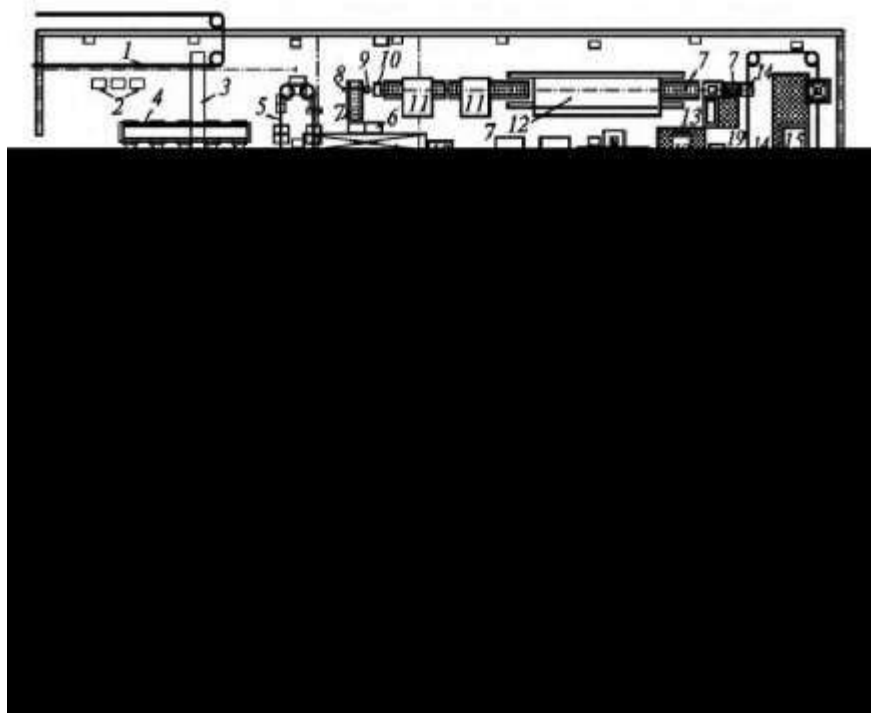
өндірістердің бөлшектеу-жуу бөлімшелерін жабдықтау жоспары көрсетілген. Өнімнің жуу-тазалау қондырғыларынан өтілуімен қатар, конвейрлерде агрегаттарды және олардың бөлшектерін негізгі тораптарға ажыратуға көліктік-технологиялық аспалы конвейрлерді пайдалану; бөлшектелген агрегаттар мен негізгі тораптар үшін жуудың көпсатылы түрін қолдану; күштік агрегаттардың базалық және негізгі бөлшектерінде бөлшектеу мен жуу-тазалау жұмыстарын жүргізу үшін мамандандырылған кешенді пайдалану бұл жобалау шешімінің негізгі ерекшеліктері болып табылады.

Аспалы конвейрдің құрылымында тек бөлшектеу жұмыстарын ғана емес, сонымен қатар бөлшектеу кезінде шешілетін бөлшектерді орналастыру жұмыстарын қамтамасыз ететін арнайы аспа қарастырылған. Ақырғы бөлшектеу орындарына келіп түсетін тораптардың тиісті тазалығы, агрегаттардың келесі қондырғылардан кезектеле өтуімен байланысты: сыртқы жуу мен агрегаттарды булау; бөлшектелген агрегаттарды бүріккіштеу әдісімен жуу; беріліс қорабы мен қозғалтқыштардан шешіліп алынған тораптарды батыру әдісімен жуу.

Бөлшектеу, жуу-тазалау жұмыстары үшін бөлімшеде цилиндр блогтарын жалғастырғыш картер мен гильзаларды құрастыруда, сермелерде цилиндр бастиегі мен иіндік біліктерді құрастыруда арнайы мамандандырылған үш желі қарастырылады. Цилиндр блогындағы күйе мен қаспақтарды жою, алдымен, дірілдеткіш платформа бар батыру қондырғыларында, содан соң ақырғы тазалау балқытылған тұз бен автоматтандырылған қондырғыларында жүргізіледі. Майлы каналдарды қосымша тазарту үшін арнайы жұмыс сұйықтықтарын айдайтын құрылғы орналастырылады. Цилиндр бастиегін жуатын желілерде цилиндр блогы желісіндегідей машиналар орналастырылған. Сонымен қатар цилиндр бастиектері үш секциялық өткізу қондырғыларына

қақпақтан айыруға арналған ары қарай күйе мен сүйекті
үгінділерден тазартатын жартылай автоматтандырылған

қондырғыларға келіп түседі.



35.4-урет. Күштік агрегаттарды жөндеуге арналған өндірістің
бөлшектеу-жуу бөлімшелерін жоспарлау:

1 — жөндеу қорын жеткізуші аспалы конвейер; 2 — аспаптарға арналған
тұмбочка; 3 — аспалы кран-бөрене; 4 — күштік агрегаттарды бөлшектеуге арналған
эстакад; 5 — бөлшектерді жинау мен агрегаттарды бөлшектеуге арналған аспалары

бар аспалы конвейер; 6 — верстак; 7 — рольганг; 8 — дара рельс; 9 — электрлік таль; 10 — цилиндр блогына арналған тіреуіш; 11 — дірілдегіш платформасы бар жуу қондырғылары; 12 — тұз ерітіндісінде бөлшектерді тазалау қондырғысы; 13 — цилиндр блогындағы каналдарды шаюға арналған стенд; 14 — көтермелі үстел; 15 — бөлшектерді жуу машинасы; 16 — бөлшектерді жинақтаушы; 17 — цилиндр блогын бөлшектеуге арналған стенд; 18 — цилиндр бастиегін қаспақтан тазарту қондырғылары; 19 — сүйекті үгінділер арқылы бөлшектерді тазарту қондырғылары; 20 — иіндік біліктен тығындарды аудара айналдыру үшін пайдаланылатын стенд; 21 — аспалы конвейер; 22 — сыртқы жуу мен агрегаттарды бұландыру қондырғысы; 23 — қалыпты жуу қондырғылары; 24 — мойынтіректерді жуу қондырғылары; 25 — беріліс қорабының тораптарын бөлшектейтін қондырғылар; 26 — майсорғыштарды бөлшектеуге арналған стенд; 27 — компрессорды бөлшектейтін стенд; 28 — беріліс қорабының қақпағын бөлшектеуге арналған стенд; 29 — қозғалтқыштардың тораптарын бөлшектейтін стенд; 30 — жалғағыштарды бөлшектейтін стенд; 31 — майлы сүзгіштерді жууға арналған қондырғылар; 32 — кептіру камерасы; 33 — бөлшектелген агрегаттарды жууға арналған машина; 34 — батырып жуу түріне арналған машина.

Каналдарды шаю үшін иіндік білікті тазарту желілері өздерінде дірілдеткіш платформасы бар қондырғыларды орнатады. Базалық бөлшектерді қоса бүкіл бөлшектер жұмыс орны мен мамандандырылған желілерден үздіксіз жұмыс істейтін аспалы конвейерлерге түседі. Бұл жерде олар ағынды машиналарда ақырғы рет жуылып, кептіріліп, соңында бөлшектердің ақауын табумен айналысатын бөлімшелерге тасымалданады.

35.7. Құрастыру бөлімін жобалау

Құрастыру бөлімшесі жабдықтарын орналастыру жоспары, әдетте, әзірленген технологиялық үдеріс негізінде агрегатты (автокөлікті) құрастыру сұлбасын құруға себепші болады. Агрегатты (автокөлікті) негізгі құрастыруда құрастыру алдындағы жұмыстардың нақты бөлінуі өте елеулі мәнге ие. Құрастыру алдындағы жұмыс орындарын олардың бағыты негізгі құрастыру желісіне перпендекулярлы болатындай және соңғы операциялардың құрастыру алдындағы жұмыс орындары мен құрастырылған түйіндер бар жинау алаңдары агрегатты (автокөлікті) құрастырудағы осы түйіндерді орнату орындарынна мүмкіндігінше жақын болатындай етіп орналастырады.

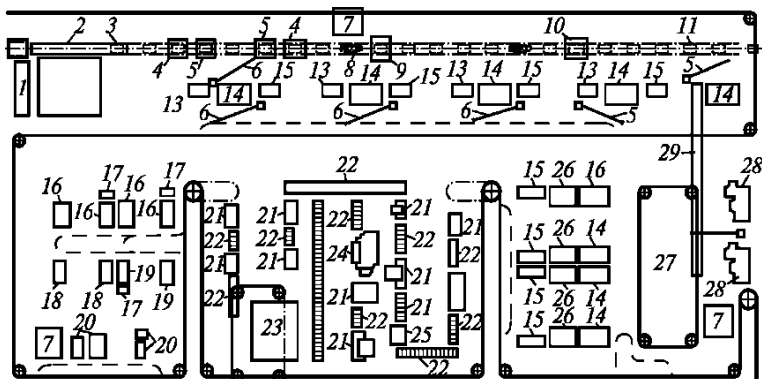
Құрастыру бөлімдерін жоспарлау барысында құрастыру алды жұмыс орындары мен негізгі құрастыру желісіне бөлшектерді, жиынтық бұйымдарды және агрегаттарды жеткізуге байланысты мәселелерге көңіл болу керек. Тасымалдаудың таңдалған түріне

байланысты жүретін жолдарды, сондай-ақ құрастыру жұмыстарын орындау бөлімдері аясында көтеріп-тасымалдау жұмыстарын механикаландыру құралдарын да қарастыру керек. Жабдықтарды құрастыру алды жұмыс орындарында орналастыру кезінде мына жоспарлау сұлбасына сүйенген жөн: бөлшектерді жинауға арналған жәшік (стеллаждар), құрастыру жабдықтары (стенділер, верстактар), түйіндерді (агрегаттарды) сынауға арналаған жабдықтар, құрастырылған түйіндерді жинауға арналған жәшік (стеллаждар).

Күштік және басқа да агрегаттарды құрастыру бөлімшесінің жабдықтарын орналастыруға базалық және негізгі бөлшектерді қалпына келтіруді ұйымдастыру елеулі әсер етеді. Толық жиынтықты автокөліктерді құрастыру кәсіпорындарында, кей жағдайларда мамандандырылған кәсіпорындарда базалық және негізгі бөлшектерді қалпына келтіру бойынша слесарьлық және білдектік жұмыстарды тікелей құрастыру бөлімінде орындайды.

Жылдық бағдарламасы ГАЗ-3110 автокөлігінің 25 мың күштік агрегатын құрайтын зауыттың құрастыру бөлімінің жоспары 35.5-суретте көрсетілген. Құрастыру желісіне және құрыстыру алды жұмыс орындарына бөлшектерді, түйіндерді және жиынтық бұйымдарды жүктерді автоматтандырылған жолдау жүйесі бар аспалы итеру конвейерімен жеткізу қарастырылған тасымалдау сұлбасы жоспардың сипатты ерекшелігі болып табылады. Осы конвейерге цилиндрлер блогы мен иінді біліктер тікелей құрастыру желісінде қалпына келтіру бөлімдерінен құрастырылған күйде түседі. Қалпына келтіру бөлімдерінен басқа да бөлшектер жиынтықтау бөлімі арқылы жеткізіледі.

Дербес аспа конвейер құрастырылған қозғалтқыштарды сынау, толық жабдықтау және қозғалтқышты жетілдіру бөлімдеріне тасымалдауға, сондай-ақ күштік агрегаттарды дайын өнім қоймасына жеткізуге арналған. Қозғалтқыштарды негізгі мойынтіректер қақпақтары бекітпелерінің гайкаларын бұрауға арналған, цилиндрлер гильзаларын сығымдауға арналған стенділермен және басқа да технологиялық жабдықтармен жабдықталған тігінен бекітілген арбалы конвейерде құрастырады. Құрастыру конвейерінің үстінде цилиндрлер блогын және құрастырылған қозғалтқыштарды бұруға арналған аспалы



35.5-сурет. Күштік агрегаттарды құрастыру бөлімінің жоспары:

- 1 — цилиндрлер блогын жинақтаушы (элеватор типті); 2 — қозғалтқыштарды құрастыруға арналған конвейер; 3 — электр аспа; 4 — мойынтірек қақпағының гайкаларын бұрауға арналған стенд; 5 — қақпақтарды сығымдауға арналған стенд; 6 — консоль бұрмалы кран; 7 — гидроагрегат;
- 8 — аударғыш; 9 — гильзаларды сығымдауға арналған сыққыш; 10 — цилиндрлер бастиегінің гайкаларын бұрауға арналған стенд; 11 — аспалы итеретін конвейер; 12 — аспалы конвейер; 13 — монтаждау қозғалатын аударғаштар орналастырылған монорельс орналасқан.

конвейерде құрастырады. Құрастыру конвейерінің үстінде цилиндрлер блогын және құрастырылған қозғалтқыштарды бұруға арналған аспалы қозғалатын аударғаштар орналастырылған монорельс орналасқан. Сонымен қатар осы монорельсте құрастырылған қозғалтқыштарды сынау, толық жабдықтау және жетілдіру бөлімдеріне тасымалдаушы конвейерге қозғалтқышты беретін электр аспа бар. Құрастыру желісінің жанында цилиндрлер бастиегін, поршеньдерді сақиналарымен, сұйықтық және май сорғыларын, тарату механизмін құрастыру және т.б. құрастыру алды жұмыс орындары орналасқан.

Беріліс қораптарын құрастыру үшін беріліс қораптары картерлерін бекітуге арналған арнайы аспалармен жабдықталған көлденеңінен бекітілеген аспалы итеретін конвейер қарастырылған. Құрастырылған қораптар электр индукциялы тежегішті стендіде сыналады. Құрастыру конвейерлері мен жұмыс орындарында бөлшектерді оперативті түрде сақтау үшін элеватор типті жинақтаушы стеллаждар қарастырылған. Құрастыру стенділері мен қондырғылары жүктік аккумуляторы бар топтық сорғы станциясынан қоректенетін гидравликалық күштік жетектермен жабдықталған.

35.8. Қозғалтқыштарды сынау, толық жабдықтау және жетілдіру бөлімін жоспарлау

Қозғалтқыштарды сынау, толық жабдықтау және жетілдіру бөлімі қозғалтқыштарды іске кірістіру, техникалық сипаттамалырын алу және қозғалтқышты жөндеу сапасын білу үшін қызмет етеді. Сынауға қозғалтқыш ажыратқышпен құрастырылып, толығымен жабдықталып және боялған күйде түседі. Сынақтан өткен қозғалтқыш автокөліктерді құрастыру бөліміне немесе жөнделген агрегаттар қоймасына жіберіледі. Қозғалтқышта ақаулық табылған жағдайда оны жою үшін құрастыру бөліміне қайтарылады.

Сынау стенділерінің санын (35.3) формуламен анықтайды. Қозғалтқыштарды сынауға мынадай уақыт жұмсалады (сағ):

ЗМЗ-53	1,33	ЯМЗ-236	... 3,50
ЗИЛ-130.....	2,08	ЯМЗ-238	...3,70
ЗИЛ-645.....	2,70	КамАЗ-740....	... 2,20

Қозғалтқыштарды сынау, толық жабдықтау және жетілдіру бөлімі дыбыс өткізбейтін және дыбыс жұтатын жеке орында орналасуы керек. Егер бірнеше қозғалтқышты бір уақытта сынау кезінде

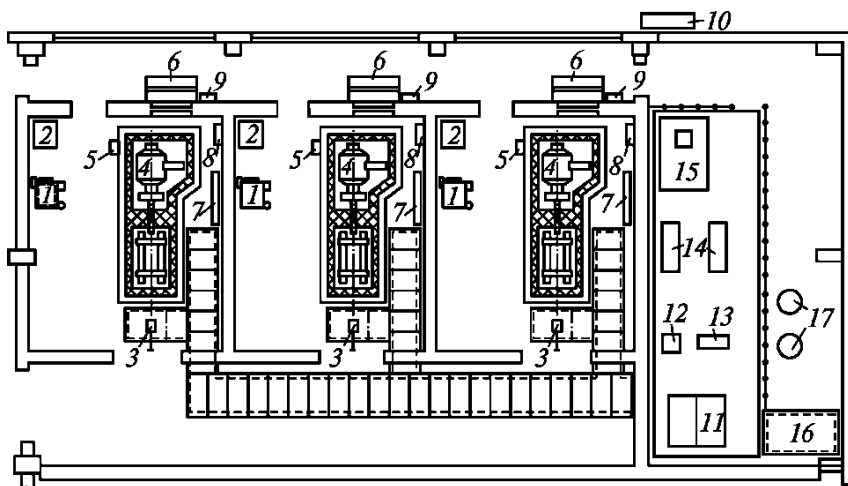
дыбыстың есептік деңгейі санитариялық нормалар талаптарына сай рұқсат етілген деңгейден асып кетсе, онда стенділерді жеке бокстарға орналастыру керек.

Жеке боксты сынау бөлімдері, әдетте, қуаты 200 а.к. жоғары автокөлік қозғалтқыштарын сынау және іске кірістіру үшін жобаланады.

Сынау бөлімін жоспарлау барысында маймен және жанармаймен қамтамасыз ету, салқындату, бөлінген газдарды жоюдың орталықтандырылған жүйесін орналастыруға, сондай-ақ осы жүйелер құбырларының сынау стенділерімен байланысуына көңіл бөлу керек. Маймен қамтамасыз етудің орталықтандырылған жүйесі, әдетте, тікелей сыртқа шығатын есігі бар жеке орындарда орналасауы керек.

Күштік агрегаттарды жөндеуге арналған жоғары бағдарламалы мамандандырылған кәсіпорындарды жоспарлау барысында қозғалтқыштарды маймен қамтамасыз ету және салқындатудың орталықтандырылған жүйесін сынау бөлімінің астыңғы қабатына немесе жертөлеге орналастыруды қарастырған орынды болып табылады. Мұндай жоспарлау шешімі май мен су үшін, стендіден бөлінген газдарды жою үшін арналған байланыс құрылғыларын едәуір қарапайым етуге, сондай-ақ осы байланыс құрылғыларына қызмет көрсету жағдайларын жеңілдетуге мүмкіндік береді. Себебі олар арналарға емес, сынау станциясының қабат аралық жабынының астына ашық күйде орластырылады. Жанармайға арналған резервуарлар ғимарат сыртына орналастырылады және олардан жанармай стенділерге өздігінен ағып келеді.

Форсункаларды салқындатуға арналған жанармай айналуын және оның ішінара жанармай бағына қайтуын қарастыратын жанармай жүйелерінде дизельді қозғалтқыштарды сынау барысында ғимараттың сыртында орналасқан резервуардан жанармай алатын сыйымдылығы 50 л көп емес тұтыну бағын стенді жанына орналастыруға рұқсат беріледі.



35.6-сурет. Стенділері жеке бокстарда орналасқан сынау бөлімінің жоспары:

1 — су реостаты; 2 — басқару шкафы; 3 — монорельстегі электр аспа; 4 — қозғалтқыштарды сынауға арналған стенд; 5 — жергілікті басқару пульті; 6 — қашықтықтан басқару пульті; 7 — май радиаторы; 8 — жанармай шығынын өлшеуге арналған қондырғы; 9 — жанармайға арналған тұтыну багы; 10 — жанармай құятын бак; 11 — май құйылған резервуар; 12 — сорғы қондырғысы; 13 — май сорғысы (циркуляциялы); 14 — су сорғысы; 15 — суға арналған төменгі резервуар; 16 — суға арналған жоғарғы резервуар; 17 — май сүзгісі.

Бөлінеген газдарды жою үшін жеке және орталықтандырылған жүйе қолданылады. Біріншісін сынау стендісінің саны 10-нан артық болмаған жағдайда қолдану ұсынылады. Орталықтандырылған жүйеде жекелеген стенділердің бөлінген газдарға арналған құбыршегі ортақ коллекторға жалғанады, газ коллектордан желдету қондырғысы арқылы ауаға жіберіледі.

ЯМЗ-240 қозғалтқышына арналған жеке көтеріп-тасымалдау қондырғысымен жабдықталған боксы бар сынау бөлімінің жоспары 35.6-суретте көрсетілген. Станцияда ең жоғары жұту қуаты 300 кВт

болатын КИ-5274 модельді алыстан басқаруы құрылғысы бар электр тежегіш сынау стендісі қарастырылған. Басқару пульті табиғи жарықпен қамтамасыз етілген жеке орынға орналастырылған. Қозғалтқыштарды станцияға тасымалдау электркарлар арқылы жүргізіледі. Қозғалтқышты стендіге орнату және шешу жүк көтергіштігі 2 т болатын электр аспалармен жүргізіледі.

1. Слесарьлық-механикалық бөлімді жоспарлау

Слесарьлық-механикалық бөлім бөлшектерді слесарьлық және механикалық өңдеу арқылы қалпына келтіру, автокөлік өнеркәсібі зауыттарынан жеткізілмейтін тауарлық емес тізімдеменің жекелеген бөлшектерін дайындау, сондай-ақ зауытішілік қажеттіліктер үшін арналған. Кәсіпорында қалпына келтірілетін агрегаттардың базалық және негізгі бөлшектері слесарьлық-механикалық өңдеу агрегаттарды жөндеу бөлімдерінде жүргізілетінін ескерген жөн.

Бөлшектер бөлімге жөндеуді күтетін қоймадан және басқа да өндірістік бөлімдерден (пісіру-балқытып қаптау, термиялық, ұсталық-рессорлық және т.б.) технологиялық бағытты ескере отырып, топ-тобымен жіберіледі. Бөлшектер слесарьлық-механикалық өңдеуден кейін жиынтықтау немесе бөлшектерді қалпына келтіру (гальваникалық, пісіру-балқытып қаптау, термиялық және т.б.) бөлімдеріне түседі. Бөлшектердің бір бөлігі дайындық слесарьлық-механикалық өңдеуден және басқа бөлімдерде (гальваникалық, пісіру-балқытып қаптау және басқа) қалпына келтіруден кейін соңғы өңдеуден өту үшін слесарьлық-механикалық бөлімге қайта түседі.

Слесарьлық-механикалық жұмыстардың жылдық есептік көлемі, әдетте, өндірістердің өзіне-өзі қызмет көрсету мұқсатждықтарын ескеріп, 10 %-ға артады.

Мамандандырылған кәсіпорындарда бөлшектерді қалпына келтіру бойынша жұмыстар слесарьлық-механикалық бөлімдердің тиісті желілерінде орындалады. Бұл ретте бөлшектерді қалпына келтіру желілерінде тек жонғыш білдекті және слесарьлық жұмыстарды ғана емес, сонымен қатар тозған сыртқы қабаттарды балқытып қаптау, шашып жағу және өзге де тәсілдер арқылы қалпына келтіруге байланысты жұмыстарды орындау қарастырылады. Алайда көрсетілген қалпына келтіру жұмыстарын жалпы ғимараттарда орындауға тек санитарлық норма талаптарына қайшы келмеген жағдайда ғана рұқсат етіледі.

Мамандандырылған кәсіпорындарда өндіріс ауқымы бөлшектердің белгілі бір номенклатурасы жекелеген білдектерге бекітілген кезде білдек жабдықтарын тиімді пайдалануға мүмкіндік

береді, арнаулы желілердегі жабдықтарды орналастыру бөлшектерді қалпына келтірудің жұмыс технологиясының операцияларының реттілігіне қатаң түрде сәйкес келуі керек. Осы ретте бөлшектерді тасымалдауға байланысты шығындар қысқарады.

Салыстырмалы түрде ауқымы шағын өндірісті кәсіпорындарда білдектерді орналастыру технологиялық операциялардың реттілігі тиімсіз болып табылады, себебі білдектердің жекелеген түрлерінде аз жүктеме болғанда олардың санының артуына әкеледі. Мұндай жағдайда білдектер олардың типтеріне қарай топтасады: жонғыш, фрезерлі, қырнауғыш және т.б. Сонымен қатар білдек жабдықтарын орналастыруда жоғары дәлдікте өңдейтін білдектердің айтарлықтай динамикалық күшке ие жабдықтардан (сүргілеу білдектер, қисық бұдырлы сығымдағыштар және т.б.) мүмкіндігінше алыс орналасуын ескеру қажет. Технологиялық жобалау нормаларымен белгіленген білдектер мен ғимараттың құрылымдық элементтері араларының қашықтығы (35.2-кестені қараңыз) ірі бөлшектерді сақтауға арналған білдектердің, сондай-ақ жаңқаны тасымалдауға арналған түтік қондырғылардың ауданын ескермейді.

35.7-суретте слесарьлық-механикалық бөлімдегі жабдықтарды шамамен орналастыру келтірілген.

Жұмыстардың түрлері бойынша негізгі өндірістің слесарьлық-механикалық бөлімінің жылдық жұмыс көлемін бөлу төмендегідей болады, %:

Жону	40...50
Сүңгілеу және қашау	3... 6
Револьверлі.....	7...12
Бұрғылау.....	7...10
Фрезерлі	8...12
Сығымдап таңбалайтын.....	3...6
Ажарлау және жануышты.....	16...20
Сомадағы қабылданған бөлу 100 %-ды беруі керек.	

2. Негізгі және базалық бөлшектерді қалпына келтіру бөлімін жобалау

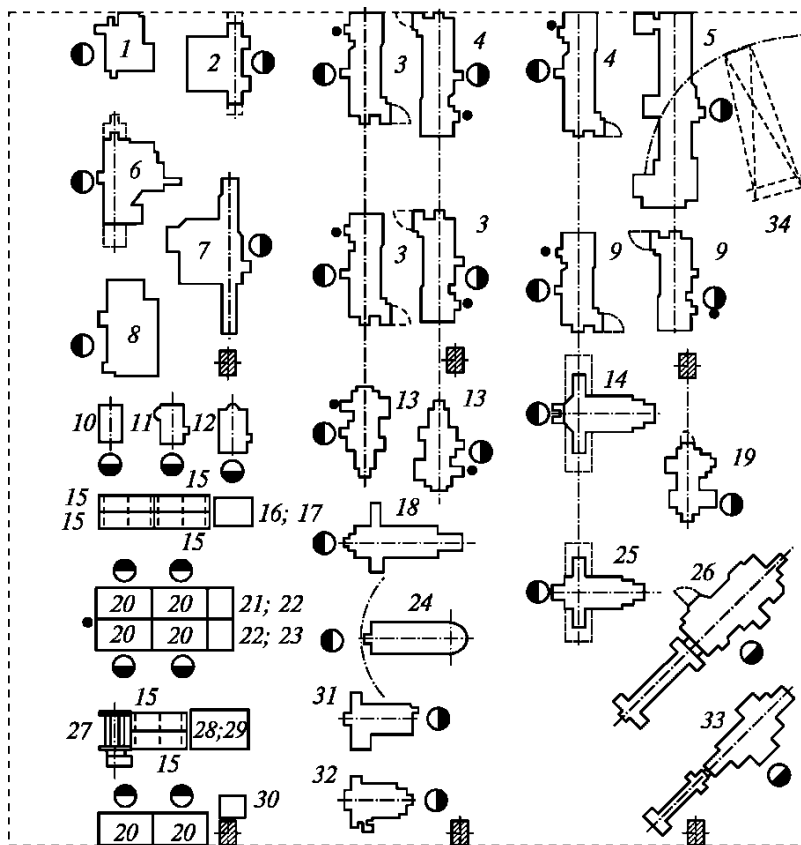
Негізгі және базалық бөлшектерді қалпына келтіру бөлімін жобалау жұмыстарының түрлері бойынша еңбек сыйымдылығының пайыздық арақатынасын келтіреміз:

Цилиндрлер блогы мен бастиектерінің жұмыстары:

слесарьлық 11,92

бұрғылау 6,34

Сығымдау жұмыстары	2,03
Гидравликалық сынау.....	4,06
Жону жұмыстары.....	14,21
Жануышты жұмыстар.....	7,61
Иінді білік бойынша жұмыстар:	
слесарьлық	14,23



ылық-механкалық бөлімді шамамен жоспарлау:

лағыш білдек; 2,7 — дөңгелете ажарлау білдектері 3, 4, 5, 9, 13 — а кескіш білдектер; 6 — жазық ажарлағыш білдек; 8 — іштей ; 10, 11, 12 — тігінен бұрғылайтын білдектер; 14 — әмбебап 5 — секциялы стеллаж; 16 — тексеру тақтасы; 17 — тексеру н тіреуіш; 18 — көлденең сүргілеу білдегі; 19 — қашағыш білдек; тағы; 21 — үстел үстінде бұрғылау білдегі; 22 — үстел жабдығының еуіш; 23 — қол тақтайын сығымдау; 24 — радиал бұрғылау білдегі; ерлі білдек; 26, 33 — токарлық-револьверлі білдектер; 27 — ымдау; 28 — оң жақ тақтай; 29 — оң жақ тақтай тіреуіші; 30 — ; 31, 32 — бір қисық кертікті сығымдаулар; 34 — консольды бұрма

токарьлық.....	7,20
жылтырату.....	6,59
Үлестіруші білік бойынша қырнау жұмыстары	10,40

35.8-суретте жылдық бағдарламада 20 мың күрделі жөндеу жүргізілетін ЗИЛ-130 күштік агрегатын күрделі жөндеуге арналған мамандандырылған кәсіпорынның негізгі және базалық бөлшектерді қалпына келтіру бөлімінің жабдықтарын орналастыру келтірілген. Бөлімде цилиндрлер блогы, ажыратқыш қартері, цилиндрлер бастиегі, иінді және үлестіруші біліктер мен сермерлер сияқты бөлшектерді қалпына келтірудің арнайы желісі қарастырылған.

Цилиндрлер блогы мен ажыратқыш қартерлері бөлімге автоиатты түрде жүктер жіберілетін электрталыермен жабдықталған бір рельсті аспалы жолдағы пісіру-балқыту жұмыстарын орындағаннан соң келіп түседі. Цилиндрлер блогы мынадай негізгі технологиялық операциялар кезегімен өңделеді: гильза астындағы саңылауларды жонып өңдеу, үлестіруші біліктің төлкесін қайта сығымдау, барлық цилиндрлер блогындағы гильзалар астындағы белбеулерді бір уақытта жонып өңдеу, итергіштердің саңылауларын бұрау, мойынтіректер мен үлестіруші білік төлкелерінің төсемелерін бір уақытта жонып өңдеу, май түтіктерінің сыртын жуу және шаю, гильзаларды сығымдау, гидросынау, ажыратқыш қартер мен цилиндрлер блогын құрастыру және ажыратқыш қартеріндегі, қозғалтқыштың центрленген өстері мен беріліс қорабындағы саңылауларды жонып өңдеу.

Қалпына келтірілген цилиндрлер блогы мен рольганг бойынша ажыратқыш қартер күштік агрегаттарды құрастыратын бөлімге түседі. Цилиндрлер блогын постаралық тасымалдау негізінен рольгангалар бойынша және жекелеген жағдайларда жүк көтергіштігі 0,25 т электр тальді крандардың көмегімен тасымалданады.

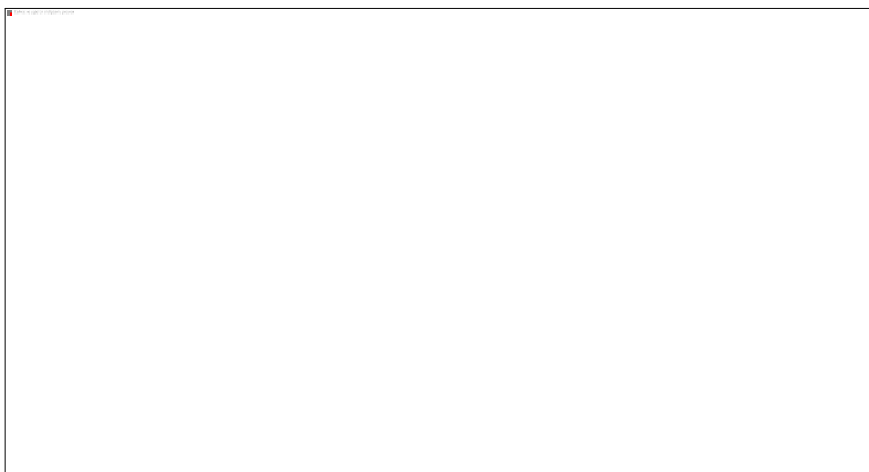
Ажыратқыш қартерлерді, цилиндрлер мен сермерлердің бастиектерін постаралық тасымалдау негізінен рольгангалар бойынша жүзеге аырылады. Үлестіруші біліктерді постаралық тасымалдау жылжымалы стеллаж-арбаларда жүргізіледі.

Иінді біліктер тікелей бөлімге жүктер автоматты түрде жіберілетін аспалы конвейерлерде ақаулары табылғаннан соң түседі. Мойындары жөндеу өлшемдері шегінде тозған иінді біліктер түзетіліп, центрлік жүздері қалпына келтірілгеннен соң білдекпен өңделуге (мойындарын қырнау, оларды аса ажарлау және жылтырату) түседі, содан кейін біліктері мен олардың май түтіктері жуылады.

Мойындары балқытылып қаптауды қажет ететін иінді біліктер центрлік жүздері қалпына келтірілгеннен соң балқытып қаптау бөліміне апарылады. Мойындарын балқытып қаптағаннан кейін оларды алдын ала қырнап, май түтіктерінің саңылауларын үңгіштеп және мойындарындағы бұрандаларды роликті айналдырып бекітеді. Содан кейін иінді біліктерді жөндеу өлшемдеріне сәйкес қайта ажарлап қалпына келтіреді. Иінді біліктерді постаралық тасымалдау негізінен

жүк көтергіштігі 0,25 т электр тальді арқалық крандармен тасымалданады.

Цилиндрлер блогы мен бастиектерін жөндеу желісі П-тәрізді конфигурациядан, ал иінді біліктер Г-тәрізді конфигурациядан тұрады. Желілер конфигурациясы бөлімнің жалпы тұтастығына негізделген, онда бөлшектерді қалпына келтіруге арналған желілерде күштік агрегаттарды құрастыруға арналған перпендикуляр желілер бағыты бар. Желілердің бұлайша орналасуы тиісті құрастыру жұмыс орындарына бөлшектерді жеткізудің жақсы жағдайын қамтамасыз етеді, сондай-ақ кәсіпорынның жалпы тасымалдау сызбасын жақсартады.



35.8. Қалпына келтіру бөлімін жоспарлау

1 — рольганг; 2 — гидравликалық сығымдау; 3 — кәлбеу жонғыш білдек; стеллаж; 6 — арқалық кран; 7 — автоматты білдек тіреуішті электрталы; 9 — радиал-бұрғылау білдегі; 10 — үлестіруші білік блогын гидросынау арналған стенд; 12 — жонғыш білдек; 13 — тәсемелерді жонғыш білдек 14 — цилиндрлер блогы аударғышы; 15 — консольды-бұрма кран; 16 — білдек 18 — иінді біліктерге арналған стеллаж; 19 — верстак; 20 — білекті балқытуға арналған қондырғы; 22 — тіреуіш; 23 — гильзаларды сығымдауға арналған қондырғы; 24 — жуатын машина; 26 — жануышты білдек; 27 — монорельстегі электрталы; 28 — білік білдегі; 30 — жонғыш білдек; 31 — бұлғақты ажарлауға арналған жартылай атомат 34 — аспалы итергіш конвейер

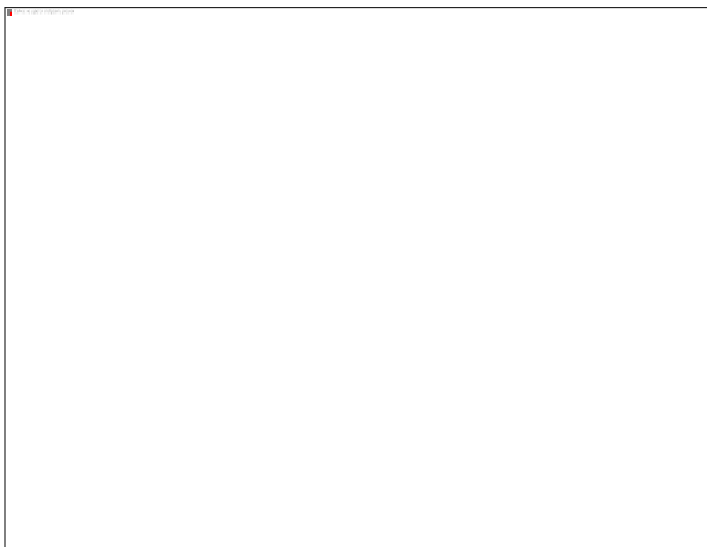
3. Пісіру-балқыту бөлімін жобалау

Пісіру-балқыту бөлімі бөлшекті қалпына келтіруде пісіру және балқыту операцияларын орындауға арналған. Пісіруге және балқытуға жататын бөлшектер бөлімге жөндеуді күтетін бөлшектер қоймасынан немесе слесарьлық-механикалық бөлімшеден келіп түседі. Пісіру мен балқыту бойынша жұмыстар мамандандырылған (пісіру немесе балқыту түрлері бойынша) жұмыс орындарында орындалады. Пісіру-балқыту бөлімінде көптеген бөлшектер, соның ішінде цилиндрлер блогы мен бастиектері, иінді және үдестіруші біліктер, беріліс қорабы біліктері, өзектер және шанақтан басқа өзге де бөлшектер, бөлімшелерде пісіріліп қалпына келтірілетін кабиналар мен рамалар қалпына келтіріледі. Бөлшектер пісіріп-балқытылғаннан кейін слесарьлық-механикалық, негізгі және базалық бөлшектерді қалпына келтіру, агрегаттарды жөндеу бөлімшелеріне келіп түседі.

Бөлшектерді қалпына келтіру бойынша пісіру-балқыту бөлімдерінің жабдықтарын жайластыру ерекшеліктерінің бірі техника қауіпсіздігі

ережелерімен қамтамасыз ету болып табылады, оған сәйкес бөлімдердегі жұмысшыларды пісіру және балқыту кезінде болатын

үдерістердің зиянды әсерлерінен қорғайтын кабиналарды қою талап



етіледі.

4 — сермер тәждерін қыздыруға арналған қондырғы; 5 — жіберу; 8 — вертикаль алмас-кеулейжону цилиндрлері; 11 — мойынтірек төлкесін және үлестіруші білік төлкесін қайта сығымдауға арналған стенд; фрезермен кесілген; 17 — дөңгелете ажарлау білдегі; иінді біліктерді; 21 — көлбеу жонғыш; 25 — майлы түтіктерді жууға арналған қондырғы; көлбеу жонғыш; 29 — иінді мойцндарды асса ажарлауға арналған білдек; 32 — негізгі мойындарды тегістеуге арналған жартылай автомат; 33 — көтергіш үстел; жүктерді автоматты жіберуге

Жоспардағы пісіру кабиналарының өлшемдері пісірілетін бұйымдардың ең үлкен көлеміне байланысты қабылдайды. Бұл ретте пісіру үстелінен (бұйымның үстелден шығып тұратын сыртқы контуры) кабина қабырғасына дейінгі қашықтық 0,8... 1 м-ге тең болуы керек, ал пісіру трансформаторынан немесе өңдегіштен кабина қабырғасына дейінгі қашықтық 0,2...0,3 м құрау керек. Жоспардағы ауқымды өлшемдері 0,5 x 0,5 м-ден аспайтын бұйымдарды пісіру кезінде пісіру кабиналарының өлшемдері 3 x 3 м болуы тиіс. Кабина қабырғаларының биіктігі 2 м-ден кем болмауы керек, бұл ретте еден мен қабырғаның арасында 200 мм саңылау қалдырылады.

Пісіру-балқыту бөлімдеріндегі жабдықтар бірлігінің саны бөлім жұмысының жылдық көлемінен шығатын формула бойынша (35.1) немесе автокөліктің немесе оның құрамдас бөлігінің пісіру жіптері мен балқыма қаптама ауданыдарынан шығатын формула бойынша (35.4) анықталуы керек.

Бірінші жағдайда пісіру жұмыстарының түрлері бойынша бөлу мынадай пайыздық қатынаста болады:

Пісіру бойынша дайындық жұмыстары	10
Газбен пісіру және кесу	15
Қолмен электрдоғалы пісіру және балқытып қаптау	20
Электр импульсті балқытып қаптау.....	20
Флюспен автоматты түрде балқытып қаптау.....	35

Екінші жағдайда формулада (35.4) G шамасы автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктері үшін пісіру жіптері мен балқытып қаптаулар алаңы ретінде түсіндіріледі (35.4-кесте), ал пісіру мен

балқытып қаптаудың түрлі тәсілдерінің өнімділігі 35.5-кестеде келтірілген.

Қажет болғанда орташа жүк көтергіш автокөліктер бойынша деректерді пайдалануға болады (35.4-кестені қараңыз), басқа автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктері үшін мәліметтер

$$\sqrt{\quad} \quad (35.7)$$

коэффициенті көмегімен қайта есептеледі

мұндағы μ — 0,95... 1,05-ке тең түзету коэффициенті; кіші мәндер

Орташа жүк көтергіш автокөліктер және олардың құрамдас бөліктері үшін пісіру жіптері мен балқытып қаптаулардың болжалды көлемдері, дм^2

35.4-кесте

Бұйым атауы	Пісіру және балқытып қаптау түрі			
	газды	электрд оғалық	дірілдо ғалық	флюспе н
Ажыратқышы бар бөлшек	1,00	1,00	1,50	1,90
Беріліс қорабы	1,00	1,00	0,50	0,50
Артқы белдік	0,35	0,50	5,80	1,00
Алдыңғы белдік	0,15	2,80	1,80	—
Басқару рөлі	—	0,10	0,10	—
Қардан білігі	—	0,05	1,14	1,00

35.5-кесте

Пісіру және балқытып қаптаудың түрлі тәсілдерінің өнімділігі

Көрсеткіш	Пісіру және балқытып қаптау түрі			
	газды	электрд оғалық	дірілдоғ алық	флюспен
Қабат қалыңдығы, мм	1. .5*	3...5	2...2,5	3...5
	1. .12	3,6...4,8	4,2...6,0	7,2...9

Пісірілетін металл қалыңдығы, мм.

35.9-сурет. Пісіру-балқыту бөлімін шамамен жоспарлау:

1 — бір постылы пісіру түрлендіргіші; 2 — тарату құрылғысы; 3 — флюсті жалпақ бөлшекті балқытуға арналған пісіру жарты автоматы; 4 — пісіру трансформаторын реттегіш; 5 — электр импульсті балқытуға арналған стенд; 6 — селендік түзеткіш; 7 — флюспен балқытуға арналған стенд; 8 — дәнекерлеуші орындығы; 9 — газбен пісіру жұмыстарына арналған үстел; 10 — секциялы стеллаж; 11 — электрмен пісіру жұмыстарына арналған үстел; 12 — жылжымалы пісіру түлендіргіші; 13 — бір постылы пісіру трансформаторы; 14 — жылжымалы иілгіш білікті сыдыра ажарлағыш білдек; 15 — бөлшектерді салқындатуға арналған ванна; 16 — слесарьлық верстак; 17 — электр аспа; 18 — консольды-айналма кран; 19 — пісіру стенді; 20 — арба; 21 — қыздыру пеші; 22 — табандыққа арналған үстел; 23 — құм салуға арналған жәшік; 24 — рельс тартылған жол

былайша түсіндіріледі, егер $B_p < G_0$; B_p — қарастырылатын бұйым массасы; G_a — орташа жүк көтергіш автокөліктердің бір атаулы құрамдас бөліктерінің массасы (35.6-кестені қараңыз).

35.9-суретте пісіру-балқыту бөлімінің жабыдықтарын шамамен жайластыру көрсетілген. Бөлімдегі барлық пісіру-балқыту жұмыс орындарында жалпы алмасымды ағынды-сорғылы және жергілікті сорғыш желдеткіштер қарастырылуы керек.

1. Темір ұста бөлімін жобалау

Темір ұста (ұсталық-рессорлы) бөлімінің қызметіне аспалы берік элементтердің қалдық деформацияларын жөндеу және пластикалық пішін өзгерту тәсілімен (қысым) бөлшектерді дайындау жатады.

Автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктерінің
салмағы, кг

Модель	Жөнделетін бұйым					
	Авто	Қозғалтқыш	Беріліс қорабы	Артқы	Алдыңғы белдік	Кардан білігі
ГАЗ-3307	3250	275	57	268	141	25
ЗИЛ-431410	4300	490	120	500	260	35
ЗИЛ-433100	5300	720	200	520	290	60
МАЗ-5335	6725	995	215	825	410	43
КамАЗ-5320	7080	743	314	555	330	49
КрАЗ-250-010	10270	1174	248	770	375	186
РАФ-2203-01	1750	204	26	92	105	13
КавЗ-3270	4080	256	57	268	138	25
ПАЗ-3205	4535	254	56	270	196	26
ЛАЗ-695Н	6850	620	120	665	304	16
ЛиАЗ-677М	8380	477	219	720	470	76
Икарус-260	9110	910	210	725	465	26
Икарус-280	12540	910	260	725	450	22
Москвич-2140	1045	145	22	53	80	8
ГАЗ-3110	1470	185	25	85	101	9

Қалпына келтірілуі қажет бұйымдар бөлімге жөндеуді күтетін бөлшектер қоймасынан келіп түседі. Технологиялық бағытқа сәйкес соғу жұмыстарынан соң оларды әрі қарайғы өңдеуге жібереді. Қалпына келтірілген бөлшектер жинақтау бөліміне келіп түседі. Жөнделуі керек рессорлар ұсталық-рессорлы бөлімге жинақталған түрде келеді, бөлшектеледі, жуылады және ақаулары табылады. Рессор табақтар пеште күйдіріліп, қажетті формаға келтірілу үшін пішіндері өзгертіледі. Содан кейін оларды қыздырып өңдейді және түзетеді. Қалпына келтірілген табақтар рессор жинайтын жұмыс орындарына келіп түседі.

Орташа жүк көтергіш автокөліктерден бөлек жүк көтергішті жүк көліктеріне, жеңіл автокөліктер мен автобустарға, сондай-ақ олардың

құрамдас бөліктеріне күрделі жөндеу жүргізетін кәсіпорындарды жобалау бойынша формуланы (35.7) және 35.6-кесте мәліметтерін пайдалану керек.

Ұста жабдықтарының қажеттіліктерін формула (35.4) бойынша анықтайды. Бұл ретте орташа жүк көтергішті бір жүк көлігіне соғылатын темірдің массасы (кг) шамамен тең алынуы мүмкін: толық жинақталған автокөлік үшін – 45, ажыратқышы бар қозғалтқышқа – 5, беріліс қорабына – 6, артқы белдікке - 15, алдыңғы белдікке – 12, басқару рөліне – 1,5, кардан білігіне – 1,5. Көріктердің өнімділігі 8...10 кг/с құрайды, пневматикалық балғалар өнімділігі 35.7-кестеде көрсетілген.

Пневматикалық балғалар сипаттамасы

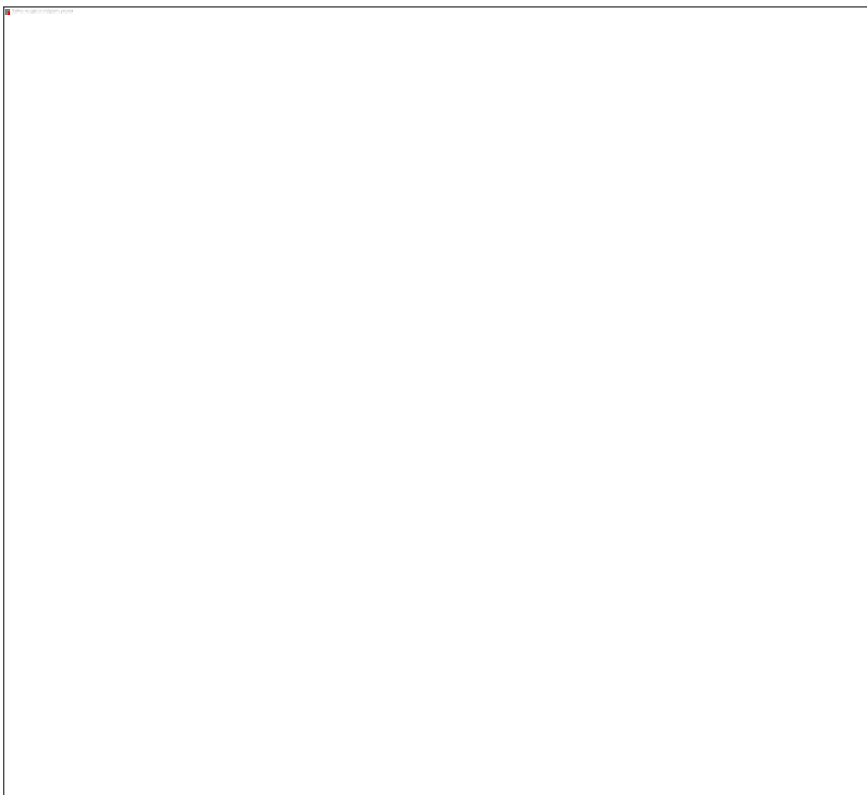
Көрсеткіш	Соғылатын бөліктер массасы, кг					
	100	150	200	300	400	500
Фасонды көріктің ең жоғары салмағы, кг	2	4	6	16	18	25
Жұмыр білік, кг	10	15	25	45	60	100
Дайындаманың ең жоғары қимасы (квадрат жағы), мм	50	60	70	85	100	115
Өнімділік, кг/с	14	19	25	42	68	98

Автокөлік өндірісінде оттық өлшеммен бірдей (тереңдігі х ені) пештер қолданылауы мүмкін, м: 0,47 х 0,52; 0,58 х 0,58; 0,58 х 0,81 және 0,70х1,05. Олардың меншікті өнімділігі (1 м² оттыққа) 150...200 кг/м² құрайды. Әдетте, әрбір балғаға оның өнімділігінен 1,5 ...2 есеге асатын өнімділігі бар, қайта қыздыру қажет кезде үздіксіз жұмысты қамтамасыз ететін бір пеш қызмет етеді.

Өндіріс жұмысшыларының қажетті саны жабдықтар саны мен жұмыс бригадасының құрамы бойынша анықталады. Бригадаға: балғамен массасы 100 кг дейін соғылатын машина көрігінде – 2 адам (ұста, көмекші); балғамен массасы 150...400 кг соғылатын көрікте – 3 адам (ұста, көмекші, машинист); қол көрігінде – 20 адам (ұста, балғашы) кіреді.

Ұсталық-рессорлы бөлімдерді жоспарлауды әзірлеу кезінде бөлімдерге жабдықтарды топтар бойынша орналастыру керек. пештер мен көріктер маңында шыбықты материалмен және ірі бөлшектермен жұмыстарды еркін орындап, сондай-ақ бөлшектерді, материалдар мен

дайындамаларды қысқа уақытқа сақтау үшін орындардың жеткілікті болуын қарастыру қажет. Көріктерді қабырғалардан 0,5...1 м алыстау жағалай орналастыру керек. Төстерді көріктерден 1,5...1,8 м қашық қою қажет. Камералы пештерді бір-бірінен 1,0...2,0 м және қабырғадан 0,8... 1,6 қашықтықта орналастыру керек. Автожөндеу зауытының ұсталық-рессорлы бөлімін жоспарлау үлгісі 35.10-суретте келтірілген. Еңбекті қорғау және техника қауіпсіздігі бойынша іс-шараларды әзірлеу кезінде бөлімді жалпы алмасымдық желдетумен және пештерден, көріктер мен салқындату ванналарынан жергілікті желдеткіштермен қамтамасыз етуге ерекше көңіл бөлінуі керек.



35.10-сурет. Автожөндеу зауытының ұсталық-рессорлы бөлімін ЗИЛ-130 автокөлігінің 5000 КР бағдарламасымен бір жылға жоспарлау:

1 — көмір мен құралға арналған лар; 2 — бір отқа ұста көрігі; 3 — таңбалаушы плита астына қойылатын тіреуіш; 4 — таңбалаушы плита; 5 — төстің астына қойылатын тіреуіш; 6 — бір мүйізді төс; 7 — қайрайтын-ажарлағыш білдек; 8 — жоғары қысымды желдеткіш

орталықтан тепкіш; 9 — қарапайым әрекет жасайтын қосиінді ашық екітіреуішті сығымдағыш; 10 — жылжымалы үстелмен және мүйізбен; 11 — мазутқа арналған бак; 12 — соғушы пневматикалық балға; 13 — камералы жалынды қыздыру пеші; 14 — рессор табақтарға арналған стеллаж; 15 — рессор табақтарды майлауға арналған қондырғы; 16 — рольганг; 17 — рессор табақтарды тазалауға арналған стенд; 18 — рессорды бөлшектеу мен жинауға арналған стенд; 19 — рольганг; 20 — рессор табақтарды қалыпқа келтіретін және суаратын машина; 21 — электр пештерін басқару қалқаны; 22 — камералық кедергі электр пеші; 23 — рессор табақтарды термоөңдеуде салқындататын ванна; 24 — тік бұрғылау білдегі; 25 — рессорды сынауға арналған стенд; 26 — рессор табақтарды тегістеуге арналған станок; 27 — рольганг; 28 — рессор табақтарды жуғыш машина; 29 — аппараттық шкаф; 30 — консольды-айналма шкаф; 31 — кеңсе шкафы

2. Қыздыру бөлімін жобалау

Қыздыру бөлімі бөлшектерді түрлі қыздыру және химиялық-термиялық өңдеу операцияларын орындауға арналған. Бөлім негізгі және қосымша өндірістердің қажеттіліктерін қанағаттандыруды қамтамасыз етеді. Мұнда орындалатын операциялар санына: күйдіру, қалыпқа түсіру, қатыру, пештер мен жоғары жиіліктегі тоқтарда қыздырып шыңдау, жұмсартудың әртүрлі түрлері жатады.

Бөлшектер бөлімге жөндеуді күтетін бөлшектер қоймасынан немесе слесарьлық-механикалық бөлімдерден технологиялық бағытқа сәйкес келіп түседі. Бөлшектерді қыздырып өңдеген соң шыныққан сыртқы қабаттарының қаттылығы мен тереңдігі бақыланады. Жарамды деп танылған бөлшектер әрі қарай өңделу үшін (қырнау, соңғы өңдеу) слесарьлық-механикалық бөлімдерге тасымалданады.

Бөлімнің өндірістік бағдарламасы термиялық өңдеу түрлері бойынша бөлініп жөнделетін нысан бөлшектерінің номенклатурасымен, саны және салмағы арқылы анықталады. Бұл бағдарлама салмақ бірліктерінде (кг) беріледі. Бұл бағдарламаны бөлімдегі жылдық жұмыс көлемін есептеу кезінде 1,2...2 есеге арттыру қажет. Мұнымен бөлшекті қыздырудың қайталануы, сонымен бірге қосымша өндірістің қажеттілігі ескеріледі.

Қыздыру пештері термиялық бөлім жабдықтарының негізгі түрі болып табылады. Пештер саны формула (35.4) бойынша есептелуі мүмкін.

Қыздырып өңдеуге жататын орташа жүк көтергішті жүк көліктерінің құрамдас бөліктерінің болжанған салмағы 35.8-кестеде, ал қыздыру пештерінің меншікті салмағы 35.9-кестеде келтірілген. Пештердің сағаттық өнімділігі меншікті өнімділігін сәйкес техникалық сипаттамасына: оттық ауданына немесе пештің қуатына көбейту арқылы анықталуы мүмкін.

Орташа жүк көтергіш автокөліктерден бөлек жүк көтергішті жүк көліктеріне, жеңіл автокөліктер мен автобустарға, сондай-ақ олардың құрамдас бөліктеріне күрделі жөндеу жүргізетін кәсіпорындарды жобалау кезінде формуланы (35.7) және 35.6-кесте мәліметтерін пайдалану керек.

Автокөліктер үшін суаруға және жұмсартуға жататын рессор жиынтықтарының салмағы:

Автокөліктің, т	1,5	2,5	3,0	3,5	5,0	5...7

жүк көтергіштігі

Рессор салмағы, кг	96,8	174,0	192,8	252,0	305,8	340,0

құрайды.

Қыздыру бөлімі бойынша жоспарлы шешімді қабылдау кезінде ТВЧ орнату үшін жеке ғимарат бөлудің, сонымен қатар жабдықтар арасындағы және жабдықтардан ғимараттың элементтеріне дейін нормативті қашықтықты сақтау қажеттілігін ескеру керек (35.11-сурет).

Қыздырып өңдеуге жататын орташа жүк көтергіш автокөліктер және олардың құрамдас бөліктерінің болжанған салмағы

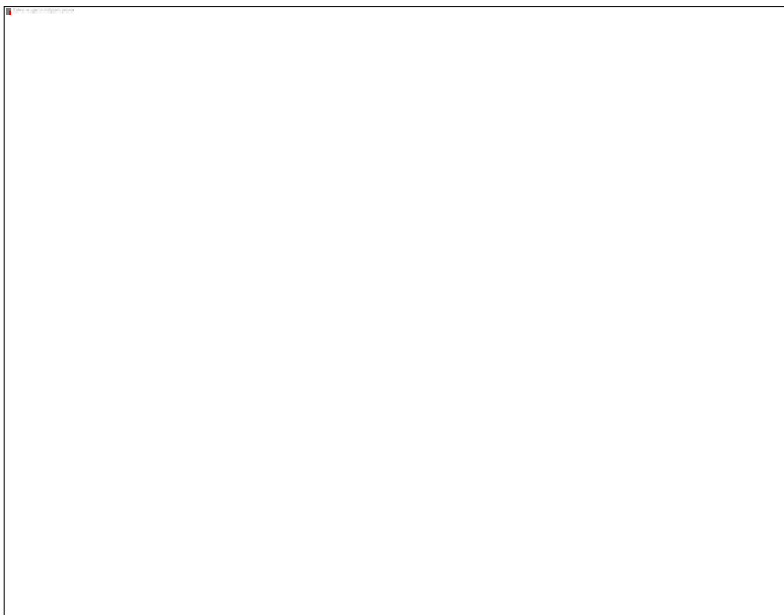
Бұйым атауы	Барлығы, кг	Өңдеу түрлерінің бойынша						
		күйдіру	қалыпқа келтіру	Қатыру	Шыңдау	Аз жұмсарту	Көп жұмсарту	ТВЧ шыңдау
Толық автокөлік	69,5	1,50	1,50	2,50	25,00	3,00	22,00	14,00
Ажыратқышы бар қозғалтқыш	3,6	—	—	0,60	1,50	1,10	0,40	—
Беріліс қорабы	18,7	1,50	—	1,70	2,00	2,00	—	11,50
Артқы белдік	38,0	—	—	0,20	18,00	—	18,00	1,80
Алдыңғы белдік	1,5	—	1,50	—	—	—	—	—
Басқару рөлі	2,5	—	—	—	1,25	—	1,25	—
Кардандық беріліс	1,2	—	—	—	0,60	—	0,60	—

35.9-кесте

Қыздыру пештерінің меншікті өнімділігі

Пештердің техникалық сипаттамасы және қыздырып өңдеу түрлері	Пеш типтері			
	мұнай және газ камералы	электр		
		камералы	шахталы	пеш — ваннал
Өнімділікті өлшеу бірлігі	кг	кг	кг	кг
Пеш оттығының өлшемі, м:	ч ² м ²	ч ² кВт	ч • кВт	ч ² кВт
ұзындығы	1,2... 2,0	—	—	—
ені	0,6... 0,9	—	—	—
Қуаты, кВт	—	45... 90	35... 105	20... 35
Өңдеу түрлері:				
Күйдіру	40... 60	1,1... 1,3	—	—
Қалыпқа келтіру	120...	1,6... 1,8	—	—
Шыңдау	120...	1,6... 1,8	—	—
Жұмсарту	100...	1,3... 1,5	6... 7,5	—
Қатыру	8... 12	0,13... 0,15	1*	3... 4

Бір жолғы тиеу, кг/кВт.



35.11-сурет. Камералы (а) және шахталы (б) электр пештерінің орналасу сұлбасы :

1 — камералы электр пеші; 2 — майда шыңдауға арналған бак; 3 — суда шыңдауға арналған бак; 4 — басқару қалқаны; 5 — жұмсартуға арналған шахта электр пеші; 6 — шахта бағы; 7 — шахта пешін басқару қалқаны

Қыздыру пештерін қабырғаның, ванналар мен тікелей пештегі салқындатқыш сұйықтықтарға (су, май) арналған бактарды жағалай орнату керек. Бөлімдегі желдеткіш жалпы алмасымды және қызу пешінен жергілікті болуы керек.

3. Гальваникалық бөлімді жобалау

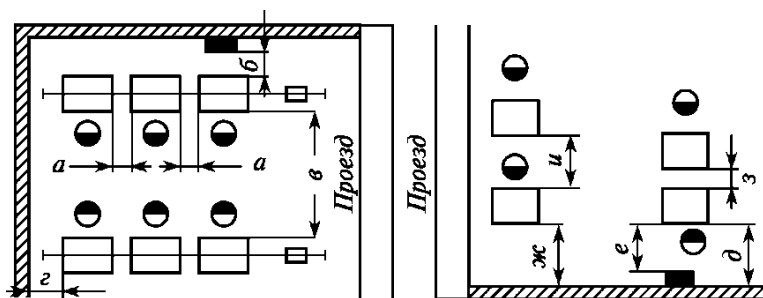
Гальваникалық бөлім электролиздік тұнған металдың тозған сыртқы қабаттарының бөлшектерін қалпына келтіруге арналған. Бөлімде, әдетте, мынадай Гальваникалық үдерістер орындалады: тозуға төзімді және декоративті металдың хромдалуы, мысқа

айналдыру, мырыш жалату, никельдеу және фосфаттау. Бөлшектер бөлімге жөндеуді күтетін қоймадан немесе басқа да өндірістік бөлімдерден топ-тобымен келіп түседі. Өлшемді қалпына келтіруді қажет ететін бөлшектер слесарьлық-механикалық бөлімнен алдын ала қырналғаннан кейін келеді. Олар қайтадан соңғы механикалық өңдеуде гальваникалық ұзарту жасалғаннан кейін қайтып оралады. Қатып қалудан қорғау үшін сыртқы қабаттары мысқа айналдырылатын кейбір бөлшектер де слесарьлық-механикалық бөлімнен келіп, мысқа айналғаннан кейін қыздыру бөліміне жіберіледі. Декоративті қабаттары қалпына келтірілген бөлшектер ақауды табу немесе жөндеу бөлімінен жеткізіліп, өңдеуден кейін жинау және жиынтықтау бөлімдеріне тасымалданады.

Жұмыс көлеміне байланысты АЖК-ге гальваникалық бөлімдерден әртүрлі жабдықтар қабылданады. Дайындау операциялары (майын кетіру, жуу және т.б.), бөлшектерге гальваникалық жабын жағу сияқты аз көлемдегі жұмыстар ванналарда орындалады. Бұл ретте дайындау жұмыстарына арналған ванналар әртүрлі қаптама түрлері үшін пайдаланылады. Мұндай бөлімдердің жабдықтарын жоспарлау дайындық жабдықтарының осындай пайдаланылу ерекшеліктерін ескере отырып орындалуы керек. Бұл жағдайда түзеткіштерді ваннаға 200...300 мм қашықтықта орнатады. Гальваникалық жабын жағу үдерістері төмен кернеуде (6...12 В) ағып кететін болғандықтан, тоқтың қуат көздерін ваннадан алыстату металға жұмсалатын кернеудің шекті түсу шамасын сақтауға қажетті шинасымның шығынын арттыруға әкеледі (көбіне көлденең кесілген шинасымдарды қолдану).

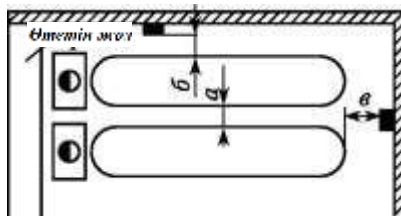
Ванналар мен оның сүзгілеріндегі электролиттерді мерзімді ауыстыруды сорғы агрегаттары да жөнделетін гальваникалық бөлімдерді жылжымалы қондырғылармен жарақтандыру кезінде жүргізу керек.

35.12-суретте ванналарды технологиялық жобалау нормаларына сәйкес қабылданған қашықтықта орнату сұлбасы көрсетілген. Гальваникалық жабын жағуға байланысты маңызды жұмыс көлемін орындау кезінде гальваникалық жабынның әрбір түрін жағуға арналған жартылай автоматты немесе автоматты қондырғыларды қолданған орынды.



35.12-сурет. Гальваникалық ванналардың орналасу сұлбасы, мм: а = 300...400; б = 600...800; в = 2000...2500; г = 800...1000; д = 1500...2000; е = 1200...1500; ж = 800...1000; з = 500...600; и = 1500...2000

Құрылымдық ерекшеліктеріне байланысты бұл құрылғылар көбіне не тікбұрышты, не сопақша кескінде болып келеді. Автоматты (жартылай автоматты) қондырғыға дайындық операциялары мен жабын жағуға арналған ваннаның барлық кешені кіреді. Тиісті автоматты қондырғылы ваннаға қызмет көрсететін түзеткіштер қондырғыдан түзеткішке немесе оның бір жақ бүйіріне дейін 200...300 мм және оның сырт жағына 800...900 мм қашықтықта орналастырылуы керек.



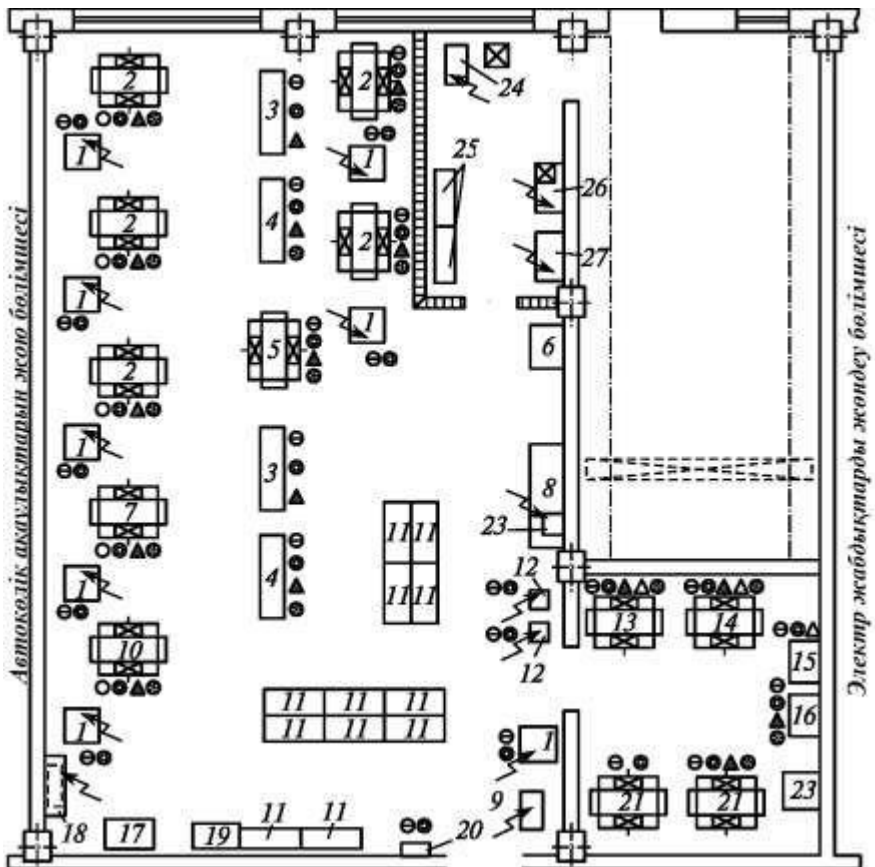
35.13-сурет. Гальваникалық қаптамаға арналған автоматтың орналасу сұлбасы, мм: $a = 2500 \dots 3500$; $b = 1500 \dots 2000$; $c = 2000 \dots 2500$

Автоматты қондырғылармен жарақталған гальваникалық бөлімдерді бұл қондырғылардың қосымша жиынтықталған жабдықтары (жылу алмастырғыштар, сүзгілер, құюға және ерітінді дайындауға арналған резервуарлар және т.б.) жертөледе орналасатындай етіп қойған пайдалы.

35.13-суретте күйме типіндегі металл жабынына арналған автоматты орналастырудың болжалды сұлбасы көрсетілген. Автоматтардың үлкен өлшемдері арнайы төсеммен жабдықталған қызмет көрсетуге арналған орындарды ескере отырып көрсетілген.

Орташа жүк көтергіш жүк автокөліктерінің сыртқы қабаттарына
жабын жағудың болжанған ауданы, дм²

Бұйым атауы	Жабын түрі				
	Тозуға төзімді хромдау	Темірл еу	Мыс қа айна	Никельд еу	Мыры ш жалат
І олық жиынтықталған автокөлік	3,0	6,0	2,7	6,0	15,0
Ажыратқышы бар қозғалтқыш	0,8	1,0	0,6	—	—
Беріліс қорабы	0,5	1,2	0,5	—	—
Артқы белдік	0,7	1,8	0,7	—	5
Алдыңғы белдік	0,8	1,6	0,5	—	5
Басқару рөлі	0,1	0,2	0,2	—	2
Қардан білігі	0,1	0,2	0,2	—	—



35.14-сурет. Автожөндеу зауытының Гальваникалық бөлімін ГАЗ-53А автокөлігінің күрделі жөндеуі келтірілген 8500 бағдарламасымен бір жылға жоспарлау:

1, 9, 12 — түзеткіш қондырғылар; 2 — сыртқы қабатын алуға арналған ванна; 3 — бөлшектерді хромдаудан басқа барлық үдерістерден кейінгі суық сумен жуатын ванна; 4 — бөлшектерді хромдаудан басқа барлық үдерістерден кейінгі жылы сумен жуатын ванна; 5 — бейтараптандыруға арналған; 6 — бөлшектерді ілуге арналған үстел; 7 — анодты өңдеуге арналған ванна; 8 — бөлшекті темірлеуге арналған; 10 — электролиздік майсыздандыруға арналған ванна; 11 — бөлшектерге арналған стеллаж; 13 — никельдеуге арналған

ванна; 14 — қышқыл мысқа айналдыруға арналған ванн; 15 — бөлшектерді хромдау үдерісінде суық сумен жууға арналған ванна; 16 — бөлшектерді хромдау үдерісінде жылы сумен жууға арналған ванна; 17 — электролитті тұндыруға арналған бак; 18 — қышқылға төзімді сорғы; 19 — кеңсе үстелі; 20 — қабыршақ; 21 — ескірген хром жабындысын түсіруге арналған ванна; 22 — хромдауға арналған ванна; 23 — электролитті тұтуға арналған ванна; жылтыратқыш: 24 — жылтыратқыш білдек; 25 — бөлшектерге арналған стеллаж; 26 — жылтырату шеңберін айналдыру үстелі; 27 — кептіру шкафы

Жабын түрлері бойынша негізгі техникалық мәліметтер

Жабын түрі	Жабын қалыңдығы, мм	Жабын металының тығыздығы, г/см ³	Электр химиялық балама, г/ (А-ч)	Тоқ тығыздығы А/дм ²	Металдың тоқпен шығуы, %	1 м ұзындықтағы катодтың қарнақтың меншікті
Тозуға төзімді	200. .300	6,90	0,324	50. .75	13. .15	5
Ыстық темірлеу	500..1200	7,80	1,042	30. .50	70. .80	10
Суық темірлеу	300. .500	7,80	1,042	10. .18	45. .50	10
Мысқа айналдыру	200. .300	8,91	1,186	3	95	30
Никельдеу	1 ..20	8,85	1,094	3	95	50
Мырыш жалату	10	7,10	1,220	2	75	30

ГАЗ-53А автокөлігін жөндеу зауытының Гальваникалық бөлімі үшін жоспарлы шешімнің үлгісі 35.14-суретте келтірілген.

Гальваникалық ванналардың саны формула бойынша (35.5) анықталады. Орташа жүк көтергіш жүк автокөліктерінің сыртқы қабаттарына жабын жағудың болжанған ауданы 35.10-кестеде келтірілген.

Орташа жүк көтергіш автокөліктерден бөлек жүк көтергішті жүк көліктеріне, жеңіл автокөліктер мен автобустарға, сондай-ақ олардың құрамдас бөліктеріне күрделі жөндеу жүргізетін кәсіпорындарды жобалау кезінде формуланы (35.7) және 35.6-кесте мәліметтерін пайдалану керек.

f_t гальваникалық операциясының ұзақтығы

¹ CD Птк

формуласы бойынша анықталады.

мұндағы b — жабын қабатының қалыңдығы, мм; γ — металл жабынының тығыздығы, г/см³; C — электрхимиялық балама, г/А-ч; D — тоқ тығыздығы, А/дм²; — металдың тоқпен шығуы, %.

Бұл формула бойынша есептеуге арналған мәліметтер 35.11-кестеде келтірілген.

Бір жолғы жүктемені / ванналардың құжаттағы мәліметтері бойынша қабылдайды. Ірілендірілген есептеу кезінде

$$/ = / \gamma 1p,$$

мұндағы $/$ — 1 м ұзындықтағы катодты қарнақтың меншікті жүктемесі, дм²/м (35.11-кесте); $/_p$ — ваннаның жұмыс кеңістігінің ұзындығы, м.

МАЗМҰНЫ

Кіріспе	4
I Бөлім. Автожөндеу өндірісінің негіздері	9
1-Тарау. Автокөліктерді жөндеу бойынша жалпы ережелер	9
1. Автокөліктер мен оның құрамдас бөліктерінің ескіруі	9
2. Автокөлік және оның құрамдас бөліктерінің сенімділігі	11
3. Автокөлікке жөндеу жүргізу жүйесі	13
4. Өндірістік, технологиялық үдерістер және олардың элементтері	17
2-Тарау. Автокөліктерді күрделі жөндеуден өткізуді ұйымдастыру негіздері	18
1.Автокөліктер мен олардың құрамдас бөліктерін жөндеуге жіберу және қабылдау тәртібі	19
2. Автожөндеу кәсіпорындарының түрлері	19
3. Автожөндеу кәсіпорындарындағы өндірістік үдерістерді ұйымдастыру негіздері	22
4. Жұмыс орындарын ұйымдастыру негіздері	23
5. Автокөліктер және олардың құрамдас бөліктерін күрделі жөндеудің технологиялық үдерістерінің сұлбасы	23
6. Техникалық жай-күйі бойынша орталықтандырылған жөндеудің технологиялық үдерісі сұлбасы	25
II Бөлім. Автокөліктерді күрделі жөндеу технологиясы	29
3-тарау. Автокөліктер мен агрегаттарды жөндеуге қабылдау және олардың сыртын жуу	29

1.	Автокөліктер мен агрегаттарды жөндеуге қабылдау және оларды сақтау	
2.	Автокөліктер мен агрегаттардың сыртын жуу	33
	4-Тарау. Автокөліктер мен агрегаттарды бөлшектеу	39
1.	Бөлшектеу жұмыстарын ұйымдастыру	39
2.	Бұрандалы қосылыстарды бөлшектеудің ерекшеліктері	44
3.	Кермелі қосылыстарды бөлшектеу	46
	4. Бөлшектеу жұмыстарын орындау барысында жұмыс орындары мен техника қауіпсіздігін ұйымдастыру	50
	5 - Тарау. Бөлшектерді жуу және тазалау	
1.	Көлік құралдарының ластануының ерекшеліктері мен сипаты	53
2.	Жұғыш заттардың әрекет ету механизмі	62
3.	Жұғыш заттар	63
	4. Бөлшектерді ЖММ-ның түрленген өнімдерінен, қақтардан және лак-бояу қаптамалардан тазалау	68
5.	Жуу және тазалауға арналған қондырғылар	71
6.	Жуып-тазалау жұмыстарының технологиялық үдерісі	79
	7. Жуу қондырғыларын және жұғыш заттарды пайдалану кезіндегі қауіпсіздік техникасы	80
8.	Ағын суларды тазалау	81
	6-Тарау.Автокөліктің құрама бөліктерінің техникалық жай-күйін бағалау	83
1.	Ақаулықтардың түрлері мен олардың сипаттамасы	83
2.	Бөлшектердің ақаулыққа ұшырауы	85
3.	Қозғалтқыштың құрама бөліктерін диагностикалау	112

7-Тарау. Бөлшектерді жинақтау және агрегаттарды құрастыру	116
1. Бөлшектерді жинақтау.....	116
2. Құрастыру дәлдігін қамтамасыз ету әдістері	117
3. Құрастыру түрлері.....	119
4. Жалғану түрлері және оларды құрастыру технологиясы	120
5. Құрастыру сапасын бақылау.....	124
6. Бөлшектер мен құрастыру бірліктерін теңдестіру	125
7. Автокөліктердің құрамдас бөліктерін құрастырудың технологиялық үдерістері	129
8. Құрастыру үдерісін механикаландыру және автоматтандыру.....	132
8-Тарау. Автокөліктердің құрамдас бөліктерін іске қосу және сынау	135
1. Сынауудың міндеттері мен түрлері.....	135
2. Жөнделген бөлшектерді сынау	136
3. Жөнделген агрегаттарды сынау.....	137
9-Тарау. Жалпы құрастыру, сынау және автокөлікті жөндеуден шығару.....	141
1. Автокөліктерді құрастыруды ұйымдастыру	141
2. Құрастыру жұмыстарын механикаландыру	142
3. Автокөлікті сынау және жөндеуден шығару.....	143
III Бөлім. Бөлшектерді қалпына келтіру тәсілдері	146
10-Тарау. Бөлшектерді қалпына келтіру тәсілдерінің классификациясы	146
11-Тарау. Бөлшектерді слесарьлық-механикалық өңдеу арқылы қайта қалпына келтіру	147
1. Бөлшектерді жөндеу өлшеміне сай өңдеу	147

2.	Қосымша жөндеу бөлшегін орнату	150
3.	Корпусты бөлшектердің жарықтарын фигуралы ендірмелермен бітеу	152
4.	Бұрандалы беткі қабаттарды шиыршықты ендірмелермен қалпына келтіру	154
5.	Отырғызу саңылауларын тілінген төлкемен қалпына келтіру....	156
12-Тарау.	Бөлшекті пластикалық пішін өзгерту тәсілі арқылы қалпына келтіру	157
1.	Үдерістің мәні	157
2.	Бөлшектердің тозған беттерінің өлшемдерін пластикалық пішін өзгерту тәсілімен қалпына келтіру	158
3.	Бөлшек формаларын қалпына келтіру	163
4.	Сыртқы қабатының пластикалық пішіні өзгертілген бөлшектердің механикалық қасиеттерін қалпына келтіру	166
13- Тарау.	Бөлшектерді пісіру және балқытып қаптау арқылы қалпына келтіру	169
1.	Жалпы мәліметтер	169
2.	Пісіру және балқытып қаптау.....	171
3.	Пісіру-балқытып қаптау жұмыстарын орындау кезіндегі қауіпсіздік техникасы	201
14-Тарау.	Газтермиялық шашып жағу	204
1.	Үдерістің физикасы мен мәні	204
2.	Шашып жағудың газэлектрлі әдістері	207
3.	Газжалынды шашып жағу	212
4.	Детонациялық шашып жағу.....	220

5.	Шашып жағуға арналған материалдар.....	223

6.	Газтермиялық қаптама қасиеттері	
7.	Газтермиялық жұмыстарды атқару кезіндегі қауіпсіздік техникасы	226
15-Тарау.	Бөлшектерді дәнекерлеу арқылы қалпына келтіру	226
1.	Жалпы мәліметтер	
2.	Дәнекерлеу мен қалайылаудың технологиялық үдерістері	227
3.	Дәнекерлер мен флюстер	
4.	Дәнекерлеу жұмыстарын жүргізу кезіндегі қауіпсіздік техникасы	232
16-Тарау.	Бөлшектерді қалпына келтірудің электрохимиялық әдістері	
1.	Металдарды электролиттік тұндырудың технологиялық үдерісі	233
2.	Хромдау	
3.	Темірлеу	
4.	Қорғағыш декоративті жабындар	
5.	Жағуға арналған құрылғылар. Жағу үдерісін автоматтандыру	243
6.	Өндірістік санитария мен қауіпсіздік техникасы	245
17-Тарау.	Автожөндеу өнеркәсібінде лак-бояу қаптамаларды қолдану	246
1.	Лак-бояу қаптамалардың тағайындалуы	
2.	Лак-бояу материалдары және олардың сипаттамасы, құралдар мен құрылғылар	247
3.	Лак-бояу жабынын жағудың технологиялық үдерісі	255
4.	Өндірістік санитария мен қауіпсіздік техникасы	259

18-Тарау. Бөлшектерді синтетикалық материалдарды қолдана
отырып қалпына келтіру

.....	261
1. Жалпы мәліметтер.....	
2. Синтетикалық материалдардың сипаттамасы мен қолданылу аясы	261
3. Синтетикалық материалдарды қолдану технологиялары.....	267
4. Полимерлерді жағу.....	
5. Қысыммен қаптамаларды жағу және бөлшектерді дайындау	275
6. Қаптаманы жағу және бөлшектерді сығымдау арқылы дайындау	277
7. Синтетикалық материалдармен жұмыс жасаудың қауіпсіздік техникасы	279
IV. Бөлім. бөлшектерді қалпына келтіру және түйіндер мен жабдықтарды жөндеу технологиясы	280

19-Тарау. Жалпы мәліметтер.....

20 -Тарау. Технологиялық үдерістерді жобалау.....

1. Бастапқы деректер.....	
2. Бөлшектерді қалпына келтіру технологиялық үдерісінің құрылымы	284
3. Технологиялық қорларды таңдау	286
4. Бөлшек ақауларына талдау жүргізу және жөндеу сызбаларының ресімделуі	288
5. Ақауларды қалпына келтіру әдістерін таңдау	289
6. Операцияларды орындау кезектілігі.....	293

7.	Бөлшекті қалпына келтірудің технологиялық құжаттамасы.....	294
8.	Жөндеу шығындарын есептеу ерекшеліктері.....	294
9.	Құрастырудың технологиялық үдерісін жасау.....	299
	21-Тарау. Бөлшектерді қалпына келтіру	
1.	«Шанақты» бөлшектер класы	302
2.	«Дөңгелек өзекті» бөлшектер класы	306
3.	«Іші қуыс цилиндрлер» бөлшектер класы	317
	22-Тарау. Қоректендіру құралдары мен түйіндерін жөндеу.....	321
1.	Жанармай бактары мен жанармай құбырларын жөндеу	321
2.	Жанармай және жанармай айдаушы сорғыларды жөндеу	323
3.	Жоғары қысымды жанармай сорғысы мен форсункаларды жөндеу.....	326
	23-Тарау. Электр жабдықтарының аспаптарын жөндеу	
1.	Генераторларды жөндеу	329
2.	Стартерлерді жөндеу.....	334
3.	Таратқыштарды жөндеу	337
	24-тарау. автокөлік шиналарын жөндеу	
1.	Шиналардағы ақаулардың пайда болу себептері және оларды жою.....	343
2.	Жергілікті зақымдары бар дөңгелек тыстарын жөндеу.....	343
3.	Дөңгелек тыстарды қалыпқа келтіру жөндеу технологиясы	352
4.	Камераларды жөндеу технологиясы.....	353
5.	Кепілді міндеттемелер	354
	25-Тарау. Шанақтар мен кабиналарды жөндеу	
1.	Шанақтар мен кабиналар ақаулары.....	356

2.	Шанақтар мен кабиналарды жөндеудің технологиялық үдерісі	357
3.	Шанақ пен кабиналар жабдығы мен механизмдерін жөндеу...	361
4.	Шанақтардың бейметалл тетіктерін жөндеу	362
5.	Шанақтар мен кабиналарды құрастыру және бақылау.....	363
	26-Тарау. автокөліктерді жөндеу сапасы	364
1.	Жалпы ережелер	364
2.	Автокөліктер мен олардың агрегаттарын жөндеу сапасын бағалау	365
3.	Автокөліктер мен оның агрегаттарын жөндеу сапасын бақылау	366
4.	Автокөліктерді жөндеу бойынша қызметтерді сертификаттау	369
	V Бөлім. Технологиялық жарақты құрылымдау негіздері.....	377
	27-Тарау. Құралдарды жіктеу.....	377
	28-Тарау. Жетектер.....	386
	29-Тарау. Технологиялық жарақтарды құрылымдау тәсілі	397
	VI Бөлім. Автожөндеу кәсіпорындарындағы еңбекті техникалық нормалау	401
	30-Тарау Еңбекті техникалық нормалау әдістері	401
	31-Тарау. Білдек жұмыстарын техникалық мөлшерлеу	413
1.	Жалпы ережелер	413
2.	Негізгі (машиналық) уақытты есептеу	413
	32-Тарау. Жөндеу жұмыстарын техникалық нормалау	421
1.	Бөлшектеу және құрастыру жұмыстарын нормалау.....	421
2.	Бақылау операцияларын нормалау.....	422
3.	Слесарьлық жұмыстарды нормалау.....	423
4.	Металдарды қысым арқылы өңдеуге қатысты жұмысты	

	нормалау	
5.	Қаңыртырлау, дәнекерлеу және қалайылау жұмыстарын нормалау.....	426
6.	Пісіру және балқытып қаптау жұмыстарының нормалануы	427
7.	Сыртқы қабаттарға газтермиялық шашып жағу жұмыстарының нормалануы	428
8.	Гальваникалық жұмыстарды нормалау.....	430
9.	Полимер материалдарының қолданылуымен байланысты жұмыстарды нормалау.....	432
VII.	Бөлім. Автомобиль жөндеу кәсіпорындарының негізгі жобалануы	434
33-Тарау.	Автокөлік жөндеу кәсіпорындарын жобалаудың сатылары мен кезеңдері	434
34-Тарау.	Жөндеу кәсіпорындарындағы негізгі цехтары мен учаскелерінің технологиялық есебі	436
1.	Жөндеу кәсіпорнының өндірістік құрамы.....	436
2.	Кәсіпорынның мерзімдік жұмыс тәртібі мен жылдық қоры	438
3.	Жөндеу кәсіпорындарындағы жылдық жұмыс көлемін есептеу тәсілдері	439
4.	Өндірістік бөлімшелердің жылдық жұмыс көлемін, өндірістік, қоймалық және қосалқы ғимараттардың ауданын есептеу	443
35-Тарау.	Өндіріс пен жабдықтарды орналастыру	447
1.	Автожөндеу кәсіпорынының негізгі жоспары	447
2.	Өндірістік корпусы құрастыру жоспары.....	449

3.	Өндіріс корпусының құрастыру жоспарына қойылатын өрттен сақтандыру, санитарлық және экологиялық талапта	452
4.	Өндіріс бөлімшесі жабдықтарының бірлік санының есебі	454
5.	Өндіріс бөлімшесінде технологиялық жабдықтарды орналастыру жоспарын дайындау (бөлімшенің жоспарлануы).	456
6.	Бөлшектеу-жуу бөлімшелерін жоспарлау.....	459
7.	Құрастыру бөлімін жобалау	470
8.	Қозғалтқыштарды сынау, толық жабдықтау және жетілдіру бөлімін жоспарлау	472
9.	Слесарьлық-механикалық бөлімін жоспарлау	474
10.	Негізгі және базалық бөлшектерді қалпына келтіру бөлімін жобалау	475
11.	Пісіру-балқыту бөлімін жобалау	478
12.	Темір ұста бөлімін жобалау.....	482
13.	Қыздыру бөлімін жобалау.....	485
14.	Гальваникалық бөлімді жобалау.....	487