

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫ
БІЛІМ ЖӘНЕ ҒЫЛЫМ МИНИСТРЛІГІ

Қ.И. Сәтбаев атындағы
Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті

М.Б.Құрманалиев, Б.С.Бейсенов

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫ
ЖИНАҚТАУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ**

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігі
оқу құралы ретінде ұсынған

Алматы 2016

ӘОЖ 621.313 (075.8)
ББК 31.26 я73
Қ 77

Пікір жазғандар:

Мырзахметов Б. А. – техн. ғыл. канд., доцент, Қ. И. Сәтбаев атындағы
ҚазҰТЗУ;

Кешиуов С.А. – техн. ғыл. докторы, профессор, ЖШС ҒЗИ-ның бас
директоры;

Сарқынов Е. – техн. ғыл. канд., «ҚазҰАУ және автоматика»
кафедрасының, доценті;

Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің 2015 жылғы
басылым жоспары бойынша басылды.

Құрманалиев М.Б.

Қ77

Технологиялық машиналарды жинақтау және пайдалану: Оқу құралы./
М.Б. Құрманалиев, Б.С. Бейсенов – Алматы: Қ.И. Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ,
2016. – 234 б. Сурет – 114. Кесте – 6. Қосымша – 2. Библиогр. – 15 атау.
ISBN 978-601-228-963-3

*Оқу құралында металлургиялық кешенде қолданылатын технологиялық
машиналар мен жабдықтарға техникалық қызмет көрсету және оларды
пайдаланумен, сондай-ақ жинақтаумен байланысты негізгі мәліметтер
берілген.*

*Технологиялық машиналарды жинақтаудың жүйелері, құрастыру және
жинақтау технологиясы, техникалық қызмет көрсетуді басқару мен
пайдалану жүйелері, электрмеханикалық жабдықтарды жөндеу, техникалық
диагностика әдістері туралы мәліметтер берілген. Техникалық қызмет
көрсету кезінде жұмыстарды ұйымдастыру және оларды қауіпсіз
әдістермен жүргізу туралы деректер келтірілген. Соңында металлургия
саласында қолданылатын ірі жабдықтардың бөлшектерін майлау жүйелері
берілген.*

*Оқу құралы жоғары оқу орындарында 5В072400 – «Технологиялық
машиналар және жабдықтар (салалар бойынша)», сонымен бірге
металлургиялық машиналармен шұғылданатын болашақ инженер-
техникалық мамандарға және кәсіпорын қызметкерлеріне пайдалы деп
есептейміз.*

ӘОЖ 621.313 (075.8)
ББК 31.26 я73

ISBN 978-601-228-963-3

© Құрманалиев М.Б., Бейсенов Б.С.
© ҚазҰТЗУ, 2016

КІРІСПЕ

Металлургиялық өндірістің үздіксіз дамуына байланысты өнімділікті және механикаландыру мен автоматтандыру деңгейін жоғарылату мақсатында әлдеқайда қуатты, жаңа металлургиялық агрегаттарды енгізу және оның алдында орнатылған құрылғыларды жаңартуды жыл сайын өткізу талап етіледі.

Жұмыс істейтін және жаңадан орнатылатын металлургиялық агрегаттарды тиімді пайдалануды қамтамасыз ететін жұмыстардың кешеніне: сапалы құрастыру мен жөндеу, жүйелі күтім және майлау, құрылғының жоспарланған жөндеулерін уақытында жүргізу жұмыстары кіреді. Аталған жұмыстарды орындау – металлургиялық цехтар мен зауыттардың механиктерінің күнделікті міндеттері болып табылады, ал сол жұмыстарды жүргізу бойынша теориялық негіздемелер мен тәжірибелік әдістерді оқып-білу – металлургиялық өнеркәсіп орындарының болашақ механиктерін дайындаудың маңызды және жауапты бөлігі.

Металлургиялық цехтарды толығымен механикаландырылған және автоматтандырылған жоғары өнімді құрылғылармен қамтамасыз ету арқылы қызмет көрсету мен жөндеуді жақсартуға қойылатын талаптар одан сайын жоғарылайды, сондай-ақ тозулардың сипаттамасын, машиналардың ұзақ уақыт қызмет етуін және оған деген сенімділікті жоғарылату бойынша іс-шараларды үйрену саласында кеңінен міндеттер қояды.

Оқу құралында алдыңғы қатарлы металлургиялық зауыттардың, жобалау институттарының және жинақтау ұйымдарының соңғы жылдар ішіндегі жинақтау-жөндеу және майлау жұмысының қалпы мен дамуы бойынша жалпыланған тәжірибесі көрсетілген.

Оқу құралының бірінші бөлімі жинақтау жұмыстарына, екіншісі – пайдалану, үшіншісі – техникалық тексеру, төртіншісі – майлау материалдарын таңдау мен майлау шаруашылығын техникалық қамтамасыз ету мәселелеріне арналған.

1. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫ ЖИНАҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ

1.1. Металлургиялық машиналарды пайдаланудың ерекше шарттары

Металлургиялық машиналарды пайдалану шарттары өте ауыр болып саналады және жұмыстың ерекшелігімен сипатталады: жоғары деңгейде шаңдануымен; температураның құлауымен; кенеттен ауыр жүк салынуымен және механикалық зақымданумен; басқыншыл сулардың болуымен; қоршаған ортаның жоғары ылғалдылығымен және т.б.

Осы ықпалдардың әсерінен тетіктер мен түйіндер қатардан шықпай тұрып тозуы қарқынды түрде жүреді.

Қарастырылған шарттар металлургиялық машиналарды өндіру, техникалық қызмет көрсету және жөндеу үрдісіне мынандай жоғары талаптар қояды:

– металлургиялық машиналардың сенімділігінің жоғары болуы, ол пайдалану шарттарымен де, технологиялық үрдістің сипаттамасымен де шарттасады, бұл кезде технологиялық тізбектің машиналарының бірі қатардан шықса, қалпына келтірілетін басқа машиналардың тұрып қалуына әкеледі. Жоғары сенімде болу үшін, металлургиялық машиналардың тетіктері құрылымы сапалы болат қосындысынан дайындалуы, химиялық-термиялық және деформациялық орнықтылуы, дәлдігі жоғары болуы қажет, бұлар гидравликалық механизмдердің тетіктері үшін аса маңызды;

– пайдалану шарттарында металлургиялық машиналардың құрылымдары техникалық қызмет көрсетуге бейім болуы, бұл ауыстырылатын тетіктер мен түйіндерге жету оңайлығымен, оларды шешіп алу және машинаға орнату жеңілділігімен, тетіктерді сәйкестендіру және қалыптандырумен шарттасады.

1.2. Жинақтау жұмыстарының технологиясы

1.2.1. Жинақтау жұмыстарында қолданылатын жобалау және техникалық құжаттама

Жұмыс өндірістердің жобасы (ЖӨЖ) – жинақтау мен жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру мен технологиясын анықтайтын негізгі басқарушы құжат.

ЖӨЖ – жұмыстарды әлдеқайда тиімді әдістермен қауіпсіз орындауды қарастырады және олардың өзіндік құны мен еңбек сыйымдылығын төмендетуге, уақытты қысқартуға және сапаны жақсартуға мүмкіндік береді. Технологиялық құрылғыны жинақтау мен жөндеу үшін ЖӨЖ-н осы жұмыстарды орындайтын ұйымдар дайындайды немесе олардың тапсырысы бойынша арнайы ұйымдар дайындауы мүмкін және негізгі ұйыммен келісіліп, жинақтау басқармасымен немесе жөндеу ұйымымен бекітіледі.

ЖӨЖ дайындау үшін негізгі бастапқы материалдар ретінде мыналар алынады: құрылысты ұйымдастыру жобасы; өнеркәсіптік аудан мен құрылыс аумағының негізгі жобасы; құрылғының құрылыс сызбалары, құрастыру және орнату сызбалары; құрылғы мен құбырлардың жұмыс сызбалары; құрылғыны және нысанды іске келтірудің нақты мерзімдері.

Жұмыс өндіріс жобасының құрамы мен мазмұны

Технологиялық құрылғыны жинақтау жұмыстарының жобасы – жалпы алаңдық ЖӨЖ-нан (жалып бөлім) және жеке нысандарды жинақтау бойынша бөлімдерден тұрады.

«Жалпы алаңдық ЖӨЖ» бөлімінде келесідей сызбалар дайындалады: уақытша ғимараттар мен көлік байланыстары көрсетілген құрылыс жобасы, жинақтау ойықтарының сұлбасы, жинау-үлкейту алаңдарында бөлімдерді қою сұлбасы, газ магистральдарын ажырату сұлбалары, жүк көтеруші механизмдерді жинақтау сұлбалары, қажетті құрылғылардың, аспаптардың, құралдар мен қосымша материалдардың мәліметтері, аспаптарды дайындау үшін металл алуға және құбырларға мәлідемелер (сұраныстар) мен түсініктеме хаттар, ол хатта құрылғы туралы қысқаша сипаттама және іске қосу мерзімдері туралы, атқарылған жұмыстың көлемдері, жинақтау

жұмыстары үшін механизация құралдары туралы мәліметтер, сондай-ақ уақытша тұрғызылатын ғимараттар туралы, энергиямен қамтудың барлық қорек көздері туралы мәліметтер көрсетіледі.

Жеке нысандарды жинақтау бойынша ЖӨЖ бөлімдерінде мыналар қарастырылады: құрастыратын нысанның жобасы мен кескіндері, жүк көтергіш құралдар мен подъезд жолдарының орналасуын ескеріп, құрылығын жинақтау шығырларына бөлу және оларды жинақтау тізбегі, топтамаларды жинау мен жинақтау үшін қолданылатын аспаптардың жұмыс сызбалары, жинақтау және пісірмелі пішіндемелер, жұмысты жүргізудің жергілікті кестесі, түсініктеме хат болады, оның ішінде жұмыс көлемдері туралы нақты мәліметтер, құрылыс және жинақтау жұмыстарын біріктіру сұлбалары мен қолмен басқарылатын үрдістерді механикаландыру сұлбалары, жұмыс жүргізу үшін нақты шарттар үшін қауіпсіздік техникасы қосылады.

Жеке күрделі топтарды және құрылғы түйіндерін құрастыру мен жинақтау бойынша жұмыстарды өндіру үшін қосымша технологиялық карталар дайындалып жатыр, олардың құрамына жинақтау шығырлары, шығырларды жоба жағдайына орнату мен тасымалдау кезінде бекіту сұлбалары кіреді.

Құрылыс-жинақтау жұмыстарын дайындау

Құрылыс жұмысын дайындаудың негізгі бағыттары болып табылатындар: құрылыс жұмысын жалпы дайындау, құрылыс-жинақтау ұйымдарын дайындау, нысандардың құрылысын дайындау.

Жалпы дайындауды тапсырыс беруші орындайды және жобалық пен құрылыс ұйымдары ескеріліп, оның құрамына мыналар кіреді:

– құрылыс өндірісін жоба алдында дайындау (құрылысты техникалық-экономикалық негіздеу мен жобалауға бастапқы берілгендерді дайындау);

– құрылысты жобалық-сметалық құжаттамамен қамтамасыз ету (құрылысты ұйымдастыру жобасын дайындау, сызбаларды дайындау және сметалық құжаттаманы дайындау); келешекке арналған жоспарлау (күрделі жөндеуді бесжылдық жоспарлау және құрылыс өндірісінің тиімділігін жоғарылату бойынша іс-шараларды дайындау).

– құрылыс-жинақтау жұмыстарын ұйымдастырғанда, өндірістік бағдарла-маларды орындауға бесжылдық жоспардың көрсеткіштері құрылады, жылдық жоспарлар дайындалады, жұмыс істеп жатқан негізді кеңейту немесе жаңа өндірістік негіз құру мәселелері шешіледі, еңбек өнімділігін жоғарылату, жұмыстардың өзіндік құнын төмендетуді қамтамасыз ететін іс-шаралар жоспарланады.

Дайындық кезеңінің жұмыстары

Дайындық кезеңінің жұмыстары құрылыс алаңын игерумен және құрылыстың қалыпты дамуын қамтамасыз ететін құрылыс жұмыстарының технологиясын ұйымдастырумен байланысты.

Дайындау жұмыстары барлық құрылыс бөлімшелерін жұмыспен қамту үшін жалпы құрылыс-жинақтау жұмыстарының тобымен байланысты.

Дайындау жұмыстарына мыналар кіреді:

– тапсырыс беруші тірек геодезиялық желісін құрады (жоғарғы белгілер, құрылғылардың негізгі осьтері, сонымен қатар констрфорстардың шегінен асырып, батареялардың ұзындық осінің белгілері, машина және кокс жағынан шеткі және ортаңғы пештердің осьтерінің белгілері);

– құрылыс алаңын тапсырыс берушінің тазалауы, құрылыс барысында қолданылмайтын ғимараттарды бұзу;

– жалпы алаңдық қоймалық шарушылықты құру (жаңаларды құру немесе бар қоймаларды жөндеу, тапсырыс берушінің механикаландырылған қоймалық шаруашылығын қабылдауға, сақтауға дайындау және құрылғыны тексеру үшін қажетті алаңдарды ескеріп, технологиялық құрылғыны жөндеуге беру);

– құрылыс алаңын инженерлік дайындау (аймақты жоспарлағанда бастапқы жұмыстар, подъезді, теміржол, көлік жолдарын су және энергиямен жабдықтау құрылғысы);

– уақытша құрылыстарды, телефон және радио байланысын қондыру.

Өндірісті дайындау бойынша құжаттар тізімі:

1. Жұмыстарды, металлқұрылымдарды, құбырларды, бөлшектелген сызбаларды жасау жобаларына тапсырыстар.

2. Жобалау-техникалық құжаттаманың сапасы бойынша ескертулер тізімі.

3. Құрылғының, стандартты емес құрылғының және металлқұрылымдардың мәліметтері.

4. Басқару шеберханасында металлқұрылымдарын дайындауға қажетті металл алу ерекшелігі.

5. Тапсырыс беруші үшін құбырлардың, құбыр бөлшектерінің, құбырлардың астына технологиялық тіректердің және басқа материалдарды жеткізу құбырларының, электродтардың, металбұйымдардың, төсемелердің, бояу материалдарының және басқа материалдардың мәліметтері.

6. Металлқұрамаларын және құбырлардың түйіндерін дайындауға тапсырыс беру.

7. Негізгі және көмекші материалдардың барлық түрлеріне сұранымды сипаттамалар.

8. Жұмыс өндірісінің кестелері.

9. Жұмыс өндірісінің жобалары, технологиялық жазбалар, құбырлардың түйіндерінің бөлшектелген сызбалары.

10. Қажетті жинақтау механизмдердің, құрал-жабдықтар, айла-бұйымдар және құрал-саймандардың тізімі.

11. Жұмыс күші қажеттілігінің кестелері.

12. Объектінің жинақтау паспорты.

13. Жобалау-сметалық және техникалық құжаттаманы енгізу тізімі.

14. Жұмысты дайындау бөлімімен жасалған құжаттаманы енгізу тізімі.

Құрал-сайман шаруашылығы

Бригадаларды, жеке жұмысшыларды құралдармен, аспаптармен жабдықтау үшін әрбір монтаждау басқармасы құрал шаруашылығымен қамтамасыз етіледі, оның құрамына: жөндеу бөлігі бар орталық құралды қоймалар, бөлімдік құралды қоймалар, орын ауыстыратын құралды шеберхана кіруі қажет.

Жөндеу бөлімшесі бар орталық құрал қоймасы ереже бойынша басқарманың өндірістік негізінде орналасады. Мұнда құралдың көшірмелері жасалады. Мұндай қоймалардың құрамына сақтау, келісу және топтарға біріктіруден басқа кезеңдік тексерістерді өткізу, құралға техникалық қызмет көрсету және ағымдық жөндеу жұмыстарын жүргізу жатады.

Жұмыстар жеке ірі объектерде жүргізілетіндіктен және құрылыс алаңының орталық құралдар қоймасынан айтарлықтай алыс болатынына байланысты бөлімшелік құрал қоймаларын құру қажет.

Құралды алуға кететін уақытты азайту үшін, оны бригадалық жиынтыққа жинайды және оны бригадалық құралдық қоймаларды жинақтау алаңдарында сақтайды.

Құрал қоймаларымен арақашықтық алыс болғанда, жылдам байланысты орнату үшін, орнын ауыстыратын құрал шеберханасын ұйымдастыру қажет. Оның қызметі – құралды бөлімшелік және бригадалық құрал қоймаларына жеткізу, сондай-ақ жұмыс орнында техникалық қызмет көрсету және құралды тексеру.

Құралдың топтық жиынтығы бригадирге беріледі және жинақтау алаңында арнайы жабдықта сақталады.

Жиынтық жұмыстарын жүргізу үшін қажетті құралдар мен аспаптардың тізімі жұмысты өндіру жобасымен анықталады. Бұл кезде еңбек сыйымдылығы жоғарырақ, қолмен басқарылатын операциялар (кесінді байланыстарды құру және дайындау, пішіндік металды және құбырларды кесу, құбырларда пісіру арқылы жүздерін алып тастау) механикаландырылады. Операцияларды механикаландыру кезінде еңбек өнімділігін айтарлықтай жоғарылату үшін, қолмен басқарылатын электр және пневматикалық машиналарды – сомынбұрағыштарды, бұрғылау және жону машиналарын, жаймалауды, дискілі араларды, жиектерді кесу машиналарын қолданады.

Қолмен басқарылатын машинаны таңдау нақты жұмыс шарттарымен шартталынады. Жинақтау алаңдарында электр машиналардың оқшауламасы екі қабатты болады, аппараттарда, сұйыққоймаларда жұмыс істегенде – III класты қолмен басқарылатын электр машиналары (36 В) немесе пневматикалық қол машиналар, ал жинақтау жұмыстары көп болған жағдайда – пневматикалық жетегі бар қол машиналар қолданылады. Қолмен басқарылатын машиналарды жұмысқа дайындау уақытын азайту үшін, соңғылары жұмысшыларға толығымен жинақталған түрінде берілуі тиіс.

Қол машиналарының қосылу түйіндері жұмыс орнынан жақын жерде болуы тиіс, қол машиналары мен олардың байланысу орындарының арақашықтығы: 36 В электр және пневматикалық машиналары үшін 10 м және 220 В электр машиналары үшін 20 м.

Механика-жинақтау жұмыстарында арнайы жинақтау аспаптарын кеңінен қолданады: гидравликалық домкраттар ГД 20М, ГДГ 50, ГД 100, ГД 200 – жүк көтерімділігі сәйкесінше 20, 50, 100 және 200 т; бұрандалы домкрат БД-10 – жүк көтерімділігі 10 т; рейкалы домкрат РД-5 – жүк көтерімділігі 5 т; төсемдері бар арнайы монтажды сыналы реттейтін типтері ТР-3, ТР-5, ТР-10 – жүк көтерімділігі сәйкесінше 3, 5, 10 т; рычагты қолды лебедкалар максималды тарту күшімен 15 және 30 кН; кілттер мультипликаторлы КМ, КМ-70 және КМ-130; үш тығынжылды (*трехплунжерный*) жетекті сорғыш ЖС-600; қолды жетекпен гидравликалық сорғыш ГС-450; тегершікті (*шестеренчатый*) сорғыш ТС-40.

Жинақтаушылар қолданатын қолды құрал-сайман негізгі үш топқа бөлінеді:

- бұрандалы қосылыстарды бекіту үшін құрал-сайман (сомын кілттері, монтажды кілттер және жинақтаушы-ұсталы бұрауыштар);

- соқпалы әрекетті құрал-сайман, кесуші, топсалы (балғалар, қашаулар және ұсталы крейцмейселдер, қырғыштар, тістеуіктер, құрамалы қысқаштар, өткір қысқаштар, металдарды кесу үшін қайшылар, егеулер және т.б.

Қолды құралдары тозып немесе бұзылу кезінде ол үшін жауапты қол құралы алынады.

Белгі қою және өлшеу құрал-саймандары жинақтау жұмыстарын жүргізу үшін тағайындалуы бойынша бірнеше түрге бөлінеді:

- белгі қою және ұзындықты өлшеу үшін құрылғы (металл өлшеуіштер, сызықты өлшеуіштер және қоймалық өлшеуіштер, металл өлшеуіштер және штангенциркульдер);

- бұрыштарды өлшеу, белгі қою және тексеру құрылғы (бұрыштары жалпақ және бүйірлі, тексеруші бұрыштық сызғыштар, нониуспен бұрыш өлшегіштер);

- бөлшектердің өлшемдерін өлшеуге арналған құрылғы (іш өлшеуіштер, тереңдікті өлшеуіштер, штанген терең өлшеуіштер);

- тегістілікті, түзу сызықты, саңылаулардан ауып кетпеуін тексеру үшін (тақталар, сызба үлгі сызғыштар және жұмыс беті кең индикаторлар, сүңгіштер, деңгейлер);

- бұранданы өлшеуге арналған құрылғы (бұрандалы үлгілер);
- белгілеуіш құрылғы және тіктеуіштер (сызғыштар, циркульдер, нүктелегіштер, тіктеуіштер).

Белгілеуіш және өлшеуіш құрылғы жұмыстардың сапалы орындалуын қамтамасыз ету үшін қолданады.

1.2.2. Іргетастар

Іргетастарға қойылатын негізгі талаптар: беріктік, тұрақтылық, атмосфералық шарттардың әсеріне және кері температураларға кедергісі, ғимараттардың жер бетіндегі бөлігінің қызмет көрсету мерзіміне сәйкес ұзақ төзімділігі, құрылым құралдарының төзімділігі, үнемділігі.

Жоспар бойынша іргетастар пішіні жағынан *таспалы, бағаналы, біртұтасты* және *қадамалы* болып бөлінеді.

Материалдың түріне байланысты іргетастар *бетонды, темірбетонды, кесек тасты, тас бетонды, кірпішті* және *ағашты* болады. Ең негізгі ғимараттардың астына темірбетонды іргетастарды орнатады. Жүктеме астында жұмыс істеу қасиетіне қарай іргетастар қатты және иілгіш, ал жасау (дайындау) тәсіліне қарай – *құралушы және монолитті* болып бөлінеді.

Темірбетонды бағаналардың астына темірбетонды құралушы және стакан типті монолитті темірбетонды іргетастарды қолданады.

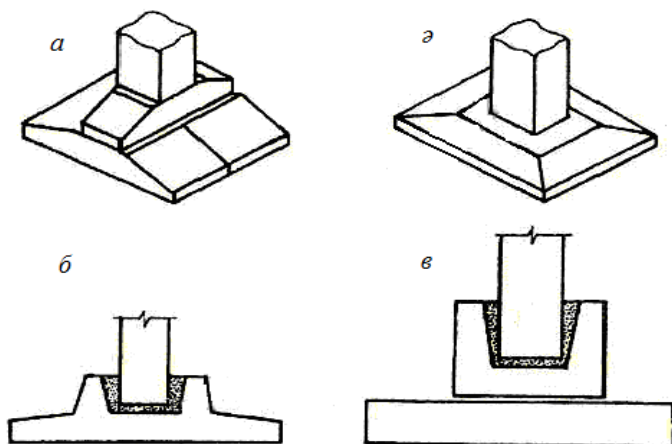
Монолитті темірбетонды іргетастар симметриялы баспалдақты пішінді екі немесе үш тікбұрышты қадамдармен орналасқан. Стаканның түбі ереже бойынша бағана астынан жобалау белгісінен 50 мм төмен орналасады.

Бағаналар астына іргетастарды В10, В12.5, В15 классты бетоннан жобалайды. Оларды бекемдету (*армирование*) есептемеге сәйкес жасалады. Жұмыс арматуралары ретінде А-II классты ыстықтай соғылған болатты жиі қолданады.

Қабырға астына іргетастар. Ғимараттар мен әртүрлі мақсатқа арналған қондырғылар астына бағаналы, таспалы немесе қадамалы іргетастарды орнатады.

Қабырға астына бағаналы іргетастарды (1-сурет) жүктемесі аз және табандары берік болған жағдайда орнатады. Оларды негізінен өндірістік құрылыста қаңқалы (*каркасные*) ғимараттарда қолданады. Мұндай іргетастарды тұрғын үйлер мен азаматтық объектілердің аз қабатты, жертөлесіз ғимараттарында жобалайды.

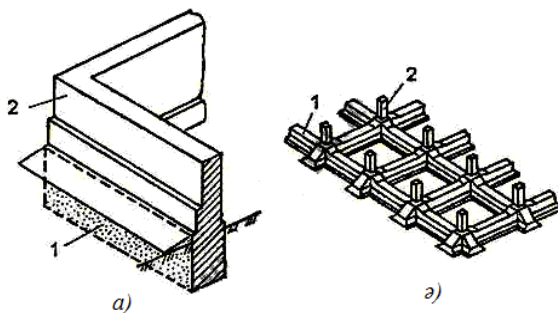
Бағаналы іргетастарды ағаш орындықтар түрінде және керамикалық кірпіштен, бетоннан, темірбетоннан, тікбұрышты және трапеция тәрізді қималардан, сондай-ақ басқа да материалдардан жасайды.



1-сурет. Бағаналы іргетастар

Таспалы іргетастар (2-сурет) жиналмалы және монолитті болуы мүмкін. Қазіргі уақытта оларды жиі жиналатын бетон және темірбетонды блоктардан жасайды. Іргетасты блок-тіректер түрінде немесе ені әртүрлі қабырғалы блоктар түрінде жасайды.

Қабырғалы блоктарды М150 маркалы бетоннан дайындайды, ал блок-тіректерді – 150.200 маркалы бетоннан жасайды. Блок-тіректерді А-II классты ыстықтай соғылған болатпен бекемдетеді (*армируют*). Монолитті таспалы іргетастарды бетоннан және темірбетоннан, кесек тастардан, кесек бетондардан және басқа материалдардан дайындайды.



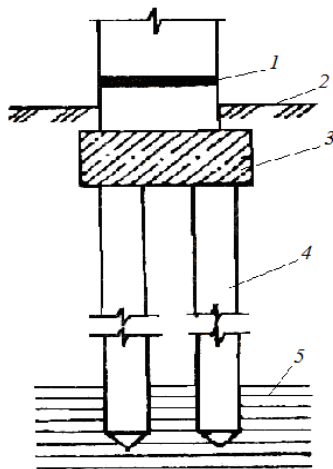
2-сурет. Таспалы іргетастар:

а) 1 – таспалы іргетас; 2 – қабырға;

ә) 1 – бағана астына таспалы іргетас; 2 – бағаналары

Қадалықты іргетас деп – ғимараттан топыраққа жүктемені беру үшін қадалықтарды қолданатын іргетасты айтады (3-сурет). Ол қадалықтан және оларды байланыстыратын қатаң байланыстан тұрады. Қадалықтың ұштарын қатаң байланыстыру үшін арнайы құрылғыны – жабу тақталарын немесе іргетастың жоғарғы бөлігін қолданады. Осыған байланысты қадалықты іргетастар рөстверкалы және рөстверкалы емес болып бөлінеді. (*Рөстверка – қадалықты іргетастардың жоғарғы бөлігі*). Қадалықты іргетастар сумен әлсіз қаныққан топырақтарға жүктемелерді жіберу қажет болған орындарда орнатады және негіздерді іргетастардың басқа түрлеріне құру үшін жер жұмыстарын көп көлемде өндіру техникалық түрде орындалуы мүмкін емес немесе экономикалық жағынан мүмкін емес болғанда орнатады [2].

Іргетасқа әсер ететін жүктемелерге байланысты қадалықтарды былай орналастырады: бір-бірден – жеке тіректерге; қатармен – қабырғалы құрылыстарға; тармақтармен – бағаналар астына; қадалықты өріспен – ғимараттар мен құрылыстарға айтарлықтай жүктемелермен. Қадалықтарды әртүрлі белгілері бойынша жіктейді. Материалы бойынша қадалықтар темірбетонды, бетонды, болат және ағаш болып бөлінеді. Темірбетонды қадалықтар құралушы (құрастырылатын) және монолитті болып бөлінеді. Көп таралғаны – құрастырылатын қадалықтар. Оларды екі түрде дайындайды: монолитті – квадрат қималы және құбырлы – цилиндрлі.



3-сурет. Қадалықты іргетас:
1 – гидроқишаулау; 2 – жер беті; 3 – ростверка
(темірбетонды арқалық); 4 – тік бұрышты қиманың
қағылған қадамасы; 5 – тығыз топырақ

Бетон қадалықтарын монолитті (тегіс) түрде, диаметрлері мен салу тереңдігін әртүрлі етіп дайындайды; болаттарды – қоставрлардан, швеллерден, құбырлардан дайындайды.

Металдың жетіспеушілігінен және оның тотығуға тұрақсыздығынан болат қадалықтар аз қолданылады. Орман және ағаш өңдеуші өнеркәсіпте ағаш қадалықтарды жиі қолданады. Оларды қылқанды текті ағаштардан дайындайды, төменгі жағын болат төсемнен жабдықтайды, ал жоғарғы жағын бугельден (қағу кезінде зақымданудан қорғайтын болатты сақинадан) жасайды.

Дайындау және топыраққа түсіру тәсіліне қарай қадалықтар қағылатын (орнатылатын) және толтырылатын болып бөлінеді. Қағылатын қадалықтар темірбетонды, болат немесе ағаштан құралатын етіп дайындалады. Оларды топыраққа арнайы механизмдермен қағу, басу, дірілдету, бұрап қатайту (болат бұрандалы қадалықтар) жолымен түсіреді (қағады).

Толтырылатын қадалықтар негізінен тұтас болып келеді. Оларды бетоннан немесе темірбетоннан құралған топыраққа тікелей айналдыра отырып, арнайы құбырлардың көмегімен орналастырады, ол құрылғылар топырақтың ұңғыма-ларына алдын ала түсіріледі.

Толтырылатын темірбетонды қадалықтар іргетастарға жүктеме жоғары болғанда қолданылады, олардың диаметрі 1000 мм дейін және төселу тереңдігі 30 м, кейде одан да жоғары.

Топырақта жұмыс істеуіне байланысты қадалықтар ілмелі және қадалы тіреулер болып бөлінеді. Қадалы тіреулер әлсіз топырақ арқылы өтеді және төменгі жақтарымен мықты негіздемеге (табанға) тіреледі, бұл кезде оған ғимараттан барлық жүктемені жібереді. Ілмелі қадалықтар мықты топыраққа (түбіне) жетпейді, тек әлсіз топырақты нығыздайды. Ілмелі қадалықтар ғимараттан болатын жүктемені қабылдағанда, оның бүйір беттері мен топырақ арасында пайда болатын үйкеліс күштерінің есебінен алынады.

Құрылғыға арналған іргетастар. Өндірістік құрылғыларға арналған іргетастар беріктіктің, тұрақтылықтың және үнемділіктің талаптарын қанағаттандыруы тиіс. Олар құрылғыны қалыпты пайдалануды, сенімді бекітуді және қатты дірілдердің болмауын қамтамасыз етуі тиіс.

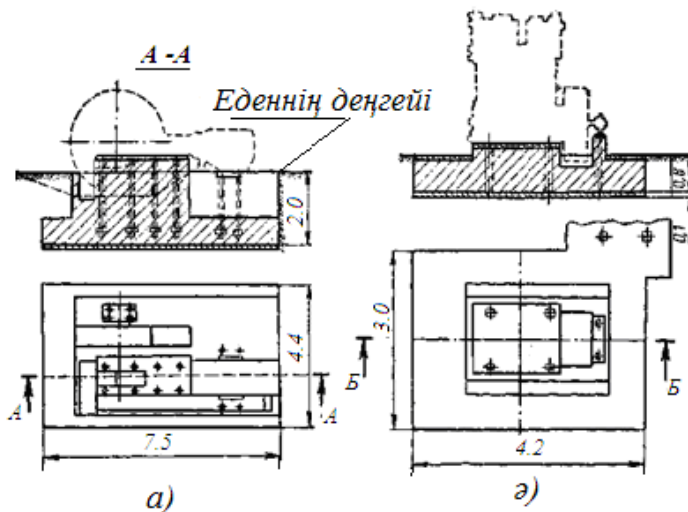
Құрылымдары бойынша іргетастар ауыр және жиектемелі болады. Оларды дайындау үшін материал ретінде көбінесе бетон және темірбетонды қолданады. Іргетастарды орналастыру тереңдігін құрылыс алаңының геологиялық және гидрологиялық шарттарына, ғимараттың және көршілес жалғасып тұрған құрылғылардың іргетастарын орналастыру тереңдігіне, іргетастың өзінің өлшемі мен құрылымына, құрылғының түріне, массасына және т.б. байланысты белгілейді.

Іргетастарды жобалау кезінде іргетастың ауырлық центрлерін және машиналарды тікелей орналастырған дұрыс. Ғимараттардың және басқалардың құрылыстарына дірілдердің берілуін болдырмау үшін, ғимараттардың, көрші тұрған машиналардың іргетастарын басқа құрылыстар арасында саңылау қалдыру тиіс. Кейде орналастыру тереңдігі мен топыраққа қысымды азайту үшін, іргетастың ауданын көбейту және құмды негіздеме (табан) құру керек. Құрылғылар үшін

негіздемелер мен іргетастарды тұрақты жүктемелерден қалыпты шамалар бойынша есептейді: іргетастың және оның кесектерінің арасын жабатын топырағының массасы.

Ауыр іргетастар тұтас блоктар немесе тақталар түрінде орындалады. Орнатылатын машиналардың түріне байланысты бұл іргетастарды жертөлемен немесе жертөлесіз типпен орналастырады. Жертөлесіз типті іргетастардың өзгешелігі – жер беті бөлігінің болмауы және олар ғимараттың төменгі қабат деңгейінде орнатылатын машиналарға қолданылады.

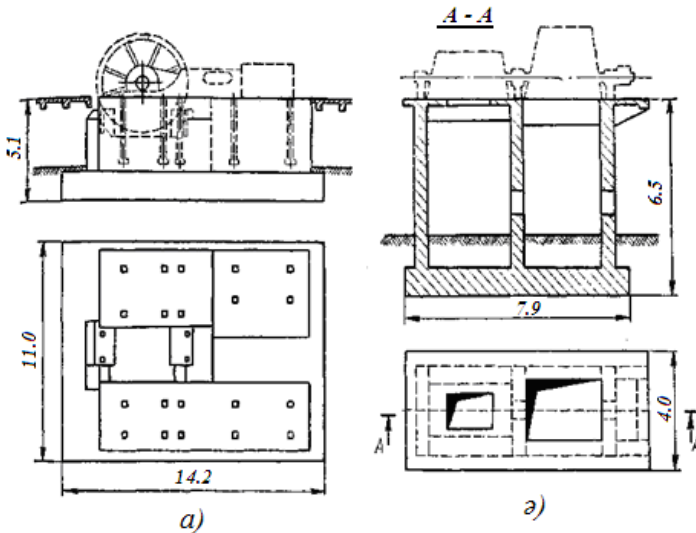
Көлденең поршеньге және тік екі цилиндрлі сығымдағышқа арналған іргетастың үлгісі 4-суретте көрсетілген. Поршеньді сығымдағышқа арналған іргетас (4а-сурет) бетонды блок түрінде көрсетіледі, оның жоғарғы кесіндісі ғимарат еденінің деңгейімен сәйкес келеді. Екі цилиндрлі сығымдағышқа арналған іргетас (4ә-сурет) қалыңдығы 800 мм тақта түрінде көрсетілген. Іргетастарға машиналарды бекіткенде, іргетастардың денесінде орналастырылатын анкерлік бұрандамалар арқылы бекітеді.



4-сурет. Жертөлесіз типті іргетастар:
а) – көлденең поршеньді сығымдағыш; ә) – тік екі цилиндрлі сығымдағыш

5-суретте жертөлесі бар типті іргетас көрсетілген. Жертөлесіз типті іргетастарға қарағанда, бұл іргетастардың жер беті бөлігі қатты дамыған.

Құрылысы жағынан бұндай іргетастар: жоғарғы ауыр бөлігі бар іргетастарға және жоғарғы бөлігі ұзындық бойына және көлденеңінен қабырғалардан құрылған іргетастарға бөлінеді.



5-сурет. Жертөле типті іргетастар:

а) – көлденең машинаға; б) – мотор-генераторға

5а-суретте көлденең машинаға арналған, жоғарғы бөлігі ауыр болып келетін іргетас көрсетілген. Жоғарғы жақтың негіздемесі ретінде тікбұрышты бетон тірек алынады. Қуаты 750 кВт мотор-генераторға арналған іргетас 5,б-суретте көрсетілген.

Оның негізгі қабырғалары қондырғының осіне көлденең орналасқан, тірекке бекітілген және бойлай тосқауылдармен байланысқан. Сондай-ақ көлденең тосқауылдармен және қабырғалармен байланысатын, қабырғалары бойлай бағытталған іргетастардың болуы мүмкін.

Жеке тұрған (бөлек) іргетастардан басқа, машиналарға жалпы ортақ іргетастарды жобалайды.

Мұндай іргетастар әдетте тұтас темірбетонды тақтаны білдіреді, оларда машиналарды (білдектерді) бекіту үшін сәйкес тетіктері болады. Тақтаға бірдей немесе бір түрлі бағытталған машиналарды орнатуға болады. Яғни, іргетастың осындай құрылымы қажетті жағдайда өнеркәсіптік ғимараттың технологиялық үрдісін өзгертуге мүмкіндік береді.

Жиікемелі құрылымды іргетастар кеңістікті, көп тұрақты қатты жиекті білдіреді, қуатты тірек тақтасына бағаналармен жасалған.

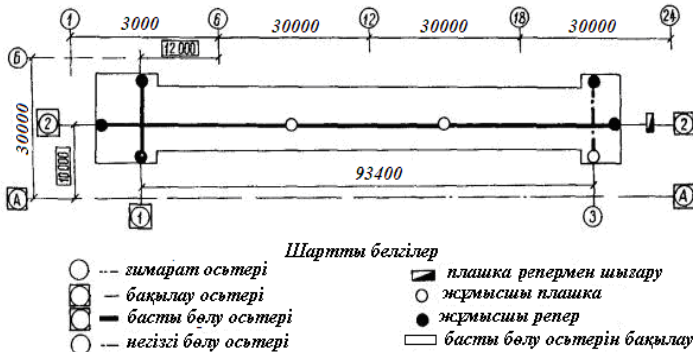
Бұл жағдайда машиналар жиектемелінің жоғарғы горизонталь нысандарына орнатылады. Жиікемелі іргетастарды темірбетонмен немесе аралас етіп жасайды, мысалы, болат тіреулермен және темірбетонды тосқауылдармен.

1.2.3. Жабдықты жинаудың геодезиялық негіздемесі

Технологиялық жабдықты жинақтау кезінде қажетті дәлдікті және жұмыс сапасын қамтамасыз ету үшін, жинақтаудың геодезиялық негіздемесін орындау қажет.

Геодезиялық негіздеудің мақсаты – технологиялық жабдықтың осьтерін және іргетаста жоғарғы белгілерді қоятын элементтердің (бұранда кескіштер мен қада белгілерді) көмегімен бекіту, бұл шаралар жинақтау кезінде жабдықты дәлдеу үшін қажет. Технологиялық жабдықты жинақтауда геодезиялық негіздеу сұлбасын құрылыс есептерінің негізінде немесе дайындаушы-кәсіпорындардың жабдыққа арналған сызбалары мен технологиялық жабдықты осьтерінің жоспарының негізінде дайындайды (6-сурет).

Жинақтау жабдығын геодезиялық негіздеу сұлбасын жасау үшін, іргетастарда бұранда кескіштер (плашки) мен қада белгілердің (реперы) тиімді саны мен орналасуын қарастыру қажет, бұл технологиялық жабдықты жоспарда және биіктігі бойынша қондырғыны бақылау үшін, сондай-ақ жабдықты дәлдеу кезінде оларды қолдану жеңіл болу үшін қажет. Геодезиялық негіздеуді сұлбаларында басты және негізгі бөлуші осьтерді тіркеу үшін орнатылатын элементтерді (бұранда кескіштерді), сондай-ақ жоғарғы белгілерді тіркеу үшін орнатылатын элементтерді (қада белгілерді) орнату орындарын көрсетеді.



6-сурет. Агломерация машинаның үлгісінде жабдықты жинақтауды геодезиялық негіздеу сұлбасы:

1 – басты бөліктің жұлдызшаларының осі; 2 – агломерация машинаның осі; 3 – түсіруші жабдығының жұлдызшаларының осі

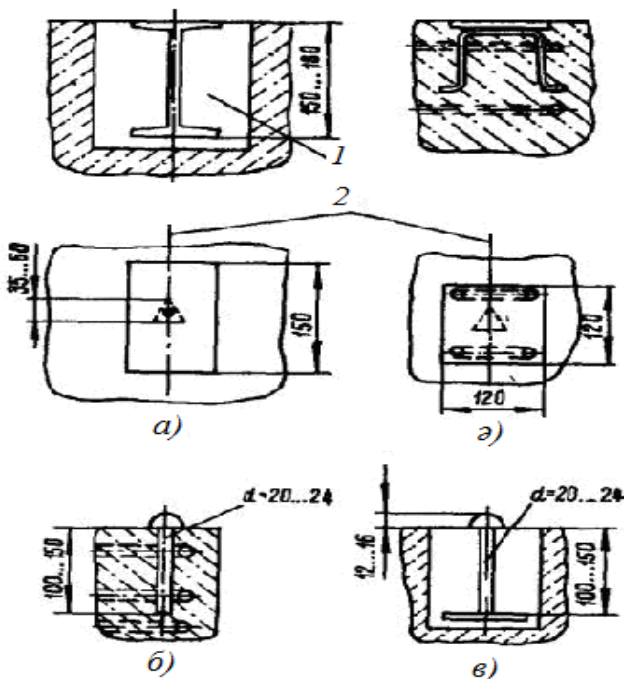
Негізгі көлденең және бойлай бөлуші осьтерге агломерация машиналардың және басқа агрегаттардың технологиялық сызықтарының осьтері жатады. Басты бөлуші осьтері ретінде бір бойлық осьті және бір немесе бірнеше көлденең осьтерді таңдайды, бұл кезде олардың арасы 100–150 м болатындай етіп алады.

Басты бойлық ось ретінде агломерация машинаның осін қолданады, ал басты көлденең ось ретінде – жұлдызшалардың осьтерін алады. Басты бойлық және көлденең осьтерді барлық құрылысқа ортақ бақылау осьтеріне байланыстырады. Негізгі осьтер тек басты бойлық және көлденең осьтерден бөлінеді.

Бұранда кескіштер мен қада белгілерді іргетастардың бос орындарына (жабдықтан қашықтығы бұранда кескіштер үшін 400 мм аз емес және қада белгілері үшін 100 мм аз емес болатындай етіп) орнату қажет. Олар жинақталатын жабдықты дәлдеу мүмкіндігін қамтамасыз етуі қажет. Бұранда кескіштер негізгі және басты осьтерде іргетаста екіден орнатылады.

Жабдықты биіктігі бойынша дәлдеу үшін, іргетасқа бір-екі қада белгі қажет. Іргетастарға бақылау қажет болғанда, 4-6 қада белгілер (реперы) іргетастың бұрыштарында орналасады.

Бұранда кескіштер мен қада белгілердің конструкциясы 7 және 8-суреттерде көрсетілген, орнату кезінде қондыру элементтерін арматураға немесе тілімшеге пісіру қажет.

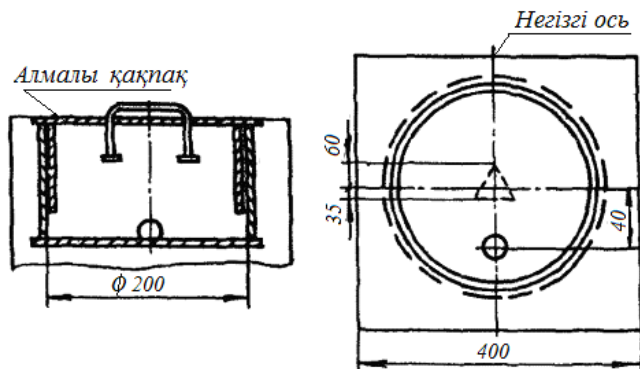


7-сурет. Жабдықты дәлдеу үшін орнату элементтері:

а) және в) – іргетасты бетондаудан кейін орнатылатын жұмыстық бұранда кескіш және қада белгі; ә) және б) – іргетасқа орнатылған және іргетасты бетондауға дейін арматураға пісірілген.

1 – цемент-құмды ерітінді; 2 – негізгі осьтер

Бұранда кескіштерге осьтерді түсіру бетондаудан кейін нүктелеу жолымен орындалады. Бұранда кескіште осьті білдіретін нүкте белгіні (кern) салу кезінде ауытқу 1 мм шегінде рұқсат етіледі, ал қада белгінің жоғарғы белгісін реттеу (қалыптандыру) дәлдігі 0,5 мм шегінде рұқсат етіледі.



8-сурет. Бөлек іргетасқа шығарылған белгі мен бұранда кескіштер

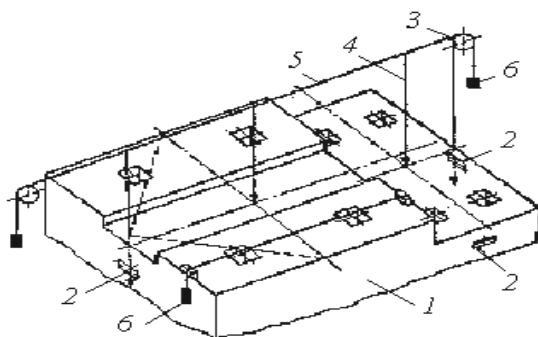
Бұранда кескіштерді (*плашек*) және тіректерді (*реперов*) таңбалауды, ал сонымен бірге биік белгілерді атқарушы сұлбаға енгізеді, осы арқылы іргетастарды жабдықтарды жинақтау үшін өткізеді.

1.2.4. Іргетастарды қабылдау

Жабдыққа іргетасты қабылдау дегеніміз – оның геометриялық өлшемдерін жобалық тексеру мен сызба бойынша өлшемдерімен салыстыру болып табылады. Жоба бойынша оның маркасын салыстыру үшін, құрылыс лабораториясынан іргетастың нақты сапасын растайтын мәліметі болу керек. Қабылдауды инженер-техникалық қызметкерлер немесе мамандандырылған бригадирлер өткізеді. Құрылыс мекемесі жобалық нақты сызба мен оның өлшемдері көрсетілген іргетастың атқарушы сұлбасын ұсынуы керек.

Тексеру үшін аспаптар: рулетка (ұзындық өлшеуіш), 0,3–0,5 мм диаметрлі сымды шек, тіктегіштер, 1,5–2 м ұзындықты жонылған ағаш сызғыш. Бүйір бетіне қабылдау алдында монолитті және рамалы іргетаста реперден биіктік белгіні жүргізеді, бітелген бір қабырғалардан немесе жарты ғимаратты, нивелира көмегімен геодезиялық қызметімен тасымалданады.

Іргетаста белгі ойықпен немесе таңбамен металл тілімшеде тіркеледі, олар іргетас денесіне алдын ала орнатылған немесе монтаждау құрылғысының көмегімен бекітілген болады. Одан кейін іргетастың бойлық және көлденең осьтерін белгілейді (9-сурет). Осы осьтер бойынша іргетастың бетіне болат ілмелерін 5 іледі. Ілгенде 3 шығыршықтарында немесе қапсырмаларда орындайды, олар тіреуіштерде бекітіліп, іргетастың жанында немесе бөлмеге жанасып тұрған қабырғаларда орнатылады. Ішектер 3 жүктердің 6 көмегімен тартылады. Ішектерді ілу үшін, іргетас периметрі бойынша 80–100 см биіктікте, 25x25 мм бұрыштан тіреулерге ілінеді, электр-пісіру арқылы іргетас арматураға қосылған болуы мүмкін, бұл ілу үшін ілмелерге жегуді жеңілдетеді. Көлемі үлкен емес іргетастарды орнату үшін оларды ағаштар арқылы тартады немесе іргетас бетінен 150–200 мм биіктікте тартады. Одан кейін тіктеуіштерден өлшеуіштің көмегімен ось өлшемдерін тексереді. Іргетастарда осьтер бояумен немесе басқа құрылғымен тіркеледі. Іргетастың тік бұрыштылығы тұтастай жіптердің ұзындығы бойынша тексеріледі, ол жіптер оның диагональдары бойынша тартылған. Осьтердің тік бұрыштығы тік бұрышты үшбұрыштардың гипотенузларының теңдігі бойынша орнатылады, оның катеттері бойлық және көлденең осьтер бойынша орналасады.



9-сурет. Іргетас осьтерін белгілеу сұлбасы:

- 1 – іргетас; 2 – жоғары және осьті белгілердің қада белгісі;
3 – жіпті ілу үшін шығыр; 4 – тіктеуіш; 5 – жіп (ілме); 6 – жүк

Іргетастарда, механизмдердің осьтері параллель орналасатын жерде осьтер арасындағы қашықтықты тексереді; параллель еместік 0,1 мм/м-ден аспауы тиіс. Анкерлі құдықтардың орналасуы мен өлшемдерін тиянақты тексеру қажет, құрылыс сызбасында центр аралық қашықтықтарды компрессор сызбасымен сәйкестендіреді, ал оның жиегінен алынған өлшемдермен сәйкестендірсе, тіпті жақсы. Анкерлі құдықтардың, ойықшалардың тереңдігін саңылауға орнататын тақтайшаның ұзындығы бойынша тексереді. Жабық анкерлі құдықтарға қойылатын анкерлі тақталар Т – тәрізді бұрандамалардың саңылаулары арқылы өтетіндей етіп орнатылуын тексеру қажет. Өтпелі немесе тура анкерлі құдықтарда төменгі тірек беттерін тексереді, оларға анкер тақталары жанасып тұруы қажет. Көлденеңдікті тексергенде, ағаш тақтайшаға орнатылған деңгеймен тексереді, ол төменгі тірек бетіне қысылған.

Іргетас өлшемдерінің сызбада көрсетілген өлшемдерден рұқсат етілген ауытқулары орнатылған нормадан аспауы тиіс – СН және ППП–15–76 «Бетон және темірбетонды құрылымдар. Тұтас құйылған»: олардың қиылысу сызықтары немесе іргетастың ұзындыққа жобалы көлбеуі ± 20 , дәлденетін бөліктің барлық жазықтығына көлденең жазықтықтың іргетасы (негізгі өлшемдер) $\pm 20,2$ м тақтайшамен тексергенде, бетон бетінен жобалаудан жергілікті ауытқулары ± 5 ; элементтердің ұзындығында ± 20 , элементтердің көлденең қимасында $+6, -3$; металл элементтерге тірек ретінде келетін бөліктердің белгілерінде -5 , анкерлік бұрандамаларының орналасуында – биіктігі бойынша $+20$, тірек ауданының ішінде ± 5 болады.

Анкерлі құдықтар қабырғаларының тік болудан ауытқулары 5 мм/м биіктікте болу керек. Іргетастың бойлық және көлденең осьтерінің сәйкес келмеуі ± 20 мм-ден аспау тиіс.

Ауытқулар шектелген мөлшерден жоғары асып кетсе, іргетасты дайындауда көрінетін қателіктер (тереңдіктер, бос қалуы), жетіспейтін топтырмалы (*закладные*) бөлшектер және басқалар жобалау ұйымының шешімімен дұрысталады. Бұл кезде жанасатын аумақтарда бетонның көлемі бұзылмауы және болат арматурасы кесілмеуі тиіс. Іргетасты жинақтауға қабылдау СН және ПП 31–78 актісі бойынша рәсімделеді. Осы кезде іргетастың орындаушы сызбасында оның өлшемдеріндегі нақтыларды белгілейді.

Іргетастың геометриялық өлшемдерін тексергенде, ұстау қабілеттілігін жүктемелер бойынша бағалауды жүргізбейді. Бір типті іргетастарға арналған қабылдауды жеңіл үлгімен алюминий бұрыштардан немесе ағаш тақтайшалардан жасаған ыңғайлы. Олардан дайындалған жиектерде жіптерді тартады, олар машинаның және анкер құдықтарының негізгі осьтерін анықтайды. Үлгі әрбір іргетасты бөлек өлшемейді.

Анкер құдықтары мен іргетасты бұрандамаларды машинаны орнату арқылы дұрыс қондыру қажет емес, себебі өлшемдері ауытқыса, қажеті жоқ көп жұмыстар пайда болады.

1.2.5. Іргетасты жинақтауға дайындау

Машинаның, редуктордың немесе электр қозғалтқыштың рамасын орнататын іргетастың бетін қоқыстан, майдың қалдықтарынан тазартады және сумен жуады. Жеке орындарын тұзды қышқылдың әлсіз ерітіндісімен 1 сағат көлемінде металл щеткамен тазалап, сумен екінші рет шаю арқылы өндеген дұрыс. Төсемелерді немесе тікелей тақталарды орнату орындары деңгей бойынша қолмен немесе пневматикалық балғамен түзулетуі тиіс.

Тек металл төсемелерді немесе алынатын аспаптарды орнататын орындарды ғана дұрыстауға болады, бұл аспаптар дәлдеу үшін қажет.

Іргетастың бетіне төсемелерді орналастыру белгісі рама мен корпусы орнату сызбасы бойынша жүргізеді. Егер оларды тікелей бетонға қойса, онда олардың орналасу орындарында 200x200 мм аудандарды белгілейді.

Төсемшенің өзін бетонға сұрту арқылы тазалап, қалған қалдықтарды алып болғаннан кейін, соңғысы берік орналасуы тиіс, көлбеулігі 0,5 мм/м-ден көп болмауы керек. Алаңдардың жоғарылық белгілері бір-бірімен салыстырғанда масштабты тақтайша арқылы тексереді, оны кезекпен барлық алаңдарға қойып шығады. Сонымен қатар гидростатикалық деңгейді (*уровень*) немесе кәдімгі деңгейді, ағашты төрткілдешті (*рейка*), немесе әртүрлі қалыңдықты жинақы төсемдерді қолдануға болады.

Сумен жумай тұрып, іргетастың беттік қабатын бұзу үшін, бетіне терең ойық жасау керек, бұл іргетас бетоны мен бетон қоспасының арасында берік байланыс орнатады.

Қабылдау кезінде табылған ауытқуларды толықтыруға болады. Жоғарғы белгісі асып кетсе, іргетастың қажет емес бөлігін кесіп алады, жаңа ұзартылған анкерлі бұрандамаларын дайындайды немесе ескілерін ұзартады.

Іргетас бөліктерінің немесе тіректердің кішкене ығысуы кезінде негізгі осьтердің құрылғысын рұқсат етілген ығысу арқылы толықтырады, өтпелі жиектерді қолдану арқылы және байланыстырушы құбырлардың өлшемдерін өзгерту арқылы жүргізеді. Осьтерінің центрлері жиектегі саңылаулармен сәйкес келмесе, анкерлі құдықтарын қайта жасау қажет емес, құдықтың қабырғасынан орнатылған бұрандамаға дейінгі қашықтық диаметрі бойынша үлкен немесе тең болуы қажет.

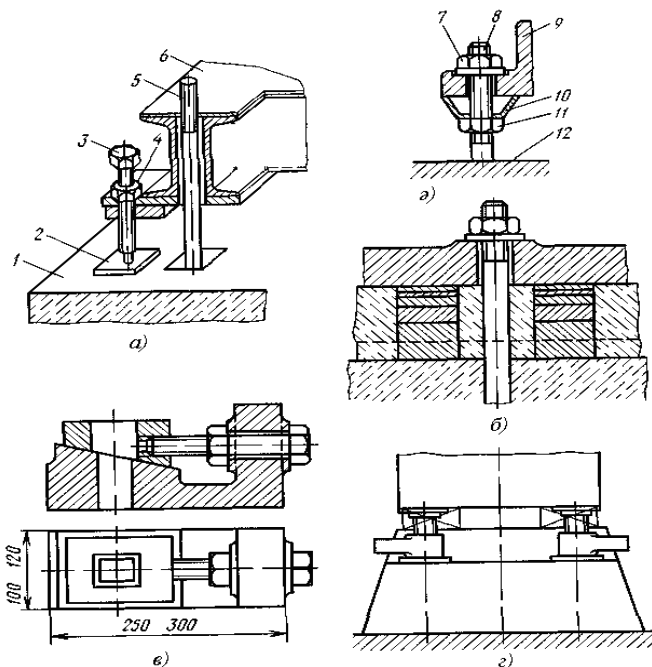
1.2.6. Машиналарды жұмыс орнына қондыру

Ауыр машиналарды іргетасқа орнату әртүрлі тәсілдермен жүргізіледі, ол тек негіз, яғни жабдықтың тіректі бөлігі ретінде немесе онымен қатты байланысып және соның арқасында жабдыққа қосымша беріктік пен тұрақтылықты қамтамасыз етеді.

Іргетас бетонды, тоқпақты (*бутовую*) немесе кірпішті қалауды, топырақта бекітілетінді өзіне ұсынады. Іргетасты тағайындау – машинаны пайдалану процесінде пайда болатын жүктемелерді қабылдау.

Одан басқа, іргетас машиналарды жұмыс орнына тез, дәл және сенімді қондыруын қамтамасыз етеді. Іргетастың ауданы, оның өлшемі және массасы сәйкесінше тірек ауданымен, оған орнатылатын жабдықтың өлшемдерімен және салмағымен анықталады.

Іргетасқа жабдықты орнату кезінде тиісті нұсқауларды, монтажды сызбаларды, техникалық шарттарды негізге алу керек. Іргетасқа жабдықты орнату әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылады (10 а-2-сурет).



10-сурет. Іргетасқа технологиялық жабдықтарды орнату тәсілдері:
 а) – бұрама көмегімен; ә) – орнатылатын гайкаларға; б) – жиналмалы металл төсемелерде; в) – реттелетін башмақтарда;
 г) – домкраттарда.

- 1, 2 – тіректі тілімшелері; 3 – реттегіш бұрама;
 4, 7 – тоқтатқышты және тостағанды тығырық; 5, 8 – іргетасты бұрандамалар; 6, 9 – жабдықтың тіректі бөліктері;
 10, 11 – орнатылатын гайка; 12 – іргетас

Жабдықты реттегіш бұрамалардың көмегімен орнату төмендегі іс-әрекеттерді жүзеге асырады (10а-сурет):

- тіректі тілімшелерді 2 сәйкесті реттегіш бұрамаларды 3 тіректі бөлігіне 6 жабдықты іргетасқа 1 орналастырады;
- тіректі бөлікке 6 жабдықты стопорлы гайкалармен 4 реттегіш бұраманы 3 орнатады;
- реттегіш бұрамаларды 3 айналдыра отырып, жабдықты горизонтальды және вертикальды жазықтықтарда тұрғызады;

– содан кейін реттегіш бұрамалардың күйін стопорлы гайкалармен 4 бекітеді;

– іргетасты бұрандамаларды 5 тартады;

– реттегіш бұрамаларды 3 гайкалармен 4 іргетасты бұрандамаларды тартудан кейін алып тастайды, ал саңылауларды бұрандалы тығын-жапқыш-тармен жабады.

– жабдықты салыстырып тексеру үшін орнатылатын гайкалар 11 көмегімен (11а-сурет) серпімді элементтерді-тарелкалы тығырықтарды 10 қолдану арқылы жүргізіледі;

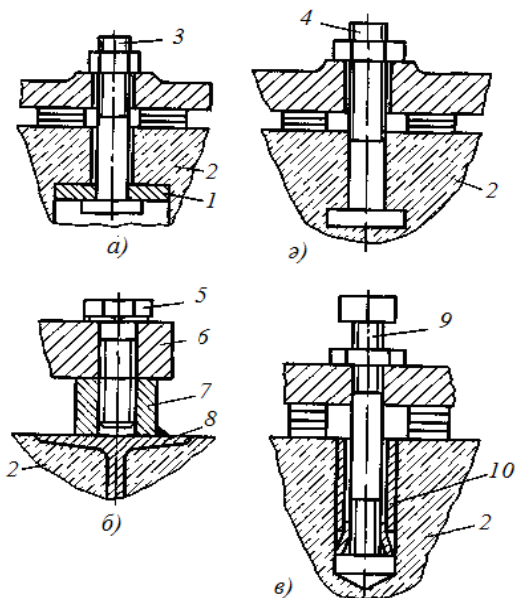
– реттегіш гайканы 11 және тарелкалы тығырықты 10 іргетасты бұрандамаларға 8, алдын ала қамсауланған іргетасқа 12 орнатады;

– орнатылатын гайканы 11 айналдыра отырып, орнатылатын жабдықты 9 тіректі бөлікті күйін горизонтальды және вертикальды жазықтықтарда реттейді;

– жабдықты бекітпелі гайкалармен 7 бекітеді.

Жабдықтарды жинақы металл төсемдерде орнату (11в-сурет) реттегіш бұрамалар қарастырылмаған және табақшалы тығырықтарды, домкраттарды қолдану үшін мүмкіндік жоқ жағдайда жасалады. (Қалған сұлбаларда технологиялық жабдықтарды іргетаста реттеу ережесі суреттен түсінікті және қосымша түсініктемелерді қажет етпейді).

Мысал ретінде металкескішті жабдықты іргетасқа монтаждауды қарастырамыз. Жабдықты іргетаспен қосу анкерлі немесе құйылмалы іргетасты бұрандамалар көмегімен, сонымен қатар бетонды қоспамен немесе сұйық цементті ерітіндімен құю арқылы жүзеге асырылады. Анкерлі бұрандамаларды жабдықтарды қондыру кезінде соққымен жұмыс істейтін, ал құйылмалы бұрандамалардың көмегімен жабдықтарды, жай жұмыс істейтін, серпулерсіз жұмыс істейтін жабдықтарды орнатады. 11а-в-суретте іргетаста жабдықты бекітудің әртүрлі тәсілдері көрсетілген: жылжымайтын анкерлік бұрандамамен 3, іргетастың 2 саңылауына тақтамен бірге 1 қаланған (жабдықты жинақтаудан бұрын); бұрандамамен 4, іргетасқа құйылған; бұрандамамен 5, тақтайшаға 7 бұралған, пісірілген жабдықты 6 орнатқаннан кейін арқалыққа 8, іргетасқа құйылған; цангалы іргетасты бұрандамамен 9, бұралған, тілінген цанғаға 10, саңылауға орналасқан, іргетасқа бұрғыланған.



11-сурет. Жабдықтарды іргетасқа бекіту тәсілдері:

- а) – жылжымайтын анкерлі бұрандамамен; ә) – іргетасқа құйылған бұрандамамен; б) – тақтайшасы бар бұрандамамен; в) – қангалы іргетасты бұрандамамен.

1 – тақта; 2 – іргетас; 3, 4, 5, 9 – бұрандамалар; 6 – орнатылатын жабдық; 7 – тақтайша; 8 – арқалық; 10 – қанға

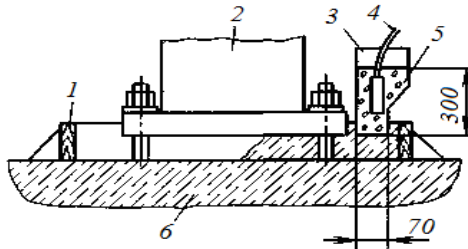
Жабдықты қондырып және толық тексеріп болғаннан кейін, іргетастың бетін майдан және басқа ластанулардан тазалайды, қысылған ауамен үрлейді және ыстық сумен жуады. Содан кейін бетонды сұйықпен немесе цементті ерітіндімен құюды бастайды, ол келесі тәртіппен жүргізіледі:

– қорамақалыпты іргетасты тақтадан 100–150 мм қашықтыққа орнатады (қорамақалып биіктігі іргетас деңгейінен 20–30 мм биік болу керек);

– қорамақалыппен (с опалубкой) жанасатын құбырөткізгіштерді қара қағазбен орап қаптайды, саңылауларды құюдан кейін қамтамасыз ету үшін, жылулық құбырларды кеңейтуге компенсациялау үшін жеткілікті;

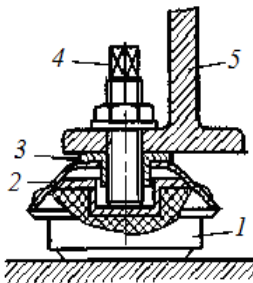
– іргетасты бұрандамалардың құдықтарын бетонды қоспамен немесе цементті ерітіндімен құяды, оның құрамын нұсқаулық болмаған жағдайда анықтамалықпен анықтайды; құйманың қабат қалыңдығы 50–80 мм болу керек.

Құю келесідей орындалады (12-сурет): құйылатын жабдықтың тірек бөлігінің 2 айналасында қорамақалыпты 1 орнатады және оны дірілді-қоздырғышы 4 бар жинастырғыш-арнашық 3 көмегімен құйылмалы қоспамен 5 толтырады.



12-сурет. Жинастырғыш-арнашық көмегімен жабдықты құю сұлбасы: 1 – қорамақалып; 2 – жабдықтың тіректі бөлігі; 3 – жинастырғыш-арнашық; 4 – дірілді қоздырғыш; 5 – құйылмалы қоспа; 6 – іргетас

Жабдықтың іргетассыз қондырылуы үшін, дірілоқшаулағыш тіректер (13-сурет) және әртүрлі конструкциялардың кілемшелері қолданылуы мүмкін. Дірілоқшаулағыш тіректің сомыны 3 жоғарғы қақпақпен 1 бүктеленген серіппе 2 көмегімен қосылған, ол тірекке қатысты бұралуды болдырмайды, бірақ бұрандаманы 4 бұрап кіргізу кезінде вертикальды қозғалуға бөгет болмайды.



13-сурет. Дірілоқшаулағыш тірек:

- 1 – жоғарғы қақпақ;
- 2 – серіппе; 3 – гайка;
- 4 – бұрандама;
- 5 – орнатылатын жабдық

1.3. Жүк көтеру құрылғылары

1.3.1. Жүк көтеру құрылғыларын тағайындау. *Такелажды жабдық*

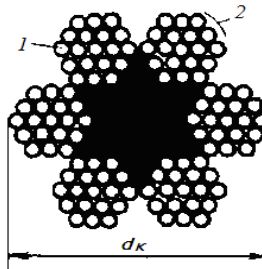
Көтеру операциясының механизациясы жұмысшылардың тек еңбегін ғана жеңілдетіп қоймай, сонымен бірге жұмыс өнімділігін де арттырады. Салмағы 18 кг-нан астам бөлшектерді құрастырған кезде, ереже бойынша, жабдықтың орнын алмастыру мен орнату жұмыстары көтергіш-көлік құралдар көмегімен іске асырылады. Құрастыру цехтары бөлшектерді қолмен құрастыру жұмыстарын азайту және еңбек өнімділігін арттыру мақсатында қазіргі көтергіш-көлік құралдарымен жабдықталуы тиіс.

Ірі көлемді бөлшектерді құрастыру кезінде жүктерді көтеру, түсіру және орын ауыстыру үшін көтергіш-көлік жабдықтарын қолдану *такелажды жұмыстар* деп аталады. Құрастыру цехтарында оларды орындау үшін әртүрлі жабдықтарды – көпірлі крандарды, арқалық-крандарды, тельферлерді, бұрылма крандарды, талдерді, лебедкаларды, домкраттарды және басқаларын қолданады.

Такелажды жабдық

Арқандар жүк көтергіш құрылымдарында тартқыш зат ретінде кең қолданылады. Болатты арқандар басқаларға карағанда жиі қолданылады. Кендірден, мақта-матадан және жасанды тал жіптен жасалған арқандар жүк көтеру құрылымының ілмегіне жүкті орап байлау және бекіткіш үшін ғана қолдануға арналған. Болатты арқандар дыбыссыз жұмыс істейді және жүктерді қатты жылдамдықпен көтеруге мүмкіндік береді, оларды жоғары көміртекті, диаметрі 0,2–3 мм берік болат сымнан жасайды. Жүк көтеру құрылғыларында екі еселі бумаға орау арқандарын қолданады. Сымдарды 1 бумаға орайды 2, ал соңғыларын болатты өзекке орайды (14-сурет).

Госгортехнадзордың нормаларына сәйкес арқанның жүк көтергіштерін, арқанның беріктік қорын және оның максимал жұмыс күшін арнайы анықтамаларда кесте бойынша келтірілген тармаққа сүйене отырып таңдайды.



14-сурет. Болатты сым арқанның қимасы:
 1 – сым; 2 – орау; d_a – арқанның диаметрі

Госгортехнадзордың талаптарына сәйкес таңдаулы арқанның ұзақ уақытқа жарамдылығын қамтамасыз ету үшін, блоктың минималды мүмкін диаметрі, арқанның айналмасы шарттан

$$D_{\delta} \geq K_D d_k,$$

мұнда K_D – беріктік қор коэффициенті, оны жүк көтергіш құрылғының тәуелді түріне және оның жұмысының тәртібіне байланысты таңдайды; d_a – арқанның диаметрі.

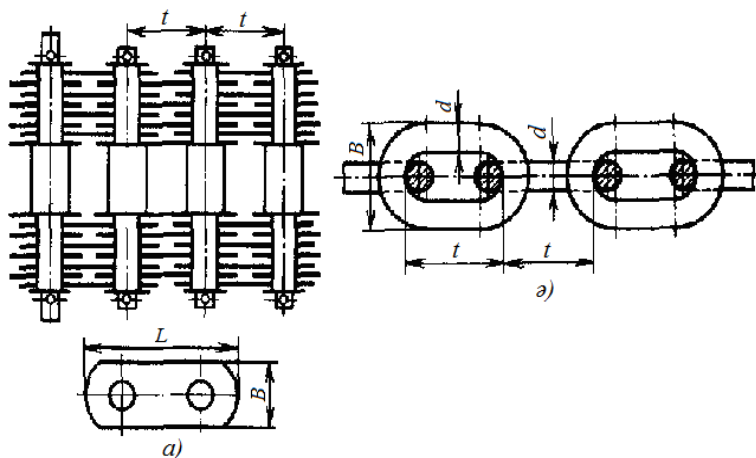
Жүк көтергіш құрылғылардың қолды жетегімен $K_D = 4-5$, машинамен – $5-6$ арқандарды қолданады. Полиспастарда қолданылатын арқандар үшін $K_D = 6$ болады.

Шынжырлар жүк көтергіш механизмінде сапалы жүк таситын және жүкті асып қоятын дайындама үшін қолданылады.

Кең қолданыста шынжырлар жүк таситын пластинкалы, МЕСТ 191–82 сәйкестендірілген (15а-сурет) және дәнекерленген дөңгелек тізбек буын МЕСТ 7070-75 (15ә-сурет) сәйкестендірілген.

Жүк көтергішіне байланысты тізбектер әртүрлі өлшемде жасалады.

Негізгі параметрлері болып анықталатын жүк көтергіштердің тілімшелі тізбектері, тілімшелерінің өлшемдері (ұзындығы L және ені B), тізбектің қадамы t саналады. Дөңгелек тізбек буынды, пісірілген тізбекті жүк көтергіші оның калибрына d , еніне B және қадамына t байланысты.



15-сурет. Жүк таситын тізбектер:
 а) – тілімшелі; б) – дөңгелек тізбекті

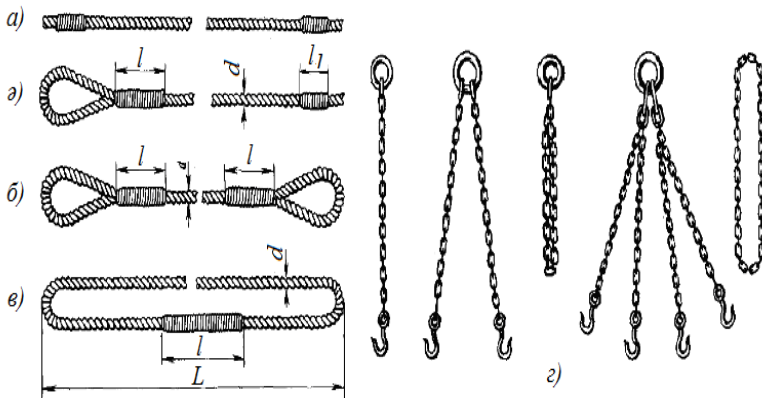
Егер жүк таситын ілмектерді жүк қармағыш құрылым ретінде қолданса, оларға жүкті арқан арқылы іліп қояды.

Жүк көтергіштерді (стропаларды) арқандардың кесінділерінен (16а-з-сурет) немесе калибрленбеген тізбектерден (16б-сурет) жасайды. Жүкті асып қоятын арқандарды (16а-з-сурет) арқандардың кесінділерінен немесе калибрленбеген шынжырлардан (16б-сурет) жасайды.

Жүкті асып қоятын шынжырлардың кемшіліктері арқандардың дайындамасымен салыстырғанда мынадай нәтиже береді: олар ауырлау, қымбаттау және тез тозады. Бірақ барлық стропалар (жүк көтергіштер) қойылған талаптарға сай болуы керек: олар ілмекке оңай кигізілуі керек, олардан тез алынуы және жүктен еш қиындықсыз босануы керек.

Жүкті көтеру үшін (16б-сурет) аса кең тараған УСК типті әмбебапты жүк көтергіштер (стропы) қолданылады.

Жүк көтергіш строп арқанның диаметріне және ұзындығына тәуелді болады. Арқанның диаметрін жүктерді көтеретін салмағына және стропаның жасалатын түріне байланысты таңдайды.



16-сурет. Стропалар (жүк көтергіштер):
 а) – қарапайым; б) – бір ілмекпен; в) – екі ілмекпен; г) – амбебапты;
 г) – шынжырлы; l, l_1 – полиспастаның қосу ұзындығы

1.3.2. Жүк көтеру құрылғыларының түрлері

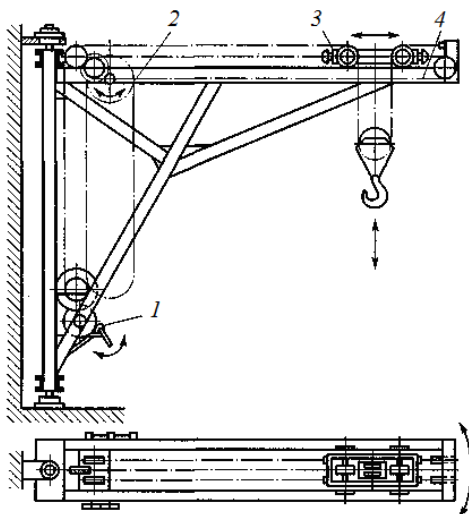
Қабырғалы бұрылмалы кран. Жұмыс орнында құрастырушы жиі айналмалы ұшып шығумен және қолды жетегі бар (*с приводом*) крандарды қолданады (17-сурет).

Кранның арбасы 3 арқанның 4 көмегімен жылжиды, шынжырлы дөңгелекпен 2 қозғалады жүргізіледі, жүк лебедкамен 1 көтеріледі.

Домкрат дегеніміз – құрылымы қарапайым және күштен ұту қағидасымен жасалынған, көтерілетін жүкті астынан аз ғана биіктікке көтеріп-түсіруге арналған механизм тобына жататын құрылғы. Домкраттар өндірістің барлық салаларында көбінесе жөндеу, құрылыс-монтаж жұмыстарында қолданылады.

Домкраттарға қатаң талаптар қойылған, көлемі ықшамдалған, массасы аз, беріктілігі мен сенімділігі және техникалық қолдану қауіпсіздігі жоғары, қол күшімен жасайтын құрылғы.

Домкраттар құрылымы мен жұмыс жасау принципі бойынша үш топқа бөлінеді: бұрандалы, тісті рейкалы және гидравликалық домкраттар.



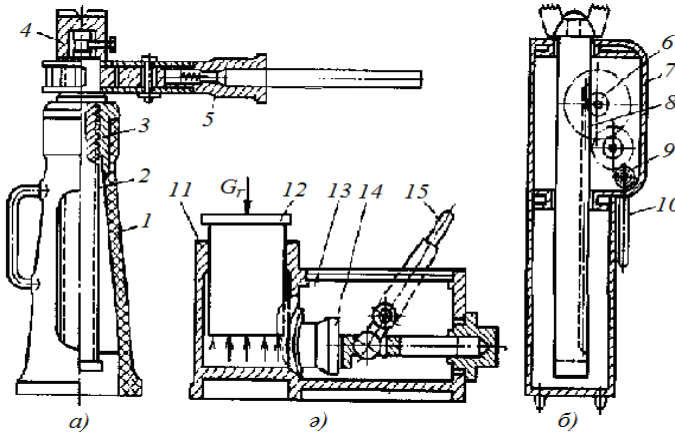
17-сурет. Айналмалы ұшып шығумен және қолды жетегі бар қабырғалы консольды бұрылмалы кран
1 – лебедка; 2 – шынжырлы дөңгелек; 3 – арба; 4 – арқан

Бұрандалы домкраттар жөндеу, монтаждау және т.б. жұмыстарда пайдаланылады. Оларды құрастыру кезінде, сонымен қатар белгілеу жұмыстары кезінде қолданады. Басқа жүк көтергіш машиналардан домкраттардың ерекшелігі – олар жүкті астынан көтереді, орнықсыз тепе-теңдікті құрайды, төңкерілуден сақтап қалуын талап етеді.

Рейкалы тісті домкраттардың жұмысшы органы – тісті рейка, ол жоғары-төмен, тісті берілістер жүйесімен жалғасып және қол күшінің әсерінен рычагтың немесе қол сабының көмегімен жүк көтеру процесін іске асырады. Егер жүкті қол иінімен айналдырып көтерсе, онда домкрат рейкалы тісті беріліс деп аталады.

Гидравликалық домкраттардың жұмысшы органы ретінде гидроцилиндр саналады және сол цилиндрден үлкен қысыммен поршені баяу шығады, сонымен жүк көтеріліп түседі. Домкрат қол күшімен рычаг арқылы немесе электрқозғалтқышы бар сорғышпен іске қосылады (18-сурет). Артықшылығы: жүкті бір

калыпты баяу және жоғары дәлдікпен көтеріп-түсіреді; бұрандалы домкратқа карағанда, п.э.к. жоғары ($\eta = 0,8...0,85$); жүк көтерілімі көп ($Q = 1..200$ т); көлемі ықшамдалған және қолданылуы жеңіл. *Кемшілігі:* төменгі температурада, суықта арнайы қатпайтын майды пайдалануы.

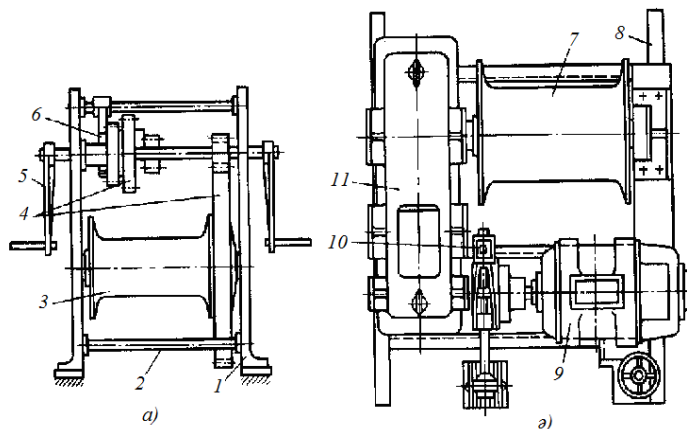


18-сурет. Домкраттар:

- а) – бұрандалы; ә) – рейкалы; б) – гидравликалық; 1, 7 – корпус; 2 – бұранда; 3 – гайка; 4 – бұранданың басы; 5, 10 – қолсаптар; 6 – тістегеріш; 8 – тісті рейка; 9 – тісті доңғалақ; 11 – цилиндр; 12 – поршень; 13 – гидравликалық сұйық үшін сұйыққойма; 14 – плунжерлі сорғыш; 15 – иінтірек (рычаг)

Лебедка дегеніміз – өздігінше жеке жұмыс атқаратын немесе жүк көтеру машиналарының құрамына кіретін, полиспастысы мен арқан оралатын барабан жетегінен (19-сурет) тұратын, әмбебапты жүкті көтеріп-түсіретін немесе сырғанатып тартатын құрылғы. Лебедкалар қол күшімен немесе машина жетегімен іске қосылады.

Лебедкалар өндірістің барлық түрінде өте кең таралған, әсіресе кішігірім цехтарда жүк ағымын механизациялау, жөндеу, құрылыс-монтаждау, жүкті тиіп-түсіру жұмыстарында қолданылады.



19-сурет. Лебедкалар:

- а) – қолды жетекпен; б) – механикалық жетекпен; 1 – станина;
2 – тартқыш; 3, 7 – барабандар; 4 – тісті беріліс; 5 – қолсап;
6 – қырылдақты (храповой) механизм; 8 – рама;
9 – электрқозғалтқыш; 10 – тежеуіш; 11 – редуктор

Лебедкалар бірқатар қағидалар бойынша төмендегідей жіктеледі:

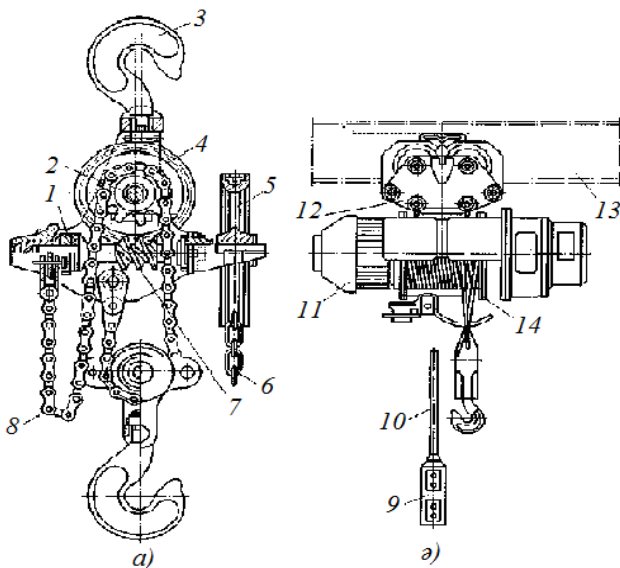
- тарту элементі бойынша: арқанды және шынжырлы;
- жетек түріне байланысты: (қол жетегімен және механикалық (электрқозғалтқышпен, іштен жану қозғалтқышымен, гидравликалық және пневматикалық);
- орнату орнына байланысты: тұрақты (еденге және қабырғаға, төбеге) және тасымалданатын;
- қолданылуы бойынша: жалпы және арнайы;
- жетек түріне байланысты: (тісті, бұрамдықты, фрикционды, таспалы, белдікті, т. б.);
- конструкциялық орындалуы бойынша: (бір барабанды, көп барабанды, бір жылдамдықты және көп жылдамдықты);

Барлық лебедкалар тежеуішті құрылғылармен, жүкті өздігінен түсіретін механизмдермен жабдықталады.

Қол жетегіндегі лебедка барабан иілгіш арқан немесе шынжыр полиспастысынан тұрады. Стандарт бойынша мұндай лебедкалардың тарту күші 5-80 кН, барабандағы арқан сыйымдылығы 50–200 м.

Тальдер, тельферлер ықшамдылығы мен айырмашылығы жағынан салмағы 0,25-тен 10 тоннаға дейін болатын жүктерді 25 м биіктікке дейін көтеру үшін арналған.

Тальдер (20а-сурет) қолды жетекпен орындалады, бұрамдықты және тістегерішті болуы мүмкін. Жұмыс орнында тальды ілмектің 3 көмегімен ілінеді.



20-сурет. Таль (а) және тельфер (ә):

- 1 – тежеуіш; 2 – жұлдызша; 3 – ілмек; 4 – бұрамдықты дөңгелек;
5 – тізбекті дөңгелек; 5 – жетекші тізбек; 7 – бұрамдық;
8 – тартқышты тізбек; 9 – басқару пульті;
10 – ілгішті кабель; 11 – электрқозғалтқыш; 12 – арбаша;
13 – монорельсті жол; 14 – арқанды барабан

Тальдер ілмелі тарту элементі түріне байланысты – болат арқанды және шынжырлы болып бөлінеді.

Стандарт бойынша шынжырдан жасалған полиспастының күштен ұту саны 2; 3 тең етіп жасалынады. Червякті тальдер МЕСТ 1106-74 бойынша жүк көтерілімділігі – 0,25; 0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 8,0 және 12,5 т түрінде жасалынады.

Тельферлер электрлі жетекпен орындайды. Тельферлер жүк көтергіші әдетте 5 тоннадан аспайды. Қозғалмалы тельферлер механикаландырылған арбаға 12 бөлек жетекті қозғалтқышпен бекітіледі.

Электрлі тальдар немесе тельферлер өзінің ықшамдылығының, жеңіл салмағы және оңай басқарылуының, тез жөнделуі мен қолданылуының қауіпсіздігі арқасында өндірістің барлық салаларында кеңінен қолданысқа ие болды. Тельфер жүкті тасымалдауда аспалы арбаға ілінеді немесе орнатылады, ал аспалы арба *арқалықтың* (балканың) арнайы бағыттаушы бойымен, монорельспен немесе көпірлі кранның бойымен дөңгеленіп қозғалады.

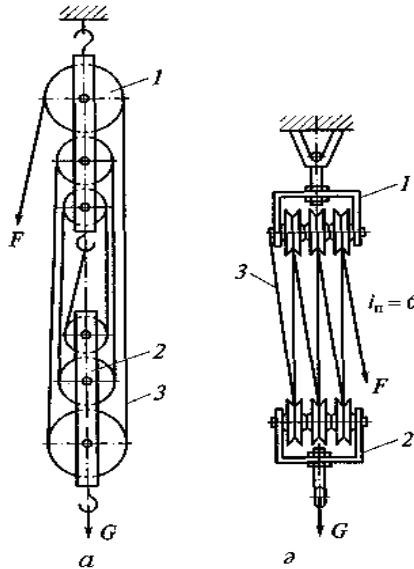
Лебедкалар аспалы түрде орындалып, жүктерді көтеріп-түсірген кезде шектеулі траекториямен ғана тасымалданса, бұл түрдегі лебедкаларды *тальдер* немесе *электрлі тальдер* (*тельферлер*) деп атайды. Егер де аспалы лебедканың тұйықталған жұлдызша тістерін қол күшімен пластинкалы немесе калибрленген сақиналы шынжырдың көмегімен бұрау арқылы жүкті көтеріп-түсірсе және сол сияқты екінші тұйықталған шынжырмен жүкті ілгерілемелі-қайтарылмалы жылжытса, онда мұндай түрдегі лебедкаларды *тальдер* деп атайды. Егер де аспалы лебедканың аталған қозғалыстарын электрқозғалтқышпен орындаса, ондай лебедкаларды *электрлі тальдер* немесе *тельферлер* деп атайды.

Тальдер көбінесе цехтарда, ашық алаңдарда, құрылыста, монтаждау және жөндеу орындарында, жүкті тиеп-түсіретін қоймаларда кеңінен қолданылады. *Тальдер* ілмек арқылы үш аяққа, төбеге, балкаға немесе қос табанды (двутавр) балкамен қозғалатын арбаға орналасады.

Блоктар мен жұлдызшалар тарту органының қозғалысының бағытын өзгерту үшін қолданылады. Бөлек жағдайларда блокты тарту органына немесе керісінше біліктен айналу моментін беру үшін қызмет көрсете алады.

Бағыттаушы блоктарды шойындар мен едәуір сиректеу кездесетін болаттардан (пісірілген немесе құйылған) жасайды. Арналардың пішіндері блоктағы арқан ойысқа тығыз жатқызылатындай етіп орындалады.

Полиспаст дегеніміз – құрылымы қарапайым, жылжитын және жылжымайтын шығырлардан, арқанмен күштен ұту сызбасымен жинастырылған, жүкті көтеріп-түсіруге немесе жүкті тартып қозғалтуға арналған құрылғы (21а,ә-сурет). Шығырлар арқанмен жартылай оралып, жылжымайтын шығырлар негізінен жетек қорабына жинақталады, ал екінші ілмегі орналасқан ұшымен жүкті көтеріп жылжытады.



21-сурет. Полиспастар:

- а) – бір қатарда орналасқан блоктармен; ә) – жалпы көлденең осьтерде орналасқан блоктармен; 1, 2 – жылжымалы және жылжымайтын блоктар; 3 – иінді тарту орган;
 G – жүктің массасы; F – қоса тіркелетін күш

Полиспастың негізгі сипаттамасы – еселілік i_n , оны бірлікті барабанның тармақтарын саны бойынша қолдану кезінде, жүк ілінгенде анықтайды.

Қосарланған барабан кезінде полиспастың еселілігі ілінген жүкті арқанның тармақты жарты санына тең. Полиспасты күштен ұту үшін қолданады.

$$F = \frac{G_{ж} + G_{п}}{i_n \cdot \eta_{п}},$$

мұнда F – қоса тіркелетін күш;

$G_{ж}$ – жүктің массасы;

$G_{п}$ – полиспастың массасы;

I_n – полиспастың еселілігі;

η – полиспастың п.э.к.-ті.

Жүк көтеру машиналарына орнатылған полиспастар екі түрлі болады: жалғыз тармақты және қос тармақты. Бір тармақты полиспаст – аз жүкті көтеруге арналған, көтеру кезінде жүк шайқалады, барабан айнымалы күшпен жұмыс жасайды, бірақ күштен ұту саны жоғары.

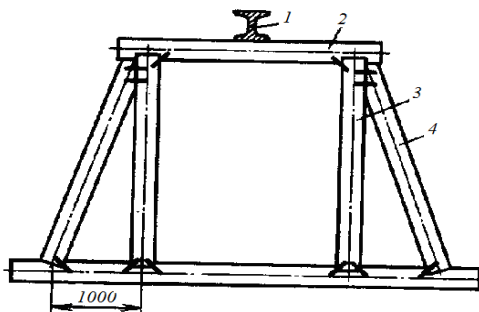
Қос тармақты полиспаст жүкті тік (*вертикаль*) жазықтықпен бірқалыпты көтереді, бұл кезде барабанның екі жағынан бірдей екі тармақ оралады. Екі тармақтың тартылуы мен ұзындығын теңестіру үшін шығыр орналасқан.

Жүк көтеруші құрал-саймандар. Стационарлы жүк көтеру құрылғылары жоқ кезінде ірі көлемді жабдықты тұрақты жұмыс орнында жинақтауды немесе құрастыруды жүзеге асыру барысында жүк көтеруші құрал-саймандар көтерілетін жүктің салмағына байланысты таңдалып алынады.

Тағаналар (козлы) (22-сурет) салмағы 12 тоннаға дейін жүктерді көтеру үшін қолданылады және оларды ағаш бөренелерден жасайды. Тағаналарды жасау үшін бөренелердің және арқалықтардың өлшемдерін анықтама кестелері бойынша көтерілетін жүктің массасына байланысты таңдайды.

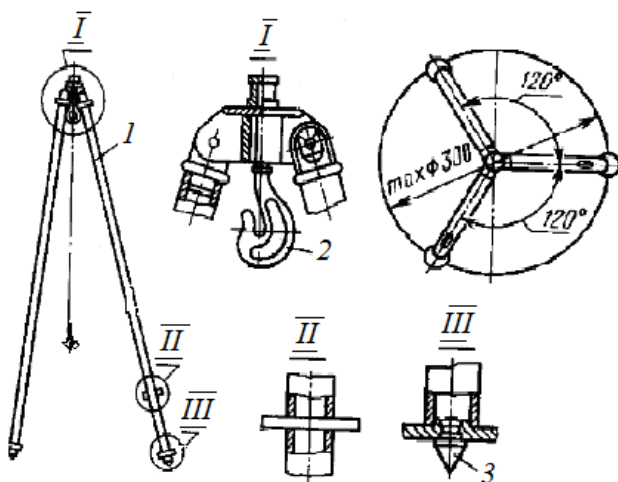
Үш аяқтылар (23-сурет) жүктерді көтеру кезінде салыстырмалы үлкен емес салмақпен (3 тоннаға дейін) 2,5 м биіктікке дейін көтеру үшін қолданады. Оларды көбінесе металл құбырдан және сирек ағаштардан жасайды.

Діңгектер (мачталар) (24-сурет) салмағы 50 т дейін жүктерді көтеру үшін қызмет көрсетеді. Өнеркәсіптік жабдықтарды жинақтау мүмкін емес немесе крандарды қолдану орынсыз болған жағдайларда осы діңгектерді қолданады.



22-сурет. Ағашты тағаналар:

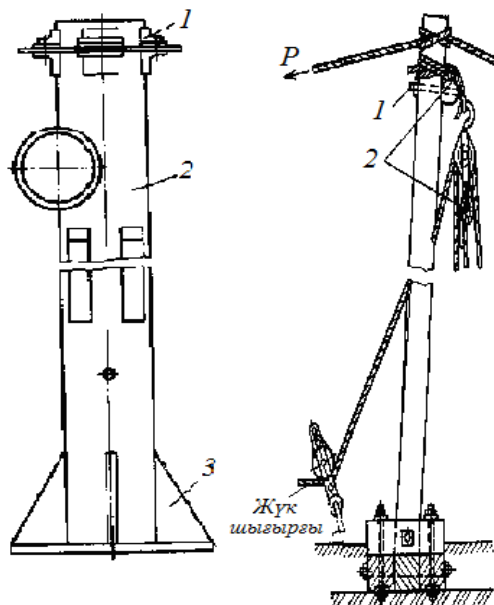
1 – арқалық; 2 – ендік; 3 – тіреуіш; 4 – қиғашты тіреу



23-сурет. Үш аяқты:

1 – штанга; 2 – ілмек; 3 – тіреуіш

Биіктігі 30 м дейінгі діңгектерді (мачталарды) болаты құбырдан жасайды. Тасымалдауды жеңілдету үшін, оларды бірнеше бөліктерге бөліп, бір-бірін өзара бұрандамалар арқылы қосады. Діңгектердің бөлек бөлшектерін біріктіру ыңғайлы болу үшін фланецтерді қолданады.



24-сурет. Діңгек (мачта):
1 – фланец; 2 – бағана; 3 – қатаңдылық қыры

Мачтаны (діңгекті) тік немесе берілген көлбеулі жағдайда шайқалту-вант көмегімен ұстап тұрады (16-сурет), оларды арқандардан жасайды. Вант санын жұмыс жағдайына сүйене отырып анықтайды, бірақ ол үштен кем болмауы керек.

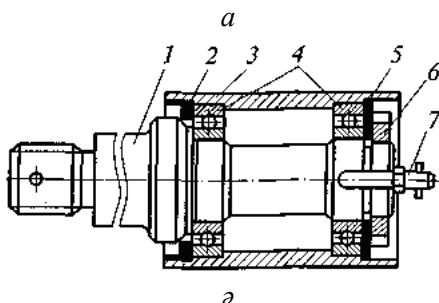
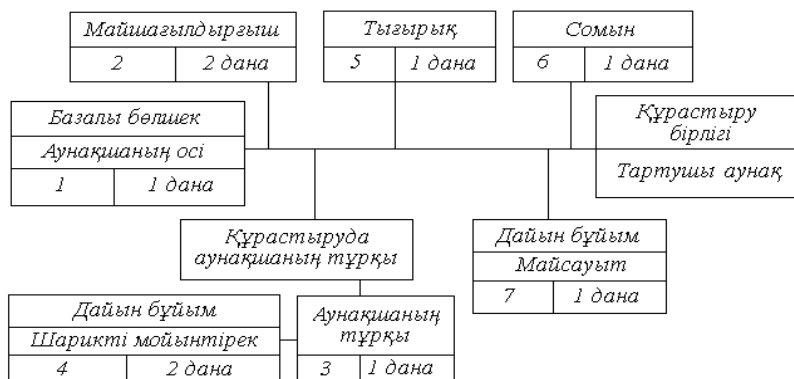
Діңгекті табанымен діңгекті топсаның көмегімен қосады, ол берілген көлбеу бұрышымен орнатуды қамтамасыз етеді.

1.4. Құрастыру. Құрастыру операциялары

1.4.1. Құрастыруға технологиялық құжаттама

Құрастыру операцияларының ерекшелігі мен орындалу тәртібін көрнекі түрде технологиялық схема бойынша бейнелеуге болады. Бұл схеманы құрастыруда (25а-сурет) бұйымды құрама элементті-бөлшектерге бөледі (25ә-сурет). Әрбір элементті үш бөлікке бөлінген тіктөртбұрышты түрде

бейнелейді (25а-суретті қара). Жоғарғы жағында бөлшектің аталуы, төменгі сол жағында – оның индексі, төменгі оң жағында – құрастыру бірлігіне кіретін бөлшектер саны көрсетіледі. Схемада сонымен қатар базалық бөлшек, құрастыру бірліктері және дайын бұйымдар көрсетілуі керек.



25-сурет. Құрастыру сұлбасы (а), құрастыру бірліктері (б):
 1 – аунақшаның осі; 2 – майшақығыш; 3 – аунақшаның тұрқысы;
 4 – мойынтіректер; 5 – тығырық; 6 – сомын; 7 – майсауыт

Негізде орындалған схема құрастыруының технологиялық процесі технологиялық құраумен, маршрутты және операциялық карталарды құрастырумен өнделеді.

Технологиялық карта – бұл технологиялық құжаттаманың формасы, онда бұйым өңделуінің барлық процестері жазылған,

олардың құрама бөліктері, материалдары және операциялары, технологиялық режимдері және өндірістік жабдық, қажетті бұйымдарды жасау үшін кететін уақыт пен жұмысшылардың квалификациясы және т.б. көрсетілген.

Маршрутты карта – операциялар бойынша технологиялық процесін құрастырудың сипаттамасын құрайтын құжат. Маршрутты карталарды әдетте шағын сериялы және жеке өндірісте қолданады.

Бөлшектерді құрастыруға дайындау

Құрастыруға түсетін барлық бөлшектер металл шандарынан, жоңқалардан және басқа да ластанулардан таза болу керек. Бөлшектерді әртүрлі әдістермен – механикалық, жуу арқылы, қысылған ауамен үрлеу арқылы тазартады.

Бөлшектерді антикоррозиялық майлардан тазарту, беттеріндегі бояулардың іздерін және басқа қатты ластануларды механикалық жолмен жетекті және металдан жасалған қол щеткалардың көмегімен, құм шашыратып өңдеумен және т.б. арқылы жүргізілуі мүмкін.

Біріккен және шағын сериялы өндірістерде бөлшектерді құрастыру алдында оларды бактарда немесе ванналарда жуады. Сериялы және жаппай өндірістік жағдайларда бұл үшін арнайы жуу машиналары қолданылады. Жуудың бірнеше түрлері болады: химиялық (малып алу), ағынды (органикалық еріткіштерде), электрхимиялық, ультрадыбысты. Бөлшектерді жуу процесін шартты түрде бірнеше кезеңдерге бөлуге болады: сұйықтың механикалық әсер етуі; сулау; температуралық әсер ету; абсорбциялау, шаю.

Бөлшектерді жақсылап сапалы түрде тазалау, оларды қысылған ауамен үрлеу 30–50 МПа қысым жіберу арқылы қамтамасыз етіледі.

1.4.2. Баспақты қосылыстар және оларды құрастыру

Ажырамайтын баспақты қосылыстар келесі тәсілдермен алыну мүмкін:

– бойлық құрастыру осьтік күш әсерінен (баспақтаумен) ;

– көлденең құрастырумен бір-бірімен жанасатын бөлшектер қызып кеткен жағдайда суыту және оларды құрастыру процесі кезінде еркін қосылуына мүмкіндік береді.

– көлденең құрастырумен суыту есебінен немесе бір түйіндестірілетін бөлшектерді қыздыру, оларды құрастыру процесінде еркін қосылуға мүмкіндік береді.

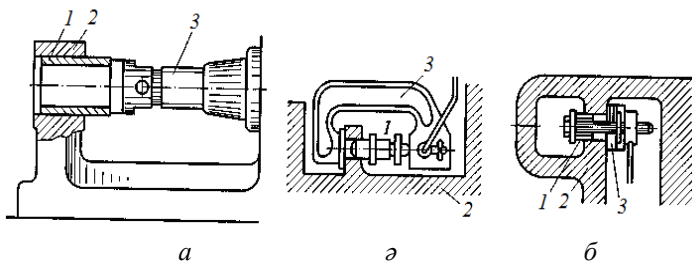
– ұзына бойымен және көлденең комбинациямен құрастыру, мысалы, гидробаспақтаумен құрастыру, яғни қажетті деформацияны алу үшін түйіндестірілетін бөлшектердің түйісетін аймағына май жіберу осьтік әрекеттің күшімен бір мезгілде жоғары қысымды бумен жіберіледі.

Баспақты қосылыстардың беріктігі көптеген факторларға байланысты, сонымен қатар құрастыру сапасымен жанасатын беттердің күйін көрсететін берілістен де болады. Баспақты қосылыстарда бөлшектерді қарапайым жеңіл әдіспен алуға болады. Оларды қолды, гидравликалық және пневматикалық әдістер арқылы жүргізуге болады.

Баспақтауды нығыздау арқылы орындау алдымен қамтылатын бөлшектерді үлкен емес күшпен қамтитын бөлшектерге бағыт беру мақсатында іске асырылады. Баспақтаудың соңында қамтыланатын бөлшекті тығыз орналастыру үшін күшті көбейтеді. Сонымен бірге баспақтау кезінде ауытқулардың болмауын мұқият қадағалау қажет. Баспақтау өнімділігінің жоғары сапалы нәтижесін арнайы құралдарды қолдану арқылы алуға болады.

Егер шағын бөлшектерді ауыр корпусстарға баспақтау керек болса (әсіресе қол жетімсіз жерлерде), онда қолмен жұмыс істейтін (26а-сурет) немесе пневматикалық домкраттарды қолданған дұрыс. Мұндай жағдайларда арнайы гидравликалық (26ә-сурет) немесе көп еңбекті қажет етпейтін, бірқалыптылықты және баспақтау сенімділігін қамтамасыз ететін бұрандалы (26б-сурет) құралдарды қолдану керек.

Баспақтау кезінде күшті азайту үшін майлауды қолданады, яғни жанасатын бөлшектердің үйкелісу беттеріне жүргізілетін ұнтақты түрде күкіртті (сернисті) молибденді қолданады. Күкіртті молибденді қолдану баспақты қосылыстарда жанасатын беттерде үйкелістердің жоқтығын қамтамасыз етеді.



26-сурет. Бөлшектерді баспақтаудың тәсілдері:
а) – қолды домкрат; б, в) – гидравликалық және бұрандалы құрал-сайманды домкрат; 1 – баспақталатын бөлшек;
2 – қорап; 3 – домкрат

Баспақтаудан басқа қосылыстарды алу үшін керілісті термиялық құбылыспен бір немесе екі бөлшекті қосуда, бөлшекті қыздыруда және суытуда осы әдісті қолданады.

Кейбір жағдайларда бөлшектерді бір уақытта қыздыру және суыту қажет болуы мүмкін. Қосылыстың беріктігі, жылу құбылысын қолдану 1,5–2 есеге қосылыс беріктігін жоғарылатады. Термиялық әсермен жалпы және жергілікті бөлшектерді қыздыру мен құрастыру әдісі тиімді қолданылады. Бұл әдісті үлкен диаметрді кіші диаметрлі ауданымен жанасатын бөлшектерді қосуда қолданылады.

Орташа және кіші көлемді бөлшектерді қыздыру майлы немесе сулы ванналарда жүргізіледі. Ірі көлемді бөлшектерде жергілікті жылыту бөлігін саңылауларына отырғызуда қолданылады. Жергілікті жылыту газ шілтері көмегімен іске асырылады, оларға спиралі бар құрылым немесе ТВЧ индукторы кіреді. Қыздыру температурасына тиісті керілістік байланыста бөлшектерді қыздыру 75-тен 400°C аралығында болып тұрады. Автоматты құрастыруда бөлшектерді қыздыру арнайы туннельді пештерде жүргізіледі. Сақиналы түрде бөлшектерді қыздыру үшін арнайы индукциялы құрылымдар қолданылады.

Бөлшектерді терең суытуды сұйық азотта (-195,6°C) немесе қатты көмір қышқылда (-78,5°C) жүргізіледі. Сұйық

оттегі және сұйық ауа бұл үшін жарамайды, өйткені олардың жарылғыш қасиеті бар.

Бөлшектерді суыту және сұйықтарда ұстау уақыты олардың өлшемдері мен салмағына байланысты. Сұйықты азотта шамамен ұстау уақыты: қабырғасының қалыңдығы 7–10 мм жұқа-қабырғалы бөлшектерді 8–10 минут; қабырғасының қалыңдығы 20–30 мм болатын төлкелерді 15–20 минут; қабырғаларының қалыңдығы 40–50 мм болатын қалың қабырғалы бөлшектерді 35–40 минут.

Көмір қышқылды қолдану кезінде суыту арнайы термоста жүргізіледі. Суытуды жақсарту үшін, мысалы, көмір қышқылға метилды немесе денатурды спиртті қосып, сұйықты ортада орналастырады. Сондықтан алдымен ыдысқа сұйықты құяды, ал содан кейін көмір қышқылды қосады.

Терең суыту әдісінің кемшілігі – бөлшектерді қосуда соқпа тұтқырлығы азаяды, суыққа ұшырайды, отырғызу қосылыстарын таңдау кезінде оны ескеру қажет.

Егер қосылыстарда нақты керілістер қарастырылған болса, онда құрамалы әдіс – бөлшектерді қыздыру және суыту ұсынылады. Бөлшектің кеңеюімен арасындағы тәуелділікті (қысумен немесе диаметрі бойынша) және қыздыру (суыту) температурасын келесі формула бойынша есептейді:

$$k = d \cdot \alpha \cdot t,$$

мұнда k – кеңейту (немесе қысу) мм;

d – отырғызу диаметрі, мм;

α – құюдың кеңейту (қысу) коэффициенті, қыздырылатын (немесе суытылатын) металл бөлшектер;

t – қамтылатын қыздырудың температурасы °C (немесе қамтылатын суыту), бөлшектер.

Шамалы мәндерді есептеу үшін кеңейту (немесе қысумен) бөлшектер 0,001 температураны 100°C өзгерісінде қабылдайды.

Баспақтаудың күшін анықтау.

Қажетті күшті баспақтауды мына формула бойынша анықтауға болады:

$$P = f_3 \cdot \pi \cdot d \cdot l \cdot \rho, H$$

мұнда f_3 – баспақтау кезіндегі үйкеліс коэффициенті;
 d – түйіндестірілетін бөлшектің саңылау диаметрі, мм;
 l – түйіндестірілетін бөлшектің ұзындығы, мм;
 ρ – меншікті қысым, Н/см².

Баспақтау сәтте нормальды жағдайлар кезінде нығыздап баспақтаудың күші (олардың үйкеліс коэффициент мәндерімен сәйкестікте) 50%-тен асуға тиісті емес, ал орналастырылған процесс кезінде нығыздап баспақтауда ол едәуір төмендейді.

Тәжірибенің көрсетуінше, екі–үштен кейін қайталанатын баспақтауларды және баспақтан шығару күштерінің кішіреюінде ғана емес, сонымен бірге тіпті ұлғаюы да мүмкін, қосылыстардың беріктігінің сақталу шарттары бойынша қайтадан баспақтауға толық шақтамалы.

Бөлшектерді баспақтау технологиясы

Қамтылған бөлшектерді қыздыру мен баспақтау негізгі бейнемен, егер де баспақтауға отырғызу мүмкін емес немесе қиын болған жағдайда, үлкен диаметрлер кезінде және аса ұзын емес жанасатын бөлшектерді қолданады. Қажетті қыздыру температурасын талап ететін керілісті және жанасатын өлшемдерінің тәуелдігін анықтайды.

Ыстықтай отырғызу кезінде керілістер пайда болады, олардың орташа шамасы 2 есе көбірек, ал алынатын отырғызуларда баспақтаулар кезінде жасалады. Қамтыланатын бөлшектерді қыздыру температурасын мына формула бойынша анықтайды:

$$t = \frac{i_{\max} + \Delta}{\alpha d} + t_0,$$

мұнда i_{\max} – ең үлкен отырғызу керілісі, мм;

Δ – минималды қажетті, құрастыру кезінде берілген саңылау, мм;

α – сызықты кеңейту коэффициенті;

d – түйіндестірілетін беттердің номиналды диаметрі, мм;

t_0 – қоршаған ортаның температурасы, °С.

Қателікті компенсациялау үшін, баспақтау уақыты салқындатумен байланысты болады, ал қыздыру температурасын әдетте 15–20%-ға есептеуден көбірек қабылдайды.

Негізгі артықшылықтары – бумен және сумен қыздыру кезінде бөлшектерді бір қалыптылықпен қыздырады.

Бөлшектерді маймен қыздыру кезінде (әсіресе мойынтіректерді) арнайы төсемдер арқылы ваннада орнатады. Ваннаның қабырғасымен және түбіндегі байланысты қорғау үшін, сонымен қатар айналу бөлшектерін маймен қыздырғанда, барлық жақтарының қалыңдығы кемінде 30÷40 мм қалыпты болу үшін маймен қыздыру 40 минуттан көп емес және 90°C температурада жүргізіледі. Қыздыру уақыты және майдың температурасы басқа бөлшектер үшін ұлғаюы мүмкін.

Үлкен керіліспен отырғызу кезінде құрамалы тәсілді қолданады: қамтылған бөлшекті қыздырады, ал қамтылмағанды суытады. Құрамалы тәсіл кезінде құрастырулар қамтылатын бөлшек көп жағдайларда салыстырмалы температурада 50÷150°C қыздырылады. Мұндай қыздыру бөлшектің материалы үшін қауіпті емес.

1.4.3. Бұрандалы қосылыстарды құрастыру

Бұрандалы қосылыстарды құрастырудың технологиялық процесі кез келген бұрандамалы (бұрандалы) қосылыстың құрастыру процесіне ұқсас. Ол келесі негізгі кезеңдерден тұрады:

- бөлшектерді құрастыруға беру;
- бұрандалы бөлшектерді орнату және оларды алдын ала бұрау;
- құралды жеткізу, орнату және бұрандалы қосылыстың бөлшектерін ішке тарту;
- сіргелеу (шплинтовка) немесе бөлшектердің өзінен-өзі бұралынып алынатын басқа операциясы.

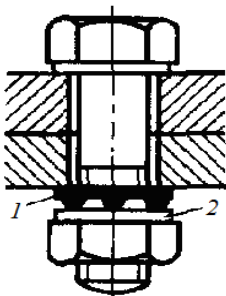
Жанасатын бөлшектердегі бұрандамаларға арналған тесіктерді белгі немесе кондуктор бойынша бұрғылайды, мұндай жағдайда жанасатын бөлшектердегі бұрандама тесіктері бір-біріне сәйкес келуі керек. Бір бұрандамалы қосылыстар кезінде жанасатын бөлшектердегі бұрандама тесіктері жауапты қосылыстар үшін бұрандаманың диаметрінің әр 10 мм-не 0,15 мм-ден артық емес, ал жай қосылыстар үшін – 0,4 мм аспайтын сәйкеспеушілікке жол береді.

Егер кондуктор ретінде осы бөлшектердің бірін қолданса, бөлшектер қосылыстарындағы бұрандамалар тесіктерінің осьтестігіне қатысты жақсы нәтижелерге қол жеткізуге болады. Мұндай жағдайда кондуктор ретінде қолданатын бөлшекті бұрандама қысқыш көмегімен қосылыстың басқа бөлшегімен қосады. Содан соң бірінен алысырақ орналасқан тесіктерді бұрғылап, оларға уақытша құрастыру бұрандамаларын салады. Осыдан кейін бұрандама қысқышты шығарып, басқа тесіктерді бұрғылайды, барлық бұрғыланған тесіктерді ашып, қосылысты құрастырады.

Бұрандалы қосылыстарды құрастыру кезінде қолданылатын құралдар

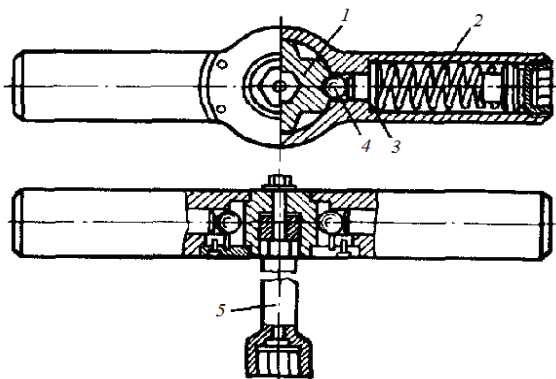
Бұрандалы қосылыстарды құрастыру және бөлшектеу үшін қолмен басқарылатын және механикаландырылған құралды қолданады. Сомын кілттері қолмен басқарылатын негізгі құрал болып табылады.

Көп жағдайларда бұрандалы қосылыстардың сенімділігі мен төзімділігі оларды құрастыру кезінде дұрыс тартылуына байланысты болып табылады. Бұл кезде міндетті регламенттелінетін созу сәттерін тіркейді, тартудың қарапайым талап етілетін ең үлкен күшіне тартылыс күшінің кіріктіріме көрсеткіштері бар арнайы бекіткіш бөлшектерді қолдану кезінде төтеп беруге болады. Тарту кезінде 1 индикаторлық шайбаның шығыңқылары (27-сурет) 2 қарапайым шайбаға тіреледі және жаншыла келе, шайбалар арасындағы саңылауды толтырады, бұл саңылауды толтыру кезінде берілген тартылыс күшін камтамасыз етеді.



27-сурет. Индикатормен тарту күшін бекітетін бөлшек:
 1 – индикаторлы шайба (тығырық); 2 – қарапайым шайба (тығырық)

Алайда бұрандалы қосылыстарды тарту кезінде жиірек басқарылатын айналмалы моментімен арнайы кілттер қолданылады. Мұндай кілт (28-сурет) жұдырықшадан 1 және оған кіріктірме ауыспалы бүйір кілттен 5 тұрады. Шекті күш кезінде кішкене кілтті 4 жұдырықшамен қысады, тәрелкені басады 3 және серіппені 2 қысады. Бұл сәтте жұдырықшаның тұтқамен тіркесуі тоқтатылады. Айналмалы моменттің көрсеткіші 2 серіппе күшінің өзгеруінің арқасында басқарылады.



28-сурет. Айналдыру моментімен реттейтін кілт:
 1 – жұдырықша; 2 – серіппе; 3 – тәрелке;
 4 – шарик; 5 – ауыспалы бүйір кілт

Бұрандалы қосылыстарды құрастыруды механикалау түрлі сомын және бұранданы айналдыратын машиналар мен құрылғылардың (әсіресе пневматика-лық және электрлі жетегі бар) көмегімен жүзеге асырылады, оларды қолдану еңбек өнімділігін 2–3 есе арттыруға мүмкіндік береді. Құрастыру үрдістерін механикаландыру құрылғыларының өтелімділік мерзімі 1,5 жылдан аспайды.

Соққылық-күштік муфталары бар гайка (сомын) бұрағыштар айналмалы моменті жетектелген жартылай муфтаға хабарланатын соққы күштерінің көмегімен жіберуді қамтамасыз етеді. Мұндай гайка бұрағыштар жұмыс істегенде реактивті кезінде мүлдем болмайды, бұл оларды ірі көлемді қосылыстарды құрастыру кезінде қолдануға мүмкіндік береді.

Бұрандалы қосылыстарды тарту үшін электрлі сомын бұрағыштармен қатар, пневматикалықтары да қолданылады, олар электрлікпен салыстырғанда көлемі мен салмағы жағынан шағын габаритті болып табылады, бірақ олардың ПӘК-і өте төмен.

Бұрандалы қосылыстардың соқтығысуы машинаны пайдалану барысында олардың өзінен-өзі босап кетуіне қарсы күрестің басты құрылымдық шараларының бірі болып табылады.

Тоқтатудың (стопорение) келесі әдістері ең көп таралған:

– осьтік және радиальды қысым түсіру арқылы қосымша үйкеліс күштерін құру (кідіртпе сомын (контргайка), бұранда, өзі контрленетін сомын);

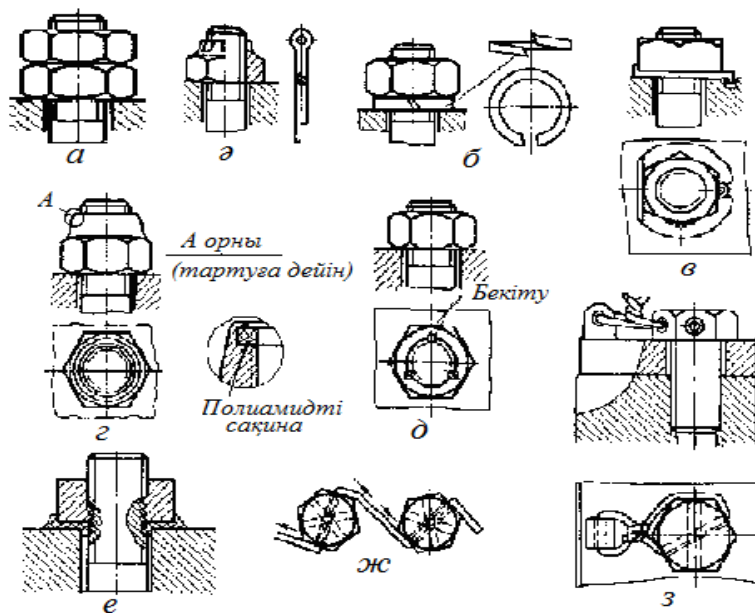
– бұрандама мен сомын орналасуына қатысты өзара бекіту (шплиттеу, серіппелі және өзгеретін шайбалар арқылы тоқтату);

– пішінін жергілікті түзету (сығу, тасбағандау).

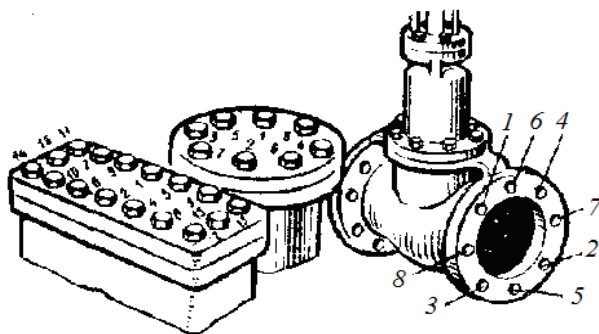
Бұрандалы қосылыстарды тоқтатудың ең кең таралған әдістері 29-суретте, а–з, ал оларды құрылымына қарай тарту тәртібі 30-суретте көрсетілген.

Талап етілетін тартылысты қамтамасыз ету

Бұрандалы қосылыстар жұмысының сенімділігі көбіне құрастыру кезінде олар қаншалықты дұрыс тартылғанына қарай анықталады.



29-сурет. Бұрандалы қосылыстарды тоқтату әдістері:
 а) – кідіртпе сомынмен; б) – шплинтпен (сіргемен); б) – гроверлі тығырықпен; в) – арнайы тығырықпен; г) – баспақпен полиамидті сақинамен; д) – полиамидті тығырықпен; е) – нүктелеумен;
 ж, з) – сым темірмен



30-сурет. Бұрандалы қосылыстарды тарту реті

Егер бұрандамалармен, түйреуіштермен немесе бұрандалармен қосылатын бөлшектер үлкен ішкі қысым астында жұмыс істесе немесе оларға жұмыс барысында діріл тудыратын ауыспалы салмақ түссе, онда бұрандамаларды (сомындарды) белгілі бір шамалы айналу кезімен тарту керек. Айналу кезінің шамасы келесі формуламен анықталады:

$$M = P \cdot L, \text{ Н} \cdot \text{м},$$

мұнда M – тарту барысында қажетті айналу кезі, $\text{Н} \cdot \text{м}$;

P – сомын кілтiнiң тұтқасына салыну күші, Н ;

L – иық, яғни күш салыну нүктесінен кілт жұтқыншағына дейінгі арақашықтық, м .

Тәжірибелі жолмен анықталған бұрандалы қосылыстарды тартуға қажетті айналу кездерінің шамалары 2-кестеде көрсетілген.

2-кесте

Бұрандалы қосылысты тарту моментінің диаметрі мен бұрандама материалына тәуелділігі

Бұрандалы қосылыстың диаметрі, мм	Беріктік шегі бар материалдан жасалған бұрандамалар үшін айналу моменті $\text{Н} \cdot \text{м}$, МПа		Бұрандалы қосылыс үшін диаметр, мм	Беріктік шегі бар материалдан жасалған бұрандамалар үшін айналу моменті $\text{Н} \cdot \text{м}$, МПа	
	600	600 – 1000		600	600 – 1000
М 6	4 – 6	8 – 10	М 16	190 – 120	120 – 140
М 8	10 – 15	17 – 22	М 18	120 – 140	150 – 170
М 10	20 – 30	36 – 48	М 20	170 – 200	200 – 230
М 12	35 – 50	60 – 80	М 22	230 – 280	270 – 320
М 14	60 – 80	90 – 120	М 24	320 – 360	350 – 400

Гайкаларды (сомындарды), бұрандамаларды тарту кезінде айналу моментінің ең жетілдірілген және белгілі бір алдын ала анықталған тарту деңгейін қамтамасыз ететін арнайы кілттерді қолдану – кең таралған әдіс. Бұрандалы қосылыстың тартылуын

бұрандаманың созылуын және ұстастырманы индикатормен немесе микрометрмен өлшеу арқылы бақылауға болады. Микроөлшеуішпен бұрандалы бөлшектің бұрандалы қосылысты тартқанға дейін және одан кейін ұзындығын өлшейді; бұрандаманың созылуын индикатормен бұрандаманың арнайы тесігінде орнатылған бақылау штифі (сұққыш) көмегімен өлшейді.

1.4.4. Цилиндрлі тісті берілісті құрастыру

Цилиндрлі тісті берілісті құрастырудың технологиялық процесі келесі операциялардың орындалуын талап етеді:

– егер құрастырылатын құрылғыда құрамдас тісті доңғалақтарды орнату қарастырылса, тісті доңғалақтарды құрастыру керек;

– доңғалақтарды білікке орнату және оларды берілген қалыпта бекіту;

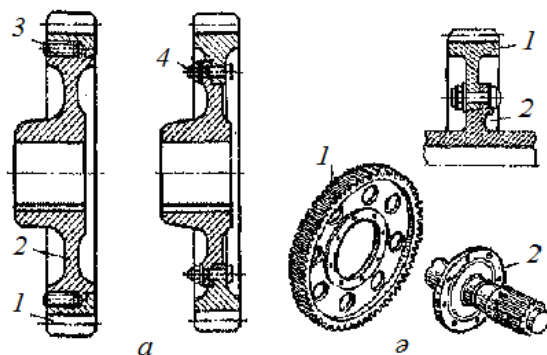
– тісті доңғалақтарды корпусқа орнатылған біліктерді құрастыру;

– цилиндрлі тісті доңғалақтары бар құрастырылған түйінді реттеу;

– цилиндрлі тісті берілісті құрастыру сапасын бақылау.

Күпшек дискісіне 2 нығыздалған құрамдас тісті доңғалақтарды тісті тәжбен 1 құрастыруды (31а-сурет) тісті тәжді тығыздаудан бастайды.

Тәждің күпшек дискісіне қатысты осьтік қалпын бекіту үшін, соңғысына бұрт (белдеме) жасайды. Нығыздаудың ауытқуын және жеңілдеуін болдырмас үшін, тісті тәжді әдетте май ваннасында немесе 120–150°C дейінгі жоғары жиілікті токпен қыздырады. Нығыздаудан кейін тәжді күпшек дискісінде уақытша бұрандамалармен бекітеді, олардың диаметрлері 4 тұрақты бұранда-малардың диаметрінен кішірек болады. Уақытша бұрандамалармен арнайы тесіктер немесе бөгеткіштерді бұрғылайды және күпшек дискісіне нығыздағаннан кейін бұранданы кеседі.



3-сурет. Құрамдасты тісті доңғалақ:

а) – күпшекке тәжді бекіту; ә) – фланецте тәжді бекіту;
1 – тісті тәж; 2 – күпшек; 3 – тоқтатқыштар; 4 – бұрандама

Құрастырудан кейін уақытша бұрандамалар мен тоқтатқыштарда тісті тәждің радиал соғысын тексереді, тексеріс нәтижесі бойынша оның күпшек қатысты қалпын түзетеді. Содан соң кезекпен барлық уақытша бұрандамалар мен тоқтатқыштарды тұрақтыларға ауыстырады, тұрақты бұрандамаларды динамометрикалық кілтпен тартады. Тұрақты бұрандамаларды немесе тоқтатқыштарды орнатқаннан кейін, тісті тәждердің радиал соғысын соңғы рет тексерістен өткізеді.

Құрамдас тісті доңғалақтардың соғысын индикатор аяғы орнатылған калибр-тығынның тістері арасына қойып, орталықтарда тексереді. Білікті айналдырып және калибрді екі-үш тістен кейін қойып, индикатор көрсеткіш-терін тіркейді, ең үлкен және ең кіші көрсеткіштердің қатынасына қарай тісті доңғалақтың соғысын анықтайды.

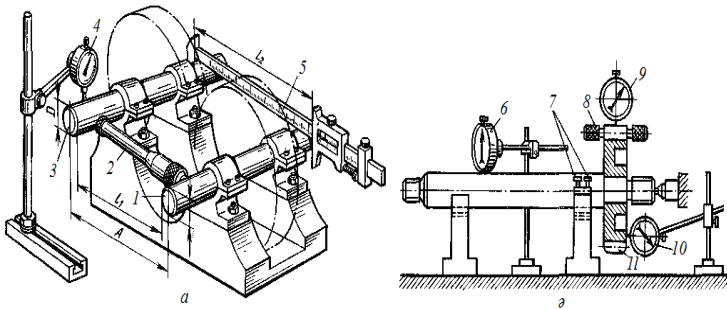
Орташа нақтылығы бар берілістер үшін радиал соққы доңғалақ диаметрінің 100 мм-не 0,02–0,05-тен, ал бүйір соққы – 0,08 мм-ден аспау керек. Доңғалақтардың диаметрі 500 мм асатын жылдам жүрісті тісті берілістер статикалық теңдестірілмеуі керек.

Құрастыруды бақылау

Тісті берілістің дұрыс ілінісуін қамтамасыз ету үшін біліктер осьтерінің арасындағы арақашықтық іліністің тісті

доңғалақтарының бастапқы шеңберінің диаметрінің жарты шамасына тең болу керек, оның үстіне біліктер осьтері өзара параллель болуы керек.

Осьтер арасындағы сәйкес арақашықтық беріліс құрастырылатын корпуста бабына келтірілген болу керек. Корпустағы осьтер арасындағы арақашықтықты 1 және 3 калибрлерін және 2 штихмассы немесе 5 штангенциркульді қолдану арқылы (32а-сурет) өлшеуге болады. Егер 2 микрометриялық штихмасс көмегімен өлшесе, 1 және 3 калибрлер арасындағы арақашықтыққа калибр диаметрлерінің жарты шамасын қосады; егер өлшеу кезінде штангенцикуль қолданылса, онда калибрлердің сыртқы беткі қабаттары арасындағы өлшенген арақашықтықтан олардың диаметрлерінің жарты шамасын алып тастайды.



32-сурет. Редуктор корпусында (а) тесіктердің орналасуы және тісті доңғалақтардың соққысын (б) тексеру сұлбасы:

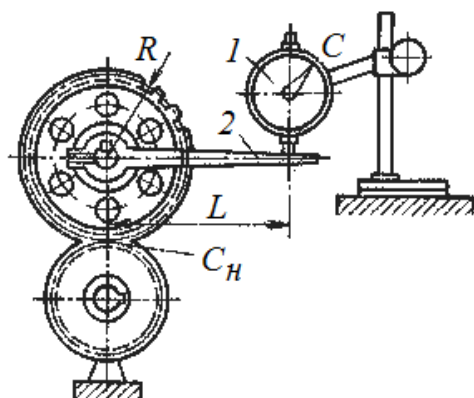
- 1, 3, 8 – калибрлер; 2 – штихмасс; 4, 6, 9, 10 – индикаторлар;
5 – штангенцикуль; 7 – бұрандалар;
11 – тексерілетін тісті доңғалақ

Беріліс құрастырылатын корпустың екі жағындағы тесіктер осьтерінің арасындағы арақашықтықты анықтап, олардың қатынасына қарай олар бір-біріне қаншалықты параллель екендігін білуге болады. Корпус табанынан тесік осіне дейінгі арақашықтықты 4 индикатор көмегімен өлшейді, оны калибр диаметрін ескере отырып, ұзындықтың соңғы шамаларының блогы бойынша ретке келтіреді.

Түрлі себептер салдарынан біліктерге тісті доңғалақтарды орнату кезінде білік мойнындағы тісті доңғалақтың тербелуі, шығыңқы шенбері бойынша радиал соққысы, бүйірлік соққы, доңғалақтың білікке (белдемесіне) бәсең жанасуы байқалуы мүмкін. Тербелісті білікке нығыздалған тісті доңғалақты басы мыстан немесе алюминийден жасалған балғамен ұру арқылы тексереді. Тісті доңғалақ орнатылған білікті радиал және бүйірлік соққыға орталықтарда немесе призмаларда (32б-сурет) тексереді. Соңғы жағдайда оны келесі үлгімен жүргізеді. Білікті призмаларға орнатып, 7 бұрандалармен призмалардың орналасуын ретке келтіреді.

Индикатор бойынша 6 білікті тексеру тақтасына параллель орнатады. Индикаторлы тіреуішті индикатор аяғы 9 тісті доңғалақ 11 тістері арасындағы калибрмен 8 байланысатындай және индикатор (стрелки) жебесінің бір-екі айналуына дейін созылыс болатындай етіп орнатады.

Білік пен доңғалақты айналдырып және калибрді бірнеше тіске ауыстырып қоя отырып, индикатор көрсеткіштерін тіркейді, олардың қатынасы бойынша радиалды соққыны анықтайды. Осьтік соққыны индикатор 10 бойынша жүзеге асырады. Тісті доңғалақтарды корпусқа құрастыру кезінде ең маңыздысы берілістегі бүйір саңылауды анықтап, оны сүңгішпен (щупом) немесе индикатормен табады (33-сурет).



33-сурет. Цилиндрлі тісті берілісте бүйір саңылауды өлшеу тәсілдері:
1, 7 – индикатор;
2 – (поводок)
жетектеме

Тісті доңғалақтардың біреуінің білігіне беріліс корпусына орнатылған 1 индикатордың аяғына тірелетін 2 жетекті бекітеді. Білік пен тісті доңғалағы бар жетектемені іліністің екінші доңғалағын ұстап тұрып бұрады. Екінші доңғалақ жылжымайтын болғандықтан, алғашқысы бүйір саңылауға сәйкес келетін шамаға ғана бұратылуы мүмкін. Тісті доңғалақтың бастапқы шеңберінің радиусына келтірілген индикатор (стрелки) жебесінің ауытқуына қарай бүйір саңылаудың номиналды мәнін анықтайды:

$$C_n = C \cdot R/L$$

мұнда C – индикатордың көрсеткіштері;

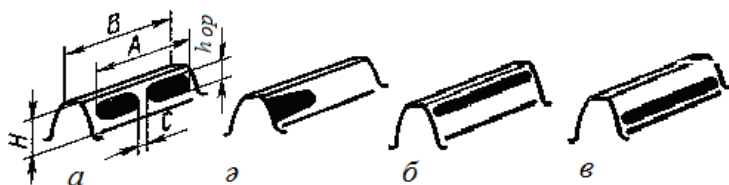
R – тексерілетін доңғалақтың бастапқы шеңберінің радиусы;

L – білік осінен индикатор аяғына дейінгі қашықтық.

Егер тісті берілісте тіс модульдері 6 мм асатын доңғалақтар пайдаланылса, онда бүйір саңылау 0,4–0,5 мм құрайтын болады. Мұндай жағдайда оны жанасатын доңғалақтардың түрлі тістері арасында ұзындығы тіс ұзындығына тең жез сымды үш-төрт рет өткізу арқылы анықтайды. Сым қалыңдығын өткізуден кейін микрометр көмегімен тексереді.

Құрастырылған тісті берілістің ілінісу сапасын бояуға тексереді. Шағын доңғалақтың тістерін жұқа қабат бояу жағып, берілісті бір айналымға бұрады. Содан кейін жанасқан тісті доңғалақтағы іздер бойынша құрастырудың сапасын алынған іздерді бекітілген нормалармен салыстыра отырып анықтайды.

Әдетте орташа нақтылығы бар берілістер үшін жанасқан тісті доңғалақ-тағы іздер тістің бүйір бетінің ортаңғы тұсында орналасуы керек және биіктіктің 50–60% алатын және тіс ұзындығының 70% құрайтын алаңды алып жату керек (34a-сурет). Егер байланыс нүктесі тіс бетінде дұрыс орналаспаған болса немесе оның алаңы жоғарыда аталған талаптарға сай келмесе, бұл берілістің сапасыз құрастырылғанын білдіреді. Байланыс нүктесінің орналасуына қарай цилиндрлі тісті берілістің сәйкес құрастыру кемшіліктерін анықтауға болады.



34-сурет. Цилиндрлі тісті берілісті сапалы (а) және (ә-в) сапасыз құрастыру кезінде байланыс дақтардың орналасуы

1. Байланыс дағы тістің бір жағынан орналасқан (34ә-сурет). Бұл тістерді кескен кезде доңғалақтардың ауытқуын немесе корпустағы мойынтіректерге арналған тесіктердің ауытқуын білдіреді. Егер байланыс дағының орналасуы тісті доңғалақты 180° -қа бұрған кезінде өзгермесе, корпустағы тесіктер осі ауытқыған; бұл жағдайда берілісті бөлшектеп, тесіктерді қайта кеңейтіп, оларға төлкелерді нығыздау керек.

2. Байланыс дағы тістің жоғарғы жағында орналасқан (34б-сурет). Мұның себебі тым үлкен радиал саңылау, сонымен қатар осьаралық қашықтықтың сыздаба көрсетілген корпустағы мойынтіректерге сәйкес келмеуі мүмкін.

3. Берілісті бөлшектеп, тесіктерді кеңейтіп, төлкелерді нығыздау қажет.

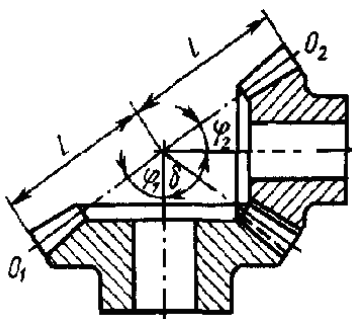
4. Байланыс дағы тістің аяғында орналасқан (34в-сурет).

Бұл тістің қалыңдығы техникалық талаптарға сәйкес келмеу нәтижесінде радиал саңылау жеткіліксіз екендігін білдіреді. Мұндай жағдайда бір немесе қос тісті доңғалақты ауыстыру қажет болады.

1.4.5. Конусты тісті берілістерді құрастыру

Конусты тісті берілістерді 90° бұрышта орналасқан және кеңістікте геометриялық осьтермен қиылысатын екі біліктердің арасындағы қозғалысты іске асыру үшін қолданады. Түзу доңғалақты, қиғашты және айналмалы тісті конусты берілістер өте жиі қолданылады. Қиғашты және айналмалы тісті доңғалақтарды жасау қиындығына қарамастан, олардың түзулері бар доңғалақтарға қарағанда түбегейлі артықшылығы

болады – олар аса беріктік қасиетке ие болып, берілістердің жұмысын бірқалыпты етеді, соған байланысты машина жасауда кең түрде қолданылады. Конусты тісті берілістер қиғашты және айналмалы тістермен жоғары шеңберлі жылдамдықтар кезінде үлкен қуаттарды беру үшін қолданылады. Конусты тісті берілісті сипаттайтын негізгі параметрлер төмендегілер болып табылады (35-сурет): осьаралық бұрыш берілістері δ ; берілістің әрбір доңғалағы үшін бастапқы конустың бұрышы Φ ; тісті іліністің модулі; тісті доңғалақтардың тістер саны; бастапқы конустың ұзындығы l доңғалақтармен берілетін берілістердің күшімен анықталады.



35-сурет. Конусты тісті берілістің ілініс элементтері

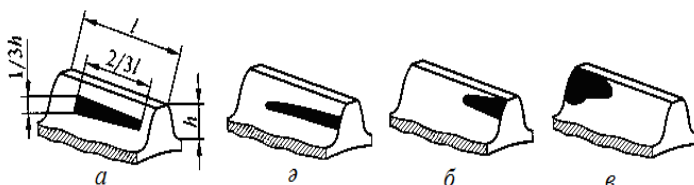
Цилиндрлі берілістермен салыстырғанда конусты тісті берілістердің бірнеше кемшіліктері болады: бірдей габаритті берілістерді жүктеген кезде қабілеттілігі төмен болады (шамамен 15%-ке); жасалуы өте күрделі және аса қымбат; құрастыру кезінде корпуска жинақтау өте күрделі; ортааралық қашықтықтардың ауытқуын қатты сезеді; аса зор ауыртпалығы біліктердің тіректеріне әсер етеді.

Конусты тісті берілісті құрастыру кезіндегі технологиялық процесс

Келесі жұмыстарды орындау қажет:

- тісті доңғалақтарды біліктерге орнату және бекіту;
- тісті доңғалақты біліктерді корпуска орнату;
- жұмыстың байыптылығын қамтамасыз ету үшін тісті іліністі реттеу.

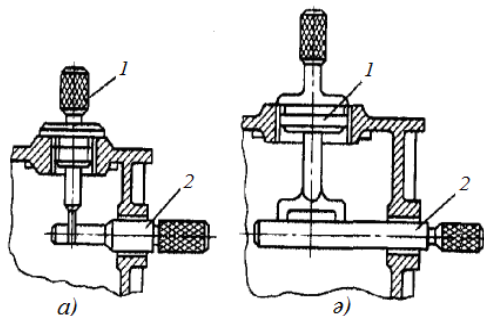
Конусты берілістің тісті доңғалақтарын білікке цилиндрлі берілістің тісті доңғалақтарын орналастыру әдісі бойынша қондырады. Конусты тісті доңғалақтың білікте дұрыс орнығуын және радиалды соғуын конусты тісті доңғалақты эталонды деп айтуға болатын басқа доңғалақпен байланысқа түсіру арқылы дақтар байланысының орналасуы бойынша анықтайды (36а-з-сурет).



36-сурет. Конусты тісті берілісті бояуға бақылау кезінде байланыс дақтардың орналасуы:

а) – дұрыс ілініс кезінде; ә) – жеткіліксіз саңылау кезіндегі берілістер;
б, в) – ортааралық қашықтық дұрыс емес кезінде

Корпусқа тісті доңғалақты біліктерді орнатудың алдында оның тесіктерінің білікке орналасуын тексеру керек. Бұл тексеруді калибрлер 1 және 2 көмегімен корпусның тесіктеріне центрлеп жүзеге асырады (37а-сурет).



37-сурет. Конусты тісті берілісті редуктордың корпусында тесіктер осьтерінің орналасуын бақылау әдістері:
а) – саңылауы бар калибрмен; ә) – табаншасы бар калибрмен;
1, 2 – калибрлар

Егер осьтер тесіктері салыстырмалы перпендикулярлы болса, онда калибр 1 калибр 2 саңылауына еркін кіреді. Осьтердің перпендикулярлығын бақылау үшін басқа әдісті қолданады (37а-сурет). Егер калибрдің табаны нығыздалған, саңылаусыз, барлық ұзындығы бойынша жасаушы калибрге 2 тірелген болса, осьтердің тесіктерін өзара перпендикулярлы деп санауға болады.

Осьтердің перпендикулярлығын сонымен қатар осьтерге дейін қиылған ұштары бар оправкалармен (жиекқұрсаулармен) де тексереді (осьтер өзара перпендикулярлы және бір жазықтықта жатады, егер оправкалардың жартысы қиылған болса, әрі бір-біріне тығыз тірелген болса, олардың арасындағы саңылауды сүңгімен (щуппен) тексереді).

Тісті доңғалақтары бар конусты тісті берілістің бір қалыпты жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін, тісті доңғалақтың арасындағы бүйір саңылауды берілген мәнге дейін реттеу қажет. Берілісті құрастыруға шақтамалы өлшем бүйір саңылаудың жұмыс сызбаларында немесе технологиялық картада беріледі.

Орташа дәлдікті беріліс үшін бүйірлі саңылау 0,08-ден 0,2 мм-ге дейін тербеледі. Егер берілістің конструкциясы доңғалақтарға еркін түрде қол жеткізуге мүмкіндік берсе, онда бүйір саңылауды сүңгішпен тексереді. Үлкен (10 мм-ден жоғары) модульді доңғалақты берілісте саңылауды қорғасынды сым көмегімен тексереді, цилиндрлі тісті беріліс кезінде бүйір саңылауды бақылау сияқты жасайды.

Бүйір саңылауларды жоғары дәлдікті берілістерде индикатор көмегімен тексереді. Тіреуішті соңында корпусқа бекітеді, ал оның аяғын тісті доңғалақтың бір тісімен байланыстырады (екінші тісті доңғалақты бекітеді). Доңғалақты тербегуде, индикатор жебенің (стрелки) ауытқуымен бүйір саңылаудың санды мәнін цилиндрлі тісті беріліс сияқты бүйір саңылауды бақылау кезіндегідей анықтайды.

Қолжетерлік қиындау конусты берілістерде бүйір саңылауды цилиндрлі тісті беріліс сияқты тексереді. Конусты тісті берілістерді құрастыру кезінде бүйір саңылауды тісті доңғалақты осьті бойлай ығыстыру арқылы реттейді; доңғалақтарды шартты конустың төбесіне ығыстырған кезде саңылау азаяды, ал оны басқа жаққа ығыстырған кезде саңылау ұлғаяды.

Құрастыруды бақылау

Конусты берілісте бүйір саңылау реттелгеннен кейін, құрастыру сапасын бояуға тексереді. Ол үшін әрбір тісті берілістегі екі тіске жұқа қабатты бояуды жағады және ол тістердің арасында таза тістер саны көбірек болатындай етіп таңдауға тырысады.

Бояуды жүргізген соң, тісті доңғалақтарды берілістің жұмыс бағытына қарай бұрады, сөйтіп бояудың дағы арқылы (байланыстың дағы) берілістің құрастыру сапасын анықтайды.

Берілістер бірқалыпты жұмыс істеу үшін, байланыстың аймағы жұқа тістердің шетіне жақын болатындай етіп доңғалақтардың тұрысын реттеу керек, өйткені бұл жақтары деформациялық жүктемелерге оңай беріледі және тістері де жұмысқа тез арада қосылады.

Байланыстың дағы тістің бүйір бетінде орналасу керек, оның жұқа шетіне жақын, бірақ оған жетпеу керек. Дұрыс құрастырылған жағдайда байланыс дағы тістің кемінде 70% ауданын (биіктік және ұзындық бойынша) қамтуы тиіс.

Бақылау ретінде салыстыру үшін мұндай дақ құрастырма сызбада немесе технологиялық картада көрсетілуі керек.

1.4.6. Бұрамдықты берілістерді құрастыру

Көпшілік жағдайларда бұрамдықты берілістерді құрастыру суық немесе ыстық күйдегі күпшекке тісті тәжді (баспақтаудан) орналастырудан басталады.

Содан соң саңылаулар бұрандамаларын және ұстатқыштарын бұрғылайды, саңылауды бұрағаннан кейін, олар өздігінен бұралып кетпеуі үшін, оны жақсылап бұрғылап бекітеді. Тісті тәждерді күпшекке бекіту бұрандамалар көмегімен орындалады, яғни цилиндрлі тісті доңғалақтардың тісті тәждерін бұрандамалармен бекіту сияқты жасалады. Токтатқыштарды орнатқаннан кейін бұрамдықты доңғалақты радиалды соғу жағдайына тексереді. Білікке бұрамдықты доңғалақты орнату және оны тексеру цилиндрлі тісті берілістерді білікке жинақтау кезіндегідей жүргізіледі [2].

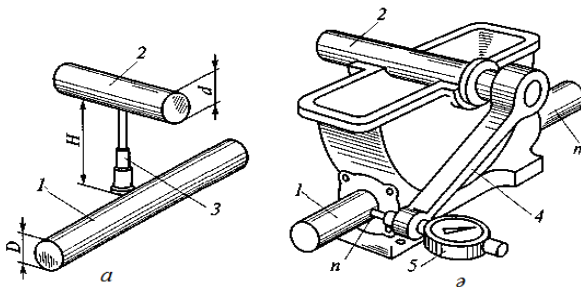
Бұрамдықты берілісті құрастыру кезінде әсіресе бұрамдықты және бұрамдықты доңғалақтың дұрыс ілінісін қамтамасыз ету керек. Бұл үшін олардың осьтерінің айқасу

бұрышы және орта аралық қашықтық сызбаның талаптарына сәйкес болуы қажет. Бұрамдықты дөңгелектің орташа жазықтығы бұранданың осіне сәйкес, ал ілінісудегі шеткі саңылау – техникалық талаптарға сәйкес келуі тиіс. Сондықтан корпусқа бұранда мен бұрамдықты дөңгелекті орнатпастан бұрын, саңылаулардың ось аралық қашықтығын тексеру керек.

Ось аралық қашықтықты корпусқа орнатылған арнайы құралбіліктердің 1 және 2 көмегімен тексереді (38а-сурет). Микрометрлік саңылау өлшеуішпен 3 құралбіліктер арасындағы қашықтықты өлшейді.

$$A = H + (D + d)/2.$$

Қиылысу осьтерінің бұрышын тексеру келесідей тәртіпте орындалады (38ә-сурет). Корпусқа бұранда мен бұрамдалық дөңгелектің орнына 1 және 2 жиекқұрсаудың (оправкалардың) біреуін орнатып, оның біреуіне 5 индикаторы бар 4 рычагты кигізеді. Рычагты индикатордың аяғы корпустың қарама-қарсы жақтарынан шығып тұратын 1 жиекқұрсаудың бетіндегі m және n нүктелеріне тиіп тұратындай етіп орналастырады. Егер осы нүктелерде индикатордың көрсеткіштері бірдей болса, демек, біліктер 90° бұрышта қиылысады [5].



- 38-сурет. Тексеруді орындау арқылы бұрамдықты редуктор корпусының осьтік саңылауларының орналасуын бақылау:
 а) – ось аралық қашықтық; ә) – осьтерді айқастыру бұрыштары;
 1, 2 – арнайы құралбіліктер (оправкалар); 3 – микроөлшегіш нутромер; 4 – рычаг; 5 – индикатор; D, d – құралбіліктердің диаметрлері; H – құралбіліктер арасындағы қашықтық;
 m, n – бақылаудың нүктесі

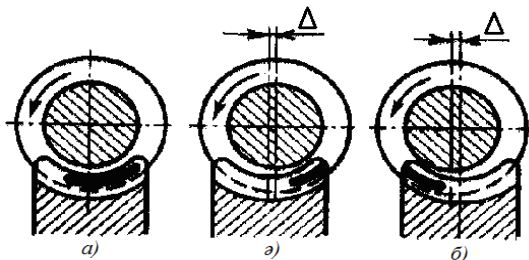
Бұрамдықты доңғалақты біліктегі призмалық кілтке орнату кезінде доңғалақ *күшиегін* (ступица) кернегішті төлкелермен қысады немесе екі жағынан сомындармен бекітеді.

Бірінші жағдайда осьтік жайғасуды реттеу әртүрлі қалыңдықты компенсаторлы сақиналар көмегімен айқындалады, ал екінші жағдайда – осьтік бағытта сомындардың ығысуы болып табылады.

Құрастыруды бақылау

Құрастырылған бұрамдықты берілістің бұрамдықты доңғалақтың орташа жазықтығы мен бұрамдық осімен үйлесуіне тексеру үшін, бояуға бақылау жүргізеді.

Алдымен тісті бұрамдықтың бетіне бояуды жағады және оны бұрағаннан кейін бұрамдықты доңғалақтың тістерінің дақтары бойынша бұрамдық пен доңғалақтың өзара орналасуын бағалайды. Беріліс дұрыс жиналған жағдайда бояу доңғалақтың әрбір тістерінің бетін кемінде 50–60%-ға жабуы керек (39а-сурет). Егер де доңғалақтың орташа жазықтығы бұрамдықтың осьтеріне қарай ығысқан болса, байланыстың дақтары (39ә,б-суретте) көрсетілгендей жайғасады.



39-сурет. Бұрамдықты берілісті бояуға бақылау кезінде байланыс дақтарының орналасуы:

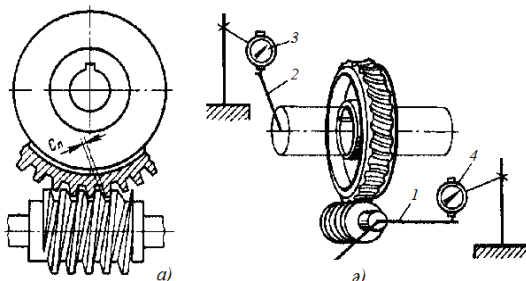
- а) – дұрыс ілініс кезінде; ә) – беріліс осінің оң жаққа ығысуы кезінде;*
- б) – беріліс осінің сол жаққа ығысуы кезінде*

Бұранда мен бұрамдықты доңғалақтың (40а-сурет) ілінісіндегі шеткі саңылауды доңғалақ қозғалмайтын (40ә-сурет) кезінде бұранданы айналдыру арқылы анықтайды. Бұранда мен бұрамдықты доңғалақ біліктерінің шығыңқы жерлерінде 3 және 4 индикаторларымен жанасатын 1 және 2

рычагтарын бекітеді. 4 индикатор бағдаршасының орналасуын белгілей отырып, бұрамдықтың білігін дөңгелек білігі айналғанға дейін айналдырады; оның айналуының басын 3 индикатор *жебенің* (стрелки) ауытқуы бойынша орнатады. 4 индикатордың көрсетілулері бойынша (бұрыштық секундтарда) бұранданың бұрылу бұрышын анықтайды.

$$C_n = \varphi \frac{l}{3600},$$

мұнда φ – индикатордың көрсетуі бойынша бұрамдықтың бұрылу бұрышының мәні; l – индикатордың аяқтарына дейін бұрамдықты осьтерінің қашықтығы.



40-сурет. Бұрамдықты берілісте (а) бүйірлі саңылау және (ә) оны бақылау сұлбасы:
1,2 – рычагтар; 3, 4 – индикаторлар

3-кесте

Әртүрлі дәлдікті бұрамдықты берілістер үшін C_n мкм шақтамалы бүйір саңылау шамасы

Жанасудың түрі	Осьаралық қашықтық, мм						
	40-қа дейін	10-80	80-160	160-320	320-630	630-1260	1250-ден жоғары
С	0	0	0	0	0	0	0
Д	28	48	65	95	130	190	260
Х	55	95	130	190	260	380	530
Ш	110	190	260	380	530	750	-

4-кесте

Бұрамдықты берілістің осьтік модулі 1-ден 30 мм-ге дейінгі кезінде осьаралық қашықтықтың шақтамалы шекті ауытқулары, мм

Дәлдік дәрежесі	Осьаралық қашықтық, мм					
	40 дейін	40-80	80-160	160-320	320-630	630-1260
5	9	13	17	21	26	32
6	14	21	26	34	42	50
7	22	34	42	52	65	80
8	36	52	65	85	105	120
9	55	85	106	130	170	200

5-кесте

Бұрамдықты берілісте бояу әдіспен бақылау кезінде тістердің түйісу нормалары

Түйісу дағы	Беріліс үшін дәлдікті дәрежесімен түйіскен дақтардың өлшемдері (кемінде), %				
	5	6	7	8	9
Тістің биіктігі бойынша...	60	60	60	50	30
Тістің ұзындығы	75	70	65	50	35

Ескерту. Байланыстың шамасы дақтың салыстырмалы өлшемдері бойынша (пайызбен) анықталады: ұзындығынан – жанасудың шеткі нүктелерінің іздері арасындағы қашықтық бойынша; биіктігінен – жұмысшы тістің барлық ұзындықтарының барлық жанасу аймақтарының ұзындығына орташа қатынасы бойынша анықталады.

1.4.7. Сырғанау мойынтіректерді құрастыру

Машиналарда кездесетін барлық сырғанау мойынтіректері бүтін төлкелер немесе үйкеліске қарсы қорытпалар құйылған корпустар, тұғырлар немесе табандардағы тесіктер түріндегі ажырамайтын және корпустарын үйкеліске қарсы қорытпамен құятын астары бар және астары жоқ ажырайтын бөліктерге бөлінеді. Ажырамайтын сырғанау мойынтіректерін құрастыруға

төлкені корпусқа нығыздау, бұралып кетуін тоқтату және білік бойынша тесіктер салу жатады.

Нығыздаудан кейін төлкенің ішкі диаметрі кішіреюі мүмкін, сондықтан оны білік бойынша немесе калибрмен тексеру қажет, егер сызбада көрсетілген қуыстар сақталмаса, төлкені қырнауышпен қырып немесе ұңғымен тесу керек. Көп тіректі біліктердің мойынтіректерінің толық осьтестігіне қол жеткізу үшін, төлкелерді біріктіріп күшейту керек. Астардың ішкі диаметрі білік мойнының диаметрінен көлемі білік мойнының диаметріне, оның салмағына және айналу санына байланысты өлшенетін май қуысының көлеміндей үлкенірек болу керек. Әдетте білік мойнының қуысы диаметрінің $0,0018 \div 0,0025$ тең.

Ажырамайтын сырғанау мойынтіректерін құрастыруға қойылатын негізгі талаптар:

1) Көп жақты төлкелерді нығыздауға болмайды;

2) Қола төлкелерді және сызықтық кеңеюінің коэффициенті корпустық бөлшек коэффициентінен үлкен басқа материалдардан жасалған төлкелерді нығыздау кезінде корпустық бөлшектің қызуына жол бермеу керек. Бұл корпустық бөлшегімен қыздырылған төлке оның ішінде кеңейе алмайтын-дығынан, қалдық өзгеріске ұшырап, әлсіз күйінде қалатындығынан туындайды;

3) Төлке сопақ болса, оның орташа диаметрін перпендикуляр бағытта төрт нүктедегі өлшемдермен, екі-үш көлденең қималарда тексеру керек. Егер орташа диаметрі бастапқыда көрсетілгенге сай келсе және сопақтығы нығыздауға кедергі келтіретіндей үлкен болмаса, төлкені тығындауға болады;

4) Бірнеше тірекері бар білікті құрастыру кезінде ең алдымен тіреуіш мойынтіректері бар іргетас табанына нық орналастыру қажет;

5) Трансмиссиялық білік тіреуіші бар тұрынтақтың жоғарғы бөлігін төлкенің екі жағынан да шеңбер бойынша қуыстарды тегістей отырып, анкерлік бұрандамалармен созады. Қуыстар қуыс бұрғымен тексеріледі;

6) Білік пен төлкелер арасындағы шекті қуыстар шектер мен орналастыру кестесі бойынша анықталады;

7) Егер қуыс бұрғымен тексеру қуыстардың тегіс еместігін көрсетсе, төлкелердің ең кіші қуыстары орналасқан жерлеріндегі төменгі бөлігін фальшбіліктің бояуға жағылу беті төлкелердің ұзындығы және ені бойынша тегіс болуын қадағалай отырып, қырнауышпен қырады. Мұндай жағдайда жанасу нүктесін алаңның 80%-ке дейін жеткізеді;

8) Бір жақтаудағы ажырамайтын сырғанау мойынтіректері бар мойынтіректік түйіндерді құрастыру кезінде мойынтіректердің тесіктерінің осьтестігін міндетті түрде тексеру қажет;

9) Мойынтіректік түйіндерді толық пысықтауды графит ұнтағының қоспасы бар қою жақпа майды қолдану арқылы жүзеге асыру керек;

Ажырайтын сырғанау мойынтіректерін құрастыру кезінде қойылатын негізгі талаптар:

1. Білік астарлары бар мойынтірек тіректерін тіреуіштерін іргетасқа орналастырудың шекті дәлдігі.

2. Барлық астарларды мұқият өлшеу, бұл кезде табылған барлық сызбадан ауытқуларды анықтау және жою.

3. Диаметрі үлкен (150÷250 мм) трансмиссиялық біліктердің мойынтіректердің тіреуіштерін жеке, біліксіз және астарсыз (биіктігі бойынша – нивелирмен, жоспарда – теодолитпен) орнатқан жөн.

4. Тіреуіштердің орнатылған және іргетасты бұрандамалармен бекітілген тіректерді тек астарлар төселгеннен кейін, олардың тіреуіш ұяшықтарының бетіндегі бояуына жанасуын алдын ала тексергеннен кейін бетон ерітіндісімен құяды. Жанасу беті мұндай жағдайда 75–80%-тен кем болмау керек. Біліктің барлық астарларға жанасуы «бояуға» тексеріледі. Біліктің астарларға жанасу нүктелері астарлардың барлық бетінен 75%-тен кем болмау керек.

5. Жоғарғы астар мен білік мойны арасындағы қуысты дұрыс орналастыру. Қуысты қалыңдығы шекті қуыстан 1 мм үлкен қорғасын пластинкалармен тексереді. Қорғасын тілімшелерді (екеу) білік мойнына (галтельдерге жақынырақ) орналастырады.

6. Білік пен астар осьтерінің ауытқуы орнатылған қуысқа шектік 0,5-тен аспау керек.

7. Білік галтелінің радиусы астар галтелінің радиусынан әрқашан кішірек болуы керек.

Металл емес астарлары бар мойынтіректер

Кейбір машиналарда астарлары текстолиттен, лигнофолдан және лигностолдан жасалған мойынтіректерді орнатады.

Бұл мойынтіректерді құрастыру кезінде білік пен астарлар арасында қола немесе шойын астарлары бар түйіндерде қабылданған қуыстан біршама үлкенірек қуыс қалдыру керек, өйткені астар материалының ісіп кетуі біліктің қысылуына әкеп соқтыруы мүмкін.

Толық нығыздалған металды емес астарлардағы қуыстардың көлемдері 0,003–0,006 D, ал пластиналардан құрастырылған астарларда – 0,002 – 0,004 D болуы ұсынылады. Жұмыс шарттары мен тәртібіне байланысты металдық емес астарларына су немесе су эмульсиясын, сонымен қатар констинтенционды жақпа және минералды майларды жағады. Пысықтау кезінде мойынтіректерді суыту керек, олардың 60–80°С-тан жоғары қызуына жол бермеу керек, өйткені одан да жоғары температура кезінде олар қарқынды түрде ісі бастайды, ал одан кейін астар материалы күйе бастайды. Астарды құндаққа (кассета) немесе жастыққа орнату кезінде оның ортаңғы тұсындағы сыртқы беті 60° қамту бұрышының шектерінде құндақ немесе жастық бетіне нық жанасуы керек. Сол беткі қабаттың басқа бөлігіне жанасу 75%-тен кем болмауы керек.

Астарларды $j_s b$ орналасуы бойынша үшкірлейді және $H9$ бойынша ысырып тастайды. Төлкелерді орындарына орналастыруды нығыздау арқылы жүзеге асырады. Нығыздалған төлкелерді бұрылуы бойынша корпуста қосымша бекітуге болмайды. Жоғарғы астарларды мойынтіректердің қақпақтарында құлыпталынатын жұқа тактайшалармен бекітеді. Мойынтіректердегі астарларды ажырату жазықтығын парониттен жасалған төсемдермен нығыздайды. Астарлардың ескіруіне қарай цапфа мен астар арасындағы қуыс көлемін жоғарғы астардың мойынтіректі ажырату жазықтығында жиектерді жылжыту арқылы ретке келтіреді. Астар немесе төлкенің білік мойнының ұзындығы бойынша жанасу дұрыстығын бояуы арқылы тексереді.

Ағаш-қатпарлы пластиктерден (АҚП) жасалған астарлар мен төлкелер өңдеу аяқталғаннан кейін олардың сақталу ұзақтығының шамасына қарамастан, парафинмен консервацияланады.

1.4.8. Домалаушы мойынтіректердің түйіндерін құрастыру

Мойынтіректі түйіндері бар жабдықтарды құрастыру кезінде мыналар кездеседі:

- а) ірі мойынтіректерді құрастыру кезінде;
- ә) іске қосу кезінде анықталған мойынтіректі түйіндердің кемшіліктеріне байланысты жабдықты жөндеу;
- б) мойынтіректі түйіндерді реттеу кезінде;
- в) жабдықты жөндеу кезінде;

Мойынтіректі түйіндерді құрастыру келесі операциялардан тұрады:

- а) түйіндерді құрастыруға дайындау;
- ә) ішкі сақиналардың біліктермен немесе цапфалармен жанасуы;
- б) конустары бар сыртқы сақиналардың түйіндесі немесе күпшектермен;
- в) мойынтіректі түйіндерді реттеу.

Дайындау операциялары

1. Мойынтіректердің бөлшектерін тексеру. Сақиналардың беткі жұмыс қабаттары мен домалаушы денелерінің сапалық қалпына, сызаттар, уатылған үгінділер, беткі жұмыс қабаттарында, бөлгіште және домалаушы денелерінде тоттың болмауына назар аудару керек.

2. Радиал мойынтіректерінің астасу жеңілдігін тексеру. Бұл үрдіс сыртқы және ішкі сақинаны қолмен айналдыру арқылы жүзеге асырылады.

3. Мойынтірек сақиналарында таңба (мойынтірек номері, зауыттың атауы және дайындалған мерзімі) болуын тексеру.

4. Домалаушы мойынтіректерді ашу. Домалаушы мойынтіректерді қаптамасынан тек құрастыру алдында ғана шығару керек. Ашылған мойынтірек бензин мен жанғыш минералды май қоспасында немесе тек қана минералды майда жуылуы керек.

5. Мойынтіректерді жуу.

Мойынтіректерді бензиннің жеткілікті мөлшері мен жеңіл минералды майдың 6-8% (бензин көлеміне), мысалы, өндірістік «12» немесе «20», құйылған таза ыдыста немесе бакта жуады, содан кейін мойынтіректерді (орташа және кіші көлемді) қоспаға салып, сақинаны ұстап тұрып, сыртқы сақинаны мойынтіректің сепараторы, жолдары мен домалаушы денелері майдан толық тазарғанша баяу айналдырады.

Егер мойынтіректер қатты ластанған болса, онда беткі жұмыс қабаттары ластың қатты бөлшектерімен бүлінуіне жол бермес үшін, оларды айналдырмай, алдын ала ластың көп бөлігі жойылғанға дейін бензинмен жуу керек. Бір уақытта жуылатын мойынтіректер саны көп болған жағдайда алдын ала және соңғы жууға арналған екі ванна болу керек. Жуылған мойынтіректерді ваннадан шығарып, бензинді ағызады және таза қағаз жабылған арнайы үстелге (верстак) құрғату үшін жаяды.

Мойынтіректерді ыстық майда электрлі немесе булы жылытқышы бар металлды ваннада жуады. Егер қаптамасы бүлінбеген болса, ал майы қатпаған болса, мойынтіректерді жумауға да болады.

6. Орату орындарын дайындау. Домалаушы мойынтіректерді білікте және корпуста орату орындарын дайындап, тексергеннен кейін ғана құрастыруға болады. Мойынтіректер орнатылатын орындар өңделген, таза болуы керек. Тексеру үшін алдымен корпустың және біліктің орату орындарын, галтельдердің иыққа асатын кесіктерін және мойынтірекке жанасатын бөлшектерді (фланецтер, кернегіш, қашықтық төлкелерді және т.б.) мұқият тексеріп алу керек.

Мойынтіректің беткі қабаттарында сызаттар мен тот дақтары бар болса, оларды дереу жою керек. Сызаттар мен қылауларды тот тазартатын №000 егеуқұм қағазымен тазартып, егеумен алып тастайды. Біліктегі және корпустағы барлық май арналары тексерілген, тазартылған және қысылған ауамен үрленген болуы керек.

Механикалық өңдеу кемшіліктерін түзеткен соң, орату орындары мен оларға жанасатын бөлшектерді жоңқалардан, үгінділерден, құмнан тазартады, керосинмен жуады, құрғағанша таза сүлгімен сүртеді және біліктің тік сызықтылығын, біліктің

орнату орындарының сопақтығын және конустығын, корпустағы орнату саңылауларын (штихмаспен немесе калибрмен), айналу осіне тірек иықтың беткі қабатының перпендикулярлығын және радиусы мойынтірек радиусынан кіші болуы қажетті біліктің тірек иығының *асқыш* (галтели) радиусын тексереді.

Егер де мойынтіректердің орнату орындары мен олармен жанасатын бөлшектері дұрыс өңделмеген болса, конустығы мен сопақтығы бар болса және берілген шектен асатын болса, ондай мойынтіректерді құрастыруға болмайды.

7. Білік пен корпустың орнату орындарына, сонымен қатар мойынтірекпен жанасатын бөлшектерге майдың жұқа қабатын жағу. Біліктің орнату орындарын немесе корпус жонылған жерлерін графит майымен немесе минералды май мен ұсақ кабыршақты күміс графит қоспасымен майлау.

8. Мойынтіректерді баспақтау. Мойынтіректердің ішкі сақиналары білік иықтарына нық жанасу керек. Баспақталынбаған мойынтірек суық күйінде мыс жалғамалы балғамен ұру арқылы баспақталады. Дұрыс орнатылған мойынтірек осьтік бағытта жақсы бекітілген болуы керек. Осьтік бекітудің сенімділігін ең жұқа қуыс бұрғымен тексереді – қуыс болмау керек.

9. Домалаушы мойынтіректерді түйінді бөліктерге бөлу корпусқа созу, білікке және корпусқа созу арқылы жүзеге асырылады.

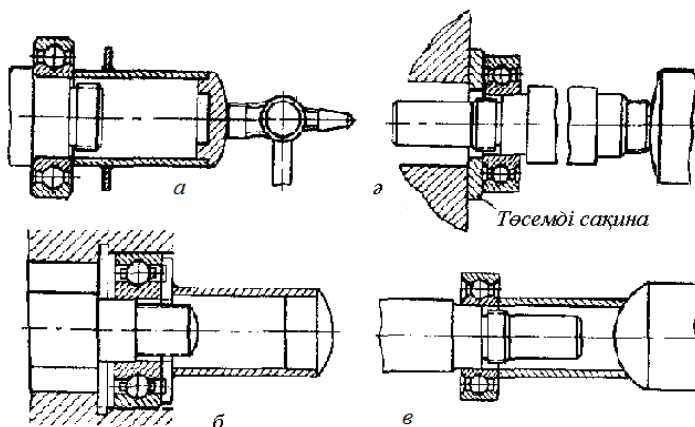
Құрастыруды жеңілдету және біліктегі орнату орындарының бүлінуін болдырмау үшін тікелей білікке орнату алдында баспақтаудан саңылаусыз кез келген орнатудағы барлық ұсақ және орташа мойынтіректер мен орнатудағы барлық ірі көлемді мойынтіректерді температурасы 100°C аспауға тиіс минералды майда қыздырады.

Мойынтіректерді білікке орнату әдістері

1. Мойынтіректерді білікке дәлірек орнатылуын камтамасыз ететін әдіс баспақтау көмегімен қысу болып табылады. Біліктің габаритті көлемдері шағын болған жағдайда, мойынтіректерді баспақтау көмегімен келесі әдістер бойынша құрастырады:

1) Білікті жылжымастай орнатады және оған мойынтіректі баспақтайды;

2) Мойынтіректі жылжымастай орнатады және оған білікті баспақтайды (41а-сурет). Баспақтау кезінде мойынтіректер мен біліктің орналасу осытестігін қамтамасыз ету керек, себебі ішкі сақинаның білікке қатысты ауытқуы орнатуды қиындатады, сызаттардың пайда болуына және орнату мойнының пішінінің өзгеруіне, кейбір жағдайда мойынтіректердің ішкі сақиналарының ажырауына алып келеді.



41-сурет. Домалаушы мойынтіректерді білікке орнату тәсілдері

3) Мойынтіректерді білікке арнайы құрастыру құбырының көмегімен баспақтайды (41ә-сурет). Сақиналар ауытқуын, кішкене шарлардың сынуын немесе жырашықтардың бүлінуін болдырмау үшін, мойынтіректерді тікелей сақинаны ұру арқылы баспақтауға тыйым салынады.

4) Баспақ (пресса) болмаған жағдайда немесе оны қолдану мүмкін болмаса, мойынтіректерді бұқтырмасымен (*заглушкой*) (41б-сурет) балғасы бар арнайы құрастыру құбырының көмегімен құрастыруға болады.

Мойынтіректі білікке тескіш көмегімен құрастыру кезінде оның сепараторға немесе сыртқы сақинаға тимей, ішкі сақинаның бүйіріне тығыз жанасуын қадағалау керек. Тескішті

балғамен тегіс және ішкі сақина бүйірінің доғасындағы қарама-қарсы нүктелерге диаметрльды түрде кезекпен ұру керек.

Егер мойынтірек корпусқа жылжымайтындай орнатылса (білікке жылжитындай орнату кезінде), онда жоғарыда аталған барлық құрастыру әдістері қолданылуы мүмкін. Көп жағдайларда мойынтіректерді корпусқа орнату үшін мойынтіректерді білікке құрастыру кезінде қолданылатын құрастыру құбырларының құрылымы бойынша ұқсас, сәйкес өзгертілген өлшемдері бар арнайы құрастыру құбырларын немесе құралбіліктерді (*оправки*) қолданады. Мойынтіректі білік пен корпусқа тарту арқылы құрастыру қажет болған жағдайда құрастыру құбырының күшін бір уақытта мойынтірек сақинасының қос ұшына жеткізу үшін құбыр бүйіріне фланецті дәнекерлейді (41в-сурет).

Мойынтіректің білікке жанасуын қалыңдығы $0,03$ мм сүңгіш (*щупа*) көмегімен тексереді. Дұрыс баспақталған кезде сүңгіш білік пен корпустың мойынтіректері мен иық арасындағы жазықтықтардан өтпеуі тиіс. Егер мойынтірек жеткілікті баспақталмаған болса, оны суық күйінде мыс жалғамалы балғамен ұрып, баспақтау керек.

Мойынтіректері корпусқа жанасқан білікті орнатқаннан кейін және оларға жанасатын бөлшектерді құрастырған соң айналатын бөлшектер жылжымайтын бөлшектерге тимейтіндігін және мойынтіректерге май жеткілікті жағылғандығын тексеру қажет. Баспақтайтын құрылғылардың жиналуын, әсіресе лабиринттік баспақталған жерлердегі қуыстарды мұқият тексеру қажет.

Мойынтіректің жұмысын тексеру

Дұрыс құрастырылған мойынтірек тегіс, артық дыбыссыз және дірілсіз жұмыс істеуі керек. Қатаң үздікті дыбыс мойынтіректің ластанғанын, ал ысқырықты секілді дыбыс – мойынтірек жеткілікті түрде майланбағанын немесе мойынтіректі түйіннің қандай да бір бөлшектері арасында үйкеліс барын білдіреді, сықырлауы және жиі өткір тықылдауы сепаратор немесе домалаушы денелерінің бүлінгенін көрсетеді. Дұрыс құрастырылмаған мойынтірек жұмыс істегенде, көп жағдайда температура жоғарылайды. Мойынтірек

температурасы қоршаған орта температурасынан 60°C-тан артық аспау керек және 90°C-ден жоғары болмауы тиіс. Температураның шамадан тыс жоғарылауы әдетте мойынтіректің босауына әкеп соқтырады, соның салдарынан оның қызмет ету мерзімі кенет кемиді.

1.5. Осьтерді, біліктерді центрлеу

Біліктерді центрге дәл келтіре отырып орнату – оларды өзара бірыңғай етіп орнату болып табылады. Мысалы, өндіріс механизм білігі мен электр машина білігі (немесе басқа электр машинаның білігі) бір-бірінің жалғасы іспетті болып орналасуы. Бұл жағдайда біліктердің бір-біріне қатысы муфталар түріне қарай және олардың қабілеттіліктеріне қарай радиалды және осьтік бағытта кестеде келтірілген көп емес мәндерге сай, электр машиналар біліктерінің осьтестік емес шақтамасына сай өзгешеленіп отыруы мүмкін.

Орнатылған біліктердің өзара жағдайларын тексеру диаметральды қарама-қарсы нүктелерде орналасқан жартылай муфталардың центрге дәл келтіру құрылғылары бойынша іске асырылады.

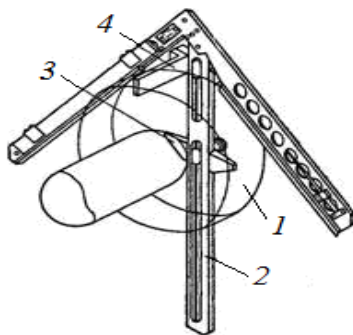
Біліктердің бұрыштық қиғаштануы сонымен қатар жартылай муфталар бойынша өлшенеді және де мәндері кестеде келтірілген жартылай муфталарға жатады, өлшемдері білік осінен 300 мм қашықтықта шығарылған.

Басқа қашықтықтарда өлшеу кезінде бұрыштық (осьтік) біліктердің ығысу шақтамалары пропорционал болуы тиісті.

Біліктердің өзара жағдайларын көз мөлшерімен тексеру 90° жартылай муфтаның тоғынын центрге дәл келтіру кезінде анықталған сызаттар бойынша, іздеуші құралының көмегі арқылы жүргізіледі (42-сурет). Машиналарды іргетасқа орнатқанға дейін тиісті жартылай муфталарға ізікшелер жүргізіледі.

Центрді іздеушінің бұрышы жартылай муфтаның құрсауына орнатылады, сызғыш жартылай муфтаның бүйір жазықтығына жанасу керек, белгі сызғышы 4 жартылай муфтаның құрсауына бекітіледі. Ізікшелер бүйір жазықтыққа 4

және 3 сызғыштары бойынша және жартылай муфтаның құрсауына сызғышпен жүргізіледі. Құрылғы 90° -қа бұрылады, қондырманың дәлдігі қондырма орнату сызғышының 3 көмегі арқылы тексеріледі.

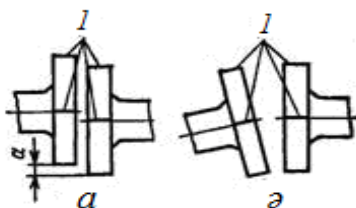


42-сурет. Центриздегіш:

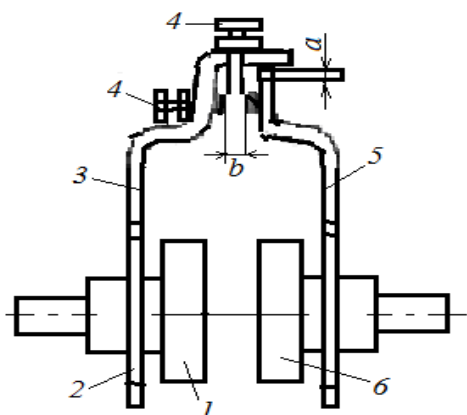
1 – муфта; 2 – сызғыш; 3 – орнатылатын сызғыш;
4 – белгілеуші сызғыш

Құрылғыны айналдыра отырып, әрбір 90° сайын жартылай муфтаның құрсауына төрт ізікше 1 жүргізіледі. Егер екі жартылай муфталардың диаметрлері тең болып, ал муфталар бір-бірінен a шамаға ығысқан болса, онда біліктердің біреуін тігінен немесе бүйір жағына жылжыту керек (43-сурет). Егер сызғыш машинаның жартылай муфтасының немесе басқа машинаның ізікшелеріне жанасқанда, центрленген жетекші механизмнің жартылай муфтасына, центрленетін машинаның ізікшелерімен келтірілген болса, онда білікте бұрыштық (қиғаштану) ығысу болмайды. Егер сызғыш пен ізікшенің аралығында бұрыш болса, онда ізікшелер бір-біріне сәйкес келмейінше, центрге дәл келтірілетін біліктің соңы тігінен немесе бүйір жағына ауыса береді.

Біліктердің центрге өзара дәл болып орналасуын тексеру қапсырмалардың немесе сағат типті индикаторлардың, магнитті немесе ленталы қысқыштың көмегімен жүргізіледі (44 және 45-суретте көрсетілген).

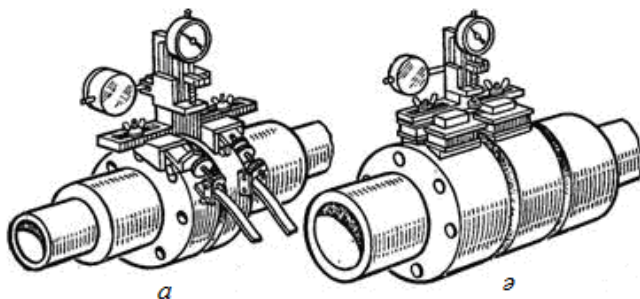


43-сурет. Электр машиналардың біліктерін алдын ала дәлдеу:
а) – параллельді ығысу; ә) – бұрыштық ығысу; *l* – ізікшелер



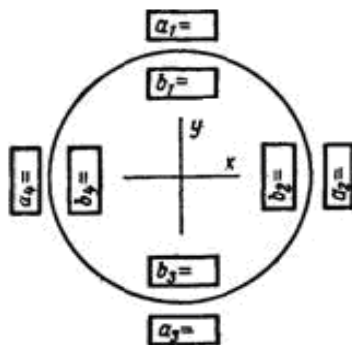
44-сурет. Центрлеу қапсырмаларын біліктерге орнату:
1 – орнатылған машинаның жартылай муфтасы;
2 – тартылатын қамыттар; *3* – сыртқы қапсырма;
4 – өлшеуішті бұрандамалар; *5* – ішкі қапсырма;
6 – орнатылатын машинаның жартылай муфтасы

Тексеруді біліктерді 90, 180, 270°-қа бұру кезінде орындайды. Өлшеу кезінде біліктің осьтік жылжуының әсерінен жартылай муфталар арасында саңылаулардың өзгеру мүмкіндігін болдырмау керек. Өлшеулерге осьтік жылжулар әсер еткен жағдайда жартылай муфтаның диаметрі бойында орналасқан екі центрлеу аспабын пайдалану қажет.



45-сурет. Біліктерді центрге дәл келтіру үшін құрылғылар:
 а) – ленталы қыспақпен; б) – электрмагнитті қыспақпен

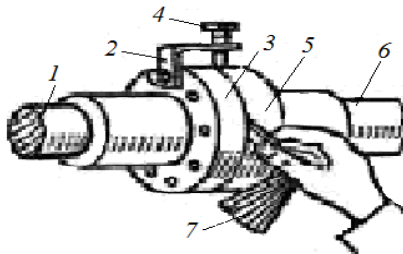
Өлшеу нәтижелері 46-суретте көрсетілгендей жазылып отырылады. Білік осінен 300 мм арақашықтықта өлшеу кезінде диаметрде қарама-қарсы орналасқан нүктелердегі көрсеткіштердің айырмашылығы кестедегі мәннен аспауы керек. Біліктің орналасуын іргетасты тақтаның астынан сыналарды қағып немесе инвентарлы аспаптар қондырғысының биіктік жағдайын реттеп, орнына келтіреді. Жетекті қозғалтқыштың немесе жетекті механизмнің білігінің өзара орналасу жағдайын тексеруді, егер соңғысын бұру мүмкін болмаса, бір нүктені айналу әдісімен орындайды. Яғни, 47-суретте көрсетілгендей, жетекті қозғалтқыштың білігін бұрады.



46-сурет. Центрлеу кезінде өлшеудің жазба нәтижесі

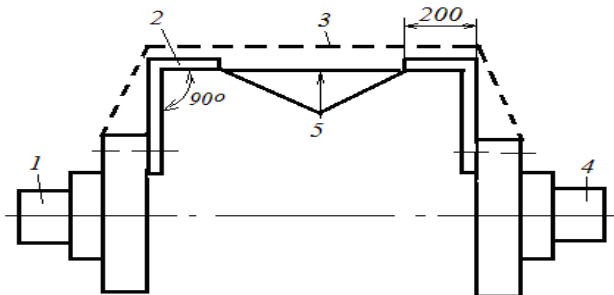
Центрлейтін шығыңқылы бар қатты фланецті муфтамен қосылған бір тіреуішті біліктердің өзара орналасу жағдайын тексеру кезінде тек қана бұрыштық қиғашты өлшейді (осьтік ығысуды).

Аралық біліктің көмегімен байланысқан жетекті қозғалтқыштың немесе жетекті механизмнің білігінің өзара орналасуын тексеруді аралық біліктің жетекті қозғалтқышпен немесе жетекті механизммен қатты байланысқаннан кейін тексереді. Аралық білік болмаған жағдайда тексеруді, 47-суретте көрсетілгендей, шек бойынша орындайды.



47-сурет. Бір нүктемен аралап шығу әдісімен біліктерді центрлеу:

- 1 – қозғалтқыштың білігі; 2 – центрлейтін қапсырма;
- 3 – қозғалтқыштың жартылай муфтасы; 4 – сұққыш;
- 5 – жетекті механизмнің жартылай муфтасы;
- 6 – жетекші механизмнің білігі; 7 – сұңгі



48-сурет. «Ішек бойынша» біліктерді орталықтандыру:

- 1 – қозғалтқыштың білігі; 2 – бұрыштық; 3 – визирлі ішек;
- 4 – редуктор қапастың білігі; 5 – саңылауларды өлшеу орындары

Электрмашиналы агрегаттарды өзара байланысты біліктерді реттеу кезінде қадағалайды, өйткені шеткі мойынтіректер біліктерінің мойын еңістіктері деңгейдің көмегімен өлшенген, шама бойынша бірдей және қарама-қарсы бағыт бойынша болу керек.

Мойынтіректердің жылжуын анықтау кезінде біліктердің өзара күйін реттеу кезінде есептеу әдісі келесі формулалармен қолданылады:

$$y_1 = \frac{a_1 - a_2}{2} + \frac{b_1 - b_2}{2} \frac{l_1}{r}; \quad y_2 = \frac{a_1 - a_3}{2} + \frac{b_1 - b_3}{2} \frac{l_2}{r};$$

$$x_1 = \frac{a_2 - a_4}{2} + \frac{b_2 - b_4}{2} \frac{l_1}{r}; \quad x_2 = \frac{a_2 - a_4}{2} + \frac{b_2 - b_4}{2} \frac{l_2}{r}.$$

мұнда y және x – мойынтіректің ең жақын муфтаға көлденең және тік жылжуы;

y_2, x_2 – мойынтіректің алыс муфтадан көлденең және тік жылжуы;

l_1 – мойынтіректің муфтадан ең жақын арақашықтығы;

l_2 – муфтадан алыс мойынтіректің арақашықтығы;

r – осьтік саңылаудың білік орталықтан нүктеге дейін өлшеу арақашықтығы.

1.6. Айналатын бөлшектерді және түйіндерді теңгеру

Теңестіру – бөлшектерді қайта қалпына келтіруге арналған арнайы әдіс болып табылады, бұл кезде олардың теңдестікке кедергі жасаған жөндеу жұмыстарынан кейінгі немесе тозу нәтижесінде жоғалтылған динамикалық және статикалық теңдестігі қалпына келеді.

Теңдестіктің бұзылуы сонымен бірге айналмалы түйінді жинақтаған кезде де пайда болуы мүмкін. Теңестірілмеген массалар айналған кезде сыртқа тебуші күштердің пайда болуына әкеледі, ол машинаның дірілін немесе оның бұзылуын шақырады.

Кейде ротордың айналу тіреуіне қосымша динамикалық қысымдар пайда болады, бұл өз кезегінде мойынтіректердегі майдың жаншылуына әкелуі мүмкін және мойынтіректердің біліктерінің және астардың тозуын жылдам-датуға себепкер болуы мүмкін.

Бұл құбылыстардың алдын алу үшін бөлек бөлшектерді, сонымен бірге айналмалы түйіндер мен роторды соңғы рет жинақтап өндегеннен кейін теңдестігіне бақылау жүргізу керек.

Әсіресе үлкен өлшемді жылдам айналатын роторлардың теңдестігін, мысалы, центрифуга роторларын мұқият тексерген дұрыс.

Айналмалы роторлардың ретсіздігі келесі себептермен шақырылады:

1) ротор жинақталған бөлек бөлшектерді дайындалу дәлдігінің төмендігі;

2) бөлшек көлемінде материалдың біркелкі таралмауы (газды қуыстар, шлакты қосылыстар және т.б.)

3) деформацияның, біліктің еңістігінің, дұрыс жинақталмаудың және т. б. әсерінен. Ретсіздіктің екі түрі болуы мүмкін (49-сурет):

– пішіні бойынша жұқа дискіге жақын бөлшектер үшін айналу осінен ауырлық центрінің ауысуынан және сыртқа тепкіш күштің пайда болуынан (50а-сурет) (D – үйлесімсіздігі статикалық моментпен өлшенеді) байқалатын статикалық ретсіздік сипатты

$$D = G \cdot r = m \cdot R$$

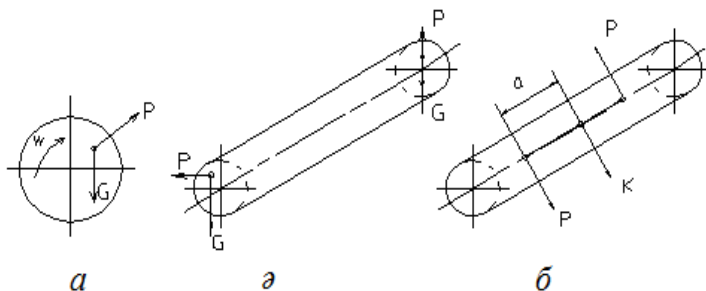
мұндағы G – бөлшек салмағы (Н);

r – айналу осінен бөлшектің ауырлық центрінің ауысуы (см);

m – теңдестіретін жүктің салмағы (Н);

R – теңдестіретін жүктің ауырлық центріне дейінгі айналу осінің қашықтығы (см).

– остік бағытта ұзындығы үлкен бөлшектер үшін реттелмеген күштер түрлі қималарда пайда болады (49ә-сурет). Бұл күштер $P - P$ күштер жұбына және K нәтижелік күшіне алып келуі мүмкін (49б-сурет). Мұндай ретсіздік (күш жұбынан) динамикалық деп аталынады, себебі оның статикалық теңдестігін анықтау мүмкін емес.



49-сурет. Теңдеспегендіктердің түрлері:

а) – жұқа дискінің теңдеспегендігі; б) – ұзын ротордың теңдеспегендігі; б) – күш жұбын нәтижелі күшке алып келу

Динамикалық теңдеспегендікті M күштер жұбының моменті пайда болған кезде, бөлшектер айналған кезінде анықтайды:

$$M = P \cdot a = m \cdot r \cdot \omega^2 \cdot a / g$$

мұнда a – күш жұбының иіні;

m – дисбаланс пайда болатын жүктердің бірінің салмағы;

ω – бұрыштық жылдамдық;

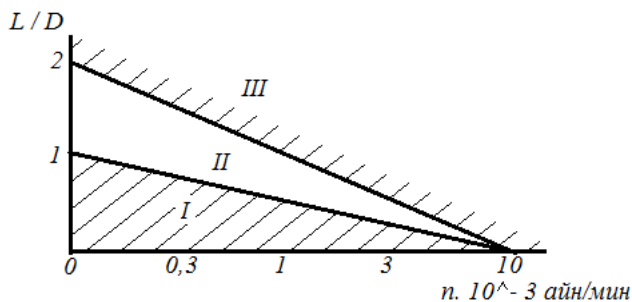
g – еркін құлауды жылдамдату;

r – айналу осінен бөлшектің ауырлық центрінің ауысуы.

Тәжірибеде аралас теңдеспегендік жиі кездеседі. Бұл кезде алдымен K нәтижелі күшін азайту үшін алдымен статикалық теңгеру жүргізілу керек, содан кейін динамикалық теңгеру.

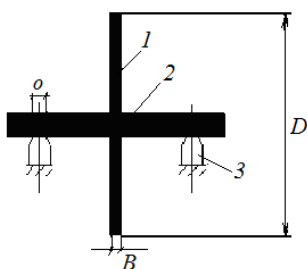
Статикалық немесе динамикалық теңгерудің шегін қолдануды анықтайтын бірінші фактор – бөлшектің салыстырмалы ұзындығы L/D болып табылады, ал екінші – бөлшектің айналу жиілігі n болады. 50-суретте L/D және n байланысты статикалық және динамикалық теңгерудің шектерін анықтау үшін график келтірілген.

Статикалық теңгеру бөлшектің ауырлық центрі барлық мүмкін жағдайдың ең төменінде орналасуға негізделген. Осылайша теңдеспеген бөлшектің ауырлық центрі айналу осінен төмен тік бағыттарын ауыстырады.

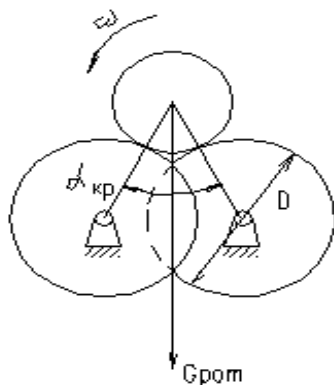


50-сурет. Статикалық және динамикалық теңестірудің шектері:
 I – статикалық теңестіру аймағы; II – аралық аймақ;
 III – динамикалық теңестіру аймағы

Статикалық теңгеру арнайы аспаптарда – призмаларда (51-сурет) немесе айналмалы дискілерде (52-сурет) жүзеге асады.



51-сурет. Призмада теңестіру сұлбасы



52-сурет.
 Дискілерде теңестіру сұлбасы

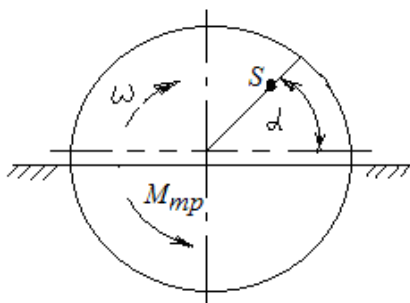
Горизонтальды параллельдерде (призмаларда) теңестіру

Призмаларда теңестірген кезде алдымен рамалар орнатылады және сілкініс болмау үшін еденге немесе іргетасқа бекітеді. Содан кейін болатты пышақтар орнатылады (призмалар) 53-сурет. Пышақтар қатан параллель және горизонтальды түрде микрометриялық бұрамалардың және деңгей көмегімен бойлық және көлденең бағытта орнатылады.

Бағыттаушылардың ұзындығы жеткілікті түрде, онда теңестірілетін бөлшектер 2-3 толық айналымда дөңгелететіндей болуы керек. Призмаларды орнату қателігі – 1 метрге 0,02 мм-ден аспауы керек.

Призмалардың (пышақтардың) жұмыс кеңістігінің ені келесі жолмен таңдалынады:

- массасы 3 кг дейінгі бөлшектер үшін 0,3 мм;
- массасы 30 кг дейінгі бөлшектер үшін 3 мм;
- массасы 300 кг дейінгі бөлшектер үшін 10 мм.



53-сурет. Призманың пышақтары

Теңестірілетін ротор білікке – жақтауға тығыз орнатылады, оның сондары еркін түрде призмаларға орнатылады. Ротордың өз осі болуы керек. Бұл кезде жұқа шетмойынға (цапфа) теңестіргіш тығындар орнату керек (егер шетмойындар әртүрлі болса).

Призмаға орнатылған роторға аздаған айналым беріледі. Ауырлық күшінің әсерінен ротор оның массалық центрі төменде болатын күйде орнатылады. Басқа жағынан (қарама-қарсы)

вертикальды остің жанынан қосымша жүк орнату керек және ротор жүктің салмағының немесе оның осьтен қашықтығының есебінен талғаусыз күйде тоқтауына қол жеткізу керек.

Оның салмағын және қондырғының айналу осінен қашықтығын біле отырып, статикалық үйлесімсіздікті есептейді:

$$G_{рот} \cdot r_s = r_{жс}$$

мұнда $G_{рот}$ – жақтау білігінің және теңестірілетін бөлшектің массасы;

r_s – теңдеспеген ротордың айналу осінен масса центріне дейінгі қашықтық;

$G_{жс}$ – жүк салмағы;

$R_{жс}$ – ротордың айналу осінен ротордың дискісіне бекітілген масса центріне дейінгі қашықтық.

Теңестіруді жүкті пісірумен аяқтайды. Қарсы жүктің салмағын келесі теңдеу бойынша есептейді:

$$G_{қжс} = G_{жс} \cdot r_{жс} / r_{қжс}$$

мұнда $r_{қжс}$ – өлшемі ротордың жеңілдетілген жағынан қарсы жүктің конструкциялық ыңғайлылығымен анықталатын қарсы жүктің радиусы.

Жиі жүктің орнына ротордың салмағы ауыр жағының осінен металл бөлігін кесіп алады. Алынған металдың мөлшері ротордың дискісін тікелей бұрғылағанда, келесі формула бойынша бұрғының диаметрін есептеу арқылы анықталады:

$$d = 2 \sqrt{\frac{G_{пр} \cdot r_{пр}}{\pi \cdot B \cdot l \cdot \rho}}$$

мұнда B – бұрғылау орнындағы ротордың қалыңдығы;

l – ротордың айналу центрінен геометриялық центріне дейінгі қашықтық;

c – ротордың дискісінің материалының тығыздығы.

Мұндай әдісте ротор тек жуық мәнде ғана теңестіріледі, себебі призмалар бойынша роторды дөңгелету салмақ күшінің

моменті айналу кедергісінің моментінен көп болғанға дейін жүргізіледі, мұнда d – тербеліс кезіндегі кедергі коэффициенті. Бұл моменттерді теңестіру арқылы біз аламыз:

$$G_{ром} \cdot r \cdot \cos \alpha = \delta \cdot G_{ром}$$

$\alpha = 0$ болған кезде ротордың ауырлық жұмысының моментінің маңызы зор және $r_s = \delta$ тең болады. Осыдан егер ауырлық центрінің ауысуы тербеліс кезіндегі қарсыластық коэффициентінің мәнінен көп болмаса, онда бөлшек призмада қозғалу қабілетінен айырылады. Осылайша d мәні статикалық теңестік мәнін анықтайды және берілген қондырғының сезімталдығын сипаттайды.

Бөлшектер үшін d коэффициенті 0,01–0,05 мм-ге тең болғандықтан, теңестірілмеген ротордың ауырлық центрінің негізгі ауысуын ұқсас қондырғылардың көмегімен орнату – егер ол 0,01–0,05 мм көп болған жағдайда ғана мүмкін болады.

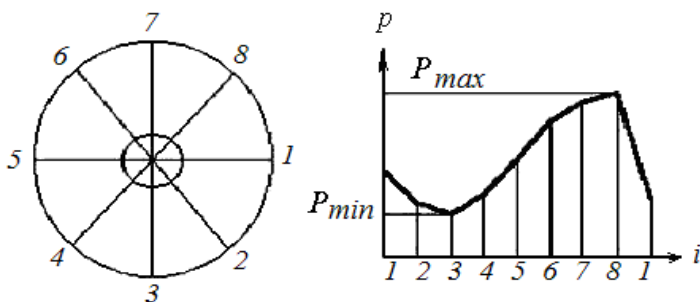
Призмалардағы нақты теңесті (тербеліс үйкелісін қоса есептегенде) келесі жолмен жүзеге асырылады. Алдымен ротормен бірге жақтаудың талғаусыз күйі қосылады. Ары қарай үйкеліс күшінің әсерінен үйлесімсіздікті анықтайды.

Дискінің айналасын 6–8 бөлікке бірдей етіп бөледі. Ротордағы горизонтальды жазықтыққа кезектестіріп орналастырылған белгіленген бөліктерге центрден бірдей етіп алшақтатылған түрлі жүктерді ротор призмаларда айнала бастағанға дейін іледі. Бұл жүктердің салмағы диаграммаға орналастырылады (54-сурет).

Қисық бойынша (P_{min} үшін) дискінің ауырлық центрінің бағытын анықтайды. Дискіні теңестіру үшін қарама-қарсы орынға (P_{max}) түзетуші жүк қою керек:

$$Q = \frac{P_{max} - P_{min}}{2},$$

мұнда Q – түзетуші жүктің мәні.



54-сурет. Орнын және теңгерілмегендіктің шамасын анықтау диаграммасы

Жұмысшы дөңгелектің нақты үйлесімсіздіктің өлшемін келесі формула бойынша анықтайды:

$$Q = \frac{P_{max} - P_{min}}{2} \cdot r,$$

мұнда r – теңестіруші жүктің бекіту радиусы.

Тербеліс үйкелісінің әсерін есептейтін диаграммадан K өлшемі тең болады:

$$K = P_{min} + \frac{P_{max} - P_{min}}{2},$$

Статикалық теңдестіктің сапасын бақылауға теңдестікті жүргізу дұрыс-тығын тексеру және қалған теңдеспегендікті бақылау кіреді.

Дискілерде теңдестік

Дискілі кондырғылардағы теңдестік процесі (55-сурет) призмадағыдай жүргізіледі, бірақ дәлдігі үлкен болады (дискілер шарикті мойынтіректермен жабдықталған, нәтижесінде айналуға қарсылық минимумға дейін жеткізілген).

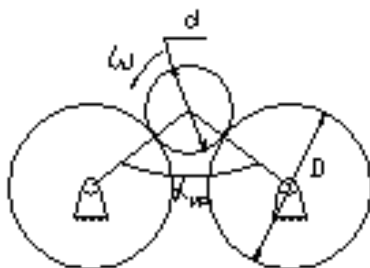
Теңдестіктің дәлдігі D/d қатынасына байланысты, мұндағы d – ротор мойнының диаметрі, D – дискінің диаметрі.

Бұл қатынас қаншалықты аз болса, соншалықты теңдестіктің дәлдігі жоғары. Бірақ дискінің үлкен диаметрінде жақтау білігінің шетмойнының дискіде жабысу қаупі пайда болады.

$$\beta = \arctg 1/f,$$

мұнда β – білік жабысуы мүмкін қауіпті бұрыш;

f – дискі бойынша білік шетмойнының сырғанау үйкелісінің коэффициенті.



55-сурет. Дисклерде теңдестіктің сұлбасы

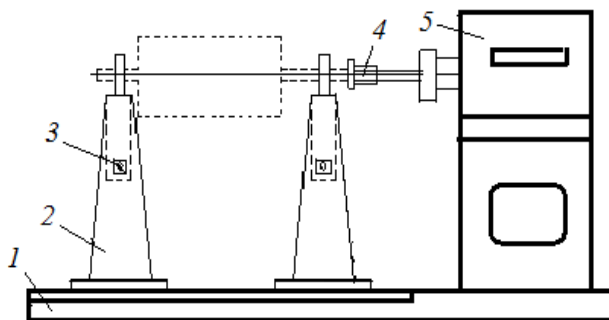
Болат үшін $f = 0,15$, онда $\omega = 81^\circ$. Дискінің жабысуын болдыртпау үшін, кейде түрлі диаметрде жасайды.

Динамикалық теңдестік

$n <$ жұмыс айналу жиілігінің мәнінде немесе ротордың жұмысшы n мәнінде өз жақтауларында теңдестік станоктарында жүргізіледі (56-сурет).

Теңдестік станогы станинадан, жетектен және теңдестірілетін бөлшектің перпендикулярлы осінің бағытында тербеле алатын аспа бесіктері бар тіреуден тұрады.

Жебе бесікке тербеліс құрылғысы жалғастырылады. Құрылғы жебе бесікке тірелетін дірілдеткіш дірілдісезгіші бар. Индукционды пьезоэлектрлі, тензо-метриялық, сонымен бірге оптикалық әдістер көбірек қолданылады.



56-сурет. С03– 01 теңдестіретін білдек:
1 – станина, 2 – тіреу, 3 – құрылғы, 4 – топсалы муфта,
5 – шпindelді қысқыш (мұнда жетек, басқару
пульті және өлшеу аспаптары бар)

Теңдестірілу 700 айн/мин айналу жиілігінде жүргізіледі. Станиналардың тіреулерді қажетті ұзындыққа орын ауыстыратын бағыттаушылары бар. Ол үшін мойынтіректі тіреулерде борлы бояумен боялған біліктің ашық бөліктерін (ұзындығы 50–60 мм) таңдалынады. Содан кейін кезекпен біліктің оң және сол жақ бөліктерін теңдестіреді.

Горизонтальды жазықтықта біліктің иілгіштігін анықтау үшін біліктің иілгіштігінің бағытын көрсететін, борлы жазықтыққа қауіпті беретін металды сызғышты қояды. Жанында орналасқан бірнеше қауіптер білік иілгіштігінің орташа бағытын анықтауға мүмкіндік береді. Бірақ ол сыртқа тепкіш күштің бағытымен сәйкес келмейді, айналу жиілігіне байланысты 14–45° артта қалады.

Сондықтан теңдестіруші жүктерді бекіткен кезде осы жағдай да ескеріледі. Егер диск ұзындығы білік мойнының айналасындағы ұзындыққа жақын мәнде болса, яғни қауіп шеңберге жақындатылса, онда теңдестіру қанағаттандырылды деп есептелінеді.

Бірнеше рет кезекпен біліктің екі жағын да теңдестіру арқылы шеңберге жақын қауіпті аламыз. Осыдан кейін жүкті

бекітеді. Динамикалық теңдестірудің сапасы теңдестік коэффициентімен анықталады:

$$K = \frac{P}{Q_p};$$

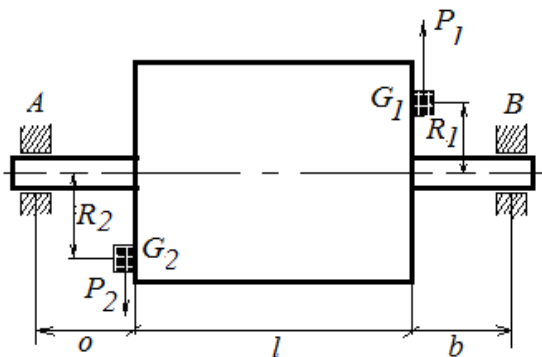
мұнда P – теңдестірілмеген сыртқа тепкіш күштердің әсерінен мойынтірекке түсірілетін динамикалық салмақ;

Q_p – ротордың салмағынан түсетін статикалық салмақ.

Егер $k > 1$ болса, онда амплитудасы бар жетектің мойынтірекке периодты соққылары пайда болады (мойынтіректегі саңылау). Мұндай режим болмау керек. Жөндеу кезінде k 0,01–0,1 болуы керек.

Теңдестірілетін станокта динамикалық теңдестірудің принципіалды схемасы (57-сурет) кезектестірілген теңдестірудің екі (ұзын біліктер үшін үшеу) жазықтығынан (теңдестіру жазықтығы ретінде ротордың сыртқы жазықтықтары ыңғайлы) құралған.

Осы мақсатта бір тіреу қозғалмайтындай етіп бекітіледі, ал екіншісі теңдестірілетін бөлшекпен бірге тербеледі.



57-сурет. Күштер жұбынан теңдеспегендіктің сұлбасы

Мысалы, тербеліс тіреуінің сол жағын бекіткен кезде оң жағында пайда болатын күштер:

$$P_1 = \frac{G_1}{g} \cdot R_1 \cdot \omega^2$$

$$P_2 = \frac{G_2}{g} \cdot R_2 \cdot \omega^2$$

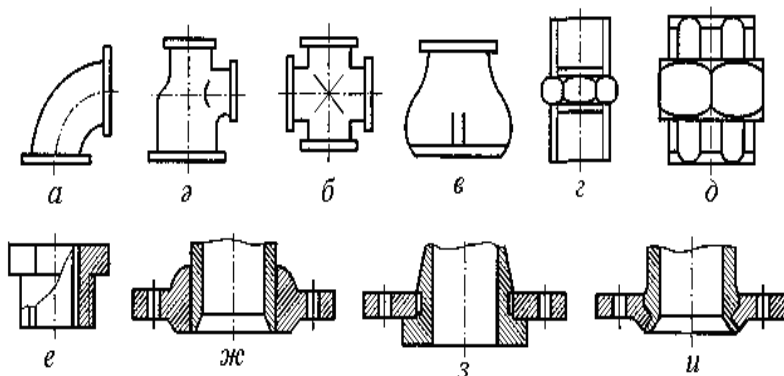
Бұл кезде P_1 күшінің оң жақ тіреуге әсері үлкен, ал P_2 күшінің әсері (бұл тіреуден қашық) аз, бірақ оң жақ тіреуді теңдестіргенде P_2 күшінің мәні ескеріледі. Сол жақ жазықтықты теңдестірген кезде негізінен оң жақ тіреудің аздаған ретсіздігіне әкелетін P_2 күшінің дірілінің әсері жойылады.

Сондықтан динамикалық теңдестіру процесі қажетті қалдық дисбаланс болғанға дейін екі тіреуді де кезектестіріп теңдестіруге негізделген.

1.7. Құбыржолды жүйелер және оларды құрастыру

Құбыржолды жоғары және төмен қысымды болып келеді. Құбыржолдың барлық түрлеріне қойылатын жалпы талап ретінде өтпелі саңылаудың тазалығы, толық өткізбеушілігі, ұзақ мерзімділігі және қызмет көрсетудің қарапайымдылығы болып саналады. Құбыржолды жүйенің тағайындалуына байланысты шойын, болат, жез және алюминий құбырларын қолданады. Болат құбырларын қолдану кең таралған. Дайындау тәсіліне байланысты толық созылымды *жіксіз (бесшовные)* және пісірілген құбырларды ажыратады.

Құбыржолдың қосылыстары қозғалмайтын ажырамалы және қозғалмайтын ажырамайтын (кейбір жағдайларда құбыржолды элементтерінің қозғалмалы қосылыстарды қолданады) болуы мүмкін. Қозғалмайтын ажырамалы қосылыстарға фитингтер (58а–е-сурет) және фланецтер (58ж–и-сурет) көмегімен бұрандада орындалатын қосылыстар кіреді, ал қозғалмайтын ажырамайтын қосылыстарға пісірумен, қалыптап айналмамен *кемкерумен (отбортовкой)* орындалған қосылыстар кіреді.



58-сурет. Құбырлы қосылыстардың фитингтері және фланецтері:
а) – бұрышты; б) – үштармақты; в) – айқастырмалы өтпелі;
г) – өтпелі муфта; г, д) – қосалқы гайкалар;
е) – футорка; ж, з) – фланецпен баспақтаумен және кемкерумен қосу

Құбыржолды арматура ағынды буды, газды немесе сұйықты қосуға, өшіруге және реттеуге арналған. Тағайындалуына байланысты құбыржолды арматуралар келесі түрлерге бөлінеді:

– тиекті – ағынды буды, газды немесе сұйықты (крандар, вентельдер, задвижки (*ысырмалар*)) қосуға немесе өшіруге арналған.

– сақтандарғыш – қысымның қауіпті жоғарылауы жағдайында құбырларды сақтау үшін арналған (клапандар);

– берілетін сұйық пен газдың және қысымның көлемін реттеуге арналған;

– сұйықтың деңгейін көрсететін көрсеткіштер.

Құбыржолды жүйелерді құрастыру

Құбыржолды құрастыру кезінде орындалатын барлық операциялар дайындалатын және құрастыратын болып екіге бөлінеді.

Дайындалатын операцияларға құрастыру бірліктерге бөлшектерді белгілеу, өлшеу, кесу, тазалау, құбырларды майыстыру, кемкеру, айналмалдау, пісіру және құрастыру;

өлшем бойынша пішініне және сыртқы түріне, гидравлика-лық сынау мен маркілеу бойынша тексеру және бақылау жатады. Ең қиын және еңбекті қажет ететін операция болып құбырларды майыстыру болып саналады, ол қолмен және механикалық тәсілмен толтырғышпен немесе онсыз да жасалуы мүмкін. Ең маңыздысы – майыстырудың радиусын таңдау болып саналады, себебі ол құбыржолдың жұмысына үлкен әсерін тигізеді. Майыстырудың радиусын құбырдың диаметріне және оның қабырғаларының қалыңдығына байланысты таңдайды. Майыстыру процесінің механизациясы үшін электрлік, пневматикалық немесе гидравликалық жетегі бар құбырларды майыстыратын станоктарды қолданады [4].

Құрастыру операциялары

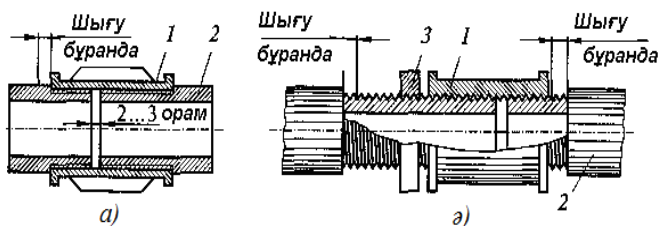
Құбыржолды жүйелердің тағайындалуына байланысты оларды құрастыру-дың технологиялық процестері әртүрлі болып келеді.

Конструкциясы стандартталған фитингтерде, яғни фасонды біріктірілетін бөлшектерде жинау құбырларды әртүрлі бұрышпен қосуға, бұтақтандыруды орындауға, бір диаметрден екіншіге өтуге мүмкіндік береді.

Фитингтерде біріктірудің беріктілігі мен сенімділігі оның сәйкес тартпалары арқасында іске асады. Біріктірудің герметикалығы жинау алдында біріктірілетін бөлшектердің бұрандалы бөліктерін қорғасынды сурикпен немесе ағартқышпен майлау әрекетімен жеткізіледі. Герметикалық жалғауды берік ұстайтын май – зығыр және жоса майлары. Магистралды құбырларды тікелей муфта арқылы жалғайды. Құбыр кілтін басып алу үшін муфтаның сыртқы жағында қабырғалар орналасқан. Құбырлар қысқа және ұзын бұрандалы бола алады. Қысқа бұрандамен жалғағанда (59а-сурет) құбыр соңында бұранда 2 муфтаның 1 ұзындығының жартысынан 2–3 орамға кіші болатындай қылып қиылады. Бұранданың соңындағы тістері құрастырылғанда, муфтаға тығыз бекітіледі. Қысқа бұранданы тек ажырамайтын құбырларды құрастыруға қолданады, себебі мұндай құрастырудан соң оларды ажырату мүмкін емес. Егер пайдалану кезінде құбыр жүйелерін жұмыс жағдайына байланысты қайта ажырату керек болса, онда *жалғастырғыш (сгон)* деп аталатын құрастырғышты қолданады

(59а-сурет). Бұл жағдайда құрастырылатын құбырлардың біреуі қысқа бұрандалы, ал екіншісі ұзын бұрандалы болады. Құбырдың ұзын бұрандалы бөлігі *жалғастырғыш* (сгон) деп аталады. Оның ұзындығы муфта мен гайка (*сомын*) сиятындай және бұранданың екі тісінен кем емес орын қалатындай етіп тағайындайды. Жалғастырғыштағы құбырларды құрастыру реті мынадай:

- ұзын бұрандаға қосалқы сомын 3 пен муфтаны 1 тығындаусыз және жоса мен ақ сырларсыз бұрап кигізеді;
- қысқа бұрандаға сурикті немесе ағартқыштарды жағып тығындайды;
- муфтаны 1 ұзын бұрандамен бұрап, қысқа бұранданың соңына тірелгенше бұрайды;
- ұзын бұрандаға муфта 1 мен қосалқы гайканың 3 ортасына сурик майы сіңірілген *зығыр* (*льняной*) жібін орналастырады;
- қосалқы сомынды 3 қысады;



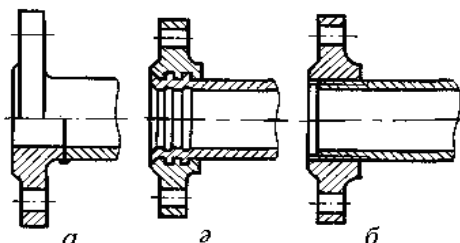
59-сурет. Құбырларды жалғастырғыштармен қосу:

а) – қысқа бұрандамен; ә) – жалғастырғышта (на сгоне);

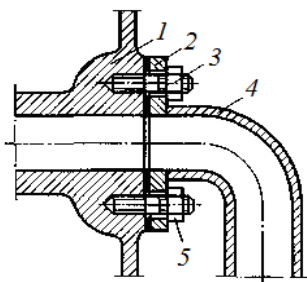
1 – муфта; 2 – құбыр; 3 – қосалқы гайка (сомын)

Фланецті құрастыру кезінде соңғысы пісіру (60 а-сурет), шырық-айналдыру (60ә-сурет) немесе бұранда (60 б-сурет) арқылы құбырға бекітеді. Айналма соғу арқылы құрастыру келесі әдіс бойынша іске асады. Фланецті құбырға кигізгеннен кейін арнайы құрылғы – айналмасумен – фланецті ойыққа нығыздай отырып, құбырдың қабырғысына ішкі жағынан басады. Фланецтердің арасына төсеніш қойып, оларды бұрандамалар немесе ұстастырмалар арқылы жалғайды (61-

сурет). Фланецті құбырларды құрастыру кезінде негізгі қиындығы жалғанатын құбыр жүйелерінің сәйкестігі және фланецті құрастырулардың кесік бетінің параллель орналасуы болып табылады.



60-сурет. Фланецтер арқылы құбырларды қосу:
а) – пісірумен; б) – айналма соғумен; в) – бұрандамамен



61-сурет. Фланецтерде құбырларды қосу:
1 – корпус; 2 – фланец; 3 – тығзыр; 4 – құбыр; 5 – гайка

Құрастырылған құбыржолды сынау

Құбыржолдарды құрастырып болған соң, оның беріктігі мен тығыздығын тексереді. Тексеру кезінде құбырды сумен толтырып, су аққан жерлерін белгілеп алады. Содан соң суды ағызып, белгіленген жерлерді қайта нығыздайды. Құбырларды гидравликалық сынау кезінде барлық элементтердің беріктігін және қысымдағы герметикалық қосылыстардың беріктігін тексереді.

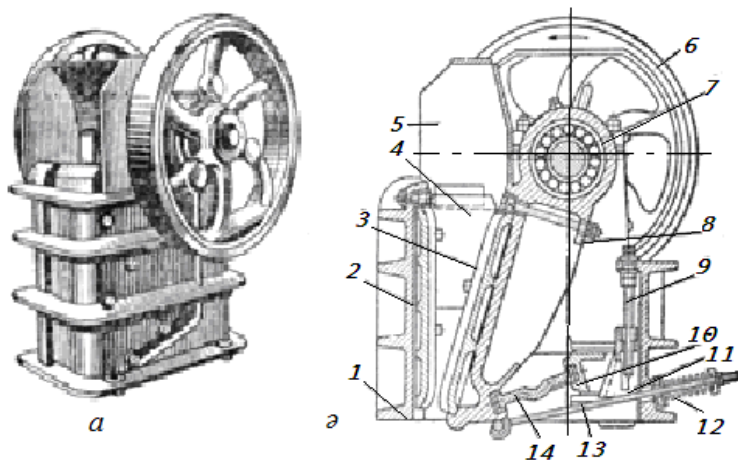
1.8. Технологиялық жабдықтарды жинақтау

1.8.2. Ұсақтау-ұнтақтау жабдықтарын жинақтау

Кенді шикізатты ұсақтау және ұнтақтау үшін жақты, білікті, соққы, конусты және басқа ұсақтағыштар қолданылады.

1.8.2.1. Жақты ұсақтағыштар

Ұсақтағыштар орташа ұсақтағыштар үшін (62-сурет) жасаушы зауыттан пайдалану орнына жиналған күйінде келеді және оларды бетон іргетастарына немесе ағаш кеспелтектерден жасалған жақтауға (на раме) орнату керек. Ұсақтағышты орнату алдында мұқият қарап шығу керек және машинаны тасымалдау кезінде пайда болатын ақауларды анықтап алу керек.



62-сурет. СМ-182Б жақты ұсақтағыш:

- 1 – станина; 2 – қозғалмайтын уатқыш тақта; 3 – қозғалмалы жақты уатқыш тақта; 4 – бүйір футеровка; 5 – қорғаушы қаптама;
6 – маховиктер; 7 – эксцентрикті білік; 8 – қозғалмалы жақ;
9 – реттеуші бұрама; 10 – алдыңғы (тіректі) реттеуші құрылғының сынасы; 11 – артқы (реттегіш) сына; 12 – артта жүруші серіппе;
13 – тартқыш; 14 – кермелі тақта
а) – жалпы көрініс; ә) – қимасы

Машина жұмыс істеген кезінде тербелісті азайту үшін, станина мен бетонды іргетастың арасына ағаш брустардан жасалған жастықты орнатады.

Ұсақтағышты, мысалы, маховикті немесе шкивті тегістелген бетіне теңгергіш арқылы деңгейлеп қою керек. Іргетасты құю тереңдігі топырақтың сипатына қарай, бірақ 1,5 м кем емес етіп таңдайды.

Ұсақтағыштың астына уатудан кейін шағалды тасымалдайтын конвейер үшін шұңқыр жасалады. Ұсақтағыштың қозғалтқышын уату кезінде пайда болатын шаңнан қорғайтын, жеке бөлмеде және жеке іргетаста сүйретпе шаналарда орнату қажет.

Сүйретпе шаналарға қозғалтқышты орнату қажет болса, ол жетекті белдіктерінің тартылуын реттеуге мүмкіндік береді. Орнату барысында машинаның ұзын және көлденең бағыттардағы тұрысын тексеріп, оның горизонтальды қалыпта болуын қамтамасыз ету керек.

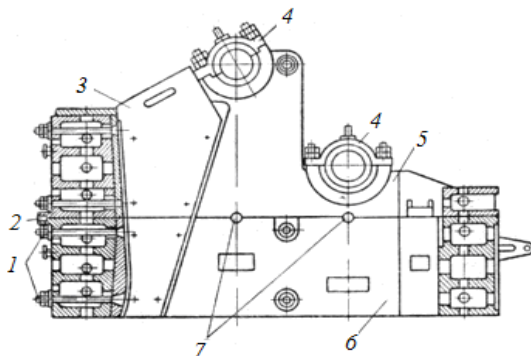
Сонымен қатар эксцентрікті білікте горизонтальды қалыпта болу керек. Жақты ұсақтағышты орнату кезінде қозғалмайтын жақтың артқы бөлігі станинаның төсеміне тығыз тақалып тұруын бақылау керек.

Ұсақтағышты орнатып болғаннан кейін, оның жұтқыншағының жоғары жағына қорғаныш қалқанын бекітеді және жүк салу алаңын орнатады, ол ұсақтағыштың жұтқыншағының деңгейінен 0,5 м кем емес биіктікте болуы керек. Ұсақталған заттардың майда бөлігі жұтқыншақ жаққа 40–50°-қа еңкіш етіп орнатылған елеуішпен ажыратылады.

Ұсақталған шағылды (щебня) шығаруға арналған науалар, құйғыштар және арналар 45° кем емес еңкіштікпен орнатылуы керек. Ірі ұсақтауға арналған ұсақтағыштар пайдалану орнына бөлшектелген күйінде жеткізіледі. Оларды темірбетонды іргетаста жинақтайды.

Іргетасты жасау кезінде дайын өнімді қабылдайтын конвейерді орнатуға арналған қуыс қарастырылу керек. Түсіргіш қуыстың қабырғалары болатпен қапталу керек, оның қалыңдығы 20–40 мм болу керек.

Бөлшектелген күйінде жеткізілген СМ-182Б жақты ұсақтағышты (63, 64-сурет), жинақтау, оның астыңғы рамасын



64-сурет. С-888 жақты ұсақтағыш станинаның сұлбасы:

- 1 – қозғалмайтын ұсақтағыш тақталарын бекіту үшін бұрандамалар; 2 – штифт (сұққыш); 3 – футеровка (қаптама); 4 – мойынтіректер; 5 – станинаның жоғарғы бөлігі; 6 – станинаның астыңғы бөлігі; 7 – орнату біліктері

Рамаларды (станинаны) жинап түзетіп болғаннан кейін, іргетас бұрандама гайкаларын тартады. Іргетас беті мен станинаның арасындағы ашық кеңістігіне цемент ерітіндісін станина 20–30 мм батып тұратындай етіп құяды. Цемент ерітіндісі қатқан соң, ұсақтағыш және бүйір қорғауыш тақталарын, ал одан кейін қозғалмалы жақты орындарына орнатуға көшеді.

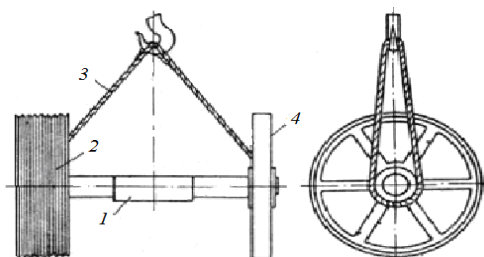
Қозғалмалы жақты оның жоғарғы бөлігінде орналасқан бұрандамаларына іліп көтеріп, осымен бірге орнатады. Егер қозғалмалы жақ алаңға жиналған күйінде жеткізілген болса, онда оны ұсақтағышқа орнатпай тұрып, бұранда-малардың бекітілуі мен тақталардың сыналы бекіткіштерін тексеру керек.

Егер де қозғалмалы жақ бөлшектелген күйде жеткізілсе, онда оны торапты сызбалары бойынша құрастырып, содан кейін ғана оны ұсақтағышқа орнатады. Ары қарай жылжымалы жақты осінің астарына біркелкі жанасуын бояу бойынша тексереді. Бұл үшін бірнеше рет жақтың тербелістерін өндіреді. Осының мойындары мен жоғарғы астарымен (вкладыши) арасындағы саңылауларды қорғасынның дақтары арқылы тексереді.

Цапфаның осьтері мен мойынтіректердің жоғарғы астарымен арасындағы саңылау ось мойнының диаметрінің 0,002–0,0025 өлшеміндей болуы керек.

Ары қарай жинақтау оңай болу үшін, қозғалмалы жақты қозғалмайтын жаққа тартып және осы жағдайда сенімді бекіту керек. Кейде қозғалмалы жақты басты білікті мойынтіректерге жатқызбаудың алдында басты білікті (*с шатуном*) бұлғақпен ірілендіріп құрастыру керек, оның алдында бұлғақтың мойынтіректерінің астарын эксцентрікті білікке ілінісінің біркелкілігін бояудың көмегімен тексеріп, ал қорғасын іздерінің көмегімен эксцентрик пен бұлғақтың астыңғы астарының арасындағы саңылауды тексеріп алады.

Иінді білікті бұлғақпен ірілендіріп жинау көпірлі кранның немесе басқа көтергіш механизмнің көмегі арқылы шпалды торда орындалады (65-сурет).



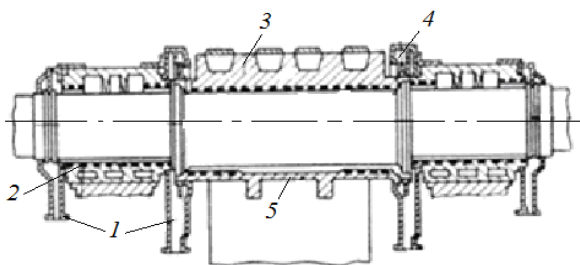
65-сурет. Эксцентрікті-білікті маховикпен және шкивпен бірге кранның ілмегіне ілу:

1 – білік; 2 – шкив; 3 – арқан; 4 – маховик (тегершік)

Ірілендірілген жинауды бітіргеннен кейін, басты білікті маховиктермен және бұлғақпен бірге кранның көмегімен мойынтіректерге жатқызады. Көтеру арқандарын біліктің тегістелмеген жерлеріне немесе маховиктерге іледі.

Біліктің мойындары мен мойынтіректерді жоғарғы астармен арасындағы саңылау білік мойнының диаметрінің 0,001–0,0014 өлшеміндей болуы керек, ал біліктің галтельдері мен астарлардың арасындағы саңылау (сүңгішпен тексереді) 1–2 мм

аралығында болуы керек. Жиналған білікті оның екі мойнына қойылған теңгергішпен дұрыстайды. Тұрқының бүйір беттерінде және мойынтірек қақпақтарының бұлғағына (шатун) ажырамалы келте құбырлар (патрубки) орналастырылады (66-сурет).

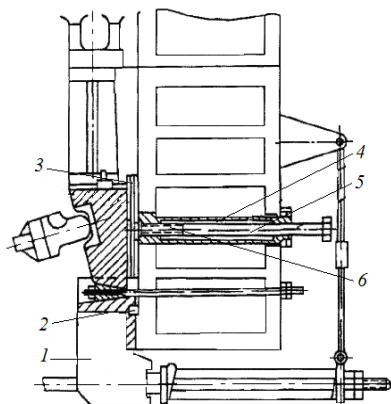


66-сурет. С-888 ұсақтағыштың басты білігінің қондырғысы:

- 1 – май жинағыштар; 2 – төсем; 3 – бұлғақ (шатун);
4 – келте құбыр (патрубок); 5 – тұрқы (корпус)

Керме тақтаның артқы тіреуішін мынадай реттілікпен орнату керек: кронштейн 1 (67-сурет) кілтекте (на шпонках) 2 орнатылады және бұрандама-лармен 3 бекітіледі. Бұрандамалардың бастарын жұмсақ сымтемірмен жұп бойынша бекітеді, сымтемірлердің бастарын бұрап тастайды. Құрсаманы 5 орнату алдында тазалайды және қою жағармаймен майлайды. Реттегіш бұрамаларды 6 орнату алдында қысқыш бұраманың басы мен артқы тіреуіштің 4 арасындағы саңылау 35 мм кем болмау керек. Одан кейін керме тақталарды орнатып, тақталардың тірелетін беттерінің «сухарьларға» жанасуын тексереді.

Бірінші бұлғақ пен жылжымалы жақтың арасына керме тақтаны орналастырады. Керме тақта түсіп кетпеу үшін, әрі ол сенімді түрде қысылып тұратындай етіп бұлғақты жылжымалы жаққа жақындатып тартады да, осы жағдайда оны бекітеді. Бұдан кейін керме тақтаны бұлғақ пен реттегіш жылжыманың арасына орнатады.



67-сурет. С-888 ұсақтағыштың артқы тіреуішінің аспасы:

1 – кронштейн; 2 – кілтек; 3 – бұрандама;
4 – таяныш (упор); 5 – аспа; 6 – бұрама

Керме тақтаны орнатудың алдында жылжыма бұлғақтан ең алыс қашықтықта тұру керек. Одан кейін жылжыманы керме тақта орнына отырғанға дейін жылжытады. Егер бұл үшін жылжыманың жүрісі жетпесе, онда білікті *маховик* арқылы айналдыра отырып, бұлғақты аздап көтереді.

Содан кейін бекітетін тартқышты серіппемен бірге орнатады және реттегіш бұраманың көмегімен қажетті саңылауын орнатады. Ұсақтаудың ірілігін уатқыш тақталардың арасындағы саңылау арқылы реттейді.

Ең соңында ұсақтағыштың жетегін орнатып, дұрыстайды. Жетекті жинақтаумен қатар майлау және білік пен бұлғақ мойынтіректерін салқындата-тын су беру жүйесін орнатады.

1.8.2.2. Білікті ұсақтағыштар

Біліктердің диаметрі 600 мм-ге дейін болатын ұсақтағыштарды жасаушы- зауыттар жиналған күйде жеткізеді, ал одан ірі екі бөлек жиналған түйіндерін рамалар күйінде жеткізеді. Раманың біреуіне тісті дөңгелектері бар біліктер, екіншісіне – шкивімен тісті беріліс орнатылады. Бұндай жағдайда қозғалтқыш бөлек күйде түседі.

Іргетасын түзетіп және түйіндерін көріп шыққаннан кейін, станинаны орнатудан бастап жинақтауға кіріседі.

Ұсақтағышты автомобиль немесе көпірлі кранның көмегімен жинайды. Тұғырдың сыналары немесе сыналы домкраттарды пайдаланып, ұсақтағыштың станинасын іргетасқа (тұғырға) орнатады.

Станинаның орнатуының дұрыстығын тік немесе көлденең оське қатысты ауытқуының шамасы арқылы тексереді. Тік бөлетін ось есебінде технологиялық ағынның осі алынады, ал көлденең осі орнына жетек білігінің немесе қозғалмайтын ұсақтағыш біліктің осі алынады.

Тексеру негізінде қозғалмайтын ұсақтағыш біліктің мойынтіректерін алады. Ұсақтағышты тіке осьтің тіктегіші қозғалмайтын біліктің ортасымен сәйкес келуі керек. Ұсақтағышты тұғыр іргетасына орнатқан кезде станина мен тұғырдың ортасынан, соңынан цемент ерітіндісін құю үшін 2–3 см саңылау қалдыру керек.

Станинаны орнатып, бекіту бұрандамаларын тартқаннан кейін, алдын ала мойынтіректерді ең шетке жылжытып, біліктерді (біліктермен бірге) мойынтіректерге жатқызу жұмысына кіріседі.

Біліктің мойны мен жоғарғы мойынтіректің астармен арасындағы саңылаудың өлшемі білік мойнының диаметрінің 0,002–0,0025 бөлігінен аспау керек.

Біліктердің арасындағы қажетті саңылауды жылжымалы мойынтіректерді жылжыту арқылы орнатады. Содан соң жылжымалы білікті мойынтіректердің тіреуіштеріне тақап қойып, біліктердің өзара параллельдігін тексереді.

Біліктерді орнатып, реттегеннен кейін, біліктің мойны мен станинаның тегістелген бетіне өзара перпендикуляр қойылған рамалық деңгейлегіштердің көмегі арқылы станинаның горизонтальдығын тексереді.

Ұсақтағышты жинауды жетекті, құйғыш (воронка) қабылдағышын, қорғау қаптамаларын және майлау жүйесін орнатумен аяқтайды.

1.8.2.3. Соққы ұсақтағыштар

Массасы 10 т дейінгі ұсақтағыштар жиналған күйінде келеді, ал одан ірілері жинақталған бөлек-бөлек болып: корпусстың төменгі бөлігі, ротор, корпусстың жоғарғы бөлігі, электрқозғалтқыш күйінде келеді. Егер ұсақтағышты ғимарат сыртында орнататын болса, онда оның түйіндерін іргетасқа қажетті жүк көтергіштігі бар шынжыр табанды немесе автомобиль кранының көмегімен қояды. Машинаны ғимарат ішінде орнату кезінде көпірлі кранды пайдаланады.

Балғалы ұсақтағыштарды жинаудың алдында білік дискімен теңгеріп алу керек және балғалардың осьтері мен білік осінің арасындағы қашықтықты тексеру керек, ол қашықтық бәріне бірдей болу керек.

Орнатудың алдында бөлшектерді тазалау, қаптамаларын алу, үйкелісетін бөлшектерін жуу, астарлары біліктің мойнына жанасуын тексеру және жонылған беттерді майлау жұмыстары орындалады.

Балғалы ұсақтағыштарды жинақтаудың реттілігі мынадай: корпуссты іргетасқа орнатады; корпусстың бүйірлерінде торлы оттық және бронды жаймаларды жинайды, оларды бастары жасырынды бұрамалармен бекітеді; ілінген балғалары мен бірге ротор орнатылады, шкивті білікке кіргізеді және оны тангенциальды кілтектермен бекітеді; оларды орнынан қозғалып кетпейтіндей етіп жақсылап отырғызып, тығыздап қағады, себебі ондай жағдайда ол мойынтірек корпусына тиетін болады.

Соққы ұсақтағыштарды жинақтау кезінде жекелеген құрастырмалы түйіндерді дұрыс орнату өте маңызды. Ол үшін оны әлденеше рет тексеріп, реттеу қажет. Жеке алғанда, ұсақтағыштың корпусының төменгі бөлігін орнатқан соң, оны биіктік бойынша екі перпендикуляр осіне қатысты жағдайын дұрыстау қажет. Тек осыдан кейін ғана анкерлі бұрандамаларын қойып және оларды бетонмен құю керек.

Маховикпен роторды орнатқаннан кейін, ұсақтағышты екінші қайтара осьтерге қатысты және биіктік белгілеріне қарап дұрыстайды, сонымен қатар корпус пен ротор білігін дұрыстайды, олар горизонтальды болу керек. Корпусты басты осьтерге қатысты (осьтердің бағытын ұсақтағыштың үстінен

өзара перпендикуляр тартылған сымдар белгілейді) дұрыстау тіктегіштерімен тексереді. Бірінші екі тіктегішті білікті ротордың бүйірінен түсіреді, екінші екеуін корпустың алдыңғы және артқы жақтарынан түсіреді. Алғашқы екі тіктегіштердің жіктері біліктердің центрлеріне, келесі екеуі ұсақтағыштың корпусының геометриялық осіне сәйкес болу керек. Ұсақтағышты горизонталь бойынша дұрыстау үшін, екі рамалы деңгейлегішті екі өзара перпендикуляр бағытта біреуін ротор білігінің мойынына, екіншісін ұсақтағыштың корпусының ажыраған бетіне қояды. Деңгейден ауытқуды қажет ететін жерлерге сыналар қағып, түзетеді. Ротор білігі мен корпус горизонт жағдайына келтірілгеннен кейін, анкерлі бұрандамаларын аздап тартады. Одан кейін қайтадан корпустың жағдайын тексереді де, ақырғы рет корпусты цемент ерітіндісімен немесе бетонмен құйып тастайды.

1.8.2.4. Конусты ұсақтағыштар

Орташа ұсақтағыштар үшін ұсақтағыштар пайдалану орнына көбінесе жиналған күйде түседі және оларды тек қана бетонды іргетасқа орнату керек. Ауыр машиналардың жеке жинақталған түйіндері жұмыс орнында құрасты-рылады. Конусты ұсақтағыштарды жинаудың жалпы принциптері мыналарда: ұсақтағыштың ең ауыр түйіндеріне станина, уатқыш конус және реттегіш сақина жатады, олардың массалары бойынша жүк көтергіш құралдар таңдалып алынуы керек. Ұсақтағыштарды жинақтау үшін қажетті арнайы құрылғылар мен және айла-бұйымдар ұсақтағыштармен бірге жеткізілуі керек. Ұсақтағыш конустарды сақтау үшін, жинақтау алаңында арнайы стендтер қарастырылуы керек. Жинақтау кезінде ұсақтағыштың іргетасында негізгілері мыналар:

- жоспарда станинаның горизонтальды осьтері, соның ішінде жетекті біліктің осі және шкивтің жетегі;
- ұсақтағыш корпусының вертикаль осі;
- жетекші шкивтің горизонталь осі;
- сына белдікті берілістің осі, жетекті біліктің перпендикуляр осі.

Ұсақтағыштың станинасын іргетасқа төрт ұстастырмамен және анкерлі тақталармен бекітеді.

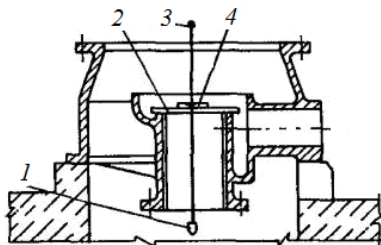
Станинаны горизонтальды жазықтығында орталық станоктың бүйірі бойынша деңгейлегішпен дұрыстайды (68-сурет). Станинаны орнату кезінде станинаның табаны (тақтаны) және іргетастың арасындағы саңылау (мм) мынадай болуы керек:

– ИҚҰ (ірі конусты ұсақтағыштар) ұсақтағыштар үшін КҚД-500/75; КҚД-900/140; КРД-700/100-50...70 ;

– ИҚҰ (ірі конусты ұсақтағыштар) ұсақтағыштар үшін КҚД-1200/150; КҚД-1500/180-80...100. Дұрыстағаннан кейін станинаны құйып тастайды.

Станинаның орталық стақанына эксцентрикті орнатудың алдында (втулки) төлкенің ішкі бетінің жағдайын, эксцентриктің жоғарғы сақинасының тісті дөңгелекке бекітілуін тексереді содан кейін май жүргізілетін (пазы) ойықшаларын тазартады.

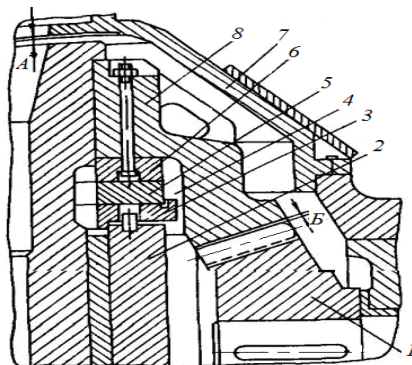
Эксцентрикті корпустың төменгі бөлігіне орнату кезінде (69-сурет) дөңгелектің тістері жетекші біліктің ойықтарына соғылмай кіруін қадағалау керек және радиалдық *В* саңылау мен *А* саңылауы СТп келтірілген өлшемдерге сәйкес болуы керек.



68-сурет. Ұсақтағыштың станинасын дұрыстау сұлбасы:

1 – тіктегіш; 2 – тексеру сызғышы; 3 – ішек (струна); 4 – деңгей

Екі сақинадан тұратын ұсақтағыш *тостағанды* (чаши) орнату кезінде әр сақинаны жеке футерлейді және жиналған күйінде ұсақтағышқа орнатады (69-сурет). Сауыттарды (броней) сыналау және цемент ерітіндісімен құюды жасап шығарушы мекеменің нұсқаулығы бойынша жүргізу керек.



69-сурет. Экцентрик және тісті беріліс:

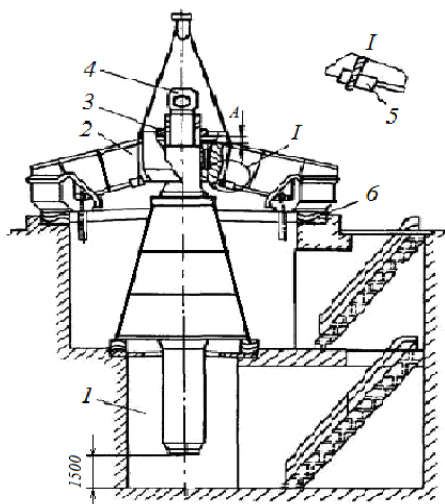
- 1 – конусты тістегеріш; 2 – станина; 3 – реттегіш төсем;
4 – төменгі сақина; 5 – ортаңғы сақина; 6 – жоғарғы сақина;
7 – тығыздау келте құбыр; 8 – тісті дөңгелек

Конусты отырғызу беттері бар ұсақтағыш тостаған корпусының сақиналарын құрастыру кезінде фланецты бұрандамаларды бүкіл периметр бойынша қисайтпай біркелкі тартады. Тартудың біркелкі және дұрыстығын фланецтердің арасындағы саңылау арқылы қадағалайды.

Саңылаулардың рұқсат етілген айырымы: ұсақтағыштар үшін КҚД-500/75, КҚД-900/140, КРД-700/100-2 мм; ұсақтағыштар үшін КҚД-1200/150, КҚД-1500/180-3 мм. Цилиндрлі отырғызу беттерімен біріктірілетін ұсақтағыш бөліктің сақиналарын құрастыру кезінде фланецтердің арасына сұққыштар қойылады. Гайкаларды ұсақтағыштармен бірге қойылатын гидродомкраттар көмегімен немесе жүк көтергіштігі 3–5 т болатын шығырлардың (лебедки) көмегімен тартады.

Ұсақтағыш корпусы ұсақтағышқа маңдайшамен бірге немесе бөлек орнатуға болады. Ұсақтағыш конусты traversамен бірге арнайы стендта жинайды (70-сурет). Конусты ұсақтағышқа түсірген кезде конустың ілініп қалуын, түйіндердің зақымдануын болдырмау үшін, сфералық тығыздауыш тығырықтың (шайба) станина тығыздауышының келте құбырының жоғарғы бетіне тірелуін болдырмау керек. Traversаның тіреуіш мойынтірегін, станциядан конусты төлкеге

майдың жеткізілуін тексеріп алып, молырақ майлайды. Гидравликалық реттелетін ұсақтағыштарда гидроцилиндрді жинақтау және демонтаждау үшін, рельсті жол орнатады. Гидравликалық цилиндрді станинамен бірге немесе бөлек орнатуға болады. Гидроцилиндрді монтаждау ұсақтағышпен бірге қойылатын рельсті жолдың көмегімен жүргізіледі. Жинақтау алдында резеңке маталы тығыздағыштардың жұмыс беттерінің жағдайын көзбен қарап тексереді. Гидроагрегат пен майлау қондырғысын тұтынушыға жиналған күйінде жеткізеді. Жинақтау кезінде және пайдалану құжаттарының тізіміне кіретін осы құрылғыға тиісті нұсқаулықтар мен түсіндірмелерді пайдалану керек.



70-сурет. Стендте маңдайшамен ұсақтағышты конус:
1 – ұсақтағышты конус; 2 – маңдайша (траверса);
3 – аспа гайкасы, 4 – ілмек бұрандасы; 5 – төсем;
6 – ағашты кескелтек (брус); 7 – төлкелерді қою орны

1.8.2.5. Жіктегіштер

Жіктегіштерді пайдалану орнына әдетте жиналған күйінде жеткізеді, оларды мұнда тек іргетақта немесе көтергішке орнату

қажет. Іргетастың тірек беті машинаның тірек бетінен үлкен болуы керек, бұл машинаның іргетаста орнықты жағдайын қамтамасыз етеді.

Статикалық жүктемелерден басқа іргетас машина жұмыс істеген кезде туындайтын тербелістерді қабылдап және өшіріп отыруы керек. Ағашты рама немесе бетонды тақта жіктегіштер үшін соғылу негізі ретінде қызмет ете алады. Жіктегіш іргетасқа қисаймай орналастырылуы керек, ал басқаша жағдайда мойынтіректер мен серіппелерге бірқалыпсыз жүктемелер түсуі мүмкін. Жіктегіш іргетасқа бұрандамалармен бекітіледі.

Амортизация үшін жіктегіш раманың табаны мен іргетастың арасына қалыңдығы 40 мм резеңке төсеніштер салынуы қажет. Жіктегіш раманың бұрандамалармен бекітілуі мықты және сенімді болу керек.

Жіктегіш құрылымдарының көбісінде оларды көтеріп қою немесе іргетасқа бекіту мүмкіндігі қарастырылған. Мысалы, СМ-653Б жіктегіште әр амортизатордың табанында М20 іргетасты бұрандамаларға арналған төрт тесік жасалған.

Жіктегішті орнатқаннан немесе көтеріп қойғаннан кейін, оған қуат беру жүйесін жөнге келтіріп, іске қосу аппаратурасын орнатып, механизмдерін жерге қосу керек.

1.8.2.6. Ұнтақтау жабдығын жинақтау

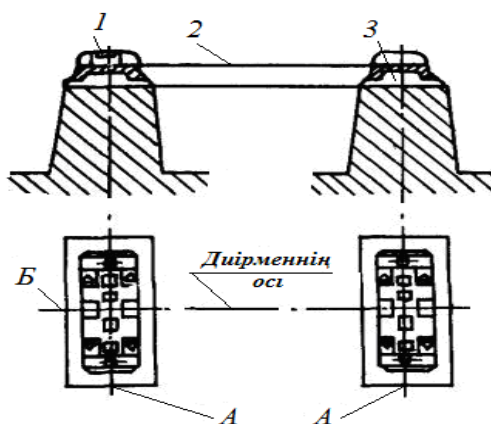
Диірмендерді жинақтау мынадай ретпен жүргізіледі:

- мойынтіректердің іргетас тақталары;
- басты мойынтіректер;
- диірмен барабаны;
- электрқозғалтқышты жетектің түйіндері;
- қаптамалар, қоршаулар;
- майлау жабдығы.

Диірмендерді іргетастарда дұрыстауды болатты төсеніштерде жасайды, олар құрылғыны жасап шығарушы мекеменің нұсқаулықтарына сәйкес дұрыстап қойғаннан кейін, бетонмен құйылған соң, тұрақты көтеріп тұратын тірек элементі есебінде қалады.

Диірмендердің мойынтіректі тіректерін мынадай ретпен орнатады;

- сыналы немесе тегіс төсемдерге іргетасты тақталарын орнатады (71-сурет);
- мойынтірек корпустарын орнатады;
- мойынтірек корпусының сфералық бетінің тірек тақтасының сфералық бетіне және астардың (вкладыш) баббитті беттері барабанның цапфаларына біркелкі жанасуын тексереді (қажеттілік жағдайда жонады).

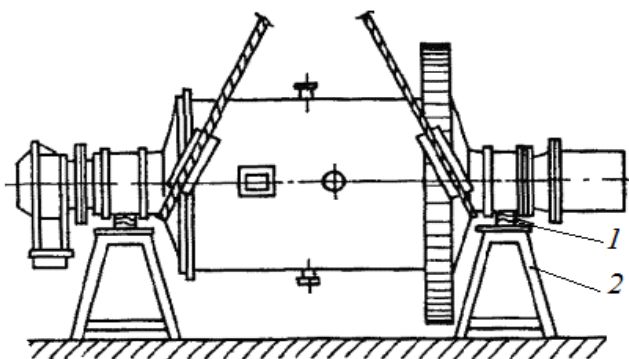


71-сурет. Мойынтіректердің іргетасты тақталарын дәлдеу және орнату сұлбасы:
1 – деңгей; 2 – тақтаның жазық төбесі; 3 – құйма

Астардың баббитті беттерінің цапфалармен жанасуын ең ақырында көпірлі кранның көмегімен барабанды жатқызып және айналдырып тексереді. Беттердің жанасуы 90° -тан кем емес доға бойынша 25x25 мм ауданда, ең азы 3 дақтар болуы керек. Диірмен барабанының дұрыс орнатылуын тексергеннен кейін, мойынтірек қақпақтары жабылуы керек.

Диірмендерді жинақтау кезінде «жүзбелі» түпкі мойынтірегінің корпусын орнатқанда, температуралық әсерлерді тексеру үшін, цапфаның 15 мм шегінде жылжуын қамтамасыз ететіндей етіп орнатады. Радиальды – түпкі тірегіш мойынтіректерін жетек жағынан орнатады.

Баббитті құйманы бүлдірмеу үшін диірмен барабандарын мойынтіректерге жайлап түсіреді. Диірмен барабанын шеткі қақпақтарымен көтерме және шпал төсеніште жинау керек (72-сурет). Көлемі 140 м^3 және одан жоғары диірмен барабанын орнату жұмыс орнында орындалады.



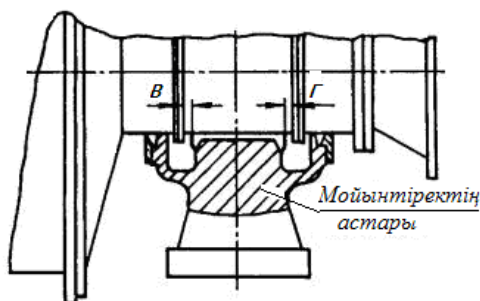
72-сурет. Бүйір жақ қақпақтарымен диірмен барабанын құрастырудың сұлбасы:
1 – шпалдар; 2 – тіреуіштер

Барабанды арқанмен көтеру кезінде мойынтірек цапфаларын бүлдіруден абай болу керек. Барабандарды бүйір жақты қақпақтармен жинау кезінде таңбалаудың сәйкес болуын тексереді. Фланецтердің беттесетін жерлеріне алдын ала сурик жағады. Дәлді (прецизионные) бұрандамалар тығыз және біркелкі тартылу керек.

Диірмен барабанын мойынтіректерге түпкілікті орнатқанға дейін, алдымен ылғалдап майдалайтын диірмендерден басқа мойынтіректердің сумен салқындату жүйесін құрастырып, оларды тығыздыққа сынақтан өткізу керек.

Барабанды мойынтіректерге түпкілікті орнатқан кезде оның осьтер бойынша горизонтальдығын тексереді, екінші қайтара мойынтіректердің астарының цапфаларға жанасуын тексереді. Барабанды түпкілікті орнатқаннан кейін, мойынтіректің қақпақтары жабылуы керек.

Диірмен осінің жағдайын вертикаль және горизонталь жазықтықтарда дұрыстағаннан кейін, радиал мойынтіректің астарының баббитті құймасының бүйір жақты беттері мен «жүзбелі» мойынтірек торабының цапфасының мойынының қырларының арасындағы B және Γ саңылауларының біркелкілігін тексереді (73-сурет). B және Γ саңылауларының айырмашылығы 3 мм-ден аспауы керек.



73-сурет. Мойынтіректі дәлдеу сұлбасы

Тісті тәждің және тістегеріштің ілінісін «Тісті цилиндрлі берілістер» МЕСТ 1643-81 бойынша тексереді. Горизонталь жазықтықта ілінісуді жетек білігінің корпусын іргетас тақтасына арнайы реттегіш бұрамалардың көмегімен жылжыту арқылы, ал вертикаль жазықтықта – іргетас тақтасының астына болатты сыналар мен төсемелерді қою арқылы реттейді.

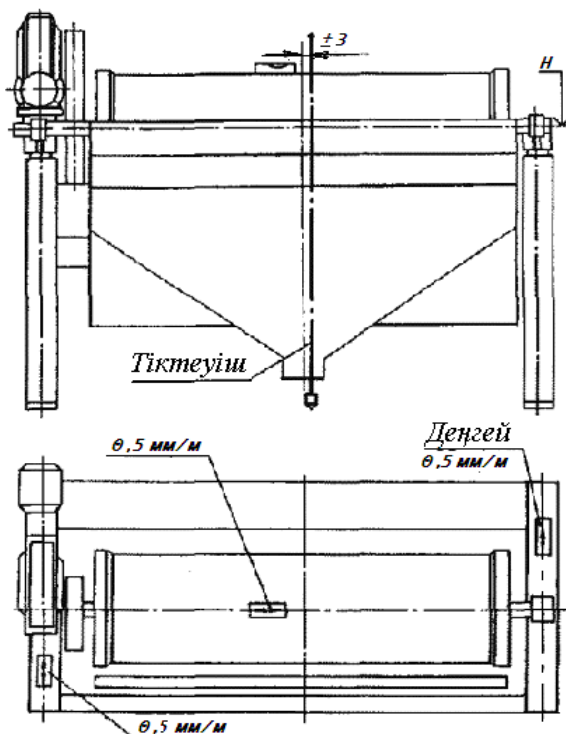
Диірмен барабанының горизонтальдығын оны әр 90° -қа бұрып отырып, төрт жағдайда тексереді. Тексеруді микрометрлі басы бар гидростатикалық деңгейлегіштің көмегімен орындайды, ауытқулар 1 м-ге 0,2 мм-ден аспау керек. Мойынтірек түйіндерінің тығыздауыштары цапфаларға тұтас шеңбер бойынша тығыз жанасуы керек.

Диірменнің орнатылған футеровкасында бекіту бұрандамаларының бастары ұяларына батып тұруы керек, ал тақталар диірмен корпусына резеңкелі төсемелер арқылы тығыз жанасып тұруы және сенімді бекітілген болуы керек.

1.8.2.7. Магнитті барабанды сепараторлар

Сепараторларды мына кезекпен жөндейді:

- іргетасқа сепараторды орнатады;
- барабанның (74-сурет) және қоректендіргіштің көлденеңдігін тексереді (көлденеңнен ауытқу 1 м-ге 0,5 мм-ден аспау керек);



74-сурет. Магнитті барабанды сепараторды дәлдеу сұлбасы

- қоректендіру құралын және сепарация өнімін бұрып жіберуге арналған құралды жөндейді;
- жұмыс жағдайында барабанның магнитті жүйесін орнатады және шаң сору жүйесін жөндейді.

Монтаждау кезінде төменде аталғандарды тексеру және ретке келтіру керек:

- барабанның айналу жеңілдігі;
- люк қақпағын жабу тығыздығы;
- белбеу мен шынжырдың тартылуы;
- тербелмелі үлестіргіштің осінде қисықтиекті – бұлғақты (*шатунa*) иінтіректің тартылу тығыздығы;
- жүктеу қорабының түбі мен жапқыш арасында саңылау орнатқан кездегі жапқыштың бекітілу сенімділігі;
- қоректендіргіш лоток пен барабан арасындағы арақашықтықтың өзгеру құралы;
- бәсеңдеткіш майдың болуы мен барабан мойынтірегінің майлануы.

1.8.2.8. Агломерациялы машиналар

Агломерациялы машиналарды мына кезекпен жөндейді:

- тірек орнатады (басты, ортаңғы және тиеу бөліктері) және тіректі жөндегеннен кейін қызмет ететін алаңын орнатады;
- тиеу бөлігінің бетінің басты, ортаңғы және бағыттауыш бөлігін, басты және тиеу бөлшегінің түркі бөліктерін жөндейді;
- арба таспасының жетегінің бәсеңдеткішін және бәсеңдеткішті майлау жүйесін жөндейді;
- тиеу бөлшегінің бетінің төменгі бөлігін, тиеу бөлігін және ортаңғы бөлігінің бункерін орнатады;
- газ өткізгіштің жоғары бөлігін, басты бөліктің бункерін, вакуум- камераларды, бөрененің тығыздалуы;
- жандырғыш ошақ орнатады. Ошақты футерлеуді жобалы жағдайда және оны ірілендіріп жинағаннан кейін орындауға болады;
- ұя мен шихтаның қоректендіргішін жөндейді;
- серіппелі қысқышы бар тығыздықты, пластиналар мен түйіндердің мойынтірегіні майлауды орнатады;
- арбаның қозғалысына арналған құралды, біріктіру арбасының жүгіртпесін майлауға арналған құралды орнатады.

Тірек конструкциясын қабылдау кезінде тірек элементтерінің рұқсатқа және дайындаушы мекеменің нақты сызбасының өлшеміне сәйкес келу тексерісін қамтамасыз ету керек. Тіректің тіреуінің түзу сызықтылығын, көкшолаққа олардағы көлденең оралудың жоқтығын (зырылдауығына), яғни дайындау қателіктеріне және қоймаға тасу кезінде болатын деформациясына аса көңіл аудару керек.

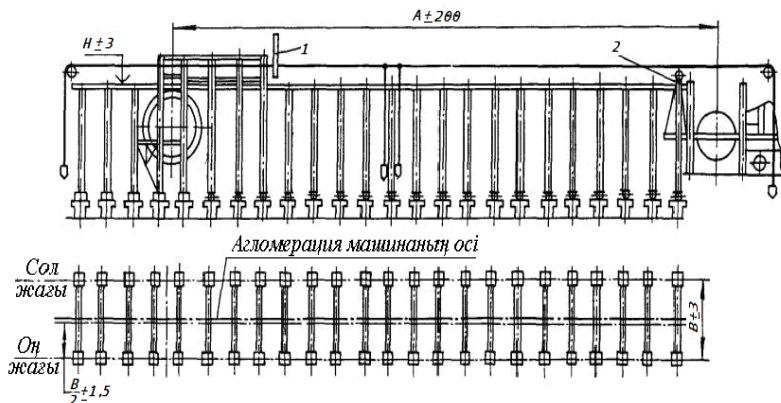
Монтажды блокқа тірек металл құрылысын тығыз орналастыруды стендте орындайды. Агломерациялы машиналардың металл құрылысының байланысын ОСТ 36-72-82 сай, жоғары сапалы бұрандаларда орындау керек.

Агломерациялы машиналардың негізгі осьтерін бекіту мен бөлуді дәлдігі 0,5-тен артық емес өзара қиылысқан екі биіктік реперден (басты және тиеу бөлшектерінде бір-бірден) максималды дәлдікпен орындайды. Барабанның жобасының басты және тиеу осьтері арасындағы өлшемнің нақты сәйкестігіне көңіл бөлу керек.

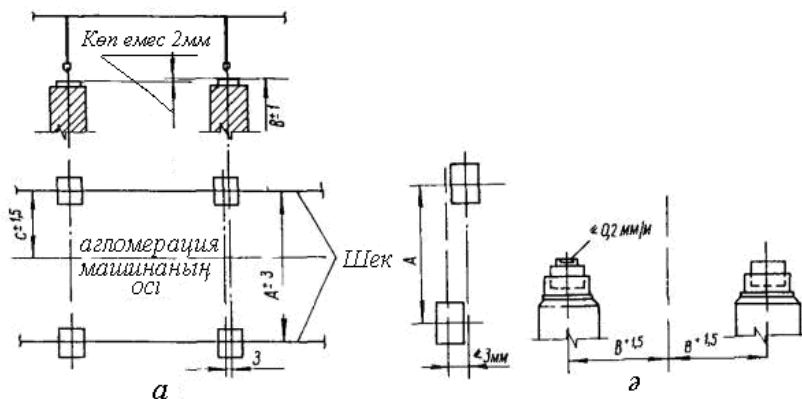
Осьтік бұранда кескіш пен репердің бекітілу әдісі және орналасуы жабдық пен тіректі дұрыстау бойынша жұмыстың толық аяқталуына дейін сақталуы мен пайдалану мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек. Тіректің жиегін дұрыстауды қозғалыссыз (өлі) тіреудің және тірек жиегінің жобалы жағдайында орнату мен түзетуден бастайды.

Толық жинау, дәнекерлеу мен оларды бекітуден кейін жоба бойынша түзету мен қалған жиектерді және тіректің элементтерін олардың көлденең ось бойынша тіректің қозғалыссыз жиегінің осінен өлшемінің өсуі бойынша тексеріп бекітуді орындайды. Іргетас бұрандаларын құдықтарда орнатады және агломерациялы машиналардың тірегін түзетуден кейін құяды (75,76-сурет).

Агломерация машинаның жабдығын тіректі түзеткеннен кейін, анкерлі бұрандаларды және олардың құймаларын тартқаннан кейін жөндейді.



75-сурет. Агломерациялы машинаның тірегін түзету сұлбасы:
1 – төрткілдеш (рейка); 2 – лазер



76-сурет. Тіректі элементтерін түзету сұлбасы:
а) – агломерациялы машинаның тірегінің астындағы пластина;
ә) – тіреуіш жүгіртпелер

Тіректің тіреуіштерін биіктігі жағынан төсеніш пластиналар бойынша реттеу керек. Көлденең бөренелер бағыттаушы біріктірілген арбалардың астынан рельсті орнату кезінде бір уақытта түзетіледі және бекітіледі.

Бағыттаушы біріктіру арбаларын жөндеу кезінде мынаны қамтамасыз ету керек:

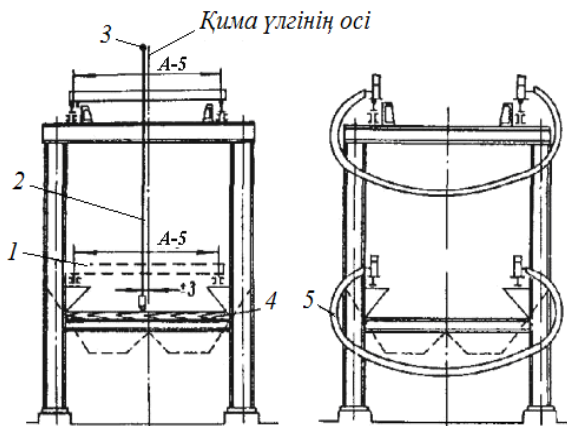
– тіктеуіш бойынша әр тиеу бетінің бағыттаушының өңделген бөренесінің тік жағдайын;

– тиеу бөлігінің доңғалағының бетімен және жетек жұлдызшасының бағыттауыш ребордаларының сыртқы бетімен жоғарғы жолдың рельстерінің бетінің кемерсіз тоқайласуын.

Газөткізгіштің жоғары бөлігін жинаған кезде ауа соруды болдырмайтын бөренелі тығыздықты, бойлық астау қаптамасын орнауды, сонымен қатар түтікшелері бар вакуум-камералы ернемекті байланысты қамтамасыз ету керек. Вакуум-камера қылтасын біріктіру арбасының жоғарғы рельс жолына қатысты симметриялы орнату керек.

Біріктіру арбаларының жүгіртпесінің осінен тығыздалудың бөренесінің астына дейінгі арақашықтық біріктіру арбасына орнатылатын және рельспен оралатын шаблон бойынша бақыланады.

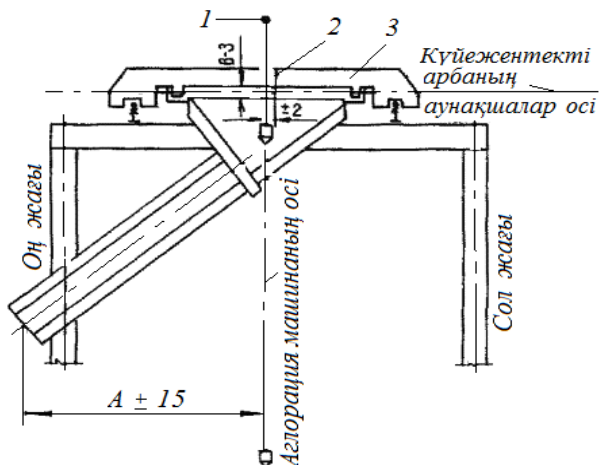
Осы шаблонмен вакуум-камераның (олардың ернемегі) қылтасының жол рельсіне қатысты симметриялығын тексереді (77, 78-сурет).



77-сурет. Бір рельстің баскасынан асып түсуін түзету сұлбасы:

1 – шаблон; 2 – тіктеуіш; 3 – ішек; 4 – төсеніш;

5 – гидростатикалық деңгей



78-сурет. Агломерациялы машинаның вакуум-камерасын түзету сұлбасы:

1 – ішек; 2 – шаблондағы ізкішелер; 3 – шаблон

Жөнделген гидротығыздық пен салқындату жүйесі келесі талаптарды қанағаттандыруы керек:

– металл бұрандалы түтіктегі екі жеңінің жапсары арнайы қуыста пластинаның астында нақты орналасуы керек;

– пластиналарды қозғалып кетуден сақтайтын тіреуішті ерітіп жабыс-тырғаннан кейін топсаларда қозғалыс сақталуы керек;

– төсеніштердің көмегімен ұштағы пластиналар біріктіру арбаларының пластиналары онымен еркін қозғалуын камтамасыз ету үшін биіктігі бойынша нақты орнатылуы керек;

– майларға арналған саңылауы бар пластиналар түйіннің жалпы көрінісінің сызбасына сай орналасуы керек;

– жеңдердің жапсары және құбырөткізгіштің байланыстары тығыз болуы тиіс (олардан судың ағып кетуіне жол берілмейді).

Біріктіру арбаларын мына кезекпен жөндейді:

– тығыздауыш пластиналардың сырғу бетінің жағдайын тексереді (сызат болмауы керек);

– арбаларды машиналарға орнатпас бұрын пластиналардың сырғу бетін сүртеді және консистентті маймен майлайды.

Ұштың жүгіртпелі мойынтірегі жүріс жүгіртпесін жинаған кезде осьтік саңылауды 0,05–0,1 мм ұстау керек, ал мойынтірек қуысының көлемінің жартысын жұмыс майымен толтыру керек.

Жиналған жүгіртпе қолдан жеңіл бұрылуы керек. Барабан өз осінде еркін айналуы керек. Тазалау механизмін төсеніштің минималды санында жөндеу керек. Жөндеу кезінде барабан осі агломерациялық машинаның көлденең осіне қатысты перпендикуляр болуын тексеру керек.

Агломерациялы машинаның жоғарғы жабынын жөндеу кезінде оралған секцияның астындағы рельс төселудің параллельдігін тексеру керек; параллель-ден ауытқуы 3 мм-ден аспауы керек.

1.8.2.9. Жинастырылған жабдықты сынақтан өткізу, жұмысты қабылдау

Жүктемесі жоқ ұсату, үгу, жіктеу, байыту және агломерациялау жабдығын жеке сынақтан өткізуді СНИП 3.05.05-84 талабына және жабдықты дайындау мекемесінің техникалық құжаттамасына сай орындайды.

Жабдықты жекеше түрде сынақтан өткізу үшін, алдымен жұмыс құжаты негізінде, кешендік жабдықтарға арналған стандарт пен техникалық шарт негізінде алдын ала қарастырылған талаптарды орындайды, ол талаптар жеке машиналарды, механизмдер мен агрегаттарды жұмыс комиссиясы бойынша қабылдауға дайындау мақсатында жеке сынақтан өткізу үшін қажет. Жеке сынақты бастамас бұрын алдымен жабдықтың майлау жүйесінің, гидравликасының, пневматикасы мен салқындату жүйелерінің монтажы аяқталуы керек. Сонымен қатар электржабдық пен автоматтандыру құралының, қорғаныш құралының монтажы жеке сынақ жүргізуге қажетті көлемде ғана аяқталуы керек.

Сынақ жүргізу барысында байқалған монтаждау кемшіліктері мен жабдықтың ақауларын түзету керек. Оларды сәйкесінше монтаждау ұйымы мен жабдықты дайындаушы мекеме түзетеді.

Жабдықты жеке сынақтан өткізуді монтаждау ұйымы тапсырыс беруші мен дайындау мекемесінің басты монтаждау қызметкерлерімен келісілген бағдарлама бойынша орындайды.

Жеке сынақ өткізу мерзімін бас мердігер және тапсырыс берушінің келісімімен, механикалық монтажды, электромонтажды және электр жөндеуші ұйымдармен бірлесе отырып жасалған тәртіп бойынша айқындайды.

Жабдықты жеке сынақтан өткізбес бұрын төмендегі жағдайларды тексереді:

- орнатқыштың дұрыстығын және жабдықтың іргетасқа сенімді бекітілуін;
- мойынтіректі түйінге және үйкеліс бетіне майлағыштың түсуін;
- бәсеңдеткіште майдың болуын;
- мойынтіректі түйін мен тіреуіште тығыздалудың тығыздығын;
- біліктің, жүгіртпелердің және жабдықтың басқа да айналу түйіндерінің қолдың көмегімен бұрған кездегі айналу мүмкіндігін;
- жетекті белбеудің және шынжырдың тартылуын;
- электрқозғалтқыштың айналу бағытын;
- құрышты тақтаның, футеровканың, тордың, мойынтіректің және жабдықтың басқа да түйіндері мен бөлшектерінің бекітілу сенімділігін;
- механизмнің ішінде басқа заттардың болмауын;
- жерсіндіру элементтерінің түзетілуін;
- жобада келісілмеген ауытқулар мен ақаулардың болмауын;
- қорғаныш қабының, қоршаудың және басқа да сынақты қауіпсіз жүргізуді қамтамасыз ететін құралдардың болуын тексереді.

Жабдықтың жеке сынағын жүргізу периодында бос жүрісте дайындаушы мекеменің құжатының талабына сәйкес машиналар мен механизмдердің жұмысын тексереді, соның ішінде:

- сырғанау бетінде және мойынтіректе майдың жіберілуін реттеу;
- жабдықтың қозғалыс түйіндерінің өзара әрекеттесуі;

- тығыздықпен ажыраудың герметикалығы;
- құрыш тақтаның, футеровканың және тордың бекітілуі;
- тісті жіберілістің жұмысы, олардың жұмысы шусыз және соққысыз баяу болуы;
- біліктің, муфтаның, сермердің соғылуы және оларды ретке келтіру;
- салқындату жүйесін, блокталу мен бақылау құрылғысын реттеу;
- егер дайындаушы мекеменің техникалық құжатында басқа нормалар қарастырылмаса, қоршаған орта температурасынан 25⁰С-тан аспайтындай мойынтірек түйіндерін қыздыру.

Жабдықты сынақтан өткізу электрқозғалтқышты аз уақытқа жұмысқа қосудан басталады. Қалыпты жұмыс жағдайында машинаны кіші айналымға қосады және іліністің, мойынтірек пен үйкеліс бетінің жұмыс шамасына байланысты жылдамдығын бірте-бірте қалыпқа келтіреді. Байқалған ақауларды жойып, сынақты қайтадан бастайды.

Егер жабдық сынақ жүргізу мерзімінде тоқтаусыз және техникалық талаптан ауытқусыз жұмыс жасаса, онда сынақты қанағаттандырырлық деп санайды.

Монтажға толық жиналған күйінде келіп түсетін пломбаланған және дайындаушы мекеменің сынақ жүргізген акті бар технологиялық жабдыққа мына жағдайлардан басқа кезде жеке сынақ жүргізбейді. Тасымалдау кезінде жабдық бұзылса, монтажды бастауға дейін оның қорабы ашылса және сақтау мерзіміне берілетін кепілдік уақыты өтіп кеткен болса.

Жеке сынақ аяқталған соң акт жасалады және кешенді бақылау мен жөндеу-қосу жұмыстарын тексеру үшін жабдықты жұмыс комиссиясына өткізеді. Жабдықты жұмыс комиссиясына тапсыру барысында монтаждау ұйымы өз тарапынан СНИП 3.05.05-84 сай техникалық құжаттама көрсетеді.

Жабдықтың жөндеу-қосу жұмыстарын тексеруді және кешенді бақылауды оның бос немесе жүктелген күйінде жүргізу монтаж жұмысының құрамына кірмейді. Және оны бас мердігер өкілінің, жобалаушылар мен жабдықты дайындаушылардың қатысуымен тапсырыс беруші өзі орындайды.

Ал монтаж жүргізу ұйымы пайдалануға өткізу қызметкерлері және бас мердігермен бірлесе отырып, жабдыққа кешенді түрде тексеріс жүргізген кезде табылған ақауларды жою үшін тез арада жұмысшыларды тарту мақсатында инженер-техникалық қызметкерлердің кезекшілік етуін қамтамасыз етеді.

Бақылау сұрақтары:

1. ӨЖЖ бөлімдерінде жеке объектілерді жинақтау жұмысы бойынша қандай құжаттар бар?
2. Құрылыс өндірісін жалпы дайындау ісін кім орындайды ?
3. Технологиялық жабдықтың астына салынатын іргетас деген не?
4. Іргетастарға қойылатын негізгі талаптар қандай?
5. Технологиялық жабдықты дәлдеу үшін қандай геодезиялық белгілер қандай көлемде қажетті?
6. Жабдықтардың астына қойылатын іргетасты жинақтау жұмыстарын қабылдаудың маңыздылығы неде?
7. Жабдық іргетасқа қандай әдістермен орнатылуы мүмкін?
8. Такелажды деп қандай жұмыс түрлері аталады?
9. Жабдықты құрастыру кезінде қандай құжаттар қолданылады?
10. Бұрандамалы құрастыру жұмысының технологиялық үрдіс кезеңдерін атаңыз.

2. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ ЖҮЙЕЛЕРІ

2.1. Технологиялық машиналардың температуралық және тотығу әрекетіне ұшыраған бөлшектерін пайдалану сипаттары

Дайын бұйым күйінде жасаған кезде жабдық сипаты берілген өлшемдерден, түрінен, құрамынан, беткі қабатынан қалыпты жағдайда берілген қалыпты үлгілерден едәуір өзгеше болуы мүмкін. Көпшілік жағдайда құрастырманың беріктігі жабдықтың қалыпты механикалық сипатында көрсетілгеннен төмен болуы мүмкін.

Бұл айырмашылықты тудыратын себептер мыналар болып табылады: құрастырманың түр ерекшелігі, көбіне жұмыс жағдайының біртексіздігі, үлгінің негізгі өлшемдерінің бөлшек өлшемдерінен айырмашылығы, яғни масштабты фактор; құрастырманың технологиялық немесе пайдаланушылық сипатының әсері немесе үлгімен салыстырғанда өзгерістің пайда болуы; бөлшек пен үлгінің беріктігінің өзгерісін көрсететін қаттылық өзгерісі; оның беткі қабатының әртүрлілігі; пайдалану кезінде жабдықтың сипатының өзгеруі; т.б.

Көпшілік жағдайда құрастырма мен машина бөлшектерінің жұмыс жасауға тура келетін қоршаған орта жағдайлары себеп болады. Мысалы, температура жоғары болғанда (домна пештерін, тік ұшақ қозғалтқыштарын құрастырғанда) немесе температура төмен болғанда (мұздатқыш құрылғыларының бөлшектері), радиоактивті, соның ішінде нейтронды өткіш сәулелердің (ядролық реакторлар), электромагниттік жолақтардың немесе физика-химиялық үрдістердің ағуы және қатты беттерге химиялық және электрохимиялық әрекеттердің әсері дәлел болуы мүмкін. Жабдықтардың механикалық қасиеті өзгеретіндігі және құрастырмаларды, машина бөлшектерін және механизмдерді пайдалану жағдайына байланысты екендігі анық.

Мұның барлығы жабдықты құрастыру кезінде нақты бұйым кезіндегі бөлшек сипатын ескере отырып жұмыс жасау керектігін көрсетеді. Қажетті ақпарат жоқ болған жағдайда құрастырманың маңызды бөлшектеріне қосымша сынамалар

өткізеді. Бұл сынамалар бір жағынан берілген үлгілерді пайдалануда құрылғы элементтерінің беріктігін бағалау әдістерін сынамалауға мүмкіндік берсе, екінші жағынан жасалған бұйымға және оны нақты пайдалану жағдайына тән түрлі құрастыру-технологиялық әрекеттер мен пайдалану факторларын анықтауға мүмкіндік береді.

Температураның әсері

Жалпы жағдайда температура жоғарылағанда, жабдықтардың механикалық сипаттамасы айтарлықтай өзгереді. Сонымен қатар температура жоғары болған сайын, оның сипатын анықтау қиынға түседі. Бұл эксперимент техникасында қиындық тудырып қана қоймай, сонымен қатар сипаттаманың өзінің анықтығы нашар болатындығының көрінісі болып табылады.

Жоғары температура жабдықтардың тек қана реологиялық құбылысының пайда болуын тудырмайды, оның механикалық қасиетін де өзгертеді. Көпшілік жағдайда қыздырған кезде жабдықтың беріктілік сипаты төмендейді де, суытқан кезде артады, дегенмен бұл барлық жабдықтарда бірдей көріне бермейді.

Мысалы, Ст3 маркалы болат $t = 500^{\circ}\text{C}$ болған кезінде $\sigma_{\tau} = 140$ МПа, $\sigma_{\text{в}} = 250$ МПа; $t = 600^{\circ}\text{C}$ болған кезде $\sigma_{\tau} = 40$ МПа, $\sigma_{\text{в}} = 150$ МПа, яғни ағу шегі $\sigma_{\tau} \rightarrow 0$ және $600\text{--}650^{\circ}\text{C}$ температуралық созылушылық пайда болады. Аз көміртекті болаттарда температурадан деформацияға ұшыраған кезде өзгеріс көрініп тұрады, бөлшектің созылуы температураны көтерген кезде төмендейді, ал температураны әрі қарай көтергенде, болаттың созылу қасиеті қалпына келеді. Бұл құбылыс сынғыштық деп аталады. Төмен температура болғанда, болаттың сынғыштығы көбейеді, $t = 45^{\circ}\text{C}$ болған кезде Ст3 сынғыш болады. Бұл құбылыс салқын *сынғыштық* деп аталады.

Созылмалық сипат температура көтерілгенде көбейеді, ал температура төмендегенде азаяды. Температура өзгергенде, оның физикалық қасиеті де тұрақты болып қалмайды: температура көтерілгенде, серпімділік модулі E айтарлықтай кемиді, ал μ Пуассон коэффициенті 0,28-ден 0,33-ге дейін аздап кемиді.

Түсті металдардың және оның құймаларының беріктігі температураны көтерген уақытта күрт төмендейді және 600⁰С созылмалығы баяу төмендей бастайды. Алюминийдің сипаты басқа: оның созылмалығы және беріктік шегі өседі.

Пластмассадан жасалған бұйымдар металдарға қарағанда температуралық әрекетке және ұзақ жүктемеге төзімсіз болып келеді. Оларға температуралық және уақыттық факторлар масштабты факторлар сияқты айтарлықтай маңызды болып келеді.

Пластмассаларда реологиялық құбылыстар қалыпты температураларда да байқала береді. Қыздырған кезде беріктігі төмендеп, созылмалығы артады, салқындатқан кезде беріктігі және сынғыштығы артады.

Статистикалық есеп бойынша температура мәніне қарағанда уақыт факторы маңыздырақ болып саналады. Бұл құбылыс түрлі жабдықтарда әртүрлі температуралық режимде жүзеге асырылады. Уақыт факторының әсері қалыпты температурада анықталады. Металдарға бұл әсер өте аз болғандықтан, мән бермеуге болады. Ал органикалық жабдықтар төмен температурада да уақыт өткен сайын айтарлықтай өзгеріске ұшырайды.

Қазіргі уақытта жоғары температурада (1000⁰С дейін) сенімді жұмыс жасай алатын арнайы құймалар және металлокерамикалық жабдықтар шығарылып, кеңінен қолданылуда.

Қоршаған ортаның тотығу әрекеті

Тотығу деп металдардың химиялық немесе электрхимиялық әсерден бүлінуін атаймыз. Тотығу күрделі процесс. Оған қоршаған орта жағдайлары, оның концентрациясы, температурасы, металдың құрылымы, т.б. жатады. Тотығудың келесі түрлерін бөліп көрсетуге болады: бірыңғай химиялық әрекет, электрохимиялық тотығу, саңылаулық тотығу, кристаллалық тотығу, сутектік зақым, кернеуліліктен тотығып жарыту және т.б. қоршаған орта жағдайына, бөлшектің сипатына байланысты тотығудың кез келген түрі алдын ала бұзылудың себебі болуы мүмкін.

Бірыңғай химиялық әсер. Бұл тотығудың кең тараған түрі, бұл жағдайда бөлшектің беткі қабаты тотығып, соның

нәтижесінде жабдықтар баяу бүлініп, өлшемінің кішіреюі пайда болады. Үлгілерді зертханалық сынамадан өткізу нәтижесі бойынша мұндай тотығудың жылдамдығы анықталады және мм/жыл өлшем бірлігімен есептеледі. Үлгілерді сынамадан өткізу кезінде оның салмағы мен өлшемін мұқият өлшейді.

Бірыңғай химиялық әсердің салдарынан жабдықтардың бүлінуін төменгі үлгіде азайтуға болады: қоршаған ортаға сәйкес жабдықтарды таңдау, гальваноқаптамаларды, лактауды пайдалану, жабдықтың сақталуы үшін қаптама жағу немесе сырлау, мүмкіндігінше қоршаған ортаны өзгерту, т.б.

Электрохимиялық тотығу. Электрохимиялық тотығу екі түрлі металл электрлі тізбек құрып, сұйықты немесе қабықты элетролитпен немесе тотығу ортасымен тұйықталған кезде жүзеге асады. Бұл жағдайда әртүрлі металдар арасындағы потенциалдардың түрлілігі элетролит арқылы өтетін электрлі тоқ құрады. Ол біріншіден анодтың өзін, содан соң оның жанындағы сыңар металды тотықтырады. Тоқ көп болған сайын, тотығу көбірек дамиды.

Электрохимиялық тотығудан қорғану металдардың бір-бірімен әрекет-тесетін жұптарын табу арқылы, бір және әртүрлі металдарды бір-бірінен электрлі изоляциялау арқылы, катодтың беткі қабатының анодтық беткі қабатына жанасатын бөлігін азайту арқылы, тотығу ортасының күшеюін азайту үшін ингибитор енгізу арқылы, басқа да әдістермен жүзеге асыруға болады.

Саңылаулық тотығу. Саңылаулық тотығу кіші көлемді саңылау, жарық басқа да ақауларда, тотығушы метал сұйықтықпен жанасатын жерлерде пайда болады. Саңылаулық тотығудың жайылуын кішірейту үшін немесе оны болдырмау үшін, саңылаулар мен жарықтарды бітеу керек.

Кристаллаларлық тотығу. Бөлшек шегіндегі бүлінген жерлерге жергілікті әсер ету кристаллаларлық тотығу деп аталады. Бұл бөлшек шегіндегі қоспа концентрациясына байланысты болуы мүмкін. Көбіне бұған аустенитті болат 510–790⁰С қыздырғаннан кейін ұшырайды.

Аустенитті таттанбайтын болаттың кристаллаларлық тотығуға әсерін азайту мақсатында көміртекті 0,03 % азайту керек немесе құйманың біртекті құрылымын алу үшін

тұрақтандырғыш қосу керек. Қолайсыз жағдайда кристалларалық тотығуға сонымен қатар алюминийлі, магнийлі, мысты, мырышты құймалар жақын келеді.

Сутекті сынғыштық. Сутекті сынғыштық деп сутектің металға енуін атайды, оның нәтижесінде сынғыш гидридтер пайда болады. Сутекті сынғыштық механизмі әлі соңына дейін анықталмаған. Сутекті сынғыштыққа негізінен барлық металдар бейім. Сутекті сынғыштыққа бейімділік болатын беріктігінің артуымен көбейеді.

Сутекті сынғыштықтың азайуын бірнеше сағат бойы төменгі температурада кептіру арқылы жүзеге асыруға болады. Сутектің сынғыштық әрекеті $8-10 \text{ см}^3$ болғанда, көпшілік жағдайда мән беретін үрдіс болып саналады.

Төменгі температурада босандатудан кейін сутектің металдан десорбциялануының салдарынан металдардың созылуы қалпына келеді.

Атом энергетикасында жылуды шығару элемент қаптауларын және технологиялық арналардың тұрбаларын дайындауға арналған цирконий құймасының сутекті сынғыштығы қауіптілік туғызады. Цирконий құймалардың сутекті сынғыштығы соққылық жабысқақтығы (20°C кезінде 4–6 рет) төмендегені көрінеді, дегенмен уақытша қарсылық және созылу сутектің 0,05 % концентрациясына әсерін көп тигізбейді.

Кернеу астында тотығып жарылу. Бүлінудің бұл түрі металдардағы кернеудің әсерінен болатын көптеген жарықтардың пайда болуынан және тотығу ортасынан көрінеді, түрлі құймаларға тән. Тотығып жарылу пайда болатын кернеу деңгейі металл ағу шегінен едәуір кем, сондықтан бұзылудың себебі қалдық кернеу болуы мүмкін.

Кернеуліктен жарылуға кернеу үлкендігі, құйма құрамы, қоршаған орта және температура әсер етуі мүмкін. Жарықтар механикалық бұзылу заңына сәйкес кенет және катастрофалық бұзылудан кейін ең үлкен өлшемге дейін созылуы мүмкін. Тотыққан жарылудың алдын алу үшін кернеуді азайту керек, берілген ортаға сәйкес келетін құйманы тандау керек немесе қоршаған ортаны өзгерту керек.

2.2. Техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыру жүйелері

Техникалық қызмет көрсету және жөндеуді ұйымдастырудың төменде-гідей жүйелері бар:

- тексеруден кейінгі;
- мерзімді (периодтық);
- стандартты;
- жоспарлы-ескертулік жүйе (ЖЕЖ).

Тексеруден кейінгі техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жүйесі құрал-сайманның межеленген мерзімге қарамастан міндетті түрде тексеруден өтуін қарастырады. Тексерудің нәтижесінде құрал - саймандардың жағдайы анықталып, жөндеу жұмыстары белгіленеді.

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің *мерзімді (периодтық)* жүйесі тексеру мен жөндеуді жабдықтың жұмыс жасау жағдайын ескере отырып, күнібұрын белгіленіп қойған мерзім сайын өткізуді қарастырады. Алайда жөндеу жұмыстарының көлемі жоспарланбайды, оны тексеру үрдісі кезінде немесе құрал-жабдықтың техникалық жағдайына қарай анықтайды.

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің *стандарттық жүйесі* құрал-саймандардың бірмезгілдік бөлшектерін және құрастырушы бірліктерін ауыстыру арқылы жаңартып отыруды қамтиды. Жөндеудің әр түріне арналған жұмыс көлемі, ауыстырылатын бөлшектердің және құрастырушы бірліктердің тізімі саймандардың жағдайларына қарамастан алдын ала бекітіледі.

Жоспарлы-ескертулік жүйе 5 қосалқы жүйені қамтиды: жоспарлау, ұйымдастыру, технологиялар, материалдық-техникалық қамтамасыз ету және орындаушылар.

ЖЕЖ-дің негізгі іс-шараларына жөндеу аралық техникалық қызмет көрсету жатады:

- а) ауысым сайын;
- ә) тәулік сайын;
- б) ай сайын;
- в) мезгіл сайын;
- г) жоспарлы жөндеу: ағымды (А); күрделі (К).

Ауысым сайын техникалық қызмет көрсету құрал-жабдықтың ауысым бойы тоқтаусыз қызмет көрсетуін қамтамасыз ете отырып, ауысымның не басталған, не аяқталған кезінде жүзеге асырылуы қажет.

Техникалық қызмет көрсетуді пайдалану кітапшасында көрсетілген уақыт аралығында жүзеге асыру қажет. Қызмет көрсетудің бұл түрі құрал-жабдықтың тетіктерінің ескіруін төмендетеді.

Кезеңдік техникалық жабдықтаудың құрамына: сыртқы күтім, диагнос-тикалау, тарту және реттеу жұмыстары, сонымен қатар құрал-жабдықты майлау жұмыстары жатады.

Мезгілдік техникалық қызмет көрсетуді құрал-жабдықты күз–қыс және көктем–жаз мезгілдеріне даярлау үшін және сақтау үшін жүзеге асырады. Сонымен қатар майын, жағармайын, пайдалану кезеңіне орай суытатын сұйықтықты ауыстырады.

Технологиялық машиналардың әр түрі мен құрал-жабдығы үшін өзіндік техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстары, яғни жөндеу жұмыстарын жасаудың тізімі мен кезеңдік өз режимдері тағайындалады.

Жөндеудің реті мен техникалық қызмет көрсету белгілі бір тәртіппен және белгілі бір уақыт арасында немесе атқарым көлеміне сай бола отырып, жөндеу жұмыстары кезеңінің құрылымын құрайды.

Жөндеу жұмыстарының циклы машина-сағаттары, метр текшесімен, тонна, метрмен және тағы басқаларымен есептелуі мүмкін.

Жөндеу жұмыстары мен техникалық қызмет көрсету графикке сай бола отырып, құрал-жабдықтың құрылымы мен түріне қарай, пайдаланым жағдайларына қарай жөндеу жұмыстарының ара қашықтығы, кезеңі анықталады.

ЖЕЖ жүйесінің іс-шараларын жүзеге асырған кезде жоғары деңгейдегі жөндеу жұмыстарын жүргізуде оған дейінгі атқарылған жұмыс көлемі жазылып, кейінгі мағлұматтар оларға қосылып жазылады.

2.3. Пайдалану жүйелері

Технологиялық машиналарды және электрмеханикалық жабдықтарды пайдалануға дайындау, оларды мақсатты пайдалану, тасымалдау, техникалық қызмет көрсету, жөндеу және сақтауды машинаны *техникалық пайдалану* деп атайды.

Машиналарға техникалық қызмет көрсету мен жөндеу – желінген бөлшектердің сапасын арттыру, оларды сақтау мен тасымалдауды қамтамасыз етуге бағытталған өзара байланысқан құралдарды, операцияларды, құжаттарды және орындаушыларды қамтиды.

Техникалық машиналарға техникалық қызмет көрсету оларды жұмыс атқарушы қалпында сақтай отырып, бөлшектерінің ескіруін азайту және жұмысының тоқтап қалмауын, қауіпсіз пайдаланылуын қамтамасыз ете отырып, экологиялық талаптарға сай болуын қадағалайды.

Техникалық машиналарды пайдалану барысында техникалық қызмет көрсетудің біріктірілген техникалық қызмет (ТҚ) көрсету түрі пайдаланылады, оның құрамына ауысым аралық, тәулік аралық, апта сайынғы және екі апталық жөндеуді қамтамасыз ету, ағымдағы жөндеу жұмыстары, тексеру және күрделі қайта жөндеу жұмыстары жатады.

Ай сайынғы техникалық қызмет көрсету (ТҚ-1) кезекші электр темір-ұстасы, құрал-жабдық машинистері мен өндіруші үрдістердің жұмысшылары арқылы жүзеге асырыла отырып, мынаны қамтиды: бақылаушы-өлшегіш құралдардың көрсеткіштерін тексеру, үйкеліс жылуының түйінінің деңгейін, желілердегі діріл мен шудың деңгейін және машинаның жауапты түйінін тіркеу: бөлшектер мен түйіндердің бекітілу сенімділігі тексеріледі, себебі олардың әлсіреуі машинаның жұмысының тоқтатылуына әкеліп соғуы мүмкін; машинадағы болмашы келеңсіздіктер мен жайсыздықтардың көзін жою; жекелеген аспаптармен белгіленген режимде, орталықтандырылып бекітілген қою және сұйық майлаумен жабдықталған түйін үйкелісін майлау; алдын ала құрылғыларының, тежегіш, механизмді тоқтатушы құрылғылардың қызметін тексеру; құрал-жабдықты таза ұстау.

Машинаның жұмыс жасау режиміне, өндірістік үрдістің қиындығына байланысты және ТҚ-1 қызмет көрсетуді ұйымдастыру ауысым арасында атқарылып, жұмыс ауысым кезінде арнайы бөлінген уақытта немесе құрал-жабдықтың технологиялық тоқтап тұрған кезінде жүзеге асырылады.

Тәулік сайынғы техникалық қызмет (ТҚ-2) көрсету жұмыстары аталған құралды үнемі жөндеуші электрұсталардың, құрылғы машинистерінің және өндіруші үрдістің жұмысшыларының күшімен жүргізіледі.

Тәулік сайынғы техникалық қызмет көрсетуде ТҚ-1 жұмыстары жүргізіліп, онымен қоса, бұзылушылықтың алдын алуға бағытталған қосымша жұмыстар жүргізіледі, олар құрылғының механизмін жақсартып, электрлі жабдықталуын қадағалайды.

Апта сайынғы техникалық қызмет көрсетуде (ТҚ-3) осы құрылғы типін үнемі жөндеуші электрұсталарының күшімен, шахта қызметінің электр-механикалық электрұсталарының көмегімен жүзеге асырады. ТҚ-3 жұмыстарының тізімі нұсқаулықтар арқылы реттеліп отырады.

Екі апталық техникалық қызмет (ТҚ-4) аптасына бір мәрте жөндеуші электрұсталарының арнайы бригадасы арқылы жүргізіліп тұрады. Екі апталық техникалық қызмет ТҚ-1, ТҚ-2, ТҚ-3 жұмыстарынан өзге құрылғының толыққанды жұмыс атқаруын қамтамасыз ететін, стационарлық құрылғылардың жекелеген түрлеріне де бағытталған қосымша жұмыстарды да қамтиды.

Ай сайынғы техникалық қызмет көрсету (ТҚ) айына бір мәрте осы құрылғы типін үнемі жөндеуші электрұсталарының күшімен, шахта қызметінің электрмеханикалық электрұсталарының көмегімен жүзеге асады.

Ай сайынғы техникалық қызмет көрсету айына бір мәрте – жөндеу күні жүзеге асырылып, әдетте ол бөлімше жұмыс жасамайтын демалыс күндеріне сәйкестендіріледі.

Техникалық қызмет көрсету жұмыстарының құрамына ТҚ-1, ТҚ-2, ТҚ-3, ТҚ-4 жұмыстары кіреді, сонымен қатар тез тозатын бөлшектер ауыстырылып, жекелеген механизмдер реттеліп, келеңсіздіктер жойылып, осы аталған кезеңдегі майлау үлгісі алынады.

Жөндеу және тексеру әдетте арнайы жөндеуші және монтаждаушы басқармалар арқылы арнайы нұсқаулықтарға сай орындалады. Нұсқаулықтарда жасырылған ақауларды табудың әдістері мен машинаның қызмет көрсетуінің оптималды режимі, жөндеуші бригадалардың құрамы көрсетіледі.

Қазіргі таңдағы өнеркәсіптерде техникалық машиналарға қызмет көрсету кезінде пайдаланудың 2 түрлі жүйесі қолданылады:

- берілген ресурстың элементтерінің пайдалану жүйесі;
- элементтердің жағдай бойынша пайдалану жүйесі;

Аталған ресурстың жүйесі элементтердің сақтандырылған сапасы және пайдалану режимінің тұрақтылығына сай (жүктелу режимі) болып келеді.

Бұл аталған жүйенің құрамына кіретін элементтер сатылай әдісімен тұрақты түрде үнемі пайдаланылатын болса (мысалы, механикалық ауысым, гидро және электр жетектер, атқарушы органдар, күш элементтері), жүйе тиімді болады және олар құрылғының тұрақты жұмыс жасауына мүмкіндік береді, оны «Тең дәрежелі шыдамдылық принципі» деп те атайды.

Алайда бұл принципті іс жүзінде сақтау мүмкін бола бермейді. Оған себеп – басты элементтер мен қосалқы бөлшектерге қойылатын біртекті талаптардың болмауы салдарынан. Онымен қоса, бір мақсатта пайдаланылатын машиналар әртүрлі жағдайда қолданылады, олар әртүрлі жүктемені атқарып, құрылым элементтеріне қоршаған орта арқылы әсер етуі мүмкін. Элементтер жасалуының әртүрлілігі де әсер етеді. Осының салдарынан аталған жүйе технологиялық жабдықтауды жүзеге асыруға мүмкіндік бермейді.

Жүйенің элементтерін пайдалану жағдайына қарай техникалық қызмет көрсетудің екі әдістемесі ұсынылады:

– бөлшектерді белгіленген уақыт аралығында техникалық жөндеуден өткізу. Сонымен қоса ауысым, тәулік, апта, ай, тағы басқалары арқылы әртүрлі көлем белгіленуі мүмкін.

– жүйенің қажетті параметрлерін өлшеу немесе сыртқы факторлар мен тозу (тозу, ескіру, шамадан тыс арту, т.б.) арқылы өзгерген элементтердің жағдайын сараптау. Алынған мәлімет негізінде техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді жүргізудің мәселесі шешіледі.

Аталған жүйенің тиімділігі мен үнемділігі алғашқымен салыстырғанда тек автоматтандырылған және автоматты құрылғылардың техникалық жүйесіне сандық бақылау жасауды пайдалану және құрылғыны басқарушы және қызмет көрсетуші жұмыскерлердің қызметіне нұсқау беру үшін мағлұматтарды математикалық өңдеуді жасау болып табылады.

Бұл әдіс техникаға қызмет көрсетудің жетілдірілген түрі болып табылады, себебі жүйенің техникалық жағдайын सरалауға негізделген сапалы ақпаратты қамтиды.

Майлау жүйелерін пайдалану және жөндеу

Майлау жүйелерін пайдалану және жөндеуді ұйымдастыру принциптері ЖЕЖ (жобалық ескерту жөндеулер) жүйесінің негізгі ережелеріне сәйкес – мамандандыру және орталықтандырылу. Жүйелерді пайдаланумен цех майлау қызметінің арнайы эксплуатациялық персоналы айналысады. Олар ауысыммен жұмыс істеп, орталықтандырылған жүйелерге техникалық қызмет көрсетуді іске асырады. Жөндеу аралық кезеңдегі майлау жабдықтарының және жүйелердің ақауларын жоюмен цех майлау қызметінің күндізгі бригадасы айналысады.

Майлау режимдерінің бұзылуына байланысты металлургиялық жабдықтар апаттарының жыл сайынғы анализі төмендегідей нәтиже береді: ең көп апаттар саны тербелмелі және сырғанау мойынтіректерінде болады (70%-ке дейін); апаттарының негізгі себебі – механикалық қызметті пайдаланудың техникалық ережелерін (ТПЕ) бұзуы (50%-тен жоғары); майлау жабдықтарының қанағаттанарлықсыз жұмыс істеуі, жағар материалдарын дұрыс таңдамауы, технологиялық қызметкерлердің техникалық пайдалану ережелерін бұзуы.

Механикалық қызмет қызметкерлерінің техникалық пайдалану ережелерін (ТПЕ) бұзуы тораптар нығыздауыштарын дұрыс емес қалпында жұмыс істеуден туады. Ол майлардың ағып кетуі және өздігінен жануы, қартерде май деңгейінің минимальды деңгейден төмен болуына әкеп соғады.

Қартерлік жүйелерде май ауыстыруды механикаландыру май шығынын 15–17% дейін төмендетеді. Қолмен майлауды (*шприцпен*) орталықтандырылған майлаумен ауыстыру операцияларын механикаландыру пластикалық жағар материалының шығынын 30–35%-ке дейін төмендетеді.

Стационарлы орталықтандырылған жүйелер қондырғыларын қолдану тиімсіз болғанда, жеңіл жылжымалы майлау құрылғыларын қолдану қажет. Жылжымалы пневматикалық солидол айдағышты қолданады. Өйткені осы құрылғылардың механикаландырылған толтыруы және олардың үнемді жұмыс істеуі пластикалық жағар материалының шығынын 20–25% дейін төмендетеді.

2.4. Технологиялық жабдықты пайдалануға дайындау

Технологиялық машиналарды пайдалануға дайындау – жасаушы зауыттардан немесе зауыттың аймақтық өкілдерінен (дилер) алуға және оны пайдалануға енгізу болып табылады.

Технологиялық машиналар өздерінің көлемі мен салмағына қарай өнеркәсіпке тасымалдауға, сақтауға ыңғайлы жиналған күйінде жеткізіледі.

Технологиялық машиналарды тасымалдау жүк көліктерімен, тіркемелі көлікпен, темір жол арқылы, жекелеген жағдайларда су және ауа көліктері арқылы іске жүзеге асырылады.

Машинаны алу кезінде жасаушы зауыт (дилер) келешек иесіне пайдалану-техникалық құжаттамаларды бере отырып, төлқұжат бойынша оның үлгісінің сыртына жабыстырылатын фирмалық тақтайшадағы үлгімен сай болуын қамтамасыз етуі тиіс; сатып алушымен бірлесе отырып, құрылғының бүтіндігін, пломбаларының түгел болуын тексеру қажет.

МЕСТ 21601-68 «Пайдаланым құжаттарына» сәйкес құрылғымен қоса төмендегі техникалық құжат келуі қажет:

- құрылғының жұмыс жасау принципі мен техникалық сипаттамасы;
- пайдалану жөніндегі нұсқаулық;
- монтаж, қосу, ретке келтіру және іске қосу жөніндегі нұсқаулық;
- құрылғы формуляры және жекелеген бөлшектердің төлқұжаты;
- пайдалану орнында құрылғыға құрастырылатын, қосалқы (К) бөлшектермен бірге жүретін ЗИП ведомостьтары, инструменттері (И) және жабдықтар (Ж);

– каталогтар (мысалы, сызбалар мен үлгі каталогтары) және арнайы мақсаттағы ерекшеліктер.

Машинаны мақсатты пайдалану түріне оны пайдалану орнында құрастыру, жұмыс қимылдарын жасау, монтаждау және демонтаждау жатады. Дұрыс пайдалануды ұйымдастыру: құрылғыны пайдалану аясына қарай тура мақсатта пайдалану: құрылғыны пайдалануды жүзеге асыратын нақты бір тұлғаның жауапкершілігіне өткізу: құрылғыны дұрыс күту, құрылғы жұмысын дұрыс есептеу.

Технологиялық машиналардың және құрылғылардың көп бөлігі белгілі бір қызметті атқаруға бағытталған, сондықтан машинаны таңдау қиынға соқпайды. Тек толыққанды пайда табу үшін машинаның үлгісін дұрыс таңдай білу керек.

Құрылғыны сақталу орнынан пайдалану орнына дейін тасымалдау жауапты өте іс болып табылады. Дұрыс тасымалдау құрылғыны зақымдаудан сақтап, монтаждау жұмыстарының құны мен пайдалану мерзімін арттырады.

Құрылғыны монтаждау жеріне дейін жеткізу монтаждау жұмыстары кешеніндегі жұмыстарға дайындық бола отырып, нұсқаулыққа сай жүзеге асырылуы тиіс. Қомақты көлемді машиналарды тасымалдауда оларды жекелеген бөлшектерге бөледі. Құрылғыны немесе оның бөлшектерін арнайы жүк платформаларында және арнайы тасымалдаушы құралдар арқылы жүзеге асырады. Тасымалдаушы бөлшектердің сенімді түрде бекітілуін қамтамасыз ету қажет.

Құрылғы түйіндерін тасымалдау осы құрылғының одан кейінгі жинақ-талуына сай ұйымдастырылуы қажет. Ең алдымен жинақталатын бөлшектері бірінші тасымалдануы қажет. Тасымалдауда механикалық зақым келмейтіндей, машинаның бар бөлшегі ұқыпты жеткізілуі қажет.

2.5. Технологиялық машиналар мен электрмеханикалық жабдықтарға техникалық қызмет көрсету түрлері

Технологиялық машиналарды жөндеу мен оған техникалық қызмет көрсету жүйесі бойынша көрсетілетін қызмет түрлеріне: жөндеу және техникалық қызмет көрсету орны, жұмыс жасаудың тиімді жолын анықтау, орындаушыларды таңдау,

операцияны жүзеге асырудың кезеңдігін сақтау, жөндеу және техникалық қызмет көрсету орнын жабдықтармен қамтамасыз ету, сапасын бақылау және жұмыстарды атқару жатады.

Жабдықтың дұрыс және тиімді түрде жұмыс атқаруы үшін, сақтау және тасымалдау жұмыстары төмендегідей негізгі жұмыстарды қамтиды: сыртқы түрі мен қатайту жұмыстары; майлау жұмыстары; техникалық диагностика.

Сыртқы түрі мен қатайту жұмыстары техникалық қызмет көрсетудің міндетті іс-шарасы болып табылады. Технологиялық машиналардың жұмыс операцияларын орындауда шаң-тозаң болады. Қозғалғыш құрылғысы, жұмыс органдары таумен, цемент-бетондық қоспалармен, әртүрлі төгілмелі заттармен жанасады. Сондықтан жабдықты сыртқы факторлардан күнделікті тазалап тұру қажеттігі туындайды. Сонымен қатар оның сыртын тазалап, машинистер кабинасы мен жұмыс орындарын тазартып, терезелерін сүртіп, қозғалтқыш құрылғыларын жуып тұру қажет.

Технологиялық машиналарды пайдалану үрдісінде бөлшектердің жанасуынан саңылауда ақау туындап, ол күнделікті күтім жасап тұруды қажет етеді.

Саңылауларды қалпына келтіру тек жанасу құрылымында ғана қарастырылған. Басқа жағдайларда түйінге жөндеу жұмысын жүргізу қажет болады. Ретке келтіруде әдетте түйін және агрегат жағдайын бақылауға ала отырып, саңылауды өлшейді. Сонымен қоса ұсақ ақаулар жасалынады.

Ретке келтірудің екі түрі бар: компенсациондық және жөндеуші, олар машинаның шығыс параметрлерін өзгерте алады. Компенсациондық реттеулерге саңылауларды реттеу, тежегішті жөндеу, табанын тарту сияқты жұмыстар жатады. Жөндеу жұмыстарына жұмыс органдарының жағдайын тағайындап, гидрожүйедегі сұйықтық деңгейін реттеу жатады.

Машиналардың техникалық жағдайын жақсарту дер кезінде бақылау және реттеу жұмыстарын жүргізу арқылы іске асырылып, жалпы техникалық қызметтің 40%-ын құрайды. Технологиялық машиналардың техникалық жағдайын бақылауда ұстаудың әдіс-тәсілдері әртүрлі болып келеді. Олар әртүрлі сипатпен жіктелуі мүмкін:

- машиналардың түріне және бақылау объектілеріне қарай (қозғалтқыш, трансмиссия, жылжу, металлконструкциялар, гидрожүйе элементтері, жұмыс органдары);
- бағалау диагностикалық белгісіне сай;
- өлшеуші параметріне сай (сызықты өлшемдер, үдету, қысым, күштілігі, температурасы, жабдықталуы, газ құрамы, дірілдеу);
- диагностика жасау және белгілі бір параметрлері арқылы (сызықтар, қуыс бұрғы, шаблондар) динамометрлік, тахометрлік, осциллографикалық.

2.6. Технологиялық машиналарға техникалық қызмет көрсету мен оларды жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің жоспарлы жүйесінің жалпы принциптері ЖЕЖ жүйесінің жоспарлы-алдын ала ескерту Ережелері бойынша анықталады. Осы жағдайға сәйкес технологиялық машиналарға техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің мазмұны бекітілген техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің көлемі жинақтаушы бірліктің және құрылғының жоспарланған кезеңде жөндеу жұмыстарының цикліне сай жасалады.

ЖЕЖ-дің мұндай жүйесі қатаң регламенті бар техникалық қызмет түріне жатады. Бұл жүйе бойынша жүргізілетін операциялар құрылғының техникалық жағдайына қарамастан жүзеге асырылады.

Қазіргі таңдағы өндіріс орындарында жұмысты ұйымдастыру нарядтық жүйеде болып келеді, ол барлық технологиялық үрдістерді қамтиды, соның ішінде техникалық қызмет көрсету де бар. Наряд номенклатуралы регламент, яғни орындаушыға тиесілі атқарылатын жұмыс көлемі мен тізімін жасайды.

Белгілі бір кезеңмен өндірістік бірлестіктің ақпараттық-есептеуші орталығы (АЕО) бас механик бөліміне (БМБ) жабдыққа техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің айлық және жылдық ЖЕЖ графикті көлемін ($\Gamma_{\text{ЖЕЖ}}$) және апта сайынғы қажетті нарядтарды (наряд-тапсырма, наряд-рапорт, НР_т) беріп отырады. Бас механик бөлімі бұл құжаттарды бөлімшелерге

таратып, осының негізінде бөлімше механигі әр жұмысшыға күн және апта сайынғы жұмыстарын бөліп беріп отырады.

Электрұстасы қалыптасқан жағдайға орай, объективті және субъективті факторларға байланысты Q жұмыс көлемін және СТФ құрылғының нақты техникалық жағдайын қамтамасыз етеді.

Механик бекіткен нарядты электрұстасы бөлімшеге жолдап, ол сол жерде бір апта бойы (НРт кітапханасында) сақталады. Содан кейін жиналған нарядтар ЖЕЖ инженеріне жіберіледі, ол өз кезегінде бәрін тексеріп ақпараттық-есептеуші орталығына (АЕО) жібереді.

АЕО – ақпараттық-есептеуші орталығында НР₁-ның барлық нарядтар кешені өнделеді және әр құрылғыға жаңа аптаға арналған жаңа жұмыс жоспары бекітіледі.

Апта бойы бөлімше механигі құрылғының техникалық жағдайы жайлы СТФ ақпарат негізінде және ЖЕЖ графигіне сәйкес жоспарланған жұмыстарды орындауды сараптап отырады.

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарын жүргізуді жоспарлау, ұйымдастыру және бақылаудың негізгі құжаттары: жабдықты техникалық жабдықтаудың техникалық карталары; техникалық қызмет көрсетудің ескертпе-нұсқаулары; жоспарлы-алдын ала ескерту жұмыстарының айлық және жылдық жұмыс жоспарлары (ЖЕЖ графиктері); тәулік сайынғы техникалық қызмет көрсету графигі; нарядтар және техникалық қызмет көрсету кітабы; наряд-рапорт; қауіпсіз жұмыс жасау наряды; жабдықтың инвентарлық тізімі; бөлімшенің наряд кітабы.

Технологиялық карта құрал-жабдыққа техникалық қызмет көрсету жұмыстарына қатысты ұйымдастырушылық, жоспарлау және өндіру жұмыстарын қамтиды. Технологиялық картаға құрал-жабдыққа тұтастай немесе жекелеген бөлімдеріне техникалық қызмет көрсетуге дайындық жұмыстарын сипаттау жұмыстары; аспаптардың тізімі; жауапты тұлғалар жайлы ақпарат, әр операцияға қажетті жұмыс мөлшері; жұмыстың атқарылу сатылары; қауіпсіздік ережелері жайлы ақпарат кіреді.

Ескертпе-нұсқаулықтың екі түрі болады: техникалық қызмет көрсету бойынша (ТҚ-1, ТҚ-2, ТҚ-3) және негізгі электр

жабдығының техникалық қызметі. ЖЕЖ графигі ТМ-ға техникалық қызмет көрсету, есепке алу мен жоспарлауды қамтиды. ЖЕЖ-дің айлық және жылдық графиктері жасалады.

Тәулік сайынғы техникалық қызмет көрсетудің графигін ұйымдастыру жөндеу жұмыстарының тиімділігін арттырады.

Технологиялық машиналарға ТҚ-тің нарядтық жүйесі. Техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің нарядтық кітабы атқарылған жұмыстарды жоспарлауға, бақылауға мүмкіндік береді. Нарядтар кітабына арнайы құжат толтыратын құрал-жабдықтарға көрсетілген техникалық қызмет түрлері жазылмайды. Наряд тапсырмасы ЭЕМ-да жасалып, әр тәулікке және аптаға бөлініп, әрбір цехтардың басшыларына таратылады.

Атқарылатын жұмыстардың кодтары мен белгілі бір символдар нарядтық тапсырмаларда қойылады. Аға мастердің жұмысының тізімі жолдама-нарядта жазылады, оны пайдаланушы және атқарушы персонал жасауы қажет, соның ішінде электрұстасы да бар. Жолдама-нарядта бөлімше кітабының жазбалары жазылады.

Электр құрылғысында қауіпсіз жұмыс атқаруға бағытталған наряд 1000 В артық тоқ күші бар жерде жұмыс жасауға беріледі. Алайда жұмысты ТҚ-1, ал жөндеу жұмыстарын басқа (ТҚ-1, ТҚ-2, ТҚ-3... НКР, НРП, НРД) атқарады.

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарының өзіндік ерекше-ліктері болады. Жабдыққа ауысым сайын техникалық қызмет көрсетуге жауапты тұлға (ТҚ-1) – электрұстасы болып табылады. Жабдықты тоқтатуды талап ететін жұмыстардың барлық көлемі пайдаланушы персоналмен бірге (машинистер, технологиялық жұмыскерлер) жұмыс басталғанға дейін 30 минут бұрын атқарылады. Бөлімшелердегі жұмыстарды жоспарлау мен ұйымдастыруға қажетті негізгі құжат – бөлімнің наряд кітабы болып табылады, ол жерде барлық мағлұматтар жазылады. Аға мастер ауысым аяқталған соң, ТҚ-1 атқарған жұмыстар жайлы есеп береді.

Аға мастер атқарылған жұмысты қабылдап алады. Есеп наряд-жолдама мен бөлімшенің наряд кітабында тіркеледі. Тәулік сайын ТҚ-2 техникалық қызмет көрсету негізгі құжат болып саналатын «Құрал-жабдыққа техникалық қызмет көрсету

мен жөндеу жұмыстарының наряд-тапсырмалары және атқарылған жұмыстарын есепке алу кестесі» бойынша наряд кітабы мен наряд рапортына жазылады. Наряд-рапорт техникалық қызмет көрсетуші тұлғаларға тәулік сайын жұмыс беруге бағытталған (машинистерге, кезекшілерге және жөндеуші электрұсталарына) және осы тұлғалар атқарылған жұмыстары жайлы есеп беруге міндетті. Наряд-рапорт техникалық қызмет көрсетудің ағымдық жөндеу жұмыстарын есепке алу және бақылау жүргізуге, қосымша бөлшектерінің шығынын есептеуге, құрылғының нақты жағдайын білуге, құрылғының істен шығу себебін анықтауға жәрдемдеседі.

Қазіргі уақытта Қазақстанда кең тараған техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарының негізгі үш деңгейін атап айтуға болады:

- өнеркәсіп ішіне гидроаспаптарды басқарушы, электрлік аппараттарды, автоматика құралдары және басқа да құрылғыларды жөндеуге арнайы мамандандырылған бригадаларды құру;

- АҚ, БАҚ және т. б. өндірістік бірлестіктері арқылы арнайы монтаждау, қайта монтаждау және жөндеу жұмыстарын жүргізу, осы ұйымдарға құрал-жабдықтарды ала отырып, одан әрі оларды басқа ұйымдарға жалға беру жұмыстарын қарастыру;

- өнеркәсіп ішінде әртүрлі фирмалар және өндіруші-зауыттармен бірлесе отырып, фирмалық техникалық қызмет көрсету мен жөндеу жұмыстарын жетілдіру арқылы мамандық құру.

Технологиялық құрал-жабдықтарға орталықтандырылған техникалық қызмет көрсету мына жағдайларға ықпал етеді:

- тоқтаусыз пайдалану жұмыстарын арттыру және тұрақты әрі сапалы техникалық қызмет көрсету нәтижесінде құрал-жабдықтың тоқтаусыз қызмет етуі және жоғары дәрежелі персоналдардың қарсылығын тудырмау;

- құрылғы жайлы толыққанды мағлұмат ала отырып, құрал-жабдықтың сенімділігін арттыру;

- өндіруші-зауыттың персоналдары өткізетін оқыту жұмыстарының арқасында қызмет етуші персоналдардың біліктілігін арттыру.

Бақылау сұрақтары:

1. Технологиялық жабдық қандай эксплуатациялық қасиеттермен болу керек ?
2. Механикалық сипаттамалы материалдарға температура қандай бейнемен әсер етеді?
3. Технологиялық машиналарға қандай техникалық қызмет көрсету және жөндеу ұйымдастыру жүйелері пайдалануда қолданылады?
4. Жоспарлы ескерту ЖЕЖ жүйелерінің негізгі шараларын атап шығыңыз?
5. Техникалық қызмет көрсету және машиналарды жөндеу жүйесі өзіне нені ұсынады?
6. ТҚ-1, ТҚ-2 және ТҚ-3 кезінде машиналарға техникалық қызмет көрсету бойынша жасалатын жұмыстарды кім және қандай мерзімде орындайды ?
7. Қазақстанда техникалық қызмет көрсету бойынша мамандандыру жұмыстарын тарату қандай деңгейде?

3. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ДИАГНОСТИКАСЫ

Диагностика – ақаулы жағдайды тауып, оны анықтайтын, сонымен қатар оның әдістерін, мүмкіншіліктерін және құралдарын пайдалана отырып, жүйені бөлшектемей-ақ, оның ақаулығының сипаты мен түрі жөнінде шешім қабылдайтын және оның уақыт қорының шамасын болжайтын ғылымның түрі.

Техникалық диагностика – машинаның техникалық жағдайын оны бөлшектеріне бөлмей-ақ анықтауға қолданылатын әдістер мен құралдар жүйесі болып табылады. Техникалық диагностиканың көмегімен машинаның жеке бөлшектері мен бөліктерінің жағдайын, машинаны тоқтатуға немесе қалыпты жағдайдан ауытқып жұмыс істеуге соқтырған ақауды анықтауға болады.

Техникалық диагностика – жас ғылым, қазіргі техникаға қажетсінуіне байланысты соңғы онжылдықтарда пайда болған. Барлық күрделі және қымбат техникалық жүйелердің жоғарылауы. Әсіресе машина жасау және радиоэлектроникада қауіпсіз, икемді және ұзақ жарамдылығына қарай жүйелерді бағалайды. Техникалық диагностика – мәселелердің кең шеңберін қосатын, диагностикалық бағамен сабақтас мәліметтерді алумен байланысты техникалық жүйенің күйін айырып тану туралы ғылым.

Жалпы әдістерді салыстырып және математикалық теория диагностикасын үйрену, жетілген диагностикалық және сәйкес келетін әдістердің шешімін табу үшін көп мүмкіндік береді.

Теория диагностикасын үйрену кезінде инженерге математикалық негізгі талаптар қойылмайды, әйтсе де бірнеше сәттер алғашқы танысу кезінде қиын болып көрінуі мүмкін. Инженердің математизациялық біліктілігі процестің шарасыздығына негізделеді, техниканы жаңартуға деген икемділігі, бірақ та есте болатын жайт – есептеу мақсаты санда емес, түсінікте.

3.1. Техникалық диагностиканың негізгі бағыттары

Техникалық диагностика, диагностикалық мәліметтерді алу және бағалау әдістерін үйретеді, диагностикалық модельдер және алгоритмдер өз шешімін табады. Техникалық диагностиканың мақсаты сенімділікті арттыруға және жүйенің техникалық ресурсына бағытталған.

Десе де, кейбір негізгі сенімділік көрсеткіштері техникалық жүйелерді функциялау кезінде өздігінен істен шығады. Ұшу кезінде авиациялық қозғалтқыштың істен шығуы, кемелердің су асты механизмдерінің жүзу кезінде, энергетикалық қондырғылардың жүк астында жұмыс істеу кезінде жүктің ауырлығынан істен шығуы мүмкін.

Техникалық диагностиканың тиімділігі – техникалық қызмет процесі кезінде оның ақауларын, істен шығатын құрылғыларын анықтайды, сенімділікті және пайдалану тиімділігін арттырады, сонымен қатар жауапкершілікті талап ететін техникалық жүйелерді сол қалпында пайдалануға мүмкіндік береді. Практикада мұндай қор жүйесі кезінде бұйымның «Әлсіз» нұсқасы болып табылатын техникалық жағдайын пайдалану арқылы анықталады. Осы күйде пайдалану барлық парк құнының 30 % көлемінде тиімді табыс әкеледі.

Техникалық диагностиканың негізгі міндеттері

Техникалық диагностика көптеген ауқымды мәселелерді шешеді, оның ішінде көбінесе іргелес жатқан басқа да ғылыми нұсқаулардың мәселелері болуы мүмкін. Ал техникалық диагностиканың ең басты міндеті – шектеулі ақпарат жағдайында техникалық жүйелердің жай-күйін анықтауға бағытталған.

Кейде техникалық диагностика талдаусыз диагностика, яғни бұйымды бөлшекке бөлмей-ақ, талдамай-ақ анықтай алады. Мәліметтерді алу кезінде пайдалану жағдайында талдау жүргізіледі.

Техникалық диагностиканың есептерін шешудің негізі болып *жалпы үлгіні жеке танып білу теориясы* есептеледі. Бұл теория техникалық кибернетиканы құрудың негізгі бөліктері, кез келген жағдайда үлгіні бөліп тасумен айналысады (геометриялық, дыбыстық, т.б.), машинаның тілін тану, мәтінді баспа түрінде және қолмен жазу кезінде және т. б.

Техникалық диагностика диагностикалау есептерінің алгоритмдерін танып-білуді оқытады. Техникалық диагностика есептерін шешу жақын тізбектегі пайдалану сенімділігін болжаумен тығыз байланысқан.

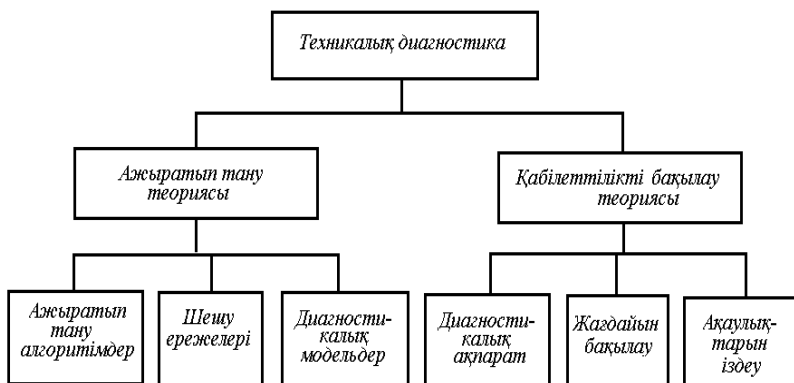
Техникалық диагностиканың екінші маңызды бағыты *бақылау қабілеттілік теориясы*. Бақылау қабілеттілігі бұйымның нақты техникалық күйін бағалауға және оның істен шығуының алдын алу мүмкіндіктерін қамтамасыз етеді.

Бақылау қабілеттілік теориясының негізгі міндеті – диагностикалық мәліметтерді жинаудың әдістері мен құралдарын оқып үйрену. Қиын техникалық жүйелерде бақылау күйінің автоматтандырылған түрі қолданылады. Бақылау жүйесінің автоматты бағдарламалау әдісі бақылау қабілеттілік теориясының бір тармағы болып табылады. Бақылау қабілеттілік теориясының негізгі тапсырмасы – ақауларды іздеу алгоритмдерін және диагностикалық тестерді өңдеу, сонымен қатар диагноз қою үрдісін төмендету жұмыстарымен байланысқан.

Техникалық диагностиканың құрылымы

Техникалық диагностиканың құрылымы 79-суретте көрсетілген. Ол өзара сіңіскен және өзара байланысқан екі бағытты сипаттайды: сипаттап тану теориясы мен бақылау қабілеттілік теориясы. Сипаттап тану теориясы ішінара екі бөлімнен: алгоритмдік танып білуді құрумен байланысқан шешуші ережеден және диагностикалық модельден тұрады. Бақылау қабілеттілік теориясы құралды өңдеуден және диагностикалық мәліметтерді алу әдісінен тұрады.

Техникалық диагностика жалпы *сенімділік теориясының* бір бөлігі болып табылады.



79-сурет. Техникалық диагностиканың құрылымы

3.2. Технологиялық диагностиканың қолданбалы сұрақтары

Механикалық жүйеде (қозғалтқышта, сорғышта, т. б.) техникалық диагностиканың атқаратын басты міндеттері – ақауларды ертерек тауып алудың және техникалық қызмет көрсету үрдісін оңтайландырудың көмегімен өнімнің сенімділігін арттыру. Күрделі жүйенің техникалық диагностикасы ретінде құрамында ақпаратпен қамтамасыз ету жүйесі, техникалық және математикамен қамтамасыз ету жүйесі бар әдіс алынады.

Ақпаратпен қамтамасыз етуге диагностикалық ақпарат алу, оны сақтау және жүйеге келтіру әдістері жатады, сонымен қатар қажетті толық техникалық мәліметтерді береді (бірзідділікке, жүйелілікке және т.б. үйретуші).

Техникамен қамтамасыз етуге ақпарат алу мен оны өндеуге арналған құралдар жиынтығы жатады (диагностикалық аспап, тегік, белгі беруші, т. б.). Қазіргі заманғы диагностика жүйесін техникамен қамтамасыз етудің ең маңызды бөлімін компьютерлік технологиялар мен «аналог – код» түріндегі құрылғылар атқарады.

Математикамен қамтамасыз етуге алгоритмді және бағдарламаны тану жатады.

Техникалық диагностиканың құрамына тұтас бір жүйе ретінде қызмет көрсетуші және жауапты шешім қабылдаушы *ұжым мамандары* да жатады. Қазіргі таңда техникалық диагностика мәселелеріне жүйелі түрде қарау ең алғашқы даму сатысында десе болады. Осы уақытқа дейін мәлімделген нәтижелер жүйенің тек жеке элементтеріне ғана қатысты.

Бақылауға қабілеттілік ең алдымен алынған диагностикалық ақпараттың көлемі мен сапасына байланысты болады, ол ақпарат өнімді қолданғанда немесе оған техникалық қызмет көрсеткен кезде және арнайы диагностикалық сынақ жүргізгенде алынуы мүмкін.

3.3. Ақпаратты диагностиканың негізгі түрлері

Жүйенің жұмысы жайлы көптеген мәліметтердің диагностикалық құндылығы бар, өйткені ол жүйенің жай-күйін көрсетеді. Бұйыммен өзара байланысқа түсетін ортаның құрамы мен жай-күйінде (ауада, суда, май, жанармай, жанғыш заттарда, т.б.), үрдістің жұмыс параметрлерінде (айналу жиілігі, температурасы, қысымында, т.б.), дірілде, акустикалық және жылу бөлінгіш сәулелерде ақпараттық диагностика болады.

Диагностикалық мәліметтердің негізгі түрлеріне мыналар жатады: конструкция элементтері дірілінің спектрі; акустикалық тербелістердің спектрі; жүйені функциялау күйінің өлшемдері; қатарлас ортаның күйі; визуальды бақылау; дефектоскопия мағлұматтары.

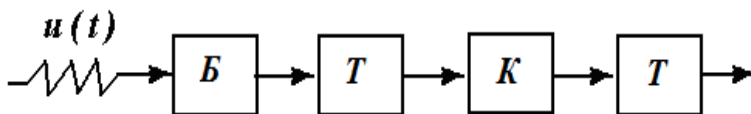
Қазіргі уақыттағы кең көлемді параметрлер ғана емес, сонымен қатар уақыттың өте тез, әрі жылдам өзгерулері де диагностикалық мәлімет бере алады.

Дірілді өлшеу

Жұмыс жүру барысында уақыттың өзгеруіне байланысты машина элементтері де ауысып, өзгеріп отырады (дірілі өзгереді). Мұндай вибрациялық ауысулардың негізгі себептеріне: машина жұмыс істеу кезінде болатын циклді үрдіс (процесс), конструкция элементтерінің өздік тербелістері жатады.

Жалпы жағдайда әрбір құрылым нүктесі кең көлемде жылжи алады, олардың жылжу кеңістігі үш компоненттің $u(t)$, $v(t)$, $w(t)$ геометриялық сумасына тең болып табылады. Әр уақытта әртүрлі гармониялық тербелістерге байланысты дірілдің өзгерісіндегі жиілік пен амплитуда да әртүрлі болады. Көп жағдайда техникалық диагностика мәселесінде 30000 Гц-қа дейінгі жиілік өлшенеді, ал діріл жылдамдығы 1000 м/с² дейін өлшенеді.

Жалпы құрылымдық өзгеру жүйесі 80-суретте көрсетілген. Ол дірілді өлшеу үшін қолданылады.



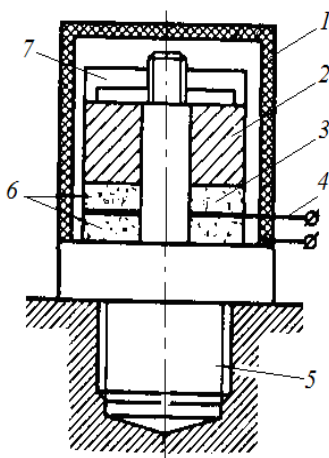
80-сурет. Өлшеудің құрылымды сұлбасы:

Б – бергіш; Т – түрлендіргіш; К – күшейткіш; Т – тіркеуіш

Бергіш B электрлі емес өлшемдерді (механикалық жылжуды, қысымды және т.б.) электрлік сигналға аударады. Түрлендіргіш T дыбыстың бастапқы сигналын (сүзгілеуді және т.б.) анықтайды. Күшейткіш K және тіркеуіш T магнитті немесе қағазды лентаның дыбысын күшейтеді және тіркейді. Өзгерістер тізбегі тіркегіште аяқталады, бірақ қазіргі жүйеде дыбыстар әрі қарай өңделу және анализден өткізу ЭВМ-ге үшін түседі.

Механиздердің діріл бергіші ретінде индукциялық және пьезометриялық бергіштер қолданылады. Соңғылары көлемі және массасы жағынан көбірек тиімді болады, сонымен қатар діріл мен ыстыққа төзімділігі өте жоғары (500°С дейін). Діріл бергіштерді бөлшектерге фланец көмегімен орнатады немесе бұрандалы саңылауға бұрайды.

Пьезометриялық бергіштің конструкциялық сұлбасы 81-суретте көрсетілген, бергіш қаңқасын I екі пьезоэлемент ұстап тұрады. Пьезоэлементтің тағы бір қасиеті – механикалық күштің әсерінен ол әртүрлі мүмкіндік тудырады.



81-сурет.
Пьезометриялық
бергiштiң
конструкциялық
сұлбасы

Пьезоэлементтің жоғарғы бөлігіндегі қысым серпіннің 2 әсерінен пайда болады да, иілгіш элементтің күшімен қысылады. Бергіш тетік тісті ілмектің шет жағымен 5 бекітіледі, одан кейін дыбыс қабылдағышқа 3 түседі. Динамикалық кемшілікті жөндеу үшін бергіштің өздік жиілігі өлшегіш жиіліктен 4–6 есе артық болуы керек.

Акустикалық тербелісті өлшеу

Машина элементтерінің жұмысы кезінде, өздік тербелістер кезінде және бір-біріне соғылу кезінде пайда болатын діріл қоршаған ортаның тербелісін тудырады және акустикалық тербелістердің қайнар көзі болып табылады. Кейбір машиналарда, мысалы, авиациялық қозғалтқыштарда реактивті шүмектен шығатын газдың ағыны мен компрессор күрекшелерінің акустикалық сәулелері акустикалық тербелістің ең мықты қайнар көзі болып табылады.

Акустикалық ауытқу жеке дискреттік құрумен кең көлемде үздіксіз спектр түзеді. Акустикалық ауытқу кездейсоқ қасиеттерден тұратын стохастикалық процесін, амплитуда және жиілік тудырады. Спектр құрамы, оның амплитудада – жиілік қасиеті машина күйінің негізгі диагностикалық белгісі бола алады. Белгілі, тәжірбиелі механиктер қозғалтқыш, турбинаны және т.б. істен шыққан дыбысымен ажырата алады.

Акустикалық жиіліктің өзгеруі оның спектральды анализінің акустикалық диагностикасының құнын арттырады. Өзгерісті өлшеу үшін өзгеру жиілігінің диапазоны 5-тен 100 кГц аралығында болатын электрлік немесе пьезоэлектрлік әсерге негізделген микрофон қолданылады.

Соңғы кездегі зерттеулер көрсеткендей, жарықшақтың нәтижесінде жиілігі 50-ден 500 кГц дейін болатын қарқынды акустикалық сәулелер пайда болатыны анықталды. Осы әрекетті басқа да жарықшақтардың бар-жоғын анықтау үшін қолдануға болады.

Тұрақты және айнымалы деформациялар мен күштерді өлшеу

Конструкция элементтерінің жұмыс жағдайында болып тұратын тұрақты және айнымалы өзгерулердің де диагностикалық құндылығы болады. Оны өлшеу үшін жұқа сымға ұқсас тензорезистор қолданылады (диаметрі 0,025–0,050 мм болатын тензометр сымы). Оны созған кезде сымның көлденең қимасы кішірейеді де, омық қарсылықты қасиеті күшейеді, сөйтіп дәл осы жағдайы потенциометриялық үлгінің көмегімен тіркеледі. Тензорезистордың қарсылықты қасиеті әдетте 100 Ом болады. Тензорезисторды бұйымға жабыстырып, оны таспалы қағаздың немесе жылтыр қақтама қағаздың көмегімен бекітеді, кейде цементтеп тастайды. Әрдайым болып тұратын деформацияны өлшеу үшін тензорезисторды 400°C-қа дейін қолданады, өйткені жоғары температурада температура кемшілігін қалпына келтіру өте қиынға түседі. Айнымалы кернеуді өлшеген кезде тензорезисторлар 900°C дейінгі температурада жұмыс істей алады. Деформацияны өлшеу дәлдігі 1–5 % құрайды, ал деформацияның ең үлкен көлемі сымның механикалық қасиетіне байланысты. Деформация үнемі болып тұрса, оның көлемі бірнеше пайызды құрайды, ал айнымалы деформация – 0,1% құрайды.

Процестің параметрін өлшеу

Бұл өлшемдер қысымға, температураға, айналу жиілігіне және басқа да параметрлерге қатысты.

Машинаның әртүрлі қуысындағы қысым монометрлік тұрбалары бар және сифонды монометрдің көмегімен өлшенеді. Тез өзгеретін үрдістерді тіркеу үшін қысым датчигі,

пьезоэлектрлік, индукциялық және тензорезонансты элементтер қолданылады.

Аймақтың 200-ден 700°C-ге дейін кездесетін *температурасы* қарсылық термометрімен өлшенеді. Оның іс-әрекеті омдық қарсылықтың температураға байланысына негізделген. Ал 1600°C-ге дейінгі температураны өлшеу үшін термоэлектрлік параметрлер қолданылады, олардың термобулары датчик қызметін атқарады. Температура көрсеткішін тіркеу милливольтметр секілді өздігінен жазатын құрылғының көмегімен жүзеге асады немесе санды түрде жазылады. Диагностикалық мақсатта оптикалық және басқа да пирометрлер қолданылады, олар құрылымның қыздырылған әрі тез айналатын элементтерінің жылу сәулелерін тіркейді.

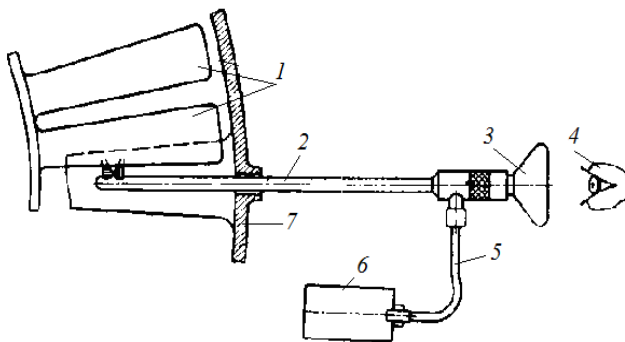
Айналу жиілігін индукционды және фотоэлектрлік тахометрмен өлшейді. Индукционды тахометр ең көп қолданылады, өйткені ол ең жоғары дәлдікпен өлшейді, әрі өте сенімді құрал. Ал индукциялық тахометрдің датчигі ретінде айналмалы токтың кішігірім генераторының айналмалы роторы жүреді, сигнал жазбасын арнайы жиілік өлшегішпен немесе электрондық жиілік өлшегішпен жазады.

Жанасатын ортаның күйін тіркеу

Барлық маңызды диагностикалық мәліметтер *майдың* құрамында болады, өйткені ол үйкелісі бар жерлерді майлау және салқындату үшін бәріне (мойынтірек, тегершік және т. б.) жағылады. Диагностикалық бақылау майдың құрамында жоңқаның және темірдің болуын анықтау арқылы жасалады. Ол май құрамында металл бөлшектері кездескен кезде дыбыс беретін арнайы қондырғының көмегімен орындалады. Пайдаланылған газдар құрамындағы металл бөлшектерін арнайы тетік арқылы анықтаймыз.

Визуальды бақылау оптикалық шүмек көмегімен анықталады. Визуальды бақылаудың жасау үшін конструкцияның арнайы сызықтары болуы керек, яғни көру мүмкіндігін беретін сызықтар болуы керек. Көру өрісінің диаметрі 3-20 мм болатын және 2-3 немесе бірнеше есеге дейін үлкейтіп көрсететін оптикалық шүмектер қолданылады. Ол үшін ішкі айнасы бар оптикалық шүмектер қолданылады, олар қысық сызықты каналдарды дұрыс көруге мүмкіндік береді.

Соңғы жылдары бұл үшін талшықты оптика негізінде жасалған жарықөткізгіштер қолданылады. Ондай бороскоптың потенциалды сұлбасы 82-суретте көрсетілген.

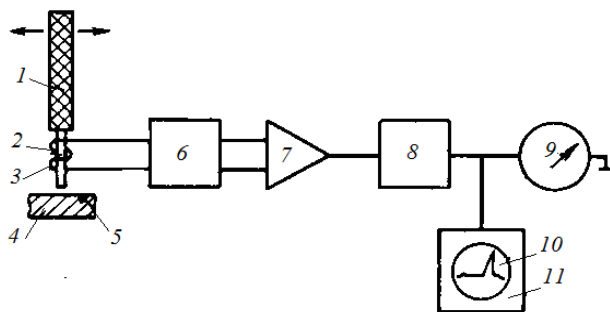


82-сурет. Бороскоптың сұлбасы:

- 1 – тексеруге жататын жұмысшы қалақшалар;
- 2 – бороскоптың түтікшесі; 3 – окуляр; 4 – бақылаушының көзі;
- 5 – айнекталшықты кабель; 6 – қорек шамы;
- 7 – компрессордың кортұсы

Визуальды бақылау көмегімен бұйым бетінің бүлінуі мен бұзылуын, қызып кетуін, тозуын және т.б. анықтайды. Соңғы жылдары өндіріс үрдісінде және жөндеу жұмыстарында дефектоскопия әдісі кең көлемде қолданылады. Жұмыс барысында дефектоскопия әдісін жиі қолдану қиындық тудырады, өйткені ол үшін бұйымды жартылай немесе толықтай бөлшектеп бұзу керек.

Бұйымның сызаттарын анықтау үшін *тоққұйынды әдіс* қолданылады (83-сурет). Арнайы тетіктердің көмегімен жоғары шекті сызаттар және басқа да ақаулар анықталады. Көп жағдайда *ультрадыбысты әдіс* кең қолданылады, ол арнайы анықтағыштармен ультрадыбысты ауытқуларды ұстайды, яғни қондырғыда кездескен кескіндерді ұстайды. Сызаттар, қуыстар ауытқуларды ыдыратады және белгілі дыбыстың қарқындылығын азайтады.



83-сурет. Токқұйынды бергіштің сұлбасы:

- 1 – қолсап; 2 – феррит; 3 – катушка; 4 – қалақша; 5 – ақау;
6 – жоғары жиілікті генератор; 7 – күшейткіш; 8 – детектор;
9 – өлшеуіш аспап; 10 – ақаудың ізі; 11 – осциллограф

Изотоптың көзі болып табылатын сәулелену көмегімен *рентгонография әдісі* қолданылады. Мұндай сәуле көзін ішкі қуыстарға түсіреді де, фототаспаға шығарылған рентгендік кескінді алады. Суреттен сызаттарды, үзіктерді және сынықтарды анықтауға болады. Олар сәулені өте аз көлемде жұтады, сондықтан таспада қара дақ түрінде көрінеді.

Кейбір жағдайларда *түсті* немесе *люминесцентті дефектоскопия әдісі* қолданылады. Түсті дефектоскопия кезінде сызатты және тесіктерді жабу үшін бұйымды бояумен жабады. Әрі қарай бояудың негізгі қабаты жуылады, ал бұйымға басқа адсорбты бояу жағылады, яғни сызаттары көрінетіндей жақсы із қалдыратын бояу қолданылады.

Люминесценция әдісі кезінде негізгі бояу сынап-кварцты шамның ультракүлгін сәулесіне шалдығу салдарынан флюоросценция қасиетіне ие болады. Негізгі бояуды өшіргеннен кейін бұйымның кейбір жері сызаттанып қалып қояды да, бұйым ультракүлгін сәулеге шалдыққанда қараңғы жерде анық кескін береді. Осы айтылып отырған әдіс 0,01–0,10 мм тереңдіктегі сызаттарды анықтауға мүмкіндік береді.

3.4. Техникалық машиналарды пайдаланудың және оларға техникалық қызмет көрсетудің қауіпсіздігі

Механикалық-монтаждық жұмыстарды орындау барысында келесі талаптарды басшылыққа алу қажет:

- ҚР 03.04.2002 ж. № 314-II «Қауіпті өндірістік нысандардағы кәсіпшілік қауіпсіздік туралы» Заңы (27.07.2007 ж. қалып бойынша өзгерістер мен толықтыруларды қараңыздар).

- ҚР 07.07.2006 ж. № 170-III « Азаматтардың денсаулығын қорғау туралы» Заңы (11.01.2007 ж. Толықтырумен). ҚР 15 мамыр 2007 ж. № 251-III (19.12.2007 ж. қалып бойынша өзгерістер мен толықтыруларды қараңыздар) Еңбек кодексі.

- Техникалық регламенттің «Металлургиялық кәсіпшілік процестерінің қауіпсіздігіне талаптар». ҚР Үкімет Қаулысы 16.01.2009 ж. № 14.

- ҚР өндірістік нысанының қауіпсіздігі Декларациясы туралы тәртіп. ҚР Төтенше жағдайлар бойынша Мемлекеттік комитеттің қаулысымен бекітілген 11.09.1997 ж. № 42.

Қауіпсіздік техникасы бойынша нақты іс-шараларды, биіктікте жұмыс істеуге қажетті ЖЕЖ құралдарын (средства подмащивания) және қауіпсіздік шарттарын қамтамасыз ететін құралдарды ЖЕЖ-да жасайды.

Жұмыстарды ЖЕЖ-ға сай ұйымдастыру, жүккөтергіштік машиналардың, механизацияланған құралдың және жұмысшыларды қорғау құралдары, бақылау және монтаждық-технологиялық жабдықтаудың тағайындауына сай пайдалану жауапкершілігі, жұмысшылардың жұмысты қауіпсіз орындау әдістері туралы инструктаждан өтуі құрылыс-монтаждық ұйымдардың инженерлік-техникалық қызметкерлеріне міндеттеледі.

Жұмыстарды қауіпсіз жүргізу үшін, жұмысшылардың жұмыс орындарына жетуі үшін, биік жерлерге жетуге қажетті құралдар, баспалдақтар, басқыштар мен көпірлер таянышты қоршаулары МЕСТ 12.2.012-75, МЕСТ 24258-80, МЕСТ 24259-80 және ҚНЖЕ III – 4-80 сай жасалуы керек.

Ауыр салмақты және ірі габаритті жабдықты монтаждау, расконсервация және майсыздандыру, жекелей сынақтар жүргізу бойынша жұмыстарды жүргізуге арналған аумақтарды дабыл және қорғаныштық қоршаулармен МЕСТ 23407-78 бойынша қоршау қажет және белгіленген пішінді қауіпсіздік белгілері мен жазуларымен МЕСТ 12.4.026-76 бойынша белгілеу қажет.

Жұмысшылардың құлап қалмауының алдын алу үшін монтаждық ойықтар, технологиялық жертөлелер мен іргетастардағы терең шұңғылдар қорғаныштық қоршаулармен қоршалуы қажет, ол МЕСТ 12.4.059-78 сай орындаулы тиіс немесе тегіс төсеніштермен жабылуы тиіс.

Барлық монтаждық жұмыстардағы жеке тұлғалар орындалатын жұмыс түріне қарай тегін арнайы киіммен, арнайы аяқ киіммен және сақтандырғыш құрылғыларды берудің типтік салалық нормаларына сай жеке басты қорғау құралдарымен қамтамасыз етілуі тиіс. Техникалық регламентке сай «Техникалық регламенттың «Металлургиялық кәсіпшілік процестерінің қауіпсіздігіне талаптар» (ҚР Үкімет Қаулысы 16.01.2009 ж. № 14).

Механизацияланған құрал және кіші механизациялы құралдар, жұмысты орындау барысында пайдаланылатын құралдар жұмысқа жарамды, бұзылмаған болуы қажет, оларды тек өз талаптары бойынша ғана қатаң түрде қолдану керек.

Ауыр жабдықтарды жобалық қалыпқа бір немесе екі кранның көмегімен орнату, сонымен қатар арнайы траверстарды пайдаланумен көпірлік крандар қызмет көрсетпейтін жерлерде жабдықты монтаждау жұмыстары басшылықпен арнайы тағайындалған инженер-техник жұмысшының тікелей бақылауымен орындалуы қажет.

Жабдық пен құрылымдарды строптауды арнайы бекітілген жобамен дайындалған строптау құралдары және инвентарлық строптармен немесе арнайы жүк ұстағыш құрылғылармен жасау керек. Бекітілген түйіндерінің жобалық немесе уақытша берік бекітілуінен кейін ғана расстроповка жасауға болады.

Реконсервацияны, жабдықты коррозиядан тазалау және майсыздандыруды арнайы ғимараттарда немесе ашық алаңдарда жүргізу керек.

Жабық ғимараттарда желдеткіш жүйе болу қажет. Ұшпалы химиялық заттарды (бензин, уайт-спирт) пайдаланған кезде ғимараттағы ауада зиянды заттардың болуын мерзімді түрде тексеріп отыру керек. Жұмыс аумағының ауасындағы зиянды заттардың мөлшері рұқсат етілген шекті концентрациясы шамасы МЕСТ 12.1.005-76 бойынша аспауы қажет.

Жабдық реконсервациясы мен тазалануы бойынша жұмыстар өткізілетін ғимараттар мен алаңдар өрт сөндіру инвентарымен жабдықталуы қажет.

Зиянды химиялық заттарды бөлетін немесе жарылғыш және өрт қауіптілігі бар материалдар жұмыс орындарында бір ауысымдық уақытқа жететіндей мөлшерде ғана сақталады.

Пайдаланылған қышқылдық және сілтілік ерітінділер, майлар, еріткіштер, ысу материалдары және ингибирленген қағаздың қалдықтарын арнайы ыдысқа жинау керек және арнайы бөлінген орындарға белгіленген график бойынша шығарып отыру қажет.

Цилиндр пішінді (диірмен, барабандар және т.б.) және тік бағытта орналасқан бөлшектерді орнына қондыру кезінде олардың өздігінен қозғалып кетуін болдырмайтын, сыналы төсемдерді және басқа да құрылғыларды қолдану керек. Жабдықты жіберуге дейін қоректендіргіш жүйелерде, бункерлерде және құбыр өткізгіштерде бөгде заттардың болмауын тексеру керек.

Доңғалақты сепараторда шөміштерді (ковш) жинау кезінде доңғалақтардың түйісу жерінде доңғалақтар бұралып кетпеуі үшін тоқтатып отыру керек.

Электрпісіру және автогенді жұмыстар «Байыту және брикетті фабрика-лардағы және сұрыптаулардағы электрпісіру және автогенді жұмыстарды жүргізу бойынша нұсқаулыққа», сонымен қатар жергілікті нұсқаулықтарға сай орындалуы қажет. Жабдықты сынауларды бастамастан бұрын барлық жобалық қаптамалардың болуын, қозғалатын қоршаулардың және айналатын бөліктердің, жерлендіру мен дабыл жүйесін тексеру қажет. Сынаулар барысында анықталған ақауларды жұмыс істеп тұрған жабдықта жою рұқсат етілмейді.

Монтаждық алаңда бір уақытта бірнеше құрылыс-монтаждық ұйымдар жұмыс жүргізгенде, бас мердігер

(генподрядчик) құрылыс-монтаждық жұмыстарға қатысты субмердігерлік (субподрядчик) ұйымдармен бірігіп, оның барлық жұмысшыларын еңбек қорғау мен техника қауіпсіздігін ережесін сақтауға міндеттеп, осы ереже бойынша іс-шараларды өткізуі керек.

Бақылау сұрақтары:

1. Техникалық диагностика ғылым ретінде нені оқытады?
2. Техникалық диагностиканың негізгі атқаратын міндеті?
3. Сізге диагностикалық ақпараттың қандай түрлері белгілі?
4. Майда қандай диагностикалық ақпарат болады?
5. Бас мердігер монтаждық аумақта өндіріс кезінде басқа ұйымдармен біріге отырып қандай іс-шараларды өткізуге міндетті?

4. ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫ МАЙЛАУ

4.1. Майлау материалдары, таңдау және олардың қасиеттері

Майлаудың негізгі мақсаты – үйкеліс күшін азайтуға энергия шығынын қысқарту, үйкелетін беттердің тозуын азайтуға, яғни жабдықтың жөндеу аралықтарын ұзарту.

Металлургиялық жабдықтардың ауыр жұмыс істеу режимдерін, талап етілетін сенімділік пен қозғалыстың үздіксіздігін және көп майлау мөлшеріне қажеттілікті ескере отырып, майлау материалдарға келесі негізгі талаптар қойылады:

- а) сенімді антифрикционды және тозуға қарсы қасиеттері;
- ә) талап етілетін тұтқырлық және үйкелінетін беттерді жақсы дымқылдауға қабілеттілігі (қырналуға қарсы қасиеттері);
- б) жоғары қысымдарға қарсы тұра алатын және үйкелінетін беттерімен арасындағы саңылаудан қарсыласу қабілеттілігі;
- в) тұрақтылық, яғни температураға қатысты қарсыласу, қышқылдану; ыдырау және т.б.;
- г) химиялық бейтараптығы;
- д) экономикалық жағынан тиімді қолдану.

Майлау материалдары сұйық (минералды, өсімдік және синтетикалық майлар), қою (консистентті майлау немесе жануар майлары) және су эмульсиялары.

Өсімдік майлары және жануарлар майлары жақсы майлаушылық қасиеттерге және жоғары қысымдарға қарсыласуға ие болады, бірақ тапшы қымбат болғандықтан, қажетті мөлшерде тұрақты емес және құрамында қышқылдар бар, олар металлды коррозияға алып келеді.

Қазіргі уақытта өсімдік майларын және жануар майларын қоспалар ретінде минералды майларға және қою майлауға олардың сапасын жақсарту мақсатында пайдаланады.

Синтетикалық майларды қолдану шарттарда төменгі (-60°C және одан төмен) немесе жоғарғы ($+300^{\circ}\text{C}$ және одан жоғары) температураларда қолданылады. Үйкелісті азайтатын, тозуды азайтатын және үйкелістегі беттерді салқындататын майлаудың негізгі түрі минералды майлар.

Минералды майларды мұнайдың қалдығынан – мазуттан алады. Мазутты вакуум астында айдау процесінде май бөлінеді – аз және орташа тұтқырлықты майлар (солярлы, ұршықты (*веретенные*), машиналы және цилиндрлі) – дистиллятты, оларды шайырлы заттардан, қышқыл және басқа да қажетсіз қоспалардан тазартқаннан кейін, олар жоғары сапалы дистиллятты майларға айналады.

Дистилляттарды күкірт қышқылымен, сілтімен (*щелочью*) және ағартушы топырақтармен тазалайды. Мазутты айдаудан қалған кара майлы (*гудрон*) қалдық заттардан – авиационды, брайтстоқты, вапорларды және нигролдарды жоғары қалдықты майларды алады.

Дистиллятты және қалдықты өнімдер қосымша тазартылған шайырлы заттардан нитробензолмен, фенолмен, анилинмен және басқалармен, жақсы майлау қасиеттерімен, жоғары температурада беріктігімен және тотығуға қарсы тұрақтылығымен селективті майлардың тобын құрайды.

Арнайы сапалы майлар, әсіресе компрессорлар және іштен жану қозғалтқыштар үшін минералды майларды өсімдік майлармен немесе синтетикалық майлармен араластыру арқылы алады. Мұндай майлар атауы топтастырылған деп аталады.

Минералды майлар түсімен, тығыздығымен, тұтқырлығымен, тұтану немесе жалындау температурасымен, қату температурасымен, қышқыл-дығымен, коррозиялық әсерімен, қышқылдануымен, кокстелуімен, судың мөлшерімен, суда еритін қышқылдар мен сілтілермен, көбікке бейімділігімен, эмульгілеуге және механикалық қоспасы мөлшерімен сипатталады. Майлардың негізгі сипаттамасымен тұтқырлық болып табылады.

Консистентті майлар пластикалық коллоидты жүйелермен болады және сабындармен-қоюландырғыштармен өзіне минералды майларды балқытылған қоспасы барды ұсынады. Қалыпты температура кезінде майлау жоғары пластикалық және майлылық қасиетке ие болып, өзіне тығыз массаны ұсынады.

Ең көп тараған майларды аралас кальцийлі және натрийлі сабындармен немесе қоюланған кальцийлімен, консистентті майларды, сонымен қатар ауыр және жеңіл металдарды

сабындарында (алюминий, мырыш, қорғасын) немесе сабын емес қоюландырғыштарда церезинде, петролатумда, балауызда (*воск*, парафин) дайындайды.

Майлар негізгі май түріне қарай ажыратылады (минералды, өсімдік майы, кремний органикалық сұйықтық), консистенция бойынша (жартылай сұйық, пластикалы, қатты), балқу температурасы бойынша (төмен балқитын, орташа балқитын, қатты балқитын) және мақсаты бойынша – антифрикционды, қорғанысты, тығыздауышты болып бөлінеді.

Антифрикционды майларға солидолды, консталинді, индустриалды, трансмиссиялықты, темір жолды және басқаларды жатқызады.

Қорғанысты майларға: техникалық вазелин, зеңбіректік майлама, арқанды майлама, консервациялық майлар және басқалар жатады.

Нығыздауышты майлар нығыздауыштарды қымтау үшін, тығыздама-ларды, бұрандалы қосылыстарды, газды және жанармай крандарды, газголдерді бекітпелерді және т.б. қолданады.

Консистентті майлар тұтқырлығымен, беріктік шегімен (ақкыштық), тығыздығымен (пенетрациямен), балқу температурасымен (құлау тамшысы), тұрақтылығымен, коррозиялық қасиеттерімен және судың құрамымен, қышқылдардың, сілтілердің және механикалық қоспаларымен сипатталады.

Суды немесе сулы эмульсияларды, (мысалы, құрамында су 0,1% NaOH) пластмассалық төсемдер үшін майлау сұйықтары және салқындатушы сапа ретінде қолданады.

4.2. Майлардың және майлаудың пайдалану қасиеттері

Майлардың негізгі көрсеткіштері: антифрикционды және тозуға қарсы көрсеткіштері, тұтқырлық, тұрақтылық, жарқ ету және қату температурасы болып табылады.

Тұтқырлық немесе іштен тежелу өзіне кедергіні тудырады, маймен бөлшектерде орын ауыстыру кезінде болатын және ішкі күштер әсерінің нәтижесі болып табылады.

Қажетті майлауда бөлшектердің қозғалыста пайда болатын кедергілерді жеңу үшін тұтқырлықты шарамен күш қызмет көрсетеді.

Тұтқырлықты динамикалық, кинематикалық және салыстырмалы немесе шартты болып ажыратады.

Динамикалық тұтқырлықтың өлшемі сұйық қабатының 1 м^2 ауданда 1 м/с жылдамдықпен басқа бір салыстырмалы сұйық қабатына (жылжытуға) қажетті күш қабылданған. Динамикалық тұтқырлықтар бірлігімен $1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2$ өлшемін алынады. Абсолютті динамикалық тұтқырлықтың коэффициенті μ әріпімен белгіленеді.

Кері μ шаманы, яғни $\frac{1}{\mu}$ аққыштық деп аталады.

СГС жүйесінде кинематикалық тұтқырлықтың өлшем бірлігі ретінде құйылыс (*стокс*) қызмет көрсетеді. Сұйықтың бұл тұтқырлығы, тығыздығы $1 \text{ г}/\text{см}^3$, ал динамикалық тұтқырлықтың тығыздығы 1 нз немесе $1 \text{ г}/\text{см}^3 \cdot \text{с}$.

Құйылыстың өлшемі $\text{см}^2/\text{с}$. Құйылыстың жүздік бөлігін сантисұйылыс деп атайды. Бұл көрсеткіш тәжірибеде майлардың тұтқырлығын $[1 \text{ ccm}] = [1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2 \cdot 1/\rho \cdot 10^3]$ бағалау үшін кең қолданылады.

Салыстырмалы, немесе шартты, тұтқырлықты вискозиметрлер көмегімен – калибрленген тесіктерімен түтіктерді, белгілі көлемде сұйықтарды секундта ағуын өлшеу арқылы анықтайды. Қазіргі кезде салыстырмалы тұтқырлық майдың міндетті түрдегі қасиеті болып саналмайды.

Біздің елімізде стандартты санда Энглер вискозиметрі пайдаланылады және салыстырмалы тұтқырлықты Энглер ($^{\circ}\text{E}$) градусымен білдіретін немесе бірмәнді ВУ ($^{\circ}\text{ВУ}$ – тұтқырлық шартты) градусымен есептеледі. Осы әдіс салыстырмалы тұтқырлық көлемі 200 см^3 сыналайтын майды белгілі температурада ағу уақытының сондай көлемде дистилляцияланған суды 20°C температурадағы ағу уақытына қатынасы болады.

Мысалы, өндірістік индустриалды 50 майдың тұтқырлығы 50^0 кезінде: $42 \div 58 \text{ ccm} = 0,037 \div 0,05 \text{ сағ } \text{с}/\text{м}^2 = 0,36 \div 0,49 \text{ нз} = 5,7 \div 7,8^0 \text{ ВУ}$.

Температура көтерілген кезде тұтқырлық төмендейді, ал қысым көтерілгенде – жоғарылайды. Сондықтан тұтқырлықтың мәні анықтамалық кестелерде белгілі температура кезінде және атмосфералық қысымда беріледі: 50⁰С кезінде жеңіл және орташа майлар үшін, ал 100⁰С кезінде ауыр майлар үшін. Циркуляциялық жүйелерде температураны есептеу үшін майды 40⁰С-да береді. Майдың тұтқырлығын керекті температурада қайта есептеу үшін формулаларды, кестелерді немесе номограммаларды пайдаланады.

Мысалы, МК-22 авиационды майда 100⁰С кезінде 22 *сст*, 60⁰С-та 100 *сст*, 50⁰С-та 175 *сст*, 40⁰С-та 340 *сст*, 25⁰С-та 965 *сст*, ал 0⁰С-та 12000 *сст* тұтқырлық болады.

Тұтқырлықтың мәнін *сст*-дан ВУ⁰-ға айналдырғанда (тұрақты температурада): 20 *сст* = 2,9⁰ ВУ; 30 *сст* = 4,2⁰ ВУ;

Қысым 0,1 МПа-дан 10 МПа-ға артқанда, тұрақты температурада май тұтқырлығы 30% ұлғаяды, ал 20 МПа-ға дейін болса, 60% дейін ұлғаяды.

Сұйық ортаның тұтқырлығы немесе қолданыстағы майлар әсері керек тұтқырлыққа ие болу үшін номограмма қолданылады.

Тұтану температурасы деп стандартты шарттарға сай қыздырылатын май буының ауамен әсерлесіп от алу температурасын айтады.

Қышқылды май құрамының органикалық негізіне байланысты топталады. Қышқылды өлшемі болып қышқылды есептеулер, КОН милиграммының саны, бейтараптандырушы майдың қажетті салмағы табылады.

Май құрамындағы бейтарап қышқылдар немесе сілтілер майланатын жазықтарды тазалайды, қышқылдар қара түсті металлдарға қатты әсер етеді, ал сілтілер түсті металлға қатты әсер етеді.

Қышқылдану деп майдың ауамен әсерлесе алу қабілетін айтады. Ол температура артқан сайын өсіп отырады.

Май жұмыс кезінде, әсіресе ашық жұмыстарда ақырындап ескіре бастайды, өзінің бастапқы қабілетінен айырылады, нәтижесінде тұтқырлығы, қышқылдылығы, шайырлығы көбейеді.

Май құрамындағы қалдық түріндегі қатты заттар механикалық қалдықтар деп аталады. Механикалық қалдықтар бөлшектердің ішкі жоғары қажалуын шақырады.

Буындарды минералды майлармен тиімді майлау келесі жағдайларда жүргізіле алмайды:

- 1) ортақышқылды жағдайларда, қоңыр құрғақ немесе шекті тайғанап тозу, әсіресе жоғары температуралы жағдайларда;
- 2) қиын жүктелген тісті және червяқты берілісте тістердің үстіндегі шаршаңқы тозу болған жағдайда;
- 3) қиын жүктелген тербеліс мойынтіректерінде;
- 4) бөлшектерді жөндеу кезеңінде.

Көрсетілген жағдайларда майға антифрикциялық, қажалуға қарсы отырғызулар қосылады.

Антифрикциялық отырғызуларға жануар майлары, өсімдік майлары, күкірт және молибден дисульфиті (MoS_2) жатады.

Қажалуға қарсы отырғызуларға күкіртті қосылыстар, хлор, фосфор, қорғасынды сабын, күкіртті майлар, графит, молибден дисульфиті, вольфрам дисульфиті жатады. Отырғызу ерітіндісі май құрамында 3-5% болады.

Бөлшектердің жұмыс жасау ұзақтығын созу үшін, құрамында күкірті 5–20% болатын майлау ерітінділері пайдаланылады.

Майлаушы майлардың қоюлығын арттыратын отырғызуларда кремний органикалық отырғызулар, көбікөшіргіштер (силикондар майға 0,002% көлемде қосылады) және депрессаторлар, яғни майдың кату температурасын түсіруші (мысалы, АзНИИ, майға 1% көлемде қосылады) заттар кездеседі.

Майдағы атмосферадан алынатын немесе тығыздауыш арқылы келетін су көлемі майдың коррозиялық қасиеттерін күшейтеді. Эмульгирация арқылы майдың тұтқырлығын төмендетеді, майлау құрамын нашарлатады және көлемін ұлғайтады. Ескерту мақсатында арнайы отырғызуларда тұрақты эмульция жүйесі – деэмульгаторлар қолданылады. Эмульцияларды бір-бірінен ажырату үшін центрифуганы қолданады.

Консистентті антифрикциялық майлардың негізгі көрсеткіштері болып ағу шегі, тұтқырлығы, пенетрациялығы табылады.

Беріктік шегі τ Па-мен өлшенеді және 20, 50, 80°C температураларда пластометр көмегімен анықталады.

Тұтқырлық немесе іштен тежелу тұрақты температурада жүріс кернеуінің орташа жылдамдық градиенті арасындағы тәуелділікті көрсетеді.

$$\mu = \tau / v_{\text{орт.}}$$

мұнда τ – максималь жүріс кернеуі, Па; $v_{\text{орт.}}$ – жылдамдықтың орташа градиенті.

Пенетрация, тығыздық, қоюлық немесе майлау сұйықтығының қалыңдығы пенетрометр көмегімен анықталады. Майлау сұйықтығына стандартты конустық плунжер арқылы 150 г салмақпен 5 с ішінде 25°C-та әсер ету пенетреция саны болып есептеледі. Пенетреция саны аз болған сайын, сұйықтық тығыздығы көп болады.

Тұрақтылық химиялық құрылым біркелкілігімен, майдың физикалық қасиеттерінің сақталғыштығымен, қышқылданудың баяу жүруімен анықталады.

Тамшылау температурасы майдың термотіректік қасиеттерінің шарттарына тәуелді.

Ол майдың пластикалық күйден сұйықтық күйге ауысатын температура интервалдарының жуықталған көрсеткіштерін береді. Тамшылау температурасы деп арнайы жабдықта қыздырылған майлау сұйықтығынан бірінші тамшы таматын температураны айтады.

Ыңғайы келсе, майларда су тамшысының болмағаны дұрыс, өйткені ол бөлшектердің коррозияға ұшырауына алып келеді, қыста майдың қатуына жол береді. Механикалық қоспалардың жиынтығы пайыздың немесе мыңдықтың бір бөлігіндей шекті мөлшерде болуы керек.

4.3. Минералды майлардың сорттары және қолданылу аймағы

Майлауға арналған мұнай өнімдері ассортименті өте кең таралған. Шығатын майларды келесі топтарға бөлуге болады: өндірістік, құрылғылық, мотор майлары, цилиндрлік, авиациялық, трансмиссиялық, турбиналық, осьтік, компрессорлық, мұздатқыш машиналар үшін және арнайы мамандандырылған. Аса көп қолданылатын май сорттары және олардың қысқаша сипаттамалары төменде көрсетілген.

Минералды майлар келесі шараларды майлау үшін қолданылады:

- 1) жоғары температурада жұмыс жасайтын үйкеліс түйіндерінде;
- 2) сенімді тығыздағыштармен нығыздалған орта сұйықты режимде жұмыс жасайтын сырғанау мойынтіректерінде;
- 3) жоғары жылдамдықты тербеліс мойынтіректерінде;
- 4) шаңдардан және ылғалдан жақсы оқшауланған жабық механизмдер мен берілістерде;
- 5) таза және тұтқырлығы аз майларды талап ететін дәлденген аспаптарды және механизмдерді.

Қоңыр құрғақ және орта сұйықтықты шекті шарттарда жұмыс жасайтын түйіндер (тісті және бұрамдықты берілістер, кейбір сырғанау мойынтіректер) бірінші сатылы антифрикциялық қажалуға қарсы май қасиеттеріне ие болады.

Сұйықты үйкеліс орталарында жұмыс жасайтын механизмдер үшін май сортын таңдауда оның тұтқырлығы шешуші фактор болып табылады. Тұтқырлығы жөнінен ең жақсы маркалы май болып мойынтірек жұмысын төмен температурада жақсы қамтамасыз етуші майлар алынады.

Тұрақты температурада жұмыс жасайтын қондырғылар үшін минералды майлар тұтқырлығына қарай таңдалады. Күштік жүктемелерде, таза қысымын өсіргенде, қайтымды қозғалыстарда май тұтқырлығы ұлғаяды. Қозғалыс жылдамдығын арттырғанда, май тұтқырлығы төмендейді.

Айналымды жүйеде қалдық майды іріктемелі тазарту немесе сүзгілі тереңдете тазарту жүргізіледі. Оған керекті заттар: жалға берілетін мүсінге керекті май П-28, гаргойль

(авиациялық МС – 20 және өндірістік 50 сұйық қоспа), жеңілдетілген бу машиналарын майлайтын май 13, 25, 30, цилиндрлік 52 (вапор), цилиндрлік 24 (вискозин) және өндірістік 50. Тұтқырлығы 10 *сст*, температурасы 50°C жеңілдетілген өндірістік май аз жүктемелі және жоғары жылдамдықты механизмдерде қолданылады, тұтқырлығы 10–58 *сст* температурасы 50°C орта өндірістік май металл кесетін станоктарда, электр қозғалтқышта, сораптарда, желдеткіштерде, т.б. орта жүктемелі жабдықтарда қолданылады, ал тұтқырлығы 10-33 *сст* температурасы 100°C ауыр өндірістік май жоғары жүктемелі механизмдерде, ұстаханаларда қолданылады. Сұйықты кергілі мойынтіректер жұмысында тұтқырлығы 40-50 *сст*, температурасы 50°C майлар пайдаланылады.

Өндірістік 50 майы және цилиндрлік 11 майы көпірлі кран редуктор-ларында және цилиндрлі тісті берілістерде 500-1000 МПа жүктемеде және 25 м/с жылдамдықта, сонымен қатар бұрамдықты берілістерде қолданылады.

Цилиндрлі 24 майы кішігірім жүктемелі айналымды жүйеде және ауыр жүктеме кезінде картерлі жүйеде тісті берілістерге бұрку есебінде қолданылады.

Жалға берілегін мүсін П-28 майы тісті бекітпелерді және мойынтіректерді майлау үшін қолданылады. Жоғары жылдамдықты мойынтіректер сұйықты үйкелісін жөндеп майлау үшін тұтқырлығы төмен МС-14 және турбинді 30 майын қолданады.

Жеңілдетілген вәпорлар керекті тұтқырлықты алғанша су қосып сұйылту арқылы дайындалады.

Вәпор 13 көмекші жалға берілегін жабдықтарда айналымды жүйені 600 МПа қысымда майлау үшін қолданылады. Вәпор 25 негізгі жалға берілегін жабдықтарда айналымды жүйені 1200 МПа қысымда майлау үшін қолданылады. Вәпор 30 бен молибден дисульфитін араластыру арқылы тіректік мойынтіректерді майлайды. Цилиндрлік 52 майы ауыр жүктемелі механизмдерді майлау үшін пайдаланылады.

Бәсеңдеткіш пен тісті доңғалақты майлау үшін 22, 30, 46, 57 турбинді майлары қолданылады. Бұлар – әбден тазартылып сүзілген майлар.

Майды ауыстыру үшін қажетті жағдайлар мыналар болып табылады:

а) ауыстыру негізгі май сортын алдырғанша ғана тұратын уақытша болуы тиіс;

б) ауыстырғыштың тұтқырлығы негізгі майдың тұтқырлығымен тең болуы тиіс немесе одан 20-30 % көбірек болуы керек.

4.4. Консистентті майлардың сорттары және қолданылу аймағы

Кәсіпорындардан шығарылатын консистентті майларды мынадай топтарға бөлуге болады: қондырғылық, антифрикциялық ортақ мәнді, жоғары температуралы, өндірістік антифрикциялық, орта әсеріне тұрақты, теміржол, трансмиссиялық, қорғаушы, консервациялық және нығыздаушы.

Қолданылатын көптеген майлар тізімі төмендегі келтірілген.

Консистентті майларды келесі жағдайларда қолданады:

а) жұмыс істеудің қиын шарттарында қоңыр құрғақ үйкелістерде және үлкен үлесті қысымда;

ә) көп бөлшектердің аз жылдамдығына және толық емес айналымдарға қатысты;

б) ашық және жартылай ашық көптеген бөлшектерді қоршаған орта әсерінен қорғау үшін;

Тербеліс мойынтіректерін майлау үшін қолданылатын көптеген консистентті май түрлерінің қысқаша сипаттамасы:

в) ұзақ уақыт сменасыз, толықтыруларсыз жұмыс жасайтын жоғары

қолжетімді қажалу буындарында;

г) бекітпелерді, сальниктерді, крандарды нығыздау үшін;

Қолайлы температурада жұмыс жасайтын қондырғылар үшін майлар тұтқырлығына қарай таңдалып алынады, күштік жүктемелерде олардың үлестік қысымын көтеру арқылы қатты қажалған бөлшектерді майлау сұйықтығын дайындайды.

Жоғары және төмен температурада жұмыс жасайтын механизмдер үшін бірінші кезекте сұйық қоспаның ағу температурасын есептеу керек.

Ауыстырғыш сұйықтарды іріктеп алған кезде келесі мәселелерге қарау керек:

а) ауысым негізгі май түрі алынғанша уақытша болуға тиісті;

ә) ауыстырғыш май тұтқырлығы негізгі майдың тұтқырлығынан 20-30% жоғары болуы керек;

Неғұрлым кең таралған майлар кальцийлі-натрийлі қоспалармен қоюландырулануы керек. Ылғалға төзімді кальцийлі қоспалар құрғақ талшықты құрылымымен сипатталады. Ол керосинмен жеңіл шайылып, сумен әсерлескенде эмульсия түзеді, тежелудің төмен коэффициентін тудырады. Кальцийлі қоспалар 65–75⁰С температурада жұмысқа қабілетті және сұйық орталарда жұмыс жасауға қабілетті. Кальцийлі майларға солидол мен графит жатады.

Натрийлі қоспалар құрғақ ортаға арналған және сумен әрекеттесіп эмульсия түзеді. 120⁰С температурада жұмыс жасай алады және балқып суыған соң да өзінің бастапқы қасиеттерін жоғалтпайды. Оны құрғақ ортада қолдану керек. Натрийлі майларға консталин, брикетті ИП-2, металлургиялық 137, НК-50, тежеуші ЖТ жатады.

Натрийлі-кальцийлі қоспаларды араластыру арқылы жасалған майлар ылғалға төзімділігі жөнінен және балку температурасы бойынша кальций мен натрий арасындағы жуу қасиеттерін өзіне алады.

Төмен (60⁰С-қа дейін) және жоғары (250⁰С-қа дейін) температураларда жұмыс істеуге арналған май топтары литийлі сабындау және жартылай силоксанды сұйықтықпен молибден дисульфитін араластыру арқылы дайындалады. Бұл топтарға циатим – 201, 202, 203, 221, ВНИИ НП 235 және 236 майлары қатысады. Қатты майларға 400⁰С-та жұмыс жасайтын молибден дисульфиді негізіндегі ВНИИ НП 232 және ВНИИ НП 242 майлары жатады.

Құрылымдық қасиеттері бойынша ОКБ -122 – 7 майын ұсынуға болады, ал трансмиссиялық қасиеттері бойынша редукторлық ПРГС майын ұсынады.

Металлургиялық өнеркәсіптерде қою май орталық жүйелерінде ұзақ құбыр желілерімен алысқа айдалуының арқасында ИП-1 майы қолданылады.

Құрғақ ортада ең жақсы майлаушы май болып металлургиялық №137 майы саналады. ИП-1 (МЕСТ 3257–53) майының құрамына 11% қою май, 3% саломас, 2% СаО, натрлы техникалық 3%, цилиндрлі 11 майы кіреді.

Металлургиялық №137 (МЕСТ 9974–62) майының құрамына: 3,7% кастор майы, 3,5% стеарина, 0,78% карағайлы канифоли, техникалық натр, 20%-дық цилиндрлік 38 майы және МК-22 авиациялық майы кіреді.

Үйкеліс түйіндерін майлау үшін әмбебапты ылғалға тұрақты синтетикалық солидол ұсынылады. Бұл майдың екі маркасы бар: солидол С және пресс солидол С.

Шектеулі және қоңырқұрғақ машинаның үйкеліс түйіндері үшін қиын қолжетімді жұмыс жасаушы майлардың жұмыс жасау шарттары жоғары температурада немесе қысқа уақытта жақсы сыртқы пішінін сақтау үшін қатты қатпарлы майларды қолдану керек. Ылғалдылық графиттің фрикционды қасиеттеріне әсер етеді, алайда MoS_2 және WS_2 тозу коэффициенттерінің жоғарылауына әсер етеді.

Майланатын бетке қатты майлар әртүрлі тәсілмен апарылады: электролиз, ұнтақ тәрізді майларды ысқылап жағу арқылы, майларды суспензиясының пульверизациясы арқылы, қысылған пастаны үздіксіз жағу арқылы, ротпринтний тәсіл арқылы, 2-20% консистентті майды енгізу арқылы.

Қабыршық қалыңдығы 2-7 мкм болады.

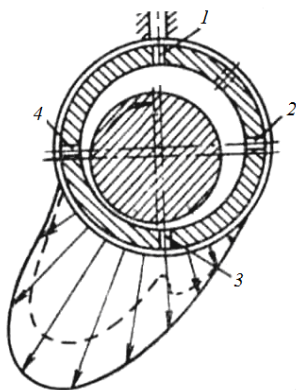
400–700°C температура үшін органикалық қатты фталоцианин қолданылады, үйкеліс коэффициенті 0,3.

Ерекше топтарға полиамидті өздігінен майланатын материалдар, графитпен толықтырылған шайыр жатады. АМАН-2-нің қосымшалары 100-ден +300°C температураға дейін төзімді болады, үйкеліс коэффициенті 0,1 және металл негізге эпоксидті желім арқылы отырғызылады.

4.5. Шығынды есептеу әдістері және майлау материалдарын жеткізу тәсілдері

Сырғанау мойынтіректері үшін майларды тұтқырлығы бойынша гидро-динамикалық теорияны негізге алып және температураны есепке ала отырып таңдайды. Мойынтірек температурасы төмен болса, соғұрлым тиімді болады.

Майды арнаулы майланатын сына басталатын жүктемесіз аймаққа дейін мойынтірекпен бірге жеткізу қадағаланады (84-сурет). Сыртқы бөлікке және орталық майлау жүйесіне және бір бағытта айналатын білік үшін май 1 нүктесіне барады. Орталықтанған және айналатын білікте 2 нүктеге барады немесе 1 мен 2 нүктелер арасында жарты аралықта болады, ал сағат тіліне қарсы бағытта айналуға 4 нүктеде болады. 3 нүктеде май қолжетімсіз болады.



84-сурет. Сырғанау мойынтірегіне мүмкінді болатын майды жеткізу сұлбасы

Сұйықты үйкеліс мойынтіректерінде жалға берілетін мүсінге майлар сақиналы жырлар, төсемдер арқылы жеткізіледі. Төлкенің әр жағынан тесік саны мойынтіректің диаметрі мен ұзындығына тәуелді және 2–6-ға тең. Жүктемелі және жүктемесіз аймаққа жеткізілген май жыраға пісірілген каналға бағытталады, одан соң төгуші құбырға кетеді. Мойынтірекке кірер алдындағы май температурасы 38–42°C, шыққанда 60°C-тан аспайды.

Қоңырқұрғақ үйкелетін мойынтіректер үшін май ұзына бойғы арналарға ішпектер арқылы енгізіледі, ал сақиналы арналарға мойынтірек төсемдері арқылы шығарылады. Ұзына бойғы арналар мойынтірек ішпегі маңында орналасады. Қозғалмайтын біліктер үшін арналар жүктемесіз аймақта болады.

Жалпақ үйкеліс буындарында май тесіктер арқылы қайтымды қозғалыс нәтижесінде жеткізіледі. Сұйық режимде

жұмыс жасайтын мойынтіректер үшін қажетті май мөлшері энергетикалық немесе жылулық теңдеу нәтижесінде майдың меншікті мөлшерін пайдалану арқылы анықталады: $c = 1,7$ кдж/кг·град (0,44÷0,45 ккал/кг·град) және май тығыздығы $\rho = 900$ кг/м³ (0,9 кг/л).

$$Q = \frac{q\pi DL}{c\rho(t-t_2)} = \frac{qDl}{49 \cdot 10^4 (t-t_2)} \text{ м}^3 / \text{с};$$

$$\left[Q = \frac{qDl}{6,9(t-t_2)} \text{ л} / \text{мин} \right],$$

Мұнда q – әр шаршы метрден салқындату кезінде бір секундта алып кетілетін жылу мөлшері:

$$q = 0,6 \sqrt{\frac{P\omega^3 \mu}{l; D}} - 20a(t-t_1)^{1,3} \text{ вт} / \text{м}^2$$

$$\left[q = 0,174 \sqrt{\frac{Pn^3 \mu}{l; D}} - 17a(t-t_1)^{1,3} \text{ ккал} / \text{м}^2 \cdot \text{ч} \right];$$

D – мойынтірек ішпегінің диаметрі, м;

L – ішпек ұзындығы, м;

t – мойынтіректен шығатын май температурасы, °С;

t_2 – мойынтірекке келіп түсетін май температурасы, °С;

P – мойынтірекке түскен қысым, Н;

ω – мойынтірек цапфасының бұрыштық жылдамдығы,

$$\omega = \frac{n}{9,5}, \text{ айн} / \text{мин};$$

$$\mu - \text{майдың динамикалық тұтқырлығы, } \text{Н} \cdot \text{с} / \text{м}^2 \text{ (} 1 \text{ Н} \cdot \text{с} / \text{м}^2 = \frac{\text{сст} \cdot 0,9}{10^3} \text{);}$$

a – сәулелік жіберілім коэффициенті, тыныш ауада $a = 1$, жел болғанда, $a = 2 \div 4 \text{ вт} / \text{м}^2 \cdot \text{°С}$ (ккал/м² · ч · град).

Белгісіз жүктемеде және жылулық қозғалыстарға арналған ортада жылулық берілістер есебінен мойынтіректер бойында орындалатын болса, алынып кетілуі мүмкін.

Қоңырқұрғақ үйкелісті мойынтіректер үшін май шығынын НКМЗ эмпирикалық мына формуламен анықтауға болады:

$$Q = 0,005 D \cdot l, \text{ л/мин},$$

мұнда D – мойынтірек ішпегінің диаметрі;

L – мойынтірек ішпегінің ұзындығы;

Тербеліс мойынтірегіне май тағайындау деп – тербеліс денесі мен сеператор арасындағы сырғанау үйкелісін азайтуға байланысты пайда болған жылуды алып кету немесе тең орналастыру, тербеліс жазықтығындағы коррозияны жою, мойынтірек жұмысында шу мен ластануды болдырмауды айтады. Май сортын мойынтіректен жылуды алып кетуге қажеттілікті есептеу параметрі бойынша d_{opt} (n мм · айн/мин) таңдайды:

$$d_{opt} = \frac{D = d}{2},$$

$D_{opt} \quad n < 300000$ үшін консистентті немесе фитильді майларды орталықтан-дырылған берілісі кезінде қолданады, сонымен қатар тамшылы сұйық минералды майлармен мойынтірек корпусын тербеліс денесінің центріне дейін толтырып қолданады.

$D_{opt} \quad n < 900000 \div 1500000$ мойынтіректерді ұқыпты салқындату үшін майлы булармен майлайды.

$D_{opt} \quad n > 1500000$ болса, орталықтандырылған айналымды сұйық май қолданылады.

Металлургиялық өнеркәсіптерде қолданылатын тербеліс мойынтірек-терінің көбісі майды орталық жүйеден алады.

Қолайлы шарттарда жұмыс кезіндегі консистентті майлардың шығыны қуатын жуықтап алғанда, орташа айналым сандарда ($500 \div 1500$) және қолды берілісте эмпирикалық формуламен анықтайды.

Мойынтіректерді толтыру үшін

$$Q = 0,001B (D^2 - d^2), \text{ з,}$$

мұнда B – мойынтірек көлденеңі, мм;

D – мойынтіректің сыртқы диаметрі, мм;

d – мойынтіректің ішкі диаметрі, мм.

Мойынтіректерді толықтыру үшін

$$Q = 0,0065 d, \text{ з.}$$

Жазық сырғанау беттері үшін майлар сырғанау мойынтіректеріне сол принцип бойынша таңдалғандай етіп таңдалып алынады.

Майлау сұйығының бір сәттік шығыны өзіндік берілісі кезінде эмпирикалық формуламен анықталады:

$$Q = sk / 1000,$$

мұнда, Q – май шығыны, з/ауысу;

S – бір сырғанау жазықтығының ауданы, см²;

k – ауданға қатысты түзелу коэффициенті.

6-кесте

Сырғанау беттің ауданына k түзету
коэффициентінің тәуелділігі

$S, \text{ см}^2$	k	
	Қолды	Айналымды
500-ге дейін.....	12–16	6
500–800.....	11–14	5,5
800–1000.....	10–12	5
1000–2000.....	8–10	4
2000.....-нан жоғары	6–8	3

Консистентті сұйықтықтарды қолданғанда, шығындар көрсетілген формуламен анықталған мән үш есе азайтылады.

Қолайлы температурада жұмыс жасайтын жабық тісті берілістердегі май шығыны бекітпелердегі және мойынтіректердің айналымды жүйесінен алынып кетілуінен туындайды: жылу механизм картерінде май орын ауыстырғанда, сонымен қатар мойынтірек пен бекітпелердің үйкеліс әсерінен пайда болады.

4.6. Сұйық майлау жүйелері

4.6.1. Майлау жүйелерінің түрлері және классификациясы

Сұйық майлау машина жасауда және металлургияда кең таралған, мүмкіндік арқасында мөлшерін реттеу, берілетін майдың температурасын және қысымын, сонымен қатар циркуляциялық жүйелерде майды көп қолдану және жұмыс істеп болған жүйелерді регенерация жолымен қалпына келтіру керек.

Сұйық майлау жүйелері орталықтандырылған емес және орталықтан-дырылған болып бөлінеді, олар өз кезегінде ағынды және циркуляциялық болуы мүмкін. Орталықтандырылмаған ағынды жүйелерде май үйкеліс буындар арқылы бір рет өтеді және сыртқа төгіледі.

Бұл жүйелерге қолды (құйылмалы майсауытпен), білтелі (*фитильную*), құрсаудың көмегімен, тамшылы, буксалы, тозаңдатқышпен және лубрикатор-лыларды жатқызады. Әрбір ағынды жүйеде лубрикаторлықтардан басқа бір үйкеліс буыны қызмет көрсетеді.

Орталықтандырылмаған емес циркуляциялық жүйелерде май үлкен емес ыдыстарда болады, ол жерден май үйкеліс буындарына бағыттталып, кері қарай қайтады. Жүйелерде еркінді және мәжбүрлі циркуляциямен майды айырады.

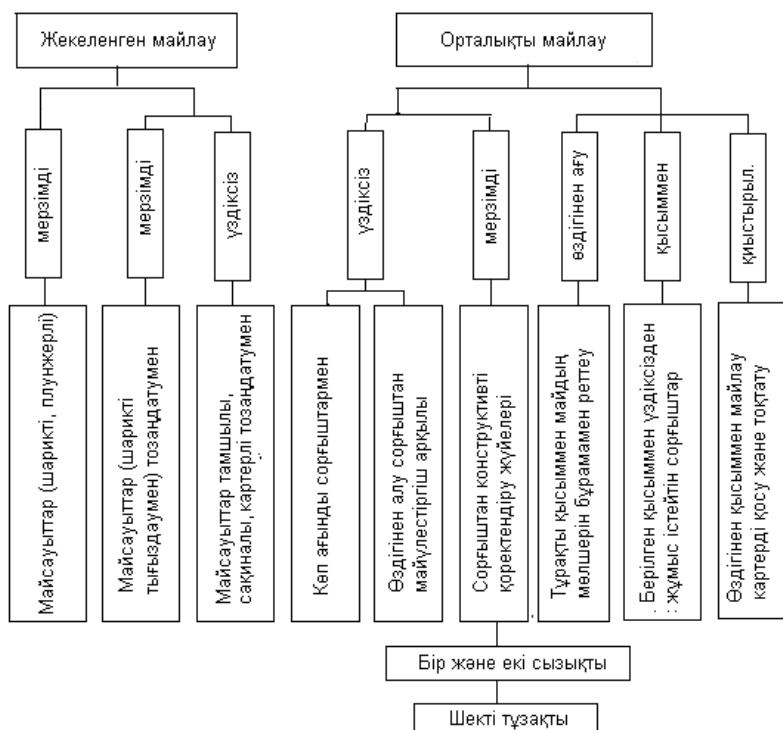
Біріншісіне сақиналы және картерліні жатқызады (бөлшектерді майға жүктеумен немесе сүңгітумен), екіншісіне – майды табиғи берумен (гидро-статикалықпен) мәжбүрлі-циркуляциялық жүйелерді қысыммен немесе майды сорғыдан қысым астында берумен.

Орталықтандырылған циркуляциялық емес жүйелерде май үйкеліс буындарына қысым астында сорғыдан беріледі.

Майдың мөлшерін реттеуді өту тесігінің диаметрін өзгерту арқылы, сорғының берілісін өзгерту арқылы немесе мөлшерлеуші коректендіргіштермен реттеп отырады. Тозаңдатқыш құралдарды қолданған кезде майдың берілісін ауаның қысымын өзгерту арқылы реттейді.

Орталықтандырылған циркуляциялық жүйелерде май сорғыдан үйкеліс буындарына үздіксіз беріліп отырады, резервуарға қайтып барады және қайтадан майлау орындарына бағытталады.

Басқару әдістеріне қарай орталықтандырылған жүйелерді келесідей бөледі: (қолмен қосу және режимді автоматты басқарумен) және автоматты. Майлау жүйелерінің қысқаша классификациясы 85-суретте көрсетілген.



85-сурет. Майлау жүйелерінің қысқаша классификациясы

4.6.2. Майлаудың ағынды жүйелері

Қолмен майлау – бұл ескі және жетілмеген әдіс; бұл әдіс аса жауапты емес, аз жүктелетін және мерзімді түрде жұмыс істейтін механизмдерде қолданылады. Қолмен майлау кезінде май майлау саңылауларына майсауыттардың, құйылмалы, пресс-майсауыттардың, бітелелі және құрсаулы майсауыттардың көмегімен беріледі.

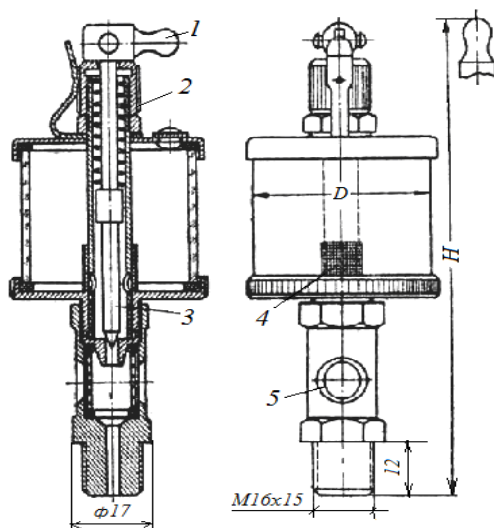
Осы барлық майсауыттардың кемшілігі – бұл майсауыттар үйкелістегі беттерге майдың берілуін реттеп, бақылауға мүмкіндік бере алмауы. Бітелелі майлауда май майланатын нүктеге мақтақағаздың немесе жүн білтенің көмегімен беріледі. Берілетін майдың мөлшері оның тұтқырлығы және білтенің қалыңдығымен анықталады, ол келесідей көрініс табады: тұтқырлығы 50^0 -та 20 сст-ға дейін май үшін орташа шамамен алғанда $0,5-5\text{см}^3/\text{сағ}$. Білтеден немесе құрсаудан өткен кезде май сүзіледі.

Тамшылы майлауда май үйкеліс түйіндеріне тамшылармен беріледі, ол өз кезегінде майлаудың берілуін реттеуге немесе тоқтатуға мүмкіндік береді. Майсауыттың жұмыс режимін, 1 г майдың 25 тамшыдан тұратынын ескере орнатады.

Құймалы тамшылы майсауыт мөлдір пластмассадан жасалған, қуыс денелі ішіне жіберілген инесі бар өзекшелі тұрқыдан тұрады, оның биіктігі гайкамен 2 (86-сурет) реттеледі. Гайка серіппемен қысылған, ол майсауыттың дірілдеуінде өздігінен бұралып босатылуынан сақтайды. Ине 3 төменгі бөлігіне тұрақты түрде қысылған, кішкене рычагты 1 тік қалыпқа қойған кезде майды биіктікке беру үшін саңылауды ашады және көтеріледі, ол гайкамен бекітілген.

Саңылауға келіп түсетін май тор 4 арқылы сүзіледі, ал тұрқының төменгі бөлігіндегі терезе 5 майдың үйкеліс түйіндеріне жегуін бақылап отыруға мүмкіндік береді. Берілістің тұрақтылығын қамтамасыз ету үшін, тұрқыда майдың мөлшері оның биіктігінің $1/3$ -нен кем болмау керек.

Буксалы майлауды сырғанау мойынтіректерінде айналатын, қозғалтқыш дөңгелектердің осьтері үшін қолданады.



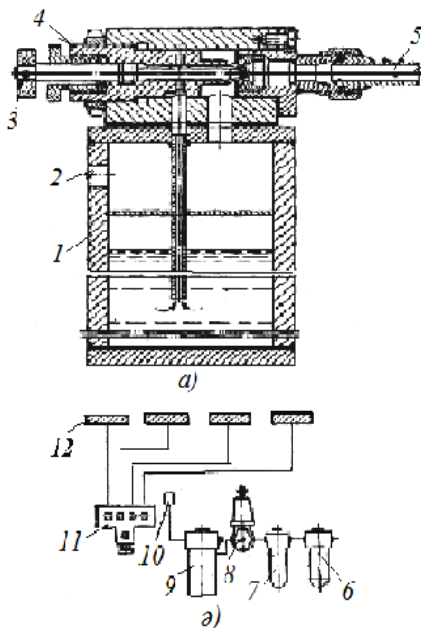
86-сурет. Тамшылы майсауыт

Осьтердің мойынын қысыммен беру, демек, буксаның тұрқысының төменгі бөлігінде тығыз орналастырылған мақтақағаз ұштардың көмегімен майлайды. Орнату алдында ұштарға $70-80^{\circ}\text{C}$ -қа дейін қыздырылған майды $10-12$ сағ. бойы сіңдіреді.

Тозаңдатумен майлауды (майлы тұманымен) кинематикалық тісті берілістерге, жоғары айналымды тербелісті мойынтіректеріне шынжырлы берілісті, пневматикалық құрал үшін қолданады.

Майтозаңдатқыш резервуармен жабдықталған (87-сурет), ол арқылы кептірілген $0,1-0,2$ МПа қысыммен сығымдалған ауаны өткізеді. Майсауыттан шығардағы ауаның қысымы $0,05$ МПа-дан аз болмау керек. Тозаңдатылатын майдың мөлшері дроссельдің 3 көмегімен реттеледі.

Лубрикаторлар дегеніміз – майлауды қысыммен бір уақытта бірнеше үйкеліс буындарына беретін құрылғылар. Оларды әдетте майлау нүктелері шамалы жеке механизмдерді майлауда пайдаланады.



87-сурет. Инжектор типті майтозаңдатқыш:

а) – құрылғы сұлба; б) – қондырғы сұлба;

- 1 – 6 л сыйымдылықпен резервуар; 2 – қысылған ауаны енгізу орны;
 3 – инелікті дроссель, май беруге арналған реттеуіш; 4 – бұрама, ауа беруге арналған реттеуіш; 5 – тозаңдатылған майдың шығысы;
 6 – ылғалбөлгіш; 7 – ауа кептіргіш; 8 – қысым редукторы;
 9 – майтозаңдатқыш; 10 – қысым релесі; 11 – таратқыш;
 12 – үйкеліс түйіндерін майлау үшін бөлек механизмдерді көп емес мөлшермен майлау нүктелері (дизельдерді, баспақтарды, сығымдағыштарды, айналдырықты қосылыстарды және т.б.)

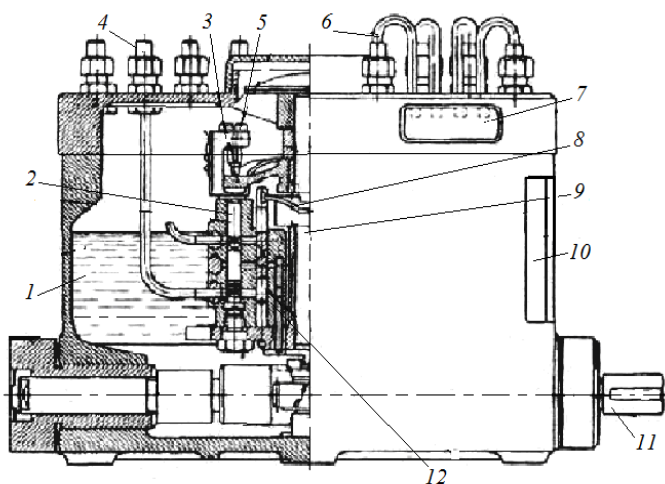
Майлау механизмнің бүкіл жұмыс уақытында автоматты түрде талап етілетін қысымда жасалады. Лубрикатор қызмет көрсетілетін механизммен немесе сирек, жеке электр қозғалтқышпен қозғалысқа келтіріледі. Кейде лубрикаторды механизмді іске қосу кезінде майды қолмен айдауға арналған құрылғымен жабдықтайды. Лубрикатордың жетектері айналмалы қозғалысты немесе тербелісті қозғалысты қылып орындайды.

Бірінші жағдайда қозғалысқа шынжырлы немесе белбеулі берілістің көмегімен, ал екінші жағдайда – эксцентриктың, күштің, рычагтың және тіреуішті дөңгелектің көмегімен келтіріледі.

Лубрикатор (88-сурет) үш негізгі буыннан тұрады: майға арналған резервуардан, сораптар тобынан және жетек механизмінен.

Резервуарлардың көлемі 2 л; сорғылардың саны майланатын нүктелердің санына сай келеді (4-16).

Плунжердің бір жүрісі үшін сорғымен берілетін майдың максималды мөлшері $0,25 \text{ м}^3$ -ты құрайды.



88-сурет. Айналмалы жетекпен төрт телімге лубрикатор:
1 – резервуар; 2 – айдамалы плунжер; 3 – айдамалы плунжердың
дискі; 4 – майөткізгіштерді жалғастыру үшін шпиль (емік);
5 – реттегіш бұрама; 6 – жіберуді бақылау; 7 – терезелер;
8 – таратқыш плунжердің дискі; 9 – жұмысшы пал;
10 – майдың деңгейін нұсқағыш; 11 – жетекті білік;
12 – таратқышты плунжер

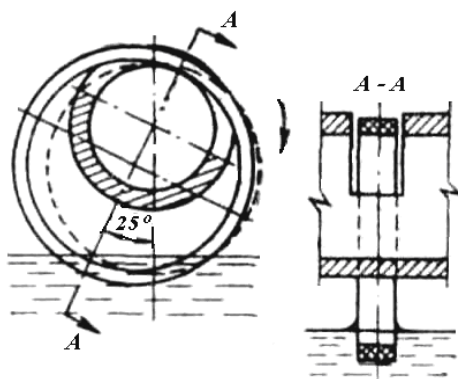
4.6.3. Майлаудың циркуляциялық жүйелері

Майдың ерікті циркуляциясы бар жүйелер

Сақиналы майлау жүйесі $\sqrt{\rho \cdot g^3} < 200$; мұндағы ρ – меншікті жүктеме Н/см², v – біліктің шеңберлік жылдамдығы, м/с, болған кезде сырғанау мойынтіректерінде қолданады. Майлау жүйелерінің біліктегі дөңгелегі еркін ілініп тұрады және қатаң бекітіліп тұрады.

Сақиналы майлауда май ваннадан, үйкелісетін беттерге 2–10 см³/мин көлемде үздіксіз беріліп отырады, нәтижесінде біліктің цапфасының бүкіл ұзындығы бойымен сенімді майлануы қамтамасыз етіледі. Ваннада майдың кейбір тұнуы мен салқындауы болады. Сақиналы жүйелердің кемшілігі – май ванналарының шағын көлемі, сүзілудің болмауы және оны тек көлбеу біліктерде қолдана алу мүмкіншілігі.

Сақинасы еркін ілінген мойынтіректерде (89-сурет) біріншісі білікке қатысты кейбір сырғанаумен айналады және майды жоғарғы ішпекке береді, ол жақтан төменгі тіректі ішпектің бүкіл ұзындығымен таралады. Төменгі ішпекті тұтас қылып жасайды, яғни сақинаның орын ауыстыруы үшін арналған тіліксіз. Осы типті мойынтіректерді 1-30 м/с шеңберлік жылдамдықтарда қолданады.



89-сурет. Еркін ілініс сақинамен мойынтіректі майлаудың сұлбасы

Майлау сақиналарын ені 6–21 мм өлшемде тікбұрышты немесе трапеция тәрізді қималы қылып жасайды және мойынтірек ішпегінің ортасына орналастырады. Сақина майға 0,25–0,15 ішкі диаметрлі тереңдікке батырылуы тиіс. Сақина тұтас немесе ажырайтын болуы мүмкін. Кейде сақинаның ішкі бетіне бойлай жырашықтар жасайды.

Білікке бекітілген сақиналы мойынтіректе май сақинадан қырғышпен алынады. Майлаудың мұндай әдісін кіші және өте үлкен шеңберлі жылдамдықтарда, үлкен тұтқырлықты майларды пайдалану барысында қолданады. Ұзын мойынтіректерде екі сақинадан орнатады.

Картерлік майлау бөлшектерді май ваннасына батыру арқылы немесе үйкелістегі беттерге майды тозаңдату арқылы орындалады, роторларда, рольгангтердің конусты және цилиндрлі берілістерінде, иінді білікте және басқа жабық берілістерде пайдаланылады. Картер дегеніміз – майға резервуар болатын механизм корпусының жабық төменгі бөлігі.

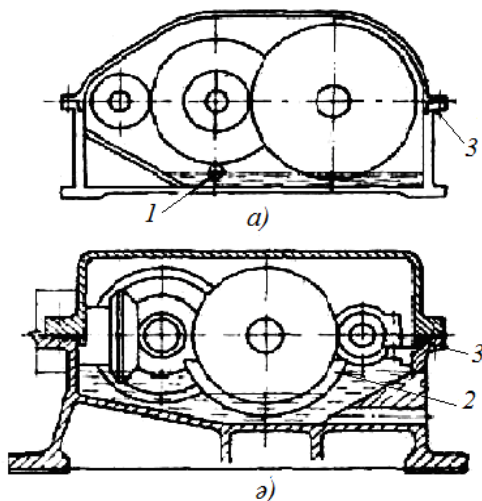
Батыру арқылы майлауды (90-сурет) шеңберлі жылдамдығы 12–15 м/с-қа дейін, шағын қуаттылықты цилиндрлі және конусты тісті берілістерде, сонымен бірге жылдамдығы 10 м/с-қа дейінгі бұрамдықты берілістерде қолданады.

Қуатты берілістерде немесе 12–15 м/с жылдамдықтардан жоғары кезде майды шүмек (*сопло*) арқылы тікелей ілінісу жерлеріне сораппен береді.

Тозаңдату арқылы майлауды механизмдердің айналыстағы бөлшектерінің жоғары шеңберлік жылдамдықтары үшін қолданады; сонымен қатар май ұсақ тозаңдар немесе тұман түрінде картердің бүкіл ішкі бөлігін толтырады, ішінде орналасқан үйкелісетін бөлшектерді майлайды.

Шеңберлік жылдамдығы 3 м/с-тан кем жай жүрісті бәсеңдеткіштерде тербеліс мойынтіректерін май ваннасынан изоляциялайды және қою майлаумен майлайды.

Тісті дөңгелектерді ваннаға батыру тереңдігі тістің екі еселенген биіктігінен, ал бұрамдықты берілістерде – бұрамдықтың орамының биіктігінен аспауы керек. Май ваннасының ыдысын берілетін қуаттың 1 кВт-ға 0,25–0,5 л май есептеу нәтижелері бойынша таңдайды. Картерде вентиляция, майды мөлшерлегіш және майды төгуге арналған тығын қарастырылуы қажет.



90-сурет. Бәсеңдеткіштердің тісті ілінісулерінің картерлік майлау сұлбасы:

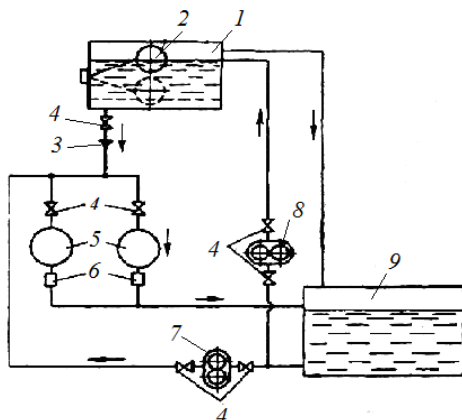
а) – қосымша тістегерішпен 1 – бірінші баспалдақты доңғалақтарды майлау үшін; б) – науашамен 2 – бірінші баспалдақты доңғалақпен майдың көбіктенуін азайту үшін; 3 – корпусың ажыратуын нығыздау үшін қорғаушы күнқағар

Сұйық майлаудың жекеленген циркуляциялық жүйелері

Бұл жүйелер өз бетімен ағатын, берілген қысыммен жұмыс жасайтын және құрамдастырылған болады. Өз бетімен ағатын – циркуляциялық жүйелерде май майжинағыштан аралық резервуарға сораппен айдалады, ол резервуар үйкеліс түйіндерінен биіктеу орналасқан, ол жақтан өз бетімен ағып, майланатын нүктелерге жетіп отырады, содан соң қайта майжинағышқа ағып кетеді.

Мұндай жүйелерді майдың айтарлықтай мөлшерін тек қана майлау үшін ғана емес, сонымен қатар салқындатуды қажет ететін жеке машиналарды майлауға да қолданылады. Бұл жүйелер майлау орнындағы кіші қысыммен 0,03–0,05 МПа және майдың қажетінше жақсы тазалануының болмауымен сипатталады.

Өз бетімен ағатын – циркуляциялық жүйенің сұлбасы 91-суретте көрсетілген, жүйе екі білікті ұсақтағышқа қызмет көрсетеді.



91-сурет. Екі білікті ұсақтағыштың өздігінен ағатын – циркуляциялық жүйесінің сұлбасы:

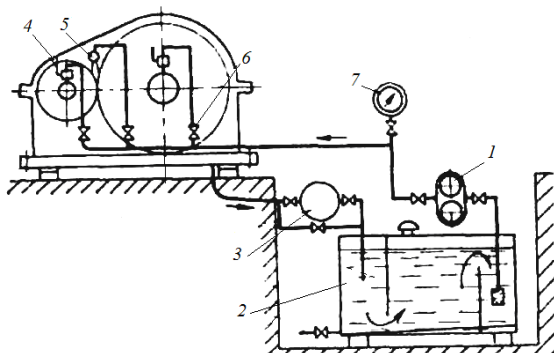
- 1 – қысымды резервуар; 2 – деңгейді қалқымалы реле; 3 – кері бағытты клапан; 4 – вентиль; 5 – үйкелісті буын; 6 – түйіспелі түрді майдың ағу нұсқағышы; 7 – тіреуішті сорғы; 8 – негізгі сорғы; 9 – қабылдайтын резервуар

Циркуляциялық жүйелерде майлаулар қысымдалған майсорғышпен май-жинағыштан үйкеліс түйіндеріне беріледі, машина қартеріне ағып кетеді және әрі қарай өз бетімен ағып, май жинағышқа бағытталады.

Сорғыштан шығар кезде майдың қысымы 0,3-0,5 МПа. Қажетінше май сүзілуі және салқындатылуы мүмкін.

Бұл жүйелерді негізінен минутына 50–150 л май жұмсайтын жекеленген агрегаттарға қызмет көрсеткенде пайдаланады. Мұндай жүйенің бәсеңдеткіш үшін сұлбасы 92-суретте көрсетілген.

Май резервуарынан тұндырғышты 2 сорғымен 1 мойынтіректерге және ілініске беріледі, редуктордың қартеріне ағады және одан магнитті сүзгі 3 арқылы резервуарға қайтып оралады.



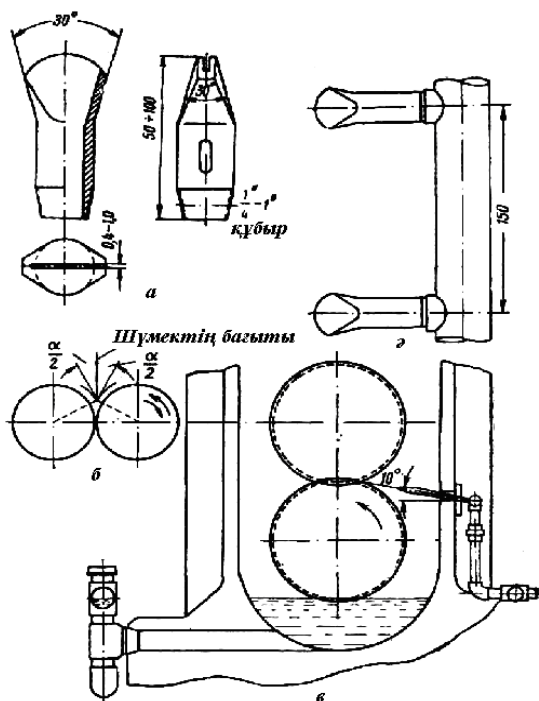
92-сурет. Редукторды циркуляциялық майлаудың сұлбасы

Мойынтіректердің температурасы термометрлермен 4 тексеріледі, берілетін майдың берілетін мөлшері вентильдермен 6 реттеледі, майдың қысымын манометрмен 7 өлшейді. Ілінісу аймақтарына май құбырлардан жасалған шашырандатқыштардың 5 көмегімен беріледі, олардың бойымен диаметрі 2–4 мм, бір-бірінен арақашықтығы 20–30 мм болатын бір-екі қатар саңылаулар тесіледі. Құбырлардың ұзындығы тісті доңғалақтардың енімен анықталады.

Ірі берілістердің ілінісу аймағына май беру арнайы шеттері майыстырылған шүмектердің көмегімен орындалады. Шүмектердің орналасу сұлбасы 93-суретте көрсетілген. Шүмектерді осы шеңберлердің қиылысу нүктесінде майланатын сақиналардың бастапқы шеңберлеріне жанаса орналасқан бұрыштың биссектрисасы бойынша орналастырады.

Майдың қысымы (артық) шүмектен шығар кезінде 0,1–0,15 МПа болуы керек. Май ағыстарының дұрыс желдеткіш тәрізді формасын сақтау үшін, май тұтқырлығын арттыру арқылы қысымды жоғарылатады. Тісті доңғалақтың ені 1 см майдың шығынын 0,3–0,5 л/мин шеңберлі жылдамдықтар кезінде 10 м/с дейін, 0,5–1,0 л/мин, 10–30 м/с жылдамдықтар кезінде және одан жоғары жылдамдықта 1,5 л/мин қабылдайды. Горизонтальды тісті берілістерде доңғалақтардың шеңберлі жылдамдығынан 12 м/с кем, жоғарыда орналасқан тәуелсіз доңғалақтардың айналу бағытына майды шүмектердің

көмегімен береді. Тік тісті берілістерде тәуелсіз доңғалақтардың айналу бағытына майды кез келген жағынан беруге болады. Өте жоғары жылдамдықтарда майды келесі түрде беру керек: қиғаш тісті және шевронды берілістерде – тістердің ілінісуге кіру жағынан, тік тісті берілістерде – тістер арасында майдың бітелуін, гидравликалық соққылардың және жанасушылық шаршауының жоғарылауын болдырмас үшін шыға беріс жағынан береді. Бұрамдықты берілістерде майды бұрамдықты орамдардың іліктіруге кіру жағынан береді.



93-сурет. Қысым астында іліністерді майлау кезінде шүмектің және шүмектердің орналасу сұбасы:

- а) – шүмек; ә) – коллекторда шүмектердің орналасуы; б) – реверсивті берілісте шүмектердің бағыты; в) – реверсивті емес берілісте шүмектердің бағыты

4.6.4. Майлау жүйелерінің жабдықтары мен аппаратурасы

Қазіргі уақытта орталықтандырылған майлау жүйелерінің негізгі жабдықтары: сораптар, сүзгілер, пресс-бактар немесе ауалық аккумуляторлар, майсуытқыштар (жылу алмастырғыштар), резервуарлар-тұндырғыштар.

Сорғыштар

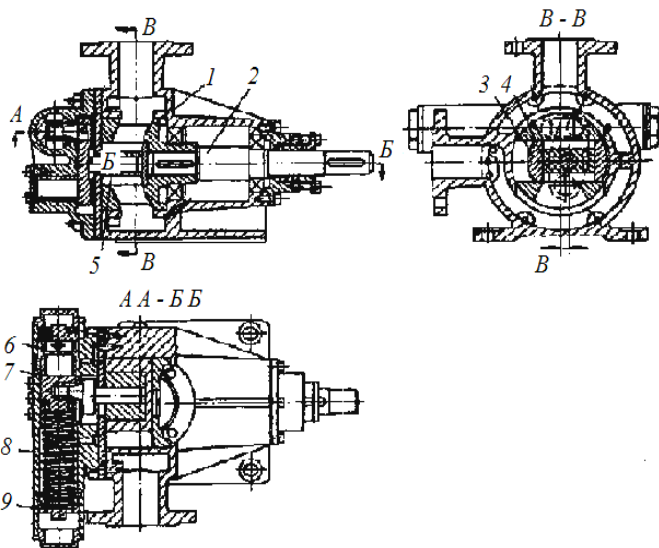
Майлау жүйелерінде негізінен ротациялық-поршеньдік, тістегерішті, роторлық – тісті және бұрандалы сорғыштарды қолданады. Сирек қалақшалы және ортадан тепкіш сорғыштарды қолданады.

Ротациялық-поршеньдік сорғыштар РПС типті ротациялық-поршеньді сорғыштар (94-сурет) сұйық үйкелісетін мойынтіректерге қызмет көрсететін май жүйелерінде қысымды реттеу мүмкіншілігіне ие болғандықтан, негізінен көп тараған, ол айдау магистралында, сорғыштың өнімділігі өзгерген кезде берілген шектеуде тұрақты қысымды автоматты түрде сақтап отырады және майдың берілісін реттеп, оның көмегімен сорғыштың номиналды өнімділігі шегінде қажет майдың берілісін реттеуге мүмкіндік береді.

Сорғыштың жұмыс бөлшектері: ротор 1, ол жетекші білікке 2 орналас-тырылған және екі поршень 3, 4. Поршень 3 қораб пішіндес, ал поршень 4 тікбұрышты. Роторда тесіп өткен тікбұрышты тілік бар, ол сораптың цилиндрі. Бұл тілікте поршень қозғалады 3, оның ішінде және оған қатысты перпендикуляр бағытта екінші поршень 4 қозғалады. Поршень 4-те саңылау жасалған, ол саңылау поршеньді қысымды реттеуші механизм рычагының саусақшасына 5 орналастыруға арналған. Саусақша осі 5 ротор айналуының осіне қатысты эксцентрлі орналасқан.

Ротордың бір айналысында поршеньдер төрт жүріс жасайды және майды төрт мәрте береді.

Сорғыштың номиналды берілісі реттегіш 7 шеткі қалпында және оның максималды эксцентриситетінде болады. Қысым өскен сайын айдаушы магистральда серіппе 8 реттелген, реттегіш поршені орнатылған шамадан тыс орнынан қозғалады, сол арқылы серіппенің қарсыласуын ұзартады және эксцентриситеттің азаюына алып келеді.



94-сурет. Ротациялық-поршеньді сорғыштың құрылысы

Эксцентриситет нөлге тең болған жағдайда сорап беріліс тоқтайды. Сомын 6 эксцентриситет шамасын орнатуға арналған, ал сомын 9 серіппенің созылуын бекітеді.

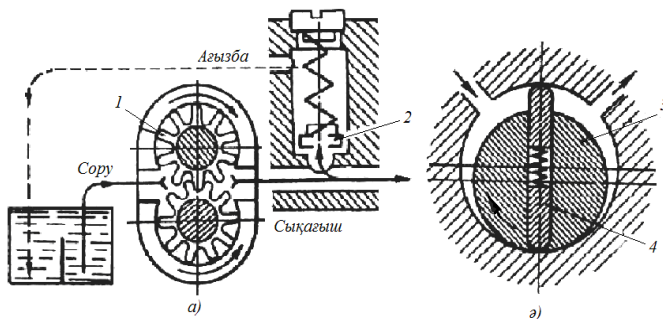
Ротациялық-поршеньдік сорғыштардың кемшіліктері болып құрылысының күрделілігі, майды берудегі айтарлықтай пульсациясы, шамалы берілісі және төмен ПӘК-і саналады.

Тістегерішті сорап (95-сурет) білікте бекітілген, инелі мойынтіректерде айналатын, цилиндрлі тік тісті екі тістегеріш орналасқан тұрқыдан тұрады.

Тістегеріштер және тұрқы арасындағы диаметрлік саңылау 0,1–0,12 мм-ден аспауы қажет, ал бүйір жақ саңылау 0,08–0,1 мм.

Тістердің іліністен шығуы кезінде олардың арасындағы ойықтарда, сиреу пайда болады және май резервуардан сорылады, ал тістердің ілініске кіруі кезінде май ойықтардан айдау келте құбырына ығыстырылады.

Тістегерішті сораптар электр қозғалтқыштармен бір плитада агрегаттар түрінде жасалады. Сору биіктігі 0,5 Н/см³ (м вод.ст.), ал айдау қысымы 1,3 және 2,5 МПа.

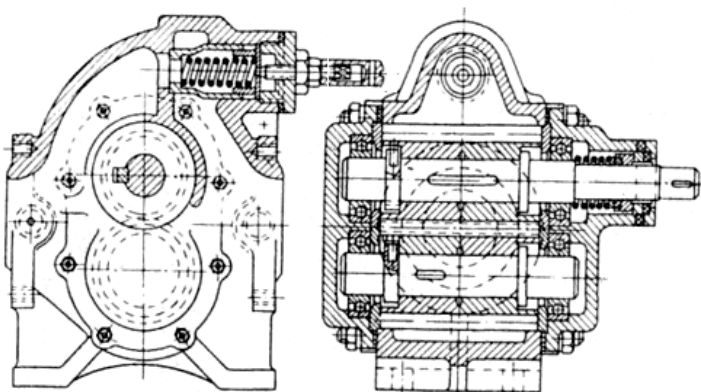


95-сурет. Сорғыштардың сұлбасы:

а) – тістегерішті; ә) – қалақшалы;

1 – тістегеріш; 2 – қайта іске қосу клапаны; 3 – ротор; 4 – қалақша

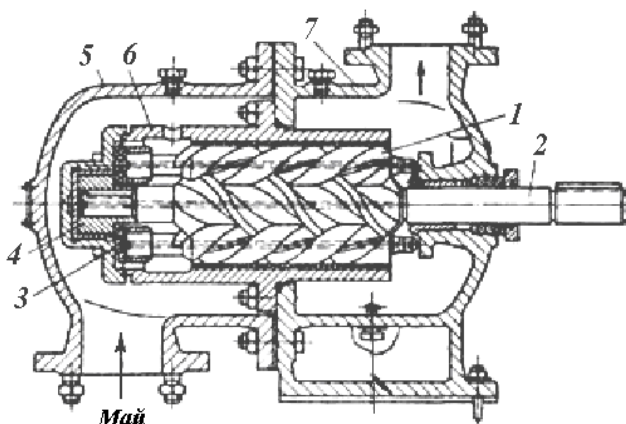
Тістегерішті сорғыштарды сақтандырғыш клапандарымен толықтыру керек. Тістегерішті сораптар түрлеріне РЗ типті ротор-тісті сораптар жатады (96-сурет), сору биіктігі 6 Н/см² (6 м вод.ст.) кезіндегі қысымы 0,5 МПа болады.



96-сурет. Роторлы-тісті сорғы

Бұрандалы сорғыштардың тістегерішті сорғыштарға қарағанда бірнеше артықшылықтар болады: олар едәуір ұзақ мерзімділікті, ықшам, жұмысы шусыз және ПӘК-і жоғары

(0,8–0,86). Сорғыштың жұмыстық бөліктері (97-сурет) жетекші және екі жетектегі циклоидтық іліністі бұранда. Бұрандалы сорғыштар сору биіктігі 5 Н/см^2 (5 м су. ст.) кезінде 2,5 МПа дейін қысымды қамти алады.



97-сурет. Бұрандалы сорғыш:

- 1 – жетекті бұранда; 2 – екі кірісті жетекші бұранда;
3, 4 – бұрандама өкшеліктері; 5 – қораптың қақпағы;
6 – іші баббитпен құйылған құрсама; 7 – қорап

Тісті-роторлы және бұрандалы сорғыштарды кіріктірме қосу клапан-дарымен толымдайды. Қалақшалы сорғыштардың сұлбасы 98а-суретте көрсетілген. Бұл сорғыштарды станоктарды жекелей майлауда пайдаланады.

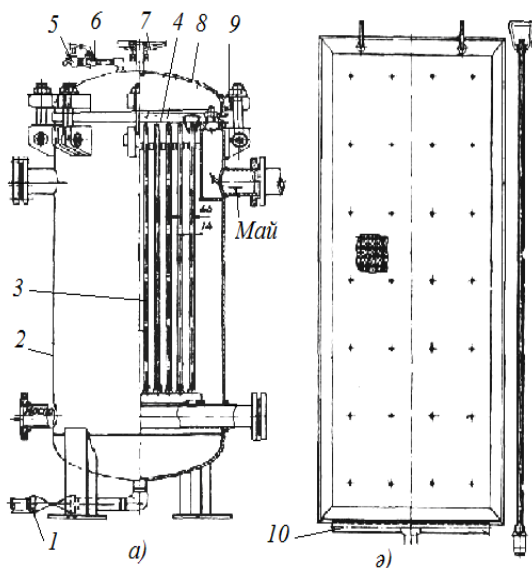
Сүзгілер

Майлау жүйелерінде келесідей сүзгілерді пайдаланады: тор типтес ФСЖ немесе ФЛЖ, пластиналы немесе дискі өздігінен тазаланатын ФПЖ типтес немесе ФДЖ және магниттік, сонымен қатар барабан типтес магниттік сепараторлар.

Магнитті сүзгілер және сепараторлар магнитті бөлшектер мен қақтарды ажыратуға арналған.

Тор және магнитті сүзгілер өнімділігіне және орналастыру орнына байланысты стационарлы және сызықты болып бөлінеді.

ФСЖ 80, 100, 150 және 200 типтес ортақ сүзгілеу беттері бар 3,6; 9,6; 15 және 25 м² тор сүзгілер сұйық майлау станциясының құрамына кіреді. Торлы сүзгілер тегіс кассета-рамалы резервуардан (98-сурет) тұрады, оларға үш тор тартылған: ішкі қаркасты болат сымнан және екеуі сыртқы сүзгілі жез немесе таттанбайтын сымнан жасалған.



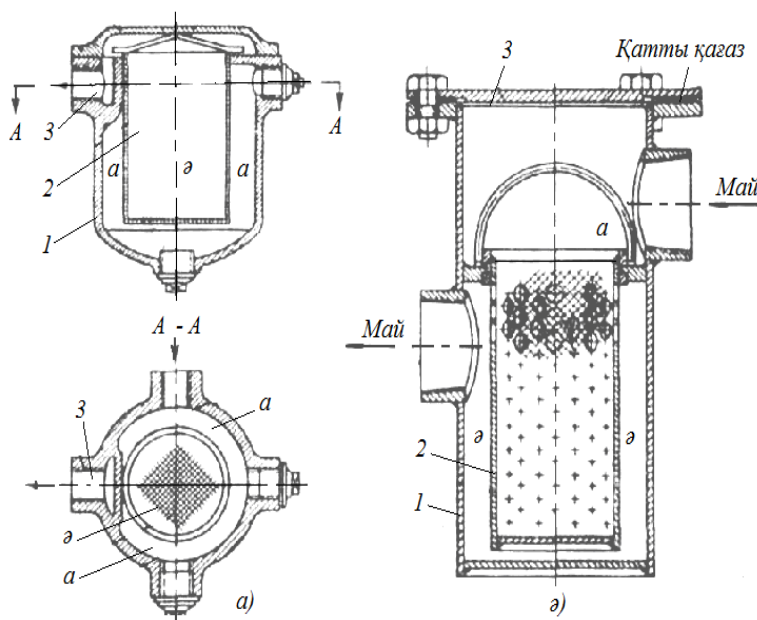
98-сурет. ФСЖ-100 типті 10 торлы-кассеталы сүзгі, майдың тұтқырлығы 36,2 сст (100⁰С кезінде) кассеталар өнімділігі 300 л/мин: а) – сүзгі; б) – кассета; 1 – майды түсіру үшін вентиль; 2 – қорап; 3 – кассета; 4 – қыспақты тақтайша; 5 – сынамалы-түсіру краны; 6 – қысылған ауаны үрлеу кезінде енгізу үшін саңылау; 7 – маховик; 8 – қақпақ; 9 – алынбалы бұрандама; 10 – майды жинау үшін құбыр

Сүзгілі тордың ұяшықтарының өлшемдері жарықта 0,2 мм жоғары тұтқырлықты майлар үшін (100⁰С-та 20 сст жоғары) және 0,1 немесе 0,08 мм төмен тұтқырлықты майлар үшін (50⁰С 60 сст-қа дейін). Сүзгідегі кассеталар саны 9, 10, 13, 16, жұмыстық қысымы 1,0 МПа-ға дейін.

Сүзгілер майды қарама-қарсы бағытта тербеу және сығылған ауаны үрлеу арқылы тазалайды.

Кассеталыдан басқа ортақ сүзгілік бетгі 6, 10 және 15 м² патрондық торлы сүзгілерді пайдаланады, сүзгілік тордың пайдалы аумағымен 4, 2, 7 және 10 л², ал ұяшықтардың өлшемдері 0,08 мм, 0,6 МПа қысымға есептелген.

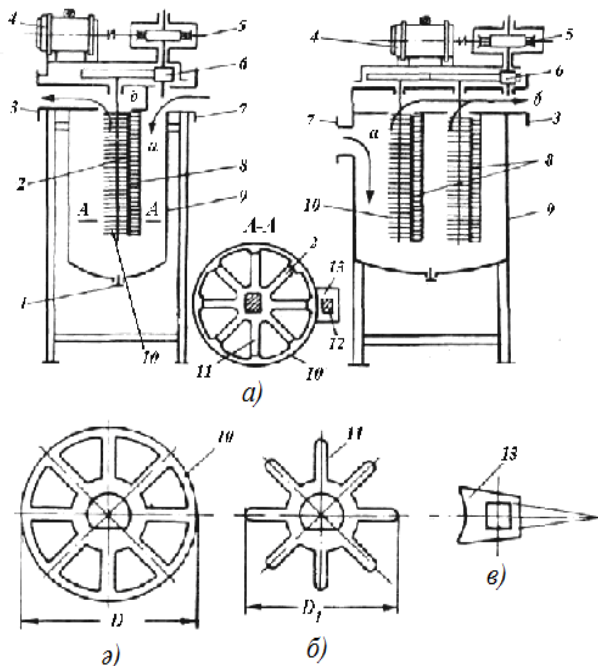
Өнімділігі 0,4–2,5 дм³/с (25–150 л/мин) ФЛЖ типті тор сүзгілерді майөткізгіштерде үйкеліс түйіндерінің алдына орнатады. Сүзгі (99-сурет) тұрқы 1, сүзуші патрон 2 және қақпақ 3. Май *a* бөліміне беріледі, содан соң тордан өтіп, *б* бөліміне келеді, ол жақтан шығу саңылауына барады. Торларды жезден ұяшық өлшемін 0,1 – 0,05 мм қылып жасайды. Ластану мөлшеріне байланысты торларды шешеді де, керосинмен жуады.



99-сурет. Торлы сызықты сүзгі (екі вариантты – *a*, *б*)

Пластиналы және дискілі сүзгілерді пайдалану өте ыңғайлы, оларды жұмыс процесі барысында тазалап тұруға болады, бірақ ол майдың жұқа сүзілуін қамтамасыз ете алмайды. Сүзгілерді қолмен және механикалық тазалаумен, сонымен қатар бір немесе бірнеше сүзуші патрондармен жасайды.

Өздігінен тазаланатын пластиналы сүзгі (100-сурет) патроннан 8, тұрқыдан 9, электр қозғалтқыштан 4, бұрамдықты бәсеңдеткіштен 5 және цилиндрлік тісті жұптан 6 тұрады.



100-сурет. ФПЖ типті тілімшелі өздігінен тазаланатын сүзгінің сұлбасы:

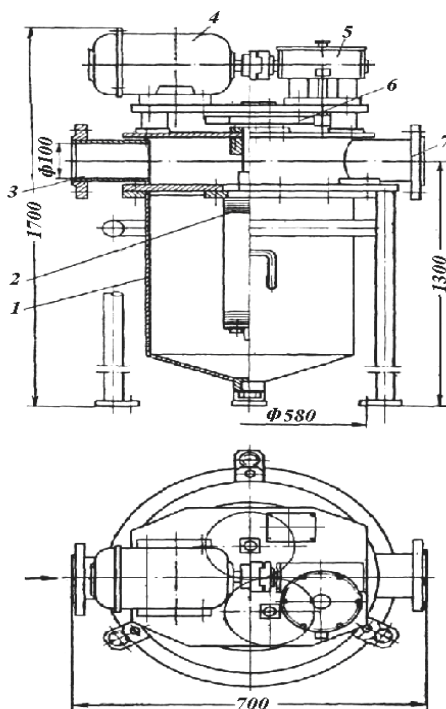
- а) – бір және екі патронды сүзгінің жалпы сұлбасы;
 ә) – сүзгілейтін диск; б) – төсемдер; в) – саздарды алып тастау үшін пышақ немесе қырғыш

Сүзгілі патрон 8 болаттан жасалған тісті доңғалақ түріндегі жіңішке дисктердің жиынтығы, диаметрі 112 мм және қалыңдығы 6,5 мм.

Дисктер арасында қалыңдығы 0,08; 0,12 немесе 0,18 мм жұлдызша пішіндес төсемдер *11* орналасқан.

Бір патронда 532 дискке дейін орналастырылады. Барлық дисктер және жұлдызшалар тікбұрышты қималы білікке 2 бекітілген, ол периодты түрде электр қозғалтқыштан, бұрамдықты және тісті берілістер арқылы 7–8 айн/мин жылдамдықпен айналып отырады.

Май жүйелерінде ФДЖ – 25 қолмен тазаланатын, ФПЖ – 50, ФПЖ – 80, ФПЖ – 100 және ФПЖ – 150 (101-сурет) механикалық тазалаумен пластиналы (дискті) сүзгілердің түрлері пайдаланылады. Жүйеде пластиналы сүзгілерді орнатқан кезде қор қарастырмайды.



101-сурет. ФПЖ-100 типті тілімшелі (дискілі) сүзгінің жалпы көрінісі:

- 1 – тұрқы; 2 – тілімшелермен патрон; 3 – кірiстi келте құбырышық;
- 4 – электр қозғалтқыш; 5 – бұрамдықты редуктор;
- 6 – цилиндрлі тісті жуп; 7 – шығысты құбырышық

Патронда сонымен қатар шаршы білік 12, пышақ 13 бекітілген, олар дисктердің 10 арасындағы орынға кіреді.

Май келте құбыр 7 арқылы келеді, дисктер арасындағы саңылаудан өтеді, патронды толтырады және келте құбыр 3 арқылы айдаушы майөткізгішке бағытталады. Майда болатын механикалық бөлшектер бекітілген саңылаудан ірірек болса, онда олар дисктер арасындағы саңылауға кірер жерде тұрып қалады.

Патронды бұраған кезде дисктер арасында тұрып қалған лас заттар пышақпен қырнанып кетіп отырады да, тұрқы түбіне түседі, ол жақта әлсін-әлсін саңылау 1 арқылы жойылып отырады. Сүзгіде қалыпты қысым айырмасы 0,05 МПа болуы керек.

Магнитті сүзгілерді майды резервуар-тұндырғышқа төкпес бұрын алдын ала тазалау үшін, сонымен қатар сызықты ретінде – үйкелістің жауапты түйіндері алдында пайдаланады.

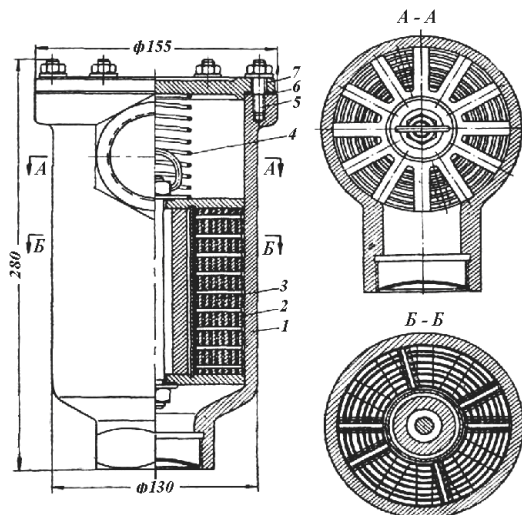
Өнімділігі 8–400 л/мин, жұмыстық қысымы 0,5 МПа дейін және одан да жоғары болатын бірнеше топтама сызықты ФМ типті сүзгілер мен өнімділігі 100 л/мин, СМ және СРМ типті магнитті сепараторларды өнеркәсіп орындары жасап шығарған. 102-суретте өнімділігі 100 л/мин, майдың тұтқырлығы 50⁰С-та 36,2 сст-ге дейін болатын магнитті сүзгі көрсетілген.

Пресс-бактар (әуе аккумуляторлар)

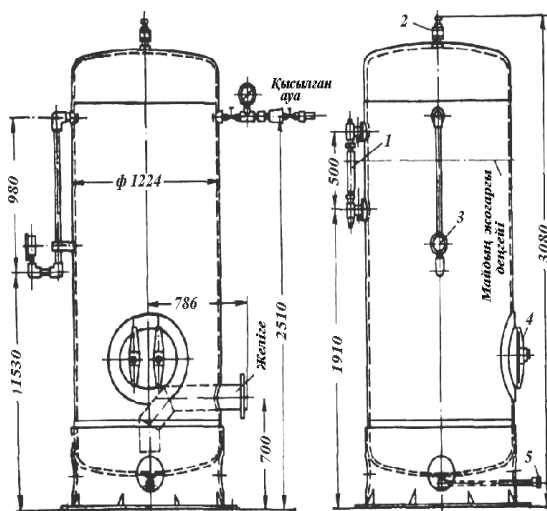
Пресс-бактар қысымды құбыр өткізгіштерде майдың тұрақты қысымын қамтамасыз ету үшін, шығынның ауытқуын түзету үшін және ыстықтай илемдеу орнақтар үшін аса маңызды, сорғыш кенеттен жұмыс жасамай қалған кезде үйкелу түйіндеріне қысқа уақытта (2–5 мин) май жіберу үшін май жүйелерінде орнатылады.

Пресс-бак (103-сурет) жалпы сыйымдылығы 0,5; 1; 2; 3; 6 немесе 9 м³ болатын баллон түрінде болады. Пайдалы сыйымдылық деп жалпы шамасының 2/3 бөлігіне тең болатын шаманы санайды.

Бакты нұсқауышпен және май деңгейін дабылдағышпен 1, манометрмен 3, сақтандырғыш клапанмен 2, ауа түсіруге арналған кранымен, балшық түсіруге арналған қақпағымен 5 және тазалауға арналған люкпен 4 жабдықтайды. Цех жүйесінен қысылған ауаны құрғатады және жүйедегі май қысымымен сәйкес бәсеңдетеді.



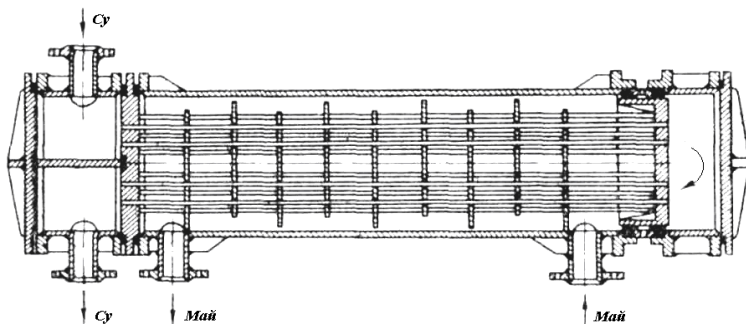
102-сурет. ФМ-6 типті магнитті сүзгі:
 1 – тұрқы; 2 – магнит өткізгіш; 3 – тор; 4 – серіппе;
 5 – ұстастырма; 6 – төсем; 7 – қақпақ



103-сурет. Сыйымдылығы 3 м³ пресс-бак (пайдалы көлемі 2,2 м³)

Майсуытқыштар (жылуалмастырғыштар)

Майсуытқыштар тұрқы және жүрекшеден (104-сурет) тұрады.



104-сурет. Майсуытқыштың сұлбасы

Жүрекше екі тордан тұрады, ондағы ойлы-қырлы және беттері жезді алюминий құбырлардың шеттері шырк айналдырылған, шахматты қалыпта орналасқан, көлденең қоршаулардың қатары жүрекшенің бойымен орналасқан және бір-бірінен бірдей қашықтықта жатыр. Май құбыр аралықта 5–10 град суып, ирек тәрізді қозғалады, ал су түтік арқылы өтеді, сонда бір топ түтіктер арқылы – бір бағытта, ал басқасымен – кері бағытта 3–6 градуста қызады.

Майдың шығардағы және судың кірердегі мен шығардағы температурасы кедергі термометрлермен өлшенеді. Суды салқындату температурасы 25°C -дан жоғары болмауы керек.

Майсуытқыштың өнімділігі суыту бетімен анықталады. Уралмашзауыттың нормаларына сәйкес, беттерін суыту: 3, 6, 12, 25, 50, 100, 200 м² қабылданған.

1 л суытылатын майдың, судың шығыны 1,3–1,5 л құрайды. Судың қысымы майдың қысымынан біршама төмен болу керек.

Аппаратура

Орталықтандырылған циркуляциялық сұйық майдың жүйелері тағайындалуына байланысты екі топқа бөлуге болады:

а) кейбіреулеріне майды жоғары дәрежеде тазалауға нормальды буындары және тісті іліністерді қамтамасыз ететін катал қысымды және температураны реттеуге қажет етілмейді;

ә) сұйық үйкелісті қызмет жасайтын мойынтіректерде майды жоғары дәреже тазалауға майды сусыздандыру, майдың қысымын мен температурасын қатаң реттеу қажет.

Бірінші топты жүйелерде аспаптарды орнатады да, солардың көмегімен өлшейді және реттейді:

1) пресс-бактағы және майсуытқыштан кейінгі майдың қысымын электр байланысты (ЭБМ) типті манометрмен немесе (МСТМ-610 типті) өздігінен жазатын манометрлермен өлшейді;

2) сүзгілерде қысым айырымын МДФ типті дифференциалды манометрмен пластиналы сүзгілер үшін және ДРД типті дифференциалды реле қысымды торлы сүзгіштер үшін өлшейді;

3) майсуытқышта судың қысым айырымын МДФ типті дифференциалды манометрмен өлшейді;

4) тұнба резервуарларда майдың деңгейін қалтқы релемен РП (поплавковыми реле), деңгейді ЭСУ типті сигнализаторлармен өлшейді;

5) тұнба резервуарларда майдың температурасын майсуытқышқа дейін және кейін ТСМ типті кедергі термометрлермен, ЭКТ типті электрбайланысты термометрлермен және РПД типті тікелей әсерлі температура реттегіштерімен өлшейді.

Екінші топты жүйелерде қосымша орнатылатын аспаптар:

1) әрбір жұмыс қапасының алдында май қысымын төмендететін (0,08-0,12 МПа-ға дейін) пневматикалық редукционды клапандар;

2) майды қосымша тазалау үшін қолданылатын сызықты магнитті және торлы сүзгілер мен судағы майдың көлемін көрсететін тұндырғыш;

3) әрбір жұмыс қапасына орнатылатын дифференциалды қысым релелері (ДҚР), жұмыс қапасының әрбір жағына бір-бірден орнатылатын электр-байланысты манометрлер (ЭБМ) және әрбір мойынтірек алдында – түсетін майдың мөлшерін қадағалауға арналған май ағысының визуалды көрсеткіштері;

4) әр мойынтіректегі майдың шығу жеріндегі температураны өлшеуге арналған орталық көпнүктелі электронды көпірмен (ЭКР) қосарланған кедергі термометрлері.

Сұйық жақпа жүйелерінде автоматты басқарылатын келесі процестер қарастырылады:

1) қысым өзгерісі кезінде резервті сорғыштың қосылып-өшірілуі;

2) жүйеде қысымның немесе сұйық қоймадағы тұндырғыштағы май дәрежесінің орнатылған деңгейінен төмендеп кетуі жағдайында сорғыш станциясы мен барлық қызмет көрсетуші құрылғылардың тоқтатылуы;

3) пластиналы сүзгіштерді тазарту үшін қолданылатын электр қозғалтқыштардың іске қосылып-өшірілуі. Тазарту операциясының екі тәсілі қолданылады:

- қысым ауытқуының көтерілу кезінде дифференциалды манометрмен (ДП);

- берілген уақыт аралығында электр пневматикалық аспап (КЭП-12У). Май температурасының берілген нормадан ауытқу жағдайында (әдетте 38-42°C);

- жылуалмастырғыштардағы майдың суытылуы мен сұйық қоймадағы майдың қыздырылуы;

4) екі тұндырғыш кезінде жұмысшы тұндырғыштағы майдың сулану дәрежесінің ауытқуы жағдайында жұмысшы тұндырғыштың автоматты ауыстырылуы.

4.6.5. Қою майлау жүйелері

4.6.5.1. Қою майлау жүйелерінің сипаттамасы, құрамы және жұмыс істеу принципі

Қою майлау жүйелері жекеленген және орталықтанған деп бөлінеді. Жекеленген жүйелерде майды үйкеліс буындарына қол шприцтің көмегімен, лубрикаторлармен немесе тозаңдату әдісімен жібереді. Қол шприцтің көмегімен майды қоректендіргіштер арқылы 2,4,6 немесе 8 шығарып жіберуге болады. Қоректендергіштердің мөлшерлеуіш камераларының сыйымдылығы 0,5-2 см³. Лубрикаторлар 10,0 МПа қысым кезінде 8 немесе 16 шығаруда 0,4 см³ майды жібере алады. Ал

орталықтанған жүйелерде майсорғының көмегімен бір уақытта бірнеше буындарға мөлшерлеуіш коректендіргіштер арқылы жіберіледі. Олардың майлау мөлшері әр үйкеліс буынына сай реттелініп отырады. Орталықтанған жүйелердің артықшылықтары:

а) бірнеше үйкеліс буындарына бір уақытта майлауды жүйелі түрде жіберуге мүмкін болғандықтан, майлау агрегаттардың азаюы;

ә) үйкеліс буындарындағы май үнемі жаңарып отыруы;

б) әрбір буынға жіберілетін май көлемін реттеуге және мөлшерлеуге мүмкіндіктің болуы;

в) жүйенің герметикалық болуынан майлау мен үйкеліс буындарының таза болуы.

Майлау коректендіргіштер мен үйкеліс буындарына құбырлар арқылы бастапқы 10,0-20,0 МПа қысыммен беріліп, сыртқа сығылып шығарылады.

Сұйық майға қарағанда қою майлау белгілі уақыт аралығында мерзімді түрде жүргізіліп отырады.

Қою майлау жүйелері магистральды сымдар саны мен коректендіргіштердің құрылымына байланысты екі сызықты және бір сызықты болып бөлінеді. Сымдарды ажырату тәсілдері мен майлауды бір магистральдан екіншісіне ауыстыру тәсілдеріне қарай қою майлау жүйелері соңғы және тұзақты (петлевые), ал станция жетегінің түріне байланысты – механикалық, электрлік және пневматикалық деп бөлінеді.

Орталықтанған қою майлау жүйелері құрамына келесі жабдықтар кіреді:

1) Автоматты немесе қолмен реттелетін станция;

2) Үйкеліс буындарына жақын (5м) орнатылатын коректендіргіштер;

3) Магистральды құбырларда орнатылатын сүзгілер (фильтры) (ФСГ);

4) Ашық типті жүйелерге арналған қысым клапандары (КДГ);

5) Құбырларды ауыстыруға немесе ажыратуға арналған электр магнитті басқарылатын реттығын (золотник);

6) Жүйені бақылауға және автоматтандыруға арналған аспап.

Екі сызықты қою майлау жүйелерін қарастырайық. Майлау жетекті немесе қолмен істейтін сорғыштар көмегімен сүзгі арқылы магистральға айдалынып, оған қосылған барлық қоректендіргіштер мен үйкеліс буындарын толтырады.

Қолмен реттелетін станцияларда майлаудың толу моментін станция шығысындағы май қысымын өлшейтін манометр көрсеткіштері арқылы немесе сорғының тарту барысында кедергінің кенет пайда болуымен анықтайды.

Жетекті станцияларда жұмыстың тоқтатылуы жөнінде сигналдың берілу жолдары: тұзақты типті станцияларда гидравликалық төрт жолды үлестіргіштермен, ал соңғы типті станцияларда қысым клапандары немесе электрмагнитті төрт жолды үлестіргіштермен.

Станцияның келесі жұмыс кезеңінде бір магистраль үлкен қысымда істейді, ал екінші магистраль жүк түсіргіш ролін атқарып, май қалдықтарын станция резервуарына апарды.

Жұмыс кезеңінің соңында реттығын (*золотник*) үлестіргіші қолмен немесе қысымның көтерілуімен кері жағдайға ауысып, станция жұмысының жаңаруымен майлау екінші магистральмен жіберіледі. Бір уақытта станция сорғының электр қозғалтқыш жұмысы да тоқтатылады.

Кезеңдер арасындағы үзілістер таңдалынған режимге байланысты өзгеріп отырады. Оларды пайдалану мәліметтеріне негізделіп орнатады. Әдетте беру режимдерінің келесі түрлері қолданылады.

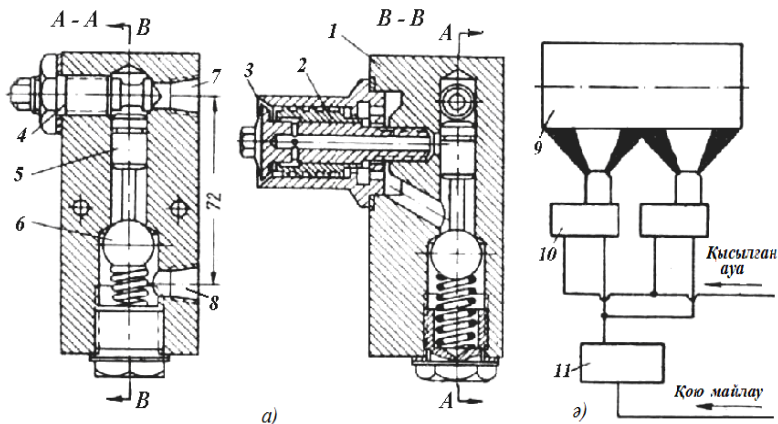
«Суық» механизмдер үшін: сырғанау мойынтіректерінде – әр 4 сағат сайын; тербелу мойынтіректерінде – әр 6 сағат сайын.

«Ыстық» механизмдер үшін: жауапты сырғанау және тербелу мойынтіректерінде – әр 15–30 мин сайын; басқа буындардың сырғанау және тербелу мойынтіректерінде – әр 1–2 сағат сайын.

Бір кезеңде берілетін майлау көлемі қоректендіргіш шамасына тәуелді $0,5\text{--}25\text{ см}^3$ аралығында өзгеріп отырады. Бір кезеңнің май беру ұзақтылығы құбырлардың ұзындығы мен диаметріне, олардың жалпы сыйымдылығына және қосылған қоректендіргіштерге тәуелді. Станция жұмысының практикалық кезеңі 10 минуттан аспауы керек. Станцияның өнімділігін таңдаған кезде майдың 50–60%-ның құбырларда сығылуына

кетіп, тек 40–50% ғана үйкеліс буындарына жұмсалатыны ескеріледі. Автоматты станцияларда майдың режимдерін 15 минуттан кем жүргізбейді. Ал өнімділігі $8 \text{ см}^3/\text{кезең}$ болатын механикалық станцияларда майлау нүктелері 50-ге жетеді, ал майлау режимі 4 сағаттан кем болмайды. Соңғы станцияларды үлкен бойлықтағы жабдықтар сызықты орналасқан жағдайда қолданады. Қазіргі заманғы металлургиялық жабдықтар көбінесе осындай тәртіппен орналасатындықтан, осы типті станцияны пайдаланған жөн. Ал тұзақты станцияларды технологиялық жабдықтар үймелі түрде орналасқанда немесе жиі майлауды (15–30 мин) қажет ететін механизмдермен жұмыс істеген жағдайда таңдайды.

Пневматикалық жетекті станцияларды негізінен ашық тісті берілісті тау-кен машиналарын немесе төрткілдеш (реечный) берілісті манипуляторларды үгілмелі графитті майды беру кезінде қолданады (105-сурет).



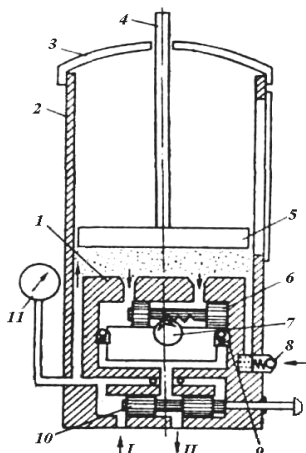
105-сурет. Ашық тісті берілістерге графитті майды беру сұлбасы:
а) – форсунка (бүркігіш); ә) – форсунка қондырғысы; 1 – тұрқы;
2 – вихритель (құйындауыш); 3 – тозаңдатылған майдың шығу саңылауы;
4 – майдың берілісін реттейтін кедергіш (дроссель); 5 – тығынжыл (плунжер); 6 – шарлы ауа клапаны; 7 – майды беру үшін саңылау;
8 – ауа беру үшін саңылау; 9 – тістегеріш;
10 – форсунка; 11 – реттығынды үлестіргіш

Екі сызықты жүйелердің негізгі артықшылықтарына үйкеліс түйіндеріне майлаудың жоғары сенімділікпен берілуі және үлкен қысымда майды сықау (нагнетание) мүмкіндігі жатады. 20 МПа қысым кезінде жылытатын ғимараттарда диаметрі 2 болатын магистраль ұзындығы 200 м-ге дейін жетеді, ал жылуы жоқ ғимараттарда – 120 м-ге дейін.

Магистраль құбырларының ұзындығын ең соңғы қоректендіргіштегі майлау қысымы 2,0 МПа-дан аспауы тиіс екендігін ескере есептейді. Станциялар температурасы 15°C-тан кем болмайтын ғимараттарда тұрғызылуы да шарт. Бір сызықты қою майлау жүйелерінің үйкеліс буындарын майлау кезінде және қоректендіргіштерді зарядтау кезінде сенімділігі төменірек болады. Оларды майлау нүктелері мен станциялар арақашықтығы аз болатын жеке машиналарда қолданады. Бұл машиналардың ең соңғы қоректендіргіштерінің қашықтығы 50 м-ден аспайды.

4.6.5.2. Қою майлау жүйелерінің аппаратурасы мен жабдығы

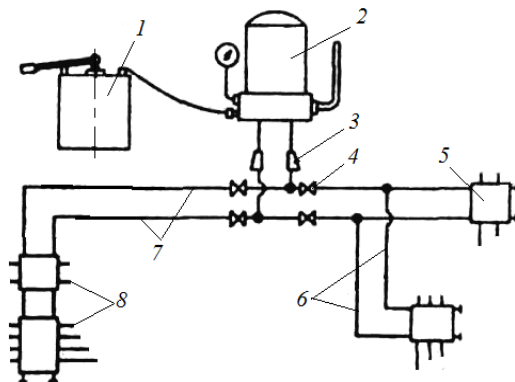
Өнеркәсіпте СРГ-8 типті механикалық қолды станциялар шығарылады. Бұл станция (106-сурет) шток-көрсеткішті 4 қозғалмалы поршень 5 бар қақпақты 3 резервуардан 2, корпусқа іштей орналастырылған бір плунжерлі сорғыштан 6 және интірөктен 7 тұрады.



106-сурет. СРГ типті қою майдың қолды станция сұлбасы

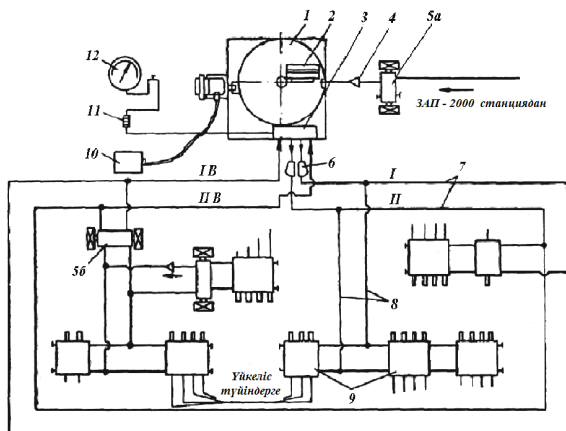
Резервуар май мен жанармай құятын клапан 8 арқылы, серіппемен сүзгіш патрон және шарикті бекітпеден толтырылады. Қайта айдау шлангасы бойынша түсетін майды шарик бекітпесін сығып, поршеньді 5 көтеріп, резервуарға бағытталайды. Шток-нұсқағыш 4 резервуардың толтыру сәтін анықтайды. Кері клапан 9 плунжердің сору жүрісі кезінде камераға басып тығыздалатын майдың енуін сақтап қалады. Реверсивті құрылғы немесе реттығынды камера майды магистраль I-ден магистраль II-ге және керісінше қайта ауыстырып қосу үшін қолмен қызмет көрсетеді.

Майдың артығы реттығын камераның жұмыс жасамайтын бөлігіне және түсу магистральдың пайда болуымен арна (канал) бойынша резервуар стациясына кері бағытталады. Майлау жүйенің қолды станциямен қою майлау схемасы 107-суретте көрсетілген.

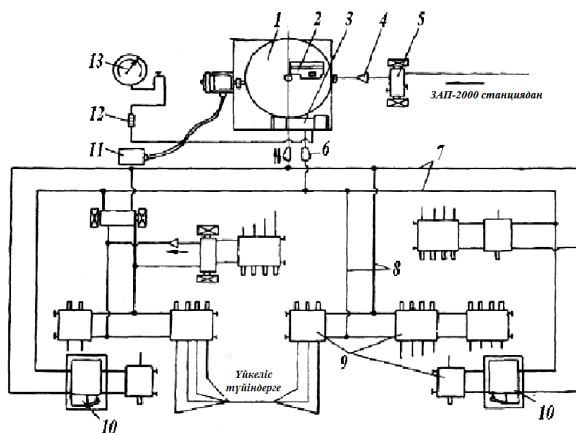


107-сурет. СРГ типті қою майлауды қолды станциямен орталықтандырылған жүйенің сұлбасы:

- 1 – жанармайды құю сорғы;
- 2 – станция;
- 3 – сүзгілер;
- 4 – вентильдер;
- 5 – қоректендіргіштер;
- 6 – қайтарымды құбыржолдар;
- 7 – магистральды құбыржолдар;
- 8 – үйкеліс буындарға құбыржолдар

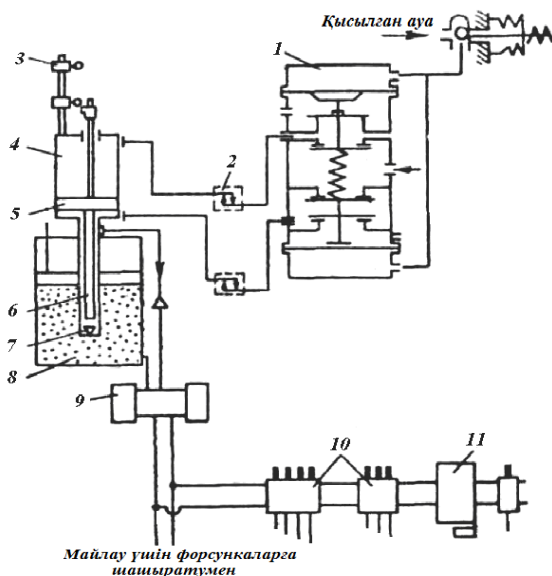


108-сурет. ТС топсалы типті станциясымен қою майлаудың автоматты жүйесінің сұлбасы

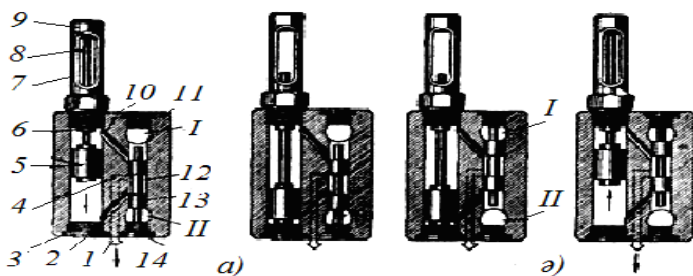


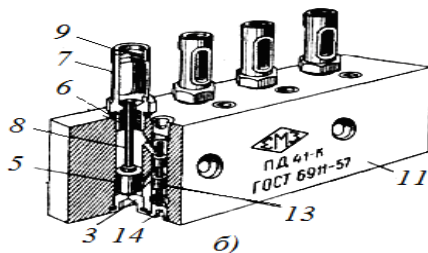
109-сурет. Соңғы типті қою майлауды СК станциясымен автоматты жүйенің сұлбасы:

- 1 – станция; 2 – соңғы ажыратқыш; 3 – реттығынды электрмагнитті реверсивті клапан; 4 – кері бағытты клапан;
- 5 – ЗЭГ реттығын; 6 – сүзгі; 7 – магистральды құбыржолдар;
- 8 – қайтарымды құбыржолдар; 9 – қоректендіргіштер;
- 10 – ҚДГ қысым клапаны; 9 – МСТМ – 610 өздігінен жазатын манометр; 11 – КЭП-12У аспап; 12 – демпфер

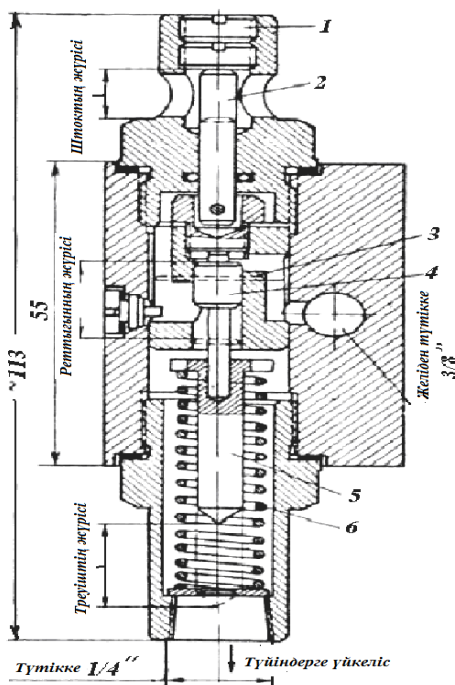


110-сурет. Пневматикалық жетекпен қою майлау станцияның сұлбасы:
 1 – электрмагнитті басқарумен пневматикалық мембраналы клапан;
 2 – ауаның қысымын төмендету үшін кедергіш (дроссель); 3 – соңғы ажыратқыш; 4 – пневматикалық цилиндр; 5 – шток (соташық) нұсқағыш; 6 – қою майды сорғы; 7 – кері бағытты клапан; 8 – поршеньмен және майлаумен сұйық қойма (резервуар); 9 – электрмагнитті басқарумен реттығын; 10 – қоректендіргіштер; 11 – қысым клапаны

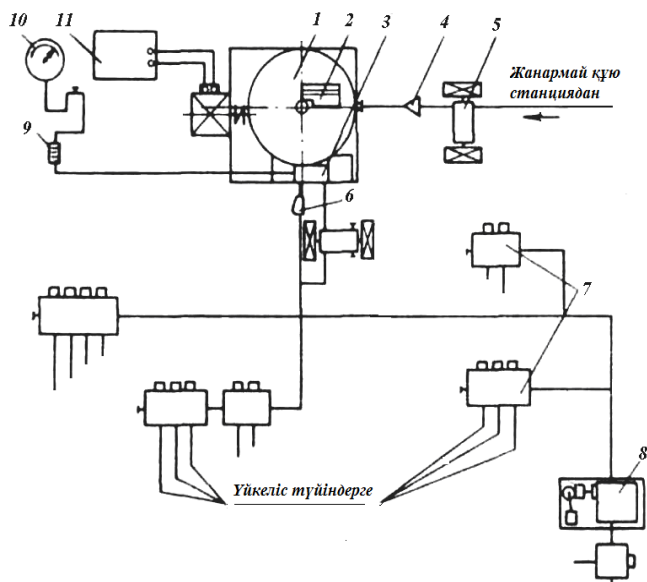




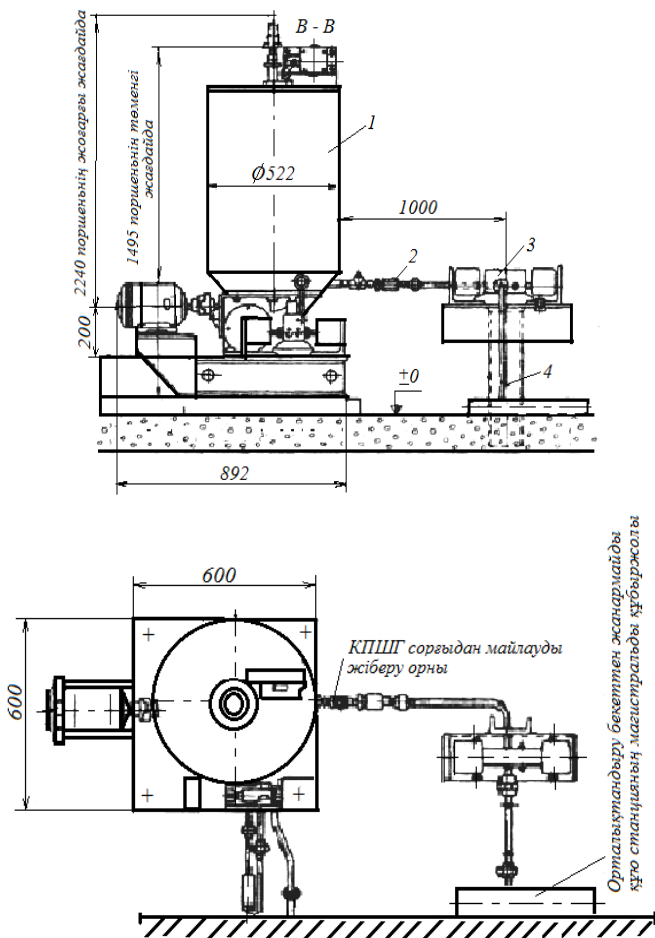
- 111-сурет. ПД сериялы қоректендіргіш:
- а) – I магистраль бойынша майды айдау сұлбасы;
 - ә) – II магистраль бойынша майды айдау сұлбасы;
 - б) – ПД 41-К сериялы қоректендіргіштің жалпы көрінісі



- 112-сурет. ПО бір сызықты қоректендіргіш бойынша кесінді:
- 1 – буранда тығын; 2 – нұсқағыш-шток; 3 – поршень;
 - 4 – реттығын; 5 – тіреуіш; 6 – серіппе



113-сурет. Соңғы типті қою майлаудың бір сызықты орталықтандырылған автоматты жүйесінің сұлбасы:
1 – СОГ бір сызықты станция; 2 – соңғы ажыратқыш;
3 – сақтандырғышты клапан; 4 – кері бағытты клапан;
5 – электрлік басқарумен екіжүрісті үлестіргіш; 6 – сүзгі;
7 – ПО қоректендіргіш; 8 – бір сызықты қысым клапаны;
9 – демпфер; 10 – өздігінен жазатын манометр;
11 – КЭП-12У жүргізуші аспап



114-сурет. СК типті қою майлаудың автоматты станция қондырғысының буыны:

1 – станция; 2 – кері бағытты клапан; 3 – электрмагнитті басқарумен реттығын; 4 – тіреуіш; 5 – ФСГ сүзгі; 6 – манометр үшін демпфер; 7 – манометр астындағы тіреуіш; 8 – МСТ610 өздігінен жазатын манометр

4.7. Металлургиялық зауыттарда майлау шаруашылығын ұйымдастыру

4.7.1. Майлау шаруашылығын ұйымдастыру сұлбасы

Өнімділігі 6–8 млн т/г болатын қазіргі металлургиялық кәсіпорын жабдығының, әсіресе қаңылтырлы профильді сыртқы ауыр жұмыстарын істейтін үйкеліс буындарының (узлы трения) саны 60–100 мың болады. Мұндай үйкеліс буындарының санын майлау үшін әр металлургия зауыты жыл сайын 2-ден 7 мың т-ға дейін 30–50 түрлі майлау материалын шығындайды.

Металлургиялық зауыттың майлау шаруашылығы: жеке және орталықтандырылған майлау жүйелерінен, цехтың құрал-сайманынан, цехтың және майлардың орталық қоймасынан, регенерациялық станциялардан, сорғы станцияларынан, майлау материалының зертханасы мен майлардың негізгі сұрыптарын майөткізгіш арқылы орталық қоймадан цех жүйелерінен жіберу үрдісінен тұрады.

Металлургиялық кәсіпорынның майлау шаруашылығының жұмысы майлау бөлімінің бас механигінің (комбинаттарда – басқару майлау бөлімінің бас механигі) басқаруымен жүзеге асырылады. Майлау бойынша топты аға инженер басқарады. Оған бағынатындар:

- басты механик бөлімінде – майлау бойынша топ, цех инспекторлары және май регенерация станциясының қызметкерлері.

- цехтарда – цех механиктері немесе жабдық бойынша цех бастықтарының көмекшілері (тек қана майлау сұрақтары бойынша).

Майлау бойынша топ техниктері мен инженерлер майлау жабдықтарын майлау бойынша паспорттарды жасайды, майлау жүйелерді пайдалану бойынша нұсқаулар, жеке механизмдер үшін майлау материалының шығын нормасын нақтылайды және майлау жүйесін дамытумен айналысады, әсіресе орталықтандырылған жүйемен үйкеліс буынының үлкен санын қамтиды.

Цех инспекторлары цех зауыттарында майлау шаруашылығын жүргізуді бақылайды.

Цех механиктері цехтарда майлау шаруашылығын жүргізуді және ұйымдастыруды қамтамасыз етеді. Майлау бойынша цех шеберлерін, майлау жүйесінің машинистерін және майлаушыларды басқарады.

Майлау бойынша аға инженер цех тәртібінің негізінде зауыттың сыйымдылық жүйесінде майды ауыстырудың жылдық жиынтық тәртібін құрады, цехтағы майлау материалдарының шығынын бақылайды, майлау материалдарының негізгі сұрыптарын алмастыруды бекітеді және майлау, шаю, материалдарына сұраныс білдіреді.

Майлаушылардың, цех жабдығына қызмет атқаратындардың саны цехта жабдықтың орналасуымен, санымен және құрамымен, жабдықтың жұмыс тәртібімен анықталады және орталықтандырылған май жертөлелерінің әрқайсысында кезеңмен екі адам (машинист және оның көмекшісі) қызмет атқарады, ал май жүйесін автоматты басқарған кезде орталық басқару құрылғысы болған жағдайда – бір кезеңде цехта екі адам қызмет атқарады.

Қою майды орталықтандырылған жүйесінде бір кезеңде ПД сериялы 500 қоректендірілгіште бір адам қызмет етеді; қол сорғысымен қою майлау станциясының резервуарларын толтыру үшін – бір толтырушы 8-10 станция кезеңінде жұмыс істейді. Резервуарларды орталықтандырылған әдіспен толтыру кезінде цехта бір кезеңде екі толтырушы жеткілікті.

Ереже бойынша, барлық көтергіш-көлікті жабдықтарды қызмет көрсетуші қызметкерлер майлайды. Зауыт ішіндегі көліктің қозғалмалы құрамының қызметін майлаушылар атқарады.

ВНИИОЧЕРМЕТ құрған, орталықтандырылған майлау жүйесін пайдалану-дың техникалық ережесіне сай осы жүйенің жабдығын қарау керек:

- жабдық бойынша цех бастығының көмекшілері – айына 1 реттен кем емес;
- цех механиктері айына 2 реттен кем емес;
- майлау бойынша шеберлер – аптасына 2 реттен кем емес.

Жабдықтарды жөндеу, ревизия және жүйелерде майды ауыстыру кезіндегі жұмыстар кестелер бойынша орындалады.

Ірі илемдеу цехтарында орталықтандырылған майлау жүйесіне тұрақты қызмет атқарушыларды бекітпейді – олар негізгі май жертөлесінде орналасқан майлаудың орталық басқару құрылғысынан қашықтықтан басқарылады немесе негізгі басқару орнынан орнақпен (*станом*) басқарылады.

Әр майлаушыға агрегаттармен механизмдердің белгілі саны бекітіледі. Барлық майлаушылар майлау жүйесін пайдаланудың техникалық ережесін үйренуі керек және жыл сайын емтихан тапсырулары керек.

Майлаушыларға инвентарь, майлау паспортын, орталықтандырылған жүйені пайдалануға беру бойынша нұсқау және жабдықты майлау тәртібі беріледі. Кезенді қабылдау процесінде май жертөлесінің машинистері жабдықты қарап шығады және журналға сәйкес жазуды орындайды.

4.7.2. Майлау қондырғыларына техникалық қызмет көрсету

Қою майлауды, үйкеліс буындарын жекелей майлау және қолмен басқарылатын станцияларды толтырып отыруды арнайы майлау құрал-сайманының көмегімен жүргізеді. Құрал-сайман майлау материалдарын жеткізу, сақтау және өлшеуге, үйкеліс буындарына майды беруге, жұмыс жасалған немесе қолданыста болып шыққан майларды жинауға, сақтауға және тасымалдауға арналған.

Цехты қоймаларда майлау майларын көлемі 100, 250, 500 және 1000 кг болатын бактарда сақтайды, олар сүзгілермен, тұндырғыштармен және тарату крандарымен жабдықталған. Май автоконтейнерлерде жеткізіледі.

Консистентті майлау майын күбіде жеткізеді және сақтайды. Май бактардан тек қана тарату крандары арқылы беріледі, ал қою май күбіден айдау сорғыштарының көмегімен беріледі. Кіші көлемді қартерлерді толтыру және құйып отыру көлемі 150, 300 және 500 л таратушы кішкентай күбілермен жүргізіледі, олар электр-каралармен жеткізіледі. Кішкентай күбілер өлшеуіш сорғыштармен және есептеуіштермен жабдықталған.

Жекелей майлауды қолды майсауыттардың және шприцтер көмегімен жүргізеді. Әрбір қолды майсауытты майдың белгілі

бір сұрыпы және маркасына қолданады. Үйкеліс түйіндерінен ағып кететін майды тұғырыққа жинайды, содан соң регенерацияға жіберу үшін ыдыстарға құяды.

Майды құюдан кейін қалған шағын бөлігі, қартердің немесе ваннаның түбінде қалған майды шприц-сорғышпен сарқып алады.

Сұйық майдың үлкен көлемді (10 т және жоғары) орталықтандырылған жүйелерінде майды орталық қоймадан жүйелердің резервуарларына сорғыштармен айдайды, ал шағын көлемді жүйелерге автокөліктің көмегімен шағын цистерналарда жеткізіледі. Ірі илемдеу цехтарда (мысалы, ыстықтай және суықтай жаймаларды илемдеу) барлық илемдеу цехтарына қызмет көрсететін бірлескен май қоймаларын ұйымдастырған дұрыс.

4.8. Металлургиялық кәсіпорындарда майлау материалдарын сақтауды ұйымдастыру

Зауыттағы орталық майлау материалдарын сақтайтын қойма, барлық зауытқа келіп түсетін май өнімдерін қабылдау мен сақтауды, сонымен қатар осы материалдарды зауыттың барлық цехтары мен шаруашылықтарына таратуды жүргізеді.

Орталық қойманың қоршалған аумағында жер үстіндегі қойманың жертөле немесе жартылай жертөлелі ғимараты орналасқан. Қойманың аумағына теміржол жүргізілу керек, ол мұнай өнімдері бар цистерналарды жеткізу үшін қажет.

Мұнай өнімдері жерасты резервуарларына төгіледі және күбі ыдыстағы майлау материалдары бар вагондарды жер үстіндегі қоймаға түсіру үшін қажет. Сонымен қатар тарату бөлімінде толтырылатын контейнерлерді, қою майлаулы күбілерді шығаруға арналған көлік жолдарын қарастырады.

Қойма ғимаратының жерүсті бөлігінде келесілер орналастырылады: сораптық станция, мұнай өнімдерін сақтауға арналған бөлімшелер, тарату бөлімшесі, майды регенерациялау станциясы, лаборатория, бос ыдыстарды жуу мен сақтауға арналған ғимараттар, ысу материалдарының бөлімшесі, майлау жабдығын жөндеу шеберханасы, тұрмыстық бөлмелер және қойма кеңсесі.

Жертөледе немесе ғимараттың төменгі бөлігінде келесілер орналастырылған: көлемі 50, 25 және 10 таза және жаңа, жұмыс жасап болған және регенерацияланған майларды сақтауға арналған резервуар-цистерналар, май ұстағыш және майларды қоймалық ыдыстардан сұйық майлаудың орталықтандырылған жүйелеріне айдауға арналған сораптық бөлімше.

Май қоймасының құбырөткізгіштерінің сұлбасы, бес-алты топ, тұтқырлығы бойынша жақын майлар мен эмульсияларды қабылдауды, сақтауды және таратуды қарастырады. Өр топқа дербес резервуарлармен, сораптармен, сүзгілермен, ысырмалармен, таратушы кішкентай күбішелермен және құбырөткізгіштермен қызмет көрсетіледі. Ыдыстарды мерзімді түрде жууға арналған арнайы сорап және резервуарлар қарастырылған. Тарату бөлімшесінде көлемі екі және бес секциялы ыдыстарды (бак) орналастырады, әр секцияның көлемі 3 және 0,5 м³.

Қоймаға келіп түсетін майлау материалдары қазіргі таңда күші бар МЕСТ-ға сай зертханалық сынақтардан өтеді. Орталық қоймадағы майлау материалдарының қоры орташа есеппен зауыттың 2-3 айлық қажеттілігін құрайды. Майлау материалдарының цехтық қоймалары майлаудың екі апталық немесе айлық қорларын, жуушы және ысу материалдарын, сонымен қатар артық майлау инвентарын сақтауға арналған.

Цехтық қоймалар материалдарды орталық қоймадан алады, олармен ұсақ орталықтандырылған жүйелерді толтырып отырады және бекітілген шығындау нормаларына байланысты майлаушыларға таратады, ал жұмыс жасап болған майлаушы материалдар мен ысу материалдарын оларды регенерациялау және майларын айыру үшін орталық қоймаға қайтарып отырады.

Цехтық қоймаларды көліктің келуіне ыңғайлы цехтардың ішінде және өрт қауіпсіздігі жағынан қауіпсіз жерлерде орналастырады да, май тарату ыдыстарымен, инвентарьға арналған сөрелермен және ұсақ ыдыстар мен ысу материалдарына арналған жәшіктермен жабдықтайды.

4.9. Жұмыс істеп шыққан майларды қайта өңдеу

Механизм жұмыс істеген кезде май біртіндеп кірлейді, тотығады, өзінің майлау қасиеттерін жоғалтады, ал оған түскен қатты бөлшектер тісті берілістердің, тербеліс мойынтіректерінің үйкелінетін беттерінің тез тозуына әсер етеді, мойынтіректер қызып кете береді, ол механизмді жиі тоқтатып, механизмнің уақытынан ерте істен шығуына әкеліп соғады.

Жағармайлар қозғалтқыш ішінде де жұмыс істегеннен кейін, белгілі бір уақыттардан соң өзінің физика-химиялық және майлау қасиеттерін жоғалтады. Бұған жоғары температура, ауадағы оттегі, металдардың, олардың қорытпа-ларының және тозу өнімдерінің әсері өте зор.

Майлау материалдарының тез және күшті тотығуы 70⁰С жоғары температурада жүреді және алғашқы кезеңдердің өзінде-ақ металдардың тотығуына, кетпейтін смола (*шайыр*) қосындыларын жасауға әкелетін аз молекулалы суда еритін қышқылдардың қартерде, клапандарда, поршень сакиналарында және машиналар мен механизмдердің басқа да бөліктерінде жабысып қалатын майда ерімейтін қосылымдардың түзілуіне әкеледі [13].

Белгілі уақыт жұмыс істеген, алғашқы сапасын жоғалтқан жұмыс істеп шыққан майлар майлау жүйесінен төгіледі. Бұл майларды майлаушылар бригадасы жинайды. Жұмыс істеп шыққан майлар ЖЖМ базасына, сонан соң майларды қайта өңдейтін арнайы мекемеге тапсырылады.

Бұл майларды қайта өңдеуге тапсыру және өңделген майларды қабылдап алу жаңа майларды қабылдағандай рәсімделеді. Майларды жинайтын ыдыстар саны майдың сұрыптарының түрінен кем болмау керек. Бір ыдысқа зығыр майларының барлық түрлерін; тазаланған және негізделген, тұтқырлығы бойынша жақын машина майларын; негіздері бірдей жұмыс істеп шыққан майларды жинауға рұқсат етіледі.

Майларды пайдалану барысында оларда қышқылдану, ластану өнімдері және басқа да қоспалар жиналады, олар майлардың сапасын күрт төмендетеді. Ластаушы қоспалары бар

майлар оларға қойылатын талаптарды қанағат-тандыра алмайды және басқа таза майлармен алмастырылуы керек.

Жұмыс жасап болған майларды жинайды және бағалы шикізатты сақтап қалу мақсатымен регенерациялайды, ол экономикалық жағынан тиімді. Бір жылда бұрынғы Совет Одағы аумағында 1,7 млн тонна май жиналады, оның 0,25 млн тоннаға дейінгі көлемі, яғни 15% өңделеді.

Жұмыс істеп шыққан мотор майларын МӨЗ-да (мұнай өндіру зауытында) мұнаймен бірге өңдеуге болмайды, себебі майларда болатын қоспалар мұнай өңдейтін жабдықтың жұмысын бұзады.

Регенерациялау процесіне байланысты базалық майлардың 2-3 фракция-ларын алады, олардан компаундирлеумен және қоспаларды енгізу арқылы тауарлық майлар (моторлы, трансмиссиялық, гидравликалық, пластикалық майлаулар) дайындалуы мүмкін. Жұмыс жасап болған майдан регенерацияланған майдың орташа шығымы, 2-4% қатты ластаушы заттар мен су, 10% дейін жанармай, қолданылатын регенерациялау әдісіне байланысты 70–85% құрайды.

Жұмыс істеп шыққан майларды қалпына келтіру үшін физикалық, физика-химиялық және химиялық процестерге негізделген түрлі технологиялық операцияларды және майдағы ескіру және ластау өнімдерін жоюға негізделген өңдеу қолданылады.

Технологиялық процестер ретінде әдетте келесі реттілік сақталады: механикалық, майдан қатты ластаушы заттар мен бос суларды жою; жылу-физикалық (булау, вакуумды айдау); физика-химиялық (коагуляция, адсорбция). Егер олар жеткіліксіз болса, химиялық әдісті пайдаланады, олар аса күрделі жабдықтарды пайдаланумен және көп шығындармен байланысты.

Физикалық әдістер

Физикалық әдістер майлардан ластаушы қатты бөлшектерді, судың микроамшыларын және кейбір кезде шайырлы және кокс тәрізді заттарды, ал булаудың көмегімен – тез қайнайтын қоспаларды жоюға мүмкіндік береді.

Майлар күштік өрісте гравитациялық, ортадан тепкіш және жиі электрлік, магниттік, сондай-ақ вибрациялық күштерді пайдаланумен өңделеді, сонымен қатар сүзгілеу, сумен жуу, булау және вакуумдық дистилляция жүргізіледі. Жұмыс жасаған майларды тазалаудың физикалық әдістеріне сонымен қатар тағы да түрлі масса және жылу алмасу процестері жатады, олар майдан көмірсутектердің қышқылдану өнімдерін, суды және тез қайнайтын фракцияларды жоюда пайдаланылады.

Тұндыру

Тұндыру едәуір қарапайым әдістердің бірі болып табылады, ол механикалық бөлшектерді және суды гравитациялық күштің әсерінен тұндыруға негізділген.

Жанармайдың немесе майдың ластану дәрежесіне байланысты және оны тазалауға берілген уақытқа байланысты сүзгілеу немесе ортадан тепкіш тазалаудың алдында тұндыру дербес түрде немесе алғашқы әдіс ретінде қолданылады. Осы әдістің негізгі кемшілігі – бөлшектердің тұну процесінің толық тазалануға дейін ұзақ уақытқа созылуы, едәуір ірі, өлшемі 50–100 мкм бөлшектерді жою.

Сүзгілеу

Сүзгілеу – механикалық қоспалардың және шайырлы қосылыстардың бөлшектерін, майды сүзгінің торлары немесе қуыстары арқылы өткізумен жою процесі. Сүзгілеу материалдары ретінде металл және пластмассалық торлар, киіз, маталар, қағаз, композициялық материалдар және керамика қолданылады.

Көптеген ұйымдарда ҚЖМ-ды (кұрылыс және жол машиналары) пайдаланатын, қозғалтқыш (*мотор*) майларын тазалаудың сапасын жақсарту-дың келесідей әдісі қарастырылған – қатты тазалау сүзгілерінің саны көбейеді және технологиялық процеске екінші саты енгізіледі – майды ұсақ тазалау.

Центрден тепкіш тазалау

Центрден (ортадан) тепкіш тазалау центрифуганың көмегімен жүзеге асырылады және механикалық қоспалар мен суды жою үшін жоғары өндірісті әдіс болып табылады. Бұл әдіс

бірыңғай емес қоспалардың әртүрлі түйіршіктерін центрден тебетін күштің әсерінен бөлуге негізделген.

Центрифуганы пайдалану майды механикалық қоспалардан масса бойынша 0,005%-ға дейін тазартуды қамтамасыз етеді, МЕСТ 17216-71 бойынша 13-классқа сай келеді, сонымен қатар масса бойынша құрғатуды 0,6%-ға дейін қамтамасыз етеді.

Физика-химиялық әдістер

Физика-химиялық әдістер қазір кең қолданыс тапты, оларға коагуляция, адсорбция және майдың құрамындағы ластануларды таңдаулы түрде еріту жатады, ал адсорбциялық тазалаудың түрлілігі болып ионды-алмастырушылық тазалау болып табылады.

Коагуляция

Коагуляция – яғни ластаушы майда коллоидты немесе ұсақ дисперсиялы күйде болатын бөлшектерді ірілету, ол арнайы заттардың – коагуляциялардың көмегімен жүргізіледі, оларға органикалық және органикалық емес текті электролиттер, беттік белсенді заттар (ББЗ), электролиттік қасиеттерге ие емес, коллоидтық ерітінділер ББЗ және гидрофильді жоғары молекулалы қосылыстар жатқызылады.

Коагуляция процесі енгізілетін коагуляцияның мөлшеріне, оның маймен байланысуының ұзақтылығына, температураға, араластыру тиімділігіне және т. б. байланысты. Жұмыс жасап болған майдағы ластануларды коагуляциялау ұзақтығы ереже бойынша 20–30 мин, содан соң майды іріленген ластанулардан, тұндыру, ортадан тепкіш тазалау және сүзгілеу арқылы тазалауды жүргізуге болады.

Адсорбциялық тазалау

Жұмыс жасап болған майларды адсорбциялық тазалау, заттардың мүмкіндіктерін пайдалануға негізделген, олар адсорбент ретінде қызмет етеді, демек, майды ластайтын өнімдерді гранулардың сыртқы беттерінде және капиллярлардың гранулдарын тесіп өтетін ішкі беттерінде де ұстап тұру.

Адсорбенттер ретінде шығу тегі табиғи заттар (ағартатын саз, боксит, табиғи цеолиттер) және жасанды жолмен алынған (силикагель, алюминий қышқылы, алюмосиликатты

қосылыстар, синтетикалық цеолиттер) заттар пайдаланылады. Адсорбциялық тазалау жанасушылық әдіспен орындалуы мүмкін – май ұсақталған адсорбентпен араластырылады, перколяциялық әдіспен – тазаланатын май адсорбент арқылы өткізіледі, қарсы ағыстық әдіспен – май мен адсорбент бір-біріне қарай қозғалады. Жанасушылық тазалаудың кемшілігіне адсорбенттің көп мөлшерін пайдаланудың қажеттілігін жатқызуға болады, ол өз кезегінде сыртқы ортаны ластайды.

Перколяциялық әдісте адсорбент ретінде силикагельді жиі алады, ал ол бұл әдісті қымбатқа түсіреді. Барлық жағынан ең тиімді әдіс болып майды адсорбенттің қозғалыстағы қабатында адсорбенттік тазалау болып табылады, мұнда процесс үздіксіз жүреді, мерзімді түрдегі ауыстыру жұмыстары үшін тоқтаусыз, алайда бұл әдіс күрделі жабдықты пайдаланумен байланысты болғандықтан, бұл жағдай оның кең таралуын тоқтатады.

Иондық-алмастырушы тазалау

Иондық-алмастырушы тазалау иониттердің (иондық-алмастырушы шайыр) ластануларды бөгеу мүмкіншілігіне, яғни еріген күйде иондарға диссоциация-ланады. Иониттер, органикалық және су мен көмірсутектерде ерімейтін заттарды полимеризациялау және поликонденсациялау жолымен алынатын қатты гигроскопиялық гельдер.

Тазалау процесін жанасушылық әдіспен орындауға болады, яғни қолданыста болған майды өлшемі 0,3–2,0 мм иониттің дәндерімен араластыру немесе перколяциялық әдіспен, яғни майды ионитпен толтырылған тізбектен өткізу. Ион алмасу нәтижесінде қозғалыстағы иондар иониттің кеңістіктік торында ластану иондарымен алмастырылады. Иониттердің қасиеттерін қалпына келтіру, оларды еріткішпен жуумен, кептіру мен 5%-тік күйдіргіш натрдың ерітіндісімен белсендендіру арқылы іске асырылады. Иондық-алмастырушы тазалау майдан қышқылдық ластануларды жоюға мүмкіншілік береді, бірақ шайырлы заттарды бөгей алмайды.

Селективті тазалау

Жұмыс жасап болған майларды селективті тазалау майды ластайтын: оттекті, күкірттік және азоттық қосылыстардың,

сонымен қатар қажетінше полициклдік қысқа бүйірлік тізбелі көмірсутектердің, майлардың тұтқырлы – температуралық қасиеттерін нашарлататын жеке заттардың іріктеулік еруіне негізділген.

Селективті еріткіштер ретінде фурфуролды, фенолды және оның крезолмен қоспасын, нитробензол, түрлі спирттер, ацетон, этилды метил кетон және басқа да сұйықтықтарды қолданады.

Селективті тазалау «қоспалауыш-тұндырғы» типті аппараттарда булағыш-пен бірге еріткішті айыру үшін (сатылы экстракция) немесе екі тізбекте экстракциялық ластануларды майдан жою үшін және ректификациялық еріткішті айыру үшін (үздіксіз экстракция) жүргізілуі мүмкін. Екінші әдіс үнемдірек және өте кең қолданылады.

Химиялық әдістер

Тазалаудың химиялық әдістері жұмыс жасап болған майларды ластайтын заттар мен осы майларға енгізілетін реагенттердің өзара әсерлесуіне негізделген. Сонымен қатар химиялық әсерлесу нәтижесінде қосылыстар түзіледі, олар майдан жеңіл жойылады. Тазалаудың химиялық әдістеріне қышқылдық және сілтілік тазалау, ауамен қышқылдану, гидрогенизация, сонымен қатар кептіру мен ластаушы заттардан тотықтыру, металдардың карбид және гидридтері арқылы тазалау.

Едәуір жиі қолданылады:

Күкірт қышқылдық тазалау

Қондырғылар саны мен өңделетін шикізаттың көлемі бойынша дүние жүзінде бірінші орында осы күкірт қышқылын қолданатын процестер тұр. Күкірт қышқылдық тазалау нәтижесінде қышқыл гудронның көп мөлшері пайда болады, ол пайдалану жағынан қиын, әрі экологиялық жағынан өте қауіпті қалдық болып табылады. Сонымен қатар күкірт қышқылдық тазалау жұмыс жасаған майлардан полициклдік арендерді және хлордың жоғары токсикалық қосылыстарын жоюды қамтамасыз етпейді.

Гидротазалау

Гидрогенизацияланған процестер жұмыс жасаған майларды өңдеуде жылдан-жылға кеңінен қолданылуда. Ол жоғары

сапалы майларды өндірудің кең мүмкіншіліктерімен, олардың өнімділігін жоғарылатуымен қатар, бұл процестің күкірт қышқылдық және адсорбциялық тазалаулармен салыстырғандағы жоғары экологиялық тазалығымен байланысты.

Бұл әдістің кемшілігі – сутектің көп мөлшеріне деген қажеттілік, экономикалық өнімділіктің шекті мәні (шетел мәліметтері бойынша) 30–50 мың т/жыл.

Натрий мен оның қосылыстарын қолдану

Жұмыс жасап болған майларды полициклдік қосылыстардан (шайыр), хлордың жоғары токсикалық қосылыстарынан тотығу өнімдерін және присадкаларды тазалау үшін натрий металын пайдалану процестері. Нәтижесінде полимерлер және жоғары қайнау температурасы бар натрий тұздары пайда болады, олар өз кезегінде майды айыруға мүмкіндік береді. Тазаланған майдың шығымы 80 %-дан жоғары. Процесс қысым мен катализаторларды қажет етпейді, хлор мен күкірт сутектің бөлінуімен байланысты емес. Осындай қондырғылардың бірнешеуі Франция мен Германияда жұмыс істеп тұр. Натрий металының суспензиясын өндірістік процесстерде пайдалану жөнінен Resuclon (Швейцария) процесі кең түрде белгілі. Lubrex процесі натрий гидроксиді мен бикарбонатты пайдалану арқылы (Швейцария) кез келген жұмыс жасап болған майларды тұтастай өнімнің 95% шығымына дейін өңдеп алуға мүмкіндік береді.

Пайдаланылған майларды қайта өндіру үшін әртүрлі аспаптар және қондырғылар қолданылады, негізінен ережеде көрсетілген әдістерді қолдануда (физикалық, физика-химиялық және химиялық), әртүрлі таңбалы және әртүрлі дәрежемен сапа көрсеткіштерін қалпына келтіруге мүмкіндік береді.

Майларды қайта өндіру кезінде негізгі майлар алынуы мүмкін және олар шикізаттың сапасына қарай жаңа майларға 80–90% ұқсас екендігін атап өту керек, сол себепті негізді майларды әлі де екі рет қайтадан қалпына келтіруге болады, алайда бұл үрдіс қазіргі технологиялық процестердің тиімділігін едәуір тежейді.

Майларды қайта өндіру шағын, үлкен емес, кешенді ұйымдарды, аумақтарды (өлкелерді, облыстарды немесе 1-1,5 млн тұрғындары бар қалаларды) қажеттілікпен қанағаттандыру

үшін көлік шығындарын азайтуға мүмкіндік береді, ал жоғары сапалы түпкі өнімдерді, яғни қозғалтқыш майлары мен консистентті майлауларды алу – экономикалық тиімді шағын кешенді өндірістерді мұнай өнімдерін өндіретін ірі өндірістерге біршама жақындатады.

Жабдықтарды майлауға ұсыныстар

Кәсіпорынға әкелінетін жабдықтарды майлайтын майдың түрлері оларды шығаратын заводтың беретін құжатында көрсетіледі.

Бас механиктің басқармасымен және май шығаратын заводтармен келісіп, химиялық құрамы жақын майларды ауыстырып қолдануға рұқсат етіледі.

Завод ұсынбаған майларды қолдану жабдықтың п.э.к.-ін төмендетеді, энергия шығынын көбейтеді, сондай-ақ жабдық мерзімінен бұрын істен шығып қалуы мүмкін. Май сақталатын ыдыстар таза болуы керек. Оларға су мен шаң түспеу керек.

Ашық ыдыстарда және жабдықтар жұмыс істеп тұрған жерде жанар және жағармайларды сақтауға тыйым салынады. Қыс кезінде майларды ашық жалынмен қыздыруға болмайды.

Май құятын құралдар ақаусыз күйде болулары керек. Майлау үшін қондырғымен бірге берілетін жабдықтарды пайдалану керек. Сұйық майлар сүзгі арқылы құйғышпен құйылады, қою майлар арнайы жабдықтармен беріледі. Пайдалану уақыты өткен отын, майлар ауыстырылады. Егер жабдық 3 айдан көп жұмыс істемей тұрса, майлар толық ауыстырылады [13].

Жабдықтардың тетіктерін майлау бойынша ұсыныстар жасаушы заводтар беретін құжатта көрсетіледі. Механизмнің май құйылатын қартерлеріндегі майды дер кезінде ауыстыруға ерекше көңіл аудару керек. Майлар мен отындар жыл мезгілдеріне сай ауысырылып отырылуы керек.

Шаңды шөлейтті жерлерде жұмыс істейтін жабдықтарды майлау мерзімі 2 есе қысқарады.

Бақылау сұрақтары:

1. Майлаудың негізгі тағайындалуы?
2. Үйкелісті төмендету, тозуды азайту және қажалатын беттерді суыту үшін майдың қандай негізгі түрі болады?

3. Майлардың негізгі көрсеткіштерін атап шығыңыз?
4. Қандай жағдайларда консистентті майлауды қолданады?
5. Қазіргі орталықтандырылған негізгі майлау жүйелері болып қандай жабдық есептеледі?
6. Құбыр жолдары бойынша майлау қандай бастапқы қысыммен беріледі?
7. Қандай жағдайларда шеттік түрді майлау станциясын артықшылықта қолданады?
8. Майлауды беру үшін қоректендіргіштер не үшін қызмет етеді?
9. Жұмыс істелген майларды қалпына келтіру үшін қандай технологиялық операцияларды қолданады?

ҚОСЫМША 1

**Жиі қолданылатын минералды майлардың
қысқаша сипаттамасы**

Майдың* атауы	Тұтқырлық			Қайнау Температурасы, °С	Қату температурасы, °С, %	Май- ауыстырғыш
	Температура кезінде, °С	Кинема- тикалық, <i>сст</i>	Шартты °ТШ			
Аспапты МТА...	50	6,3-5,5	1,51-1,72	120	-60	–
Жеңіл индустриалды:						
Велоситті Л,	50	4,0-5,1	1,29-1,40	112	-25	Вазелинді Т
Вазелинді Т....	50	5,1-8,5	1,40-1,72	125	-20	Аспапты МТА
Айырғышты Л....	50	6-10	1,48-1,86	135	+5	Айырғышты Т
Орташа индустриалды:						
12 (ұршықты 2)....	50	10-14	1,86-2,26	165	-30	Индустриал.20
Айырғышты Т....	50	14-17	2,26-2,6	165	+5	Сондай
20 (ұршықты 3)....	50	17-23	2,6-3,31	170	-20	Индустриал.12 +30
30 (машиналы Л) ...	50	27-33	3,81-4,59	180	-15	Индустриал.20 +45
45 (машиналы С)....	50	38-52	5,24-7,07	190	-10	Индустриал. 50
50 (машиналы СУ) ..	50	42-58	5,76-7,86	200	-20	–
Ауыр индустриалды:						
Цилиндрлі 11(2)....	100	9-13	1,76-2,15	215	+5	АСп-10
Вапор 13 (1500)	100	11,4-14,5	2,0 -2,32	190	-5	Цилиндрлі 11
Цилиндрлі 24 (вискозин) ...	100	20-28	2,95-3,95	240	+2	П-28
И-28 илемдеу орнақтар үшін	100	26-30	3,68- 4,20	285	-10	МС-24
Вапор 25 (2200)...	100	24,5-27	3,50-3,8	190	-10	Цилиндрлі 24
Вапор 30 (2900) ...	100	30-33	4,2 - 4,59	190	-5	Цилиндрлі 38

Технологиялық машиналарды жинақтау және пайдалану

Цилиндрлі 38 (6) ...	100	32-44	4,5 - 6,0	300	+17	Цилиндрлі 52
Цилиндрлі 52	100	44-59	6,0 - 8,0	310	-5	-
Автотракторлы:						
АСп-6 қысқы автол	100	6	1,48	185	-30	-
АСп-10 жазғы автол	100	10	1,86	200	-25	-
АК-15 жазғы автол	100	15	2,37	215	-5	-
Дизельді:						
Дп-8 (қысқы)	100	8-9	1,67-1,76	200	-25	-
Дп-11	100	10,5-12,5	1,91-2,10	200	-18	-
Дп-14 (жазғы)....	100	13,5-15,5	2,20-2,43	210	-10	-
Авиационды:						
МС-14....	100	14	2,26	200	-30	-
МС-20, МС-20С....	100	20	2,95	225	-18	-
МК-22....	100	22	3.19	230	-14	-
МС-24....	100	24	3,43	240	-17	-
Өртүрлі:						
Трансмиссиялық ТАп-15....	100	15	2,37	95	-	-
Қысқы трансмиссиялық автотракторлы (нигрол 3)	100	17,8-22,0	2,63-3,19	170	-20	-
Жазғы трансмиссия- лық автотракторлы (нигрол Л) ...	100	28,4-32.4	4,0 -4,51	180	-5	-
Гипоидты беріліс үшін	100	20,5-32,5	3,01-4,52	165	-20	-
осьті 3	50	20-25	2,95-3,56	1,30	-40	-
Осьті Л	50	36-52	4,98-7.07	135	- 15	-
Турбины 22 (Л)	50	20-23	2,95-3.31	180	-15	-
Турбины 30 (УТ)	50	28-32	3,95-4,46	180	-10	-
Турбины 46 (Т)	50	44-48	6.02-6,55	195	-10	-
Турбины 57 (турбо-редукторлы)	50	55-59	7,47-8,0	195	-	-
Сығымдағышты 12	100	11-14	1,96-2,26	216	-	-
Сығымдағышты 19	100	17-21	2.60-3,07	242	-	-
* Жақшада майлардың ескі аталуы келтірілген						

ҚОСЫМША 2

Аса қолданылатын сортты майлардың сипаттамасы

Майлаудың атауы	Тұтқырлық		Өтімділік кезінде, 25°C	Қолдану температурасы, °C	
	Температура кезінде, °C	Аса емес, из		Максималды	Минималды
Антифрикционды:					
Солидол УСс-1....	0	1800	330-360	55	- 10
Солидол УСс-2....	0	5000	270-330	60	- 10
Солидол С	0	2000	-	70	- 10
Консталин УТ-1, УТ-2.....	0	5000	225-275	120	-
Консталин С	0	2500	-	120	-
Металлургиялық 137	0	2800	335-360	145	-
Брикетті ИП-2	-	-	50-100	170	-
Майлы 1-13	0	5000	250-290	120	- 25
Илемдеу орнақ үшін ИП1-3	-	-	310-350	75	- 5
Металлургиялық № 10	-	-	200-260	90	-
(Натрийлік) НК-50	80	500	170-225	150	0
Циатим-201 (құймалы)	0	1500	270-320	100	- 60
Циатим-202 (құймалы)	30	15000	-	120	- 50
Циатим-203 (құймалы)	0	1000	-	120	- 45
Циатим-221 (кремнийлі)	80	200	275-370	160	- 60
ВНИИ НП 236 (кремнийлі)	20	40	-	250	- 60
Жеміргішті орталарға тұрақты:					
Герметол (церезинді)	50	300	-	55	- 45
Аспапты:					
ОКБ-122-7 (церезинді)	50	60	-	120	- 70
Темір жолды:					
ТЖТ немесе 4А (тежеуішті)	-	-	290-340	100	-
Тығыздауышты:					
Газды арматура үшін	-	-	90-115	60	-
сорғышты	-	-	300-350	140	-
Қорғанысты:					

Технологиялық машиналарды жинақтау және пайдалану

Техникалық вазелин УН	-	-	-	50	-
Арқанды НМЗ, 33	-	-	-	60	-
Қатты қабатты майлар:					
Графит	-	-	0,04**	340	- 250
MoS ₂ таңбасы МВЧ-Г.....	-	-	0,03**	375	- 250
WS ₂	-	-	-	510	-
* Балку температурасы, °С.					
** Үйкеліс коэффициенті.					

Терминдердің шарты белгіленуі мен қысқартылулар

Монтаж – дұрыстау, қорытынды жинау, жөндеу, сынақтан өткізу және пайдалануға берумен бірге жабдықты іргетасқа орнатуды қамтитын технологиялық процесс.

ППР – жұмыс өндірісінің жобасы.

Репер – теңіз деңгейіндегі биіктікті жүзеге асыратын белгі.

Бұранда кескіш – жазықтықтағы нүктеде жүзеге асырылатын белгі.

Іргетас – топыраққа жеке салмағынан және технологиялық пен динамикалық сипатта ауырлық түсіру және жіберу үшін арналған монтажды ғимарат.

Ростверк – свай басбастарының қатты байланысы.

Такелажды жұмыстар – көтергіш көлікті жабдықты пайдаланумен ірі габаритті бөлшектерді белгілеу және жинау кезінде жүкті көтеру, түсіру және орнын ауыстыру.

Полиспаст – жүк орнын ауыстыруға арналған, илімді тарту мүшелері мен блоктарынан тұратын құрылғы.

Жинаудың технологиялық сұлбасы – бұл бұйымды өндеудің толық процесі жазылған, операциялар мен олардың құрылым бөлшектері, материалдар, өндіріс жабдықтары мен бұйымды дайындауға арналған уақыт үшін қажет технологиялық тәртіп және жұмысшылардың тәжірибесі мен т.б. көрсетілетін технологиялық құжат формасы.

Терең салқындату – сұйық азотта ($-195,6^{\circ}\text{C}$) немесе қатты көмірқышқылында ($-78,5^{\circ}\text{C}$) бөлшектерді салқындату.

Бояу әдісі – тісті доңғалақта іздер бойынша тісті жіберілісті ілу сапасын бағалау әдісі.

Қорғасын сымдар әдісі – доңғалақтарының әртүрлі тістерінің арасына ұзындығы тістің ұзындығына тең болатын қорғасын сымды орауға негізделген тісті жіберілісті ілу сапасын бағалау әдісі.

Біліктерді центрлеу – электрлік машинаның білігі мен өндіріс механизмінің білігі (немесе басқа электрлік машинаның білігі) бір-бірінің жалғасы болып табылатын жағдайда оларды орнату.

Тепе-теңдікке келтіру – тепе-теңдікке кедергі болған, жөндеуден кейін немесе ескіру нәтижесінде жоғалтқан динамикалық және статистикалық деңгейін қалпына келтіру кезінде бөлшектерді қалпына қайтарудың арнайы әдісі.

Маршрутты карта – операциялар бойынша технологиялық жинау процесін сипаттайтын құжат.

Өзара алмасу – бөлшектерді, түйіндер немесе агрегаттарды, механизмдерді, аппараттарды және басқа да бөлшектерді жинау процесінде орнатуға немесе оларды түйін, агрегат және конструкциясына толығымен қойылатын барлық талаптарды сақтау кезінде алдын ала қиюластырусыз оларды ауыстыруға мүмкіндік беретін конструкциялардың қасиеттері.

Фитингте жинау – құрылысы стандартталған фасонды біріктіру бөлшектерінде жинау, түрлі бұрышта құбырларды біріктіруге, тарамдалуды орындауға, бір диаметрден басқа диаметрге ауысуға мүмкіндік береді.

Базалау – бір-бірімен өзара және кеңістікте бөлшектерді бағдарлаудан тұратын монтаждау процесінің бөлігі.

Жөндеу циклының құрылымы – белгілі кезекпен және анық уақыт аралығы немесе жұмыс көлемінен кейін жөндеу мен техникалық қызметтің кезектесуі.

Пайдалануға беру қасиетінің жиыны – қолдану барысында технологиялық машиналарды пайдалану нәтижесін жан-жақты бағалау үшін арналған қажетті және жеткілікті қасиеттер саны.

Техникалық қызмет көрсету – мақсаты бойынша пайдалану, сонымен қатар тасымалдау, сақтау, жөндеу және күту кезінде технологиялық машинаның жөнделуі мен жұмыс жасауын сақтауға арналған операциялар жиынтығы.

Машинаны жөндеу және техникалық қызмет көрсету жүйесі – пайдалану, сақтау және тасымалдау кезінде ТМ жинау бірлігі мен ескірген бөлшектердің сапасын сақтау және қалпына келтіруге арналған құралдар, операциялар, құжаттар мен орындаушылардың жиынтығы.

Техникалық диагностика – диагностикалық ақпаратты алу және бағалаумен байланысты қиындықтарды қамтитын техникалық жүйенің жағдайын тану туралы ғылым.

Бақылау қабілеттілігі – техникалық жағдайды дұрыс бағалау мен істен шығу және ақауларды алдын ала байқауды қамтамасыз ететін бұйым қасиеті.

Тану алгоритмі – тану процесі кезіндегі кезекті әрекеттердің жиынтығы.

БИБЛИОГРАФИЯЛЫҚ ТІЗІМ

1. *Касаткин Н.Л.* Ремонт и монтаж металлургического оборудования. – М.: Металлургия, 1971.
2. *Крылов В.А.* Монтаж металлургического оборудования. – М.: Металлургия, 1971.
3. *Рудин С.Н.* Справочник монтажника механического оборудования металлургических предприятий. – М.: Металлургия, 1970.
4. *Никифоров А.С.* Монтаж и наладка механического оборудования прокатных станов. – М. Металлургия, 1975.
5. *Хинкис Л.М., Нечай А.П.* Единое руководство по эксплуатации, ревизии и сборке опор валков прокатных станов на подшипниках качения. – М.: Металлургия, 1965.
6. *Ермаков В.И., Шейн В.С.* Ремонт и монтаж химического оборудования. – Л.: Химия, 1981.
7. *Алексеев П.П. и др.* Справочник слесаря-монтажника технологического оборудования. – М.: Машиностроение, 2002.
8. *Акимова Н.А.* Монтаж, техническая эксплуатация и ремонт электрического и электромеханического оборудования. – М.: Издательский центр «Академия», 2002.
9. *Яцура А.И.* Система технического обслуживания и ремонта общепромышленного оборудования. Справочник. – М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006.
10. *Демина В.С., Алексеев П.П.* Сборка и монтаж изделий машиностроения: Справочник в 2 томах. – М.: Машиностроение, 1983.
11. *Анурьев В.И.* Справочник конструктора машиностроителя. – М.: Машиностроение.
12. *Фарамазов С.А.* Ремонт и монтаж оборудования химических и нефте-перерабатывающих заводов. – М.: Химия, 2005.
13. *Цуркан И.Г.* Смазочные и защитные материалы. – М.: Транспорт, 2008.
14. *Крагельский И.В. Алисин В.В.* Трение, изнашивание, смазка: справочник. – М.: Машиностроение, 2009.
15. *Костецкий Б.И.* Трение, смазка и износ в машинах. – Киев, 2000.

МАЗМҰНЫ

	КІРІСПЕ.....	3
1.	ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫ ЖИНАҚТАУ ЖҮЙЕЛЕРІ.....	4
1.1.	Металлургиялық машиналарды пайдаланудың ерекше шарттары.....	4
1.2.	Жинақтау жұмыстарының технологиясы.....	5
1.2.1.	Жинақтау жұмыстарында қолданылатын жобалау және техникалық құжаттама.....	5
1.2.2.	Іргетастар.....	11
1.2.3.	Құрылғыны жинаудың геодезиялық негіздемесі.....	18
1.2.4.	Іргетастарды қабылдау.....	21
1.2.5.	Іргетасты жинақтауға дайындау.....	24
1.2.6.	Машиналарды жұмыс орнына қондыру.....	25
1.3.	Жүк көтеру құрылғылары.....	30
1.3.1.	Жүк көтеру құрылғыларын тағайындау. Такелажды жабдық.....	30
1.3.2.	Жүк көтеру құрылғыларының түрлері.....	33
1.4.	Құрастыру. Құрастыру операциялары.....	42
1.4.1.	Құрастыруға технологиялық құжаттама.....	42
1.4.2.	Баспақты қосылыстар және оларды құрастыру.....	44
1.4.3.	Бұрандалы қосылыстарды құрастыру.....	49
1.4.4.	Цилиндрлі тісті берілісті құрастыру.....	55
1.4.5.	Конусты тісті берілістерді құрастыру.....	60
1.4.6.	Бұрамдықты берілістерді құрастыру.....	64
1.4.7.	Сырғанау мойынтіректерді құрастыру.....	68
1.4.8.	Домалау мойынтіректердің түйіндерін құрастыру.....	72
1.5.	Осьтерді, біліктерді центрлеу.....	77
1.6.	Айналатын бөлшектерді және түйіндерді теңгеру.....	82
1.7.	Құбыржолды жүйелер және оларды құрастыру.....	93
1.8.	Технологиялық жабдықтарды жинақтау.....	98
1.8.2.	Ұсақтау-ұнтақтау жабдықтарын жинақтау.....	98

1.8.2.1.	Жақты ұсақтағыштар.....	98
1.8.2.2.	Білікті ұсақтағыштар.....	104
1.8.2.3.	Соққы ұсақтағыштар.....	106
1.8.2.4.	Конусты ұсақтағыштар.....	107
1.8.2.5.	Жіктегіштер.....	110
1.8.2.6.	Ұнтақтау жабдығын жинақтау.....	111
1.8.2.7.	Магнитті барабанды сепараторлар.....	115
1.8.2.8.	Агломерациялы машиналар.....	116
1.8.2.9.	Жинастырылған жабдықты сынақтан өткізу, жұмысты қабылдау.....	121
2.	ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫ ПАЙДАЛАНУ БОЙЫНША ЖҮЙЕЛЕР.....	125
2.1.	Технологиялық машиналардың температуралық және тотығу әрекетіне ұшыраған бөлшектерін пайдалану сипаттары..	125
2.2.	Техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыру жүйелері.....	130
2.3.	Пайдалану жүйелері.....	132
2.4.	Технологиялық жабдықты пайдалануға дайындау.....	136
2.5.	Технологиялық машиналар мен электр механикалық жабдықтарға техникалық қызмет көрсету түрлері.....	137
2.6.	Технологиялық машиналарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу кезіндегі жұмыстарды ұйымдастыру.....	139
3.	ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫҢ ТЕХНИКАЛЫҚ ДИАГНОСТИКАСЫ.....	144
3.1.	Техникалық диагностиканың негізгі бағыттары.....	145
3.2.	Технологиялық диагностиканың қолданылатын сұрақтары.....	147
3.3.	Ақпаратты диагностиканың негізгі түрлері.....	148
3.4.	Техникалық машиналарды пайдаланудың және техникалық қызмет көрсетудің қауіпсіздігі.....	155
4.	ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫ МАЙЛАУ.....	159

4.1.	Майлау материалдарын таңдау және олардың қасиеттері.....	159
4.2.	Майлардың және майлаудың пайдалану қасиеттері.....	161
4.3.	Минералды майлардың сорттары мен қолданылу аймағы.....	166
4.4.	Консистентті майлардың сорттары және қолданылу аймағы.....	168
4.5.	Шығынды есептеу әдістері және майлау материалдарын жеткізу тәсілдері.....	170
4.6.	Сұйық майлау жүйелері.....	175
4.6.1.	Майлау жүйелерінің түрлері және классификациясы.....	175
4.6.2.	Майлаудың ағынды жүйелері.....	177
4.6.3.	Майлаудың циркуляциялық жүйелері.....	181
4.6.4.	Майлау жүйелерінің жабдықтары мен аппаратурасы.....	187
4.6.5.	Қою майлау жүйелері.....	199
4.6.5.1.	Қою жақпа жүйелерінің сипаттамасы, құрамы және жұмыс істеу принципі.....	199
4.6.5.2.	Қою жақпа жүйелерінің аппаратурасы мен жабдығы.....	203
4.7.	Металлургиялық зауыттарда майлау шаруашылығын ұйымдастыру.....	210
4.7.1.	Майлау шаруашылығын ұйымдастыру сұлбасы.....	210
4.7.2.	Майлау қондырғыларына техникалық қызмет көрсету.....	212
4.8.	Металлургиялық кәсіпорындарда майлау материалдарын сақтауды ұйымдастыру.....	213
4.9.	Жұмыс істеп шыққан майларды қайта өндеу... Қосымша.....	215 224
	Терминдердің шарты белгіленуі мен қысқартылулар.....	228
	Библиографиялық тізім.....	230

Оқулық басылым

Мұрат Базарбайұлы Құрманалиев
Бауыржан Саккоұлы Бейсенов

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫ
ЖИНАҚТАУ ЖӘНЕ ПАЙДАЛАНУ**

Оқу құралы

ОБО РБ бастығы
Редакторы
Компьютерде беттеген

З. А. Ғұбайдулина
А. Э. Сүлейменова
Д.Ш. Тажиева

Басуға қол қойылды 20.06.2016 ж.
Таралымы 300 дана. Пішімі 60x84x 1/16. № 1 баспаханалық қағаз.
Көлемі 14,7 есепті-баспа табақ. 13,6 шартты баспа табақ.
Тапсырыс № 744.

Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу
университеті басылымы
Қ.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТЗУ Оқу-баспа орталығы,
Алматы қ., Сәтбаев көшесі, 22

ISBN 978-601-228-963-3



9 7 8 6 0 1 2 2 8 9 6 3 3