

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университеті

Машина жасау кафедрасы

Кудабаева Н.Б.

**ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ МАШИНАЛАРДЫ МОНТАЖДАУ ЖӘНЕ
ПАЙДАЛАНУ**

Оқу құралы

Қостанай 2022

УДК 629 (075.8)
ББК 30.8я73
К 81

Құрастырған:

Кудабаева Нургуль Бағытовна, машина жасау кафедрасының аға оқытушысы

Пікір берушілер:

Курманов Аяп Конлямжаевич - А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, машина жасау кафедрасының доценті, т.ғ.к.

Салыков Болат Рахимжанович - А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, машиналар, таркторлар және автомобильдер кафедрасының т.ғ.к., профессор

Нурушев Серик Закирович- Рудный индустриалдық институты ИЖӘПІ кафедрасының т.ғ.к., аға оқытушы

Кудабаева Н.Б.

К 81 Технологиялық машиналарды монтаждау : Оқу құрал.– Қостанай: А. Байтұрсынов атындағы ҚӨУ, 2022.-68 б

ISBN 978-601-356-170-7

«Технологиялық машиналарды монтаждау және пайдалану» оқу құралы кіріспе бөлімнен, пән бойынша теориялық материалдың жеті бөлімінен және студенттердің материалды бекіту үшін бақылау сұрақтарынан, өзін-өзі тексеруге арналған тест сұрақтарынан тұрады. Бұл оқу құралы 6В07105 - «Машина жасау» және 6В07103 - Технологиялық машиналар және жабдықтар мамандығының студенттеріне арналған.

ББК 30.8я73

К 81

А. Байтұрсынов атындағы Қостанай өңірлік университетінің оқу-әдістемелік кеңесінде мақұлданып, баспаға ұсынылды № 3 хаттама 29. 04 .2022 ж.

ISBN 978-601-356-170-7

© А. Байтұрсынов атындағы
Қостанай өңірлік университеті
© Кудабаева Н.Б, 2022

Мазмұны

Кіріспе.....	4
Тақырып 1: Технологиялық машиналарды монтаждау жүйесі.....	5
Тақырып 2: Іргетастар.....	10
Тақырып 3: Негізді қабылдау.....	19
Тақырып 4 : Көтергіш құрылғылар.....	27
Тақырып 5: Технологиялық машиналарды пайдалану жүйесі.....	37
Тақырып 6: Техникалық қызмет көрсетуді басқару жүйелері.....	41
Тақырып 7: Технологиялық машиналарды майлау.....	49
Қорытынды.....	60
Қолданылған әдебиеттер тізімі:.....	61
Қосымша А.....	62

Кіріспе

Өндірістердің үздіксіз өсуі оның өнімділігін және механикаландыру мен автоматтандыру деңгейін арттыру үшін жаңа, неғұрлым қуатты қондырғыларды жыл сайын іске қосуды және бұрын орнатылған жабдықты үнемі жаңартып отыруды талап етеді.

Жұмыс істеп тұрған және жаңадан орнатылған металлургиялық қондырғылардың ұтымды жұмысын қамтамасыз ететін жұмыстар кешені жоғары сапалы монтаждау мен реттеуден, жүйелі техникалық қызмет көрсетуден және майлаудан, жабдыққа уақытылы жоспарлы профилактикалық жөндеуден тұрады. Бұл жұмыстарды орындау цехтар мен зауыттар слесарларының күнделікті міндеттеріне де кіреді және оларды жүзеге асырудың теориялық негіздері мен практикалық әдістерін зерттеу кәсіпорындардың болашақ механиктерін даярлаудың қажетті және жауапты бөлігі болып табылады.

Кәсіпорындарды толық механикаландырылған және негізінен автоматтандырылған өнімділігі жоғары құрал-жабдықтармен жабдықтау техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді ұйымдастыру мен техникасын жетілдіруге қойылатын талаптарды одан әрі арттырады, сонымен қатар тозу мен тозу сипатын зерттеу саласында кең ауқымды міндеттер қояды. станоктардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыру.

Тақырып 1: Технологиялық машиналарды монтаждау жүйесі

Мақсаты: Технологиялық машиналарды пайдаланудың ерекше шарттарын, монтаждық жұмыстардың технологиясын оқып үйрену.

Жоспар:

1. Технологиялық машиналарды пайдаланудың ерекше шарттары
2. Монтаждық жұмыстардың технологиясы

Технологиялық машиналардың жұмыс жағдайлары қиын және нақты жұмыс жағдайларымен сипатталады: жоғары шаң; температураның күрт өзгеруі; кенеттен шамадан тыс жүктеме және механикалық зақымдану мүмкіндігі; агрессивті судың болуы, жоғары ылғалдылық және т.б. Осы факторлардың әсерінен жекелеген бөлшектер мен тораптардың қарқынды тозуы және олардың істен шығуы орын алады. Қарастырылған нақты пайдалану шарттары технологиялық машиналарды өндіруге, оларға техникалық қызмет көрсетуге және жөндеуге жоғары талаптар қояды:

–станоктардың жоғары сенімділігі, ол технологиялық тізбектегі бір станоктың істен шығуы жұмыс істеу шарттарымен де, технологиялық процестің сипатымен де айқындалады, онда технологиялық тізбектегі станоктардың біреуінің істен шығуы жақсы күйдегі басқа да бірқатар машиналардың мәжбүрлі тоқтап тұруына әкеп соғады. Жоғары сенімділікті қамтамасыз ету үшін технологиялық машиналардың бөлшектері жоғары сапалы құрылымдық легирленген болаттан жасалуы керек, химиялық-термиялық және деформациялық шыңдауға ұшырайды және жоғары дәлдікке ие болуы керек, бұл әсіресе гидравликалық механизмдердің бөліктері үшін маңызды.;

–ауыстырылатын тораптар мен бөлшектердің болуымен, оларды алып тастау мен машинаға орнатудың қарапайымдылығымен, бөлшектерді унификациялаумен және қалыпқа келтірумен анықталатын технологиялық машиналардың конструкцияларының жұмыс жағдайында қызмет көрсетуге жарамдылығы.

Монтаждау жұмыстары кезінде қолданылатын конструкторлық-техникалық құжаттама. Жұмысты өндіру жоспары (ЖӨЖ) монтаждау және жөндеу жұмыстарын ұйымдастыру мен технологиясын анықтайтын негізгі жетекші құжат болып табылады. ЖӨЖ жұмыстың құны мен еңбек сыйымдылығын төмендетуге, ұзақтығын қысқартуға және сапаны жақсартуға көмектесетін ең тиімді әдістермен жұмысты қауіпсіз орындауды қамтамасыз етеді. Технологиялық жабдықты монтаждауға және жөндеуге арналған ЖӨЖ осы жұмыстарды орындайтын ұйымдармен немесе олардың тапсырыстарымен бас мердігермен келісілген және монтаждау немесе жөндеу ұйымының басшылығымен бекітілген мамандандырылған ұйымдармен әзірленеді.

WER әзірлеуге арналған негізгі бастапқы материалдар: құрылысты ұйымдастыру жобасы; өнеркәсіптік бас жоспар сайттар және құрылыс өндірісін жоба алды дайындау (әзірлеу құрылыстың техникалық-

экономикалық негіздемесі және жобалауға бастапқы мәліметтерді дайындау); құрылысты жобалық-сметалық құжаттамамен қамтамасыз ету (құрылыс ұйымының жобасын әзірлеу, сызбаларды әзірлеу және бюджеттік құжаттама); ұзақ мерзімді жоспарлау (күрделі құрылысты бесжылдық жоспарлау және құрылыс өндірісінің тиімділігін арттыру шараларын әзірлеу).

Құрылыс-монтаж ұйымдарын өндірістік бағдарламаларды орындауға дайындау процесінде бесжылдық жоспарлардың көрсеткіштері қалыптастырылады, жылдық жоспарлар әзірленеді, жаңа өндірістік базаны құру немесе барын кеңейту мәселелері шешілуде, өндірісті қамтамасыз ету шаралары жоспарлануда. объектілерді уақтылы іске қосу, еңбек өнімділігін арттыру, жұмыстың өзіндік құнын төмендету. Дайындық кезеңіндегі жұмыстар құрылыс алаңын игерумен және құрылыстың қалыпты дамуын қамтамасыз ететін көлемде құрылыс өндірісінің технологиясын ұйымдастырумен байланысты. Дайындық жұмыстары барлық құрылыс бөлімшелері үшін жұмыс көлемін қамтамасыз ету үшін құрылыс-монтаж жұмыстарының жалпы ағымымен технологиялық байланысты.

Дайындық кезеңінің жұмыстарына кіреді:

- тапсырыс берушімен эталондық геодезиялық желіні құру (биіктік эталондар, конструкциялардың негізгі осьтері, оның ішінде тіректерден тыс аккумулятордың бойлық осінің белгілері және станок пен кокс жақтан сыртқы және ортаңғы пештердің осьтерінің белгілері);
- тапсырыс берушінің құрылыс алаңын тазарту, құрылыс процесінде пайдаланылмаған ғимараттарды бұзу;
- барлық учаскелік сақтау қоймасын құру (жаңа немесе бар қоймаларды жөндеу, механикаландырылған қойманы дайындау жабдықты бақылауды тексеру үшін қажетті кеңістікті ескере отырып, монтаждау үшін технологиялық жабдықты қабылдау, сақтау және беру жөніндегі тапсырыс берушінің объектісінің);
- құрылыс алаңын инженерлік дайындау (бастапқы аумақты жоспарлау, кірме темір жолды орналастыру бойынша жұмыстарды жүргізеді жолдар, жолдар, су және энергиямен қамтамасыз ету);
- уақытша құрылымдарды, телефондық және радиобайланысты орналастыру.

Өндірісті дайындауға арналған құжаттар тізімі:

1. Жұмыстарды өндіру жобаларын әзірлеуге тапсырыстар, бөлшектер металл конструкциялардың, құбыржолдардың сызбалары;
2. Жобалық-техникалық құжаттаманың сапасына ескертулер тізбесі;
3. Жабдықтардың тізімі, стандартталмаған жабдық және металл құрылымдар;
4. Басқару цехтарында металл конструкцияларын дайындауға қажетті прокаттың спецификациясы;
5. Тапсырыс беруші беретін құбырлардың парақтары, бас мердігерден жеткізілетін құбырлар, құбыр бөліктері, құбырларға арналған технологиялық тіректер, ысырмалар, аппараттық құралдар, электродтар, лак-бояу материалдары, паронитті тығыздағыштар, асборикалық резеңке бұйымдары және басқа материалдар;

6. Металл конструкциялары мен құбыр тораптарын дайындауға тапсырыстар;
7. Негізгі және қосалқы құралдардың барлық түрлеріне арналған қолданбалы сипаттамалар, материалдар;
8. Жұмыс кестелері;
9. Жұмыстарды өндіру жобалары, технологиялық жазбалар, детализация құбыр қондырғыларының сызбалары;
10. Қажетті монтаждау механизмдерінің, жабдықтардың, бекітпелердің және құралдардың тізбесі;
11. Жұмыс күшіне қажеттілік графиктері;
12. Объектінің орнату паспорты;
13. Жобалық-сметалық және техникалық құжаттаманы тіркеу журналы;
14. Өндіріс дайындау бөлімі әзірлеген құжаттама журналы.

3. Бригадаларды және жекелеген жұмысшыларды құрал-саймандармен жабдықтайтын құрал-сайман шаруашылығы қамтуы керек: орталық аспаптық жөндеу бөлімі бар қойма, аудандық аспап қоймасы, бригадалық құрал қоймасы, жылжымалы құрал-сайман шеберханасы. Жөндеу бөлімі бар орталық аспап қоймасы әдетте, басқарудың өндірістік базасында орналасады. Мұнда құрал-саймандардың резервтік қоры құрылады, осы жерден ол учаскелік және бригадалық қоймаларға түседі. Мұндай қоймаларда жинақтарда сақтау, есепке алу және жинақтаудан басқа, құралды мерзімді тексеру, техникалық қызмет көрсету және ағымдағы жөндеу жұмыстары жүргізілуі керек. Аудандық құрал-саймандар қоймаларын құру әдетте жекелеген ірі нысандардағы жұмыстарға және учаскені орталық құрал-саймандар бөлмесінен айтарлықтай алып тастауға байланысты қажет.

Құралды алуға кететін уақытты азайту үшін ол бригадалық жинақтарда құрастырылады, олар бригадалық құрал қоймаларында құрастыру орнында сақталады.

Қашықтағы тораптар немесе командалар болған кезде құралдар қоймалары арасындағы жедел байланыс үшін мобильді құралдар шеберханасы ұйымдастырылуы керек. Оның мақсаты – аудандық және бригадалық құрал-саймандар дүкендеріне құралдарды жеткізу, сондай-ақ жұмыс орындарында құралдарға техникалық қызмет көрсету және сынау.

Бригадирдің құрал-саймандар жинағы бригадирге беріліп, құрастыру орнында арнайы ыдыста сақталуы керек. Монтаждау жұмыстарын орындау үшін қажетті құралдар мен құрылғылардың тізбесі жұмыстарды өндіру жобасымен анықталады. Бұл ең көп еңбекті қажет ететін қолмен орындалатын операцияларды (бұрандалы қосылыстарды монтаждау және бөлшектеу, профильді металды және құбырларды кесу, құбырлар мен қаңылтырларда дәнекерлеуге арналған фаскаларды кесу, дәнекерленген жіктерді тазалау және т.б.) механикаландыруды қарастырады. Операцияларды механикаландыру кезінде еңбек өнімділігінің айтарлықтай артуы электрлік және пневматикалық қол станоктарын – кілттерді, бұрғылау және тегістеу станоктарын, алау станоктарын, дөңгелек араларды, жиекті кескіштерді қолдану арқылы жүзеге асырылады.

Қолмен жұмыс істейтін машинаны таңдау нақты жұмыс жағдайларымен анықталады. Орнату орындарында, әдетте, ыдыстарда, аппараттарда және цистерналарда, III класты электр қол машиналарында (36 В) немесе монтаждау жұмыстарының айтарлықтай көлемі бар пневматикалық қол машиналарында жұмыс істегенде, әдетте, қосарлы оқшаулағышы бар электр машиналары қолданылады. пневматикалық жетегі бар машиналар. Жұмысқа дайындалу уақытын қысқарту үшін - қолмен жұмыс істейтін машиналар, соңғысы толық жабдықталған жұмысшыларға берілуі керек.

Қол машиналарының қосылу нүктелері жұмыс орнынан алыс болмауы керек; қол машиналары мен оларды қосу нүктелерінің арасындағы қашықтық: 36 В электр машиналары мен пневматикалық машиналар үшін 10 м және 220 В электр машиналары үшін 20 м.

Механикалық монтаждау жұмыстары кезінде арнайы монтаждау құрылғылары ДГО 20М, ДГО 50, ДГО 100, ДГО 200 кеңінен қолданылады, жүк көтергіштігі тиісінше 20, 50, 100 және 200 тонна; гидравликалық домкраттары ДВ-10; жүк көтергіштігі 10 тонна; бұрандалы домкрат (домкрат реечный) ДР-5; жүк көтергіштігі 5 тонна; төсемдер арнайы монтаждалатын реттелетін сына түрлері ПР-3, ПР-5, ПР-10, жүк көтергіштігі тиісінше 3, 5, 10 тонна; ПР-3, ПР-5, ПР-10 типті реттелетін сына арнайы монтаждау төсемдері; максималды тарту күші 15 және 30 кН қол иінтіректі жүкшығырлар; КМ, КМ-70 және КМ-130 мультипликатор кілттер; үш плунжерлі жетекті сорғы НП -600; қол гидравликалық сорғы НР-450; тісті сорғы НШ -40.

Монтаждаушылар қолданатын қол құралдары үш негізгі топқа бөлінеді:

- бұрандалы қосылымдарды бекітуге арналған құрал (кілттер, кілттер құрастыру және құрастыру бұрандалары);
- соқпалы аспап, кескіш, топсалы губка (балғалар, қашаулар және слесарлық кескіштер, бұрандалы қалпақшалар, қырғыштар, тістеуік, ине-мұрын тістеуік, құрама тістеуік, металл кесуге арналған қайшылар және т.б.);
- напильниктер.

Жинақтан қол аспаптарын жөндеу және ауыстыру құралдың тозуы және зақымдалуына байланысты жүргізіледі. Орнату жұмыстарына арналған таңбалау және өлшеу құралдары да мақсатына қарай бірнеше топқа бөлінеді:

- ұзындықты белгілеуге және өлшеуге арналған құрал (металл өлшегіш ленталар, таспа және жиналмалы металл өлшегіштер, металл өлшегіш сызғыштар мен штангенциркуль);
- бұрыштарды белгілеуге, тексеруге және өлшеуге арналған құрал (жалпақ және бүйірлік квадраттар, калибрлеу бұрышының сызғыштары, нониуспен гониометрлер);
- бөлшектердің өлшемдерін өлшеуге арналған құрал (ішкі өлшеуіштер, тереңдік өлшегіштер, тереңдік өлшегіштер);

- тегістікті, түзуді, көлденеңінен ауытқуды, саңылауларды (пластиналар, қисық сызғыштар және жұмыс беті кең, индикаторлар, зондтар, деңгейлер) тексеруге арналған құрал;
- жіптерді өлшеуге арналған құрал (жіп шаблондары);
- белгілеу құралы және штрих сызықтары (сызғыштар, ортаңғы штамптар, циркульдер, сызғыштар).

Бақылау сұрақтары:

1. Технологиялық машиналарды пайдаланудың шарттары?
2. Техникалық қызмет көрсетуге және жөндеуге қойылатын талаптар?
3. Монтаждау жұмыстары кезінде қолданылатын конструкторлық-техникалық құжаттамалар?
4. Дайындық кезеңіңде атқарылатын жұмыстар?
5. Өндірісті дайындауға арналған құжаттар ?
6. Монтаждаушылар қолданатын қол құралдары қандай топқа бөлінеді?

Тақырып 2: Іргетастар

Мқсаты: Іргетастың түрлерін, оларға қойылатын талаптарын, жасалатын материалдарын оқып үйрену

Жоспар:

1. Іргетас туралы жалпы ұғым
2. Жабдықтардың негіздері.
3. Жабдықтарды орнатудың геодезиялық негіздемесі

Іргетас деп жабдықтан негізге түсетін күштің ауырлығын беретін тірек құрылғысын айтады.

Күш жабдықтың және іргетастың салмағының есебінен, сондай-ақ жабдықтың жұмыс істегендегі әсері берілісінен пайда болады.

Машиналар мен жабдықтардың көбі келесі іргетастарға орнатылады:

- біртұтас
- қабырғалы
- тіреулі
- рамалы
- қаңқалы

Іргетастарға қойылатын негізгі талаптар: беріктік, тұрақтылық, атмосфералық жағдайлар мен теріс температуралардың әсеріне төзімділік, ғимараттар мен құрылыстардың жер үсті бөлігінің қызмет ету мерзіміне сәйкес келетін ұзақ мерзімділік, құрылымдардың өнеркәсіптік дизайны, экономикалық тиімділік. Жоспардағы пішіні бойынша іргетас жолақты, бағаналы, тұтас және қадалы болып бөлінеді.

Жолақ іргетастар үздіксіз қабырғалар түрінде, бағаналы іргетастар - дербес тіректер жүйесі түрінде және тұтас - бүкіл ғимарат үшін тікбұрышты немесе қырлы қиманың тұтас тақтасы түрінде жасалады.

Материал түрі бойынша, іргетасы темірбетон, бетон, қоқыс, қиыршық бетон, кірпіш және ағаш. Барлық жауапты ғимараттар мен құрылымдардың астында, әдетте, темірбетон іргетастары орналастырылған.

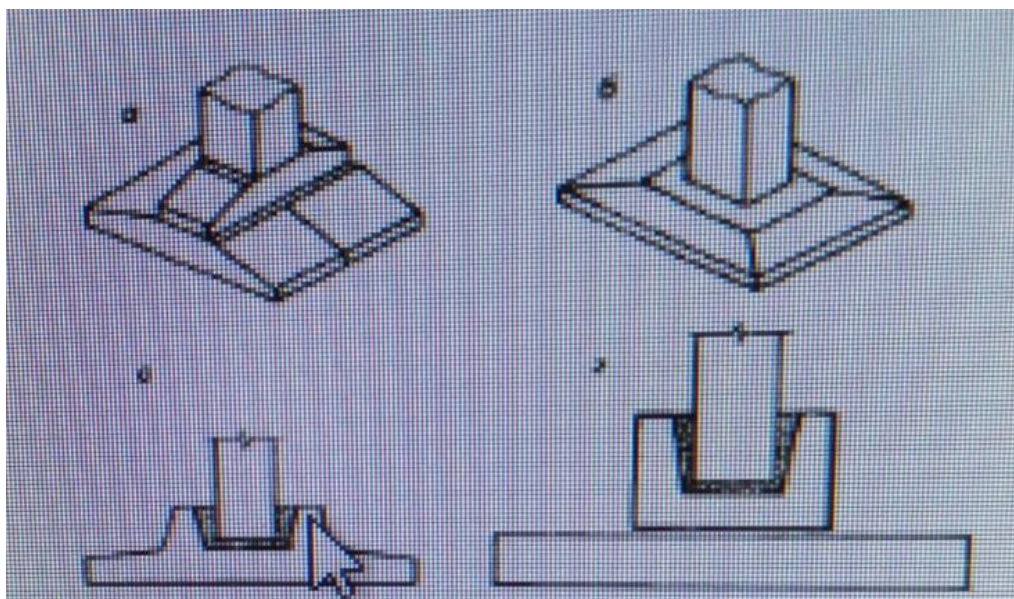
Жүктемедегі жұмыстардың сипаты бойынша іргетас қатты және иілгіш, өндіру (дайындау) әдісі бойынша құрастырмалы және монолитті болып бөлінеді.

Темірбетонды бағандарға арналған негіздер темірбетонды бағаналар астында темірбетонды құрама және монолитті шыны типті іргетастар қолданылады. Құрастырылған іргетас шыны типті бір темірбетонды блоктан (аяқ киімнен) немесе шыныдан жасалған темірбетонды блоктан және оның астындағы бір немесе бірнеше негіздік тақталардан тұруы мүмкін. Монолитті темірбетонды іргетастар екі немесе үш тікбұрышты қадамдары және бағанға арналған шыны орналастырылған қосалқы бағанасы бар симметриялы сатылы пішінге ие. Шыны түбі, әдетте, өлшемдер мен іргетастардың дәлсіздіктерін өтеу үшін бағананың төменгі бөлігінің жобалық белгісінен 50 мм төмен орналасқан.

Негізді нығайту есептеуге сәйкес жүзеге асырылады. Көбінесе жұмыс арматурасы ретінде А–II класты ыстықтай илектелген болат қолданылады.

Қабырғаларға арналған негіздер ғимараттар мен құрылыстардың қабырғаларының астында әртүрлі мақсаттарға арналған бағаналы, жолақ немесе қадалы іргетастар орналастырылған.

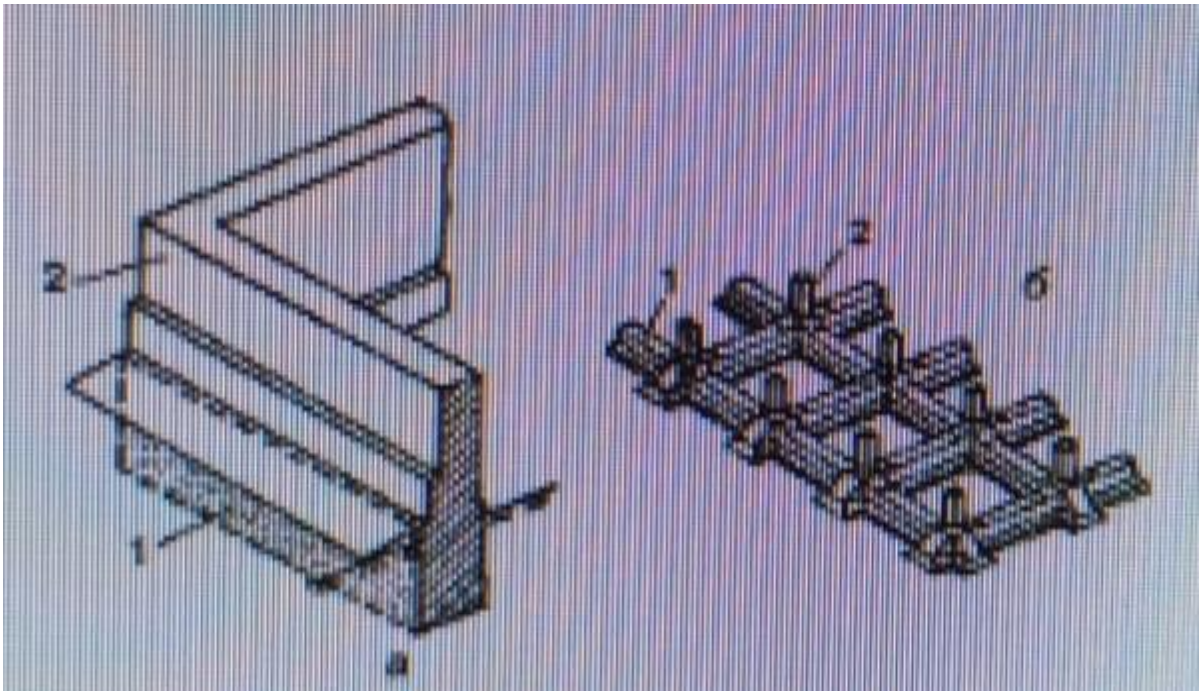
Қабырғаларға арналған бағаналы іргетас (1-сурет) жеңіл жүктемелер мен қатты іргетастарға жарамды. Олар, жоғарыда айтылғандай, негізінен рамалық ғимараттарда өнеркәсіптік құрылыста қолданылады. Тұрғын және азаматтық жағдайда олар, әдетте, жертөлелері жоқ аз қабатты ғимараттарда жобаланады. Бағаналық іргетастарды ағаш орындықтар түрінде және керамикалық кірпіштен, қиыршық тастардан, бетоннан, темірбетоннан және басқа материалдардан жасалған шаршы, тікбұрышты және трапеция тәрізді қималардың тіректері түрінде жасайды.



Сурет 1- Тірек негіздері

Жолақ негіздері (2-сурет) құрастырмалы және монолитті болуы үмкін. Қазіргі уақытта олар жиі құрастырмалы бетоннан және темірбетон блоктарынан тұрғызылады. Жолақты іргетастарға арналған құрама элементтер біртұтас болып табылады және өнеркәсіпте әртүрлі жүктемелерге арналған кез келген ғимараттар үшін, іргетастың жастық блоктары және әртүрлі ені бар қабырға блоктары түрінде шығарылады.

Қабырғалық блоктар М150 бетоннан жасалған, жастық блоктары - 150...200 маркалы бетоннан. Жастық блоктары А–ІІ класты ыстықтай илектелген болатпен күшейтілген. Монолитті жолақ іргетасы бетон және темірбетон, бұта, қиыршық бетон және басқа материалдардан жасалған.

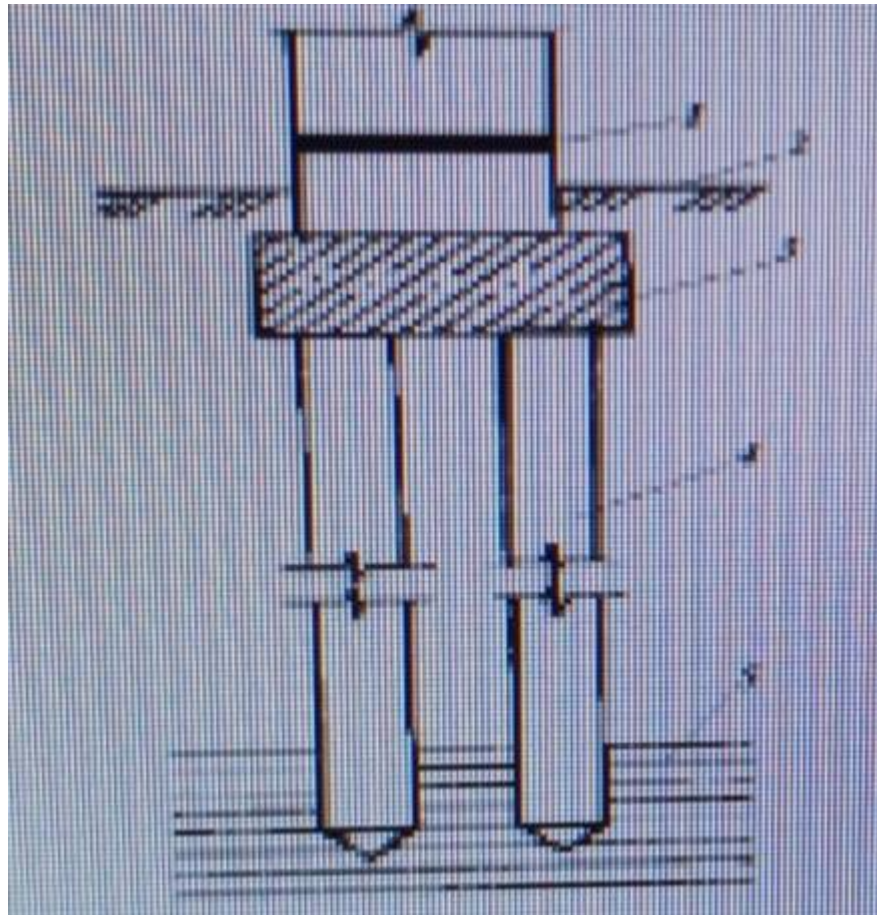


Сурет 2 - Жолақты іргетас

- а) 1 жолақты іргетас; 2-қабырға;
 б) бағандарға арналған 1 жолақты іргетас; 2 - бағандар.

Қадалы іргетас (3-сурет) - бұл іргетасқадалар жүктемені құрылымнан жерге беру үшін қолданылады. Ол қадалардан және оларды біріктіретін қатты байланыстан тұрады. Қада бастарын қатты қосу арнайы құрылғы - плиталар арқылы жүзеге асырылады. Қадалы іргетастарды іргетастардың басқа түрлеріне іргетас салуға арналған жер жұмыстарын көп мөлшерде өндіру техникалық мүмкін емес немесе экономикалық тұрғыдан мүмкін болмаған кезде, әлсіз суға қаныққан топырақтарға елеулі жүктемелерді беру қажет болған жағдайда орналастырылады.

Іргетасқа әсер ететін жүктемелерге байланысты оған қадалар салынады: бір-бірден - бөлек тіректердің астына; қатарда - қабырға астындақұрылыстар; бұталар - бағандардың астында; қадалы өрістер - ғимараттар астындағы және елеулі жүктемелері бар шағын ауданның құрылымдары. Қадалар әртүрлі критерийлер бойынша жіктеледі. Қада материалы бойынша темірбетон, бетон, болат және ағаш болады. Темірбетонды қадалар өз кезегінде құрастырмалы және монолитті болып бөлінеді. Ең көп таралған құрама қадалар.



Сурет 3- Қадалы іргетас

- 1 – гидрооқшаулағыш;
- 2 - жер беті;
- 3-темірбетонды торлы арқалық;
- 4- төртбұрышты қиманың жетекті қадасы;
- 5-тығыз жер

Олар екі түрден жасалған: тұтас - жоспардағы шаршы қима және құбырлы - цилиндрлік. Бетон қадалары, әдетте, монолитті, диаметрі мен тереңдігі әртүрлі; болат - I-арқалықтардан, арналардан, құбырлардан. Металдың тапшылығына және олардың коррозияға тұрақсыздығына байланысты болат қадалар сирек қолданылады. Олар екі түрден жасалған: тұтас - жоспардағы шаршы қима және құбырлы - цилиндрлік. Бетон қадалары, әдетте, монолитті, диаметрі мен тереңдігі әртүрлі; болат - арқалықтардан, арналардан, құбырлардан жасалады. Металдың тапшылығына және олардың коррозияға тұрақсыздығына байланысты болат қадалар сирек қолданылады.

Дайындау және топыраққа батыру әдісі бойынша қадалар жетекті және толтырылған болып бөлінеді. Жетектелген қадалар құрастырмалы темірбетоннан, болаттан немесе ағаштан жасалған. Оларды арнайы механизмдермен айдау, престеу, дірілдеу, бұрандамалау (болат бұрандалы қадалар) арқылы жерге батырады (жеткізеді). Толтырылған қадалар монолитті болып табылады. Олар бетоннан немесе темірбетоннан тікелей топырақта бұрын жерге орналастырылған ұңғымаларға батырылған арнайы

қаптама құбырларының көмегімен орналастырылады. Іргетастардағы ауыр жүктемелер үшін толтырылған темірбетонды қадалар қолданылады, олардың диаметрі 1000 мм-ге дейін және тереңдігі 30 м және одан да көп.

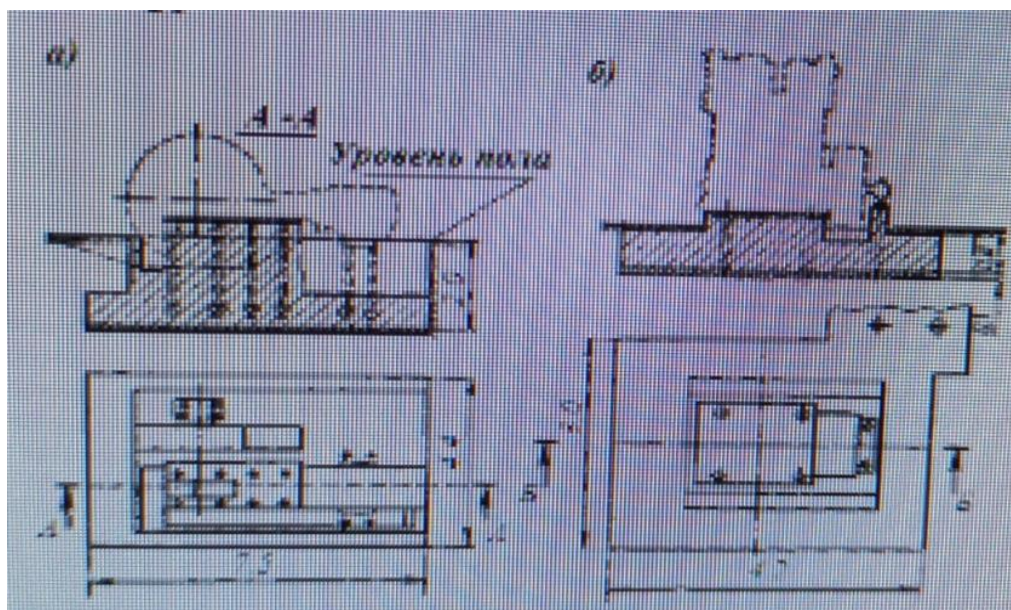
Жердегі жұмыс сипаты бойынша қадалар аспалы және тірек қадаларға бөлінеді. Қада-стеллаждар жұмсақ топырақ арқылы өтеді және олардың төменгі ұштарымен берік іргетасқа тіреледі, бүкіл жүктемені ғимараттан оған береді. Аспалы қадалар қатты жерге жетпейді, тек ықшам әлсіз жерге жетеді. Аспалы қадалар ғимараттан түсетін жүктемені негізінен олардың бүйір беті мен жер арасында пайда болатын үйкеліс күштерінен қабылдайды.

2. *Жабдықтардың негіздері.* Өнеркәсіптік жабдықтың негіздері беріктік, тұрақтылық және үнемділік талаптарына сай болуы керек. Олар жабдықтың қалыпты жұмысын, оның сенімді бекітілуін және күшті тербелістердің болмауын қамтамасыз етуі керек. Дизайн бойынша өнеркәсіптік жабдықтың негіздері массивтік және рамалық болып бөлінеді.

Оларды жасау үшін ең көп қолданылатын материалдар бетон және темірбетон болып табылады. Іргетастардың тереңдігі құрылыс алаңының геологиялық және гидрологиялық жағдайларына, ғимарат іргетасының тереңдігіне, іргелес жатқан қондырғыларға, іргетастың өзінің өлшемі мен дизайнына, жабдықтың түрі мен салмағына және т.б. Негіздерді жобалау кезінде іргетас пен машинаның ауырлық орталықтары бір вертикальда орналасуы керек. Ғимараттардың конструкцияларына және басқа жабдықтарға тербелістің берілуін болдырмау үшін ғимараттардың іргетасы, көрші машиналар және басқа құрылымдар арасындағы саңылауларды қамтамасыз ету қажет. Кейде іргетастың ауданын ұлғайтып, төсеу тереңдігін және топыраққа қысымды азайту үшін құмды негізді ұйымдастырған жөн. Жабдықтардың негіздері мен іргетасын есептеу статикалық жүктемелерден стандартты мәндер бойынша жүзеге асырылады: іргетастың массасы, оның шеттерінің үстіндегі толтырғыш топырақ және жабдық.

Жаппай іргетас қатты блоктар немесе плиталар түрінде жасалады. Орнатылатын машиналар түріне байланысты бұл негіздер жертөле немесе жертөле түріне жарамды. Жертөле түріндегі іргетастар дамыған жер үсті бөлігінің жоқтығымен ерекшеленеді және ғимараттың төменгі қабатының деңгейінде орнатылған машиналар үшін қолданылады.

4 суретте. көлденең поршеньді және тік екі цилиндрлі компрессор үшін осындай іргетастың мысалын көрсетеді. Поршеньді компрессордың негізі (4, а-сурет) үстіңгі шеті ғимараттың еден деңгейіне сәйкес келетін бетон блок болып табылады. Екі цилиндрлі компрессордың негізі (4б-сурет) қалыңдығы 800 мм пластина түрінде жасалған. Машиналар іргетастарға іргетастардың корпусында салынған анкерлік болттардың көмегімен бекітіледі.



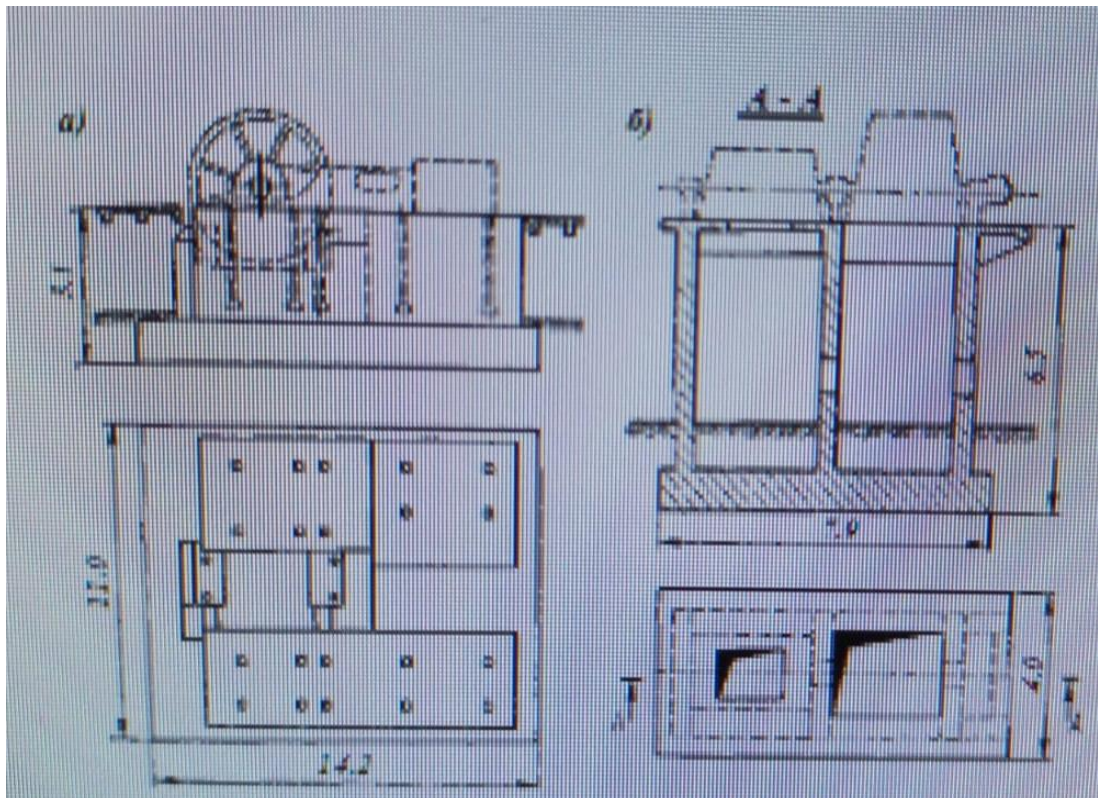
Сурет 4. –Жертөлесіз іргетастар

а - көлденең поршеньді компрессордың астында;

б – тік екі цилиндрлі компрессордың астында

5-суретте жертөле түріндегі іргетас көрсетілген. Жертөле түріндегі іргетастар, бұл іргетастардың жоғары дамыған жер үсті бөлігі бар. Жобасы бойынша жертөле типті іргетастар, өз кезегінде, массивтік үстіңгі бөлігі бар іргетастарға және үстіңгі құрылымы бойлық немесе көлденең қабырғалардан тұратын іргетастарға бөлінеді.

5, а суретте көлденең станокқа арналған массивтік үстіңгі бөлігі бар іргетас көрсетілген. Жоғарғы бөліктің негізі жоспардағы тікбұрышты пішінді бетон жастығы болып табылады. Суретте. 5, б қуаты 750 кВт мотор-генератордың негізін көрсетеді. Орнату осіне көлденең бағытта орналасқан оның жүк көтергіш қабырғалары жастыққа орналастырылған және бойлық көлденең жолақтармен біріктірілген. Сондай-ақ көлденең қабырғалармен және көлденең жолақтармен біріктірілген қабырғалардың бойлық бағытымен іргетастарды салуға болады.



Сурет 5- Жертөле типті іргетастар

a - көлденең станок астында;

b – қозғалтқыш-генератор астында

Машиналар үшін бөлек (жеке) іргетастардан басқа, жалпы іргетастарды да ғимараттың бүкіл аралығы немесе шеберханасы шегінде жобалайды. Мұндай іргетастар әдетте станоктарды (станоктарды) бекітуге арналған тиісті кірістірілген бөлшектері бар монолитті темірбетонды плита болып табылады. Пластинаға бірдей немесе әртүрлі мақсаттағы машиналарды орнатуға болады. Демек, іргетастың мұндай дизайны қажет болған жағдайда өнеркәсіптік ғимараттың технологиялық процесін өзгертуге мүмкіндік береді.

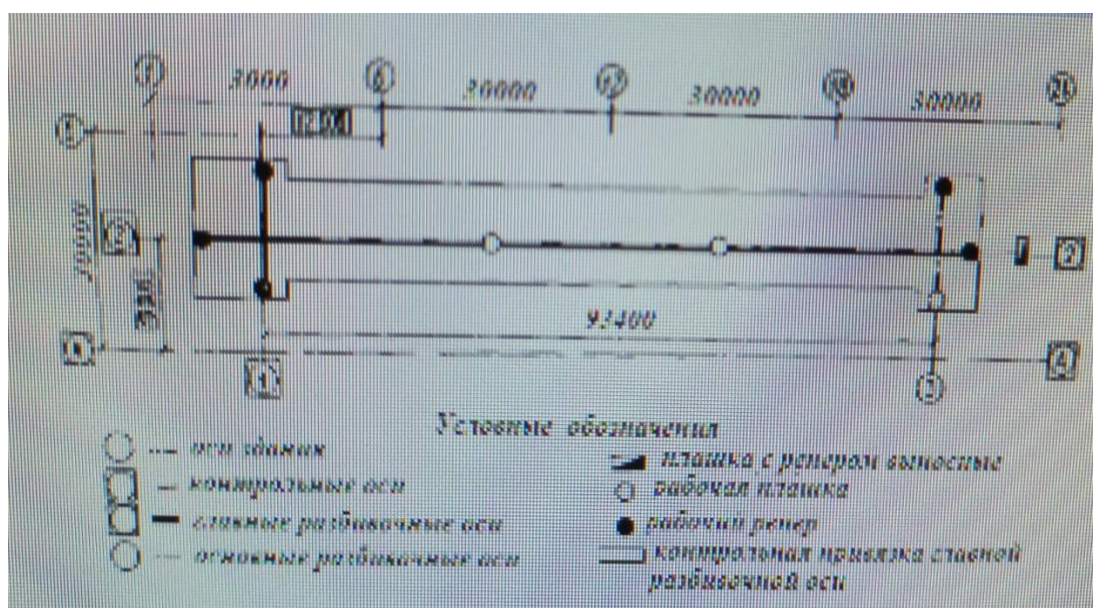
Рамалық құрылымның негіздері қуатты негіздік пластинаға тіректермен салынған кеңістіктік көп бағаналы қатты жақтау болып табылады. Бұл жағдайда машиналар жоғарғы көлденең жақтау элементтеріне орнатылады. Рамалық іргетастар темірбетоннан немесе аралас, мысалы, болат тіректермен және темірбетон тіректермен жасалған.

3. Технологиялық жабдықты монтаждау кезінде жұмыстың қажетті дәлдігі мен сапасын қамтамасыз ету үшін орнатудың геодезиялық негіздемесін орындау қажет.

Геодезиялық негіздеменің мақсаты – монтаждау кезінде жабдықты туралау үшін қажетті кіріктірілген элементтердің (матрицалар мен эталондардың) көмегімен іргетастарға технологиялық жабдықтың осьтері мен биіктік белгілерін бекіту. Технологиялық жабдықты монтаждаудың геодезиялық негіздеу сұлбасы құрылыс тапсырмалары немесе

дайындаушылардан жабдыққа арналған сызбалар және технологиялық жабдықтың осьтерінің жоспары негізінде әзірленеді (6-сурет).

Монтаждық жабдықты геодезиялық негіздеу схемасы технологиялық жабдықтың биіктігі мен биіктігі бойынша орнатуды бақылау үшін іргетастағы плиталар мен эталондардың оңтайлы саны мен орналасуын, сондай-ақ оларды теңестіру кезінде пайдалану ыңғайлылығын қамтамасыз етуі керек. жабдық. Геодезиялық негіздеу сызбаларында негізгі және негізгі тірек осьтерін бекітуге арналған ендірілген элементтерді (плиталарды), сондай-ақ биіктік белгілерін бекітуге арналған кірістірілген элементтерді (эталондарды) орнату орындары көрсетіледі.



Сурет 6- Жабдықты орнатуды геодезиялық негіздеу схемасы

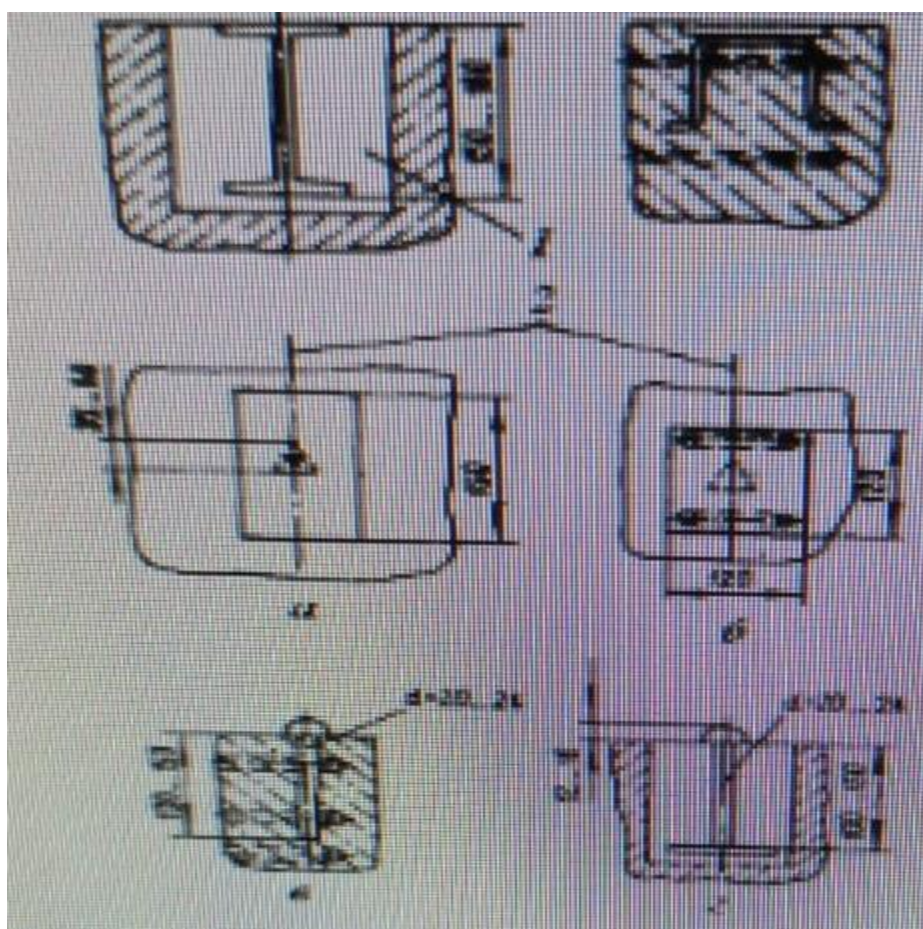
- 1-бастың жұлдызшаларының осі;
- 2 - агломерациялық машинаның осі;
- 3 – түсіргіштің жұлдызшаларының осі

Негізгі бойлық және көлденең орталықтандыру осьтеріне агломерациялық машиналар мен басқа агрегаттардың технологиялық желілерінің осьтері жатады. Негізгі центрлеу осі ретінде бір бойлық ось және бір немесе бірнеше көлденең осьтер олардың арасындағы қашықтық 100 ... 150 м болатындай етіп таңдалады. Ереже бойынша, агломерациялық машинаның осі негізгі бойлық ось ретінде қабылданады, ал жұлдыздар. Негізгі бойлық және көлденең осьтер бүкіл құрылысқа ортақ басқару осьтеріне байланады (рамалардағы өлшемдер).

Негізгі осьтер тек негізгі бойлық және көлденең осьтерден бөлінеді. Іргетастардағы матрицалар мен тіректер жабдыктан бос орындарда орнатылуы керек (шұңқырлар үшін жабдықтың шығыңқы бөліктерінен кемінде 400 мм қашықтықта және эталондар үшін кемінде 100 мм). Олар орнатылған жабдықты туралау және олардың орнын бақылау мүмкіндігін қамтамасыз етуі керек. Қалыптар, әдетте, негізгі және негізгі

орталықтандыру осьтеріне орналастырылады, іргетасқа екі дана. Жабдықты биіктікте туралау үшін бір немесе екі іргетастағы рәпер. Егер іргетастардың шөгуді бақылау қажет болса, іргетастардың бұрыштарында 4-6 эталондар қойылады. Кешенді сынақтан кейін, сондай-ақ жабдықты жөндеу кезінде жабдықтың жағдайын бақылау үшін бір немесе екі жағындағы негізгі тірек осьтерінде бөлек іргетастарда эталондары бар қашықтан біріктірілген матрицаларды орнату ұсынылады, өйткені жұмыс штамптары мен эталондар бойынша бұл жолы ерітіндімен және таза едендермен жабылады. Эталондары бар қашықтан біріктірілген матрицаларда алынбалы қақпақтарды қамтамасыз еткен жөн.

Қалыптар мен эталондардың дизайны күріште көрсетілген. 7 және 8. Орнату кезінде ендірілген элементтер арматураға немесе пластинаға дәнекерленген болуы керек.

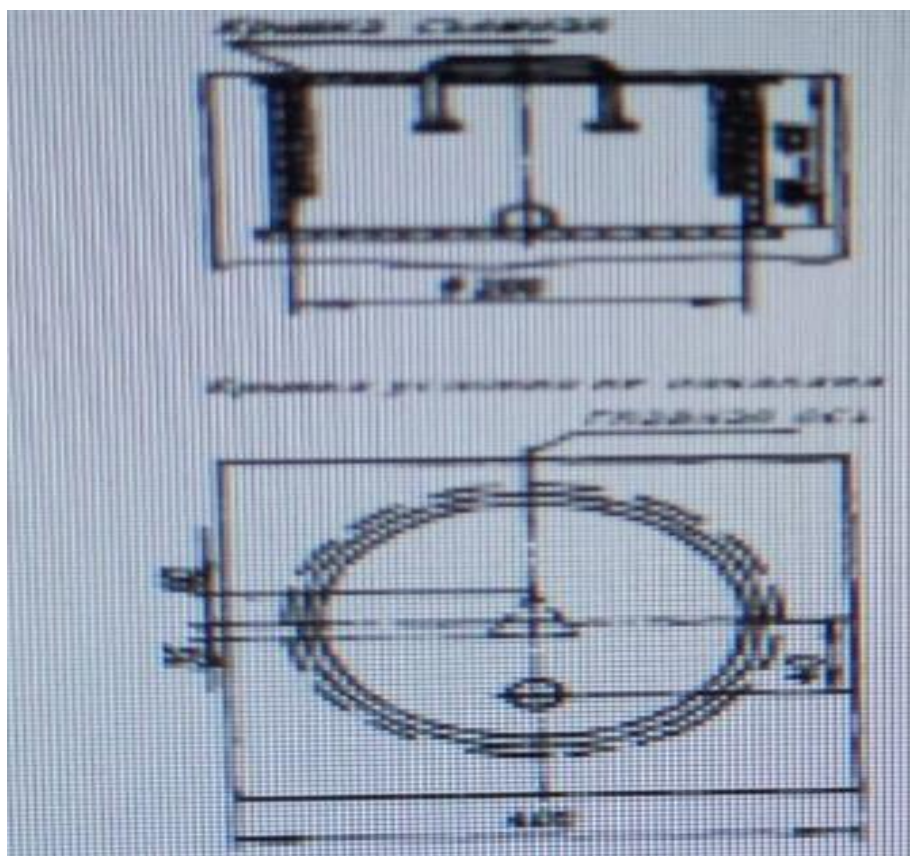


Сурет 7- Жабдықтарды туралау үшін іргетастарға енгізілген элементтер

а және г - бетондаудан кейін төселген жұмыс қалып және эталон негіз;
 б және в - бірдей, іргетасқа салынған және іргетасты бетондау алдында арматураға дәнекерленген.

1-цемент-құмды ерітінді;

2 - негізгі осьтер



Сурет 8 - Бөлек іргетасқа қойылған эталонды өлшегіштер

Қалыптарға осьтерді қолдану іргетастарды бетондағаннан кейін тесу арқылы жүзеге асырылады. Матрицадағы осьті көрсететін өзекті қолдану кезінде ауытқуға 1 мм шегінде рұқсат етіледі, ал эталонның биіктік белгісін теңестіру дәлдігі 0,5 мм шегінде рұқсат етіледі.

Қалыптарды және эталондарды таңбалау, сондай-ақ биіктік белгілері атқарушы схемаға қолданылады, оған сәйкес іргетастарды жабдықты орнатуға тапсырады.

Бақылау сұрақтары:

1. Іргетас дегеніміз не?
2. Іргетастарға қойылатын негізгі талаптарды ата?
3. Іргетатың түрлері?
4. Өнеркәсіптік жабдықтың негіздеріне қойылатын талаптар?
5. Өнеркәсіптік жабдықтың негіздерінің түрлерін ата?
6. Геодезиялық негіздеме деген не?
7. Геодезиялық негіздеме мақсаты қандай?

Тақырып 3: Негізді қабылдау

Мақсаты: Негіздердің түрлерін, оларды қабылдау, монтаждауға дайындау талаптарын оқып үйрену

Жоспар:

1. Негіздерді қабылдау
2. Негізді монтаждауға дайындау
3. Жұмыс орнында станоктарды орнату

Негіз деп топырақтық қалың қабаты немесе машинаның өз салмағы мен іргетастың түсіретін күшін көтеретін қабат аралық жабын құрылымының элементін атайды.

Негіз, топыраққа құрылыс және жабдық орнатқан жағдайда топырақты нығайтпаған жағдайда, табиғи болып есептеледі.

Негіз жасанды болғанда, топырақ табиғи күйінде іргетас және жабдықтардан түсетін күшті қабылдауға әлсіз.

Сынақ басталмас бұрын жалпы құрылыстың және негізгі өңдеу жұмыстары аяқталуға тиіс; Қауіпсіздік ережелері дәне өртке қарсы іс-әрекеттер жайында іс-шаралары өткізілуі керек; электр энергиясымен, сумен, бумен, сығылған ауамен қамтамасыз ету керек және канализация құрылымы және қорғаныс жүйесі жұмыстары аяқталуға тиіс.

Жабдық үшін іргетастың қабылдануы оның геометриялық өлшемдерін сызба бойынша жобалық өлшемдермен салыстырып тексеруден тұрады. Жоба бойынша оның белгісімен салыстырғанда іргетас бетонының нақты сапасын растайтын құрылыс зертханасының сертификаты болуы керек. Қабылдауды инженерлік-техникалық жұмысшылар немесе механикалық слесарлардың ең білікті бригадирлері жүргізеді. Құрылыс ұйымы іргетастың атқарушы схемасын ұсынады - сызба, онда жобалық өлшемдердің жанында нақты өлшемдер сызылады және рұқсат етілген ауытқулар көрсетіледі. Сынақ құралы: рулетка, жиналмалы сызғыш (ағаш қолайлырақ), деңгей, диаметрі 0,3-0,5 мм сым жіп, сызғыштар, ұзындығы 1,5-2 м тегістелген ағаш сызғыш.

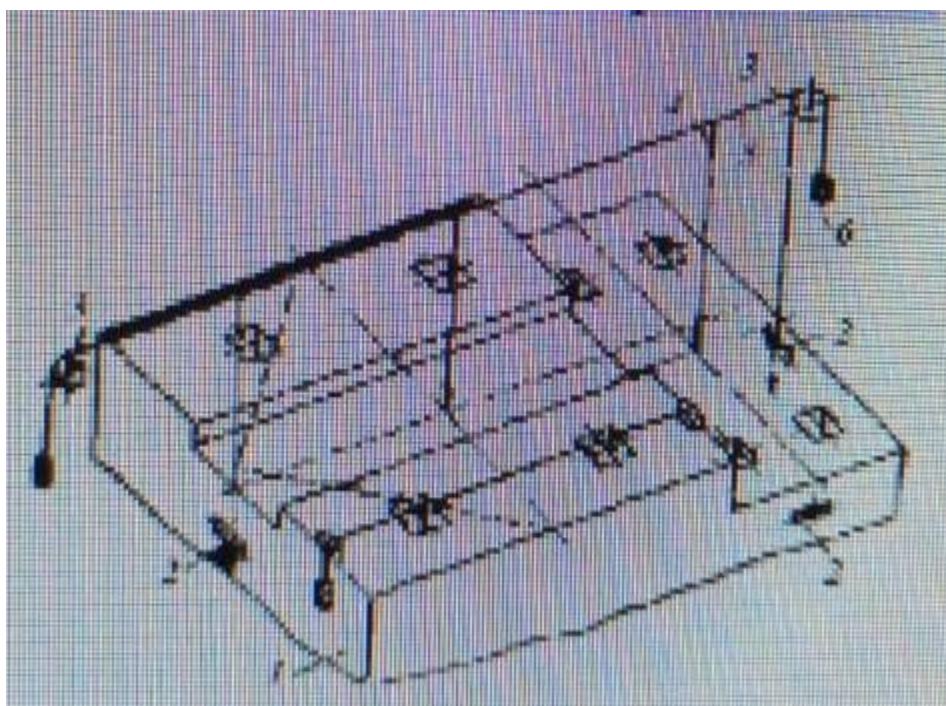
Қабылдау алдында монолитті және қаңқалық іргетастың соңғы бетіне ғимараттың қабырғаларының біріне немесе еденіне орнатылған эталоннан биіктік белгісі қойылады, оны геодезиялық қызмет деңгей арқылы ауыстырады. Іргетасқа белгі іргетастың корпусына алдын ала салынған немесе монтаждық пистолетпен бекітілген металл пластина немесе кронштейнге тәуекелмен немесе ойықпен бекітіледі.

Әрі қарай іргетастың бойлық және көлденең осьтері белгіленеді (9-сурет). Болат баулар 5 осы осьтер бойымен іргетастың бетінен жоғары ілінеді. Аспензия іргетастың жанында орнатылған кронштейндерге орнатылған 3 роликтерде немесе кронштейндерде орындалады. немесе бөлменің іргелес қабырғаларында 5 жіптер 6 салмақпен керілген.

Іргетастың периметрі бойынша жіптерді ілу үшін 80...100 см биіктікте іргетастың арматурасына электр дәнекерлеу арқылы жабыстырылған

тіректерге 25x25 мм бұрыштан тосқауыл жасалады, бұл іргетасқа жақындауды жеңілдетеді. белдік сызықтарды ілуге 25x25 арналған жіптер. Шағын іргетас үшін жіптерді іргетас бетінен 150..200 мм биіктікте ағаш блоктарға немесе төсемдерге созуға болады. Жіптерден 4 штубельдік сызықтар түсіріледі, оларды іргетастың бетімен жанасу арқылы бойлық және көлденең осьтердің дұрыс орналасуы бекітіледі. Тиісті тік тәуекелдер немесе ойықтар эталондар мен қапсырмаларда жасалады.

Одан әрі лента өлшегіш пен жиналмалы сызғышты пайдаланып, ұңғымалардың осьтік өлшемдерін іргетас болттары, шұңқырлар, кертпелер және т.б. бар-жоғын тексереді. Осьтер іргетастарға бояумен немесе ойықпен қашаумен тікелей бекітіледі. Тұтастай іргетастың төртбұрыштылығы оның диагональдары бойынша созылған шнурдың ұзындықтарының теңдігімен тексеріледі. Осьтердің квадраттығы катеттері бойлық және көлденең осьтердің бойымен орналасқан тікбұрышты үшбұрыштардың гипотенузалары теңдігімен белгіленеді.



Сурет 9 - Іргетастың осьтерін белгілеу схемасы

- 1—іргетас;
- 2 – осьтік және биіктік белгілерінің эталоны;
- 3– жіпті аспа ролик;
- 4 –ілмек;
- 5 –жіп;
- 6 –жүк.

Механизмдердің осьтері параллель болатын іргетастарда осьтер арасындағы қашықтықты тексеріңіз; параллелизм 0,1 мм/м аспауы керек. Ең мұқият, сіз анкерлік ұңғымалардың орналасуы мен өлшемдерін, құрылыс

сызбасындағы орталықтан орталыққа дейінгі қашықтықты тексеріп, компрессор сызбасымен және одан да жақсырақ оның жақтауынан алынған нақты өлшемдермен салыстыруыңыз керек. Анкерлік ұңғымалардың, шұңқырлар мен тауашалардың тереңдігі шұңқырға немесе тесікке салынған таңбаланған рельстің ұзындығы бойынша тексеріледі. Есептеу іргетастың сызғыштан немесе деңгейге сәйкес плиткаларға немесе төсемдерге төселген тегістелген ағаш рейкадан көтерілуін ескере отырып жүргізіледі, оның төменгі шеті компрессор жақтауының негіз жазықтығының орналасуымен сәйкес келуі керек. Анкерлік ұңғымаларда олардың саңылаулары арқылы Т-тәрізді болт бастиектерінің өтуі үшін анкерлік пластинкалардың тығыздалуын және осы бастардың айналуын шектейтін тығындардың орналасуын тексеру қажет. Анкерлік ұңғымаларда немесе арқылы анкерлік тақталар түйісетін төменгі тірек беттерінің көлденеңдігі тексеріледі.

Көлденеңдігі тақтаның астындағы төменгі тірек бетіне тығыз басылған ағаш рельсте орнатылған деңгеймен тексеріледі. Іргетастың нақты өлшемдерінің сызбада көрсетілген өлшемдерден рұқсат етілген ауытқулары СНи П III-15-76 «Бетон және темірбетон конструкциялары. Монолитті» белгіленген нормалардан аспауы керек: жазықтықтар мен олардың қиылысу сызықтары тік немесе жобалық еңістіктен толық биіктікке дейін) іргетастың ± 20 , көлденең жазықтықтары тексерілетін учаскенің бүкіл жазықтығына дейін (жоспардағы негізгі өлшемдер) ± 20 , бетонның жергілікті ауытқулары ұзындығы 2 м рельспен тексеру кезінде конструкциядан беті (тіреулер - беттерден басқа) ± 5 ; элементтердің ұзындығы немесе аралығы бойынша ± 20 , элементтердің көлденең қимасының өлшемдерінде +6, -3; металл элементтерге тірек қызметін атқаратын беттер мен кіріктірілген бөлшектердің белгілерінде -5, анкерлік болттардың орналасуында - биіктігі +20, жоспарда, тірек контурының ішінде ± 5 .

Анкерлік ұңғымалардың қабырғаларының вертикальдығынан ауытқулар биіктіктен 5 мм/м шегінде болуы керек. Іргетастың бойлық және көлденең осьтері арасындағы сәйкессіздік ± 20 мм-ден аспауы керек. Іргетасты қабылдау кезінде оның орналасуы да ғимараттың қабырғаларына, үй ішінде орнатылған басқа машиналардың іргетасына, сондай-ақ қосалқы жабдықтарға (май станциясы, аралық аппарат және т.б.) іргетастар мен тіректерге, байлау өлшемдеріне қатысты тексеріледі. Жабдықтың осі іргетастың бойлық және көлденең осьтеріне қатысты тексеріледі.

Рұқсат етілген шектен жоғары өлшемдердің ауытқулары, іргетастың өндірісіндегі көрінетін ақаулар (қабат, терең шұңғылшалар, қуыстар), жетіспейтін қондырылған бөлшектер және басқалар жобалау ұйымының шешімімен және ол ұсынған әдіспен, оның көмегімен түзетіледі. өз рұқсаты бойынша тіректерді немесе кірістіру болттарын тоқтату үшін іргетасқа қосымша және өткізіп алған тесіктер тесіп тасталады. Бұл жағдайда іргелес аумақтардағы бетон массасын бұзбау керек және болат арматураны кесуге болмайды.

Негізді орнатуға қабылдау СН и П 31-78. актімен ресімделеді. Бұл ретте іргетастың орындаушы сызбасында жоба бойынша оның өлшемдері,

нақтылары белгіленеді. Оның геометриялық өлшемдерін тексеру кезінде іргетастың жүк көтеру қабілетін бағалау жүргізілмейді.

Бір типті іргетас үшін алюминий бұрыштарынан немесе ағаш тақталардан жасалған жеңіл шаблонмен қабылдауды қабылдау ыңғайлы. Олардан жасалған жақтауда машинаның және якорь ұңғымаларының негізгі осьтерін анықтайтын жіптер тартылады. Үлгі әрбір іргетастың өлшемдерін бөлек қоспайды.

Машинаны іргетасқа орнату арқылы анкерлік ұңғымалардың немесе іргетас болттарының дұрыс орналасуын тексеру ұсынылмайды, өйткені өлшемдер ауытқыса, көп қажетсіз жұмыс орын алады.

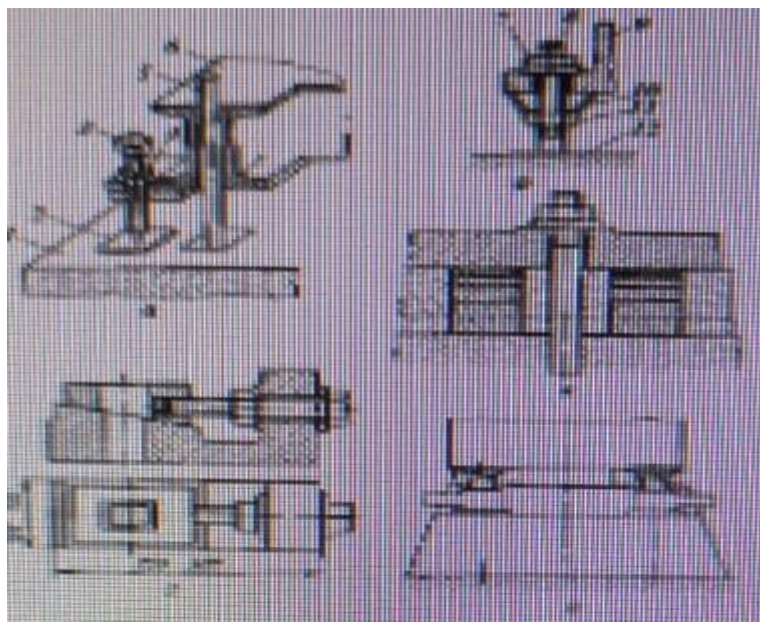
2. Негізді монтаждауға дайындау. Машинаның, редуктордың немесе электр қозғалтқышының қаңқасы орнатылатын іргетастың беті қоқыстан, майдың ағып кетуінен тазартылады және сумен жуылады. Астар астындағы жерлерді тұз қышқылының әлсіз ерітіндісімен 1 сағат бойы металл щеткамен тазалап, сумен қайталап жуған жөн. Тікелей төсемдерді немесе пластиналарды орнатуға арналған орындар қолмен немесе пневматикалық қашаумен немесе ойығы бар балғамен тегістелуі керек. Бүкіл бетті емес, жабдықты туралауға арналған металл төсемдер немесе алынбалы құрылғылар орнатылатын платформаларды ғана тегістеуге болады. Іргетастың бетіндегі төсемдердің орналасуын таңбалау раманың немесе корпусстың орнату сызбасына сәйкес жүзеге асырылады. Егер төсемдер өз орындарында тікелей бетонға қойылса, онда 200x200 мм аумақтар жоспарланған. Оларды тазартқаннан кейін, қалған түйнектерді алып тастап, салбырап, бетонды қаптаманың өзімен ұнтақтау арқылы соңғысы 0,5 мм / м-ден аспайтын еңіспен, серпілмей, тығыз жатуы керек. Бір-біріне қатысты учаскелердің биіктік белгілері барлық учаскелерге келесі түрде шақырылатын шкала рельсіндегі деңгеймен тексеріледі. Сондай-ақ гидростатикалық деңгейді немесе қалыпты деңгейді, ағаштан жасалған рейканы немесе әртүрлі қалыңдықтағы шыбықтар жинағын пайдалануға болады. Сумен жуудан бұрын іргетастың бетіне беткі пленканы бұзу үшін терең ойық жасау керек, бұл іргетастың бетоны мен ерітінді бетон қоспасының қатаюын жақсартады.

Қабылдау кезінде анықталған шағын ауытқулар өтелуі мүмкін. Көтерілген биіктікте іргетастың артық бөлігі кесіледі, жаңа ұзартылған анкерлік болттар жасалады немесе ескілері ұзартылады. Биіктік белгісін шамалы бағаламау арқылы төсемдер жиынтығының биіктігі артады, оған туралау құрылғылары жақтаудың астына орналастырылады. Үлкен төмендетілген жағдайда, іргетастың үстіңгі бөлігі қажетті дайындықпен және негізгіге қосылған қосымша арматуралық торды орнатумен қосымша бетондалады. Әрбір жеке жағдайда негізгі осьтерге қатысты іргетас бөліктерінің немесе құрамдас жабдыққа арналған тіректердің шағын жылжулары оның тіректеріндегі тесіктерді ұлғайту немесе кесу, адаптер жақтауларын пайдалану және қосқыш өлшемдерін өзгерту арқылы жабдықтың рұқсат етілген орын ауыстыруымен өтеледі. Рамалардағы тесіктермен осьтердің орталықтарында сәйкес келмейтін анкерлік

ұңғымаларды, егер ұңғыманың қабырғасынан орнатылған болтқа дейінгі қашықтық оның диаметрінен үлкен немесе оған тең болса, қайта жасауға болмайды.

3. Жұмыс орнында станоктарды орнату. Ауыр машиналар іргетасқа орнатылады, олар тек негіз ретінде қызмет ете алады, яғни жабдықтың тірек бөлігі немесе оған қатты қосылып, осының арқасында жабдықты қосымша тұрақтылық пен қаттылықпен қамтамасыз етеді. Негіз - бұл жерге бекітілген бетон, қоқыс немесе кірпіш. Іргетастың мақсаты - машинаның жұмысы кезінде пайда болатын жүктемелерді сіңіру. Сонымен қатар, іргетас жұмыс орнында машинаны жылдам, дәл және сенімді орнатуды қамтамасыз етеді.

Іргетастың ауданы, оның өлшемдері мен массасы сәйкесінше тірек алаңы, оған орнатылған жабдықтың өлшемдері мен массасы бойынша анықталады. Жабдықты іргетасқа орнату кезінде сіз тиісті нұсқауларды, орнату сызбаларын, техникалық шарттарды басшылыққа алуыңыз керек. Жабдықты іргетасқа орнату әртүрлі тәсілдермен жүзеге асырылады (10-сурет, а ... д)



Сурет 10 - Жабдықты іргетасқа орнату әртүрлі тәсілдері

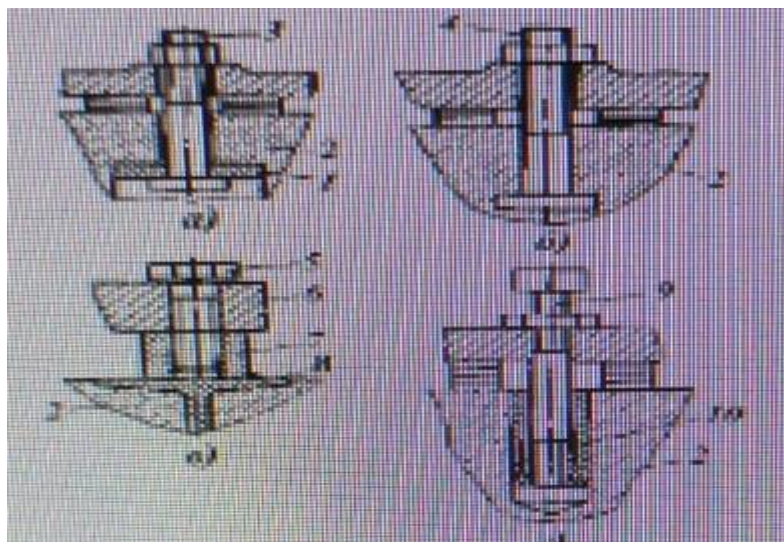
- а– бұрандалармен;
- б– монтаждау гайкаларында;
- в– типті металл тығыздағыштарда;
- г-реттелетін башмақтарда;
- д -домкраттар

Технологиялық жабдықты іргетасқа орнату әдістері. Реттеу бұрандаларының көмегімен жабдықты орнату (10, а-сурет) келесідей жүзеге асырылады:

– тіреуіш пластиналар 2 жабдықтың тірек бөлігіндегі 6 реттегіш бұрандалардың 3 орналасуына сәйкес іргетаста 1 орналастырылады;

- жабдықтың 6 тіреуіш бөлігінде бекіткіш гайкалар 4 бар реттеу бұрандалары 3 орнатылған;
- реттеу бұрандаларын 3 айналдыра отырып, жабдықты көлденең және тік жазықтықта ашыңыз;
- содан кейін реттегіш бұрандалардың орны бекіткіш гайкалармен 4 бекітіледі;
- іргетас болттарын 5 қатайтыңыз;
- гайкалармен 4 реттейтін бұрандалар 3 іргетас болттарын қатайтқаннан кейін алынады, ал оларға арналған тесіктер бұрандалы тығындармен жабылады.
- реттеу гайкаларының көмегімен жабдықты туралау (10-сурет, б) серпімді элементтердің көмегімен жүзеге асырылады
- реттегіш гайка 11 және шыныаяқ шайба 10 іргетасқа 12 алдын ала салынған іргетас болттарына 8 орнатылған;
- реттеу гайкасын 11 айналдыра отырып, тік және көлденең жазықтықта орнатылған жабдықтың 9 тірек бөлігінің орнын реттеу;
- жабдықты бекіту гайкаларымен 7 бекітіңіз.

Монтаждау, қабатталған металл тығыздағыштардағы жабдық (11-сурет, в) реттеу бұрандалары қамтамасыз етілмеген және шайбалар мен домкраттарды пайдалану үшін жағдайлар болмаған жағдайларда қолданылады. (Технологиялық жабдықтың іргетаста орналасуын реттеудің қалған схемалары суреттен анық және қосымша түсініктемелерді қажет етпейді).



Сурет 11 - Жабдықтарды іргетасқа бекіту жолдары

- а - бекітілген анкерлік болт;
- б - болт, іргетасқа құйылған;
- в - белдігі бар болт;
- г –қангалы іргетасты бұранда
- 1 –плита;2 –іргетас,
- 3, 4, 5, 9 –бұрандалар;
- 6 –бекітілетін қондырғы;

7 – планка;

8 –балка;

10 –цанга

Мысал ретінде іргетасқа металл кесетін жабдықты орнатуды қарастырайық. Жабдықты іргетасқа қосу якорь немесе толтырғыш іргетас болттарының көмегімен, сондай-ақ бетон қоспасын немесе сұйық цемент ерітіндісін құю арқылы жүзеге асырылады. Соққымен жұмыс істейтін жабдықты орнату кезінде анкерлік болттар қолданылады, ал толтырғыш болттардың көмегімен өткір соққыларсыз, тыныш жұмыс істейтін жабдық орнатылады. Суретте. 11, а , г іргетасқа жабдықты бекітудің әртүрлі тәсілдерін көрсетеді: бекітілген анкерлік болтпен 3, іргетас тесігіне 2 плитамен 1 бірге төселген (жабдықты орнату алдында); болт 4, іргетасқа құйылған; болт 5 штангаға 7 бұрандалы, жабдықты 6 арқалыққа 8 орнатқаннан кейін дәнекерленген, іргетасқа құйылады; іргетастың іргетас болттары 9 іргетаста бұрғыланған тесікте орналасқан бөлінетін тығынға 10 бұрап бекітілген.

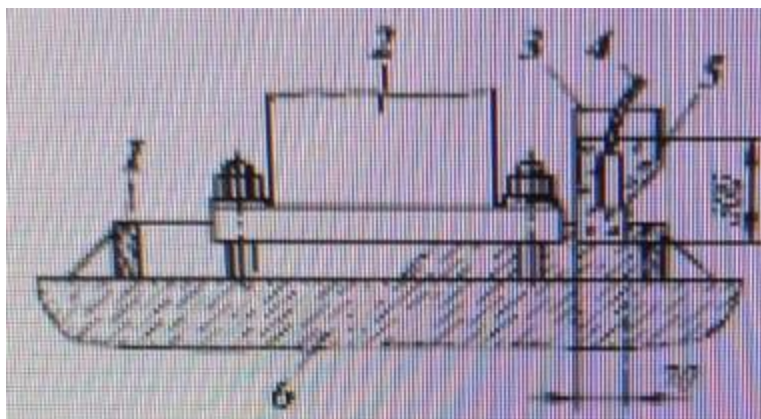
Жабдықты орнату және соңғы тексеруден кейін іргетастың беті май және басқа ластаушы заттардан тазартылады, сығылған ауамен үрленеді және ыстық сумен жуылады. Содан кейін олар бетон қоспасымен немесе цемент ерітіндісімен құя бастайды, оны келесі ретпен жүргізеді:

– қалып іргетас тақтасынан 100 ... 150 мм қашықтықта орнатылады (қалыптың биіктігі іргетас деңгейінен 20 ... 30 мм жоғары болуы керек);

-қалыпқа жанасатын құбырлар құйылғаннан кейін құбырлардың термиялық кеңеюін өтеуге жеткілікті бос орындарды қамтамасыз ету үшін шатыр қағазымен оралады;

– іргетас болттарының ұңғымалары бетон қоспасымен немесе цемент ерітіндісімен құйылады, оның құрамы нұсқаулықтар болмаған жағдайда анықтамалықтан таңдалады; қабат қалыңдығы 50...80 мм болуы керек.

Сорпа келесі түрде жүзеге асырылады (12-сурет): құйылатын жабдықтың тірек бөлігінің 2 айналасында қалып 1 орнатылады және оны діріл қоздырғышы 4 бар сақтау науасын 3 пайдаланып, ерітінді қоспасымен 5 құяды.

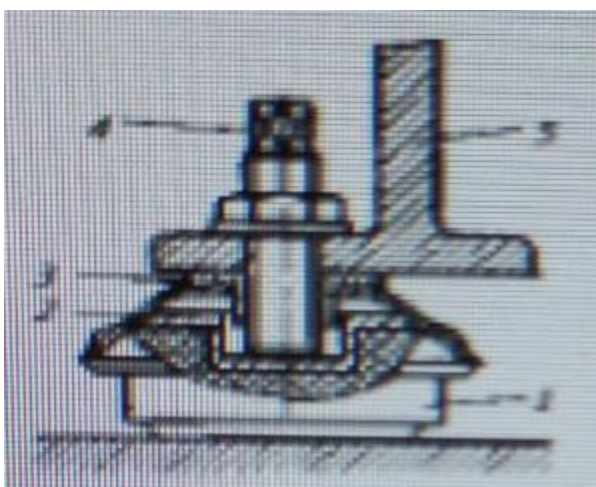


Сурет 12-жинақтауыш-науаның көмегімен жабдықты құю схемасы

- 1 – қалып;
- 2 – жабдықтың тірек бөлігі;
- 3 – лоток–жанықтаушы;
- 4 – діріл қоздырғышы;
- 5 – қоспа ;
- 6 – іргетас

Жабдықты іргетассыз орнату үшін діріл оқшаулайтын тіректерді (13-сурет) және әртүрлі дизайндағы кілемшелерді пайдалануға болады.

Діріл оқшаулағыш тірегінің гайка 3 үстіңгі қақпақпен 1 гофрленген серіппе 2 арқылы жалғанған, ол тірекке қатысты бұрылуды қамтамасыз етпейді, бірақ болтты 4 бұрау кезінде тік қозғалысты болдырмайды.



Сурет 13 - Діріл тірегі

- 1 – жоғарғы қақпақ;
- 2 – серіппе;
- 3 – гайка;
- 4 – бұранда;
- 5 – бекітілтің қондырғы

Бақылау сұрақтары:

1. Негіз дегеніміз не?
2. Негіздерді қабылдау жұмыстарын кім жүргізеді?
3. Негізді орнатуға қабылдау қалай жүргізіледі?
4. Іргетастың мақсаты қандай?
5. Технологиялық жабдықты іргетасқа орнату әдістері?

Тақырып 4 : Көтергіш құрылғылар

Мақсаты: Көтергіш құрылғыларды тағайындау шарттарын, такелаждық жабдықты және көтеру құрылғыларын оқып үйрену

Жоспар:

1. Көтергіш құрылғыларды тағайындау. Такелаждық жабдық
2. Әдеттегі (типті)көтеру құрылғылары

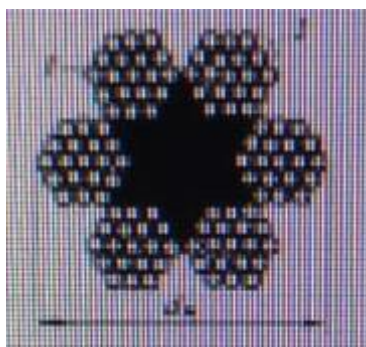
Жүк көтеру жұмыстарын механикаландыру жұмысшылардың еңбегін жеңілдетіп қана қоймайды, сонымен қатар оның өнімділігін арттырады. Құрастыру кезінде салмағы 18 кг-нан асатын бөлшектер мен құрастыру агрегаттары, әдетте, жүк көтергіш машиналарды пайдалана отырып, жылжытылып, орнатылуы керек. Құрастыру цехтары қолмен және көп еңбекті қажет ететін құрастыру жұмыстарын азайту үшін заманауи жүк тиеу жабдықтарымен жабдықталуы керек. Жүктерді көтеру, түсіру және жылжыту жүктерді көтеру және тасымалдау жабдықтарын пайдалана отырып, таңбалау және ірі габаритті бөлшектерді құрастыру.

Оларды құрастыру цехтарында іске асыру үшін әртүрлі жабдықтар қолданылады - аспалы крандар, арқалық крандар, телферлер, айналмалы крандар, көтергіштер, жүкшығырлар, домкраттар және т.б.

Такелаждық жабдық. Арқандар көтеру құрылғыларында тарту элементтері ретінде кеңінен қолданылады. Басқаларға қарағанда жиі болат арқандар қолданылады. Кендір, мақта және жасанды талшық арқандар жүкті байлау және жүк көтеру құрылғысының ілгегіне бекіту үшін ғана қолданылады.

Үнсіз жұмыс істейтін және жүктерді жоғары жылдамдықпен көтеруге мүмкіндік беретін болат арқандар жоғары көміртекті, жоғары берік болат сымнан жасалған 0,2..3 мм. Көтергіш құрылғыларда қос төселген арқандар қолданылады. Сымдар 1 жіптерге 2 бұралған, ал соңғысы болат өзекке оралған (Сурет 14).

Мемгортехнадзор нормаларына сәйкес арқанның жүк көтергіштігі арқанның тармақтарындағы максималды жұмыс күші мен оның қауіпсіздік шегіне сүйене отырып, анықтамалық кітаптарда келтірілген арнайы кестеге сәйкес таңдалады.



Сурет 14 - Болат сым арқанның қимасы

- 1 – сымдар,
- 2 –прядь;
- d_k –арқан диаметрі.

Мемгортехнадзор талаптарына сәйкес таңдалған арқанның беріктігін қамтамасыз ету үшін шарттан арқанның иілу кернеуін шектейтін ең аз рұқсат етілген блок диаметрі анықталады.

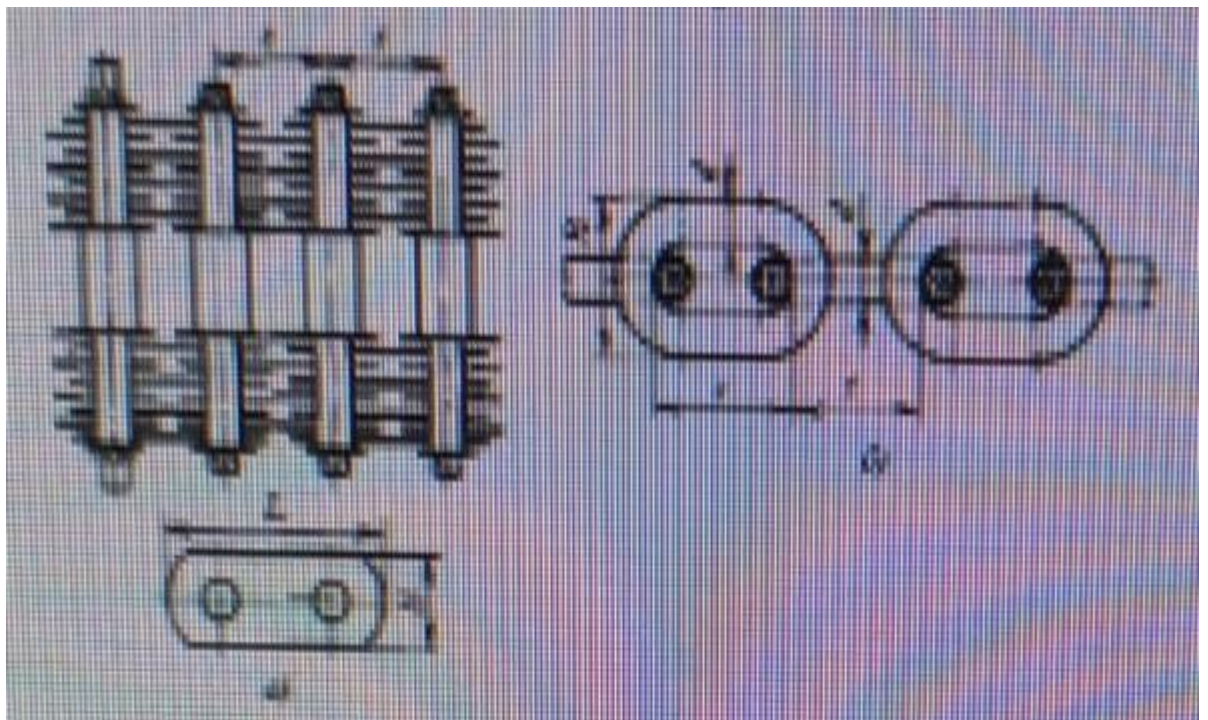
$$D_6 \geq K_D d_k$$

мұндағы K_D - көтеру құрылғысының түріне және оның жұмыс режиміне байланысты таңдалатын қауіпсіздік коэффициенті ;

d_k – арқан диаметрі.

Қол жетегі бар көтергіш құрылғыларда арқанды пайдалану кезінде, $K_D=4,5$, машина жетегі бар -5 ... 6. Тізбекті көтергіштерде және тарту арқандарында қолданылатын арқандар үшін $K_D = 6$.

Көтергіш механизмдердегі шынжырлар жүк ретінде және итарқаларды (сторпы) жасау үшін қолданылады. Ең көп қолданылатыны ГОСТ 191–82 (10, а-сурет) сәйкес келетін жүк пластинкалы шынжырлары және ГОСТ 7070–75 сәйкес дөңгелек дәнекерленген шынжырлар (15, б-сурет).



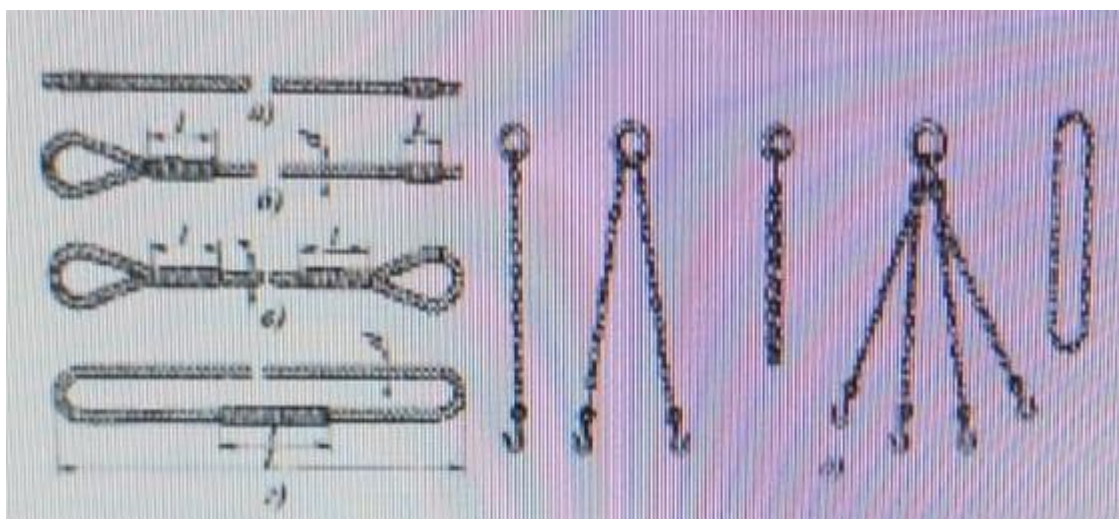
Сурет 15 - Жүктеме тізбектері

- а –пластикалы;
- б –дөңгелек буынды

Тізбектер жүк көтергіштігіне байланысты әртүрлі өлшемдерде болады. Жапырақ тізбегінің жүк көтергіштігін анықтайтын негізгі параметрлерге оны құрайтын пластиналардың өлшемдері (ұзындығы L және ені B) және тізбек қадамы t жатады. Дөңгелек дәнекерленген тізбектің жүк көтергіштігі оның d

калибріне, В еніне және t қадамына байланысты. Жүк ілмектері жүкті ұстау құрылғысы ретінде пайдаланылса, жүк оларға итарқалар арқылы ілінеді.

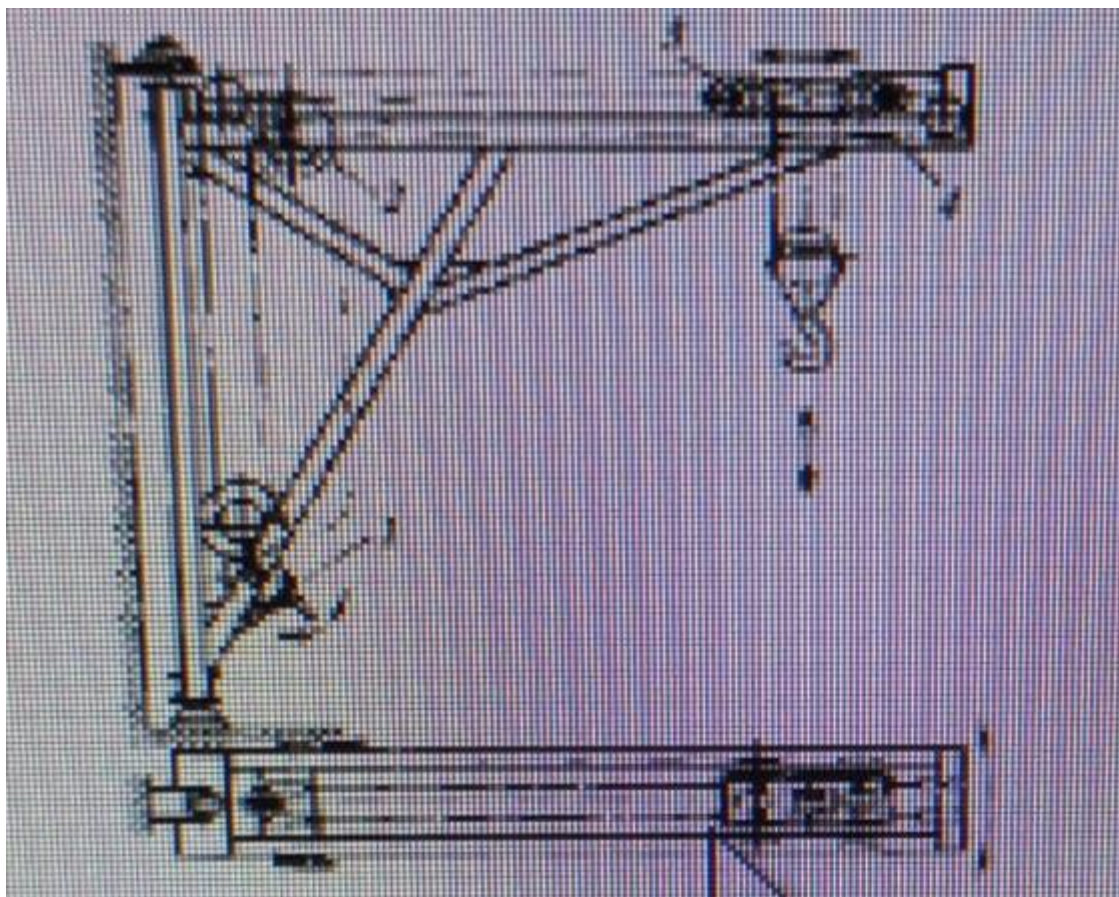
Итарқалар арқан бөліктерінен (19-сурет, а ... г) немесе калибрленбеген тізбектерден (16-сурет, е) жасалады. Тізбекті итарқалардың арқандармен салыстырғанда айтарлықтай кемшіліктері бар: олар ауыр, қымбатырақ және тез тозады. Бірақ барлық итарқалар белгілі бір талаптарға сай болуы керек: оларды ілгекке оңай қою керек, одан алып тастау керек, сонымен қатар олар жүктен оңай босатылуы керек. Жүктерді итермелеу үшін ең көп қолданылатыны УСК типті эмбебап итарқалар (16, г-суретті қараңыз). Итарқалардың көтергіштігі итарқалардың ұзындығына және оларды жасау үшін қолданылатын арқанның диаметріне байланысты. Арқанның диаметрі жүкке көтерілетін итарқа түрінің массасына байланысты таңдалады.



Сурет 16 - Итарқалар

- а –қарапайым;
- б–бір ілгекті;
- в –екі ілгекті;
- г–эмбебап;
- д –шынжырлы

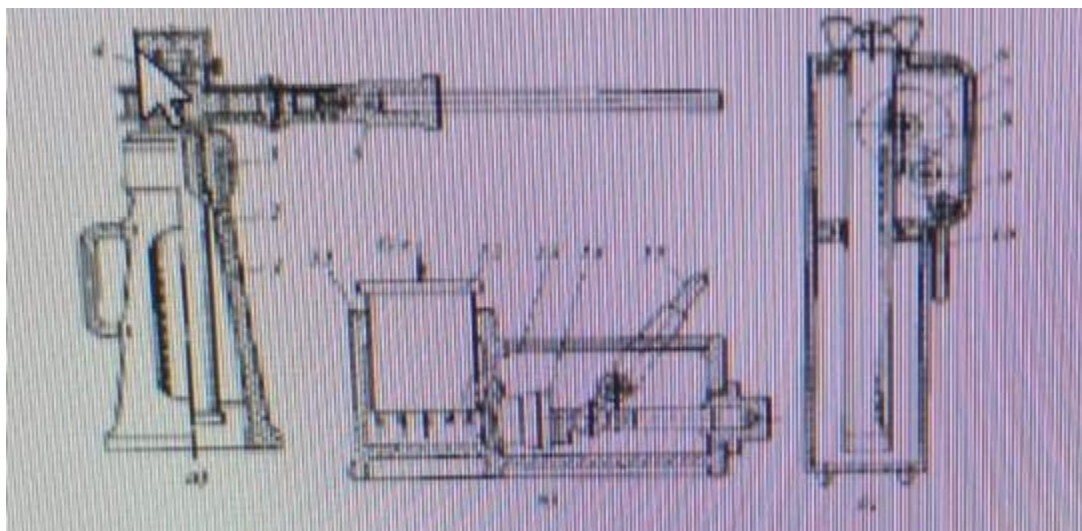
2. Бұрылмалы қабырғаға орнатылған кран. Көбінесе монтаждаушының жұмыс орнында ауыспалы жететін және қолмен жетекті крандар қолданылады (17-сурет). Кранның вагонеткасы 3 арқанның 4 көмегімен қозғалады, ол тісті доңғалақпен 2 басқарылады, жүк лебедкамен 1 көтеріледі.



Сурет 17 – Консольді қабырғаға орнатылатын, қолмен жетегі бар бұрылмалы кран

- 1 – жүкшығыр;
- 2 - шынжырлы дөңгелек;
- 3 – арба;
- 4 – арқан

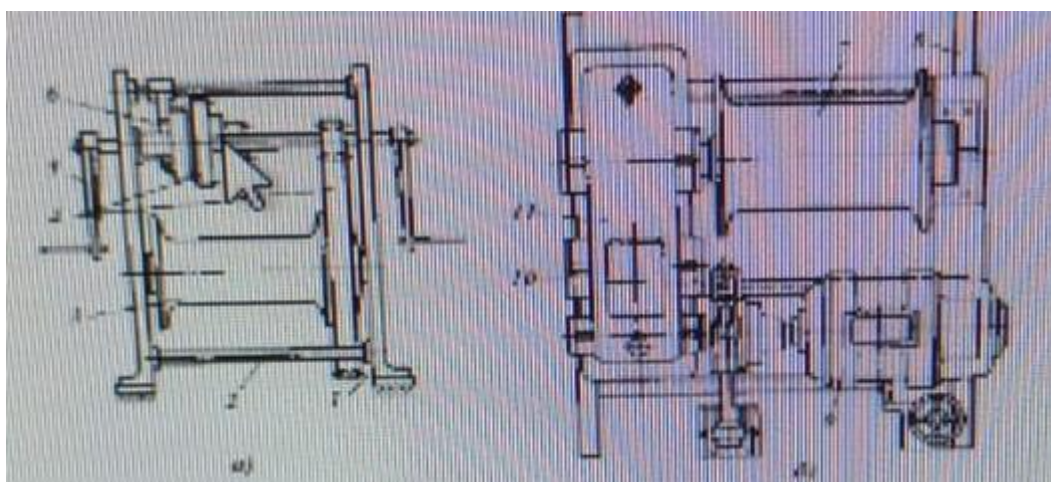
Домкраттар әртүрлі жүктерді, әдетте, 1 м-ден аспайтын биіктікке көтеру үшін қолданылатын ең қарапайым көтеру механизмдерінің тобына жатады. Олар құрастыру жұмыстарында да, белгілеу жұмыстарында да қолданылады. Басқа көтергіш машиналардан айырмашылығы, домкраттар жүкті төменнен көтереді, бұл аударылып кетуден қорғауды қажет ететін тұрақсыз тепе-теңдікті тудырады. Жұмыс принципі және конструкциясы бойынша домкраттар бұрандалы, тартпалы және гидравликалық болып бөлінеді (18-сурет, а-д).



Сурет 18 - Домкраттар

- а –винтті;
- б – реечный;
- в - гидравликалық

Жүктерді жылжыту үшін қолданылатын жүкшығырлар қолмен немесе машинамен басқарылады (Сурет 19). Барлық жүкшығырлар жүктің өздігінен төмендеуіне жол бермейтін тежеу құрылғыларымен жабдықталған.

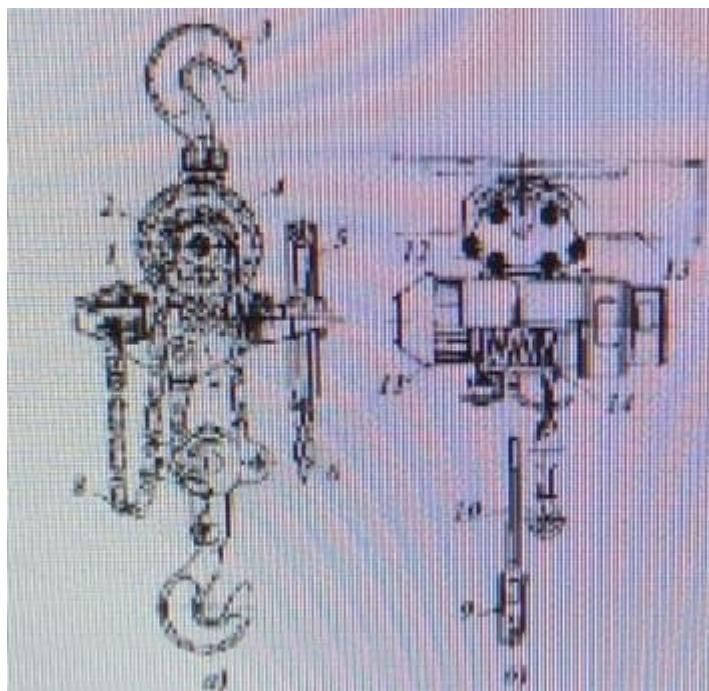


Сурет 19 - Лебедкалар

- а – қол жетекпен;
- б–механикалық жетекпен

Көтергіштер мен көтергіштер жинақы және салмағы 0,25-тен 10 тоннаға дейінгі жүктерді 25 м биіктікке дейін көтеруге арналған. Қол жетекпен орындалатын көтергіштер (20, а-сурет) червяқты және тісті болуы мүмкін. Көтергішті жұмыс орнына ілмекпен іліңіз 3.

Тельферлер электр жетегі арқылы жүзеге асырады. Көтергіштің жүк көтергіштігі әдетте 5 тоннадан аспайды. Жылжымалы көтергіштер жеке жетек қозғалтқышы бар механикаландырылған вагонеткаға 12 бекітіледі.



Сурет 20 - Таль (а) және тельфер (б)

Блоктар мен жұлдызшалар тартқыш корпусының қозғалыс бағытын өзгерту үшін қолданылады. Кейбір жағдайларда блок айналу моментін біліктен тартқыш корпусқа немесе керісінше беру үшін қызмет ете алады. Бағыттаушы блоктар шойыннан және әлдеқайда аз болаттан жасалған (дәнекерленген немесе құйылған). Блоктағы ойықтардың профилі арқанның ойыққа тығыз орналасуы үшін жасалған.

Жүктерді жылжыту үшін иілгіш тарту органдары мен блоктардан жасалған құрылғылар болып табылатын полиспастар (21-сурет, а, б) қолданылады. Олар тәуелсіз көтеру құрылғылары ретінде пайдаланылуы мүмкін немесе көтеру механизмінің бөлігі болуы мүмкін.

Тізбекті көтергіштің негізгі сипаттамасы - көптігі ір, ол бір барабанды пайдалану кезінде жүк ілінетін тармақтар санымен анықталады. Қос барабанмен шынжырлы көтергіштің көптігі жүк ілінген арқан тармақтарының жартысына тең.

Полипаст күшті жеңу үшін қолданылады:

$$F = \frac{G_k + G_n}{i_n \eta}$$

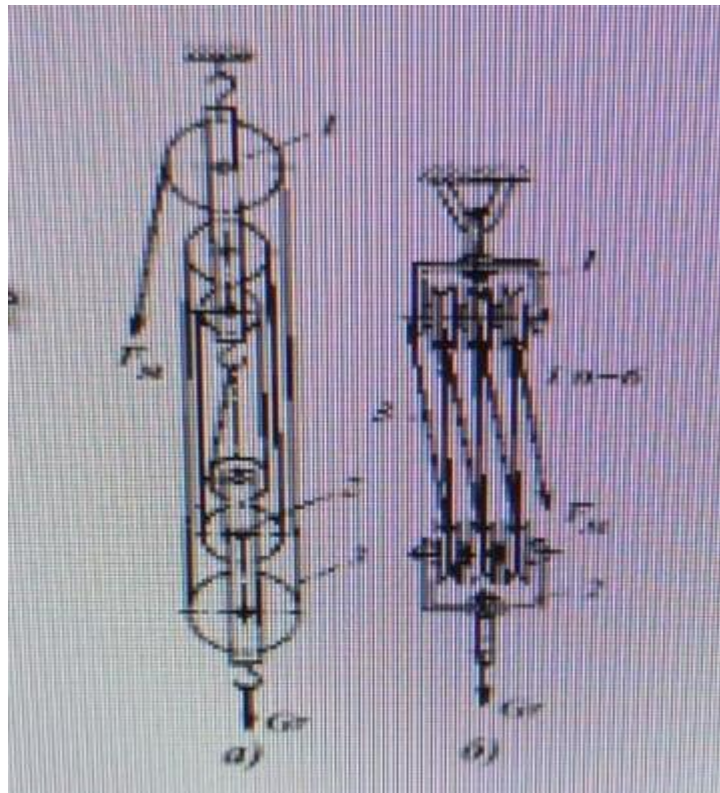
F - полиспастың көптігі;

G_n - жүктің масса;

G_k - полиспаст массасы

i_n - полиспастың көптігі;

η – полиспаст ПӘК.

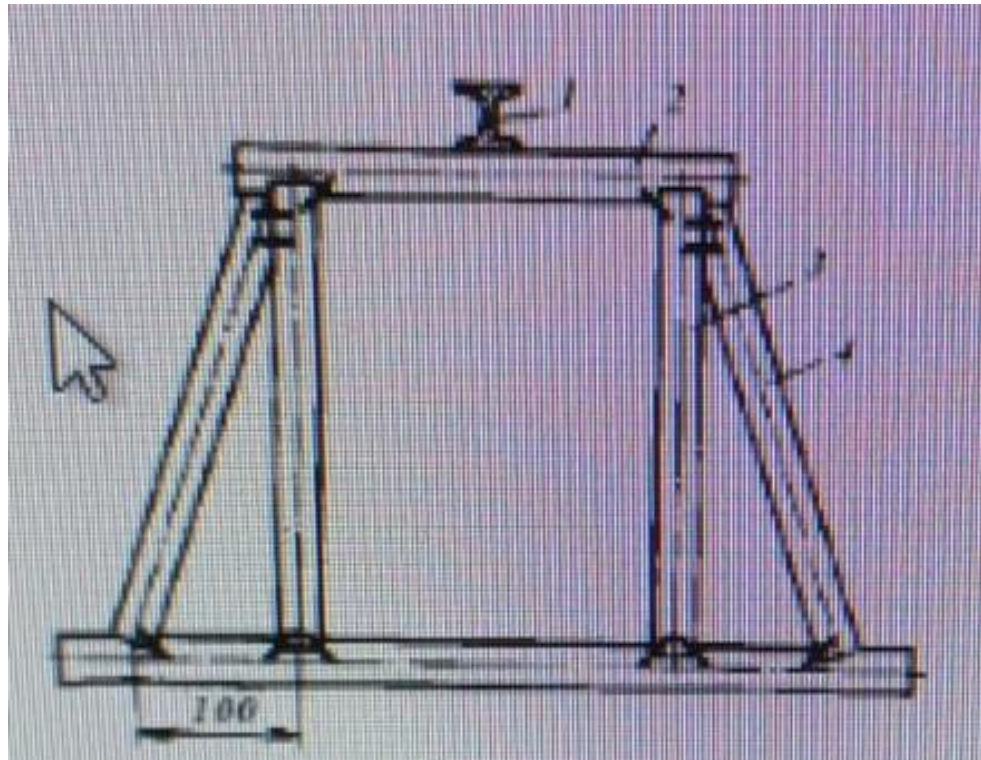


Сурет 21 - Полиспасталар

- а - бір қатарда орналасқан блоктармен;
- б - ортақ көлденең осьтерде рналасқан блоктармен
- 1,2 жылжымайтын және жылжымалы блоктар;
- 3 – икемді тарту органы
- σ_r – жүктің салмағы;
- F_m – қолданылатын күш

Тұрақты жұмыс орнында стационарлық жүк көтергіш құрылғылар болмаған жағдайда ірі габаритті жабдықты құрастыру немесе орнату қажет болған жағдайда көтеру құрылғылары қолданылады, олардың таңдауы көтерілетін жүктің массасына байланысты болады. Көтергіш құрылғылардың ең көп тарағандары - ешкілер, штативтер және мачталар.

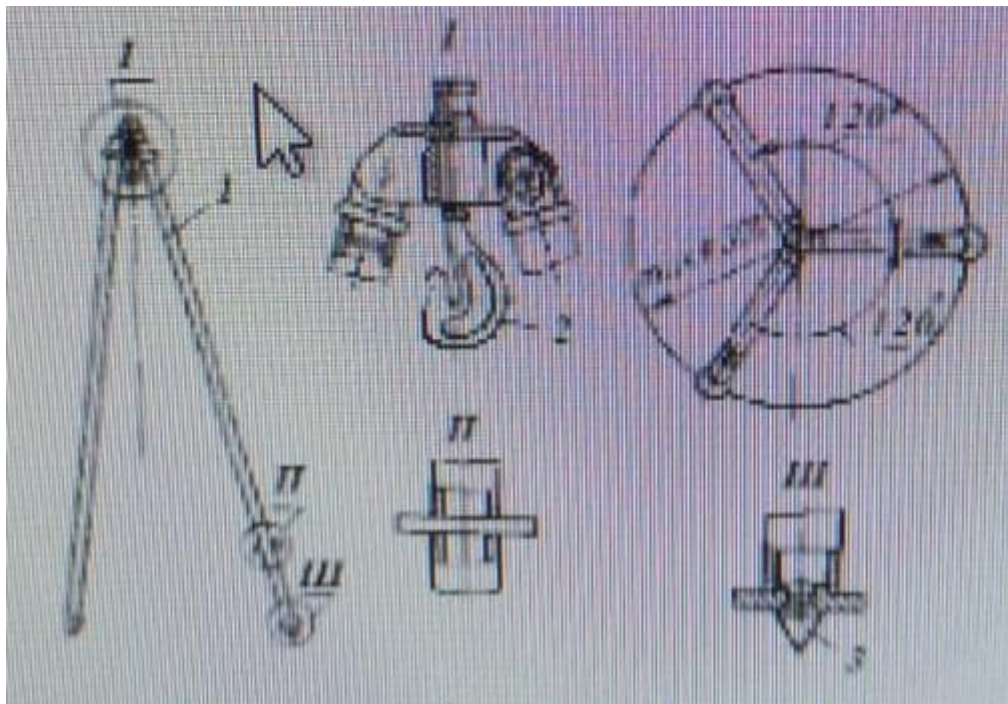
Белдеу (22-сурет) салмағы 12 тоннаға дейінгі жүктерді көтеру үшін қолданылады және ағаш бөренелерден жасалған. Ешкі өндіруге арналған бөренелер мен арқалықтардың өлшемдері көтерілетін жүктің массасына байланысты анықтамалық кестелерге сәйкес таңдалады.



Сурет 22 - Ағаш белдеу

- 1-арқалық,
- 2-көлденең,
- 3-тірек,
- 4-көлбеу

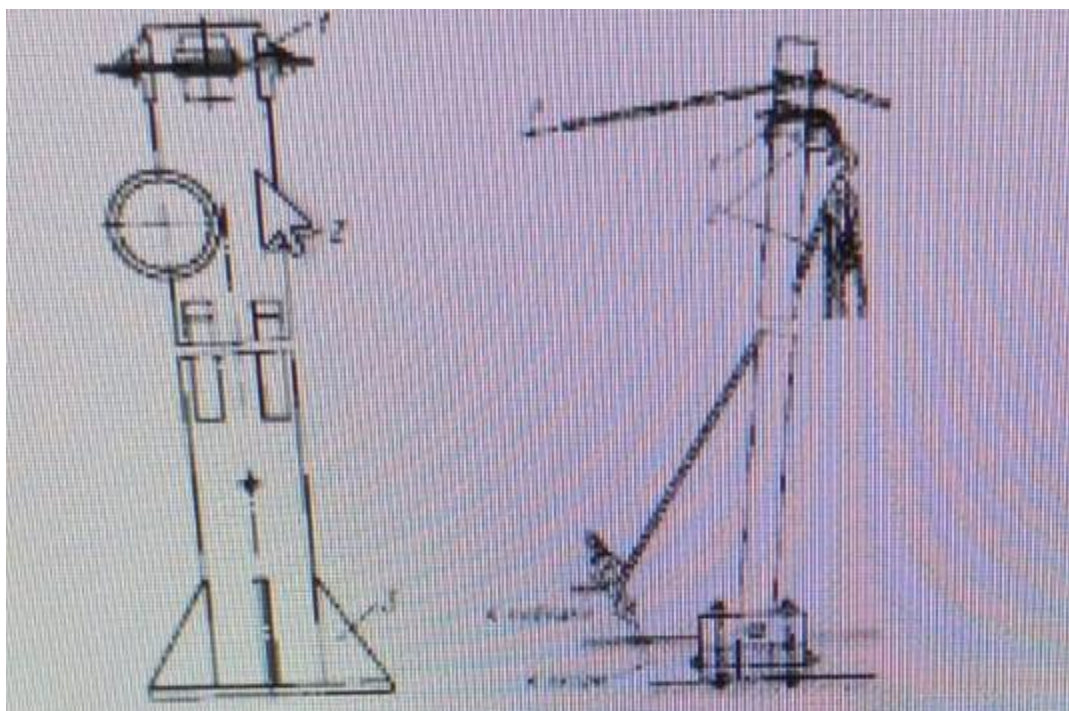
Штативтер (23-сурет) салыстырмалы түрде аз массаның (3 тоннаға дейін) 2,5 м биіктікке дейінгі жүктерді көтеру кезінде қолданылады. Көбінесе олар металл құбырлардан және ағаштан сирек жасалады.



Сурет 23 - Тренога

- 1—штанга;
- 2 –ілмек;
- 3 –тірек

Діңгектер (24-сурет) салмағы 50 т-ға дейінгі жүктерді көтеру үшін қолданылады. Олар крандарды пайдалану мүмкін емес немесе өндірістік жабдықты орнатуға сәйкес келмейтін жағдайларда қолданылады. 30 м-ге дейінгі биіктікте діңгектер болат құбырлардан жасалған. Тасымалдауды жеңілдету үшін олар болттармен өзара байланыстырылған бірнеше бөліктерден жасалған. Қосылуды жеңілдету үшін діңгектің жеке бөліктері біріктіру фланецтерімен қамтамасыз етіледі.



Сурет 24 - Мачта

- 1- фланец;
- 2—бағандар;
- 3 – қатайтқыш

Тік күйде немесе алдын ала белгіленген көлбеу күйде діңгек арқандардан жасалған тірек-кабельдердің көмегімен ұсталады. Жігіттердің саны жұмыс жағдайына байланысты анықталады, бірақ үш адамнан кем болмауы керек. Діңгек негізге топсамен қосылады, бұл оның берілген көлбеу бұрышымен орнатылуын қамтамасыз етеді.

Бақылау сұрақтары:

1. Жеке объектілерді орнату бойынша ППР бөлімдері қандай құжаттардан тұрады?
2. Құрылыс өндірісінің жалпы дайындығын кім жүргізеді?

3. Технологиялық жабдықтың негізі неде?
4. Іргетастарға қойылатын негізгі талаптар қандай?
5. Технологиялық жабдықты туралау үшін қандай геодезиялық белгілер және қанша қажет?
6. Жабдықтарды орнату үшін іргетастың қабылдануының мәні неде?
7. Жабдықты іргетасқа қандай тәсілдермен орнатуға болады?
8. Қандай жұмыс түрлері такелаждық деп аталады?
9. Жиналыс қандай құжаттарды әзірлеумен бірге жүреді?
10. Болт қосындысын құрастырудың технологиялық процесі қандай кезеңдерден тұрады?

Тақырып 5: Технологиялық машиналарды пайдалану жүйесі

Мақсаты: Технологиялық машиналардың пайдалану қасиеттерін, технологиялық машиналардың жұмыс тиімділігі оқып үйрену.

Жоспар:

1. Технологиялық машиналардың пайдалану қасиеттері
2. Температураға, коррозияға әсер ететін технологиялық машиналар элементтерінің пайдалану қасиеттері

Пайдалану қасиеттері материалдың белгілі бір жағдайларда жұмыс істеу қабілетін сипаттайды.

Тозуға төзімділік – материалдың сыртқы үйкеліс әсерінен бетінің бұзылуына қарсы тұру қабілеті.

Коррозияға төзімділік – материалдың агрессивті қышқылдық, сілтілі орталардың әсеріне қарсы тұру қабілеті.

Ыстыққа төзімділік – материалдың жоғары температурада газ тәрізді ортада тотығуға қарсы тұру қабілеті.

Суыққа төзімділік – материалдың төмен температурада пластикалық қасиеттерін сақтау қабілеті.

Антифрикция – материалдың басқа материалға түсу қабілеті.

Бұл қасиеттер өнімдердің жұмыс жағдайына байланысты арнайы сынақтармен анықталады. Құрылымды құруға арналған материалды таңдағанда, механикалық, технологиялық және пайдалану қасиеттерін толығымен ескеру қажет.

2. Температураға, коррозияға әсер ететін технологиялық машиналар элементтерінің пайдалану қасиеттері

Берілген өлшемдегі, пішіндегі, бетінің жай-күйінің нақты өнімінде бейнеленген материалдың қасиеттері стандартты жағдайларда стандартты үлгілерді сынау арқылы анықталғаннан айтарлықтай ерекшеленуі мүмкін. Әдетте, құрылымның нақты беріктігі материалдың стандартты механикалық сипаттамаларынан оның ерекшеліктерін ескерместен болжауға болатыннан төмен болып шығады.

Бұл айырмашылықтың себептері: құрылымның пішінінің ерекшелігі және соған байланысты, атап айтқанда, кернеу күйінің және кернеу концентрациясының біртекті еместігі; үлгінің абсолютті өлшемдері мен бөліктің өлшемдері арасындағы айырмашылық, яғни. масштаб факторы; жобада технологиялық немесе пайдалану қалдық кернеулердің болуы немесе үлгімен салыстырғанда олардың басқа таралуы; бөлік пен үлгінің серпімділік энергиясын сақтаудың әртүрлі деңгейіне әкелетін қаттылық айырмашылығы; олардың беттерінің әртүрлі күйлері; жұмыс кезінде материал қасиеттерінің өзгеруі және т.б.

Құрылыс конструкциялары мен машина бөліктерінің материалдары жұмыс істеуге болатын қоршаған орта жағдайлары үлкен әсер етеді. Мысалы, жоғары температурада (домна пештерінің, зымыран қозғалтқыштарының конструкциялары) немесе төмен температурада (тоңазытқыш

кондырғыларының элементтері), радиоактивті, әсіресе нейтронды, енетін сәулелердің (ядролық реакторлардың), электромагниттік өрістердің әсерінен немесе пайда болуымен туындаған қатты дененің бетіндегі және оның көлеміндегі физикалық және химиялық процестерді, химиялық және электрохимиялық реакциялары үлкен әсер етеді. Материалдардың механикалық қасиеттері құрылымдардың, машиналар мен механизмдердің элементтерінің жұмыс жағдайларына байланысты өзгертіні анық.

Мұның бәрі нақты өнімдегі материалдың жұмыс ерекшеліктерін ескеру қажет қауіпсіздік факторларын белгілеуге сараланған тәсілдің қажеттілігін көрсетеді. Қажетті ақпарат болмаған жағдайда бөлшектер мен олардың элементтерін табиғи сынау, әсіресе маңызды құрылымдар үшін үлкен маңызға ие. Бұл сынақтар, бір жағынан, үлгі сынақ деректерін пайдалану негізінде құрылымдық элементтердің беріктігін бағалаудың әзірленген әдістерін сынақтан өткізуге мүмкіндік береді, ал екінші жағынан, олар әртүрлі конструктивтік, технологиялық және күрделі әсерді анықтауға мүмкіндік береді. Құрылатын өнімге тән операциялық факторлар және нақты жұмыс жағдайлары.

Температура әсері

Жалпы алғанда, температураның жоғарылауымен материалдардың механикалық сипаттамалары айтарлықтай өзгереді. Оның үстіне, температура неғұрлым жоғары болса, бұл сипаттамаларды анықтау қиынырақ болады. Бұл тәжірибелік техниканың күрделілігінің артуымен ғана емес, сонымен қатар сипаттаманың өзі азырақ анықталуымен де болады. Жоғары температура материалдарда реологиялық құбылыстардың пайда болуына ықпал етіп қана қоймай, олардың механикалық қасиеттерін де өзгертеді. Көп жағдайда қыздыру кезінде беріктік сипаттамалары пластикалық сипаттамалардың жоғарылауымен төмендейді, ал салқындаған кезде керісінше, бірақ бұл барлық материалдар үшін байқалмайды. Мысалы, Ст3 болат маркасы $t = 500\text{ }^{\circ}\text{C}$ кезінде $\sigma_T = 140\text{ МПа}$, $\sigma_B = 250\text{ МПа}$; $t = 600\text{ }^{\circ}\text{C}$ кезінде $\sigma_T = 40\text{ МПа}$, $\sigma_B = 150\text{ МПа}$, яғни, өтімділік ағымы $600\text{...}650\text{ }^{\circ}\text{C}$ кезінде термиялық пластика пайда болады. Төмен көміртекті болаттар үшін деформацияның температураға тәуелділік қисығында температураның жоғарылауымен үзілу кезінде үлгінің ұзаруы төмендегенде, ал температураның одан әрі жоғарылауымен болаттың пластикалық қасиеттері қалпына келген кезде, беріктік көрсеткіштерінің төмендеуімен кесінді байқалады. Бұл құбылыс *морттану* деп аталады. Төмен температурада болаттар сынғыш болады – $t < -45\text{ }^{\circ}\text{C}$ кезінде Ст3 болаттар сынғыш болады. Бұл қасиет *суық сынғыштық* деп аталады.

Пластикалық қасиеттері температура жоғарылаған сайын артады, ал төмендеген сайын төмендейді. Температура өзгерген кезде материалдың физикалық сипаттамалары да тұрақты болып қалмайды: температураның жоғарылауымен серпімділік модулі E айтарлықтай төмендейді, ал Пуассон қатынасы μ аздап артады – 0,28-ден 0,33-ке дейін.

Түсті металдар мен олардың қорытпалары үшін сынақ температурасының жоғарылауымен беріктік күрт төмендейді және шамамен

600 0С кезінде іс жүзінде жоғалады, ал иілгіштік біртіндеп төмендейді. Алюминий үшін басқа сурет тән: оның икемділігі мен созылу күші артады.

Пластмассадан жасалған бұйымдар металдарға қарағанда температуралық әсерге және ұзақ мерзімді кернеулерге сезімтал. Олар үшін температура мен уақыт факторлары, сонымен қатар масштаб факторы өте маңызды. Реологиялық құбылыстар кәдімгі температурада да пластмассаларда кездеседі.

Иілгіштіктің жоғарылауымен қыздыру беріктігі төмендейді, ал салқындату беріктігі мен сынғыштығын арттырады.

Статикалық жүктеме кезінде белгілі бір температурадан бастап уақыт факторы өте маңызды болады. Өртүрлі материалдар үшін бұл құбылыс мүлдем басқа температура жағдайында орын алады. Уақыт факторының әсері қалыпты температурада да кездеседі.

Металдар үшін оның елеусіздігіне байланысты оның әсерін елемеуге болады. Ал органикалық материалдар үшін, тіпті төмен температурада да, жүктеу уақыты өте маңызды.

Қазіргі уақытта жоғары температурада (1000 0С дейін) сенімді жұмыс істей алатын арнайы қорытпалар мен кермет материалдары жасалды және кеңінен қолданылады.

Коррозиялық орта

Коррозия – металдардың коррозиялық ортамен химиялық немесе электрохимиялық әсерлесуінен болатын бұзылуы. Коррозия – күрделі процесс, ол көптеген факторларға, соның ішінде қоршаған орта жағдайларына, оның концентрациясына, температурасына, металл құрылымына және т.б. Коррозияның келесі түрлерін ажыратуға болады: тікелей химиялық әрекеттесу, электрохимиялық коррозия, жарықшақ коррозиясы, түйіршікаралық коррозия, сутегі зақымдануы, кернеулі коррозия крекингі және т.б. Қоршаған орта жағдайларына, жүктемеге және бөлшектің функционалдық мақсатына байланысты кез келген коррозия түрі мерзімінен бұрын бұзылуға әкелуі мүмкін.

Тікелей химиялық әрекеттесу

Бұл тот басудың ең кең тараған түрі, онда бөлшектің беті азды-көпті біркелкі коррозияға ұшырайды, нәтижесінде материал біртіндеп бұзылады және зақымданбаған жүк көтергіш бөлігінің көлемі кішірейеді. Мұндай коррозияның жылдамдығы үлгілерді зертханалық сынау нәтижелері бойынша бағаланады және мм/жыл бірліктерімен өлшенеді. Үлгілерді сынау кезінде олардың салмағы мен өлшемдерінің өзгеруін мұқият анықтаңыз. Тікелей химиялық әсер етудің жағымсыз әсерлерін азайтуға болады: қоршаған ортаға сәйкес материалдарды таңдау; гальваникалық жабындарды, қаптауды қолдану; материалды қорғау үшін жабу немесе бояу; мүмкіндігінше қоршаған ортаны өзгерту және т.б.

Электрохимиялық коррозия

Электрохимиялық коррозия екі бір-біріне ұқсамайтын металдар сұйық немесе пленка электролит немесе коррозиялық орта арқылы аяқталатын электр тізбегін құраған кезде пайда болады.

Бұл жағдайларда бір-біріне ұқсамайтын металдар арасындағы потенциалдар айырымы электролит арқылы өтетін электр тогын тудырады, бұл анодтың бірінші орнында немесе жұптың аз асыл металында коррозияға әкеледі. Ток неғұрлым жоғары болса, коррозия соғұрлым қарқынды болады. Электрохимиялық коррозиядан қорғау металдардың өзара әрекеттеспейтін жұптарын таңдау, бір-біріне ұқсамайтын металдардың біреуін екіншісінен электрлік оқшаулау, катодтың бетінің анодтың бетінің ауданына аздаған қатынасын қамтамасыз ету, азайту үшін ингибиторларды енгізу арқылы жүзеге асырылады. коррозиялық ортаның агрессивтілігі және басқа әдістермен.

Жарықшақтардың коррозиясы

Жарық коррозиясы – коррозияға ұшыраған металдың қозғалмайтын ерітіндімен жанасатын жарықтардағы, жарықтардағы және басқа да шағын көлемді ақаулардағы жеделдетілген коррозияның жоғары локализацияланған процесі. Жарықтардың коррозиясының қарқындылығын төмендету немесе оның алдын алу үшін жарықтар мен жарықтарды жою қажет.

Сутегінің сынғыштығы.

Сутектің морт сынғыштығы металға сутегінің енуін айтады, нәтижесінде морт гидридтердің пайда болуы. Сутегінің морттану механизмі әлі толық ашылған жоқ. Барлық дерлік металдар әртүрлі дәрежеде сутегінің морттырауына ұшырайды. Болаттың беріктігі артқан сайын сутегінің морттырауына сезімталдығы артады. Сутегінің сынғыштығын азайтуға бірнеше сағат бойы салыстырмалы төмен температурада «кептіру» арқылы сутекті жою арқылы қол жеткізуге болады. Құрамында 8–10 см³-ге дейін сутегінің морттану әсері көп жағдайда қайтымды процесс болып табылады; төмен температурада жасырудан кейін металдан сутегінің десорбциясы есебінен үлгілердің пластикалық қасиеті қалпына келеді.

Атом энергетикасындағы елеулі қауіп отын штангаларының қаптамаларын және технологиялық арналардың түтіктерін жасау үшін қолданылатын цирконий қорытпаларының сутегі сынғыштығы болып табылады. Цирконий қорытпаларының сутегінің морттылығы соққы беріктігінің айтарлықтай төмендеуімен көрінеді (20 0C кезінде 4-6 есе), бірақ созылу күші мен салыстырмалы ұзаруы шамамен 0,05% концентрацияға дейін сутегінің құрамына аз тәуелді болады.

Бақылау сұрақтары:

1. Технологиялық машиналардың пайдалану қасиеттерін ата?
2. Тозуға төзімділік дегеніміз не?
3. Коррозияға төзімділік дегеніміз не?
4. Ыстыққа төзімділік дегеніміз не?
5. Суыққа төзімділік дегеніміз не?
6. Антифрикция дегеніміз не?
7. Температура әсерінен материалдардың механикалық сипаттамалары қандай өзгерістерге ұшырайды?

Тақырып 6: Техникалық қызмет көрсетуді басқару жүйелері

Мақсаты: техникалық қызмет көрсетуді басқару жүйелерін, технологиялық машиналарды пайдаланудың шарттарын оқып үйрену.

Жоспар:

1. Техникалық қызмет көрсетуді басқару жүйелері
2. Технологиялық машиналарды пайдаланудың шарттары
3. Технологиялық жабдықты жұмысқа дайындау

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді ұйымдастырудың келесі жүйелері бар:

- қарап көруден кейінгі;
- мерзімді;
- стандартты;
- жоспарланған
- ескерту жүйесі.

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің инспекциядан кейінгі жүйесі жабдықты қатаң белгіленген мерзімде емес міндетті мерзімді тексеруді қамтамасыз етеді. Олардың нәтижелері бойынша жабдықтың жағдайы белгіленеді және жөндеу мерзімі мен түрлері тағайындалады. Техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің мерзімді жүйесі жабдықтың жұмысын және оның жай-күйін ескере отырып, алдын-ала белгіленген мерзімде тұрақты аралықпен тексеру мен жөндеуді қамтамасыз етеді. Бірақ жөндеу көлемі жоспарланбайды, жабдықтың техникалық жағдайына байланысты тексеру немесе жөндеу процесі кезінде анықталады.

Техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің типтік жүйесі бөлшектер мен құрастыру қондырғыларын бір реттік ауыстыру арқылы жабдықты мерзімді жаңартуды қарастырады. Әрқайсысы үшін жөндеу түрі, жұмыс көлемі, ауыстырылатын бөлшектер мен құрастыру бірліктерінің тізбесі олардың жағдайына қарамастан алдын ала белгіленеді. Ескерту жүйесі бес ішкі жүйені қамтиды: жоспарлау, ұйымдастыру, технология, логистика және орындаушылар.

Ескерту жүйесінің негізгі қызметі: күрделі жөндеу:

- а) ауысымдық;
- б) күнделікті;
- в) ай сайын;
- г) маусымдық;
- д) жоспарлы жөндеу: ағымдағы (Т- текущий); капиталды (К).

Әрбір ауысымдық техникалық қызмет көрсету бүкіл жұмыс ауысымында жабдықтың жұмыс қабілеттілігін қамтамасыз етуі және жұмыс ауысымы басталғанға дейін, жұмыс ауысымы кезінде немесе аяқталғаннан кейін орындалуы керек.

Техникалық қызмет көрсету пайдалану құжаттамасында белгіленген жұмыс уақытының мәндері немесе уақыт аралықтары арқылы жүзеге асырылады. Бұл қызмет түрі техникалық қызмет көрсету арқылы байланысты

жабдық бөліктерінің тозу жылдамдығын төмендетуге арналған. Мерзімді техникалық қызмет көрсету мыналарды қамтиды: сыртқы жөндеу, диагностика, бекіту және реттеу жұмыстары, сонымен қатар жабдықты майлау. Жабдықтарды күзгі-қысқы және көктемгі-жазғы маусымдарға дайындау үшін, сондай-ақ сақтау алдында маусымдық жөндеу жүргізіледі. Сонымен қатар, майлар, отын, салқындатқыш сәйкес жұмыс кезеңіне ауысқан кезде ауыстырылады. Технологиялық машиналар мен жабдықтардың әрбір түрі өзінің техникалық қызмет көрсету және жөндеу қызметі бар, яғни. олардың режимдері, соның ішінде тізімдер мен операциялардың жиілігі.

Жөндеу және техникалық қызмет көрсетудің белгілі бір реттілікпен және белгілі бір аралықта немесе жұмыс уақытының көлемдерінде кезектесуі жөндеу циклінің құрылымы болып табылады.

Жөндеу циклін машина сағаттарымен, текше метрмен, тоннамен, сызықтық метрмен және т.б. Жабдыққа техникалық қызмет көрсету және жөндеу кестелер бойынша жүзеге асырылады, онда жұмыс көлемі, күрделі жөндеу аралықтары, тазалық және техникалық қызмет көрсету мен жөндеудің кезектесу сипаты жабдықтың жұмыс жағдайларына, түрі мен дизайнына байланысты анықталады. Ескерту жүйесінің қызметі әрбір келесі жоғары оқиғада жүйенің барлық алдыңғы төменгі оқиғаларының жұмыс көлемі мен атауы оларға жаңаларын қосу арқылы қайталанатындай етіп құрастырылған.

Технологиялық машиналарды пайдаланудың арнайы шарттары:

Технологиялық машиналардың жұмыс жағдайлары ауыр. Тау-кен, металлургия және мұнай-газ өнеркәсібінде қолданылатын технологиялық машиналар нақты жұмыс жағдайларымен сипатталады: жоғары шаң мөлшері; температураның күрт өзгеруі; кенеттен шамадан тыс жүктеме және механикалық зақымдану мүмкіндігі; агрессивті сулардың болуы, қоршаған ортаның жоғары ылғалдылығы және т.б. Осы факторлардың әсерінен технологиялық машиналардың жеке бөліктері мен тораптарының қарқынды тозуы және олардың істен шығуы орын алады.

Қарастырылған нақты пайдалану шарттары технологиялық машиналарды өндіруге, оларға техникалық қызмет көрсетуге және жөндеуге жоғары талаптар қояды:

– технологиялық тізбектегі станоктардың біреуінің істен шығуы жақсы жағдайда тұрған бірқатар басқа машиналардың мәжбүрлі тоқтап тұруына әкелетін технологиялық процестің сипатымен де, жұмыс жағдайларымен де анықталатын технологиялық машиналардың жоғары сенімділік жағдайы. Жоғары сенімділікті қамтамасыз ету үшін технологиялық машиналардың бөлшектері жоғары сапалы құрылымдық легирленген болаттан жасалуы керек, химиялық-термиялық және деформациялық шындалуға ұшырайды және жоғары дәлдікке ие болуы керек, бұл әсіресе гидравликалық механизмдердің бөліктері үшін маңызды.;

– ауыстырылатын тораптар мен бөлшектердің болуымен, оларды алып тастау мен машинаға орнатудың қарапайымдылығымен, бөлшектерді

унификациялаумен және қалыпқа келтірумен анықталатын технологиялық машина конструкцияларының жұмыс жағдайында техникалық қызмет көрсетуге жарамдылығы.

Технологиялық машиналардың жұмыс тиімділігі:

Технологиялық машиналарды пайдалану машиналарды жұмысқа дайындауды, машиналарды мақсаты бойынша пайдалануды, орнатуды, тасымалдауды, техникалық қызмет көрсетуді, жөндеуді, сақтауды, есепке алуды қамтиды. Тасымалдау, қызмет көрсету, жөндеу және сақтау болып табылатын операцияның бөлігі технологиялық машиналарды техникалық пайдалану деп аталады.

Технологиялық машиналарды жасау, жасау және пайдалану кезінде олардың сапалары көрінеді, бұл машинаның тағайындалуына сәйкес белгілі бір қажеттіліктерді қанағаттандыруға жарамдылығын анықтайтын қасиеттер жиынтығымен сипатталады. Сапа көрсеткіштерін келесі негізгі топтарға бөлуге болады:

-мақсаттылық көрсеткіштері (жұмыс жабдығының параметрлері, тарту және жылдамдық, тиімділік, маневрлік);

– технологиялық (материалдық шығын, өндірістің еңбек сыйымдылығы, технологиялық деңгей);

– эргономикалық (физиологиялық, психологиялық, антропометриялық, гигиеналық);

– сенімділік (үздіксіз жұмыс, ұзақ мерзімділік, техникалық қызмет көрсету, сақтау);

- эстетикалық (түпнұсқалық, экспрессивтілік, қоршаған ортаға сәйкестік), патенттік;

– заңды;

-стандарттау.

Технологиялық машиналардың жұмысы тұрғысынан сапаны сипаттайтын қасиеттердің бір бөлігімен шектелуге болады, олар операциялық қасиеттер деп аталады.

Эксплуатациялық қасиеттердің жиынтығы – технологиялық машиналарды пайдалану сатысында олардың тиімділігін жан-жақты бағалауға арналған қасиеттер мен олардың көрсеткіштерінің қажетті және жеткілікті саны. Жүйелі тәсіл факторларды анықтауға және олардың жүйенің тиімділігіне әсер ету дәрежесін бағалауға мүмкіндік береді, бұл жағдайда технологиялық машиналар. Бөлек операциялық қасиеттер жүйенің кешенді көрсеткіштеріне біріктірілген біртұтас көрсеткіштермен сипатталады. Күрделі көрсеткіштер машина жұмысының тиімділігінің интегралды көрсеткішіне тікелей әсер етеді.

Технологиялық машиналарды пайдалану тиімділігінің барлық көрсеткіштерін үш негізгі топқа жүйелеуге болады:

– машиналар мен кешендерді құру сатысында сенімділік пен тиімділікті қамтамасыз ету;

– мақсатты мақсатта пайдалану сатысында техникалық қызмет көрсету, жөндеу (ТЖ) және орнату жүйесінің сапасын қамтамасыз ету;

– қауіпсіздік және санитария

-жасау және пайдалану кезеңіндегі гигиеналық еңбек жағдайлары.

Әрине, талаптардың әрбір тобына арналған көрсеткіштердің санын жобалау және дайындау кезінде белгіленетін және пайдалану кезінде жүзеге асырылатын сол немесе басқа типті технологиялық машиналардың мақсаты мен жұмыс жағдайларының ерекшеліктеріне сүйене отырып, айтарлықтай кеңейтуге болады. Бұл көрсеткіштердің барлығы жұмыс тиімділігі мен қауіпсіздігіне де айтарлықтай әсер етеді, бірақ олардың барлығы жанама түрде ақаусыз жұмыс істеу ықтималдығы, тұтастай алғанда технологиялық машиналардың өнімділігі және т.б. сияқты жалпыланған көрсеткіштермен ескеріледі.

Пайдалану жүйелері

Пайдалану технологиялық машиналар мен электромеханикалық жабдықтарды жұмысқа дайындауды, олардың мақсатын, тасымалдауын, қызмет көрсетуін, жөндеуді, сақтауды, есепке алуды қамтиды. Операцияның тасымалдау, техникалық қызмет көрсету, жөндеу және сақтау болып табылатын бөлігі машиналарды техникалық пайдалану деп аталады. Машиналарға техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесі – ТМ тозған бөлшектері мен құрастыру бірліктерін пайдалану, сақтау және тасымалдау кезінде олардың сапасын сақтау және қалпына келтіру үшін қажетті өзара байланысты құралдардың, операциялардың, құжаттамалардың және орындаушылардың жиынтығы. ТМға техникалық қызмет көрсету оларды сау және ұқыпты жағдайда ұстау, бөлшектердің тозуын азайту, ақаулар мен ақауларды болдырмау, қауіпсіз пайдалану ережелерін сақтау, экологиялық талаптарды қамтамасыз ету үшін жүргізілуі керек.

ТМ пайдалану кезеңінде мақсатты мақсаты бойынша күрделі жөндеуден (ТҚ), оның ішінде ауысымдық, күнделікті, апталық және екі апталық техникалық қызмет көрсетуден және жоспарлы жөндеуден, оның ішінде ай сайынғы техникалық қызмет көрсетуден, ағымдағы жөндеуден тұрады. жөндеу, түзету және қайта қарау, күрделі жөндеу .

Әрбір ауысымдық техникалық қызмет көрсетуді (ТҚ-1) кезекші электриктер, жабдық операторлары және жұмыс істейтін өндірістік процестер жүзеге асырады және мыналарды қамтиды: бақылау-өлшеу аспаптарының көрсеткіштерін, үйкеліс қондырғыларының қызу дәрежесін, сымдардағы діріл мен шу деңгейін тіркеу. және машинаның маңызды құрамдас бөліктері: әлсіреуі машинаны апаттық тоқтатуға әкелуі мүмкін бекіту бөлшектері мен тораптарының сенімділігін тексеру; машиналардың жұмысындағы ұсақ ақаулар мен ақауларды жою; жекелеген құрылғылармен жабдықталған үйкеліс қондырғыларын, белгіленген режим бойынша белгіленген үлгідегі майлау материалдарын майлау және майлаудың орталықтандырылған қою және сұйық майлау жүйелерімен берілуін бақылау; сақтандыру құрылғыларының, тежегіштердің және тоқтату механизмдерінің құрылғыларының жұмысын тексеру; жабдықты таза ұстау.

Станоктың жұмыс режиміне, өндірістік процестің қарқындылығына және техникалық қызмет көрсетуді ұйымдастыруға байланысты ТҚ-1

ауысым арасында, жұмыс ауысымы кезінде арнайы бөлінген уақытта немесе жабдықтың технологиялық тоқтап қалуы кезінде орындалуы мүмкін.

Күнделікті техникалық қызмет көрсетуді (ТҚ-2) осы түрдегі жабдыққа, жабдық операторларына және жұмыс істейтін өндірістік процестерге үнемі қызмет көрсететін жөндеу электриктері жүзеге асырады.

Күнделікті техникалық қызмет көрсету кезінде ТҚ-1 бойынша жұмыстар жүргізіледі және оған қосымша ақауларды жою, жеке механизмдерді реттеу және реттеу, электр жабдықтарының жағдайын тексеру және т.б. бойынша жұмыстардың қосымша көлемі жүргізіледі.

Апта сайынғы техникалық қызмет көрсетуді (ТҚ-3) осы түрдегі жабдыққа тұрақты қызмет көрсететін жөндеу электриктері, шахтаның электромеханикалық қызметінің электр монтерлері, жабдықтар операторлары және жұмыс істейтін өндірістік процестер жүргізеді. ТҚ-3 бойынша жұмыстардың тізімі нұсқаулықтармен реттеледі.

Екі апталық техникалық қызмет көрсетуді (ТҚ-4) екі аптада бір рет жөндеу электриктерінің мамандандырылған бригадасы орындайды.

Екі апталық техникалық қызмет көрсету ТҚ-1 жұмысынан басқа қамтиды. ТҚ-2, ТҚ-3, жабдықтың жұмыс қабілеттілігі мен қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін қажетті қосымша жұмыс және стационарлық жабдықтың жекелеген түрлері үшін орындалады.

Ай сайынғы техникалық қызмет көрсетуді (ТҚ) айына бір рет шахтаның электромеханикалық қызметінің жөндеу электриктері, жабдықтар операторлары, жұмыс істейтін өндірістік процестер және жөндеу электриктерінің мамандандырылған бригадалары жүргізеді.

Ай сайынғы техникалық қызмет көрсету жөндеу күндері жүргізіледі, олар әдетте сайт жұмыс істемейтін демалыс күндерімен біріктіріледі. РО кезінде ТҚ-1, ТҚ-2 құрамына кіретін жұмыстар толығымен орындалады. ТҚ-3 және ТҚ-4 және оған қоса, тез тозатын бөлшектерді ауыстыру, жеке механизмдерді реттеу, осы мерзімге дейін станокта табылған ақауларды жою, майлау материалынан сынама алу немесе оны ауыстыру және басқа жұмыстар.

Реттеу және қайта қарау, әдетте, жабдықты орнату орнында тікелей арнайы нұсқауларға сәйкес мамандандырылған іске қосу немесе орнату бөлімдерімен жүзеге асырылады. Нұсқаулықтар жасырын ақауларды анықтау және жою әдістерін, машинаның оңтайлы жұмыс режимін орнату тәртібін, реттеушілер бригадаларының құрамы мен жабдықтарын көрсетеді. Қазіргі заманғы кәсіпорындарда Пайдалану және техникалық қызмет көрсету кезінде операциялық жүйелердің екі түрі қолданылады:

- берілген ресурсқа сәйкес элементтердің жұмыс істеу жүйесі:
- күйге сәйкес элементтердің жұмыс істеу жүйесі.

Жүйе элементтердің кепілді сапасымен және жұмыс режимдерінің тұрақтылығымен (жүктеу режимдері) берілген ресурс үшін тиімді. Бұл жүйе оған кіретін бір иерархиялық деңгейдің элементтері (мысалы, механикалық беріліс қорабы, гидравликалық және электр жетектері, атқарушы органдар, қуат элементтері және т.б.) жоғары және шамамен бірдей сенімділік пен

беріктікке ие болған кезде тиімдірек болады, яғни. «тең күш қағидасы» деп аталатынға бағынады. Дегенмен, тең күш принципін іс жүзінде жүзеге асыру әрқашан мүмкін емес. Бұл жүйенің негізгі элементтеріне де, оны құрайтын элементтерге де сенімділік пен ұзақ мерзімділік бойынша бірыңғай талаптардың болмауына байланысты. Сонымен қатар, бір конструкциядағы машиналар құрылымдық элементтерге әртүрлі жүктемелерді, әртүрлі қоршаған орта әсерлерін бастан кешіре отырып, әртүрлі жағдайларда жұмыс істейді. Және, ең соңында, элементтерді дайындау технологиясында айырмашылықтар бар. Мұның бәрі бұл жүйені технологиялық жабдықтың жұмыс жағдайларына жарамсыз етеді.

Жүйе элементтерінің күйде жұмыс істеуі жөндеу жұмыстарын жүргізудің екі әдісін қамтиды:

– белгіленген аралықтарда жүйе элементтеріне тұрақты техникалық қызмет көрсету. Бұл ретте техникалық қызмет көрсетудің әртүрлі көлемдерін ауысым, күн, апта, ай және т.б. кезінде реттеуге болады:

-жүйенің қажетті параметрлерін өлшеу немесе сыртқы факторлардың және қартаюдың нәтижесінде өзгеретін элементтердің күйін диагностикалау (дұрыс келмеу, келіспеушілік, тозу, артық жүктеме және т.б.).

Алынған мәліметтер негізінде техникалық қызмет көрсету және жөндеу жұмыстарының бір немесе басқа түрін жүргізу мәселесі шешіледі.

Берілген ресурс үшін элементтердің жұмыс жүйесімен салыстырғанда бұл жүйенің тиімділігі мен үнемділігі техникалық жүйелердің жай-күйін сандық бақылауға арналған автоматты және автоматтандырылған құрылғыларды пайдалану арқылы және өлшенген ақпаратты өңдеудің математикалық модельдерін құру арқылы ғана қамтамасыз етілуі мүмкін. техникалық қызмет көрсету персоналына немесе басқару құрылғысына міндетті ұсыныстарды жедел беру. Бұл әдіс жабдыққа техникалық қызмет көрсетудің ең прогрессивті әдісі болып табылады, өйткені ол тек жүйенің істен шығу сәттері туралы ақпаратпен салыстырғанда жүйенің техникалық жағдайы туралы терең сандық ақпаратты пайдалануға негізделген.

Технологиялық жабдықты жұмысқа дайындау

Пайдалануға дайындау технологиялық машиналарды өндірушіден немесе зауыттың аймақтық өкілінен (дилерден) алу және оны кейіннен іске қосудан тұрады.

Технологиялық машиналар габариттері мен салмағына қарай кәсіпорынға жинақталған күйінде немесе тиеуге, тасымалдауға және сақтауға ыңғайлы бөлек агрегаттар түрінде жеткізіледі. Технологиялық машиналарды тасымалдау жүк көліктерімен, вагон тіркемелерімен, темір жол вагондарында, сонымен қатар кейбір жағдайларда су және ауа арқылы жүзеге асырылуы мүмкін.

Машинаны алғаннан кейін өндіруші (дилер) болашақ иесіне берілген үлгінің төлқұжатындағы тізбеге сәйкес пайдалану-техникалық құжаттаманы беруге және алушымен бірге машинаның құжаттарына меншік құқығын тексеруге міндетті. паспорттағы сериялық нөмірге және сыртында бекітілген тақтайшаға сәйкес тасымалданатын машина; қабылдаушымен бірге қарау

арқылы құрастыру тораптарының бүтіндігін және пломбалардың болуын, зақымданбағандығын тексеру. МЕСТ 21601-68 «Пайдаланушы құжаттар» сәйкес жабдықпен келесі техникалық құжаттама болуы керек:

- жабдықтың конструкциясы мен жұмысының техникалық сипаттамасы;
- жабдықты пайдалану жөніндегі нұсқаулық;
- күрделі жөндеу жүргізу жөніндегі нұсқаулық;
- жабдықты пайдалану орнында орнату, іске қосу, реттеу және іске қосу нұсқаулары;
- жекелеген бөлшектер мен тораптарға арналған жабдық пен төлқұжаттар бланкі;
- қосалқы бөлшектер жиынтығымен , құрал-саймандармен , керек-жарақтармен және жабдықты пайдалану орнында қолданылатын материалдармен қамтамасыз етілген жабдық үшін құрастырылған қосалқы бөлшектер мен керек-жарақтардың тізімдері;
- каталогтар (мысалы, сызбалар мен диаграммалар каталогтары) және арнайы мақсаттағы техникалық шарттар.

Мақсатты пайдалану – машинаның жұмыс түрі, онда қолдану орнында пайдалану үшін ТМ таңдау, ауысымды пайдалануға дайындау, машинаны басқару, қолдану орнында машинаны орнату, жұмыс қозғалысы мен операцияларын орындау, орнату және ауыстырылатын жұмыс жабдықтарын бөлшектеу.

Қолдануды дұрыс ұйымдастыру деп мыналар түсініледі: Құрал-жабдықты оның қолданылу саласына сәйкес жағдайларда мақсаты бойынша пайдалану; жабдықты оны басқаратын нақты тұлғаларға бекіту; жабдықтардың дұрыс қызмет көрсетуін ұйымдастыру; жабдықтардың жұмысын дұрыс есепке алуды ұйымдастыру.

Технологиялық машиналар мен жабдықтардың көпшілігі нақты белгіленген функцияларды орындауға арналған, сондықтан белгілі бір өндірістік процесті орындау үшін машина түрін таңдауда ешқандай қиындық болмайды. Осы нақты жұмыс жағдайларында оны пайдаланудан максималды нәтижеге қол жеткізу үшін машинаның дұрыс өлшемін (моделін) таңдау ғана қажет. Технологиялық кешендердегі жабдықты сақтау орнынан орнату орнына дейін тасымалдау көп уақытты қажет ететін және өте жауапты жұмыс болып табылады. Дұрыс тасымалдау жабдықтың зақымдалуын және техникалық қызмет көрсететін персоналмен болған апаттардың алдын алуға көмектеседі, монтаждау жұмыстарының ұзақтығы мен құнын азайтады. Жабдықты оны орнату орнына тасымалдау монтаждау жұмыстары кешеніндегі дайындық операциясы болып табылады және жобалау және ғылыми-зерттеу ұйымдары әзірлеген нұсқауларға сәйкес жүзеге асырылуы тиіс.

Тасымалдау алдында үлкен габаритті машиналар бөлек тасымалданатын блоктарға бөлшектенеді. Жабдықты немесе оның құрамдас бөліктерін жеткізу жүк платформаларында және арнайы жасалған көліктерде жүзеге асырылады. Бұл ретте тасымалданатын агрегаттар жылжымалы

құрамның қалыпты өлшеміне сәйкес келуі және сыммен, шынжырмен және басқа құрылғылармен сенімді бекітілуі керек.

Жабдық блоктарын тасымалдау осы жабдықты орнату ретіне сәйкес ұйымдастырылуы керек. Жұмыстың басында монтаждalған қондырғылар алдымен тасымалданады, ал орнатудың соңында қажетті агрегаттар мен бөлшектер соңғы болып тасымалданады.

Машиналар мен жабдықтар агрегаттарының іргетас болттары мен бекіткіш бөліктері тасымалдау кезінде олардың механикалық зақымдануын болдырмайтындай етіп тасымалдау құрылғыларына орналастырылады.

Бақылау сұрақтары:

1. Технологиялық жабдықтың қандай өнімділік қасиеттері болуы керек?

2. Температура материалдардың механикалық сипаттамаларына қалай әсер етеді?

3. Технологиялық машиналарға қатысты техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді ұйымдастырудың қандай жүйелері қолданылады?

4. Ескерту жүйесінің негізгі қызметін атап көрсетіңіз?

5. Машинаға техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесі дегеніміз не?

6. ТҚ-1, ТҚ-2 және ТҚ-3 кезінде машиналарға техникалық қызмет көрсету жұмыстары кіммен және қандай мерзімде жүргізіледі?

7. Қазақстанда ағымдағы жөндеу жұмыстарының мамандануының қандай деңгейлері кең таралған?

Тақырып 7: Технологиялық машиналарды майлау

Мақсат: Майлау материалдары, олардың қасиеттерін, майлар мен майлардың өнімділік қасиеттерін оқып үйрену.

Жоспар:

1. Майлау материалдары, олардың қасиеттері және таңдауы

2 Майлар мен майлардың өнімділік қасиеттері

Майлаудың негізгі мақсаты үйкеліс күштерін жеңу үшін энергия шығынын азайту, үйкеліс беттерінің тозуын азайту және сәйкесінше жабдықты күрделі жөндеу мерзімдерін ұзарту болып табылады.

Технологиялық жабдықтың ауыр жұмыс істеуін, талап етілетін сенімділігі мен үздіксіздігін және жағармайдың көп мөлшеріне қажеттілігін ескере отырып, жағармайларға келесі негізгі талаптар қойылады:

а) сенімді үйкеліске және тозуға қарсы қасиеттері;

б) қажетті тұтқырлық және ысқылау беттерін жақсы ылғалдандыру мүмкіндігі (ұстауға қарсы қасиеттер);

в) жоғары қысымға төтеп беру және қарсы тұру қабілеті ысқылау беттері арасындағы аралықтан ығысу;

г) тұрақтылық, яғни. температураға төзімділік, тотығу; ыдырау және т.б.;

д) химиялық бейтараптық;

е) қолданбаның экономикалық пайдасы.

Жағармайлар сұйық (минералды, өсімдік және синтетикалық майлар), қою (майлар немесе майлар және жануарлар майлары) және су эмульсиялары болып бөлінеді. Өсімдік майлары мен жануарлар майлары жақсы майлау қасиетіне және жоғары қысымға төтеп беру қабілетіне ие, бірақ қымбат тұрады, тапшы азық-түлік шикізатын тұтынумен байланысты, жеткілікті тұрақты емес, металл коррозиясын тудыратын қышқылдар бар. Қазіргі уақытта олардың сапасын жақсарту үшін минералды майлар мен майларға қосымша ретінде негізінен өсімдік майлары мен жануарлар майлары қолданылады. Синтетикалық майлар төмен (+ 60°C және одан төмен) немесе жоғары (+ 300°C және одан жоғары) температура жағдайында қолданылады. Үйкелісті азайту, тозуды азайту үшін қолданылатын майлаудың негізгі түрі салқындатқыш ысқылау беттері минералды майлар болып табылады.

Минералды майлар мазуттың мұнай қалдықтарынан алынады. Мазутты вакуумда айдау кезінде май дистилляттары – төмен және орташа тұтқырлықтағы майлар (күн, шпиндель, станок және цилиндр) – шайырлы заттардан, қышқылдардан және басқа да жағымсыз қоспалардан тазартылғаннан кейін жоғары дистилляттарға айналатын дистилляттар бөлінеді. сапалы дистилляциялық майлар. Дистилляттар күкірт қышқылымен, сілтілермен және ағартқыш топырақтармен өңдеу арқылы тазартылады.

Мазутты (гудронды) айдаудың қалдық өнімдерінен тұтқырлығы жоғары қалдық майлар – авиациялық, жарқыраған қоймалжың, булар мен нигролдар алынады. Шайырлы заттардан нитробензол, фенол, анилин және

т.б. арқылы қосымша тазартылған дистиллят және қалдық өнімдер тамаша майлау қасиеттері, тотығу тұрақтылығы және жоғары температураға төзімділігі бар селективті майлар тобын құрайды.

Ерекше сапалы майлар, әсіресе компрессорлар мен іштен жанатын қозғалтқыштар үшін, минералды майларды өсімдік немесе синтетикалық майлармен араластыру арқылы алынады. Мұндай майлар екіншілік деп аталады.

Минералды майлар түсімен, тығыздығымен, тұтқырлығымен, тұтану температурасымен, құйылу температурасымен, қышқылдығымен, коррозиясымен, тотығу қабілетімен, карбондануымен, күлділігімен, судың құрамымен, суда еритін қышқылдар мен сілтілермен, көбіктенуге бейімділікпен, эмульсиямен және механикалық заттардың мөлшерімен сипатталады.

Майлардың негізгі сипаттамасы тұтқырлық болып табылады. Майлар пластикалық коллоидты жүйелер болып табылады және сабын қоюландырғыштары бар минералды майлардың балқытылған қоспасы болып табылады. Қалыпты температурада майлау материалы жоғары пластикалық және майлау қабілеті бар тығыз масса болып табылады.

Кальций мен натриймен қоюландырылған жағармайлар немесе кальций-натрий аралас сабындар кеңінен қолданылады, майлар жеңіл және ауыр металдардың (алюминий, мырыш, қорғасын) сабындарында немесе сабынсыз қоюландырғыштарда церезин, петролатум, балауыз, парафиндерде жасалады.

Майлау материалдары май негізінің түрі бойынша (минералды, өсімдік майы, кремнийорганикалық сұйықтық), консистенциясы бойынша (жартылай сұйық, пластмасса, қатты), балқу температурасы бойынша (балқуы төмен, орташа балқу, отқа төзімді) және тағайындалуы бойынша - қарсы -үйкеліс, қорғаныс, тығыздау.

Үйкеліске қарсы майлағыштарға майлар, константиндер, өнеркәсіптік, трансмиссиялық, темір жол және т.б. жатады. Қорғау майларына: техникалық вазелин, зеңбірек жақпа, арқан жақпа, консервациялау майлары және т.б.

Тығыздағыш жағармайлар тығыздағыштарды, майлы тығыздағыштарды, бұрандалы қосылыстарды, газ және бензин клапандарын, газ цистерналарының клапандарын және т.б. тығыздау үшін қолданылады. Майлау майлары тұтқырлығымен, созылу беріктігімен (шығымы), тығыздығымен (еніп кету), балқу температурасымен (тамшы-құлау) сипатталады, тұрақтылығы, коррозиялық қасиеттері және судың, қышқылдардың, сілтілердің және механикалық қоспалардың құрамы.

Су немесе сулы эмульсиялар (мысалы, 0,1% NaOH бар су) пластик қаптамалар үшін салқындатқыш және майлаушы ретінде пайдаланылады.

2 Майлар мен майлардың өнімділік қасиеттері

Майлардың негізгі көрсеткіштері: үйкеліске және тозуға қарсы қасиеттері, тұтқырлығы, тұрақтылығы және тұтану температурасы мен төгілу температурасы.

Тұтқырлық немесе ішкі үйкеліс - бұл бөлшектердің өзара қозғалысы кезінде мұнайдың көрсететін кедергісі және ішкі күштердің әрекетінің нәтижесі.

Тұтқырлық өлшемі - майлау материалының бөлшектері қозғалған кезде пайда болатын кедергіні жеңу үшін қажетті күш.

Динамикалық, кинематикалық және салыстырмалы немесе шартты тұтқырлық бар. Динамикалық тұтқырлықтың өлшем бірлігі - ауданы 1 м^2 сұйықтық қабатын 1 м/с жылдамдықпен 1 м қашықтықта орналасқан басқа бірдей өлшемдегі қабатқа қатысты ауыстыруға (ығыстыруға) қажетті күш. біріншісі. Динамикалық тұтқырлық бірлігі $1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2$ өлшеміне ие.

Абсолютті динамикалық тұтқырлық коэффициенті μ әрпімен белгіленеді. μ -тің кері шамасы, яғни $1/\mu$, өтімділік деп аталады.

СГС физикалық өлшемдер жүйесінде динамикалық тұтқырлықтың өлшем бірлігі пуаз (пз), $1 \text{ дин} \cdot \text{с}/\text{см}^2$ ($1 \text{ Г}/\text{см} \cdot \text{с}$). Пуаздың жүзден бір бөлігі сантипуаз (спз). деп аталады.

20°C температурадағы судың динамикалық тұтқырлығы $1,008$ спзкұрайды.

МКГСС өлшемдерінің техникалық жүйесінде динамикалық тұтқырлықтың бірлігі $10 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2$. СИ, МКГСС және СГС жүйелеріндегі тұтқырлық бірліктері арасында байланыс бар: $1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2 = 0,102 \text{ кГ} \cdot \text{с}/\text{м}^2 = 9,81 \text{ пз} = 981 \text{ спз} = 10 \text{ пз}$; $1 \text{ пз} = 100 \text{ спз} = 1 \text{ дин} \cdot \text{с}/\text{см}^2 = 0,102 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2 = 0,1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2$.

Кинематикалық тұтқырлық – динамикалық тұтқырлықтың берілген температурадағы сұйықтықтың тығыздығына қатынасы. Сұйықтық тығыздығы $\rho = \frac{m}{V}$ $\text{г}/\text{см}^3$ СГС жүйесінде $\text{г}/\text{см}^3$, КГСС жүйесінде $\text{кг} \cdot \text{с}^2/\text{м}^4$), оның көлемінің бірлігіндегі сұйықтық мөлшері. Майлардың тығыздығы $0,85-0,95 \text{ кг}/\text{м}^3$ аралығында.

Кинематикалық тұтқырлық коэффициенті $\nu = \frac{\mu}{\rho}$ $\text{м}^2 \text{ с}$; $\text{см}^2/\text{с}$, СГС жүйесінде және $1 \cdot 10^{-4} \text{ м}^2/\text{с}$ МКГСС жүйесінде.

СГС жүйесіндегі кинематикалық тұтқырлықтың бірлігі -стокс (ст). Бұл тығыздығы $1 \text{ г}/\text{см}^3$ және динамикалық тұтқырлығы 1 пз немесе $1 \text{ Г}/\text{см} \text{ с}$ болатын сұйықтықтың тұтқырлығы. Ағынның өлшемі $\text{см}^2/\text{с}$. Стокстың жүзден бір бөлігі сантистокс (ест) деп аталады. Бұл шама тәжірибеде майлардың тұтқырлығын бағалау үшін кеңінен қолданылады [1 сст]=[$1 \text{ Н} \cdot \text{с}/\text{м}^2 \cdot 1/\rho \cdot 10^3$].

Майлау шаруашылығын ұйымдастыру

Қуаттылығы жылына $6-8$ миллион тонна, әсіресе қаңылтыр профилі бар заманауи кәсіпорындардың жабдықтары күрделі сыртқы жағдайларда жұмыс істейтін $60-100$ мың үйкеліс қондырғыларына ие. Осындай сандағы үйкеліс қондырғыларын майлау үшін әрбір кәсіпорын жыл сайын $30-50$ атаудағы $2-7$ мың тонна май тұтынады. Кәсіпорындарда майлау қондырғылары жеке және орталықтандырылған майлау жүйелерінен, цехтық жабдықтардан, цехтық және орталық мұнай базаларынан, регенерация

станциясынан, майлау материалдарының зертханасынан және орталық деподан мұнайдың негізгі сорттарын жеткізуге арналған мұнай құбырларынан тұрады. Металлургиялық кәсіпорынның цех жүйелері мен артқы жағын бас механик бөлімінің майлау тобы (комбайндарда, бас механик бөлімінің майлау бөлімі) жүзеге асырады. Топты майлау жөніндегі аға инженер басқарады, ол мыналарға есеп береді:

- бас механик бөлімінде
- майлау тобы, цех инспекторлары және мұнай регенерациялау станциясының қызмет көрсету персоналы;
- шеберханаларда
- цех механигі немесе жабдық бойынша цех бастығының көмекшісі (тек майлау үшін).

Майлау тобының инженерлері мен техниктері майлау жабдығының паспорттарын, майлау жүйелерін пайдалану жөніндегі нұсқаулықтарды әзірлейді, жекелеген механизмдер үшін майлау материалдарын тұтыну нормаларын нақтылайды және майлау жүйелерін жетілдірумен айналысады, атап айтқанда, үйкеліс қондырғыларының мүмкін болатын ең көп санын қамтумен айналысады.

Цех инспекторлары зауыт цехтарында майлау экономикасының сақталуын бақылауды қамтамасыз етеді.

Цех механиктері цехтардағы майлау қондырғыларын ұйымдастыруды және жөндеуді қамтамасыз етеді және цехтың майлау шеберлеріне, майлау жүйесінің операторларына және майлағыштарға жетекшілік етеді.

Аға майлаушы инженер цех кестелері негізінде зауыттың сыйымдылық жүйелерінде май ауыстырудың жиынтық жылдық кестесін жасайды, цехтардың жағармай шығынын бақылайды, майлау материалдарының негізгі сорттарын ауыстыруды бекітеді, майлау материалдарына өтінімдер жасайды, жуу және тазалау материалдары.

Цех жабдықтарына қызмет көрсететін майлағыштардың саны цехтағы жабдықтың құрамымен, санымен және орналасуымен, жабдықтың жұмыс режимімен және орталықтандырылған жүйелердің болуымен анықталады. Орталықтандырылған сұйық майлау жүйесі бар май қоймаларына әр жертөлеге ауысымына екі адам қызмет көрсетеді, ал мұнай жүйелерін автоматты басқару және орталық басқару пульті болған жағдайда бір цехта ауысымда екі адам қызмет көрсетеді.

Орталықтандырылған қоюлатылған майлау жүйелерін ауысымда бір адам басқарады 500 сериялы маймен коректендіріледі; май құю станцияларының резервуарларын қол сорғыларымен толтыру үшін - 8–10 станцияға ауысымына бір толтырғыш қолданылады. Цистерналарды

орталықтандырылған толтыру кезінде бір цехқа ауысымына екі цистерна жеткілікті.

Әдетте, барлық жүк тиеу жабдықтарын майлауды қызмет көрсетуші персонал жүргізеді. Дегенмен, майлағыштар майлау жабдығының жұмысын бақылайды. Зауыт ішілік көліктің жылжымалы құрамына майлағыштар қызмет көрсетеді.

Орталықтандырылған майлау жүйелерін техникалық пайдалану ережелеріне сәйкес осы жүйелердің жабдықтарын әзірлеушілер мыналарды тексеруі керек:

- жабдық бойынша цех бастығының көмекшілері- айына кемінде бір рет;
- цех механигі- айына кемінде екі рет;
- майлау шеберлері - аптасына кемінде екі рет.

Жабдықтарды қайта қарау және жөндеу кестелерге сәйкес және жүйелердегі майды ауыстыру кезінде жүргізіледі.

Ірі прокат стандартында орталықтандырылған майлау жүйелерінде оларға бекітілген тұрақты персонал жоқ, олар бас май қоймасында орналасқан орталық майлау пультінен немесе бас диірменнің басқару бөлмесінен қашықтан басқарылады.

Қалдық майларды қайта өңдеу (қалпына келтіру)

Майларды пайдалану кезінде оларда тотығу өнімдері, ластану және басқа қоспалар жиналады, бұл майлардың сапасын күрт төмендетеді. Құрамында ластаушы заттар бар майлар оларға қойылатын талаптарды қанағаттандыра алмайды және оларды жаңа майлармен ауыстыру қажет.

Бағалы шикізатты үнемдеу үшін қалдық майлар жиналып, қайта қалпына келтіріледі, бұл үнемді. Бір жыл ішінде бұрынғы Кеңес Одағы аумағында 1,7 миллион тоннаға жуық мұнай жиналады, 0,25 миллион тоннаға дейін өңделеді, яғни. 15%.

Регенерация процесіне байланысты базалық майлардың 2–3 фракциясы алынады, олардан комбинациялау және қоспаларды қосу арқылы тауарлық майларды (мотор, трансмиссия, гидравликалық, кесу сұйықтықтары, майлар) дайындауға болады. Құрамында шамамен 2–4% қатты ластаушы заттар мен су, отынның 10% дейін бар пайдаланылған мұнайдан регенерацияланған мұнайдың орташа шығымы қолданылатын регенерация әдісіне байланысты 70-85% құрайды.

Пайдаланылған майларды қалпына келтіру үшін физикалық, физика-химиялық және химиялық процестерге негізделген әртүрлі технологиялық операциялар қолданылады және ескірген өнімдер мен одан ластануды жою үшін мұнайды өңдеуден тұрады.

Технологиялық процестер ретінде әдетте келесі әдістер тізбегі байқалады: *механикалық* - мұнайдан бос суды және қатты ластаушы заттарды кетіру; *термофизикалық* - булану, вакуумды айдау; *физикалық және химиялық* - коагуляция, адсорбция. Егер олар жеткіліксіз болса, мұнайды регенерациялаудың химиялық әдістері қолданылады, олар күрделі жабдықты қолданумен және жоғары шығындармен байланысты.

Физикалық әдістер

Физикалық әдістер мұнайдан ластаушы заттардың қатты бөлшектерін, судың микро тамшыларын және жартылай шайырлы және кокс тәрізді заттарды, булану, төмен қайнайтын қоспаларды жоюға мүмкіндік береді. Майлар гравитациялық, орталықтан тепкіш және азырақ электрлік, магниттік және тербеліс күштерін, сондай-ақ фильтрация, сумен жуу, булану және вакуумды айдау арқылы күш өрісінде өңделеді. Пайдаланылған майларды тазартудың физикалық әдістеріне сонымен қатар мұнайдан көмірсутек тотығу өнімдерін, суды және төмен қайнайтын фракцияларды жою үшін қолданылатын әртүрлі массалық және жылу алмасу процестері жатады.

Тұндыру

Тұндыру - ең қарапайым әдіс, ол тартылыс күштерінің әсерінен механикалық бөлшектер мен судың табиғи тұну процесіне негізделген..

Жанармайдың немесе майдың 200 ластану дәрежесіне және тазалауға бөлінген уақытқа байланысты тұндыру не дербес әдіс ретінде, не фильтрация немесе орталықтан тепкіш тазалау алдында алдын ала әдіс ретінде қолданылады. Бұл әдістің негізгі кемшілігі бөлшектердің тұндыру процесінің толық тазартылғанға дейін ұзаққа созылуы, өлшемі 50–100 мкм ең үлкен бөлшектердің ғана жойылуы болып табылады.

Фильтрация (Сүзу)

Сүзгіле – майды торлы немесе кеуекті сүзгілерден өткізу арқылы механикалық қоспалар мен шайырлы қосылыстардың бөлшектерін тазарту процесі. Сүзу материалдары ретінде металл және пластик торлар, киіз, маталар, қағаз, композициялық материалдар және керамика қолданылады. СДМ-мен жұмыс істейтін көптеген ұйымдарда қозғалтқыш майын тазалау сапасын жақсарту үшін келесі әдіс енгізілді - дөрекі (грубая очистка) тазалау саны көбейтілді және екінші кезең, майда жұқа (тонкая очистка) тазарту технологиялық процеске енгізіледі.

Центрифугалық тазалау

Центрифугалық тазалау центрифугаларды қолдану арқылы жүзеге асырылады және механикалық қоспалар мен суды кетірудің ең тиімді және жоғары өнімді әдісі болып табылады. Бұл әдіс орталықтан тепкіш күштің әсерінен гетерогенді қоспалардың әртүрлі фракцияларын бөлуге негізделген.

Центрифугаларды қолдану майларды механикалық қоспалардан масса бойынша 0,005%-ға дейін тазартуды қамтамасыз етеді, бұл МЕСТ 17216–71 бойынша 13 тазалық класына және 0,6%-ға дейін сусыздандыруға сәйкес келеді.

Физикалық және химиялық әдістер

Физикалық және химиялық әдістер оларға кең қолданыс тапты мұнайдың құрамындағы ластаушы заттардың коагуляциясын, адсорбциясын және селективті еруін қамтиды, адсорбциялық тазартудың бір түрі ион алмасуды тазарту болып табылады.

Коагуляция

Коагуляция, яғни коллоидты немесе майда дисперсті күйде мұнай құрамында болатын ластаушы заттардың бөлшектерінің ұлғаюы арнайы заттардың – коагуляциялардың көмегімен жүзеге асырылады, олардың құрамына бейорганикалық және органикалық текті электролиттер, беттік белсенді заттар (ББЗ) кіреді. электролиттік қасиетке, беттік белсенді заттардың коллоидты ерітінділеріне және гидрофильді жоғары молекулалық қосылыстарға ие емес. Коагуляция процесі енгізілген коагулянт мөлшеріне, оның маймен жанасу ұзақтығына, температураға, араластыру тиімділігіне және т.б.

Пайдаланылған майдағы ластаушы заттардың коагуляциясының ұзақтығы әдетте 20-30 минутты құрайды, содан кейін майды тұндыру, центрифугалық тазалау немесе сүзу арқылы ірілендірілген ластаушы заттардан тазартуға болады.

Адсорбциялық тазалау

Қолданылған майларды адсорбциялық өңдеу адсорбент қызметін атқаратын заттардың түйіршіктердің сыртқы бетінде және түйіршіктерге енетін капиллярлардың ішкі бетінде мұнайды ластаушы өнімдерді ұстау қабілетін пайдаланудан тұрады. Адсорбенттер ретінде табиғи текті заттар (ағартқыш саздар, бокситтер, табиғи цеолиттер) және жасанды жолмен алынғандар (силикагель, алюминий оксиді, алюмосиликатты қосылыстар, синтетикалық цеолиттер) қолданылады. Адсорбциялық тазартуды контакт әдісімен жүргізуге болады – майды ұсақталған адсорбентпен араластырады, перколяция әдісімен – тазартылған мұнай адсорбент арқылы өтеді, қарсы ағым әдісімен – май мен адсорбент бір-біріне қарай жылжиды.

Контактілі тазалаудың кемшіліктері қоршаған ортаны ластайтын адсорбенттің көп мөлшерін жою қажеттілігін қамтиды. Перколяциялық тазартуда адсорбент ретінде көбіне силикагель қолданылады, бұл балды қымбат етеді. Ең перспективалы әдіс адсорбентті мезгіл-мезгіл ауыстыру, регенерациялау немесе сүзу үшін тоқтаусыз процесс үздіксіз жүретін

адсорбент қабатында адсорбентті майды тазарту болып табылады, алайда бұл әдісті қолдану өте күрделі әдісті қолданумен байланысты. Жабдық бұл оның кең таралуына кедергі келтіреді.

Ион алмасуды тазалау

Ион алмастырғыш тазалау ион алмастырғыштардың (ионалмастырғыш шайырлар) еріген күйде иондарға диссоциацияланатын ластаушы заттарды ұстау қабілетіне негізделген. Иониттер – органикалық заттардың полимерленуі және поликонденсациялануы нәтижесінде алынған және суда және көмірсутектерде ерімейтін қатты гигроскопиялық гелдер. Тазарту процесі пайдаланылған майды 0,3–2,0 мм өлшемдегі ион алмастырғыш түйіршіктерімен араластырған кезде контакт әдісімен немесе май ион алмастырғышпен толтырылған колонка арқылы өткенде алдын ала коагуляция әдісімен жүзеге асырылуы мүмкін.

Алмасу нәтижесінде ион алмастырғыштың кеңістік торындағы жылжымалы иондар ластаушы иондармен ауыстырылады. Ион алмастырғыштардың қасиеттерін қалпына келтіру оларды еріткішпен жуу, кептіру және 5% натрий гидроксиді ерітіндісімен белсендіру арқылы жүзеге асырылады. Ионалмастырғышты тазалау майдағы қышқылды ластаушы заттарды кетіруге мүмкіндік береді, бірақ шайырлы заттардың сақталуын қамтамасыз етпейді.

Селективті тазалау

Пайдаланылған майларды іріктеп тазарту майды ластайтын жеке заттарды: оттегі, күкірт және азот қосылыстарын, сондай-ақ қажет болған жағдайда майлардың тұтқырлық-температуралық қасиеттерін нашарлататын қысқа бүйірлік тізбектері бар полициклді көмірсутектерді іріктеп ерітуге негізделген.

Пайдаланылған майларды іріктеп тазарту мұнайды ластайтын жеке заттарды: оттегі, күкірт және азот қосылыстарын, сондай-ақ қажет болған жағдайда майлардың тұтқырлық-температуралық қасиеттерін нашарлататын қысқа бүйірлік тізбектері бар полициклді көмірсутектерді іріктеп ерітуге негізделген.

Екінші әдіс үнемді және кеңірек қолданылады.

Селективті өңдеудің алуан түрі – пайдаланылған мұнайды пропанмен өңдеу, онда мұнайдың көмірсутектері пропанға ерітіледі, ал мұнайдың құрамындағы асфальт-шайырлы заттар коллоидты күйде тұнбаға түседі.

Химиялық әдістер

Химиялық тазалау әдістері пайдаланылған майларды ластайтын заттардың және осы майларға енгізілген реагенттердің өзара әрекеттесуіне негізделген. Бұл жағдайда химиялық реакциялар нәтижесінде мұнайдан оңай

алынатын қосылыстар түзіледі. Химиялық тазалау әдістеріне қышқылды және сілтілі тазалауды, оттегін тотықтыруды, гидрлеуді, сонымен қатар металл оксидтерін, карбидтерді және гидридтерді пайдалана отырып, лаस्ताушы заттардан кептіру және тазалау жатады.

Ең жиі қолданылатындар:

Күкірт қышқылымен өңдеу- қондырғылардың саны мен өңделген шикізат көлемі бойынша күкірт қышқылын пайдаланатын процестер әлемде бірінші орында. Күкірт қышқылын тазарту нәтижесінде кәдеге жарату қиын және экологиялық қауіпті қалдықтардың көп мөлшері қышқылды шайыр түзіледі. Сонымен қатар, күкірт қышқылын тазарту мұнай қалдықтарынан полициклді арендер мен өте улы хлорлы қосылыстарды жоюды қамтамасыз етпейді.

Гидротазалау- гидрогенизация процестері пайдаланылған майларды өңдеуде көбірек қолданылады. Бұл жоғары сапалы май алудың кең мүмкіндіктеріне, олардың шығымдылығын арттыруға және күкірт қышқылымен және адсорбциялық тазартумен салыстырғанда бұл процестің жоғары экологиялық тазалығына байланысты.

Гидротазалау процесінің кемшіліктері сутегінің үлкен мөлшеріне деген қажеттілік болып табылады, ал экономикалық тиімді өнімділік шегі (шетелдік мәліметтер бойынша) 30–50 мың тонна/жыл.

Майды гидротазалау қондырғысы әдетте артық сутегі және оның қайта айналымы мүмкіндігі бар сәйкес май өңдеу зауытымен жабылады.

Натрий және оның қосылыстарын қолданатын процестер. Май қалдықтарын полициклді қосылыстардан (шайырлардан), жоғары улы хлор қосылыстарынан, тотығу өнімдерінен және қоспалардан тазарту үшін металдық натрийді қолданатын процестер қолданылады. Бұл майды тазартуға мүмкіндік беретін қайнау температурасы жоғары полимерлер мен натрий тұздарын құрайды.

Тазартылған мұнайдың шығымы 80%-дан асады. Процесс қысым мен катализаторларды қажет етпейді, хлор мен күкіртсутектің бөлінуімен байланысты емес. Мұндай қондырғылардың бірнешеуі Франция мен Германияда жұмыс істейді. Мұнай майындағы металдық натрий суспензиясын қолданатын өнеркәсіптік процестердің ішінде ең танымалы Р Resuclon процесі болып табылады(Швейцария).

Натрий гидроксиді мен натрий гидрокарбонатын (Швейцария) қолданатын Lubrex процесі 95%-ға дейінгі мақсатты өнім шығымдылығымен кез келген пайдаланылған майды өңдеуге мүмкіндік береді.

Пайдаланылған майларды регенерациялау үшін әртүрлі құрылғылар мен қондырғылар қолданылады, олардың жұмысы әдетте пайдаланылған

майларды қалпына келтіруге мүмкіндік беретін әдістердің комбинациясын (физикалық, физика-химиялық және химиялық) қолдануға негізделген. әртүрлі маркалы және сапа көрсеткіштерінің әртүрлі дәрежедегі нашарлауы бар майлар.

Айта кету керек, майларды регенерациялау кезінде сапасы бойынша жаңадан бірдей негізгі майлар алуға болады, ал мұнай шығымы шикізаттың сапасына байланысты 80–90% құрайды, сондықтан базалық майларды кем дегенде тағы екі рет регенерациялауға болады, бірақ оны қазіргі заманғы технологиялық процестерді қолдану жағдайында жүзеге асыруға болады.

Пайдаланылған мотор майларын кәдеге жаратудың экономикалық тиімділігін күрт төмендететін мәселелердің бірі оларды жинауға, сақтауға және өңдеу орнына тасымалдауға байланысты жоғары шығындар болып табылады.

Шағын аумақтардың (1-1,5 миллион халқы бар өлке, облыс немесе қала) қажеттіліктерін қанағаттандыру үшін майды регенерациялауға арналған шағын кешендерді ұйымдастыру көлік шығындарын азайтады, ал жоғары сапалы түпкілікті өнімдерді - мотор майларын және майлар, мұнайдан осы өнімдерді өндіруге экономикалық тиімділігі жағынан осындай шағын кешендерді әкеледі.

Бақылау сұрақтары:

1. Технологиялық машиналарды майлаудың негізгі мақсаты?
2. Жағармайларға қойылатын негізгі талаптар ?
3. Жағармайлардың түрлері?
4. Майлардың негізгі көрсеткіштері?
5. Тұтқырлық дегеніміз не?
6. Тұтқырлықтың түрлері?
7. Қалдық майларды қайта өңдеу процесі қалай жүреді?
8. Пайдаланылған майларды қалпына келтіру үшін қандай технологиялық операциялар қолданылады?
9. Пайдаланылған майларды қалпына келтіруге арналған физикалық және химиялық әдістерді ата?
10. Пайдаланылған майларды қалпына келтіруге арналған механикалық әдістерді ата?

Қорытынды

Жұмыс істеп тұрған және жаңадан орнатылған металлургиялық қондырғылардың ұтымды жұмысын қамтамасыз ететін жұмыстар кешені жоғары сапалы монтаждау мен реттеуден, жүйелі техникалық қызмет көрсетуден және майлаудан, жабдыққа уақытылы жоспарлы профилактикалық жөндеуден тұрады. Бұл жұмыстарды орындау цехтар мен зауыттар слесарларының күнделікті міндеттеріне де кіреді және оларды жүзеге асырудың теориялық негіздері мен практикалық әдістерін зерттеу кәсіпорындардың болашақ механиктерін даярлаудың қажетті және жауапты бөлігі болып табылады. Оқу құралында осы тақырыптар толығымен ашылды.

Кәсіпорындарды толық механикаландырылған және негізінен автоматтандырылған өнімділігі жоғары құрал-жабдықтармен жабдықтау техникалық қызмет көрсету мен жөндеуді ұйымдастыру мен техникасын жетілдіруге қойылатын талаптарды одан әрі арттырады, сонымен қатар тозу мен тозу сипатын зерттеу саласында кең ауқымды міндеттер қояды. станоктардың сенімділігі мен ұзақ мерзімділігін арттыру.

Оқу-әдістемелік құралда соңғы жылдардағы құрастыру, жөндеу және майлаудың жай-күйі мен дамуы берілген. Нұсқаулықтың бірінші бөлімі монтаждау жұмыстарының технологиясына, екіншісі эксплуатацияға, үшіншісі – техникалық диагностикаға, төртінші – майлау материалдарын таңдауға және майлау экономикасын техникалық қамтамасыз етуге арналған.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

- 1 Б. Ж. Жүнісбаев., Б.Е. Қашаған . Технологиялық машиналарды монтаждау және пайдалану. АЛМАТЫ -2011
- 2 М.Б. Құрманалиев Технологиялық машиналарды монтаждау және пайдалану. АЛМАТЫ -2012
- 3 П.Ж .Жүнісбеков., Автомобильдерді жөндеу және техникалық қызмет Астана;Фолиант,2007
- 4 Б.Т. Тұрысбеков., Автомобильдерге техникалық қызмет көрсету және оларды жөндеу. Алматы:Бастау,2013
- 5 Н.А Акимова., Монтаж,техническая эксплуатация и ремонт М: Академия,2002
- 6 Д.А.Деграф Мәшинелер сенімділігі мен жөндеу/Алматы:ҚазҰАУ,2008
- 7 Авдеев М.В.Технология ремонта машин и оборудования М:1986
- 8 Конкин Ю.А. Практикум по экономике ремонта с/х техники М:Колос,1990
- 9 Ремонт машин/Под ред.Н.Ф.Тельнова М:Агропромиздат,1992

Қосымша А

Өзін –өзі тексеруге арналған тест сұрақтары

1.1 Техникалық майлау материалдарының келесі түрлері қолданылады:

- A) Пластикалық
- B) Динамикалық
- C) Газды
- D) Кинематикалық
- E) Гидравликалық

2. 1. ТҚК және АЖ бойынша жұмыстарды орындау кезінде тыйым салынады:

- A) Жөндеушілердің электрлік қосылыстар жөндеуін орындауға
- B) Машина элементтерінің астында болуға
- C) Тесіктердің қолдармен сәйкес келуін тексеруге
- D) Жөндеу құралын қолдануға
- E) Электрлік қосылыстар жөндеуін орындауға

3.1. Антифрикционды материалдар

- A) қалайлы қола
- B) қалайсыз қола
- C) Болат
- D) Бейметалл материалдар
- E) мыс және жез
- F) металды материалдар
- G) шойын

4. 1. Жарты жылдық баптау және реттеу қай уақыт аралығында орындалады:

- A) 3 айда 1 реттен кем емес
- B) 2 жылда 1 рет
- C) 24 айда 1 реттен кем емес
- D) 6 айда 1 реттен кем емес
- E) 5 айда 1 реттен кем емес
- F) 2 айда 1 реттен кем емес
- G) 12 жылда 1 реттен кем емес

5.1. Тоқсандық баптау және реттеу қай уақыт аралығында орындалады:

- A) 2 жылда 1 рет

- B) 6 айда 1 реттен кем емес
- C) 2 жылда 1 реттен кем емес
- D) 1 жылда 1 реттен кем емес
- E) 3 айда 1 реттен кем емес
- F) 24 айда 1 реттен кем емес

6. 1. Пайдаланылған барлық май топтарындағы механикалық қоспалардың мөлшері:

- A) 3%
- B) $\leq 1\%$
- C) 0,9%
- D) 7%
- E) 5%

7.1. Бабит құрамына кірмейтін материал:

- A) Марганец
- B) Болат
- C) Қалайы
- D) Темір
- E) Хром
- F) Қорғасын
- G) Сурьма

8.1. Техникалық қызмет көрсету беретін мүмкіншілік:

- A) ағымдағы жөндеу көлемін өзгертпейді
- B) Жабдықтың істелінген жұмысы ұлғаяды
- C) Ағымдағы жөндеу көлемін ұлғайтады
- D) жабдықтың істелінген жұмыс мерзімін ұлғайтады
- E) Ағымдағы жөндеу көлемін көтереді
- F) Техникалық қызмет көрсету іске асырады

9. 1. Қалпына келтіру жұмыстары:

- A) бұйымның техникалық күйін бағалауға мүмкіндік беретін
- B) бұйымның ресурсын қалпына келтіру мақсатымен іске асырылатын
- C) бұйымның дұрыстығын қолдауға және қалпына келтіруге арналған
- D) бұйымның ресурсын толық қалпына келтіру мақсатымен іске асырылатын
- E) тетіктерді айырбастау есебінде дұрыстығын қалпына келтіруге мүмкіндік беретін

- F) тетіктерді айырбастау есебінде дұрыстығын қалпына келтіруге мүмкіндік бермейтін
- G) майланатын материалдардың физикалық күйін бағалауға мүмкіндік беретін

10.1. Тесттік әсерлердің аталуы:

- A) кіру әрекеттерімен
- B) элементар тексерістермен
- C) элементар тексерістердің нәтижелерімен
- D) ауысым сайынғы тексерістермен
- E) қарапайым тексеру нәтижесінен
- F) апта сайынғы тексерістермен

11. 1. Технологиялық жабдықтың тиімді пайдаланылуына байланысты:

- A) қызмет көрсету сапасы мен пайдаланылуына
- B) майлау материалдарының бағасына
- C) Технологиялық жабдықтың түріне
- D) жабдықтың бағасына
- E) майлау материалдарын сауатты қолданылуына

12.1. Жинақтау жұмыстарын жауапты жетекшімен мердігерлік ұйымның күштерін жұмылдырып өткізуде бола алады:

- A) аға инженер
- B) механик
- C) жоба жетекшісі
- D) Басты прораб
- E) бөлімше бастығы
- F) инженер-механик
- G) басты-инженер

13. 1. Монтаждық жұмыстарға құжаттар дайындалады:

- A) жоба-сметалық
- B) құрастырушылық
- C) өндірістік атқарушы, техникалық
- D) эксплуатациялық
- E) техникалық
- F) жөндеулік

14.1. Механика-монтаждық жұмыстар:

- A) энергетикалық жабдықтарды
- B) құбырлар және металл құрылымдарын монтаждау
- C) химиялық жабдықтарды монтаждау
- D) автоматтандырудың құрал-жабдықтарын монтаждау
- E) механикалық жабдықтарды монтаждау
- F) электрондық құрылғыларды монтаждау

15.1. Қоюланған май белгіленуі бойынша бөлінеді:

- A) антикоррозиялы
- B) көп мақсатты
- C) көп мақсатта емес
- D) арнайы
- E) қосалқы
- F) әмбебап, индустриалды, арнайы
- G) әмбебапты

16. 1. Энергия механикалық қызмет функциясы:

- A) жабдықтарды ақаулығынан жөндеу
- B) жабдықтарды қабылдау және сақтау
- C) жабдықтарды қабылдау
- D) кәсіпорындар арасында бөлшектер мен жабдықтарды үлестіреді
- E) жабдықтарды қабылдау кезінде

17.1. Серпімділік шегінен асып түсетін, кернеу деформацияға әкеліп соғады:

- A) осьтік
- B) шекаралық
- C) аксиалды
- D) илемді
- E) ось көлденеңді
- F) серпімді

18.1. Тетіктерді қалпына келтіру түрлері:

- A) пісіру және механикалық өңдеу
- B) бұрғылаумен өңдеу
- C) механикалық өңдеу, гальваникалық жабын, пісіру
- D) металл тозаңдатуы, гальваникалық хромдау, болаттау
- E) гальваникалық хромдау, пісіру және механикалық өңдеу

19.1. Қалпына келтіру электрмеханикалық тәсілінде шөгуге арналған құрал-саймандардың үшкірлену бұрышы:

- A) 80-90⁰С
- B) 88-90⁰С
- C) 85-90⁰С
- D) 60-76⁰С
- E) 15-25⁰С
- F) 60-70⁰С
- G) 40-50⁰С

20. 1. Беттер тозғанда беріктендіру әдісін қолдануға болады:

- A) 0,3-10 мм тозуы кезінде
- B) 4ч6 мм тозуы кезінде
- C) 11-13 мм тозуы кезінде
- D) 10-11 мм тозуы кезінде
- E) 0,3-8 мм тозуы кезінде

21. 1. Майдың тығыздығын өлшеуде стандартты температураның шамасы:

- A) 30⁰С
- B) 10⁰С
- C) 40⁰С
- D) 0⁰С
- E) 20⁰С
- F) 25⁰С

22. 1. Пайдаланылған майды механикалық қоспалар мен судан босату арқылы тотықсыздандырады:

- A) центрфигурлеу
- B) десорбциямен
- C) адсорбциямен
- D) коагуляциямен
- E) абсорбциямен
- F) электролизбен

23. 1. Пластикалық майлау материалдары:

- A) Нигрол
- B) Униол
- C) Велосит
- D) Автол

- E) Вапор
- F) Литол
- G) Солидол

24.1. Үйкеліс пен тозу үрдісіндегі құбылыс:

- A) айқасып қалу
- B) бояу және жұмыстық
- C) айқастау
- D) Абсорбция
- E) коррозия
- F) қысым

25. 1. Тербеліс подшипниктерінің негізгі ақаулықтарына жатқызуға болады:

- A) кетіктер және ішкі сақина сынығы
- B) қосымша беттер бетінің кетіктері
- C) ішкі сақина үйкелісі
- D) майлаудың қоюлануы
- E) қаптама деформациясы
- F) майлаудың ластануы

26.1. Үйкеліс коэффициентінің минималдығын қамтамасыз ететін күкіртті қаптаулар:

- A) молибден дисульфиді (MoS_4)
- B) цирконий дисульфиді (ZrS_2)
- C) күкіртті титан (TiS)
- D) темір сульфаты (FeSO_4)
- E) марганец сульфаты (MnSO_4)

27.1. Тоқсандық баптау және реттеу қай уақыт аралығында орындалады:

- A) 2 жылда 1 рет
- B) 6 айда 1 реттен кем емес
- C) 2 жылда 1 реттен кем емес
- D) 3 айда 1 реттен кем емес
- E) 24 айда 1 реттен кем емес
- F) 1 жылда 1 реттен кем емес

28.1. Антифрикционды материалдар:

- A) графит
- B) металкерамикалық материалдар

- С) баббит
- Д) бейметалл материалдар
- Е) мыс және жез

29.1. Техникалық қызмет көрсету -2:

- А) жарты айда орындалатын ТҚ
- В) екі апта уақыт аралығында мерзімділікпен орындалатын ТҚ
- С) ай аралық мерзімділікпен орынадалатын ТҚ
- Д) бір апта бойындағы мерзімділікпен орындалатын ТҚ
- Е) Тәулік мерзімдегі орындалатын ТҚ

30.1. Бақылау-тесеру жұмыстары:

- А) майлайтындардың техникалық күйін тексеруге мүмкіндік беретін жұмыстар
- В) техникалық күйінің жалпы тексеру жұмыстары
- С) бұйымды қалпына келтіру және қолдауға арналған жұмыстар
- Д) бұйымды қалпына келтіру мақсатпен іске асырылатын жұмыстар
- Е) бұйымның техникалық күйін бағалауға мүмкіндік беретін жұмыстар
- Ғ) бұйымның техникалық күйін бағалауға мүмкіндік бермейтін жұмыстар
- Г) бұйымның жұмысқа қабілеттілігін жартылай қалпына келтіруге мүмкіндік беретін, жұмыстар