

Ю.Д.СИБИКИН

ӨНЕРКӘСІПТІК КӘСІПОРЫНДАРДЫҢ ЭЛЕКТР ЖАБДЫҒЫ МЕН ТОРАПТАРЫНА ТЕХНИКАЛЫҚ ҚЫЗМЕТ КӨРСЕТУ, ЖӨНДЕУ

ОҚУЛЫҚ

Екі кітап

1-кітап

«Білімді дамытудың федералды институты»
Федералды мемлекеттік мекемесі
тарапынан бастапқы кәсіптік білім бағдарламаларын
жүзеге асыратын білім беру мекемелеріндегі
оқу үрдісінде қолдану үшін
оқу құралы ретінде ұсынылған.

Пікірді тіркеу нөмірі 337 2009 жыл, 16 маусым «ФИРО» ФМAM

10- басылым, стереотипті



Мәскеу

«Академия» баспа орталығы

2016

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

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

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

Аударманы «Delta Consulting Group» ЖШС жүзеге асырды, заңды мекенжайы: Астана қ., Иманов көш., 19, «Алма-Ата» БО, 809С, телефоны: 8 (7172) 78 79 29, эл. поштасы: info@dcbg.kz

Пікірберушілер :

«ВИПКЭНЕРГО» Энергетиктердің біліктілігін арттыру институтының ректоры,
техн. ғылым. докторы, проф. О.А. Терешко;

ОКББ МББМ № 31 Политехникалық колледждің оқытушысы А.В. Милоков

Сибикин Ю.Д.

С341 Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр жабдығы мен тораптарына техникалық қызмет көрсету, жөндеу. 2 кітап. 1-кітап: орташа кәсіби білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған оқулық/ Ю.Д.Сибикин. — 10- басылым, стер. — М. : «Академия» баспа орталығы, 2016. — 208 б.

ISBN 978-601-333-092-1(каз.)

ISBN 978-601-333-093-8(каз.)

ISBN 978-5-4468-3447-1(рус.)

Оқулық екі кітаптан тұрады. 1-кітапта өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр жабдығы мен желілеріне қызмет көрсету мен жөндеу бойынша қолданылатын электр монтерлар, материалдар, құралдар, аспаптар мен механизмдер туралы жалпы мәліметтер келтірілген. 2-кітапта қызмет көрсетілетін жабдықтың негізгі түрлерінің, әуе және кабель желілерінің, электрмен жарықтандыру қондырғылары мен цехтық электр тораптарының техникалық сипаттамалары берілген. Электр қондырғыларына техникалық қызмет көрсету мен жөндеу сұрақтары қарастырылған.

Оқулықты «Электр жабдығын жөндеу және қызмет көрсету жөніндегі электр монтер (салалар бойынша)» мамандығы бойынша «Өнеркәсіптік ұйымдардың түйіндері мен жабдығының механизмдерін, агрегаттарын, машиналарын, білдектерін және басқа да электр жабдығын жинау, монтаждау, ретке келтіру және жөндеу» ПМ.01 кәсіби модулін меңгеру кезінде қолдануға болады.

Орта кәсіби білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған.

ӘОЖ 621.3.004.5(075.32)
ББК 31.2-08я722

ISBN 978-601-333-092-1(каз.)

© Сибикин Ю.Д., 2004

ISBN 978-601-333-093-8(каз.)

© «Академия» білім беру-баспа орталығы, 2007

ISBN 978-5-4468-3447-1 (кн. 1(рус.))

© Рәсімдеу. «Академия» баспа орталығы, 2007

ISBN 978-5-4468-3446-4(рус.)

АЛҒЫ СӨЗ

Электротехникалық өнеркәсіп экономиканың барлық салаларын электрофикациялауда, техникалық қайта жарақтандыруда, өндірістік үдерістерді механикаландыруда, автоматтандыруда және қарқындандыруда орын алатын мәселелерді шешуде маңызды рөл алады.

Ресейде электр энергиясын өндіру көлемі 2018 жылы 1,3 трлн. кВт • сағ-тан асуы тиіс.

Жекелеген кәсіпорындардың орнатылған электр қуаты 3 млн кВт-қа қол жетеді, ал, олардағы электр машиналарының саны 100 мың дананы құрайды деп күтілуде. Бірқатар кәсіпорындарда электр энергиясын жылдық тұтыну қазіргі кезде 5 млрд кВт• сағ-тан асып отыр.

Әрбір 10 жыл сайын әлемде электр энергиясын өндіру және тұтыну шамамен 2 есеге артып отыр. Еңбек өнімділігінің өсуі, энергия сыйымдылығы электр технологиялық үдерістердің дамуы, қоршаған ортаны қорғау бойынша іс-шараларды іске асыру, прогрессивті технологиялардың енгізілуі кәсіпорындардың электрмен жарақтандырылуының артуына әкеледі. Осы жағдайларда электр монтердің еңбегін дұрыс ұйымдастыру және олардың электр қондырғыларын сауатты түрде пайдалануы өте қиын әрі жауапты іс болып отыр, себебі, кез келген қателік елеулі материалдық залалға, қымбат тұратын жабдықтың істен шығуына, өнімнің ірі жоғалтуларына, электр энергиясының тиімсіз пайдаланылуына әкелуі мүмкін.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр қондырғылары біліктілігі көбінесе электр жабдығының сенімді жұмысына тәуелді келетін жүздеген мың электр монтерларға қызмет көрсетеді. Қызмет көрсетуші персонал Ресей Федерациясының аумағында мемлекеттік стандарттарына және бірқатар басқа директивалық материалдарға сәйкес келетін электр қондырғыларын пайдалану, сонымен қатар, электр машиналарының, трансформаторлар мен аппараттарды пайдалану кезіндегі бойынша Тұтынушылардың электр қондырғыларын, техникалық пайдалану ережелері мен Еңбекті қорғау бойынша салааралық ережелерінің (Қауіпсіздік ережелері) негізгі талаптарын білуі, сонымен қатар, электр қондырғыларын пайдалану мен қызмет көрсету кезінде қолданылатын құралдар мен

аспаптарды дұрыс пайдалана білуі тиіс.

Оқулықта өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр жабдығы мен электр желілеріне техникалық қызмет көрсетуге, монтаждауға қатысты негізгі сұрақтар қарастырылған, бірқатар электр қондырғыларына техникалық сипаттамалар берілген.

Автор Тула облысының № 18 КЛ БКББ МББМ оқытушысы В.В. Ладыгинаға, Курск қаласының № 42 КУ оқытушысы Е.И. Еременкоға, Набережные Челны қаласының № 64 КЛ оқытушысы М.Ф. Казаковқа оқулықтың үшінші басылымында жұмыс жасау кезінде ескерген бірқатар құнды ұсыныстар үшін алғысын білдіреді.

1 - т а р а у

ЭЛЕКТР ТОРАПТАРЫ МЕН ОЛАРДЫҢ СЫЗБАЛАРЫ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР

1.1. Негізгі терминдер мен анықтамалар

Электр қондырғыларының құрылғылары мен оны пайдалану сұрақтарын қарастырған кезде келесідей негізгі терминдерді пайдаланатын боламыз.

Электрмен жабдықтау — тұтынушыларды электр энергиясымен қамтамасыз ету.

Электр қондырғы — электр энергиясы өндірілетін, түрленетін, берілетін, тараталтын немесе тұтынатын қондырғы.

Электр энергиясын қуаттандыру көзі — тұтынушыны немесе тұтынушылар тобын электр энергиясымен қуаттау жүзеге асырылатын электр қондырғысы.

Электр энергиясының резервті көзі — негізгі көзді ажыратқан кезде қосылатын электр энергиясын қуаттандыру көзі.

Электр беріліс желісі — электр энергиясын беруге арналған электр қондырғысы.

Электрлі қосалқы станция — электр энергиясын түрлендіру мен таратуға арналған электр қондырғысы.

Электр торабы — бір аумақта жұмыс істейтін электр берілісінің әуе және кабельді жолдарының және қосалқы станциялардың жиынтығы.

Электрлі тарату құрылғысы (тарату құрылғысы) — бір кернеудегі электр энергиясын қабылдау мен таратуға арналған және коммутациялық аппараттарды, қосалқы құрылғыларды және оларды байланыстыратын элементтерді қамтитын электр қондырғысы.

Электрлі тарату құрылғысын жалғау (жалғау) — электр жабдығының негізгі элементтерінің немесе электр беріліс желісінің біреуіне жататын, электрлі тарату құрылғысының бір бөлігі.

Құрама шиналарының жүйесі — жалғауды өзара байланыстыратын ток жіберуші элементтердің жинағы.

Электр қондырғысының жерге тұйықтайтын құрылғысы — жерге тұйықтайтын сымдардың немесе шиналардың және жерге тұйықтаушылардың немесе олардың электр қондырғысындағы баламаларының жиынтығы.

Діңгектік трансформаторлық қосалқы станция — жабдығы жер үстіндегі қоршауларды қажет етпейтін, әуе электр беріліс желісінің тіреуінде немесе құрастырылымдарында орнатылған трансформаторлық қосалқы станция.

Тарату пункті — қосалқы станцияның құрамына кірмейтін, оның жұмысын басқару аппараты бар, электрлі тарату құрылғысы.

Бір тізбекті электр желісі — фазалы немесе әр түрлі полярлы электр сымдарының бір жинағына ие электр беріліс желісі.

Екі тізбекті электр желісі — фазалы немесе әр түрлі полярлы электр сымдарының екі жинағына ие электр беріліс желісі.

Радиалды электр желісі — қуаттандыру пунктін электр энергиясын тұтыну немесе тарату пунктімен байланыстыратын электр желісі.

Магистральды электр желісі — қуаттандыру пунктін электр энергиясының бірнеше тұтыну немесе тарату пунктімен байланыстыратын электр желісі.

Тарату электр торабы — тұтыну пунктерінің арасында электр энергиясын таратуды қамтамасыз ететін электр торабы.

1.2. Электр техникалық сызбалар мен сұлбалар

Ғимараттардың, тарату құрылғыларының электр техникалық жабдығын кескіндеу үшін кескінделетін зат пен оның барлық бөлшектерінің пішіні мен өлшемдерін анықтауға мүмкіндік беретін сызбалар қолданылады. Әдетте заттың табиғи шамасын кескіндеу мүмкін болмағандықтан, оны кішірейтілген мөлшерде сызады. Сызбадағы кесінді ұзындығының оның шынайы ұзындығына қатынасы масштаб деп аталады.

МЕМСТ сызбалар үшін келесідей масштабтарды қолдануды ұсынады: 1: 2; 1:5; 1:10; 1:20; 1:50; 1:100; 1:200; 1:500; 1:1000; 1:2000; 1: 5 000 және т.б. Сызба орындалған масштаб сызбада көрсетілуі тиіс. Ол үшін арналған бұрыш штамптың графасында 1:500; 1:2 000 және т.б. түріндегі жазба жасалады. Штамп болмаған жағдайда жазба М 1 : 500, М 1 : 2 000 және т.б. түрінде болады.

Техникада қолданылатын сызбаларды машина жасау, құрылыстық және арнайы деп бөлуге болады.

Машина жасау сызбаларында машиналарды, механизмдерді және олардың бөлшектерін, құрылыстық сызбаларда ғимараттар мен құрылыстардың сыртқы түрі мен ішкі құрылғысын, сонымен қатар, олардың жекелеген бөліктері мен түйіндерін кескіндейді. Арнайы сызбалар мазмұны бойынша алуан түрлі, бірақ олардың негізіне машина жасау сызбаларының қағидалары алынған.

Арнайы сызбалардың бір түрі болып әр түрлі электр құрылғылары, аппараттардың, аспаптардың, электр қондырғылар мен электр тораптарының сұлбалары кескінделетін электр техникалық сызбалар табылады. Электр техникалық сызбаларға электр тізбегінің жекелеген элементтері байланыстарының жеңілдетілген кескінін білдіретін электр қосылыстарының сұлбалары да жатады.

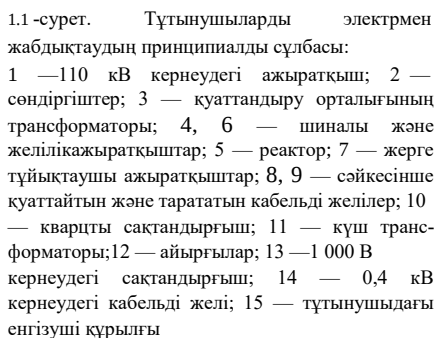
Электр сұлбалары құрылымдық, принципиалды (толық), қосылыстар (монтажды) және жалпы деп бөлінеді.

Электр құрылғыларының негізгі бөліктері мен олардың байланыстарын кескіндейтін құрылымдық сұлбаларды күрделі электр қондырғылары үшін пайдаланады. Алайда, олар осы қондырғылар туралы жалпы түсінік қана береді. Жалпы қондырғыны және оның жекелеген бөліктерін толығырақ принципиалды сұлбаларда кескіндейді, онда әрбір электр қондырғысының аппараттары мен негізгі машиналарды және олардың арасындағы байланыстарды көрсетеді, сонымен қатар, олардың қысқаша техникалық сипаттамасын келтіреді. Принципиалды сұлбаларда коммутациялық аппараттарды (сөндіргіштер, ажыратқыштар және т.б.) да көрсетуге болады.

Принципиалды сұлбалар бір және көп сызықты болады. Бір сызықты сұлбаларда бірнеше шиналармен немесе сымдармен жүзеге асырылатын электр машиналарының, аппараттарының, аспаптарының және басқа да элементтердің арасындағы кез келген қосылыс 45° бұрышта осы сызықты қиятын сәйкес кесінділердің санының көмегімен шиналардың немесе сымдардың санын көрсете отырып, бір сызықпен кескіндейді. Көп сызықтық сұлбаларда әрбір шинаны немесе сымды жеке сызықпен кескіндейді. Бір сызықтық сұлбаларды көбінесе электр қондырғыларды жобалау мен пайдалану кезінде қолданады.

Бастапқы қосылыстардың сұлбасы электр қондырғысының жекелеген элементтерінен және оларды жалғайтын сымдардан, өлшеу аспаптарының жүктеме тоғы өтетін тоқ орамдарынан және өлшеу трансформаторларының бастапқы орамдарынан тұратын электр тізбегінің графиктік кескінін білдіреді, ал, екінші қосылыстардың сұлбасы қуат көздерінен (өлшеу трансформаторларының, аккумулятор батареяларының, түзеткіш құрылғылардың екінші ретгі орамдарынан) өлшеу аспаптарына, реле, автоматика және телесигнализация аспаптарына және т.б. дейінгі электр тізбегінің кескінін білдіреді.

Сұлбаларды қабаттасқан немесе алшақтатылған тәсілмен орындайды. Қабаттасқан тәсілде құрылғының құрамдас бөліктерін бірге кескіндейді, яғни, бір-біріне жақын орналастырады, алшақтатылған тәсілде бөліктер арасындағы электр байланысына сәйкес, сондықтан, бір құрылғының жекелеген бөліктері әр түрлі жерлерде кескінделуі мүмкін. Екінші тәсілмен көбінесе екінші ретгі жалғаулардың сұлбаларын орындайды.



сөндіргіш, 5 реактор және 6 желілік ажыратқыш арқылы жалғайды, ал, таратушы пунктке (ТП) кіретін әрбір кабельді желіні ТП шиналарына 6 желілік ажыратқыш, 2 майлы сөндіргіш және 4 шиналы ажыратқыш арқылы жалғайды. Кабельді желілер мен жабдықты жерге тұйықтау мүмкіндігі үшін ТП-да 7 жерге тұйықтаушы ажыратқыштары орнатылған.

8

Жалғаулардың принципіалды сұлбасы қандай өлшеу аспаптарының, қорғаныс пен автоматика құрылғыларының электр қондырғысының екінші ретті тізбегінде орналасқандығын көрсетпейді. Сондықтан бастапқы жалғаулар аппараттарымен бірге екінші ретті коммутация аппараттары мен аспаптарын көрсететін қондырғылардың толық сұлбаларын пайдаланады.

Толық сұлба бастапқы жалғаулар аппараттарының, сонымен қатар, екінші ретті коммутация аппараттары мен аспаптарының саны мен қондыру орны туралы түсінік береді. Толық сұлбаның негізінде осы қондырғының екінші ретті коммутация жабдығы мен аспаптарының тізімін жасауға болады.

Жалғаулар (монтажды) сұлбаларында қондырғының құрамдас бөліктерінің жалғауларын кескіндейді, осы жалғаулар орындалған сымдарды, кабельдерді, оларды жалғау мен қондырғыға енгізу орындары көрсетіледі. Жалғаулардың сұлбаларын сымдарды, кабельдерді қондырғыда бекіту әдістері мен таратылуын анықтайтынсызбаларды жасауда, сонымен қатар, қондырғыны бақылау немесе жөндеу үдерісінде жалғауларды орындау кезінде қолданады.

Монтажды сұлбаларда сымдардың неғұрлым рационалды таратылуын кескіндейді және релені орнату орнын көрсетеді. Осындай сұлбаларды масштабты сақтамай орындайды.

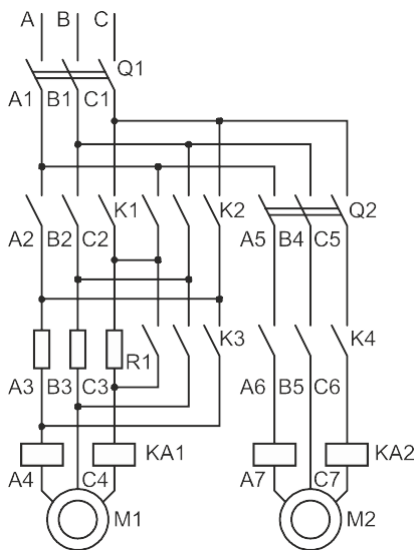
Қарастырылған сұлбалар электр қондырғысының құрастырылымы туралы түсінік бермейді. Оның құрылғысын айқын көрсету үшін, құрылыс және электр техникалық сызбалардың кешені қажет.

Құрылыс сызбаларында электр қондырғысы бар ғимараттың жалпы түрі, жоспары және бөліктері, ал, электр техникалық сызбаларда электр қондырғысының принципіалды сұлбасы, жалпы түрі және бөліктері, электр аппаратурасының орналасуы, жекелеген құрастырылымдық түйіндер көрсетіледі. Егер құрылғылар күрделі болмаса, сызбаларды қабаттастырады.

Күш және жарықтандырушы электр жабдығы мен электр тораптарының орналасуы кәсіпорын немесе тұрмыстық ғимарат жоспарында көрсетіледі. Жоспарды 1 : 100 немесе 1 : 200 масштабта орындайды. Электр тораптары мен жекелеген электр қабылдағыштарға тарамдалуларды сол жоспарда осы желіні нақты төсеу трассаларын сақтай отырып, бір сызықтық сұлбалар түрінде көрсетеді. Электр жабдығын және оған сәйкес келетін сымдар мен шиналарды МЕМСТ 2.710-81-ге сәйкес белгілі бір графиктік белгілеулермен суреттейді.

1.3. Электр тізбектерінің элементтерін таңбалау тәсілдері

Электр сұлбасына кіретін элементтерді электр қондырғыларын жобалау, монтаждау және пайдалану саласындағы кеңейіп келе жатқан халықаралық байланыстарға байланысты латын әріптерімен



1.2 -сурет. Айнымалы токтың электр күш тізбегін таңбалау мысалы

белгілеу ұсынылады. Ағынмен төселген көптеген сымдардың ішінен кез келгенін табу, тізбектің жекелеген учаскелерінің арналымы мен қалпын анықтау мүмкіндігі үшін сәйкес таңбалауды пайдаланады. Аппараттардың түйіспелерімен, реленің, аспаптардың, машиналардың орауыштарымен және басқа да элементтермен бөлінген тізбектің учаскелерін әр түрлі таңбалайды. Жалғағыш, жиылмалы немесе жиылмайтын түйіспе жалғаулар арқылы өтетін тізбектің учаскелерін бірдей таңбалайды. Ерекше жағдайларда тізбектің осындай учаскелері үшін таңбалауға реттік сандарды немесе құрылғыларды белгілеулерді оларды дефис белгісімен бөле отырып қосады.

Сұлбалардағы тізбектерді машиналардың, аппараттардың, аспаптардың кіру және шығу қысқыштарының нөмірленуінен тәуелсіз – қуаттау көзін енгізуден тұтынушыға рет-ретімен таңбаланады. Сұлбалардағы тізбектің тарамдалатын учаскелерін сағат тілі бойынша (солдан оңға қарай) және жоғарыдан төменге қарай таңбалайды. Үш фазалы тізбектерде фазаның айнымалы тоғын белгілейді: А, В, С, екі фазалыда — А, В; В, С; С, А, ал, бір фазалыда — А; В; С (1.2-сурет). Оң полярлылық тізбектерінің учаскелерін так сандармен, теріс полярлылықтікін жұп сандармен белгілейді.

Бақылау сұрақтары

1. «Электрмен жабдықтау» термині ретінде не түсіндіріледі?
2. Электр торабы дегеніміз не?
3. Электр беріліс желісі не үшін арналған?
4. Электр қондырғыларын пайдалану, монтаждау және жөндеу кезінде электр техникалық сызбаларының қандай түрлерін қолданады?
5. Электр тізбектерін қалай таңбалайды?

2-тарау

ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫ ТУРАЛЫ МӘЛІМЕТТЕР

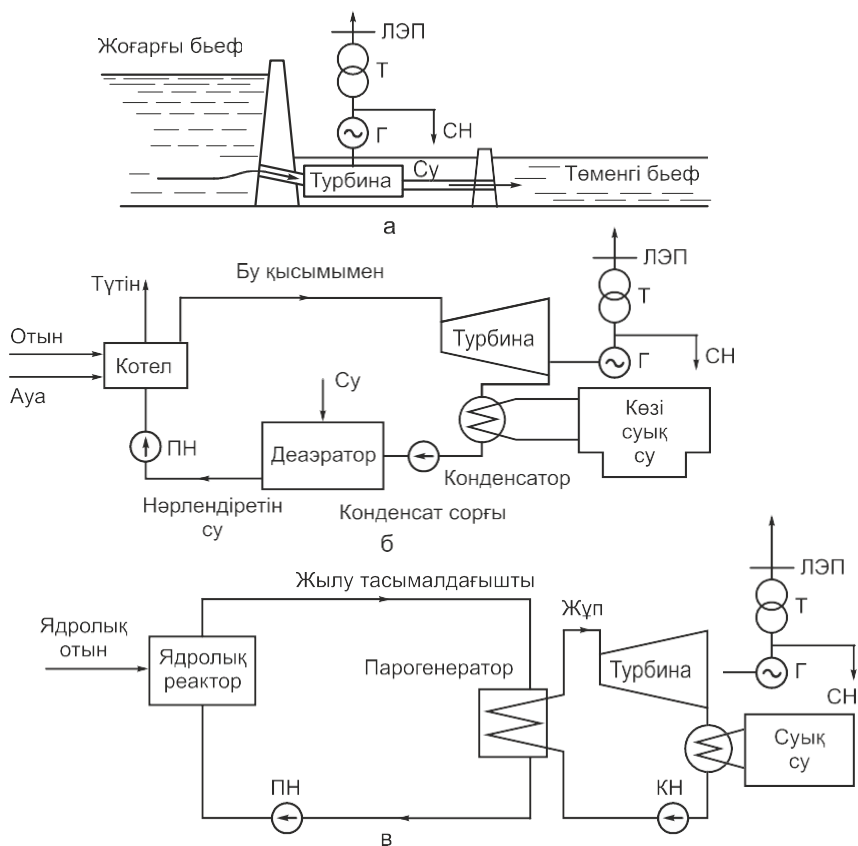
2.1. Электр станцияларда электр энергиясын өндіру

Электр станциясы (ЭС) — бұл электр энергиясын жасайтын және оны электр торабы бойынша тұтынушыларға беруді қамтамасыз ететін өнеркәсіптік кәсіпорын. Электр станциясында қандай да бір табиғи көз энергиясының турбина айналуының механикалық энергиясына және әрі қарай электр генераторларының көмегімен электр энергиясына түрленуі орын алады. Электр станциясының типі энергияның қандай табиғи көзі қолданылатындығына тәуелді.

Электрстанциялары негізінен су электр, жылу және атом электр станциялары деп бөлінеді. Су электр станциялары электр энергиясына су ағынының механикалық энергиясы, яғни, гидравликалық энергия түрленеді; жылу электр станцияларында отынды жаққан кезде бөлінетін жылу энергиясы; атом электр станцияларында уран, торий және басқа да ауыр элементтер атомдарының ядроларын бөлген кезде бөлінетін жылу энергиясы түрленеді. Қазіргі кезде геотермалды станцияларда жанартаулар мен гейзерлердің жылу энергиясын, күн энергиясын – гелиоэлектр станцияларында қолдану, жел энергиясын – жел электр станцияларында, судың көтерілуі мен қайтуын – келгінсу электр станцияларында кеңірек қолдану мүмкіндіктері зерттелініп жатыр. Энергияның осы түрлерін қолданатын тәжірибелі өнеркәсіптік қондырғылар бар.

Су электр станциясы (СЭС) суды турбиналарға жақындататын және өңделген суды станция ғимаратынан алып кететін судың күшін жасайтын ғимараттардың жиынтығын білдіреді. Арналы, бөгет маңы және деривациялық типтердегі СЭС-те су энергиясын түрлендірудің әр түрлі сұлбалары осы оқулықта қарастырылмайды. СЭС жұмысының технологиялық сұлбасы (2.1, а-сурет) басқа барлық электр станцияларының жұмыс сұлбаларынан үдерістердің қарапайымдылығымен, элементтердің сенімділігімен және жоғары пайдалы әрекет коэффициентімен (ПЭК) — 70...80% тиімді түрде айрықшаланады.

Жылу электр станцияларында (ЖЭС) отынды (тас көмір, тақтатас, торф, газ, мұнай және т.б.) жаққан кезде бөлінетін энергия 2.1, б-суретте келтірілген технологиялық сызбаға сәйкес электр энергиясына түрленеді. Отынды өндіру, жеткізу және қазанагрегаттарда жағуға дайындау — күрделі әрі қымбат үдерістер.



2.1-сурет. Электр станцияларының принципалды технологиялық сұлбалары:

а — СЭС; б — ЖЭС; в — АЭС; ЭБЖ — электр беріліс желісі; Т — трансформатор; Г — генератор; СН — электр станциясының жеке мұқтаждарына таңдап алынатын электрэнергиясы; ҚС — қуаттандыратын сорғы; КС — конденсатты сорғы

Отын жанған кезде түзілетін жылу энергиясы қазанагрегатта жоғары қысым (30 МПа-ға дейін) және температурада (650 °C-ға дейін) өте ысытылған буды алу үшін суға беріледі.

Осындай параметрлері бар буды алу, турбинаға беру және турбинада қолдану – күрделі үдерістер. Бірақ ЖЭС жұмысының барлық техникалық сұрақтары шешілген және жылу электр станциялары заманауи энергетиканың негізі болып табылады. Алайда, ЖЭС-тің басты кемшілігі – төмен ПӘК жойылмады. Отын жанған кезде алынған жылудың тек 30...40 %-ы ғана пайдалы қолданылады, ал жылудың қалған бөлігі (70.60%) будың конденсациясы кезінде салқындататын суға және түтінді газдарға беріледі, яғни, қайтымсыз жоғалады.

Атом электрстанциялары (АЭС) — бұл да жылу бу турбиналы станциялар, бірақ, энергияның табиғи көзі ретінде отынның ерекше түрін – ядролық отынды қолданады. АЭС жұмысының технологиялық сұлбасында (2.1, б-сурет) қазанның рөлін ядролық реактор атқарады. Уран мен плутоний ядролары бөлінген кезде қазанда бөлінетін жылу жылу тасығышқа – ауыр суға, гелийге және т.б. беріледі. Жылу энергиясы жылу тасығыштан бу генераторына беріледі. Әрі қарай бу энергиясын бу турбинасының механикалық энергиясына, сосн ЖЭС-тегідей электр энергиясына түрлендіру сұлбасы қолданылады. Атом электр станцияларының ПЭК-і әлі де жоғары емес— 20... 30 %. Олардағы барлық үдерістер автоматтандырылған.

Электр энергиясын өндірудегі перспективті бағыт геотермальды ресурстарды, яғни, Жердің терең жылу қорларын қолдану болып табылады. Үлкен тереңдіктерде айналатын термалды (ыстық) сулар өте терең бұрғылау жолымен Жердің бетіне шығарылуы мүмкін. Камчаткада, мысалы, қуаты 5 000 кВт болатын Паужет геотермальды электр станциясы жұмыс істейді.

Сонымен қатар, қазіргі кезде келгінсулер энергиясын қолдану бойынша жұмыстар жүргізіліп жатыр. Осы салада зерттелулер жүргізу үшін кішігірім қуаттылықтағы Кислоубская эксперименттік келгінсу электр станциясы салынып, бірнеше жыл бойы жұмыс істеп келеді. Болашақта елдің солтүстік аудандарында қуатты келгінсу электр станцияларының құрылысы жоспарланып отыр.

Жаңадан салынатын электр станцияларының типі осы ауданда бар электр станцияларының техникалық сипаттамалары мен табиғи ресурстардың болуын, жылу және электр энергиясына қажеттілікті және т.б. ескере отырып, жылу-экономикалық есептеулердің негізінде таңдалады.

Пайдаланудың бастапқы кезеңінде жаңа өңірлерді игеру кезінде уақытша электрмен жабдықтау үшін көбінесе дизельді, газ турбиналы электр станциялары мен энергия пойыздарын пайдаланады.

Дизельді электрстанцияларының (ДЭС) негізгі элементі — дизель- генератор. Әдеттегідей, бастапқы қозғалтқыштар ретінде қуаты 5... 1 000 кВт болатын, $6,25 \cdot 10^3$ айналым жиілігіне ие компрессорсыз төрт және екі тактілі дизельдер қолданылады. Дизельдер айнымалы токтың синхронды генераторларымен толымдалады. ДЭС арналымы бойынша негізгі, резервті және апаттық болып бөлінеді.

Электр станцияларының генераторларын қосатын электр тораптарын сәйкес кернеулерге құрастырады.

Электр торабының номиналды кернеуі депжелінің басындағы және аяғындағы жұмыс кернеулерінің орташа арифметикалық мәнін атайды. Оларды құрастыратын генераторлардың кернеуін тораптың номиналды кернеуінен 5 %-ға жоғары таңдайды. Мысалы,

Электрмен жабдықтау жүйелерінің номиналды кернеулері, В

Тұрақты ток		Айнымалы ток (жиілігі $f = 50$ Гц)			
Көздері	Қабылдағыштар	Көздері		Қабылдағыштар	
		Бір фазалы	Үш фазалы	Бір фазалы	Үш фазалы
28,5	27	42	42	40	40
115	110	230	230	220	220
230	220	—	400	380	380
460	440	—	690	660	660

тораптың номиналды кернеуі 6 кВ болғанда, генераторлардың номиналды кернеуі 6,3 кВ болады.

Кернеуі 1 000 В-ға дейінгі электр қондырғылары үшін 2.1-кестеде келтірілген номиналды кернеулер қабылданған.

Кернеуі 1 000 В-дан жоғары қондырғылар үшін келесідей стандартты кернеулерді пайдаланады: 3, 6, 10, 20, 35, 110, 150, 220, 330, 500, 750, 1 150 кВ. Қуаты кішігірім (100...150 кВт-қа дейін) электр қозғалтқыштарын қуаттандыру үшін 380 В кернеуді қолданады.

2.2. Электр қабылдағыштар туралы жалпы мәліметтер

Электр энергиясын қабылдағыш (электр қабылдағыш, ток қабылдағыш) деп электр энергиясын көзден алатын және оны механикалық, жылу, химиялық, жарық энергиясына, сонымен қатар, электростатикалық немесе электромагнитті өрістердің энергиясына түрлендіретін өндірістік қондырғының электр бөлігін атайды.

Электр тұтынушы деп электр тораптарының көмегімен жалпы электр қуаттау пунктіне жалғанған цехтың, корпусың, кәсіпорынның өндірістік қондырғыларының электр қабылдағыштарының жиынтығын атайды.

Электр энергиясының қабылдағыштары технологиялық арналымы бойынша келесідей типтерге бөлінеді: машиналар мен механизмдердің электр жетектері; электротермиялық; электрохимиялық және электролиздік қондырғылар; электрмен жарықтандыру қондырғылары; электростатикалық және электромагнитті өрістің қондырғылары; электр сүзгілері; ұшқынды өңдеу құрылғылары; бұйымдарды бақылау және сынау құрылғылары (рентген аппараттары, ультрадыбыс қондырғылары және т.б.). Жіктелімнің негізіне мұнда қабылдағышына жіберілетін электр энергиясы түрленетін энергияның түрі алынған.

Электр жетегі — бұл механикалық энергияның көзі ретінде электр қозғалтқышы болатын механизмдер немесе машиналарды қозғалысқа келтіруге арналған электромеханикалық құрылғы. Электр жетегі түрлендіргіштен, электр қозғалтқышынан немесе электр қозғалтқыштарының тобынан, өткізетін, басқарушы және жұмыс органдарынан тұрады. Қарапайым жағдайда электр жетегі тораптан қуаттанатын және тұрақты жылдамдықпен қандай да бір механизмді қозғалысқа келтіретін қозғалтқышты білдіреді. Қозғалтқышты торапқа қосу үшін қарапайым магнитті қосқыш, түйістіргіш, айырғы немесе пакетті сөндіргіш қолданылады.

Қозғалтқыштан механизмдердің жұмыс органдарына энергияны беру тәсіліне байланысты электр жетектері топтық, дара немесе көп қозғалтқышты болады.

Топтық электр жетегі деп бір қозғалтқыш трансмиссиялардың көмегімен жұмыс машиналарының немесе бір машинаның жұмыс органдарының тобын қозғалысқа келтіретін жетекті атайды.

Дара жетек деп қозғалтқыш машинаның бір жұмыс органын ғана қозғалысқа келтіретін жетекті атайды. Мысал ретінде орталықтан тебу сорғысының электр жетегін алуға болады. Топтық электр жетегіне қарағанда дара жетек жұмыс машинасының кинематикалық сұлбасын жеңілдетуге мүмкіндік береді. Кейде қозғалтқышты механизмге оның жұмыс органымен бірге біртұтасты қалыптастыратындай етіп орнатады.

Көп қозғалтқышты жетекте машинаның жекелеген жұмыс органдары дербес қозғалтқыштармен беріліс жүйесі арқылы қозғалысқа келтіріледі.

Электр жетегінде түрленетін энергия ағынының белгілі бір заңы бойынша реттеуге арналған өзара байланысты құрылғылардың жиынтығын электр жетегін басқару жүйесі деп атайды.

Электр энергиясының басты тұтынушыларының бірі болып металл өңдейтін білдектердің электр жетегі табылады.

Осындай білдектердің жетекті электр қозғалтқыштары мен автоматты басқару құралдарының заманауи типтерімен жарактандыру жоғары өнімділік пен өңдеу дәлдігін, басқару мен қызмет көрсетудің қауіпсіздігі мен қолайлылығын қамтамасыз етеді.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарда жүктерді тігінен және көлденең жылжытуға арналған әр түрлі крандарды жиі қолданады. Оларды жылжыту тәсілі бойынша рельсті жолдар бойынша жылжитындар мен өздігінен жүретіндерге бөледі. Рельсті жолдар бойынша жылжитын крандардың электр жабдығы кернеуі 380/220 В болатын электр энергиясының стационарлы көздеріне қосады. Заманауи крандардың көпшілігі – бұл фазалы роторы бар асинхронды электр қозғалтқыштары басым түрде қолданылатын көп қозғалтқышты жетекті машиналар. Крандардың қуаты жоғары (30...250 кВт және одан жоғары), сондықтан олардың энергетикалық көрсеткіштері жұмыс режиміне байланысты.

Көтеретін транспорттық құрылғылар қайталама қысқа уақытты режимде жұмыс істейді. Жүктеменің күрт өзгеруіне байланысты қуат коэффициенті де елеулі шекте, орташа есеппен 0,3-тен 0,8-ге дейін өзгеріп отырады.

Компрессорлардың, желдеткіштердің және сорғылардың қозғалтқыштары ұзақ уақыттық режимде жұмыс істейді және кең ауқымда (киловатт үлесінен жүздеген, тіпті мыңдаған киловатқа дейін) өзгеріп отыратын олардың қуатына байланысты 0,4-тен 10 кВ-қа дейінгі кернеуге қосылады. Қозғалтқыштарды қуаттандыру 50 Гц өнеркәсіптік жиіліктегі токмен жүзеге асырылады.

Ұсақ әрі орташа сорғылар, компрессорлар мен желдеткіштердің электр жетегі үшін көбінесе ротордың қысқыша тұйықталған орамы бар асинхронды қозғалтқыштарды пайдаланады.

Электротермиялық, электр дәнекерлеу, электролиздік қондырғылар, электрмен жарықтандыру қондырғылары мен электр энергиясының басқа да тұтынушылары жиынтық өнеркәсіптік жүктемесінің шамамен 1/3-ін құрайды.

Электр қабылдағыштардың номиналды (орнатылған) қуаты болып электр жүктемелерін есептеуге арналған бастапқы шама табылады, себебі, ол әдетте белгілі болады. Қозғалтқыштардың номиналды белсенді қуаты ретінде біліктегі қозғалтқышпен номиналды кернеуде дамытатын қуат, ал, басқа қабылдағыштардың номиналды белсенді қуаты ретінде номиналды кернеу кезінде желіден тұтынылатын қуат түсіндіріледі.

Электр жүктемесі жекелеген қабылдағыштардың, қабылдағыштар тобының, жалпы тұтынушының электр энергиясын тұтынуын сипаттайды. Электрмен жабдықтау жүйелерін пайдалану кезінде жүктеменің негізгі параметрлерін бақылайды: белсенді қуат P , реактивті қуат Q , тоқ күші I және кернеу U .

Белсенді, реактивті және тоқты жүктемелердің уақыт ішінде өзгеру қисықтарын сәйкесінше белсенді және реактивті қуат пен тоқ бойынша жүктеме графиктері деп атайды. Тізбектер сымдарының қиылысу ауданын есептеу мен қуаттандыру көздерінің (трансформаторлардың, генераторлардың) қуатын таңдау үшін күтілетін жүктеме графигінің негізгі параметрлерін сипаттайтын есептік коэффициенттер жүйесін қолданады. Бұл коэффициенттер көптеген кәсіпорындардың деректері бойынша тәжірибелі жолмен немесе теориялық есептеулер бойынша анықталады.

Қолдану коэффициенті белгілі бір уақыт ішінде (цикл, ауысым, тәулік, жыл) тұтынылатын орташа белсенді қуаттың P_{cp} қабылдағыштардың орнатылған белсенді қуатына P_y қатынасын білдіреді, кВт, олардың номиналды қуатына тең:

$$K_{\text{и}} = \frac{P_{\text{cp}}}{P_y}.$$

Орташа белсенді қуат $P_{\text{ср}}$ белсенді энергияның W_a ол шығындалғын уақытқа T қатынасы ретінде анықталады:

$$P_{\text{г}} = \frac{W}{T}$$

Максимум коэффициенті — бұл есептік белсенді қуаттың орташаға қатынасы:

$$K = \frac{P}{P_{\text{г}}}$$

Есептік қуат (жүктеме) бойынша өткізгіштердің қиылысу ауданын анықтайды, аппараттарды, трансформаторларды таңдайды және кернеу мен қуаттың жоғалуын есептейді.

Сұраныс коэффициенті есептік белсенді қуаттың қабылдағыштардың орнатылған белсенді қуатына қатынасын білдіреді:

$$K_{\text{г}} = \frac{P}{P}$$

Электр қабылдағыштар бір түрінің тобы үшін есептік қуатты (жүктемені) көрсетілген коэффициенттердің негізінде есептеп шығаруға болады:

$$P = P_{\text{г}} K = P K_1 K = P K_{\text{г}}$$

Анықтамалық деректер бойынша қуаттың орташа өлшенген коэффициентін $\cos \varphi$ таба отырып, есептік реактивті қуатты анықтауға

$$Q = P \operatorname{tg} \varphi$$

жәнетолық есептік қуатты анықтауға болады

$$S = P + P \operatorname{tg} \varphi = P (1 + \operatorname{tg} \varphi)$$

Электр жетегінің теориясы мен тәжірибесіндегі маңызды түсінік қозғалтқыш жұмысының ұзақтығы бойынша режимі болып табылады. Жұмыс режимінің үш негізгі түрін бөліп көрсетеді: ұзақ, қысқа уақытты және қайталама-қысқа уақытты.

Ұзақ режим деп қозғалтқышта және оның жекелеген бөліктеріндегі температураның асуы орнатылған мәндерге жететін,

және циркуляциялық сорғылардың, түтін сорғыштардың, желдеткіштердің жетекті қозғалтқыштары үшін тән.

Қысқа уақытты деп қозғалтқыш пен оның жекелеген бөліктері температурасының артуы орнатылған мәндерге қол жеткізуге үлгермейтін, ал, жұмыс циклдарының арасындағы іркіліс уақыты қозғалтқыштың қоршаған орта температурасына дейін салқындап үлгеретін режимді атайды. Қысқа мерзімді режимде ысырмалар, сұқпалар және басқа да осындай механизмдердің электр жетектері жұмыс істейді.

Қайталама-қысқа мерзімді режимдеп жұмыс циклы ішінде қозғалтқыш пен оның жекелеген бөліктері температурасының артуы орнатылған мәндерге жетпейтін, ал, іркіліс кезінде қозғалтқыш қоршаған орта температурасына дейін салқындап үлгермейтін режимді атайды. Қайталама-қысқа мерзімді режим көтеретін-транспорттық механизмдердің – көпір крандарының, жүк көтергіштердің және т.б. электр жетектеріне тән.

Электр жетегі теориясынан қарастырылған негізгі түсініктер қозғалтқыштарды пайдалану кезінде олардың рұқсат етілетін жүктемелерін анықтау үшін қолданылады.

2.3. Электр энергиясының сапасы мен электрмен жабдықтау сенімділігі

Электр тораптарына жалғанған тұтынушылардағы электр энергиясының сапа көрсеткіштері МЕМСТ 13109-97-мен регламенттеледі. Осы көрсеткіштерге келесілер жатады:

бір фазалы тоқтың электр тораптары үшін — жиіліктің ауытқуы, кернеудің ауытқуы, жиіліктің тербелістері, кернеудің тербелістері, кернеудің синусоидальділік емес коэффициенті;

үш фазалы тоқтың электр тораптары үшін — бұл көрсеткіштер қосу кернеудің симметриялығы емес коэффициенті мен кернеулердің теңестірілмегендік коэффициенті;

тұрақты тоқтың электр тораптары үшін — кернеудің ауытқуы, кернеудің тербелістері, кернеудің пульсация коэффициенті.

Электрмен жабдықтаудың қажетті сенімділігіне байланысты электр энергиясының қабылдағыштары бірнеше санаттарға бөлінеді.

Бірінші санатқа электрмен жабдықтау үзілісі адамдардың өмірі үшін қауіп тудыруы, елеулі экономикалық залалға, қымбат жабдықтың зақымдануына, күрделі технологиялық үдерістің бұзылуына, өнімнің жаппай ақаулы болуына әкелуі мүмкін электр қабылдағыштарын жатқызады. Өнеркәсіптік қондырғылардағы бірінші санаттың электр қабылдағыштарының мысалдары болып

өртке қарсы қондырғылардың сорғы станцияларының электр қабылдағыштары, химиялық қауіпті цехтардағы, кеніштердегі сутөккі және көтергіш құрылғыларда және т.б. желдету жүйелері табылады. Бірінші санаттағы электр қабылдағыштары үшін электрмен жабдықтау бұзылуының рұқсат етілетін ұзақтығы – 1 минуттан көп емес.

Бірінші санатты электр қабылдағыштарының құрамынан үздіксіз жұмысы адамдардың өмірі үшін қатерлерді, жарылыстарды, өрттерді және қымбат жабдықтың зақымдануын болдырмау мақсатында өндірісті апатсыз тоқтату үшін қажет электр қабылдағыштардың ерекше тобын (нөлдік санат) бөліп көрсетеді.

Екінші санатқа электрмен жабдықтаудың үзілісі өнімнің жаппай шығарылмауына, жұмысшылардың, механизмдердің жаппай тұрып қалуына әкелуі мүмкін электр қабылдағыштар жатады. Мысалдар ретінде прокатты цехтардың, машина жасаудың негізгі цехтарының, текстильді және целлюлоза-қағаз өнеркәсібінің электр қабылдағыштары бола алады. Екінші санаттағы электр қабылдағыштары үшін электрмен жабдықтауды бұзудың рұқсат етілетін ұзақтығы – 30 минуттан көп емес.

Үшінші санатқа бастапқы екі санатқа жатқызуға болмайтын, мысалы, қосалқы өндірістің барлық электр қабылдағыштары жатады, жауапты емес арналымдағы қоймалардың электр қондырғылары.

Бірінші санаттың электр қабылдағыштары екі тәуелсіз қуат көзінен электр энергиясымен қамтамасыз етілуі тиіс, олардың біреуі ажыраған кезде резервтіге қосылу автоматты түрде жүзеге асырылуы тиіс. Тәуелсіз көздер болып осы электр қабылдағыштарын қуаттандырып отырған басқа көздерде кернеу жоғалған кезде онда сақталатын қуат көздері табылады. Тәуелсіз көздерге келесідей шарттарды сақтаған кезде бір немесе бірнеше электр станцияларының немесе қосалқы станциялардың екі секциясы немесе шиналар жүйелері жатқызылуы мүмкін:

осы секциялардың немесе шиналар жүйелерінің әрбіреуі тәуелсіз көздерден қуаттанады;

шиналардың секциялары өзара байланысты емес немесе шиналар секциялары біреуінің қалыпты жұмысы бұзылған жағдайда автоматты түрде ажырайтын байланысқа ие.

Ерекше топтың электр қабылдағыштарын электрмен жабдықтау үшін (нөлдік санат) қуаты технологиялық үдерістің апаттық тоқтауын қамтамасыз етуі тиіс қуаттаудың қосымша үшінші көзін қарастырады.

Екінші санаттың электр қабылдағыштарын екі тәуелсіз көздерден қуаттауды қамтамасыз ету ұсынылады. Негізгі көзден резервті көзге ауысуды автоматты түрде жүзеге асырмауға болады.

Үшінші санаттың электр қабылдағыштарын зақымданған жабдықты жөндеу мен ауыстыру үшін қажетті электрмен жабдық-

тау үзілістері 1 тәуліктен аспауы шартында бір көзден қуаттауға болады.

2.4. Қосалқы станциялардың арналымы мен жіктелімі

Қосалқы станция деп электр энергиясын түрлендіру мен тарату үшін қолданылатын және трансформаторлардан немесе басқа да электр энергиясын түрлендіргіштерінен, тарату құрылғыларынан, басқару құрылғыларынан тұратын электр қондырғысы аталады.

Тұтынылатын қуат пен қуат көзінен алшақтыққа байланысты қосалқы станциялардың келесідей түрлерін ажыратады: түйіндіктарату қосалқы станциясы, бас төмендеткіш қосалқы станция, тереңінен енгізу қосалқы станциясы, трансформаторпункті.

Түйіндік тарату қосалқы станциясы деп (ТТҚС) электр жүйесінен электр энергиясын алатын және оны кәсіпорын аумағында 35.220 кВ кернеуде тереңінен енгізу қосалқы станциялары арқылы тарататын (трансформациясыз немесе жеке трансформациямен) 110...220 кВ кернеудегі орталық қосалқы станция аталады.

Бас төмендеткіш қосалқы станция (БТҚС) деп аудандық энергия жүйесінен тікелей қуат алатын және барлық кәсіпорын бойынша неғұрлым төмен кернеуде электр энергиясын тарататын 35.220 кВ кернеудегі қосалқы станцияны атайды.

Тереңінен енгізу қосалқы станциясы (ТЕҚС) деп әдетте коммутацияның оңайлатылған сұлбасы бойынша бастапқы кернеудің жағында орындалған, энергия жүйесінен немесе осы кәсіпорынның орталық тарату пунктінен тікелей қуат алатын және кәсіпорынның жекелеген объектісін немесе электр қондырғыларының тобын қуаттау үшін арналған 35.220 кВ кернеудегі қосалқы станцияны атайды. ТЕҚС-мен электрмен жабдықтаудың сұлбаларын тереңінен енгізу бар сұлбалар деп атайды.

Трансформатор пункті (ТП) деп 400 және 230В кернеулі электр энергиясымен қабылдағыштарды тікелей қуаттандыратын, 6, 10 немесе 35 кВ бастапқы кернеуіне ие қосалқы станция аталады.

2.5. Төмендеткіш қосалқы станциялардың сұлбалары мен негізгі электр жабдығы

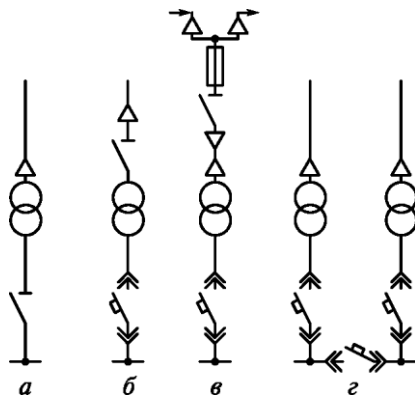
Цехтық трансформаторлық қосалқы станциялардың сұлбалары электр қабылдағыштардың сипаттамаларына және цехтар арасында мен олардың ішінде энергияны таратуға байланысты. Қазіргі кезде блоктық қағидабойынша, яғни, желі-трансформатор блоктарының түрінде қосалқы станцияларды біріктіретін оңайлатылған сұлбаларды кеңінен пайдаланады.

2.2 -сурет. 6(10) кВ кернеуде құрама шиналарсыз

цехтық қосалқы станциялардың сұлбалары:

а — қуаттандыратын желіге трансформаторды тікелей қоса отырып; б — трансформаторды қорғаныс шарттары бойынша коммутациялық аппараттармен жалғай отырып;

в — айырғыш пен сақтандырғышты енгізетін жерде орната отырып, магистральді; г — төмен кернеудің құрама шиналарының автоматты секциялай отырып



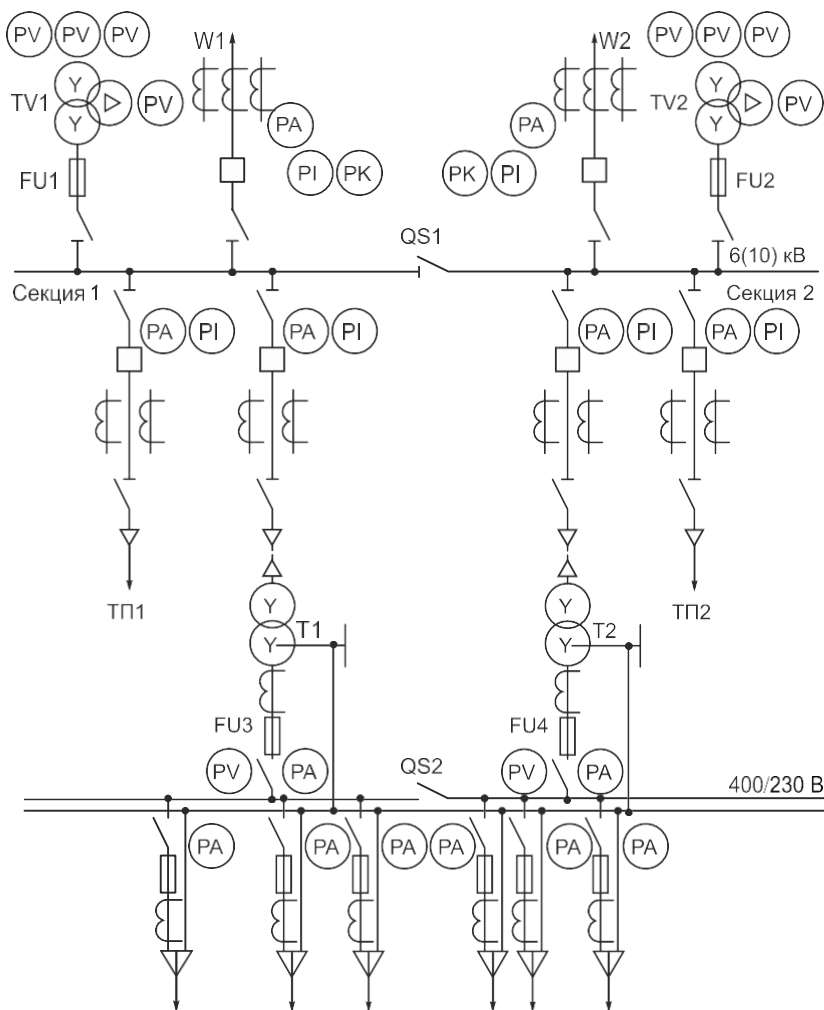
1 000 В-дан жоғары кернеудегі және радиалды қуат блогындағы қабылдағыштар болмаған жағдайда трансформатор-желі цехтық ТП-ны 6(10) кВ кернеуімен құрама шиналарсыз, яғни, трансформаторды қуаттайтын желіге тікелей қоса отырып орындайды (2.2, а-сурет).

Коммутациялық аппараттарды енгізуде келесідей жағдайларда орнатады: басқа пайдалану ұйымын енгізуде орналасқан пунктен қуаттауда; қуаттау пунктін ТП-дан 3...5 шақырымнан алысқа жойғанда; әуе желісінен қуаттағанда; қорғаныс шарттары бойынша ажыратқыш аппараттың болуы жағдайында, мысалы, жүктеу сөндіргішіне ықпал ету жолымен газды қорғаныс үшін (2.2, б-сурет).

Электрмен жабдықтаудың магистральді сұлбаларында енгізуде трансформатор зақымданған жағдайда оны селективті ажырату үшін сөндіргіштер мен ажыратқыштарды орнатады (2.2, в-сурет).

Радиалды сұлбаларда қуат айырғышар мен сақтандырғыштардың немесе автоматтардың көмегімен жекелеген цехтық тарту пунктеріне немесе ірі электр қабылдағыштарына қосылатын төменгі кернеудегі қалқандардан беріледі. Екі трансформаторлы қосалқы станцияларда төменгі кернеудегі қалқандардың құрама шиналарын айырғышпен немесе автоматпен секциялайды (2.2, г-сурет).

6(10) кВ кернеудегі екі трансформаторлы қосалқы станцияның сұлбасы 2.3-суретте көрсетілген. 6(10) кВ кернеудегі арату құрылғысының (ТҚ) құрама шиналары QS1 бөлгіштерімен екі секцияға бөлінген, олардың әрқайсысы бөлек-бөлек қуаттанады (сәйкесінше W1 мен W2 желілері бойынша). Осы шиналардан осы қосалқы станцияның күш трансформалры мен аралық цехтардың екі қосалқы станциялары: ТП1 мен ТП2 қуат алады. Күш трансформаторлары Q1 мен Q2 майлы сөндіргіштерінің көмегімен жалғанған, бұл релелік қорғанысты пайдалануға мүмкіндік береді, ал, кернеуді өлшеу трансформаторлары ажыратқыштар мен сақтандырғыштардың көмегімен жалғанған.



2.3 -сурет. 6(10) кВ кернеудегі трансформаторлы қосалқы станцияның бір сызықтық сұлбасы:
 TV1, TV2— кернеу трансформаторлары; T1, T2 — қосалқы станцияның күш трансформаторлары;
 Q1, Q2— майлы сөндіргіштер; QS1, QS2— ажыратқыштар;
 FU1— FU4— сақтандырғыштар; PA — амперметр; PV— вольтметр; PI— белсенді энергияны есептегіш; PK — реактивті энергияны есептегіш

400/230 В кернеудегі тарату қалқанының шиналары айырғымен секцияларға бөлінген.

ГПП трансформаторларын 6(10) кВ екінші кернеулі құрама шиналарға майлы сөндіргіштер мен ажыратқыштар арқылы қосады. Егер 6(10) кВ кернеулі кәсіпорынның торабында қысқа тұйықталу

тоғын шектеу қажет болса, онда сөндіргіш пен ажыратқыш арасында үш фазалы бетонды реакторды қосады.

ГПП тарату құрылғысының 6(10) кВ кернеулі құрама шиналарын секциялайды, соның арқасында құрама шиналар зақымданған кезде немесе жөндеу кезінде тек бір секцияны ажыртауға болады. Бұл ретте барлық негізгі электр қабылдағыштар басқа секциядан қуат алады.

2.6. Электр беріліс желілері

Электр тораптарында окшауланбаған (жалан) және окшауланған сымдарды, сонымен қатар, кабельдер мен тоқ сымдарын пайдаланады.

Жалаң сымдарда окшаулайтын жабындар болмайды. Оларды егер адамдардың кездейсоқ жанасу мүмкіндігі болмаған жағдайда ғана төсейді. Бір немесе бірнеше сымдарға өткізетін заттарға жанасу қысқа тұйықталуға әкеледі. Жалаң сымдар ашық ауада орналасқан әуе желілерінде кеңірек таралған. Осындай желілерде сымдарды окшаулағыштар (изоляцияр) мен арматураның көмегімен тіреулерге іледі.

1 000 В-қа дейінгі кернеулі көптеген тораптарды ғимараттардың ішінде окшауланған сымдармен, яғни, окшаулағыш, кейді қорғайтын жабындары бар сымдармен орындайды.

Кабель деп жалпы саңылаусыз қабыққа салынған және жерде, судың астында, ашық ауада және ғимараттардың ішінде төсеуге арналған көп тармақты сымды немесе бірге бұралған бірнеше окшауланған сымдарды атайды.

Тоқ сымы деп электр энергиясын беруге арналған, өндірістік және электр техникалық ғимараттарында тіреу құрастырылымдар, бағаналар және ғимараттар фермалары бойынша ашық төселетін құрылғыны атайды. Тоқ сымдарына шина сымдары деп атайтын әр түрлі орындаудағы шиналы магистральдар жатады.

Электр беріліс желілерінің тоқ жүргізетін бөліктеріне арналған материалдар ретінде мыс, алюминий, олардың қорытпалары мен болат алынады.

Мыс – электр тоғының үздік өткізгіштерінің бірі, сондықтан, бірдей техникалық-экономикалық көрсеткіштерде (электр энергиясының жоғалтуларында) мыс сымдарда басқа материалдардан жасалған сымдарға қарағанда қиманың ауданы аз болады. Қатты тартылған мыстың 20 °С температурада меншікті кедергісі 18 Ом • мм²/км болады. Мыс сымдар атмосфералық жағдайлар мен ауадағы көптеген химиялық реагенттердің ықпалына жақсы қарсы тұрады.

Алюминийдің өткізгіштігі мыстың өткізгіштігіне қарағанда шамамен 1,6 есеге аз, алайда, оны сымдар мен кабельдер үшін тоқ өткізгіш материал ретінде қолдану үшін жеткілікті түрде жоғары. Алюминий атмосфералық құбылыстардың әсеріне мыс секілді жақсы қарсы тұрады.

Болат сымдарды сымның көлденең қимасының ауданы шағын болатын кезде кішігірім қуатты беруде (мысалы, ауыл тораптарында) қолданады. Ажырауға кедергісі жоғары болат сымдарды үлкен өзендер, шатқалдар және ұшу ұзындығы 1 шақырымнан астамын басқа да тосқауылдар арқылы әуе желілерінен өту құрылғылары үшін қолданылады.

Сымдардың қызып кетуі мен оларда қуаттың жоғалуы тоқ күшіне тәуелді. Үш фазалы тізбек үшін I_p есептік тоқ жүктемесі келесі формула бойынша аныталады

$$I = \frac{P}{\sqrt{3U_r \cos \varphi}}$$

Әуе немесе тереңінен енгізетін кабельді желілердің көмегімен тораптарда электр энергиясын тарату 60 МВт және одан жоғары берілетін қуатта экономикалық тұрғыдан орынды, ал, тоқ сымдарының көмегімен тарату – 15...60 МВт қуатта (негізінен тоқ сымдары 30.60 МВт қуатты беру үшін қолданылады) орынды.

Тереңінен енгізу жүйелерінде жоғары кернеу көздері тұтынушыларға барынша жақындайды, ал, энергияны бөлу үшін бірнеше тарату құрылғыларын қолданады. Терең енгізулерді тұтынушылардың сәйкес топтарының электр жүктемелерінің орталықтарында орналасқан 110.220 кВ кернеудегі қосалқы станцияларға кабельді немесе әуе желілерінің түрінде немесе кәсіпорындардың жүктеме орталықтарында да орналасқан 110.220 кВ кернеудегі қосалқы станцияларға тарамдалған өнеркәсіптік түйіннің қосалқы станцияларынан немесе магистральді әуе желілері түрінде орындайды. 110.220 кВ кернеудегі тереңінен енгізу ірілендірілген қосалқы станциялардың санын электр жүктемелерінің концентрациясына байланысты 2-ден 10-ға дейін және одан жоғары етіп таңдайды.

Магистральді тереңінен енгізулер аз ластанған қоршаған орта жағдайында және 110.220 кВ кернеудегі әуе желілері мен қосалқы станцияларын кәсіпорынның аумағында электр қабылдағыштардың сәйкес негізгі топтарының жанында орналастыру мүмкіндігі кезінде экономикалық тұрғыдан орынды.

Радиальді тереңінен енгізулерді (кабельді немесе әуе) қосалқы станциялардың сәйкес орналасуы мен қысылған аумақ жағдайында

Радиалды сұлбалардың артықшылығы болып олардың қарапайымдылығы мен қосалқы станциялардағы аппараттардың ең төменгі саны табылады, бұл соңғыларының сенімділігін арттырады.

Тереңінен енгізу желілерінің өту мүмкіндігі (35...220 кВ) кәсіпорынды жобалау кезінде алдымен ала қарастырылады, бұл жерде алаңқайдың құрылыс сипаты мен әр түрлі коммуникациялардың өтуін ескереді. Көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындарда сенімділіктің бірінші және екінші санатты электр қабылдағыштары бар (2.3-бөлімшені қараңыз), сондықтан оларды электрмен жабдықтау кем дегенде екі электр беріліс желілері арқылы жүзеге асырылады.

Келесі екі сұлбалар неғұрлым орынды: 1) қуаттау желілері жекелеген тіреулерге бекітілген және әр түрлі трассалар бойымен жүреді; 2) әрбір қосалқы станция бірдей тіреулерге ілінген екі желіден қуаттанады.

Бірінші санатты электр қабылдағыштарды бір екі тізбекті ЭБЖ-нен қуаттауға тек үздіксіз жұмысы кәсіпорынды апатсыз тоқтату үшін қажет болатын тұтынушылар болмаған жағдайда ғана рұқсат етіледі. Желілердің өткізгіштік қабілетін олардың біреуі істен шыққан кезде қалғандары кәсіпорынның негізгі цехтарының жұмысы үшін қажетті бірінші және екінші санатты электр қабылдағыштарды қуаттауды қамтамасыз ететіндей етіп таңдайды.

Бірінші және екінші санатты электр қабылдағыштардың қуаты туралы нақты деректер болмаған жағдайда апаттық режимде жұмыста қалған желілердің өткізгіштік қабілетін барлық есептік жүктеменің 60 - 80 % - ы н қамтамасыз ететіндей етіп таңдау ұсынылады.

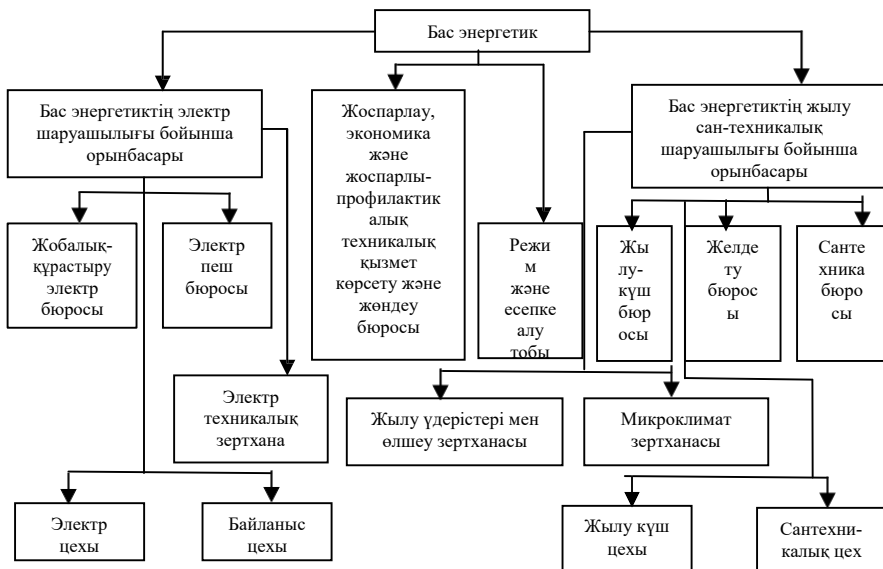
Өнеркәсіптік кәсіпорындарды электр энергиясымен зауыт ішілік қуаттау үшін радиалды, магистральді және аралас сұлбалар қолданылады.

Радиалды сұлбалар кеңірек таралған. Магистральді сұлбаларды сирек қолданады, негізінен электр қабылдағыштардың қуаты жоғары және олар магистральдарды төсеу үшін қолайлы трассаларға жақын орналасқан жағдайларда қолданады. Оларды көбінесе радиалды сұлбалармен үйлестіре отырып пайдаланады.

2.7. Кәсіпорынды электрмен жабдықтауды ұйымдастыру

Электр энергиясын өндіру, беру және тұтыну үдерісінің ерекшелігі болып оның үздіксіздігі табылады. Электр энергиясын өндіру оны тұтынумен бір уақытта жүреді, сондықтан тұтынушылардың электр станциялары, электр тораптары мен электр қабылдағыштары режимнің ортақтығымен байланысқан.

Электр энергиясын қабылдау, түрлендіру және тарату қосалқы станцияда жүреді (2.4-бөлімшені қараңыз).



2.4-сурет. Бас энергетик бөлімінің мысал ретіндегі құрылымдық сұлбасы

Кәсіпорынға келетін электр энергиясын оны түрлендірмей (трансформациясыз) тарату тарату құрылғыларында орындалады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындарды электрмен жабдықтаудың электр тораптарын келесідей белгілері бойынша бөледі:

Тораптың кернеуі. Тораптар 1 000 В-қа дейін – төмен вольтті немесе төмен кернеулі (ТК) және 1 000 В-тан жоғары – жоғары вольтті немесе жоғары кернеулі (ЖК) болуы мүмкін.

Тоқтың түрі. Тораптар тұрақты және айнымалы тоқты болуы мүмкін. Электр тораптары негізінен үш фазалы тұрақты ток жүйесі бойынша орындалады, бұл электр энергиясының трансформациясын жүргізуге мүмкіндік береді. Бір фазалы қабылдағыштардың көп санында үш фазалы тораптардан бір фазалы тарамдалу жүзеге асырылады.

Құрастырылымдық орындау. Желілер әуе, кабельді және ток сымдарынан тұратын болуы мүмкін, қосалқы станциялар – ашық және жабық болады.

Кәсіпорынның барлық энергетикалық шаруашылығына басшылықты өндірісті жабдықтауды энергияның барлық түрлерімен үздіксіз әрі рационалды түрде жабдықтауды, сонымен қатар, электр техникалық, жылу-күштік, сантехникалық жабдық пен тораптарды пайдалануды ұйымдастыратын Бас энергетиктің бөлімі жүзеге асырады.

Бас энергетик бөлімінің мысал ретіндегі құрылымдық сұлбасы 2.4-суретте келтірілген.

Бақылау сұрақтары

1. Электр станцияларының қандай типтерін білесіз?
2. Электрэнергиясының қабылдағыштарын қалай жіктейді?
3. Электр энергиясының сапасын сипаттайтын негізгі көрсеткіштерді атаңыз.
4. Трансформаторлы қосалқы станциялар қандай мақсаттарда қолданылады?
5. Қосалқы станцияларды қалай жіктейді?
6. Электр энергиясын электр станцияларынан тұтынушыларға беруді қалай жүзеге асырады?

3-тарау

ЭЛЕКТР ҚОНДЫРҒЫЛАРЫНЫҢ ҚАУІПСІЗ ҚҰРЫЛҒЫСЫ МЕН ПАЙДАЛАНУЫНА ҚОЙЫЛАТЫН ТАЛАПТАР

3.1. Электр жарақаттану және оның алдын алу

Егер жұмысшы өндірістік жарақаттанудың алдын алудың басты шарты болып табылатын қауіпсіздік техникасының ережелерін орындамаған жағдайда, еңбектің ең жетілдірілген жағдайлары мен қауіпсіздік техникасы бойынша жаңа техникалық іс-шаралар қалаған нәтижелерді бере алмайды. Өндірістік үдерістердің ерекшеліктерін, пайдаланылатын жабдық пен тетіктердің құрастырылымын, сонымен қатар, жұмыста қолданудың қауіпсіз әдістері мен тәсілдерін білу жарақаттанусыз өндірістік еңбек үшін жағдай жасайды. Қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулар үлкен мәнге ие. Жүргізу уақыты мен сипаты бойынша оларды кіріспе, жұмыс орнында бастапқы, қайталама, жоспардан тыс және ағымдағы деп бөледі.

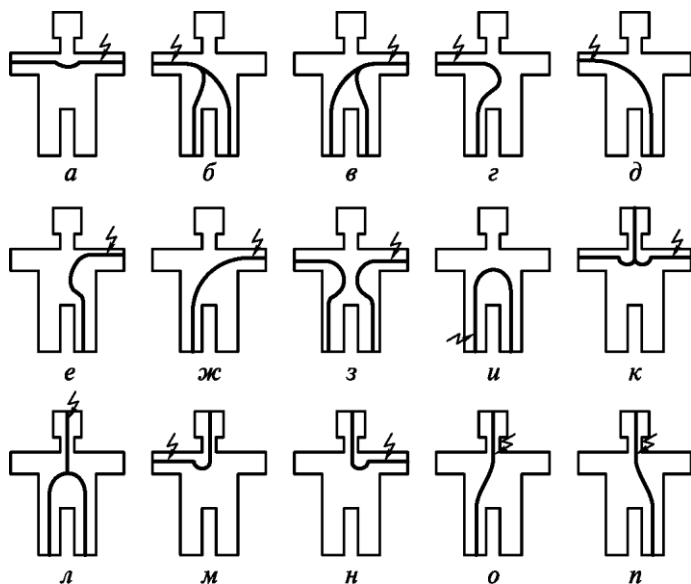
2013 жылғы 1 маусымнан бастап қолданыстағы Ресей Федерациясы аумағында электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі Еңбекті қорғау жөніндегі ережелер (Қауіпсіздік ережелері) барлық министрліктер мен ведомстволар, өнеркәсіп пен көлік кәсіпорындары, құрылыс ұйымдары, коммуналдық-тұрмыстық, ауыл шаруашылық және басқа да электр энергиясының тұтынушылары үшін орындауға міндетті болып табылады. Ережелер Мемэнергоқадағалау 35 кВ-ға дейінгі кернеулі тарату құрылғыларын пайдалану кезіндегі қолданыстағы Қауіпсіздік техникасының ережелері мен 35 кВ және одан жоғары кернеулі әуе электр беріліс желілерін пайдаланған кездегі Қауіпсіздік техникасының ережелерін қосымша қолдануға болады деп санайтын әуе электр беріліс желілерінен басқа тұтынушылардың барлық электр қондырғыларына таралады. Сонымен қатар, тұтынушылар пайдаланатын синхронды компенсаторларға техникалық пайдалану ережелерінің сәйкес тарауларында көрсетілген талаптар мен электр станциялары мен қосалқы станциялардың электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі қауіпсіздік ережелері (ҚЕ) қолданылады.

Қауіпсіздік ережелерін орындамау және электр техникалық жабдықты абайламай қолдану тіпті арты ажалға әкелетін электр тоғымен ауыр жарақаттануға әкелуі мүмкін. Кәсіпорындардың электр тораптары мен электр жабдықтары пайдалану үдерісінде

кезекші электр монтерларының бақылауында болады және мерзімді қарап-тексеруге, профилактикалық сынақтарға және жөндеуге ұшырайды. Басқа мамандықтадың жұмысшылары да электр техникалық қондырғыларда кейбір жұмыстарды жүргізеді. Осындай жағдайларда адамның оқшауланбаған электр тораптарына немесе электр жабдығының тоқ жүргізетін бөліктеріне жанауы ықтималдылығы туындайды.

Электрмен жабдықтаудың екі түрін бөліп көрсетеді: электр соққысы мен электр жарақаты. Электр соққысында тоқ адамның ішкі мүшелерін зақымдайды. Ол жүйке жүйесінің сал болуын тудыруы, қан айналымы мен тыныс алудың тоқтауына әкелуі мүмкін. Электр тоғының әсері нәтижесіндегі электр жарақаттарынатері мен әр түрлі мүшелер тіндерінің, соның ішінде, көздің күйіні, сонымен қатар, электр тоғының әсерінен туындаған құлау кезінде алуы мүмкін механикалық зақымданулар (соғып алу, сыну, жаралану) жатады.

Электр тоғымен зақымдану дәрежесіне ықпал ететін негізгі факторлар болып адам денесіне тоқтың жүруі (3.1-сурет), тоқ күші, сонымен қатар, оның жүру ұзақтығы табылады.



3.1-сурет. Адам денесі арқылы тоқтың ықтимал жүру жолдары:

а — қол-қол; б — оңқол—екі аяқ; в — солқол—екі аяқ; г — оңқол—оңаяқ; д — оңқол—солаяқ; е — солқол — солаяқ; ж — солқол—оңаяқ; з — екі қол — екі аяқ; и — аяқ—аяқ; к — бас—екі қол; л — бас — екі аяқ; м — бас—оңқол; н — бас — солқол; о — бас—оңаяқ; п — бас—солаяқ

Тоқ бас (бас-қол, бас-аяқ) және көкірек қуысы (қол-қол, қол-аяқ) арқылы жүрген жағдайлар неғұрлым қауіпті болып табылады, себебі, бұл жерде ми, жүрек және тыныс алу мүшелері зақымданады.

Адам денесі арқылы өтетін электр тоғының күшін Ом заңы бойынша қолданылған кернеудің адам денесінің кедергісіне қатынасы ретінде анықтауға болады. Адам денесінің кедергісі жанасу орнындағы тері бетінің жағдайына, ағзаның физиологиялық және психологиялық күйіне және т.б. елеулі түрде байланысты болады. Ол бірнеше жүзден ондаған мың омға дейін өзгеруі мүмкін. Егер тері тығыз, эмульсияға немесе басқа ерітінділерге ылғалданған, тоқ өткізгіш шаңмен ластанған болса, кедергі күрт төмендейді.

Өнеркәсіптік жиіліктегі (50 Гц) тоқ неғұрлым қауіпті. Жоғары жиіліктегі тоқтар әдетте электр шоғын тудырмайды, бірақ ұзақ уақыт бойы ықпал ету дененің жекелеген бөліктерінің күйіне немесе олардың қызып кетуіне әкелуі мүмкін. Өнеркәсіптік жиіліктегі айнымалы токтың тітіркендіргіш әсерін адам 0,6...1,5 мА мәндерден бастап, ал, тұрақты токтың әсерін 5...7 мА әсерінен бастап сезінеді. Осындай тоқтарды сезілетін немесешекті деп атайды. Олар аса қауіп төндірмейді, себебі, адам бөгденің көмегінсіз тізбектен кете алады. Егер айнымалы ток 5 . 10 мА-ға жетсе, онда тітіркендіргіш әсері неғұрлым сезіле түседі, бұлшықеттердің құрысуына әкелуі мүмкін ауырсыну пайда болады. 10.15 мА айнымалы тоғында немесе 50.80 мА тұрақты тоғында аяқ пен қолбұлшықеттеріндегі ауырсыну мен құрысулардың қатты болатыны соншалық, адам жұдырығын босатып, өзінен сымды алып тастап, зақымдану орнынан кете алмай қалады. Осындай тоқтарды шекті жібермейтіндер деп атайды.

25 мА және одан жоғары өнеркәсіптік жиіліктегі айнымалы токта бұлшықеттердің құрыса отырыпқысқаруы көкірек қуысында жүре бастайды, бұл тыныс алудың сал болуына әкелуі мүмкін. 50 мА кезінде тыныс алу мүшелерінің жұмысы өте қиындайды, ал, 100 мА және одан жоғары кезінде 1 . 2 с ішінде жүрек бұлшықеті зақымданады, бұл оның фибрилляциясына, яғни, жылдам хаустық қысқаруына әкеледі. Осындай тоқтарды фибрилляциялық деп атайды. Тұрақты ток кезінде фибрилляция 300 мА мәнінен бастап туындайды. Фибрилляция кезінде жүрек қанды айдайтын сорғы ретінде жұмыс істеуді тоқтатады, ағзаға оттегінің жеткілікті көлемі түспейді және әрі қарай тыныс алудың тоқтауына және клиникалық (жалған) ажалмен қатар жүретін жедел оттектің жетіспеуі орын алады.

Адам денесі арқылы токтың өту ұзақтығы да зарақаттану ауырлығына ықпал етеді, себебі, уақыт өте келе терінің кедіргісі төмендейді. Токта өзінің шекті рұқсат етілетін ықпал ету ұзақтығы болады:

Тоқ, мА, көп емес...	2	6	50	70	100	250
Ықпал ету ұзақтығы,						
С..... 10-нан жоғары 10-ға дейін			1,0	0,7	0,5	0,2

Электр қондырғыларының құрылысы кезінде әрқашан олардың жұмыс істеу жағдайларын ескеру қажет және электр тоғымен зақымдану мүмкіндігін болдырмайтын іс-шараларды қарастырады.

Электр қондырғыларын пайдаланудың қауіпсіздігі көптеген факторларға байланысты: ғимараттың ылғалдылығы, оның температурасы, тоқ өткізгіш ортаның құрамы (металдар массасы, қышқылдар мен тұздар ерітінділері) және т.б. Сондықтан, мысалы, үлкен беттері металды жақсы өткізетін резервуарларда жұмыс кезінде қауіпсіздік шарттары бойынша рұқсат етілетін тасымалданатын шамдар кернеуі 12 В-қа тең деп қабылданған. Әдетте пайдалану ережелерінде қарастырылатын басқа жағдайларда 24 В кернеуге рұқсат етіледі.

Электр сымдары мен жабдық орналасқан өндірістік және тұрмыстық ғимараттардың қоршаған ортасы оқшаулауға бұза әсер етуі және сол арқылы адамның электр тоғымен зақымдану қаупін арттыруы мүмкін.

Барлық ғимараттар қоршаған орта жағдайларына, едендердің өткізгіштігіне, сонымен қатар, электр жабдығының орналасуына және жермен жалғанған металл құрастырылымдарына байланысты сыныптарға бөлінеді. Адамдардың электр тоғымен зақымдану

Адамдардың электр тоғымен зақымдану қаупінің дәрежесі бойынша ғимараттың жіктелімі

Сыныбы	Сипаттамасы
Жоғары қауіптілікпен	Жоғары қауіпке себеп болатын келесі белгілердің біреуінің болуы: ыза; тоқ өткізетін шаң; тоқ өткізетін едендер (металл, ағаш, темір-бетонды, кірпіш және т.б.); жоғары температура; адамның бір жағынан жермен байланысы бар ғимараттардың металл құрастырылымдарына, техникалық аппараттарға, механизмдерге бір уақытта жанасу мүмкіндігі, басқа жағынан, электр жабдығының металл корпустарына жанасу мүмкіндігі.
Ерекше қауіпті	Ерекше қауіпке себеп болатын келесі белгілердің кем дегенде біреуі бар: ерекше ыза; химиялық белсенді орта; бір уақытта жоғары қауіпке себеп болатын кем дегенде екі белгінің болуы
Жоғары қауіпінсіз	Жоғары немесе ерекше қауіпке себеп болатын белгілердің болмауы

Қоршаған орта сипаты бойынша ғимараттардың жіктелімі

Сыныбы	Сипаттамасы
Қалыпты	Ыстық, шаңды ғимараттарға және химиялық белсенді ортасы бар ғимараттарға тән белгілер болмайтын құрғақ ғимарат
Құрғақ	Ғимараттағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 60 %-дан аспайды
Ылғал	Бұлар немесе конденсациялайтын ылғал ғимаратта уақытша әрі аз көлемде бөлінеді; ондағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 60%-дан астам, бірақ 75 %-дан аспайды
Ыза	Ғимараттағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы ұзақ уақыт бойы 75 %-дан асады
Ерекше ыза	Ғимараттағы ауаның салыстырмалы ылғалдылығы шамамен 1 0 0 % (ғимараттағы төбе, қабырғалар, еден мен заттар ылғал)
Ыстық	Ғимараттағы ауа температурасы ұзақ уақыт бойы 30 °С-тан асады
Шаңды*	Өндіріс жағдайлары бойынша ғимараттағы технологиялық шаң сымдарда тұнуы, машиналардың, аппараттардың ішіне кіруі және т.б. етуі мүмкін көлемде бөлінеді.
Химиялық белсенді ортамен	Өндіріс жағдайлары бойынша ғимаратта (тұрақты түрде немесе ұзақ уақыт бойы) бұлар болады немесе электр жабдығының тоқ жүргізетін бөліктері мен оқшаулауға бұзатын әсер ететін шөгінділер түзіледі

* Шаң ғимараттар өз кезегінде шаң өткізетін және өткізбейтін ғимараттарға жіктеледі.

қауіпінің дәрежесі бойынша жіктелімі 3.1-кестеде, ал қоршаған ортаның сипаты бойынша жіктелімі 3.2-кестеде келтірілген.

Ресейдің электр техникалық өнеркәсібі шығаратын бұйымдар мен жабдық еңбек қауіпсіздігінің стандарттар жүйесінің (ЕҚСЖ) талаптарына сәйкес адамды электр тоғымен зақымданудан қорғау тәсіліне, тоқ жүретін және қозғалатын бөліктермен жанасудан, сонымен қатар, қабықтың ішіне бөгде қатты денелер мен судың түсуінен қорғау дәрежесіне байланысты әр түрлі сыныптарға бөлінеді.

3.2. Қорғаныс құралдарының жіктелімі, оларды сынау мен қарап-тексерулердің мерзімділігі

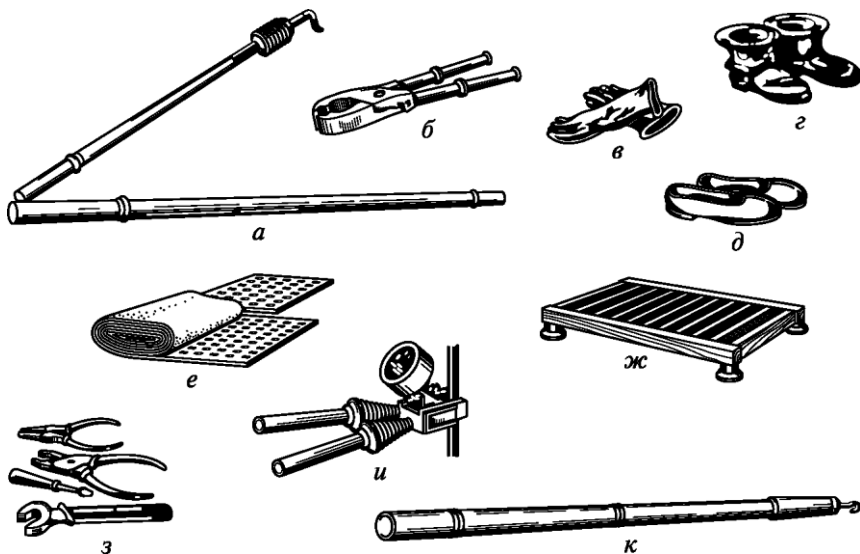
Электр қондырғысына қызмет көрсететін персонал барлық қажетті қорғаныс құралдарымен жабдықталуы тиіс (3.2-сурет).

Қорғаныс құралдары деп кернеудегі электр техникалық қондырғыларының бөліктерінің жанында жұмыс істейтін персоналды қорғауға арналған құралдарды, аспаптарды, аппараттарды және тетіктерді атайды.

Қорғаныс құралдарын екі топқа бөледі:

персоналды жоғары кернеулі токпен зақымданудан ұжымдық қорғаныс құралдары – кернеуді көрсеткіштер, ток өлшейтін қысқаштар, тасымалданатын қоршаулар, уақытша қорғайтын жерге тұйықтау құрылғылары және т.б.; жұмыскерді доғаның, жану өнімдерінің ықпалынан және механикалық зақымданудан сақтандыратын жеке қорғаныс құралдары – қорғайтын көзілдіріктер, брезентті биялайлар, газқағарлар және т.б.

Электр қорғаныс құралдары негізгі және қосымша деп бөлінеді. Негізгі құралдар деп оқшаулауы қондырғының жұмыс кернеуіне берік шыдайтын қорғаныс құралдарын атайды. Олардың көмегімен



3.2-сурет. Электр қондырғыларына қызмет көрсету кезінде қолданылатын қорғаныс құралдары:

а — оқшаулайтын оперативті қарнақтар; б — оқшаулайтын қысқаштар; в — диэлектрлі қолғаптар; г — диэлектрлі бөкістер; д — диэлектрлі галоштар; е — резеңке кілемшелер мен алашалар; ж — оқшауламалаушы тұғырықтар; з — оқшаулайтын тұтқалары бар монтер құралдары; и — ток өлшейтін қысқаштар; к — кернеу көрсеткіші

кернеулі тоқ жүретін бөліктерге жанасуға болады. Қосымша қорғаныс құралдары белгілі бір кернеуде өздігінен тоқтан зақымданудан сақтандыра алмайды. Олар тек негізгі қорғаныс құралының әсерін күшейтеді және жанасу, қадамдық кернеуден, сонымен қатар, электр доғасынан күйоден қорғауды қамтамасыз етеді.

Кернеуі 1000 В-тан жоғары электр қондырғыларын пайдалану және оларға қызмет көрсету кезінде пайдаланылатын негізгі оқшаулайтын қорғаныс құралдарына келесілер жатады: оперативті және өлшеу қарнақтары; оқшаулайтын және тоқ өлшейтін қысқаштар; кернеу көрсеткіштері; жөндеу жұмыстарына арналған оқшаулайтын құрылғылар мен тетіктер, мысалы, оқшаулайтын сатылар, оқшаулайтын алаңқайлар, оқшаулайтын күш, сыммен тікелей жанасатын қалқанды габаритниктер, гирляндарды тасымалдауға арналған қармаушылар, қысқыштар мен габаритниктер қондырғысын бекітуге арналған оқшаулайтын қарнақтар, телескопиялық мұнаралардың оқшаулайтын буындары.

Негізгі қорғаныс құралдарын жеткілікті деңгейле тұрақты диэлектрлі сипаттамаларға ие оқшаулайтын материалдардан (фарфор, бакелит, эбонит, гетинакс, ағаш қабатты пластиктер, пластикалық материалдар және т.б.) дайындайды. Зығыр немесе басқа кебетін майларда пісірілген ағашты пайдалануға болады (арзан қол материал үшін парафин мен басқа да ұқсас заттарды пайдалануға тыйым салынады).

Ылғалды жұтатын материалдар (бакелит, ағаш және т.б.) ылғалға төзімді лакпен жабылуы және еш жарықсыз, қабыршақсыз әрі сызатсыз тегіс беті болуы тиіс. Кернеуі 15 кВ-ға дейінгі электр қондырғыларда оқшаулайтын бөлік ретінде фарфорлы оқшаулағыштары және құрғақ ағаштан немесе басқа да оқшаулайтын материалдардан жасалған ұзартқыштары бар штангті пайдалануға рұқсат етіледі.

Кернеуі 1 000 В-тан жоғары электр қондырғыларын пайдалануда және оларға қызмет көрсетуде қолданылатын қосымша оқшаулайтын қорғаныс құралдарына келесілер жатады: диэлектрлі қолғаптар мен бөкістер, диэлектрлі резеңке кілемшелер, оқшауламалаушы тұғырықтар, тасымалданатын жерге тұйықтаушы, қоршайтын құрылғылар, плакаттар және қауіпсіздік белгілері.

Кернеуі 1 000 В-қа дейінгі электр қондырғыларын пайдалануда және оларға қызмет көрсетуде қолданылатын негізгі оқшаулайтын қорғаныс құралдарына келесілер жатады: диэлектрлі қолғаптар, оқшаулайтын тұтқасы бар құрал, кернеу көрсеткіштері, оқшаулайтын қарнақтар. Торапта немесе электр қондырғыларында кернеудің болуын тексеру үшін арнайы көрсеткіштер мен кернеу сигнализаторларын қолданады.

Кернеуі 1 000 В-қа дейінгі электр қондырғыларын пайдалануда және оларға қызмет көрсетуде қолданылатын қосымша оқшаулайтын қорғаныс құралдарына келесілер жатады:

диэлектрлі галоштар, диэлектрлі резеңке кілемшелер, оқшауламалаушы тұғырықтар, тасымалданатын жерге тұйықтаушы, плакаттар менқауіпсіздік белгілері.

Әрбір тарату құрылғысында резеңке қолғаптар немесе биялайлар, резеңке бөкістер немесе оқшауламалаушы тұғырықтар, резеңке кілемшелер немесе алашалар, сақтандырғыштарды орнату мен алуға арналған қысқаштар, қарнақтар, кернеу индикаторлары, тасымалданатын жерге тұйықтаушылар мен қорғайтын көзілдіріктерді қамтитын қорғаныс құралдарының кешені болуы тиіс.

Қорғаныс құралдарын жеке пайдалануға берген кезде арнайы журналға берген күні мен қорғаныс құралдарының атауын көрсете отырып, жазу жазады. Жазудың жанында алушының қолтаңбасы тұруы тиіс.

Тарату құрылғысына бекітілген қорғаныс құралдары оған кіре берістегі арнайы берілген жерде сақталынуы тиіс. Сақтау орнын штангтарды, тасымалданатын жерге тұйықтаушыларды, ескерту плакаттары мен қолғаптарды орналастыруға арналған шкафтарды, бөкістерді, кілемшелерді, қорғайтын көзілдіріктерді, газқағарлар мен кернеу көрсеткіштерін іліп қоюға арналған ілгектермен жабдықтайды.

Қорғайтын құралдарды басқа құралдармен бірге сақтауға болмайды.

Пайдаланудағы да, қорда тұрған барлық қорғаныс құралдары да нөмірленуі тиіс. Пайдаланудағы қорғаныс құралдарын келесідей мерзімділікпен сынақтан өткізу қажет:

Диэлектрлі қолғаптар	байда 1 рет
Диэлектрлі боты.....	3жылда 1 рет
Диэлектрлі галоштар	жылына 1 рет
Диэлектрлі резеңке кілемшелер	2 жылда 1 рет
Оқшаулайтын қарнақтар	2 жылда 1 рет
Өлшеу қарнақтары	жылына 1 реттен көп емес
Оқшаулайтынқысқаштар.....	2 жылда 1 рет
Тоқ өлшейтінқысқаштар.....	жылына 1 рет
Кернеу көрсеткіштері	жылына 1 рет
Белсенді тоқтың өту қағидасы бойынша	
жұмыс істейтін кернеу нұсқаулары	жылына 1 рет

Оқшауламалаушы тұғырықтарды дайындағаннан және күрделі жөндеуден кейін сынайды.

3.3. Қорғаныс құралдарын пайдалану ережелері

Электр қорғаныс құралдарын олардың тікелей арналымы бойынша және олар есептелінген кернеуден асырмай қолдану қажет.

Барлық негізгі оқшаулайтын қорғаныс құралдары жабық немесе ашық тарату құрылғыларында және әуе электр беріліс желілерінде тек құрғақ ауа райында қолдануға арналған. Сондықтан осы қорғаныс құралдарын ылғал ауа райында (жаңбыр, қар, тұман, ақ жауын кезінде) қолдануға тыйым салынады. Ылғал ауа райында ашық тарату құрылғыларында осындай жағдайларда жұмыс жасауға арналған арнайы құрастырылымды оқшаулайтын құралдарды қолданған жөн.

Персонал қорғаныс құралын әрбір қолдану алдында онда сыртқы зақымданулардың болмауына (резеңке қолғаптарда тесіктердің болмауын тексеру) көз жеткізуге, одан шанды алып тастауға, осы құралды қандай кернеуде пайдалануға рұқсат етілгендігін және оның мерзімді сынау мерзімінің өтпегенін тексеруге міндетті. Сынау мерзімі өткен қорғаныс құралдарын пайдалануға тыйым салынады, себебі, осындай құралдар жарамсыз деп саналады.

О қ ш а у л а й т ы н о п е р а т и в т і қ а р н а қ т а р (3.2, а-сурет) оперативті жұмыс, өлшеулерді орындау, оқшаулауды шаңнан тазарту, габаритниктер мен электр тоғын ажыратушыларды қондыру үшін қолданылады. Оқшаулайтын оперативті қарнақ үш бөліктен тұрады: жұмыс бөлігі, оқшаулайтын және қармау тұтқасы. Жұмыс бөлігінде қарнақтың арналымына байланысты сәйкес пішінді ұштығы (бастиегі) бар. Бастиектері алынатын эмбебап қарнақтар да қолданылады. Өлшейтін қарнақтарда өлшеуге арналған аспап қарнақтың жұмыс бөлігіне жатады. Қарнақтың оқшаулайтын бөлігі болып жұмыс бөлігінен қармау шекарасына дейінгі учаске табылады.

Қарнақтарды оның құрылғысының қағидасы немесе жұмыс жағдайлары оны жерге тұйықтауды талап ететін жағдайлардан басқа кезде жерге тұйықтамайды. Оқшаулайтын оперативті қарнақтармен жұмыс жасау кезінде диэлектрлі қолғаптарды пайдаланған жөн.

Қарнақпен жұмыс жасау барысында тірек (шектеуші) сақинасының артындағы оның оқшаулайтын бөлігіне жанасуға тыйым салынады. Қарнақтың бояу жабыны зақымданған жағдайда немесе басқа да ақаулары болғанда жұмысты тоқтатқан, қарнақты жөндеуден өткізіп, сынаған жөн.

О қ ш а у л а й т ы н қ ы с қ а ш т а р д ы (3.2, б-сурет) сақтандырғыштармен операциялар, оқшаулайтын қалпақтарды кигізу мен алу және басқа да ұқсас жұмыстар үшін қолданады. Оқшаулайтын қысқаштар үш негізгі бөліктен тұрады: жұмыс бөлігі (ерінше), оқшаулайтын (еріншеден тірекке дейін) және қармау тұтқалары (тіректен қысқаштардың соңына дейін). 1 000 В-тан асатын кернеулі тізбектерде қысқаштармен жұмыс жасау кезінде диэлектрлі қолғаптарды қосымша пайдалану қажет.

Д и э л е к т р л і қ о л ғ а п т а р (3.2, в-сурет) оларды мемлекеттік стандарт талаптарына сәйкес дайындалған жағдайда ғана электр

қондырғыларына қызмет көрсету үшін қолдануға болады. Басқа мақсаттарға арналған қолғаптарды (химиялық реактивтермен жұмысқа және т.б.) электр қондырғыларында жұмыс кезінде қорғаныс құралы ретінде пайдалануға рұқсат етілмейді.

Электр қондырғыларына қызмет көрсету үшін берілетін диэлектрлі қолғаптар бірнеше өлшемде шығарылады. Қолғаптың ұзындығы 350 мм-ден кем болмауы тиіс. Диэлектрлі қолғаптардың өлшемі ашық ауада жұмыс жасау кезінде қолды суықтан қорғау үшін олардың астынан мақта-матадан жасалған немесе жүн қолғаптарды киюге мүмкіндік беруі тиіс.

Диэлектрлі бөкістермен галоштар (3.2, г, д-суреттер) қосымша қорғаныс құралдары болып қана қоймай, сондай-ақ, кез келген кернеудегі электр қондырғыларында адымдық кернеуден қорғайтын құралдар болып та табылады. Электр қондырғыларына қызмет көрсету үшін мемлекеттік стандарт талаптарына сәйкес дайындалған диэлектрлі бөкістер мен галоштарды ғана қолдануға рұқсат етіледі. Диэлектрлі бөкістер мен галоштар сыртқы түрі (түсі, бояудың болмауы немесе арнайы айрықша белгілер) бойынша басқа мақсаттарға арналған бөкістер мен галоштардан айрықшалануы тиіс. Диэлектрлі бөкістер мен галоштарды мемлекеттік стандартпен қарастырылған бірнеше өлшемде шығарады.

Диэлектрлі кілемшелерді (3.2, е-сурет) кез келген кернеудегі жабық электр қондырғыларына қызмет көрсету кезінде, айырғыштар мен сөндіргіштердің сымдарымен операцияларда және жүргізу-реттеу аппаратурасымен жұмыс жасауда қосымша қорғаныс құралы ретінде қолданады. Кернеуі 1 000 В-тан асатын электр қондырғыларында диэлектрлі кілемшелерді оқшауламалаушы тұғырықтармен ауыстыруға болады. Кернеуі 1 000 В-қа дейінгі электр қондырғыларында диэлектрлі кілемшелер ретінде диэлектрлі емесрезеңкеден дайындалған кілемшелер сынақ кернеуіне шыдаған жағдайда оларды пайдалануға рұқсат етіледі.

Диэлектрлі кілемшелерді 50 x 50 см-ден кем емес мөлшерде дайындайды. Кілемшенің үстіңгі беті бұдыр болуы тиіс.

Диэлектрлі кілемшелер құрғақ күйдегі ғана оқшаулайтын құрал болып табылады.

Оқшауламалаушы тұғырықтарды (3.2, ж-сурет) кез келген кернеудегі жабық электр қондырғыларындағы сақтандырғыштармен, электр козғалтқыштарының жүргізу құрылғыларымен, айырғыштар мен сөндіргіштердің сымдарымен операциялар жүргізу кезінде қолданады.

Оқшауламалаушы тұғырық тіректік оқшаулағыштарда бекітілген төсемді білдіреді. оқшаулағыштар фарфорлы болуы немесе пластикалық материалдардан жасалуы мүмкін.

Оқшаулайтын тұтқасы саптары бар құралдар (3.2, з-сурет) 1 000 В-қа дейінгі кернеудегі электр қондырғыларына қызмет көрсету үшін қолданылады. Құралдың тұтқаларында ылғал-

ға төзімді нәзік емес оқшаулағыш материалдан жасалған жабыны мен тірегі болуы тиіс; тұтқалардың ұзындығы 10 см-ден кем болмауы қажет.

Құралдың барлық оқшаулайтын бөліктерінің беті тегіс болуы, еш жарық жері, сынығы, қылаулары болмауы тиіс. Саптарының оқшаулайтын жабыны құралдың металл бөліктеріне берік жанасуы және жұмыс кезінде монтердың қолында болатын бөлігін толықтай оқшаулауы тиіс.

Т о қ ө л ш е й т і н қ ы с қ а ш т а р (3.2, и-сурет) жеке өткізгіштердің тұтастығын бұзбай, олардағы айнымалы тоқты өлшеуге арналған. Кернеуі 1 000 В-тан асатын электр қондырғыларына арналған тоқ өлшейтін қысқаштар үш негізгі бөліктен тұрады: жұмыс бөлігі, оқшайлайтын (жұмыс бөлігінен тірекке дейін) және қармау тұтқалары (тіректен қысқаштардың соңына дейін). Қысқартардың жұмыс бөлігі орамы бар жалғағыш магнитті сымнан және кіндік темірге бекітілген, алынбалы немесе кірістірілген амперметрден тұрады.

Кернеуі 1 000 В-қа дейінгі электр қондырғыларына арналған тоқ өлшейтін қысқаштар екі бөліктен тұруы мүмкін: жалғағыш магнитті сымнан және бір уақытта аспаптың корпусы мен қамту тұтқасы болып табылатын оқшаулайтын бөлік. Осындай құрастырылымды қысқаштарда оқшаулайтын бөлікке кірістірілген өлшеу аспабы және өлшеу кезінде бір қолмен қысқаштарды ұстап тұруға арналған бір қамту тұтқасы бар.

Аспап корпусының немесе қамту тұтқасының сәйкес майысуымен түзілуі мүмкін тірек өлшеу кезінде тоқ жүретін бөлікке қолмен жанасу мүмкіндігін болдырмау қажет.

К е р н е у к ө р с е т к і ш т е р і (3.2, к-сурет) әсері неонды шамныңодан сыйымды тоқ өткен кезде жарқырауына негізделген тасымалданатын аспаптар болып табылады. Кернеудің болуын немесе болмауын анықтау кезінде кернеу көрсеткіштері жерге тұйықталмауы керек. Олармен жұмыс жасау кезінде ағаш тіреуіштер қолданғанда 10 кВ-дағы кернеуді көрсеткіштер айрықша жағдайды құрайды. Осы жағдайларда, егер көрсеткіштің құрастырылымы кернеу болған кезде шамның жеткілікті жарқырауы қамтамасыз етпесе, онда көрсеткішті жерге тұйықтау қажет.

Кернеуді көрсеткішті пайдаланған кезде соңғысын электр қондырғының тоқ жүретін бөліктеріне шам жарығының пайда болуы үшін қажетті арақашықтыққа жақындатқан жөн. Тоқ жүретін бөліктерге жанасуға тек электр қондырғысының тексерілетін бөлігінде кернеу болмаған жағдайда ғана рұқсат етіледі.

Ашық күн жарығында шамның жарқырауын бақылау үшін кернеудің көрсеткіштері арнайы көлеңкелейтін қалпақтармен жабықталуы тиіс.

Қ и ы н ж а н а т ы н м а т а д а н ж а с а л ы н ғ а н қ о р ғ а н ы с б и я л а й л а р ы н (зығыр брезентінен және т. б.) балқытылған металмен немесе балқытылған кабель

жұмыс жасау кезінде қолды сақтау үшін қолданады. Биялайдың өлшемдері оны үстіңгі киімнің жеңіне тартуға мүмкіндік беруі тиіс. Биялайлар балқытылған заттың ағуын болдырмау үшін киімнің жеңін тығыз қоршап тұруы тиіс. Биялайлардың ұзындығы кем дегенде 350 мм болуы қажет.

Қ о р ғ а й т ы н к ө з і л д і р і к т е р д і келесі жағдайларда пайдаланады:

сақтандырғыштарды ауыстырғанда;

пайдаланудағы кабель желілеріндегі муфталарды ашқанда және кабельдерді кескенде;

пісіруде, дәнекерлеуде (сымдарда, шиналарда, кабельдерде және т.б.), мастикаларды қайнатуда және қыздыруда, оларды кабельді муфталарға құюда және т.б.;

электролитпен жұмыс жасауда және аккумулятор батареясына қызмет көрсетуде;

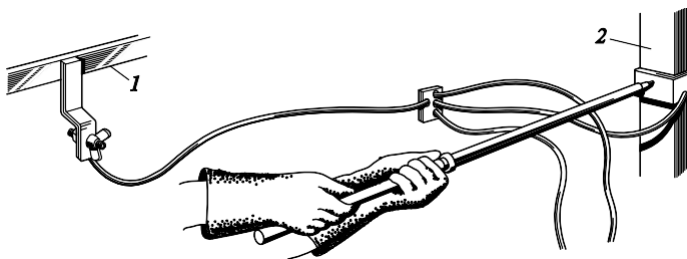
сақиналардыжәне коллекторларды бунақтауда және тегістеуде; құралды қайрауда және көзді зақымдау қаупімен байланысты басқа да жұмыстарда.

Мемлекеттік стандарт талаптарына сәйкес орындалған қорғайтын көзілдіріктерді ғана пайдалануға рұқсат етіледі.

Көзілдіріктер бүйір шынылары мен кішігірім өлшемді желдеткіш тесіктері бар жабық типті болуы тиіс. Желдеткіш тесіктер желдетуді сақтаған кезде сұйықтықтың немесе балқытылған заттардың шашырандылары көзілдірік камерасының ішіне түспейтіндей қорғалуы (мысалы, қабыршақтармен) тиіс.

Көзілдіріктің ілдірігі мен шыныларының арасында тесік болмауы тиіс. Ілдірік металл немесе фибра болуы және бетке тығыз жанасуы керек, бет терісін қорғау үшін ілдіріктің шегі жұмсақ терімен немесе матамен тігілген болуы қажет. Көзілдіріктердің кеңсірігі икмді болуы, ал, көзілдірікті басқа бекіту үшін тығыз жиектемеден немесе ілгектері бар теріден жасалған ленталары немесе резеңке тұтастырғышы болуы керек. Қорғайтын көзілдіріктердің шынылары мөлдір, баяу балқитын, металл ықпалдарына төзімді болуы және еш ақаулары (көпіршіктер және т.б.) болмауы тиіс. Қорғайтын көзілдіріктерде ұзақ уақыт жұмыс жасау кезінде көзге бағытталған шынылардың бетін алдын ала шыныны буланудан қорғайтын арнайы құраммен майлау қажет.

Т а с ы м а л д а н а т ы н ж е р г е т ұ й ы қ т а у қ ұ р ы л ғ ы л а р ы (3.3-сурет) ажыратылған электр жабдығы, кабельді немесе әуе электр беріліс желілерінде оларға кернеуді қате берген жағдайда жұмыс істеу кезінде неғұрлым сенімді қорғаныс құралы болып табылады. Арнайы өткізгіштер мен қысқыштардың көмегімен осы құрылғылар бір уақытта тоқ жүретін бөліктерін жерге тұйықтай отырып, оларды тұйықтайды. Осындай қысқа тұйықталған және жерге тұйықталған желіге қате кернеу берген кезде электр қондырғысының тоқ жүретін бөліктерімен жұмыс істейтін адамдардың қауіпсіздігі сөндіргіштің көмегімен немесе сақтандырғыштардың балқитын ендірмелерінің жанып кетуі



3.3 -сурет. Уақытша тасымалданатын жерге тұйықтау құрылғысы:

1 — жерге тұйықтау торабының шинасы; 2 — электр қондырғысының ток жүретін бөлігі

қамтамасыз етіледі.

Тасымалданатын жерге тұйықтау құрылғыларын қысқа тұйықталу токтары өткен кезде жылу тұрақтылығына есептелінген сымдардың көлденең қимасымен, бірақ 25 мм^2 -ден кем емес болатын икемді мыс сымынан дайындайды. Бұл сымның оларды ажыратылған электр қондырғысының үш фазасына қосуға арналған бұрындама қысқыш түріндегі үш арнайы қысқашы және кабельді ұшы немесе жерге тұйықтау шинасына қосуға арналған бұрындама қысқышы бар.

Жұмыстарды қауіпсіз орындаудың маңызды шарттарының бірі қауіпті аймақтың айналасында қоршаулардың міндетті түрде болуы болып табылады. Қауіпті аймақтар тұрақты және уақытша болуы мүмкін. Тұрақты аймақтарға кейбір машиналар мен механизмдердің қауіпті әрекет аймақтары жатады.

Уақытша аймақ деп бір тәулікке дейінгі кезеңге туындайтын қауіпті аймақтарды санайды. Оларға ірі металл құрастырылымдарын немесе жабдықты көтеру немесе түсіру орындары, жоғары вольтті сынақтар орындары және т.б. жатады. Тұрақты қауіпті аймақтарды қызыл түске боялған қадалы қоршау тосқауылдар түріндегі инвентарлық ескі киімдермен қоршайды. Осындай қоршауларда әрбір 5...10 м сайын периметрі бойынша міндетті түрде тыйым салатын белгілер міндетті түрде ілініп тұруы тиіс.

Уақытша қауіпті аймақтар үшін жеңіл тасымалданатын қоршауларды пайдаланады. Уақытша қоршаулар ретінде қалқандар (қалқалар), оқшаулайтын қаптамалар мен қоршау қалпақтары, торлар, габаритниктер қолданылады.

Тасымалданатын қалқандарды металл бекітпелерінсіз, биіктігі 1,7 м етіп, құрғақ ағаштан дайындайды. Олар төзімді, берік және майлы бояумен боялған болуы тиіс. Торлы қалқандарды камераларға кіре берістерді, өтетін жерлерді және т.б. қоршау үшін ғана қолданылады.

Қалқандарды 15 кВ-ге дейінгі кернеулі қондырғыларда және кернеуі 15-тен 35 кВ-ға дейінгі 0,6 м қондырғыларда олардан электр қондырғысының ток жүретін бөліктеріне дейін арақашықтық кем дегенде 0,35 м болатындай етіп орнатқан жөн. Ажыратылмаған ток

жүретін бөліктерге жақын қалқандарды орнату үшін диэлектрлі қолғаптар мен оқшаулайтын қысқаштарды қолдану қажет.

Қорғаныс құралдарына кернеудегі бөліктерге жақындаудың қауіптілігі туралы ескерту, орынның жұмысқа дайындығын көрсету, қауіпсіздік шараларын қабылдау қажеттігі туралы ескерту немесе қондырудың осы учаскесіне кернеуді беруге тыйым салу және т.б. үшін арналған а р н а й ы п л а к а т т а р да жатады. Плакаттар стационарлы және тасымалданатын болады; арналымы бойынша олар ескертетін, тыйым салатын, ұйғарушы және көрсететін деп бөлінеді.

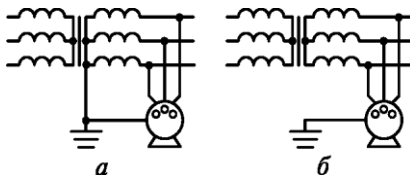
3.4. Қорғайтын жерге тұйықтау

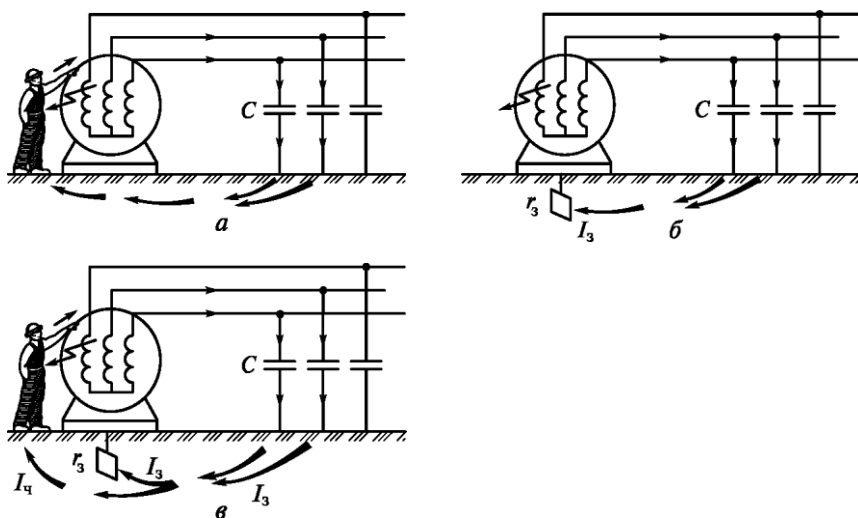
Электр қондырғыларына қызмет көрсетудің қауіпсіздігін қамтамасыз ету үшін оларды жерге тұйықтайды. Электр қондырғысын қорғайтын жерге тұйықтау депоны жерге тұйықтаушы мен жерге тұйықтау өткізгіштерінің жиынтығын білдіретін жерге тұйықтау құрылғысымен әдейі жалғауды атайды. Жерге қысқа тұйықтау деп кернеудегі электр қондырғының бөліктерін жерден оқшауланбаған құрастырылымды бөліктермен немесе жермен тікелей кездейсоқ электрлі жалғауды атайды. Машиналардағы, аппараттардағы, желілердегі олардың жерге тұйықталған құрастырылымдарына тұйықтау корпусқа тұйықтау деп аталады.

Генераторлар мен трансформаторлардың нейтралдарын жерге тұйықтау құрылғысымен тікелей немесе шағын кедергілі аппараттар арқылы жалғауға болады. Осындай нейтралдарды тікелей жерге тұйықталғандар деп атайды. Жерге тұйықталған құрылғыларға тікелей жалғанбаған немесе оларға үлкен кедергілі аппараттар арқылы оларға жалғанған нейтралдар (мысалы, кернеу трансформаторлары) оқшауланған деп аталады.

Тікелей тұйықталған нейтралы бар электр қондырғыларда қысқа тұйықтау кезінде жерге тұйықталған бөліктерде аз ажырату уақытымен тораптың зақымданған учаскелерін сенімді түрде автоматты ажыратуды қамтамасыз етуі тиіс. Сондықтан осындай қондырғыларда 1 000 В-қа дейінгі кернеуде электр жабдығы корпустарының тікелей жерге тұйықталған нейтралымен металл байланысы міндетті түрде болуы керек (3.4, а-сурет).

3.4-сурет. 1 000 В-қа дейінгі кернеудегі тораптарда жерге тұйықтау сұлбалары:
а — тікелей жерге тұйықталған нейтралмен;
б — оқшауланған нейтралмен





3.5-сурет. Қорғайтын жерге тұйықтаудың әрекет ету қағидасын түсіндіретін сұлбалар:

а — оқшаулауы зақымданған жерге тұйықталмаған электр қозғалтқышының корпусына адамның жанасуы; б — жерге тұйықталған электр қозғалтқышының бір фазасы оқшаулауының бұзылуы; в — оқшаулауы зақымданған жерге тұйықталған электр қозғалтқышының корпусына адамның жанасуы

оқшауланған нейтралы мен кернеуі 1 000 В-дан жоғары сыйымды токтардың конденсациясы бар электр қондырғыларында жерге қысқа тұйықтауды анықтау және оқшаулауды бақылау, торапты секциялау құрылғыларының көмегімен осы қысқа тұйықтауларды жылдам іздеп табу, кейбір жағдайларда зақымданған учаскелерді автоматты түрде ажырату мүмкіндігі қарастырылуы тиіс. Осы электр қондырғыларында жермен де, корпуспен де бір уақытта жанасатын адам түсіп қалуы мүмкін потенциалдардың айырмасын барынша азайту мақсатын көздейтін электр жабдығы корпустарының жермен тікелей металл байланысы (3.4, б-сурет) жүзеге асырылады.

Кернеуі 1 000 В-ға дейінгі электр қондырғылары тікелей жерге тұйықталған да, оқшауланған да нейтралмен рұқсат етіледі, ал, айнымалы тоқ электр қондырғылары тікелей жерге тұйықталған немесе оқшауланған орташа нүктемен рұқсат етіледі. Айнымалы токтың төрт сымды тораптарында немесе тұрақты токтың үш сымды тораптарында міндетті түрде нейтралдың тікелей жерге тұйықталуы орындалуы тиіс.

Қорғайтын жерге тұйықтау әрекетінің қағидасын түсіну үшін 3.5-суретте келтірілген сұлбаларды қарастырамыз. Оларда С әрпімен жерге қатысты кабельді немесе әуе торабының сыйымдылығы белгіленген. Тораптың елеулі ұзақтығы жағдайында сыйымдылықты тоқ белсенді токтың шамасынан елеулі түрде аса-

тын жылыстаудың салыстырмалы түрде үлкен шамасына жетеді. Статорлы орам фазаларының бірінің корпусқа қысқа тұйықталуы орын алатын, жерге тұйықталмаған электр қозғалтқышының корпусына жанасқан адам сызықтық кернеуге түседі (3.5, а-сурет). Адамның денесі зақымданған фазаның C сыйымдылығына параллель қосылған болады. Тоқ екі зақымданбаған фазалардың сыйымдылықты кедергісі арқылы адам денесінде өтеді. Осындай қауіпті болдырмау үшін қозғалтқыштың корпусын жерге мықтап тұйықтаған жөн. Осы жағдайда қозғалтқыш корпусы фазаларының бірінің оқшаулануы (саңылаусыздығы) бұзылған жағдайда (3.5, б-сурет) соңғысы жерге қатысты кернеудің ықпалында болады

$$U_{\Gamma} = I_{\Gamma} r_{\Gamma}$$

Егер осындай қозғалтқыштың корпусына адам жанасса (3.5, в-сурет), ол кернеудің ықпалына түседі

$$U_{\text{ч}} = I_{\text{ч}} r_{\text{ч}} = I_3 r_3$$

және адамның денесі арқылы тоқ өтеді

$$I_{\text{ч}} = I_3 r_3 / r_{\text{ч}}$$

мұнда I_3 — жерге тұйықтау құрылғысы арқылы өтетін тоқ; r_3 — жерге тұйықтау құрылғысының кедергісі; $r_{\text{ч}}$ — адам денесінің кедергісі.

Жерге тұйықтау құрылғысын таңдау кезінде оның кедергісін $i_{\text{ч}}$ кернеуі кішігірім, ал, тоқ адам өмірі үшін қауіпсіз болатындай есептейді.

1 000 В-дан жоғары кернеулі оқшауланған нейтралы бар (6... 35 кВ кернеулі тораптар) электр қондырғыларында қорғайтын жерге тұйықтау бір фазалы қысқа тұйықтау тоғы өткен кезде жерге тұйықтаушыда рұқсат етілген кернеуді, сәйкесінше, рұқсат етілген жанасу кернеуін қамтамасыз ету үшін жерге қысқа тұйықтау тоғы жайылуының жеткілікті деңгейде шағын кедергісіне ие болуы тиіс. Әдетте 6.35/0,4 кВ кернеулі қосалқы станцияларда 1 000 В-дан жоғары торап үшін де, 1 000 В-қа дейінгі кернеулі торап үшін де жалпы жерге тұйықтау құрылғысын орындайды. Осы жағдайда жерге тұйықтау кедергісі болуы тиіс

$$r_3 \leq 125/I_3,$$

мұнда I_3 — жерге қысқа тұйықтаудың есептік тоғы, А.

Егер жерге тұйықтау құрылғысы 1 000 В-дан жоғары кернеулі электр қондырғысына ғана арналған болса, онда

$$r_3 \leq 250/I_3.$$

Оқшауланған нейтралы бар 1 000 В-ға дейінгі кернеулі тораптарда жерге тұйықтау құрылғысында 4 Ом-нан аспайтын кедергі болуы тиіс, ал, қуаты 100 кВ • А-ға дейінгі қондырғыларда 10 Ом болуы тиіс.

Тиімді жерге тұйықталған нейтралы бар 1 000 В-дан жоғары кернеулі электр қондырғыларында (110 кВ және одан жоғары кернеулі торапта) Электр қондырғылары құрылғысының ережелерінің (ЭҚКЕ) ұсыныстарына сәйкес r_3 0,5 Ом-нан аспайы тиіс.

Адамның зақымдануы машиналар мен жабдықтың әр түрлі металл бөліктерінде статикалық электр қуаты заряды туындауы нәтижесінде орын алуы мүмкін. Статикалық электр қуаты ретінде бір-біріне, металға үйкелгеннен немесе күшті электр разрядтарының, мысалы, найзағай разрядтарының индуктивті ықпалы нәтижесінде жабдықта немесе құрастырылымда түзілетін электр энергиясының потенциалды қоры түсіндіріледі. Статикалық электр қуатының зарядтары диэлектриктер болып табылатын (яғни, электр қуатын өткізбейтіндер) органикалық сұйықтықтардың (бензин, бензол) металл құбырлар мен ыдыстардың қабырғаларына үйкелісінде (тасымалдауда немесе айдауда) де түзіледі.

Статикалық зарядтар органикалық шаң көп ғимараттарда да түзілуі мүмкін. Статикалық электр қуаты зарядының электр потенциалы бірнеше ондаған мың вольтқа жиі жетеді және осындай потенциалда ұшқынды разряд жарылыс пен өрттің себебі болуы ықтимал. Статикалық электр қуатының ұшқынды разрядтарының алдын алу үшін электр потенциалдарын қауіпсіз мәндерге дейін (күшейтілген желдету құрылғысы мен ауаның ылғалдылығы 80 %-ға дейін жоғарылауы) төмендететін немесе тіпті жоғары электр потенциалдары болған жағдайда да ұшқындауды болдырмайтын бірқатар іс-шараларды жүргізеді (мысалы, потенциалды жерге тұйықталған металл шөткелер құрылғысының жолымен беру белдігінен алу немесе белдікті өткізгішке айналдыру).

Статикалық электр қуатынан қорғаныс құралдары болып жерге тұйықтау құрылғылары, антиэлектростатикалық жабындар және қуысты бітеу үдерістері, бейтараптандырғыштар табылады.

Адамдарда жиналатын статикалық электр қуатын бұруды (тоқ өткізбейтін еден жабыны бойымен жібектен, жүннен немесе жасанды талшықтардан жасалған киім мен іш киімге қозғалу салдарынан) тоқ өткізетін едендер немесе жерге тұйықталған аймақтар құрылғыларының жолымен жүзеге асырады. Сонымен қатар, антистатикалық аяқ киім мен антиэлектрлі халат түріндегі арнайы киімді қолданады. Персоналды электростатикалық зарядтың пайда болуы туралы ескерту үшін, сонымен қатар, туын-

дау сәтінде оның деңгейін жылдам төмендету үшін жарық жыпылығы мен дыбыстық сигнализациясы бар статикалық электр қуатының сигнализаторларын пайдаланады.

Ж е р г е т ұ й ы қ т а у ғ а күш электр жабдығының келесідей бөліктері жатады:

электр машиналарының, трансформаторлар мен аппараттардың корпустары;

электр аппараттарының жетектері;

өлшеу трансформаторлардың екінші ретті орам;

тарататын қалқандардың, шкафтардың және басқару пульттерінің каркастары;

тарату құрылғыларының металл құрастырылымдары, металл кабельді құрастырылымдар;

кабельді муфталардың металл корпустары, бақылау және күш кабельдерінің металл қабықтары мен сауыттары, сымдардың металл қабықтары, электр торабының сымдарына арнадған болат құбырлар мен электр жабдығының қондырғысымен байланысты басқа да металл құрастырылымдар;

жылжымалы электр қабылдағыштардың металл корпустары.

Ж е р г е т ұ й ы қ т а у ғ а к е л е с і л е р ж а т п а й д ы : өзінің орналасуы мен бекіту тәсіліне байланысты басқа жерге тұйықталған металл бөліктермен берік түйіскен электр жабдығы. Оларға мыналар жатады:

жерге тұйықталған металл құрастырылымдарында орнатылған жабдық (бұл ретте тіреу беттерінде қорғалған және боялмаған орындары қарастырылуы тиіс);

электр өлшеу аспаптарының, реленің және қалқандарға, пульттарға және шкафтарға орнатылған басқа құрылғылардың корпустары;

кез келген электр құрастырылымдарының металл жерге тұйықталған каркастардағы алынбалы немесе ашылатын бөліктері.

Жекелеген электр қозғалтқыштары мен аппараттарды білдектер мен басқа да механизмдерге жерге тұйықтаудың орнына электр жабдығының корпусы мен тұғыры (табаны) арасында сенімді түйіспені қамтамасыз ету кезінде білдектер мен механизмдердің тұғырларын тікелей жерге тұйықтауға жол беріледі.

Егер ЭҚКЕ-нің барлық талаптарын қанағаттандыратын жерге тұйықтауды немесе қорғайтын ажыратуды орындауды технологиялық үдерістің шарттары бойынша мүмкін болмаса (мысалы, алюминий және басқа да зауыттардың электролиздік ванналарға қызмет көрсету аймағында) немесе қандай да бір себептер бойынша елеулі қиындықтар тудырса, онда оның орнына оқшаулайтын алаңқайлардан электр жабдығына қызмет көрсетуге жол беріледі. Соңғылары қауіп тудыратын жерге тұйықталмаған бөліктерге жанасу тек осы алаңқайлардан ғана мүмкін болатындай етіп орындалуы тиіс. Сонымен қатар, электр жабдығының жерге тұйықталмаған бөліктеріне және ғимараттың немесе жабдықтың жермен байланысы бар бөліктеріне бір уақытта жанасу мүмкіндігі жойылуы тиіс.

3.5. Электр қондырғыларын және олардың сұлбаларындағы ауысып-қосуларды қарап-тексеру

Электр қондырғыларына жалғыз қызмет көрсететін оперативті персонал қатарындағы жұмыскерлер кернеуі 1 000 В-тан жоғары электр қондырғыларда IV-тен төмен емес және кернеуі 1000 В-қа дейінгі қондырғыларда III-тен төмен емес электр қауіпсіздігі бойынша біліктілік тобына ие болуы тиіс.

Персоналдың еңбек электр қауіпсіздігі бойынша біліктілік топтары 3.3-кестеде келтірілген.

Кернеуі 1 000 В-тан жоғары электр қондырғысын қарап-тексеру кезінде қоршауға өзі кіруге, тарату құрылғыларының (ТҚ) камераларына кіруге болмайды. Камераларды табалдырықтан немесе тосқауыл алдындағы орыннан қарап-тексерген жөн. Жабық тарату құрылғыларының камераларын қоршаудың ар жағына кіре отырып, қарап-тексеру қажет болған кезде өтетін жердегі еденнен арақашықтық келесілерді құрау шартымен IV-тен төмен емес біліктілік тобына ие бір тұлғаға рұқсат етіледі: оқшаулағыштың төменгі ернемегіне (фланеціне) дейін – кем дегенде 2 м, қоршалмаған тоқ жүретін бөліктерге дейін – кем дегенде 35 кВ-ға дейінгі кернеуде кем дегенде 2,75 м және 110 кВ кернеудегі 3,5 м. Егер арақашықтық көрсетілгеннен аз болса, онда қоршаудың ар жағына кіруге тек III-тен төмен емес біліктілік тобына ие екінші тұлғаның қатысуымен ғана рұқсат етіледі.

Қарап-тексеру кезінде қандай да бір жұмысты орындауға рұқсат етіледі. Тарату құрылғыларын қарап-тексеру кезінде ТҚ-ның камерасына есікті жабу қажет.

Жерге қысқа тұйықтауды анықтаған кезде жабық ТҚ-да 4...5 м-ден аз және ашық ТҚ-да 8.10 м-ден аз арақашықтықта қысқа тұйықтау орнына жақындауға болмайды. Осы жерге неғұрлым жақын арақашықтыққа жақындауға жерге қысқа тұйықтауды жою кезінде коммутациялық аппаратурамен операцияны орындау үшін ғана, сонымен қатар, жәбірленушілерге алғашқы көмек көрсету қажет болғанда рұқсат етіледі. Осы жағдайларда қорғаныс құралдарын пайдаланған және алғашқы көмек көрсету ережелерін басшылыққа алған жөн.

Кернеуі 1 000 В-қа дейінгі тарату құрылғыларын, қалқандарды, шина сымдарын, троллейлерді, жинақтарды қарап-тексеру кезінде ескерту плакаттары мен қоршауларын алуға, олардың артына кіруге, тоқ жүретін бөліктерді ұстауға және оларды сүртуге немесе тазартуды жүргізуге, табылған ақауларды жоюға рұқсат етілмейді.

Өндірістік электр жабдығына (электр қозғалтқыштары, генераторлар, электр пештері, ванналар және т.б.) және кернеуі 1 000 В-қа дейінгі әр түрлі технологиялық жабдықтың электр бөлігіне қызмет көрсететін оперативті персонал жалғыз өзі іске қосу құрылғыларының, басқару пульттерінің және т.б. қалқандары есіктерін қарап-тексеру үшін ашуға рұқсат етіледі. Бұл ретте сақтық танытқан жөн.

Еңбектің электр қауіпсіздігі бойынша персоналдың біліктілік топтары

Тобы	Қажетті білімдер мен дағдылар	Кәсібі, лауазымы	Электр қондырғыларына қызмет көрсету бойынша жұмыс өтілі	Ең төменгі жасы
I	Қызмет көрсететін учаскеде жұмыс кезінде электр тоғының қаупі мен қауіпсіздік шаралары туралы түсінік, алғашқы көмек көрсету дағдыларының болуы	ҚЕ бойынша тексерістен өтпеген электр техникалық персонал; электр құралымен жұмыс істейтін персонал; автомашиналар мен автокрандардың жүргізушілері; электр қондырғылары ғимараттарын тазалаушылар	Нормаланбайды	18
II	Электр қондырғыларымен техникалық танысу, электр тоғы мен ток жүретін бөліктерге жақындаудың қауіптілігі туралы айқын түсінік, электр қондырғыларында жұмыс жасау кезінде негізгі сақтылық шараларын білу, алғашқы көмек көрсету дағдыларының болуы	Институттардың, техникумдардың және мамандандырылған колледждердің практиканттары Электрмонтерлар, электрслесарьлар, байланысшылар, электр қозғалтқыштардың мотористері Электр көлігінің, крандардың машинистері, электр дәнекерлеушілер	Нормаланбайды Кем дегенде 1 ай Кем дегенде 6 ай	Нормаланбайды 18 18 18
III	Электротехниканың, құрылғының қарапайым негіздерін және электр қондырғыларына қызмет көрсету ережелерін білу, электр қондырғыларында жұмыс жасау кезіндегі қауіптілік туралы айқын түсінік	Электрмонтерлар, электрслесарьлар, байланысшылар, электр қосалқы станциялардың оперативті персоналы, электр қондырғылардың оперативті-жөндеу персоналы	Арнайы оқытудан өткен, толық орта білім жоқ тұлғалар үшін, сонымен қатар, мамандандырылған колледждерді бітірген тұлғалар үшін кем дегенде 3 ай	18

Тобы	Қажетті білімдер мен дағдылар	Кәсібі, лауазымы	Электр қондырғыларына қызмет көрсету бойынша жұмыс өтілі	Ең төменгі жасы
IV	Мамандандырылған кәсіби-техникалық колледж көлемінде электр техникасын білу, электр қондырғыларында жұмыс жасау кезіндегі қауіп туралы айқын түсінік	Электрмонтерлар, электрслесарьлар, Байланысшылар, электр қосалқы станциялардың оперативті персоналы, цехтық электр қондырғыларының оперативті-жөндеу персоналы	III біліктілік тобы болған жағдайда кем дегенде 1 жыл. Толық емес орта білімі бар арнайы оқытудан өткен тұлғалар, сонымен қатар, мамандандырылған колледждерді бітірген тұлғалар үшін кем дегенде 6 ай.	18
V	Учаскенің сұлбалары мен жабдығын білу. Жалпы және арнайы бөліктердегі КЕ, сонымен қатар, электр қондырғыларында қолданатын қорғаныс құралдарын пайдалану ережелерін, және оларды сынау мерзімдерін білу, жұмыстарды қауіпсіз жасауды ұйымдастыра және оларды қадағалай білу	Электрмонтерлар, электрслесарьлар, шеберлер, техниктер мен инженер-практиктер Шеберлер, техниктер, инженерлер (аяқталған орта немесе жоғары техникалық білімі бар)	Кем дегенде 5 лет Толық емес орта білімі бар, арнайы оқытудан өткен тұлғалар, сондай-ақ, мамандандырылған колледжді бітірген тұлғалар үшін кем дегенде 3 жыл Кем дегенде 6 ай	23 21 19

Ескерту. Кернеуі 1 000 В-тан жоғары қызмет көрсететін қондырғылар үшін осы құралдармен ғана жұмыс өтілі ескеріледі (білімді тексеру туралы куәліктер бойынша).

Кернеуі 1 000 В-қа дейінгі электр қондырғыларының сұлбаларындағы барлық ауыстырып-қосулар, сонымен қатар, барлық қарапайым (яғни, бір жалғаудың сұлбаларындағы ауыстырып-қосулар) және айырғыштармен дұрыс емес операциялардың алдын алатын бұғаттау құрылғыларымен толықтай жабдықталған, кернеуі 6(10) кВ ТҚ-дағы күрделі ауыстырып-қосуларды оперативті журналға жаза отырып, ауыстырып-қосулар бланктерісіз оперативті-кезекші персонал қатарынан жұмыскер жеке дара жүргізеді. Кернеуі 1 000 В-тан асатын электр қондырғыларының сұлбаларындағы күрделі ауыстырып-қосулар, егер ТҚ бұғаттау құрылғыларымен жабдықталмаса немесе олармен толықтай жабдықталмаса, оперативті-кезекші персонал ауыстырып-қосу бланкі бойынша жүргізеді; операцияға міндетті түрде екі тұлға қатысады.

Бланк бойынша ауыстырып-қосуды орындау кезінде операцияны жүргізу туралы өкімді алған жұмыскер оларды жүргізудің реттілік тәртібінде операцияларды тізе отырып, ауыстырып-қосу бланкін толтыруы тиіс. Операцияны жүргізген жұмыскер мен бақылауды жүзеге асырған жұмыскер бланкқа қол қояды. Бланк ауыстырып-қосуды жүргізу орнында болуы тиіс.

Бланк бойынша ауыстырып-қосуларды орындау алдында бір жұмыскер бланкті ауыстырып-қосу туралы өкім берген жоғары тұрған тұлғаға телефон арқылы оқиды, сосын кезекші осы тұлғаның тегін «Бақылаушы тұлға» графасына жазады.

Ауыстырып-қосулар бланкінде сөндіргіштермен және айырғыштармен коммутациялық операцияларды, қорғау және автоматика құрылғыларымен операцияларды, сонымен қатар, жерге тұйықтауды қою және алу бойынша операцияларды оларды орындаудың дәл реттілігінде көрсету қажет. Тексеру операцияларын көрсету қажет етілмейді.

Электр тораптарында ауыстырып-қосуларды жүргізу кезінде бір бригада беретін ғимараттар санына шектеу қойылмайды. Әрбір тапсырмаға бригада шығар алдында ауыстырып-қосудың жекелеген бланкі берілуі тиіс. Ауыстырып-қосуды жүргізген жұмыскер телефон арқылы торап жөніндегі кезекшіден операцияны орындау алдында тапсырманы орындауға рұқсат алуға міндетті.

Тарату немесе трансформаторлының өзінде жұмыс орнын дайындау үшін қажетті жерге тұйықтауларды қондыру бойынша барлық ауыстырып-қосулар мен операцияларды жұмыстарды жүргізушімен бірге жұмыс жасауға рұқсат етілген (нарядқа сәйкес) жүргізуге рұқсат етіледі.

Ауысым бойынша бас жұмыскер (немесе электр қондырғыға қызмет көрсететін тұлға) тасымалданатын жерге тұйықтаушыларды жазбаша есепке алуды (оперативті журналда) жүргізуі және жөндеуде болған учаскеге кернеуді беру алдында тасымалданатын жерге тұйықтаушылардың алынғандығын, олардың қандай да бірі

ұмытылып қалмауын (орнында да, жазбалар бойынша да, ТҚ жинақтарында қалған нөмірлер мен саны бойынша) тексеруі тиіс.

Персоналдың тұрақты кезекшілігімен электр қондырғыларда және қосалқы станцияларда жөндеуде немесе сынақта болған жабдыққа кернеуді беру оны кезекші персонал жұмыстың жауапты жетекшісінен қабылда алғаннан кейін ғана жүргізіледі.

Персоналдың тұрақты кезекшілігінсіз электр қондырғыларда жөндеуден немесе сынақтан кейін жабдықты қабылдау тәртібі электр қондырғысының ерекшеліктерін және қауіпсіздік ережелерінің талаптарын ескере отырып, жергілікті нұсқаулықтармен орнатылады.

Егер цехтық электр жабдығын ажырату қандай да бір жұмыстарды жүргізу үшін цехтық персоналдың ауызша немесе жазбаша өтінімі бойынша жүргізілсе, осы жабдықты келесі қосу тек ажыратуға өтінім берген тұлғаның немесе ол уәкілеттендірген және осы сәтте оны алмастыратын тұлғаның талабы бойынша ғана жүргізіле алады.

Цехтық персоналдың өтінімі бойынша ажыратылған электр жабдығын іске қосу алдында оперативті персонал оны қарап-тексеруге, кернеуді беруге дайындығына көз жеткізуге және онда жұмыс істейтін адамдарды алдағы қосу туралы ескертуге міндетті.

Цехтың электр жабдығын ажыратуға өтінімді рәсімдеу тәртібі оны пайдалану үшін жауапты тұлғамен бекітілуі және цехтың жетекшісімен келісілуі тиіс.

Айырғыштармен ажыратуға және қосуға рұқсат етіледі:
жерге қысқа тұйықтау тоғы;

10 кВ және одан төмен кернеулі әуе және кабельді желілердің 70 А-ге дейінгі теңдестіруші тоғы;

операция механикалық жетегі бар үш полюсті айырғыштармен жүргізілуі шартында 10 кВ және одан төмен кернеудегі 15 А-ге дейінгі желілердің жүктеме тоғы.

3.6. Қолданыстағы электр қондырғыларында жұмыстарды жүргізу

Электр қондырғыларына қызмет көрсету үдерісінде профилактикалық жұмыстарды, электр машиналарының, аппараттардың, кабельдердің, цех ішіндегі электр тораптарының оқшаулануын сынау, электр жетектерін, релелік қорғанысты реттеу және т.б. жүргізеді. Сонымен қатар, апаттар мен шағын ақаулардың алдын алу мен жою бойынша кішігірім көлемдегі жұмыстарды жасауы мүмкін.

Кернеудегілерге қойылатын электр қауіпсіздігінің шарттары бойынша тоқ жүретін бөліктерге қолданыстағы электр қондырғыларын, сонымен қатар, кез келген уақытта кернеудің ықпалында бола алатын пайдалануға дайындалған электр қондырғыларының тоқ жүретін бөліктерін жатқызады.

Қолданыстағы электр қондырғыларында орындалатын жұмыстарды үш санатқа бөледі:

кернеуді алып барып орындалатын жұмыстар;

кернеудің ықпалындағы тоқ жүретін бөліктердегі кернеуді алмай және осы бөліктерге жақын орындалатын жұмыстар;

кернеудің ықпалындағы тоқ жүретін бөліктерден алыс, кернеуді алмай орындалатын жұмыстар.

Электр қондырғыдан (немесе оның бөлігінен), барлық тоқ жүретін бөліктерден (соның ішінде, желілік және кабельді енгізулерден) кернеуді алып барып орындалатын жұмыстар кезінде кернеу алынуы керек және кернеудің ықпалындағы көрші электр қондырғысына жабылмаған бір де бір кірме болмауы тиіс.

Кернеудің ықпалындағы тоқ жүретін бөліктердегі кернеуді алмай және осы бөліктерге жақын орындалатын жұмыстар кезінде адамдардың тоқ жүретін бөліктерге қауіпті арақашықтыққа жақындау мүмкіндігінің алдын алатын техникалық немесе ұйымдастырушылық шаралар (үздіксіз қадағалау және т.б.) қабылдау, сонымен қатар, оқшаулайтын қорғаныс құралдары мен тетіктерін қолдану қажет.

Кернеудің ықпалындағы тоқ жүретін бөліктерден алыс, кернеуді алмай адамдар мен олардың қолданып жатқан жөндеу құралдарының тоқ жүретін бөліктерге қауіпті арақашықтыққа кездейсоқ жақындауына жол берілмейтін және осындай жақындаудың алдын алу үшін техникалық немесе ұйымдастырушылық шараларды (мысалы, үздіксіз қадағалау) қабылдау қажет болмайтын жұмыстарды орындауға болады.

Жөндеу немесе реттеу жұмыстарын бастағанға дейін және оларды жүргізу үдерісінде жауапты тұлғалар мен орындаушылар персоналдың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін техникалық және ұйымдастырушылық іс-шараларды орындауы тиіс. Т е х н и к а л ы қ іс-шараларға мыналар жатады: кернеуді жұмыс орнына қате беруді болдырмайтын іс-шараларды жүргізе отырып, қондырғыны ажырату, плакаттарды іле отырып, қоршауларды орнату, кернеудің жоқтығын тексеру және жерге тұйықтауды реттеу.

Ұ й ы м д а с т ы р у ш ы л ы қ іс-шараларға келесілер жатады: наряд немесе өкімді рәсімдеу; жұмысқа жіберу; жұмыс кезіндегі қадағалау; жұмыста үзілістерді, басқа жұмыс орнына ауысуларды рәсімдеу; жұмыстарды аяқтау.

Электр қондырғыларында нарядсыз жүргізілетін барлық жұмыстарды осыған өкілеттілігі бар тұлғалардың өкімі бойынша (оперативті журналда рәсімдей отырып) немесе ағымдағы пайдалану тәртібінде (оперативті журналға кейіннен жаза отырып) орындайды.

Жұмыстарды жүргізуге өкім бір реттік сипатқа ие және тек бір жұмысқа беріледі. Өкімнің бір ауысым ішінде күші бар. Егер жұмысты жүргізу жағдайлары өзгерсе, жаңадан оперативті журналда рәсімдейтін жаңа өкім беріледі.

Өкім бойынша келесілерді орындайды:

кернеудің ықпалындағы тоқ жүретін бөліктерден алыс кернеуді алмай, ұзақтығы бір ауысымнан аспай орындалатын жұмыстар;

өндірістік қажеттіліктен туындаған, ұзақтығы 1 сағатқа дейінгі жоспардан тыс жұмыстар;

1 000 В-қа дейінгі кернеудегі электр қондырғыларынан кернеуді ала отырып, ұзақтығы бір ауысымнан аспай орындалатын жұмыстар.

Электр қондырғыларында өкім бойынша жұмыстардың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық іс-шаралар наряд бойынша орындалатын жұмыстардағыдай. Өкім бойынша жүргізілетін жұмыстарды наряд бойынша да орындауға болады. Өкім беретін тұлға жұмыстарды жүргізушіні (бақылаушыны) тағайындайды, жұмыстарды қауіпсіз жүргізу мүмкіндігін анықтайды және осы үшін қажетті техникалық және ұйымдастырушылық іс-шараларды көрсетеді.

Ауызша өкім тікелей немесе байланыс құралдарының көмегімен беріледі және өкімді қабылдаушы оперативті журналға жазады. Бұл ретте келесілер көрсетілуі тиіс: өкім берген тұлғаның тегі, инициалдары және лауазымы; жұмыстың орны мен атауы; оны орындау мерзімі; жұмысты жүргізуші мен бригада мүшелерінің білікті тобының тегі, инициалдары.

Оперативті персонал өндірістік қажеттілік жағдайында көлемі бойынша жерге тұйықтау арқылы кернеуді ала отырып орындалатын қысқа мерзімді жұмыстарды (ұзақтығы 1 сағатқа дейін) жүргізе алады. Осындай жұмыстарға келесілер жатады: электр қозғалтқыштары кабельдерін қосу немесе ажырату; күш трансформаторында тарамдалуды ауыстырып-қосу; шиналар мен жабдықтағы жалғыз түйіспелерді тарту және тазарту; май толтырылған енгізулерге май құю және олардан майдың ағуын жою.

Оперативті персонал кернеудің ықпалындағы тоқ жүретін бөліктерден кернеуді алмай және жерге тұйықтауды орнатуды қажет етпейтін осы бөліктерге жақын жерде жекелеген жұмыстарды да орындай алады. Оларға мыналар жатады: қабықтың арматурасын, май көрсететін гишаныларды тазарту және шағын жөндеу, шиналардың дірілдеу орындарын қарнақпен анықтау; сақтандырғыштарды ауыстыру; оқшаулағыштар мен жалғағыш қысқыштарды қарнақпен бақылау бойынша дара операциялар және т.б. Осындай жұмыстарды екі адам орындайды: тікелей орындаушы және жұмысшыларға тұрақты түрде бақылауды жүзеге асыратын, біліктілік тобы IV-тен төмен емес оперативті персонал қатарынан жұмыскер.

Ағымдағы пайдалану тәртібінде келесілер жүргізілуі мүмкін:

кернеудің ықпалындағы тоқ жүретін бөліктерден алыс кернеуді алмай орындалатын жұмыстар;

1 000 В-қа дейінгі кернеудегі электр қондырғыларынан кернеуді ала отырып, орындалатын жұмыстар.

Электр қондырғыларын ағымдағы пайдалану тәртібінде жүргізілетін жұмыстардың қауіпсіздігін қамтамасыз ететін ұйымдастырушылық іс-шараларға электр шаруашылығы үшін жауапты тұлғаның барлық кәсіпорын үшін осындай жұмыстардың тізімін жасау кіреді. Тізімде осы жұмыстар орындалуы қажет жұмыстардың санаттары, орындаушылардың тектері және рұқсаттар түрлері көрсетіледі.

Бақылау сұрақтары

1. Электр тоғымен зақымдану ауырлығына ықпал ететін факторларды атап шығыңыз.
2. Электр қондырғыларын пайдалану және оларға қызмет көрсету кезінде қолданылатын қорғаныс құралдарын атаңыз және олардың әрқайсысының арналымын көрсетіңіз.
3. Статикалық электр қуатынан зақымданудан қорғайтын қандай қорғаныс құралдары бар?
4. Электр қондырғыларына қарап-тексеруді қалай жүргізеді?
5. Оперативті персонал қолданыстағы электр қондырғыларында кернеуді алу және жерге тұйықтауды салумен қандай жұмыстарды орындай алады?
6. Оперативті персонал қолданыстағы электр қондырғыларында кернеуді алмай, қандай жұмыстарды орындай алады?

СЛЕСАРЛЫҚ ЖӘНЕ СЛЕСАРЛЫҚ-ҚҰРАСТЫРУ ЖҰМЫСТАРЫ

4.1. Типтік слесарлық операциялар, пайдаланылатын құрал мен тетіктер. Электр монтерінің жұмыс орны

Қол немесе механикаландырылған слесарлық құралдың көмегімен орындалатын металдарды өңдеу слесарлық жұмыстар деп аталады. Әдетте олар білдекті механикалық өңдеуді толықтырады немесе бұйымдарды дайындауды аяқтайды.

Электр машина жасауда слесарлық жұмыстардың алатын рөлі өте жоғары. Бір де бір электр машинасы, бір де бір жинақталған тарату құрылғы немесе аспап слесарлардың қатысуынсыз жиналмайды және ретке келтірілмейді. Әр түрлі слесарлық жұмыстар белгілеуді, кесуді, түзетуді, июді, турауды, егеуді, бұрғылауды, үңгіштеуді, үңгілеуді, тесіктерді орнатуды, ойма тілуді, шегелеуді, қыруды, арамен кесуді, аса киюластыруды, сүртуді, жетілдіруді, пісіруді, қалайылауды және желімдеуді жатқызатын операцияларды орындаудың бірыңғай технологиясын біріктіреді. Жекелеген слесарлық операцияларды сүргілеу, тегістеу, жетілдіру және басқа білдектерде орындайды.

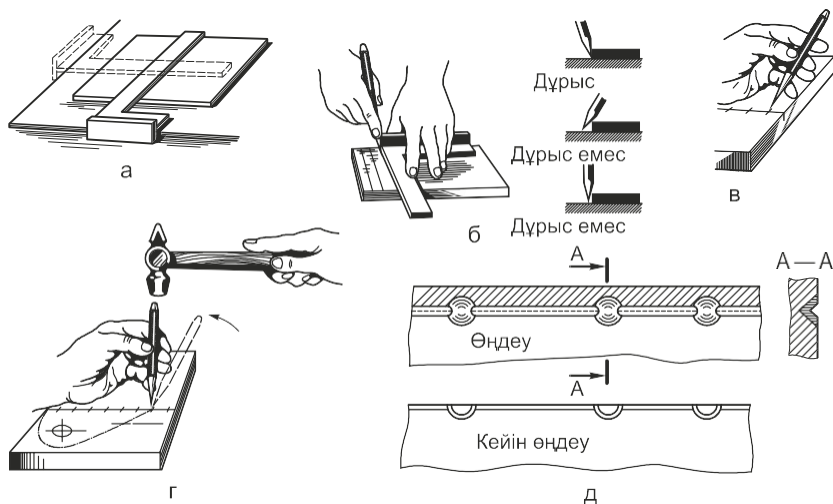
Электр жабдығына техникалық қызмет көрсетуде және жөндеуде қолданылатын дайындамалар бөлшектің арналымына байланысты ішінара, толық өңделеді немесе өңдеусіз пайдаланылады. Өңдеу кезінде дайындаманың бетінен металл қабаты алынып тасталады, нәтижесінде оның өлшемі кішірейеді. Өңдеу әдібі деп дайындаманы өңдеуге дейінгі және кейінгі оның мөлшерлері арасындағы айырманы атайды.

Өңдеуге жататын болашақ бөлшектің немесе орынның контурын анықтайтын, өңделетін дайындамаға таңбалаушы сызғыштарды жағу операциясын белгілеу деп атайды. Белгілеудің дәлдігі миллиметрдің жүзден бір үлесі құрауы мүмкін. Белгілеу плиталарын, төсемдерді, бұрмалы тетіктерді, көтергіштерді (домкрат) және т.б. қолдана отырып, белгілеуді орындайды. Жалпақтықты таңбалау үшін У10 немесе У12 құрал болатынан дайындалатын сызғыштарды (инелерді) пайдаланады. Жақсы өңделген болат бетті белгілеу үшін жезден жасалған сызғыштарды қолданады, ал, алюминий беттерге сызықіздерді үшкірленген қарындашпен жазады. Сызғыштар дөңгелек, түрүлі ұшты, кірістірілген инелі және қалта (алынатын білікті) болады.

Өңдеу кезінде өшірілмеуі үшін алдын ала белгіленген сызықтар бойымен белгісалғыштың көмегімен тереңдіктер (керндер) жағады (4.1-сурет). Белгісалғыш (кернер) диаметрі 8, 10 немесе 12 мм және ұзындығы сәйкесінше 100, 125 немесе 160 мм болатын, сфера тәрізді беті бар тоқпақты, болат білікті білдіреді. Дайындаманы кеңістікті белгілеу үшін рейсмас қолданылады.

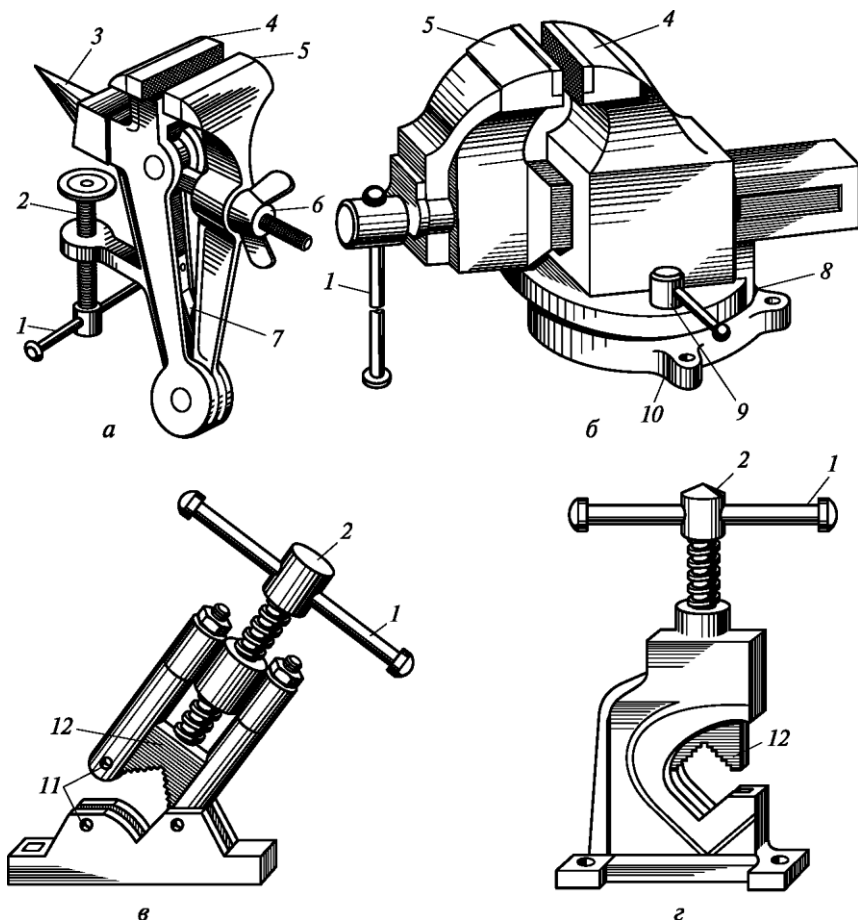
Дайындаманы белгілеу үшін шаңнан, ластан, қабыршақтардан және коррозия өнімдерінен болат шөткемен тазартады, қарап-тексереді, табылған бақалшақтарды, жырақтарды және басқа да ақауларды мүмкіндігінше жояды; бөлшектің сызбасын қолдана отырып, оны белгілеу жоспарын белгілейді. Әрі қарай белгілеу үдерісінде өлшемдерді қоя тұру қажет дайындаманыу базалық беттерін таңдайды, бетін бояуа дайындайды (суға араластырылған бормен, құрғақ бормен, көк дәрінің ерітіндісімен, тез кебетін лактармен және т.б.). Белгілеу сызықіздерін салған кезде алдымен көлденең, сосын тігінен сызықтар жүргізеді, осыдан кейін көлбеу сызықтарды, доғаларды, дөңгелектеуді және шенберді жүргізеді. Белгілеу жұмыстары үшін белгісалғыштарды, арнайы балғаларды (Гавриловтың немесе Дубровиннің), шаблондарды, үлгілерді және басқа да құралдар мен тетіктерді қолданады.

Дайындама бетінен металл қабатын алып тастайтын немесе дайындаманы кескіш және соғатын (слесарлық балға) құралдың көмегімен бөліктерге бөлетін слесарлық операцияны металды кесу деп атайды. Кесу алдында дайындаманы атауызға бекітеді (4.2-сурет).



4.1-сурет. Сызықіздерін салу және белгілеу сызықтарын қою:

а —перпендикуляр сызықіздерін салу; б —параллель сызықіздерін салу; в — белгісалғышты қондыру; г — нүктебелгілеу; д — өңдеуге дейінгі және кейінгібелгілеудің түрі



4.2-сурет. Өңделетін бұйымдарға арналған қысқыштар:

а — үстел атауызы; б — бұрылмалы атауыз; в — қайырмалы екі бағаналы бастырық; г — бір бағаналы бастырық; 1 — иіңтірек; 2 — қысатын бұранда; 3 — корпус; 4 — жылжымайтын ерні; 5 — жылжымалы ерін; 6 — құлақты бұранда; 7 — серіппе; 8 — айналдыратын шеңбер; 9 — бұранда; 10 — төменгі плита; 11 — саңылаулау; 12 — қысқыш призма

Ірі дайындамаларды плитада немесе төсте кеседі. Кесу кезінде өңдеудің дәлдігі $0,4 \pm 1$ мм-ге дейін жетуі мүмкін. Тазадау кесу кезінде кескіштің бір жұмыс жүрісі ішінде қалыңдығы $0,5 \dots 1$ мм металл қабатын, ал, қаралтым кесуде — $1,5 \dots 2$ мм алады. Кесу үшін кескішті, крейцмейсельді, бунақтауышты қолданады. Кескішті ұзындығы 100, 125, 160 пен 200 мм және жұмыс бөлігінің ені сәйкесінше 5, 10, 16 мен 20 мм болатын құрал болатынан (У7А, У8А, 7ХФ, 8ХФ) дайындайды. Крейцмейсельдерді — неғұрлым тар кескіш жиектері бар кескіштерді кескіш бөліктерінің сүйір ұштары бар әдеттегі кескіштер материалынан дайындайды. Арнайы крейцмейсельдерді білдіретін бунақтауыштар

жартылай дөңес, екі қырлы және басқа да пішіндердегі профильді жырашықтарды кесуге арналған.

Соғатын жұмыстар үшін массасы 200 г-нан 1000 г-ға дейінгі, дөңгелек немесе шаршы бойкалары бар слесарьлық балғаларды пайдаланады.

Кесу (шабу) кезінде неғұрлым ауыр әрі берік атауыздарды қолданады, кескішті орта бөлігінен сол қолмен ұстайды. Кескішпен дәл жұмыс жасау кезінде оң қол саусақтарының иілуі есебінен балғамен соққылар жасайды. Қалыңдығы орташа металл қабатын кесу кезінде кескіш бойынша соққыларды оң қолдың шынтақта иілуі есебінен жасайды. Металдың қалың қабатын алған кезде иық соққысын пайдаланады. Соққының күші жұмыстың сипатына сәйкес келуі тиіс. Неғұрлым қиын операция болып белгілеу сызықіздері бойынша кесу табылады. Дайындамаға алдын ала бір-бірінен 1,5...2 мм арақашықтықта сызықіздерін салады. Кесілген жерлерінде 45° бұрышта жүздер (қисықтар) жасайды. Бұл кескішті орнатуды жеңілдетеді және нәзік металдарды кесу кезінде дайындама шетінің қашаулануын болдырмайды.

Түсті металдар мен мыстың қорытпаларынан жасалған дайындамаларды кесу кезінде кескіштің кесетін бкілігін сабынды суда дымқылдату, ал, алюминийді кесуде скипидармен дымқылдату ұсынылады. Қол механикаландырылған кескіш құралға пневматикалық және электр балғалары жатады.

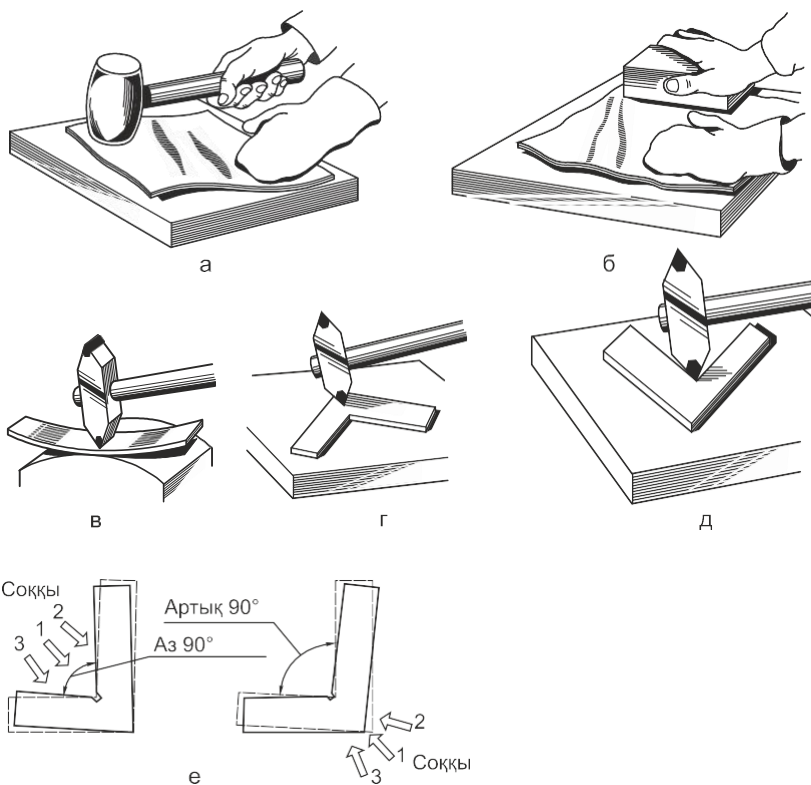
Жаншылған, адырақтар, шалыстану, толқындылық пен қисаюы бар металды, дайындамаларды және бөлшектерді түзету бойынша слесарьлық операцияларды түзету және тегістеу деп аталады. Бұл операциялар бірдей арналымға ие, бірақ орындау тәсілдері және қолданылатын құралдар мен тетіктер арқылы ерекшеленеді (4.3-сурет).

Металды болат немесе шойын плиталарда немесе төстерде қолмен суық күйінде де, ыстық күйінде де түзетеді. Машинамен түзету кезінде сыққыштарды немесе дұрыс біліктемдерді қолданады.

Шыңдалған бөлшектерді түзету үшін тегістеуші іскенжелерді қолданады. Түзетуді дөңгелек тегіс жылтыратылған балғалардың көмегімен жүргізеді. Түсті металдардан немесе қорытпалардан жасалған бөлшектер мен дайындамаларды түзетуді жұмсақ металдан жасалған балғалардың көмегімен орындайды.

Жұқа табақша және жалпақ металды түзетуде ағаш немесе металл білеулер – қатпар жазғыштарды пайдаланады. Бөлшектердің қисықтығын көзбен немесе ол салынған плита мен бөлшек арасындағы саңылау бойынша тексереді.

Жалпақ металды түзеткен кезде оны плитаға дөңес жерін жоғары қаратып жатқызады және балғамен дөңес жағынан соғады. Суарғаннан кейін болат бөлшектер көбінесе қисаяды. Қисықтығын түзету үшін бөлшектерді тегістейді. Тегістеу дәлдігі 0,01.0,05 мм-ге жетуі мүмкін.



4.3 -сурет. Жұқа табақшаларды түзету және шындалған бөлшектерді тегістеу:

а — ағаш балғамен түзету; б — металл білеумен – қатпар жазғышпен түзету; в — шындалған бөлшектерді тегістеу; г, д — ішкі және сыртқы бұрыш бойынша сәйкесінше бұрыштықты тегістеу; е — тегістеу кезінде соққы беру орындары

Қысқа шыбықты материалды түзетуді қисайған және дөңес жерлерін балғамен соға отырып, призмаларда, қарапайым төсемдерде немесе дұрыс плиталарда жүргізеді. Диаметрі 30 мм-ге дейінгі біліктерді қол сыққыштарының көмегімен түзетеді.

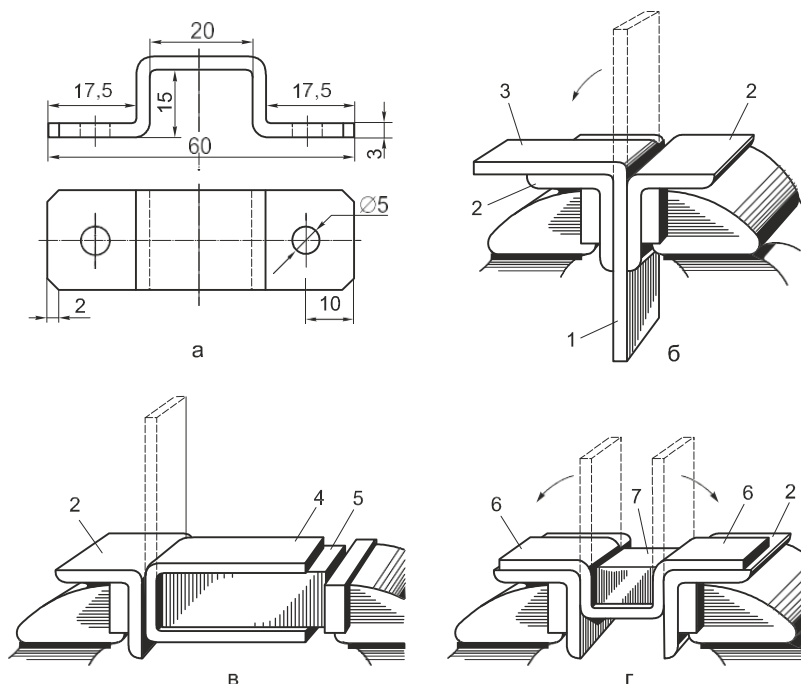
Дайындамаға майысқан пішін берілетін металды қысыммен өңдеу тәсілі ию деп аталады. Бұл неғұрлым кең таралған слесарлық операциялардың бірі. Июдің мәні дайындаманың бір бөлігі басқасына қатысты берілген бұрышқа иілуінде көрінеді (4.4-сурет).

Әр түрлі қисаю радиустарына ие сұрыпталған және жолақ металл үш және төрт роликті білдектерде иіледі. Құбырлар салқын және ыстық күйінде әр түрлі радиусты доғалар бойынша иіледі. Диаметрі 15 мм-ге дейінгі құбырлар салқын күйінде әр түрлі тетіктердің (ию кезінде тіреу ретінде болатын істікшелер салынатын саңылаулары бар плиталар) көмегімен иіледі, ал, диаметрі 40 мм-ге дейінгі

құбырды (үлкен қисаю радиустары бар) – жылжымайтын жақтауы бар қарапайым қол тетіктерінің көмегімен иеді. Мыс және жез құбырларды салқын күйінде ию алдында 600... 700 °С температурада босандатады. Мыс құбырлар салқын күйінде ию кезінде шайырмен (канифольмен), қызған күйінде – құммен толтырады.

Болат құбырларды ыстық күйінде июді олардың диаметрі 50 мм-ден асқан жағдайда қолданады. Құбырды ию алдында құммен толтырады, бір ұшын бітеуішпен, басқа ұшын қыздырған кезде газдардың шығуына арналған саңылауы бар тығынмен жабады. Құбырды шаблон бойынша құбыр қысымында бір рет қыздырғанда ию қажет.

Бөлшектерді (дайындаманы) сұрыпталған немесе табақша прокаттан ажырату операциясын металды туралау деп атайды. Жоңқаларды ала отырып туралауды қол арамен, сонымен қатар, дөңгелек аралы және жону-кесу білдектерімен орындауға болады.



4.4 -сурет. Жолақ металдан тік бұрышты қапсырманы ию:

а — қапсырманың сызбасы; б, в — қапсырма ұштарын ию операциялары; г — қапсырманы қалыптастыру; 1 — дайындама; 2 — кесуді қорғауға арналған бұрыштықтар; 3, 4 — қапсырманың ұштары; 5, 7 — жақтаудың ірі және шағын білеулері; 6 — қапсырманың табаны

металл прокатының жоңқаларын алмай қол немесе механикалық қайшылардың көмегімен кеседі.

Жолақ, профильді немесе дөңгелек металдың қалың табақшаларын кесу, ойықтарды жегенелеу, дайындамаларды контуры бойынша кесу мен ою үшін қол слесарлық арасын пайдаланады. Кесілетін материалды атауыздарда берік етіп бекітеді. Қол арасымен тураған кезде жұмысқа ара тістерінің кем дегенде үштен екі бөлігі қатысуы тиіс. Механикаландырылған турады (кесуді) электр, пневматикалық қол аралар мен қайшыларды, дискті араларды және басқа арнайы жабдықты пайдалана отырып жүргізеді.

Металдың кішігірім қабатын егеулермен қолмен немесе егеу білдектерінде алып тастай отырып, металл дайындамаларын немесе бөлшектерді өңдеу бойынша слесарлық операцияны егеу деп атайды. Бұл операция қиюластыру жұмыстарында, электр машиналарын, коммутациялық аппараттарды, тарату құрылғыларын монтаждауда, құрастыруда, дәреккерлеу үшін бөлшектердің жиектерін дайындауда кеңінен қолданылады. Е г е у л е р д і У10А немесе У13А болатырынан үстінде сына пішініндегі қатты өткір тістерін кесетін, белгілі бір профиль мен ұзындықтағы болат білеулері түрінде дайындайды. Егеулер жалпы және арнайы арналымды, машиналық болады. Оларға қылауықтар мен жоңғыштар да жатады. Аралап кесуге жататын дайындаманы металл шөткемен шаңнан, ластан, қабыршақтан тазартады, 8...12 мм атауыздарда еріннің деңгейінен жоғары көлденең етіп, арамен кесілетін бетін жоғары қаратып бекітеді.

Егеу кезінде басу күшін қатаң түрде үйлестіру қажет, яғни, жұмыс жүрісі кезінде оң қолмен егеуге басуды ұлғайтқан кезде бір уақытта сол қолмен басуды азайту қажет.

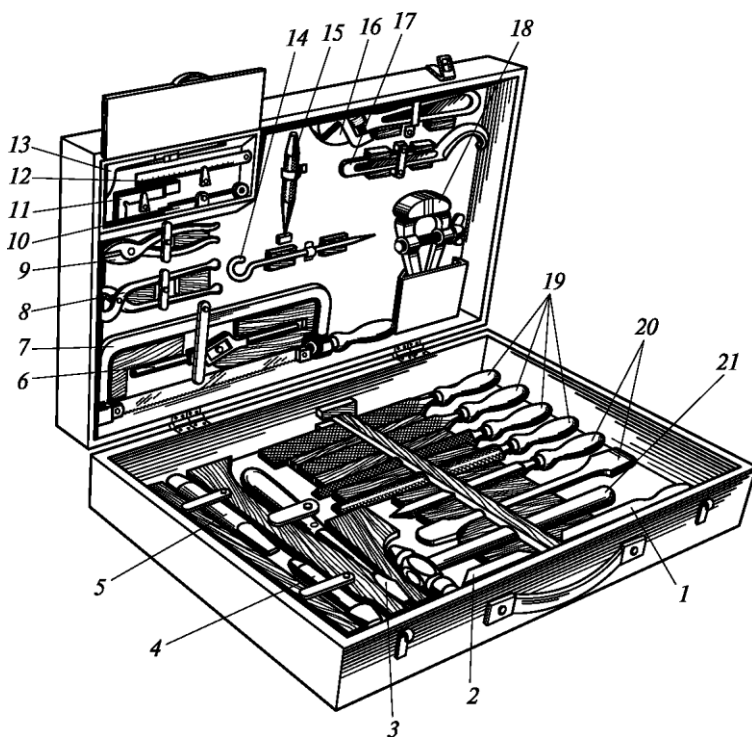
Егелген беттерге бақылауды сызғыштармен, бұрыштықтармен, тексеруші плиталармен жүзеге асырады.

Э л е к т р е г е у л е р і н пайдалану еңбек өнімділігін қолмен егеуге қарағанда шамамен 5-6 есеге арттырады.

Егеудің тиімділігін арттыру үшін әр түрлі жылжымалы жиектемелерді, белгілерді, көшіргіштерлі және басқа да тетіктерді кеңінен қолданады. Жылжымалы жиектемеле егеу кезінде дайындаманы сызықізі бойынша жиектемеге салады және болттармен қысады. Сосын жиектемені атауызда қысады және егеу жиектеменің үстіңгі бетіне жанасқанша өңдей береді. Тікбұрышты қима тәрізді екі білеуді білдіретін, біреуі бағыттаушы планкалармен қатаң жалғанған, екіншісі олардың бойымен параллель түрде жылжитын әмбебап белгілерді пайдаланған кезде алдымен атауызға жылжымалы жиектемені, сосын дайындаманы орнатады. Белгілеу сызығының жиектеменің үстіңгі бетімен қабаттасқаннан кейін жиектемемен бірге атауызда қысады және егейді.

Қисық сызықты профилі бар дайындамаларды көбінесе көшіргіш (кондуктор) бойынша – жұмыс беттері 0,05...0,1 мм дәлдікпен орындалған, суарылған және тегістелген, өңделетін бөлшектің эталоны бойынша егейді. Егелетін дайындаманы көшіргішпен бірге атауызда қысады және егеумен дайындаманың шығып тұрған бөліктерін алып тастайды. Егер өндеудің жоғары дәлдігі қажет болса, онда барқыт егеумен егелген бетін қосымша қағаз егеукұм қағазымен және абразивті білеулермен тегістейді.

Егелген беттерді тегістеу егеукұм қағаздарымен тазарту және жылтырату үшін әмбебап а с ы м а л д а н а т ы н м а ш и н к а л а р д ы , мысалы, ИЭ-6103, ИЭ-8201А, ИП-2015, ИП-2203 және т.б. қолданады.



4.5 -сурет. Слесарьлық құралдардың типтік жинағы:

1 — шотке; 2 — егеулерді тазартуға арналған қырғыш; 3 — бұрауыш; 4 — крейцмей-сель; 5 — кескіш; 6 — бұранда кескіш тұтка — ойықты қолмен кесуге арналған құрал; 7 — қол ара; 8 — қысқаш; 9 — тістеуік; 10 — белгі салатын циркуль; 11 — бұрыштық; 12 — сызғыш (линейка); 13 — штангенциркуль; 14 — сызғыш (чертилка); 15 — белгісалғыш; 16 — жылжымалы кілт; 17 — дөңгелек сомындарға арналған ілме кілт; 18 — қол атауыздары; 19 — егеулер; 20 — теміржонғыштар; 21 — балға

Слесарьлық жұмыстарды орындау кезінде слесарлық құралдың типтік жинақтары кеңінен қолданылады (4.5-сурет).

Электр жөндеу және электр монтаждау жұмыстары кезінде қол машиналарын (бұрғылау, тегістеу, сомын бұрығаштар, бұрандалы шегені бұрғашытар, тескіштер және т.б.) пайдалану еңбек жағдайларын жақсартады және оның өнімділігін елеулі арттырады.

Электр тоғымен зақымданудан қорғау дәрежесі бойынша I, II және III сыныпты қол электр машиналарын шығарады.

I сыныпқа негізгі (жұмыс) оқшаулауы бар немесе жанасу үшін ққолжетімді бөлшектерден негізгі оқшаулаумен ғана алыстатылған кем дегенде бір бөлшегі бар, 42 В-тан жоғары (бірақ 250 В-қа дейінгі) номиналды кернеудегі машиналарды жатқызады.

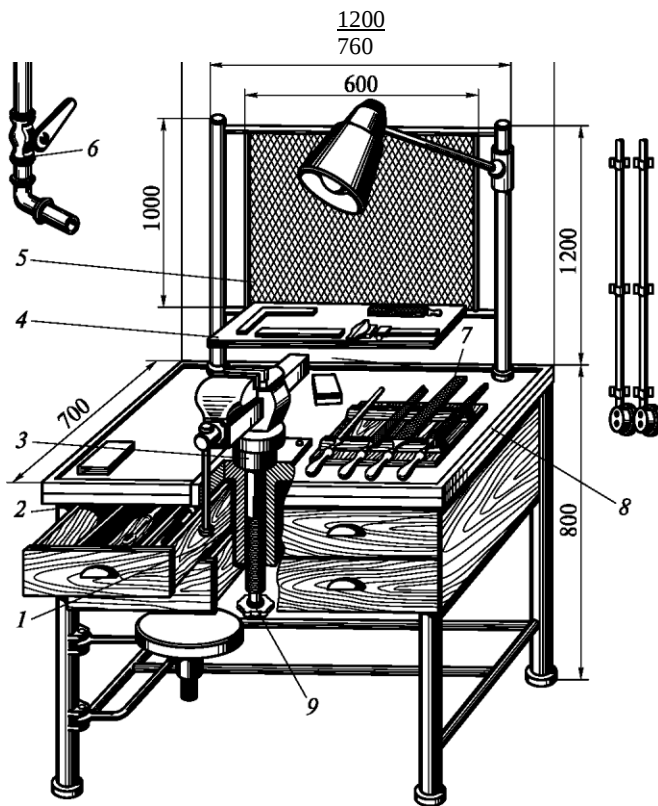
II сыныпқа жерге тұйықтауға арналған құрылғылары жоқ, кернеудің ықпалындағы барлық бөлшектері жанасу үшін қолжетімді металл бөлшектерден негізгі және қосымша (қосарлы) оқшаулаумен алшақтатылған 42 В-тан жоғары номиналды кернеудегі машиналарды жатқызады.

III сыныпқа автономды тоқ көзінен немесе төмендеткіш трансформатордан (түрлендіргіштен) қуат алатын, номиналды кернеуі 42 В-қа дейінгі машиналарды жатқызады.

Слесарлық-құрастыру жұмыстарын орындайтын электр монтер-жөндеушінің жұмыс орнын ұйымдастыру құрастыруға ұшырайтын түйіндердің түріне, құрастыру типіне, сонымен қатар, жүргізу сипатына байланысты. Электр монтері-құрастырушының жұмыс орнының негізгі жабдығы верстак, жұмыс үстелі және (көп жағдайларда) арнайы стенд болып табылады. Қосалқы жабдыққа техникалық құжаттамаға арналған тумбочкалар, этажеркалар, стеллаждар, платформалар және попитрлар, тара жатады. Жұмыс кезінде әрқашан көтергіш-көлік машиналар қолданылады.

Әр түрлі құрастыру және аяқтау жұмыстарына (қылауларын алып тастау, жүздерін аралау) арналған тетіктерді, ұсақ бөлшектері бар тараны верстактарға, сонымен қатар, кішігірім стеллаждарға орналастырады. Верстактар мен жұмыс үстелдерінің құрастырылымы дірілдеу мен тербелу мүмкіндігін болдырмайтын қатты әрі берік болуы керек. Электрлі өлшеу аппараттарын, тораптарды немесе шырағандарды қорғауға арналған аспаптарды құрастыру кезінде жұмыс орындарында оларды тексеруге арналған стендтер орнатады.

Құрастырылатын бұйымдардың айналасындағы бос аймақтың радиусы кем дегенде 1 м болуы тиіс, ғимарат қабырғаларынан арақашықтығы кем дегенде 1,5 м болуы қажет; бұл ретте негізгі де, қосалқы да жабдықтың барлық түрлеріне қиындатылмаған тәсілдеме қамтамасыз етілуі тиіс. Слесарлық-құрастыру жұмыстарын орындайтын электр монтерінің жұмыс орнындағы барлық заттар қол жететін шектерде болуы керек (4.6-сурет). Шеберді шақырту үшін сигнализация құрылғысы болған жөн. Жұмыс орнын дұрыс ұйымдастыру жұмыс жасаушының рационал-



4.6 -сурет. Биіктігі бойынша реттелетін бұрмалы атауыздармен бір орынды слесарлық верстакта құралдар мен жабдықтың орналасуы:

1 — винт; 2 — каркас; 3 — сомын; 4 — сөре; 5 — экран; 6 — сығылған ауа сымының құбыры; 7 — құралға арналған планшет; 8 — жиектеме; 9 — сермерік

ды қозғалыстарын қамтамасыз етеді және құралдар мен материалдарды іздеу және қолдану уақытын шығындауды минимумға дейін қысқартады.

Кезекші электр монтерінің жұмыс орнында келесілер болуы қажет: технологиялық жарақ, ұйымдастыру жарағы, лауазымдық нұсқаулық, негізгі электр қондырғыларының электр сұлбалары, цехтың немесе учаскенің электр қуатының сұлбалары, пайдалану журналы, қауіпсіздік техникасы бойынша нұсқаулық, қарап-тексерулер графиктері мен ауысымдық-сағаттар, электр монтердің орналасқан жерін көрсеткіш-күнтізбе.

Цехтық электр монтерінің жұмыс орнының технологиялық жарақөзіне келесілерді қамтуы тиіс: электр бұрғысы, шағын, орташа және үлкен алынғыштар, пневмомашина, жылдам жүретін үстелге қоятын бұрғылайтын білдек, слесарлық атауыздар.

Цехтық электр монтерінің жұмыс орнының ұйымдастыру жарағықамтуы тиіс:

екі тумбадан, үстелдің үстінгі тақтайшадан, қосымша бөлшектер мен телефондары бар үстел үстіндегі кіші шкафтан, келтірілген кернеуі 380 В және алынатын кернеуі 6, 12, 24, 36, 127 және 220 В болатын үстел үстіндегі тарату қалқанынан, батырманы баса отырып, цехтан электр монтерді шақыруға мүмкіндік беретін сигнализация пультінен тұратын верстак;

электр қондырғыларын бөлшектеуде, тазартуда және құрастыруда қолданылатын жылжымалы үстел. Үстел тербеліс мойын тіректері бар дөңгелектерге орнатылған және массасы 100 кг-ға дейінгі жүктерді тасымалдауға арналған көлік құралы ретінде пайдалануға болады;

жөндеу кезінде қолданылатын ірі тетіктер мен қосымша құралдарды сақтауға арналған шкаф-стеллаж;

кезекші электр монтер құралдар мен өлшеу аспаптарын тасу үшін қолданылатын тасымалдау сөмкесі;

тірек-айналмалы бөліктен, орындықтан және жылжымалы тіректен тұратын стул-табурет. Құрастырылымы жұмыскердің дара ерекшеліктерін ескеруі және неғұрлым қолайлы жұмыс қалпын қамтамасыз етуі тиіс.

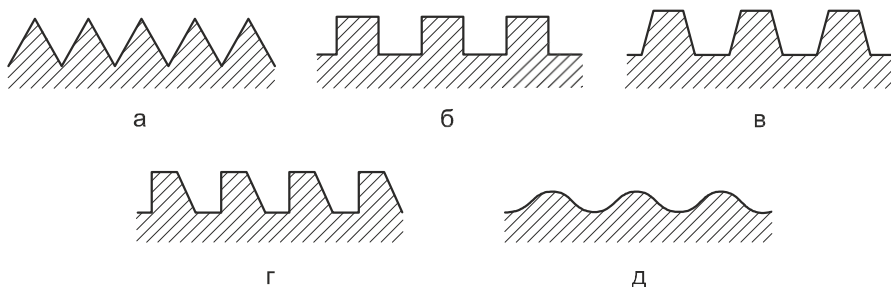
Білдектердің жанында жұмыс істейтін электр монтерлерінде жеңдерінің қайырмалары түймеленген, ал, шаштары бас киімнің астында жиналған болуы керек.

Электр монтер жұмыс орнынан кете отырып, өзінің уақытша орналасқан жерін күнтізбе-көрсеткіште көрсетіп кетуі тиіс.

Егер цехта бірнеше электр монтер жұмыс істесе, пайдалану (оперативті) журналды олардың ішіндегі үлкені жазады немесе әрбір электр монтер өздері қызмет көрсететін учаске бойынша өзінің журналын жазады. Цехтың энергетигі мен шебері күн сайын журналдағы жазуларды қарап, оған қол қоюы және электр

4.2. Электр техникалық бұйымдарда пайдаланылатын типтік қосылыстар

Электр техникалық бұйымдардағы бөлшектердің қосылыстары ажырайтын және ажырамайтын болуы мүмкін. Ажырайтын қосылыстарды еш зақымдамай жекелеген бөлшектерге бөлшектеуге және қайтадан жинауға болады. Осындай қосылыстарды болттардың, түйреуіштер, винттар, сұққыштар, сіргелер, кілтектер, сонымен қатар, фитингтары бар құбырлардың бұрандалы қосылыстарының көмегімен орындайды. Ажырайтын қосылыстар егер бөлшектердің өзара қозғалуына (домкраттар, сыққыштардың бұрандалары, буатты және т.б.) жол берсе, жылжымалы болады және жылжымайтын (болттардың, фитингтердің көмегімен) болады. Ажырамайтын қосылыстарда бөлшектер дәнекерлеумен, шегелеумен, пісірумен, желімдеумен немесе тығыздаумен



4.7 -сурет. Үшбұрышты (а), төртбұрышты (б), трапециялы (в), тірек (г) және дөңгелек (д) ойықтар профильдері

Ажырайтын қосылыстар. Электр машиналарында олардың жекелеген бөліктері бұрандаға стандартталған бекіткіш бөлшектердің көмегімен бекітілетін бұрандалы қосылыстар кеңінен қолданылады.

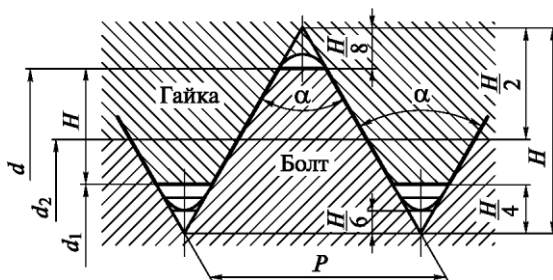
Бұранда (резьба)деп біліктегі немесе бөлшектің саңылауындағы винттік сызықта орналасқан, кезектесетін дөңестер мен ойықтарды атайды. Егер білікті сағат тілі бойынша саңылауға бұраса, бұранда оң болады, ал, егер сағат тіліне қарсы бұраса – сол болып табылады. Оң бұрандалар көбірек таралған.

Бөлшектің осі арқылы өтетін бұранданың жазықтықпен қима контуры бұранданың профилі деп аталады. Профильге байланысты үшбұрышты, төртбұрышты, трапециялы, тірек және дөңгелек бұрандаларды ажыратады (4.7-сурет). Үшбұрышты профильдің бұрандасын әдетте бекітуге арналған бөлшектерде тіледі. Осындай бұранданы бекітпелідеп атайды. Басқа профильдердің бұрандаларын жүрістіге жатқызады. Олар жұмыс кезінде сыққыштарды, көтергіштердің (домкраттардың) және басқа да механизмдердің айналмалы қозғалысын ілгерілемеліге түрлендіру үшін қолданылады.

Бұранда осінің бойымен өлшенген, көршілес айналымдардың арасындағы арақашықтықты бұранданың қадамы деп атайды (4.8-сурет). Біліктің жылжымайтын саңылау бұрандасындағы толық айналымы кезінде жылжитын арақашықтығы бұранданың жүрісі деп атайды.

Метрлік бұрандадеп профильдің негізіне ұшының бұрышы $\alpha = 60^\circ$ болатын тең қабырғалы үшбұрыш алынған бұранданы атайды. Профильдің төбелері (ұштары) $H/8$ -қа кесілген, ал, ойыстары $H/6$ -қа кесілген немесе дөңгелектелген, мұнда H — бастапқы профильдің биіктігі.

Ірі қадамды метрлік бұранданы сызбаларда белгілеу кезінде оның сыртқы диаметрінің сандық мәнінің (миллиметрлерде) алдында M әрпін қояды, мысалы, $M12$. Шағын қадамды бұранданы белгілеу кезінде сыртқы диаметрден басқа қадамның шамасын да



4.8 -сурет. Бұранда профилі:

d , d_1 , d_2 — сәйкесінше сыртқы, ішкі және орта диаметрлер; P — кадам;

H — бастапқы профильдің биіктігі; α — профильдің шыңы кезіндегі бұрыш

көрсетеді, мысалы, M12 x 1,5, ұсақ бұрандада кадам бұранданың сыртқы диаметрі бірдей болған кезде де әр түрлі болуы мүмкін.

Құбырлы цилиндрлі бұрандада профиль $\alpha = 55^\circ$ бұрышымен тең бүйірлі үшбұрышты білдіреді, ал, шыңдары мен ойыстары бастапқы профиль биіктігінің $1/6$ -сына дөңгелектелген. Осындай бұранда сызбаларда дюймде шартты диаметрдің сандық мәнмен белгіленеді. Құбырлы бұрандаларда саңылаулар болмайды.

Трапециалы бұранданың профилібүйір жақтары 30° бұрышты түзетін тең бүйірлі трапецияны білдіреді. Әрбір диаметр үшін трапециялы бұранда үш кадамнан тұрады.

Тірек бұранданың профилі ретінде бір жағы 3° бұрышында көлбеуленген (жұмыс профилі), ал, басқа жағы 30° бұрышында көлбеуленген (профиль бұрышы) тең бүйірлі емес трапеция болады. Профильдің шыңдары тегіс кесілген, ал, ойыстар дөңгелектелген. Тірек бұранданың әрбір диаметрі үшін үш әр түрлі кадам орнатылған. Тірек бұранданы винт бір бағытта күшті беру керек жағдайларда, мысалы, атауыздарда қолданады.

Сызбалардағы бұранданың кескіні мен белгіленуін МЕМСТ 2.311—68 орнатады.

Біліктің сызбасында бұранданы сыртқы диаметрі бойынша тұтас негізгі сызықтармен және ішкі диаметрі бойынша тұтас жұқа сызықтармен кескіндейді. Жұқа тұтас сызықты бұранданың барлық ұзындығына жүргізеді. Біліктің проекциясында оның осіне перпендикуляр бетке бұранданың ішкі диаметрі бойынша шеңбердің $3/4$ -не тең және кез келген жерде ажыратылғандоғаны жүргізеді.

Осыған бойындағы тіліктер мен қималардағы саңылаулардағы бұранданы ішкі (аз) диаметрі бойынша тұтас негізгі сызықтармен және сыртқы диаметрі бойынша жұқа тұтас сызықтармен кескіндейді. Жұқа тұтас сызықты негізгі сызықтан кем дегенде 0,8 мм және бұранда қадамының шамасынан аспайтын арақашықтыққа салады.

Білікте және саңылауда бұранданың шекарасын бұранданың толық профилінің соңында тұтас негізгі сызықпен көрсетеді. Бұранданың шекараларын сыртқы диаметрдің сызықтарына дейін жүргізеді.

Біліктің осіне немесе саңылауға перпендикуляр болатын түрлердегі бұрандасы бар біліктер мен көрсетпейді. Саңылаулардағы тіліктерінде бұрандамен білікті жаппаған көрсетіледі; біліктегі бұранданың кескіні өзгеріссіз қалады.

Неғұрлым кеңірек таралған стандартталған бекітпе бөлшектеп болып болттар, бұрамалар, түйреуіштер және сомындар табылады.

Б о л т т ы қ о с ы л ы с жинағына болт, тығырық (шайба) және сомын кіреді. Болт цилиндрлі біліктен дайындалған, бір ұшында бастиек, басқа ұшында сомынды орауға арналған бұранда бар бөлшекті білдіреді. Бұранданы тілу немесе бүрлеу тәсілімен орындайды. Дайындау дәлдігінің дәрежесі бойынша қалыпты және жоғары дәлдікті болттарды ажыратады. Алты қырлы бастиегі бар болттарда ірі немесе шағын қадамды метрлік бұрандалар болуы мүмкін.

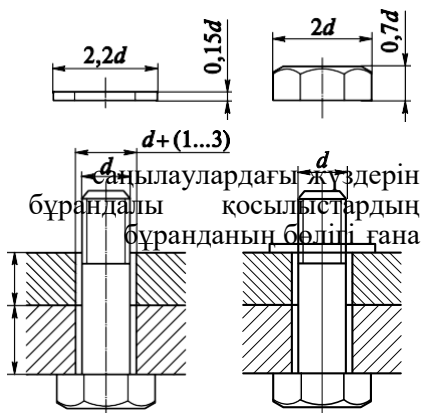
4.9-суретте болттық қосылыстың мысалы келтірілген және болт бұрандасының d номиналды диаметріне байланысты өлшемдердің арақатынастары берілген.

Т ү й р е у і ш қ о с ы л ы с ы н ы ң ж и ы ғ ы ы н а түйреуіш, сомын және тығырық (шайба) кіреді.

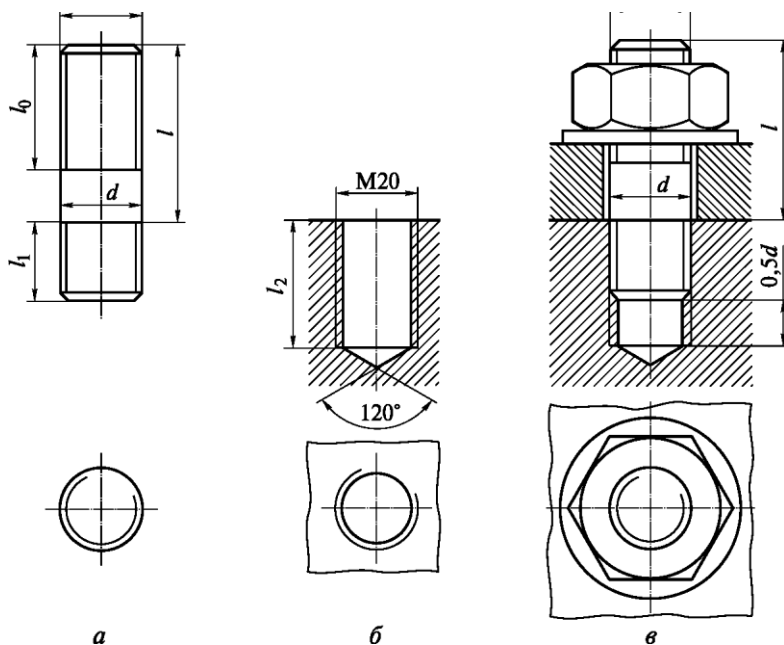
Түйреуіш (4.10, а-сурет) екі ұшында бұрандасы бар цилиндрлі білікті білдіреді. Түйреуіштің бір ұшын (қондыратын) бұрандасы бар бітеу тесікке – ұяшыққа (4.10, б-сурет) бұрайды, ал, басқасын қосылатын бөлшектің бұрандасыз тесігіне енгізеді және тығырықпен бірге сомынмен бекітеді (4.10, в-сурет). Түйреуіштің үстіңгі ұшындағы бұранда ұзындығын l_0 (4.10, а-сурет) $(1,5...2)d$ -ға тең деп алады. Бөлшек жасалынған материалға байланысты түйреуіштің бұралатын үшіннің 1_1 ұзындығын мынаған тең деп алады: d — болат пен қола үшін; $1,35d$ — шойын үшін; $2d$ — жұмсақ қорытпалар үшін.

Түйреуіштің жұмыс ұзындығы деп бос ұшының l ұзындығын санайды.

Түйреуіштің ұштарында 45° бұрышпен конустық жүздер жасайды.



4.9-сурет. Болттық қосылыс

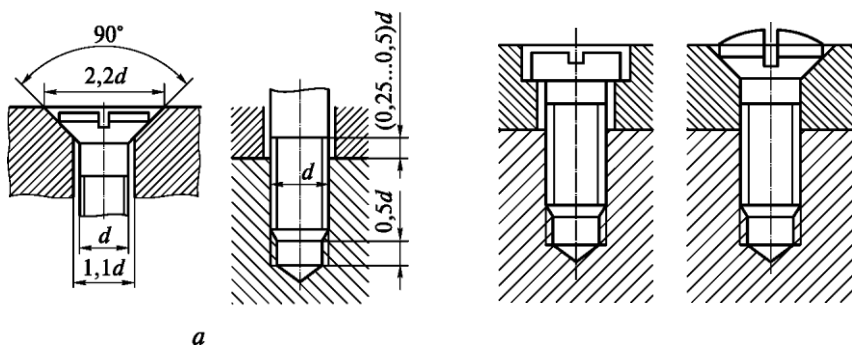


4.10 -сурет. Түйреуіш қосылыс:

а — түйреуіш; б — ұяшық; в — қосылыс

Ұяшықтың соңындағы толық емес бұранданы ескере отырып, түйреуіш үшін ұяшықтың тереңдігін l_2 (4.10, б-суретті қараңыз) қондыратын ұшының ұзындығынан $0,5d$ -ге ұзын деп алады. Ұяшық бұрғы ұшының пішініндегі конустық тереңдікпен аяқталады.

В и н т т і к (б ұ р а м а л ы) қ о с ы л ы с т а (4.11-сурет) винттердің өлшемдері мен винттердің (бұрамалардың) бастиктеріне арналған тереңдіктердің арақатынасын сақтау қажет.



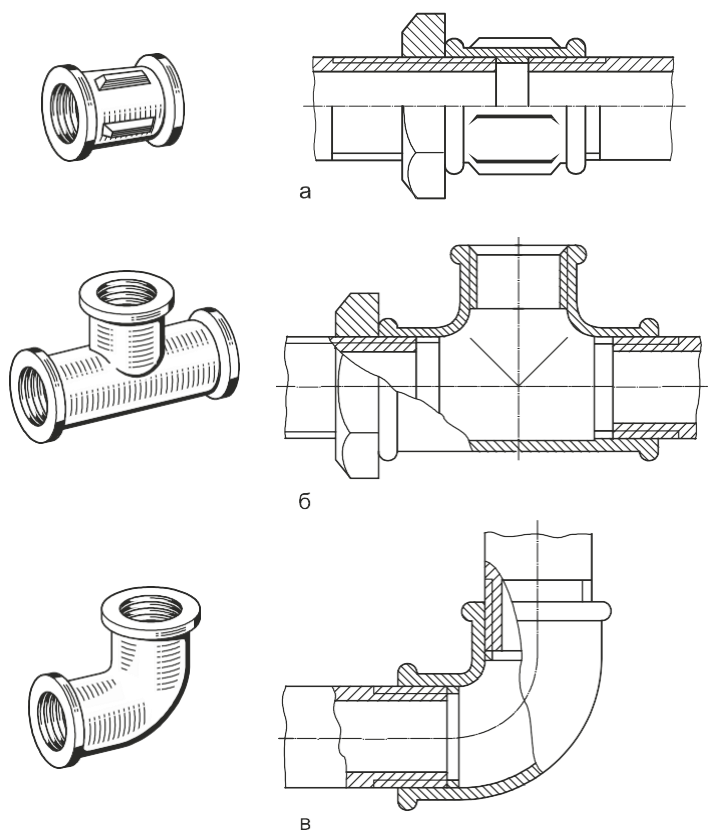
4.11 -сурет. Бұрамалы қосылыс:

а — негізгі өлшемдердің арақатынасы; б — бұрағыштың астындағы бастиктер пішіндері

Бұранда қорының өлшемін оның d номиналды диаметріне байланысты анықтайды.

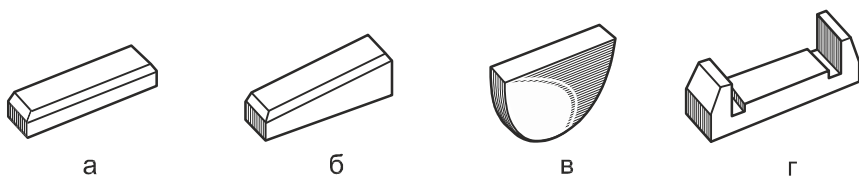
Өнеркәсіптік кәсіпорындардың цехтарында тарату электр тораптарының сымдары мен кабельдерін көбінесе құбырларда төсейді.

Бұрандадағы ажырайтын құбырлы қосылыстарды қажет болғанда осындай қосылыстарды ішінара ауыстыруды жүргізуге мүмкіндік беретін арнайы бөлшектердің – фитингтердің (муфталар, крестер, үшайырлар, бұрыштықтар) көмегімен орындайды. Қосылатын құбырлардың диаметрлері айырмасына, қосылыстардың түріне (тік немесе бұрышты), сонымен қатар, қосылатын құбырлардың санына (екі, үш немесе төрт) байланысты әр түрлі өлшемдер мен пішіндердегі фитингтер қолданылады (4.12-сурет).



4.12 -сурет. Фитингтер және қосылатын құбырлармен бірге олардың сызбалардағы шартты кескіндері:

а — муфта; б — үшайыр; в — бұрыштық



4.13 -сурет. Призмалы (а), сыналлы (б), сегментті (в) және арнайы (г) буаттар

Бұйымдарды құрастыру кезінде көбінесе бұрандалы қосылыстардың бөлшектерін тоқтатуға шараларды қабылдайды. Бұл кез келген машинаның жұмысы кезінде орын алатын соққылар мен сілкулерден туындаған, осы бөлшектер өздігінен бұралуы мүмкін.

Буатты қосылыстар құрастырылымының қарапайымдылығы мен сенімділігіне, төмен бағасы мен құрастыру әрі бөлшектеудің ыңғайлылығына байланысты электр машина жасауда кеңінен тарады. Буат жанасатын бөлшектердің екі саңыауына олардың салыстырмалы түрде айналуын немесе қозғалып кетуін болдырмау үшін орнататын металл немесе ағаш бөлшекті білдіреді. Ол біліктің тегершікпен, тісті доңғалақпен, сермермен және білікпен бірге айналатын басқа да бөлшектермен қосылысында айналу сәтін беру үшін арналған. Жұмыс кезінде буат иілу, кесілу, сығылу деформациясына ұшырайды.

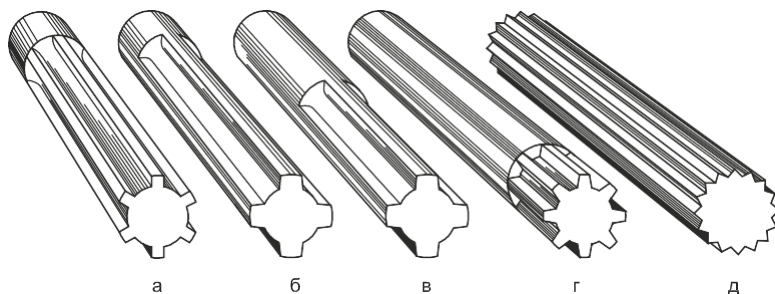
Электр машина жасауда буаттардың әр түрлі типтерін қолданады (4.13-сурет). Олардың негізгілері стандартталған.

Мемлекеттік стандартпен буатты білікке және күпшекке орнату тереңдігі бойынша буатты қосылысты орындаудың екі түрі қарастырылған. Егер күпшек шойыннан және беріктігі білік материалына қарағанда төменірек басқа материалдардан жасалса, күпшекке буатты терең орната отырып, бірінші орындайды пайдаланады, басқа жағдайларда екінші орындау қолданылады.

Күпшектердің білікпен оймакілтек (тісті) қосылыстарында буаттардың орнына оймакілтектер – күпшектің сәйкес пішініндегі ойыстарға кіретін біліктегі шығыңқы тістер қолданылады. Бұл қосылыстарды буаттар білікпен бірге орындалған көп буатты ретінде қарастыруға болады.

Оймакілтекті қосылыстар буатты қосылыстармен салыстырғанда үлкен жұмыс беті мен тіс биіктігі бойынша қысымның салыстырмалы түрде тегіс таралуына байланысты неғұрлым жоғары жүктеме қабілетіне ие. Сонымен қатар, олар түйісетін бөлшектердің үздік орталыққа дәлденуін қамтамасыз етеді.

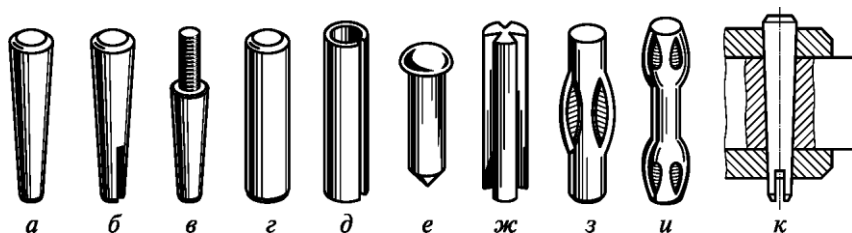
Тікбұрышты (тік бүйірлі), эвольвенталы және үшбұрышты пішіндегі оймакілтектер неғұрлым кең таралған (4.14-сурет). Біліктердегі оймакілтектерді тісті өңдейтін білдектерде жүргізіп өту әдісімен фрезерлейді немесе тіледі, ал, саңылаулардағы ойықтарды ұңғылау немесе тарту арқылы алады.



4.14 -сурет. Тікбұрышты оймакілтектер (тік бүйірлі) (а — в), эвольвенталы (г) және үшбұрышты (д) пішіндердегі

Штифтік (сұққыштық) қосылыстың негізгі элементі болып — сұққыш (штифт) — қосылатын бөлшектердің арасындағы саңылауға салатын болаттан жасалған цилиндрлі, конустық немесе фасонды білік табылады (4.15-сурет). Сұққыштар тегіс, кертiгi немесе қысып шығарылған жырашықтары, цилиндрлі серіппелері, лентадан жасалған жаншылған және т.б. болады. Конустық сұққыштарды 1:50 конустықпен орындайды.

Цилиндрлі сұққыштарды (штифтерді) тартылысы бар саңылауларға салады. Қозғалатын қосылыстарда цилиндрлі сұққыштардың ұштарын ажыратып тастайды. Цилиндрлі сұққыштардың үлкен кемшілігі қайталама құрастыру және бөлшектеу кезінде қонымдылықтың босауы болып табылады. Негізінен цилиндрлі сұққыштарды қарама-қарсы жақта әрекет ететін бүйірлі ығыстыратын күштерден қосылатын бөлшектерді қорғау қажеттілігі туындаған жағдайларда қосылатын бөлшектердің доғары бекітілуі үшін орнатушы ретінде қолданады.



4.15 -сурет. Сұққыштардың түрлері (а — и) және сызбадағы конустық сұққышпен қосылуды кескіндеудің мысалы (к):

а — конустық тегіс; б — ажырамалы ұшы бар конустық; в — бұрандалы конустық; г — цилиндрлі; д — цилиндрлі серіппелі; е — бастиегі бар цилиндрлі; ж — бойлық кертiгi бар; з — ортасында кертiгi бар; и — ұштарында кертiгi бар

Цилиндрлі және конустық сұққыштарды құрастырылымды болаттардан дайындайды.

Ажырамайтын қосылыстар. Оларға шегелеп тойтармалау, дәнекерлеу, пісіру, желімдеу немесе ыстық қондыру арқылы орындалған қосылыстарды жатқызады.

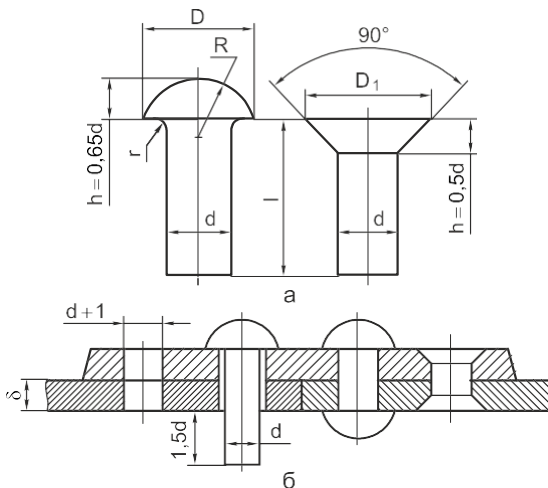
Шегелі тойтармалы қосылыстар тойтармалардың көмегімен түзіледі. Тойтарма (4.16, а-сурет) бір ұшы сфера, конустық немесе басқа пішінге ие, дөңгелек қималы білікті білдіреді. Тойтарма білігі бекітілетін бөлшектердің арасындағы саңылауға бастиегімен тірелгенге дейін қойылады (4.16, б-сурет). Бөлшектің шектерінен шамамен $1,5d$ -ға шығатын бос ұшын оған сфералы (жартылай дөңгелек) немесе конустық (құпия) бастиек пішінін бере отырып суырылады. Бастиектің пішінін тойтарманың атауы анықтайды, біліктің диаметрі мына формула бойынша анықталады

$$d = \sqrt{2(\delta_1 + \delta)}$$

мұнда δ_1 δ_2 — шегенделетін табақшалардың қалыңдығы.

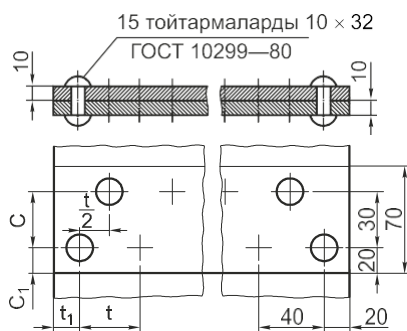
Тойтарма білігінің ұзындығын бөлшектің қалыңдығы мен әдібін ($1,3d$) ескере отырып таңдайды.

Тойтармалардың бір немесе бірнеше қатары тойтарма тігісін түзеді (4.17-сурет). Қатардағы тойтармаларды бір-бірінен t қадам деп аталатын бірдей арақашықтықта орналастырады. Тойтармалар орталықтары орналасатын сызықтарды сызықіздері деп атайды, ал, көршілес сызықіздерінің арасындағы S арақашықтықты жол дейді.



4.16 -сурет. Жартылай дөңгелек және құпия бастиектері бар тойтармалар (а) және шегелі тойтармалы қосылыс (б)

4.17 -сурет. Тойтарма тігістерін сызбада кескіндеу



Тойтармалардың көмегімен бөлшектердің қосылыстарын қаптамамен аралық (4.16, б-сурет) немесе үсті-үстіне (4.17-сурет) орындайды. Тігістер тойтармалардың қатарлы және шахматты орналасуымен болады (4.17-сурет).

Дәнекерлік қосылыстарды балқыту температурасына дейін бөлшектердің қосылу орындарын қыздырумен немесе бөлшектер арасындағы саңылауды балқытылған қоспамен толтырумен орындайды. Салқындағаннан кейін қажетті беріктіктегі дәнекерленген тігісін алады. Егер дәнекерленген тігіс қосылыстың бір жағында орналасса, онда оны бір жақты деп атайды, ал, егер екі жағынан орналасса, екі жақты деп атайды. Тігісті ұзындық бойымен үздіксіз немесе үзілмелі, яғни, бірдей аралықтармен бірдей ұзындықтағы жекелеген учаскелерге бөліп орындайды.

Үзілмелі екі жақты тігістер тізбекті (тігістің жекелеген учаскелері бір-біріне қарама-қарсы орналасады) немесе шахматты (бір жағының аралықтары басқа жағынан тігістің дәнекерленген учаскелеріне қарама-қарсы орналасады). Кейде тігісті жекелеген дәнекерленген нүктелер түрінде орындайды.

Көлденең қималар пішіні бойынша қалыпты, дөңес (күшейтілген) және иілген (ойыс) тігістерді ажыратады. Қалыпты тігістің көлденең қимасы пішіні бойынша тең бүйірлі үшбұрышқа ұқсайды. Дөңес (күшейтілген) тігісте дөңестік – күшейту биіктігі бар. Иілген тігіс қалыпты тігістен ойысының болуымен ерекшеленеді.

Тігісті күшейту үшін дәнекерлік қосылыстың арналымына байланысты дәнекерленетін элементтердің жиек қиғаштығының әр түрлі нұсқалары қолданылады: жиек қиғаштығынсыз, бір жиегінің қиғаштығымен, бір жиегінің қисық сызықты қиғаштығымен, екі жиегінің қиғаштығымен, екі жиегінің қисық сызықты қиғаштығымен, бір жиегінің екі симметриялы қиғаштығымен, бір жиегінің екі симметриялы емес қиғаштығымен, екі жиегінің екі симметриялы қиғаштығымен, екі жиегінің екі симметриялы емес қиғаштығымен. Әдетте, дәнекерленген элементтердің жиектері арасында 1 ...5 мм болатын саңылау болуы қажет.

Дәнекерлеудің негізгі түрлерінің жіктелімі 4.18-суретте келтірілген.

Пісірумен және желімдеумен қосылыстарэлектр машинасын



4.18 -сурет. Дәнекерлеу түрлерінің жіктелімі

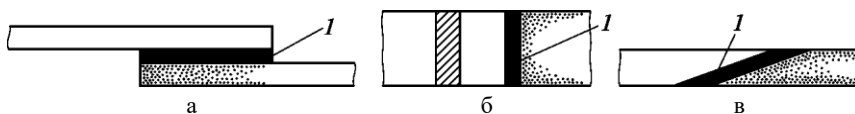
жасау өнімінде, кабельді және электр шамы өндірісінің бұйымдарында, қорғау, басқару аппараттарында және т.б. жиі кездеседі. Пісіру қатты күйдегі металдарды дәнекер деп аталатын балқытылған қоспа материалының көмегімен қосу үдерісін білдіреді. Мыс тарамдарын, сонымен қатар, жерге тұйықтау өткізгіштерін кабельдердің сауыты мен қорғасын қабықшасына дәнекерлеу үшін келесідей компоненттерден тұратын дәнекерлейтін пастаны қолданады (жаппай бөліктерде): канифоль — 10, жануар майы — 3, хлорлы аммоний — 2, хлорлы мырыш — 1, су немесе этил спирт (ректификат) — 1.

Желімдеу — бұл желімделетін материалдарға байланысты желімнің әр түрлі түрлерімен бөлшектерді қосу үдерісі.

Пісіру немесе желімдеу арқылы қосылыстардың келесідей түрлерін ажыратады (4.19-сурет): үсті-үстіне, аралықты, қиғаштай отырып аралықты. Пісірумен немесе желімдеумен алынған тігістер тұтас қалыңдау сызықпен шартты түрде кескінделген.

Әр түрлі пластмасс (полиэтилен мен фторопластан басқа), фарфорлы, шыны және металл бөлшектерді, трансформаторлардың электр техникалық болат пакеттерін, зэркірлер мен статорлар кіндік темірлерінің табақшаларын желімдеу үшін БФ желімдерін қолданады.

Минералды толтырғыштарды (талық, кварцты ұн, каолин, литопон, мырыш тотығы және т.б.) пайдалана отырып, БФ желімдерінде сәйкес жылытқаннан кейін жақсы механикалық берік-



4.19 -сурет. Бөлшектерді пісірумен немесе желімдеумен қосу түрлері:

а — үсті-үстіне; б — аралықты; в — қиғаштығы бар аралықты; 1 — дәнекер немесе желім қабаты

тікке ие болатын әр түрлі электр оқаушалағыш сылағыштарды дайындауға болады. Желімді тігіс қатайғаннан кейін электр оқшаулау қасиеттеріне ие. БФ-2 желімі қызуға және қышқылға төзімді қатты тігісті, ал, БФ-4 желімі қызуға төзімсіз иілімді, бірақ сілтіге төзімді тігісті береді.

Бетті желімдеу алдында ацетонмен, ацетаттармен немесе спиртпен сүртеді. Металл, фенопласт, аминопласт беттері мен терілерін егеуқұм қағазымен алдын ала қорғайды, сосын желіммен 2 рет жабады. Әрбір жаққаннан кейін желімделетін элементтерді желімді қабатын кептіру үшін 1 сағат бойы ұстайды. Желімді тігістің оңтайлы қалыңдығы — 0,15...0,25 мм.

Сенімді қосылыс үшін желімделетін бөлшектерді бір-біріне қысады және 150°C температурада 0,5... 1,5 МПа қысымда 0,5...1,0 ч сағат бойы ұстайды.

Резеңкені резеңкемен, резеңкені металдармен, сыммен және басқа да материалдармен салқын тәсілмен желімдеу үшін № 88Н желімін пайдаланады. Желімделетін беттерді егеуқұм қағазымен тазартады, бензинмен сүртеді және 5 . 10 мин бойы кептіреді. Металдардың беттерін 2 рет желіммен жабады. Бірінші жапқаннан кейін оларды кептіру үшін 7.10 мин, екінші жапқаннан кейін 2.8 мин ұстайды. Резеңкеге желімнің бір қабатын жағады және кептіру үшін 2.8 мин ұстайды. Желімделген бөлшектерді бір-біріне қысады және бір тәулік бойы ұстайды. Желімді тігіс иілімді болып шығады.

Желімді өрт қаупі бар материалдарды сақтау ережелерін сақтай отырып, саңылаусыз жабық тарада сақтайды.

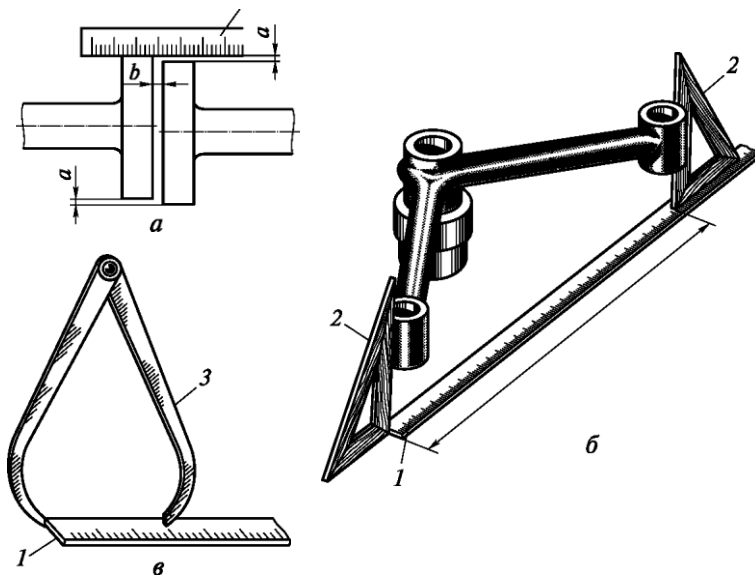
4.3. Құрастыру өлшемдері мен сапасын бақылау әдістері мен құралдары

Өлшеу құралдарын бақылау әдісіне байланысты үш топқа бөлуге болады.

Бірінші топқа өлшемдерді тікелей өлшеуге арналған құралдар жатады: болат сызғыштар, штангенциркульдер, микрометрлер, бұрыш өлшеуіштер, индикаторлы құралдары мен т.б.

Екінші топқа бөлшектің өлшемдерін бақылауға арналған құралдар кіреді: шекті калибрлер, қапсырмалар мен тығындар, бақылау плиткалары, әр түрлі эталондар және т.б.

Үшінші топқа өлшеу мен бақылауды бір уақытта жүзеге асыратын құралдар жатады: кронциркульдер, нутромерлер мен әр түрлі шаблондар (радиус өлшеуіштер, бұранда өлшеуіштер, кус бұрғылар және т.б.).



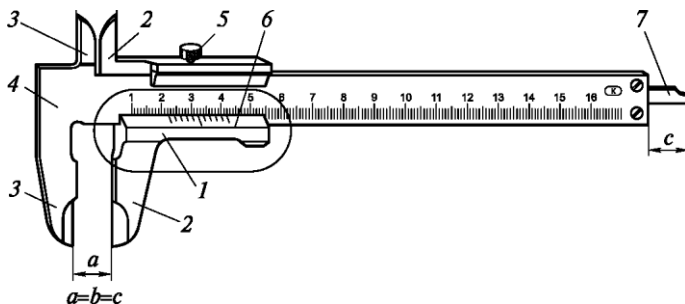
4.20 -сурет. Бөлшек өлшемдерін өлшеу:

а — тікелей болат сызғышпен; б — бұрыштықтардың көмегімен сызғышпен; в — сызғышпен және кронциркульмен; 1 — сызғыш; 2 — бұрыштық; 3 — кронцикуль

Бөлшектің сызықтық өлшемдерін 1 мм-ге дейінгі дәлдікпен тікелей болат сызғышпен (4.20, а-сурет) немесе мысалы, өлшеудің соңғы нүктелері әр түрлі деңгейлерде болатын кезде бұрыштықтардың (4.20, б-сурет) көмегімен өлшеуге болады.

Кронцикуль мен нутромерді бөлшектердің сәйкесінше сыртқы және ішкі беттерінің өлшемдерін алу үшін қолданады. Кронцикульмен немесе нутромермен алдымен қажетті өлшемді бекітіп қояды, сосын сызғыштың көмегімен оны анықтайды (4.20, в-сурет).

Штангенцикуль 0,1 мм-ден 0,02 мм-ге дейінгі шекте өлшеу дәлдігін қамтамасыз ететін неғұрлым кең таралған өлшеу құралы болып табылады. Штангенцикуль 0,1 мм-ге дейінгі өлшеу дәлдігімен 4.21-суретте кескінделген. Ол 1 жиектеме басқа 2 жұпты өлшеу еріндерімен киілген, миллиметрлік бөлу шкаласы мен 3 жұп өлшеу еріндері бар 4 қарнаққа ие. Жиектемені қарнақ бойымен жылжытуға және 5 винтпен (бұрамамен) кез келген қалыпта бекітуге болады. Жиектеменің алдыңғы бетінің үстіңгі және төменгі бөліктері қиғашталған. 1 жиектеменің қиғашталған төменгі бөлігінде 0,1 мм-ден он бөлулер салынған. Осы 6 шкаланы нониус деп атайды. Жиектеменің артқы жағында жылжытқан кезде 4 қарнақтың ойығы бойымен еркін сырғитын 7 тар сызғыш берік бекітілген. 7 сызғышты тереңдік өлшеуіш деп атайды.



4.21 -сурет. Штангенциркуль:

1 — жиектеме; 2, 3 — еріндер; 4 — қарнақ (штанга); 5 — винт (бұрама); 6 — нониус; 7 — терендік

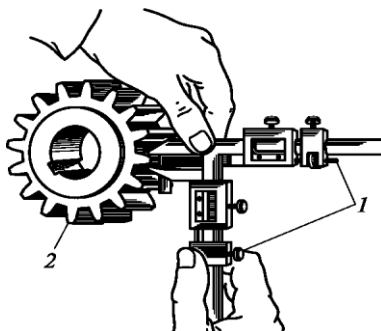
Жиектеменің кез келген қалпында еріндердің өлшеу жиектері арасындағы арақашықтық пен терендік өлшеуіштің шығыңқы бөлігінің ұзындығы бірдей болады ($a = b = c$).

Егер штангенциркульдің еріндері жанасатын болса, онда 6 нониустың сол жағындағы бірінші (нөлдік) бөлуі (штрихы) 4 қарнақ шкаласының нөлдік штрихымен, ал, 7 терендік өлшегіштің сырты қарнақтың сыртымен сәйкес келеді.

Штангенциркульмен өлшенген өлшемнің мәнін табу үшін алдымен қарнақтың шкалаларының нониустың нөлдік штрихы қай жерде орналасқанын қарайды. Бұл бекітілген өлшемде қанша бүтін миллиметрдің бар екендігін анықтауға мүмкіндік береді. 0,1 мм-ге дейінгі дәлдікпен өлшемді табу үшін нониус шкаласында қарнақ шкаласындағы қандай да бір штрихтармен дәл сәйкес келетін штрихты іздейді. Мысалы, егер нониустың сол штрихы қарнақ шкаласының 17 және 18 мм-ге сәйкес келетін штрихтарының арасында орналасса, ал, 0,4 мм-ге сәйкес келетін қарнақтың шкаласындағы штрихтардың біреуімен нонус штрихы сәйкес келсе, онда ізделіп отырған өлшем 17,4 мм-ге тең болады.

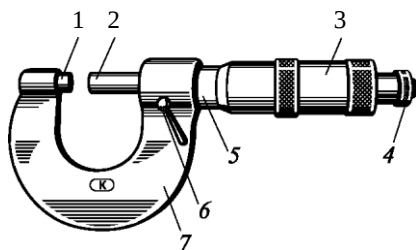
Штангенциркульдің бір түрі болып бөлшектердің қисық сызықты беттерін өлшеу үшін қолданылатын штангенрейсмус пен штангентісөлшегіш болып табылады.

Штангентісөлшегішті (4.22-сурет) тісті сақиналардың кейбір параметрлерін (тістің биіктігі мен ені, жалпы нормальдің



4.22. Штангентісөлшегіш:

1 — қосарлы штангенциркуль; 2 — өлшенетін бөлшек



4.23-сурет. Микрометр:

1 — шүйде; 2 — микрометрлік
винт; 3 — барабан; 4 — тарсылдақ; 5 —
сабақша; 6 — тежеуіш; 7 — қапсырма

ұзындығы және т.б.)және күрделі профильдерді өлшеу үшін пайдаланады. Ол қарнақтары (штангалары) өзара перпендикуляр болатын және 0,5 мм бөлу мөлшері бар шкалаларға ие, нониустардың бөлу мөлшері 0,02 мм-ге тең.

Оның белгілі бір биіктігіндегі профильдің енін өлшеу үшін (мысалы, тісті доңғалақтың тістері) көлденең қарнақпен және биіктік сызғышымен бір уақытта қолданылады.

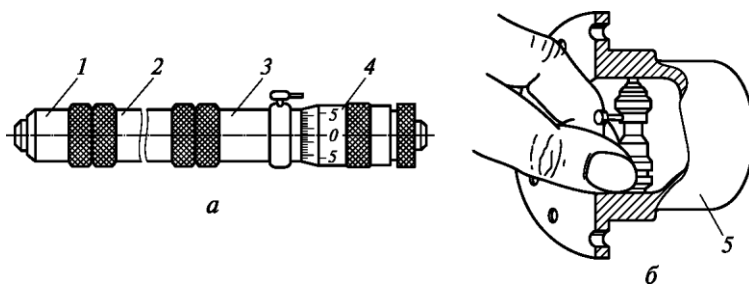
М и к р о м е т р (4.23-сурет) 0,01 мм-ге дейінгі өлшеу дәлдігін қамтамасыз етеді. Оның 7 қапсырмасы түзетін сабаққа салынған сызықізінен және сызықізге перпендикуляр және оның үстіне де, оның астына да салынған штрихтардан тұратын шкаласы бар 5 сабақшамен жылжымайтындай қосылған. Сызықіздің астында штрихтар 1 мм арқылы орналасқан, сызықіздің үстінде төменгі штрихтардың арасында дәл ортасында орналасқан. Сызықізі бойынша кез келген төменгі штрих пен онымен көршілес үстіңгі штрих арасындағы арақашықтық 0,5 мм-ге тең.

Жылжымалы тірек болып 2 микрометрлік винттің ұшы табылады, 2 тежеуіш қажетті қалыпта винтті (бұраманы) қысуға арналған. 3 барабан сабаққа кигізілген муфтаны білдіреді; 50 бірдей орналасқан штрихтар жасалынған оның сол бөлігі конуска қайралған. Барабанның бір толық айналымында микрометрлік винт пен онымен бірге барабан 0,5 мм-де ось бойынша жылжиды.

Микрометрмен өлшеу кезінде бөлшекті 1 шүйде мен 2 микрометрлік винттің ұшы арасына орналастырады. Барабанды айналдыра отырып, микрометрлік винттің ұшын винт оған жанасқанша бөлшекке жақындатады. Осыдан кейін микрометрлік винттің қозғалысын 4 тарсылдақпен жүзеге асырады.

М и к р о м е т р л і к н у т р о м е р (4.24, а-сурет) 50...75-тен 400... 1 000 мм-ге дейінгі өлшеу шектеріне ие. Оның 3 түтікшесі бір ұшымен 1 өлшеу ұштығы бекітілген 2 ұзартқышпен қосылған. Түтікшенің басқа ұшының ішінде барабан бірсарынды айналатын 4 микрометрлік бастиектің сабақшасы бекітілген (4.24-суретте көрсетілмеген). Бастиектің сабақшасы мен барабанында бөлулер жазылған.

Саңылау диаметрін өлшеу кезінде, мысалы, 5 жартылай муфтаның күпшегінде (4.24, б-сурет) нутромерді саңылау осіне тік



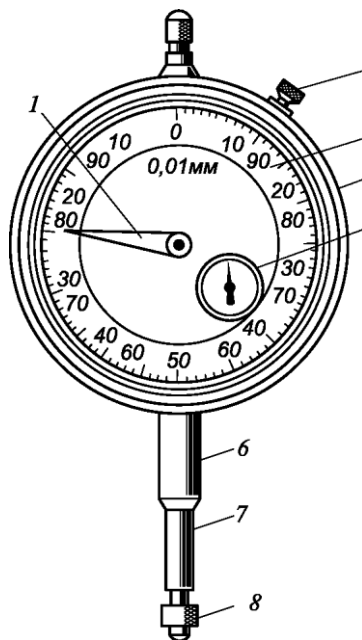
4.24 -сурет. Микрометрлік нутромер (а) және электр қозғалтқышының жартылай муфтасы күпшегінің қондыру өлшемдерін анықтау (б):

- 1 — өлшеу ұштығы; 2 — ұзартқыш; 3 — түтікше; 4 — микрометрлік бастиек;
5 — жартылай муфта

бұрыштың астына орнатады, себебі, оның кішігірім көлбеуінде өлшеулер дұрыс болмайды. Нутромерді жұмыс қалпында орнатқаннан және оның микрометрлік бастиегі мен өлшеу ұштығының өлшеу беттері жартылай муфтаның күпшектері ішкі бетімен жанасқаннан кейін оның сабақшасына бойлай штрихпен микрометрлік бастиектің барабанында нөлдік штрихты қабаттастырады. Өлшеулер нәтижелерін саңылау соңындағы күпшектің ішкі диаметрін жоғары дәлдікті штангенциркульмен

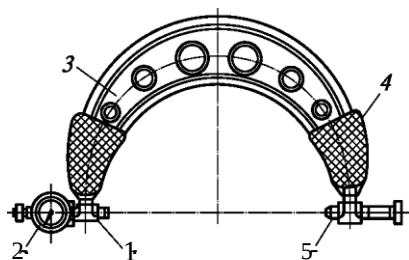
Индикаторлы бақылау-өлшеу құралдары (әр түрлі арнайы орындау нұсқаларында) мөлшерді дәл әрі жылдам анықтауды қамтамасыз ете отырып, электр техникалық бұйымдарды бақылау кезінде кеңінен қолданылады.

4.25-суреттегіс бетте тереңдіктер мен дөңес жерлерді анықтауға (0,01 мм-ге дейін дәлдікпен), сонымен қатар, дөңес беттердің осьті айналуы кезіндегі олардың соғу шамаларын өлшеуге арналған индикатор көрсетілген.



4.25 -сурет. Индикатор:

- 1 — нұсқар; 2 — тежеуіш; 3 — шкала; 4 — жиек; 5 — айналу жиілігін көрсеткіш;
6 — гильза; 7 — өлшеу білігі;
8 — ұштық



4.26 -сурет. Есепті құрылғысы бар қапсырма:
1, 5 — жылжымалы және жылжымайтын
шүйделер; 2 — есепті құрылғы; 3 — кор-
пус; 4 — қаптама

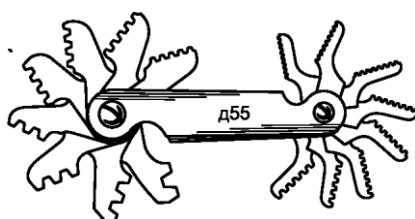
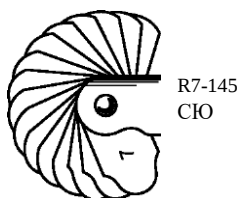
Шекті калибрлер берілген дәлдік шектерінде бөлшектердің ұштастырылатын өлшемдерін бақылау үшін слесарлық-құрастыру жұмыстары тәжірибесінде қолданылады.

Калибрлеу цилиндрлі тығынның көмегімен саңылаулар диаметрлерін тексереді. Тығын ұштарының бірі тексерілетін саңылаудың үлкен шекті диаметріне тең диаметрге ие және сәйкесінше осы калибрдің өтуге болмайтын жағы болып табылады. Тығынның екінші ұзартылған ұшы сол саңылаудың кіші шекті диаметріне тең диаметрге ие және өткізетін жағы болып табылады. Тығынның өткізетін жағы әдетте алынбалы болып жасалынады.

Қапсырмалар (4.26-сурет) біліктерді, белдіктерді, осьтерді жасау кезінде олардың диаметрлерін бақылау үшін кеңінен қолданылады. Қапсырманың 1 және 5 шүйделері арасындағы арақашықтық осьтің ең үлкен рұқсат етілетін диаметріне тең, осылайша қапсырма калибр болып табылады.

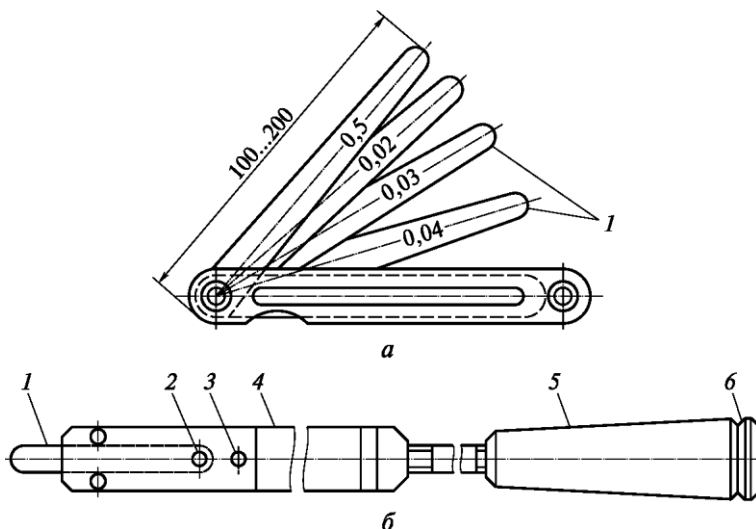
Шаблондар бөлшектердің жекелеген элементтерінің өлшемдерін анықтау және бақылау үшін қолданылады. Дөңестерді, ойыстарды, ойықтарды дөңгелектеу радиустарын өлшеу үшін радиусты шаблондар (4.27-сурет) қолданылады. Оларды бөлшектің өлшенетін элементіне қояды, ал, түйіспе орнын ойыққа қарайды. Егер саңылау (ойық) болмаса, онда радиус шаблонда көрсетілген мәнге сәйкес келеді.

Профильдің бұрышын және бұранданың қадамын анықтау үшін бұрандалы шаблондар қолданылады (4.28-сурет). М60 жазуы бар шаблондар жинағының көмегімен метрлік бұранда қадамын анықтайды, Д55 жазуымен — дюймді және құбырлы бұрандалардың бір дюйм ұзындығында ($1'' = 25,4 \text{ мм}$) тізбектер (дөңестер) санын анықтайды.



4.27 -сурет. Радиусты шаблондар

4.28-сурет. Бұрандалы шаблондар



4.29 -сурет. Пластиналы қуыс бұрғылар:

а — жылжымалы; б — алынбалы пластиналармен; 1 — калибрленген пластиналар;
2 — сұққыш; 3 — винт; 4 — қаптама-бастырық; 5 — тұтқа; 6 — тығын

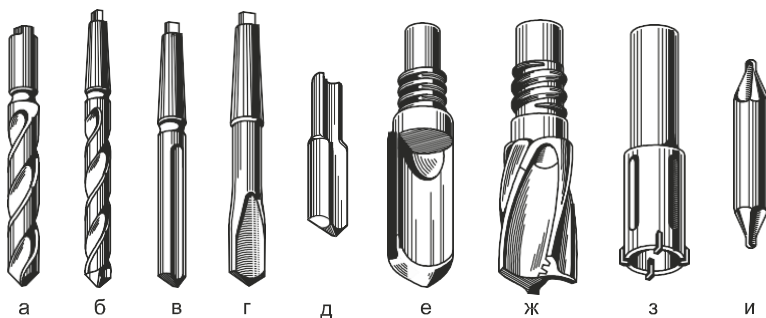
Біліктегі және саңылаудағы бұранда қадамын өзінің тістерімен бұранданың ойықтарына тығыз кіретін шаблонды таңдау жолымен анықтайды. Таңдап алынған шаблонда көрсетілген сан метрлік бұрандалар үшін миллиметрлердегі қадамға немесе дюймді және құбырлы бұрандалар үшін бір дюйм ұзындыққа келетін тізбектер санына сәйкес келеді.

Бұранданың диаметрін өлшей отырып (білікте сыртқы немесе бұрандалы саңылауда ішкі) және қадамды (немесе тізбектер санын) бұрандалардың сәйкес кестелері бойынша анықтай отырып, осының стандартты немесе арнайы бұранда екенін нақтылауға болады.

Әр түрлі қалыңдықтағы пластиналардың жинақтарын білдіретін қуыс бұрғылар (4.29-сурет) ұштастырылатын (көршілес) бөлшектер арасындағы саңылауды анықтау (немесе бақылау) үшін қолданылады.

4.4. Бөлшектерді өлшемдік слесарлықөңдеу

Электр жабдығын жөндеу және оған техникалық қызмет көрсету кезінде электр монтерлар көбінесе бөлшектерде немесе дайындамаларда бекітпе болттар, тойтармалар, түйреуіштер үшін, ойма тілу, күшейту, үңгілеу және т.б. ретінде саңылаулар жасайды. Өзінің осіне қатысты айналатын және ілгерілемелі қозғалыстан жасайтын кескіш құралмен — бұрғымен жаңқаларды алу жолыменматериалда саңылаулар жасау бойынша операцияны бұрғылау деп атайды.



4.30 -сурет. Бұрғылардың түрлері:

а, б — спиральді; в — бойлық жырашықтармен; г — қауырсынды; д — арнайы;
е — жаңқаны ішкі бұратын бір жиекті терең бұрғылауға арналған; ж — ұқсас, бірақ екі жиекті; з — дөңгелек бұрғылау үшін; и — центрлік

Егер тұтас материалдағы саңылау алдын ала қалыптау, соғу немесе құю арқылы алынған болса, онда оның өлшемдерін ұлғайту үшін бұрғылап кеңейтуді орындайды.

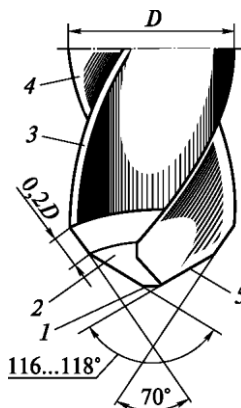
Бұрғылау және бұрғылап кеңейту операциялары ондық квалитет бойынша өңдеу дәлдігімен саңылаулар алуға мүмкіндік береді. Өңдеу дәлдігі одан да жоғары болу қажет жағдайларда, бұрғылағаннан кейінгі саңылауларды қосымша үңгілейді және кеңейтеді. Бұрғылау дәлдігі кондуктор деп аталатын тетікті пайдаланған кезде, білдекті мұқият ретке келтіргенде, бұрғыны дұрыс таңдағанда және қайрағанда елеулі түрде артады.

Бұрғыларды Р6М5 тезкескіш, 9ХС легирленген және У10А көміртекті болаттардан дайындайды, сонымен қатар, ВК6, ВК8 және Т15К6 қатты қорытпаларынан жасалған пластинкалармен толымдайды. Бұрғылардың әр түрлі түрлері 4.30-суретте көрсетілген.

Саңылауларды бұрғылау кезінде спиральді бұрғылар басқаларынан көбірек қолданылады. Олар құрастырылу жағынан жұмыс бөлігінен және артқы ілмектен тұрады. Жұмыс бөлігі (4.31-сурет) бұрғының жұмысы кезінде жаңғаларды алып тастауға арналған екі 4 винтті жырашықтары мен екі алмас (тіс) түріндегі кескіш беті бар цилиндрді білдіреді. Цилиндрлі бетте бұрғылардың винттік жырашықтарын бойлай кішкене ленталары деп аталатын 3 екі тар жолақтар орналасқан. Олар саңылаудың қабырғаларына үйкелісін азайтады және жұмыс кезінде бұрғының төзімділігіне ықпал етеді. Болатта саңылауларды алу үшін 18...30°, жез бен қолада — 22... 25°, тұтқырлы металдарда — 40°, алюминий, дюралюминий және электрондағы — 45° жырашық көлбеу бұрышы бар бұрғыларды пайдаланады.

Бұрғының (тістің) алдыңғы кескіш беті спиральді жырашықпен, артқы беті конустың бүйір бетімен түзіледі.

4.31 -сурет. Спиральді бұрғының жұмыс бөлігінің құрастырылымы:
 1 — көлденең жиегі (мандайша); 2 — алдыңғы беті; 3 — таспаша; 4 — жырашық; 5 — кескіш жиегі



Спиральді бұрғылардың артқы ілмектері цилиндрлі немесе конустық болады. диаметрі 20мм-ден 80 мм-ге дейінгі бұрғыларда Морзе конусы түріндегі артқы ілмектер болады, ал, диаметрі 20 мм-ге дейінгі бұрғыларда цилиндрлі пішінді артқы ілмектер бар. Бұрғының жұмыс бөлігі артқы ілмекпен диаметрі жұмыс бөлігінің диаметрінен аз болатын мойынмен қосылады.

Болатта, шойында, мәрмәрда, шыныда және басқа да қатты материалдарда саңылауларды бұрғылау мен бұрғылап кеңейтуде қатты қорытпалардан жасалған пластинкалармен жарактандырылған бұрғыларды, тұтқырлы металдарда саңылауларды бұрғылау кезінде бұрамалы жырашықтары бар бұрғыларды, нәзік материалдарда саңылауларды бұрғылауда тік жырашықтары бар бұрғыларды пайдаланған жөн. Терең емес саңылауларды бұрғылауда қиғаш жырашықтары бар бұрғыларды, ал, терең саңылауларды бұрғылауда салқындататын сұйықтықты кескіш жиектерге жеткізуге арналған саңылаулары бар бұрғыларды қолданады. Ыстыққа төзімді болаттарды бұрғылау кезінде қатты қорытпалы монолитті бұрғыларды пайдалану ұсынылады. Егер технологиялық үдеріспен бұрғылау мен үңгілеу, бұрғылау мен ұңғылау, бұрғылау мен ойма тілу операцияларын рет-ретімен орындау қарастырылса, онда аралас бұрғыны (бұрғы-үңгіш, бұрғы-ұңғы, бұрғы-белгі салғыш) пайдаланған дұрыс. Дайындамаларда және бөлшектерде центрлік саңылаулар алу үшін центрлік бұрғыларды пайдаланады. Диаметрі 25 мм-ге дейінгі саңылауларды бұрғылау кезінде жасалуы неғұрлым қарапайым келетін қауырсынды бұрғылар кеңінен қолданылады. Олар артқы ілмегі бар қалақшаның (кескіш бөлігі) пішініне ие. Қауырсынды бұрғылар бір және екі жақты кескіш жиектерімен болады.

Болатта саңылауларды бұрғылау үшін бір жақты қауырсынды бұрғының қайрау бұрышы $75...90^\circ$, ал, түсті металдарда $45...60^\circ$ болуы керек. Екі жақты қауырсынды бұрғының қайрау бұрышы 120.130° -ды құрайды.

Металдар мен қорытпаларда саңылауларды бұрғылау кезінде кескіш құралдың төзімділігін арттыру үшін салқындататын сұйықтықтарды пайдалану ұсынылады: сабынды эмульсияны, спирттің скипидармен қоспасы, керосиннің қышабас майымен қоспасы, минералды және майлы майлардың қоспасы.

Мұқалған бұрғыларды арнайы қайрау білдектерінде қайрайды. Бұрғылау операциясын негізінен бұрғылау білдектерінде орындайды, саңылаулар қиын қолжетімді жерлерде орналасқан жағдайларда бұрғылардың, қолмен электрлі және пневматикалық бұрғылау машинкалардың, зырылдауықтардың немесе ұңғылардың көмегімен орындайды. Қол бұрғыларын диаметрі 10 мм-ге дейінгі, зырылдауықтарды – 30 мм-ге дейінгі, жеңіл типті бұрғылау электрлі машинкаларды – 9 мм-ге дейінгі, орта типті машинкаларды – 15 мм-ге дейінгі, ауыр типті машинкаларды – 80 мм-ге дейінгі саңылауларды бұрғылау үшін пайдаланады. Алюминий қорытпаларынан және жұмсақ болаттардан дайындалған бөлшектерде саңылауларды бұрғылау үшін айналдырғының айналу жиілігі 3 500 мин⁻¹-ге дейін болатын бұрғылау пневматикалық қол машинкаларын, легирленген болаттардан жасалған бөлшектерде 1000 мин⁻¹-ге дейін қолданылады.

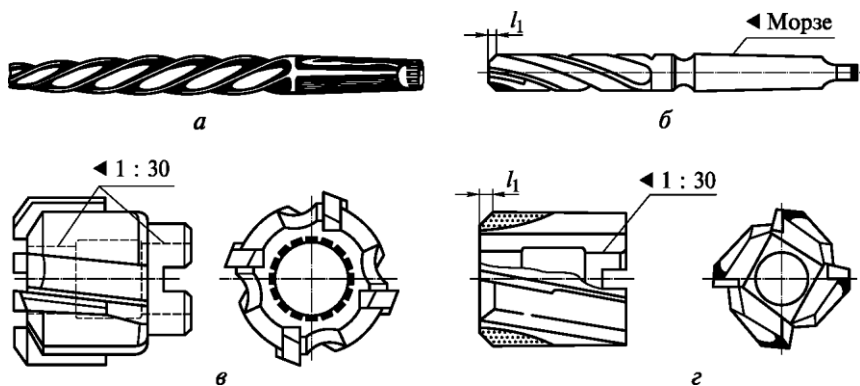
Д-2 мен РС-8 қолмен бұрғылау пневматикалық машинкалары, 2М112 үстел үстіндегі тігінен бұрғылау білдегі, 2Н125Л әмбебап тігінен бұрғылау білдегі және 2Н55 радиалды-бұрғылау білдегі неғұрлым кең таралған.

Бөлшектерді білдекке қондыру және бекіту бұрғылау дәлдігіне елеулі түрде ықпал етеді. Әдетте, бұрғылауға арналған бөлшектерді бұрғылау білдегінің үстеліне қондырады және онда болттары бар ұстағыштардың, машиналы атауыздардың, призмалардың, бұрыштықтардың, кондукторлардың немесе басқа да арнайы тетіктердің көмегімен бекітеді. Кондуктор бойынша бұрғылау үдерісі өзіне білдек үстелін ластан және жаңқалардан алдын ала тазартуды, қажетті өлшемдегі бұрғыны таңдауды және оны білдектің шпинделіне қондыруды қамтиды. Тірек бөлігінің кондукторын сол қолмен үстелдің бетіне мықтап қысады, ал, оң қолмен бұрғыны төлке арқылы бірсарынды салады.

Артқы ілмегінің пішініне байланысты бұрғыларды бұрғылау білдектерінде келесі тәсілдердің бірімен бекітеді: бұрғылау патронында; айналдырғының конустық саңылауында; өтпелі конустық төлкелерде. Дара саңылауларды белгілеу бойынша бұрғылайды. Саңылауларды берілген тереңдікте бұрғылауды бұрғыдағы төлке тірегі немесе білдекте бекітілген өлшеу сызғышы бойынша орындайды.

Дәл саңылауларды бұрғылау үшін операцияны екіжұмыс жүрісінде орындайды: алдымен диаметрі саңылаудың қажетті диаметрінен 1 мм-ге аз бұрғымен, сосын берілген диаметрдегі бұрғымен.

Құю, соғу немесе қалыптау кезінде бөлшектерде алынған алдын ала бұрғыланған саңылаулардың диаметрін үлкейту, олардың беттерінің сапасын жақсарту, цилиндрлі және конустық өңделмеген саңылауларды өңдеу бойынша операцияны үңгілеу деп атайды. Бұл операция саңылауды орындау кезінде аяқтаушы немесе ұңғылау операциясының алдындағы аралық болуы мүмкін.



4.32 -сурет. Үңгілер түрлері:

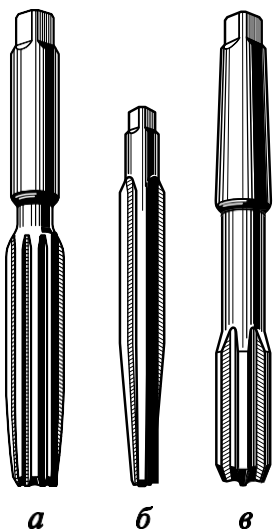
а — тұтас конустық артқы ілмекпен; б — ұқсас, бірақ қатты қорытпалардан жасалған пластиналармен жарақтандырылған; в — салынбалы пышақтары бар саптама; г — қатты қорытпалардан жасалған пластиналары бар саптама

Үңгілеуді үңгінің – бұрғы секілді жұмыс істейтін әне сыртқы түрі бойынша соған ұқсайтын кескіш құралдың көмегімен жүзеге асырылады. Ол кескіш (жұмыс) бөлігінен, мойыннан, артқы ілмектен және табаннан тұрады, бірақ, бұрғыдан ерекшелігі – үш-төрт кесіш жиектері бар. Тезкескіш болаттан жасалған үңгілерді алдын ала өңдеу үшін конустық артқы ілмекпен (4.32, а, б-сурет) тұтас немесе саңылауларды соңғы өңдеу үшін саптама (4.32, в, г-сурет) дайындайды. Ұзындығы 40...65 мм болатын, төрт тістері мен ВК6, ВК8, Т14К8, Т15К6 қатты қорытпалардан жасалған дәнекерленген пластиналары бар саптама үңгілерді диаметрі 34.80 мм болатын саңылауларды өңдеу үшін пайдаланады. Конустық артқы ілмектері мен ұзындығы 80.200 мм болатын жұмыс бөлігі бар үш тісті тұтас үңгілерді диаметрі 10.40 мм болатын саңылауларды өңдеу үшін қолданылады.

Болаттан, мыстан, жезден, дюралюминийден жасалған бөлшектерде саңылауларды үңгілеу кезінде үңгілерді салқындату үшін сабынды эмульсияны пайдаланады.

Арнайы құралмен –үңгішпен – болттардың, винттердің және тойтармалардың астында бұрғыланған саңылаулардың конустық немесе цилиндрлі тереңдіктер мен жүздерін өңдеу операциясын үңгіштеу деп атайды. Үңгіштің үңгіден негізгі құрастырылымдық айырмашылығы болып бүйір жағында тістердің болуы мен алдын ала бұрғыланған саңылауға енгізілетін бағыттауыш шетмойындардың болуы табылады.

Тығырықтар (шайбалар), сомындар, тірек сақиналарының астында дөңесшелерді өңдеу операциясын шенжоңғылау деп атайды. Оны ш е н ж о ң ғ ы л а р м е н — шетжағында тістері бар, саптама бастиктермен орындайды. Шенжоңғылау үңгілеу секілді бұрғылау білдектерінде жүргізіледі.

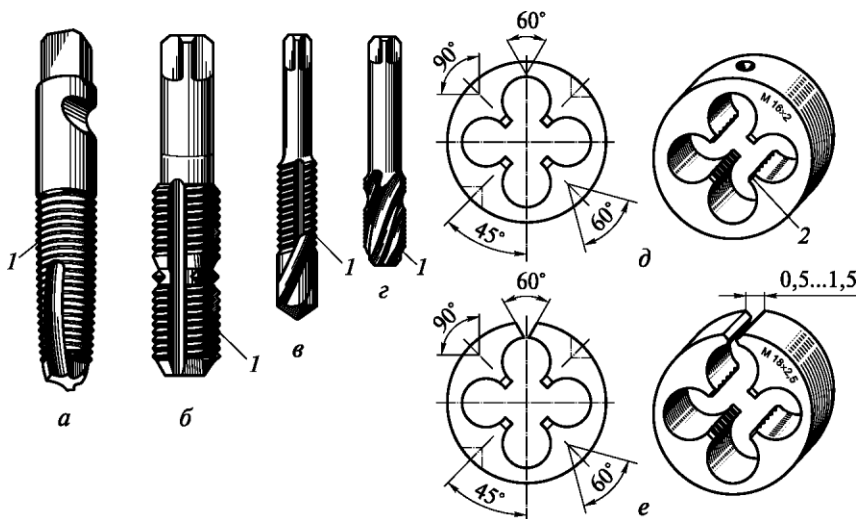


4.33 -сурет. Ұңғылардың (қашаулардың) түрлері:

а, б — қол цилиндрлі және конустық; в -
машиналы цилиндрлі

Ұңғының көмегімен жетінші-тоғызыншы
квалитеттері бойынша саңылаулардың таза
өңдеу операциясын ұңғылау деп атайды.
Ұңғы (4.33-сурет) саңылауларды қолмен,
бұрғылау немесе жонғыш білдекте таза
өңдеуді жүргізуге мүмкіндік беретін арнайы
кескіш құралды білдіреді. Конустық және
цилиндрлі ұңғымалар екі немесе үш данадан
дайындайды. Бірінші ұңғы қаралтым,
екіншісі жартылай таза, үшіншісі – таза
ретінде қолданылады. Ұңғылаудың алдында
бұрғылау немесе саңылауларды үңгілеу
операциялары орындалады.

Ойма (бұранда) тілуөте таралған слесарлық операция болып
табылады. Бөлшектерде ойма алу үшін бұрғылау, ойма тілу және
жонғыш білдектерді қолданады. Ойманы көбінесе қолмен кеседі
немесе жаймалаушы бұранда кескіштердің, роликтердің және
жаймалаушы бастиектердің көмегімен жаймалау арқылы алады. Ішкі



4.34 -сурет. Ойма тілуге арналған арнайы белгі салушылар мен бұранда кескіштер:

а — жырашықсыз белгі салушы; б — аралас белгі салушы; в — белгі салушы-бұрғы;
г — винтті жырашықтары бар белгі салушы; д — тұтас бұранда кескіш; е — кесікті бұранда
кескіш; 1 — бұранда; 2 — дуал бөлігі

ойманы белгі салғыштармен (4.34, а-г-суреттер), сыртқы ойманы бұранда кескіштермен (4.34, д, е-суреттер), өткізумен немесе басқа да құралдармен кеседі.

Егер олардың қадамы 3 мм-ден аспайтын болса, барлық өлшемді бұрандалардың (оймалардың) аралық және бітеу саңылауларында қолмен кеседі, егер қадам 3 мм-ден асса, машиналық тәсілмен кеседі.

Метрлік, құбырлы және дюймді оймаларды (бұрандаларды) машиналы-қолмен кесуге арналған белгі салушылардың үш түрін дайындайды: диаметрі 1...52 мм болатын бұрандаға арналған дара (барлық өлшемді), қосарлы (екі данадан тұратын жинақ), диаметрі 24...52 мм болатын бұрандаға арналған үш қабатты (үш данадан тұратын жинақ).

Электр аспаптарындағы аралық және бітеу саңылауларында диаметрі 0,25.0,9 мм болатын метрлік оймаларды (бұрандаларды) кесу үшін цилиндрлі артқы ілмегі бар машиналы белгі салушыларды пайдаланады.

Бірдей номиналды диаметрге ие ірі және шағын кадамды белгі салушыларына қосылатын элементтердің (артқы ілмектердің) өлшемдері бірдей болады.

Бұрғылау білдектеріндегі аралық саңылауларда және сомындарында метрлік оймаларды (бұрандаларды) кесу үшін тегістеу профилі бар сомынның белгі салушысын пайдаланған жөн. Диаметрі 12 мм және одан жоғары болатын машиналы-қол және конустық белгі салушылар мен диаметрі 10 мм және одан жоғары болатын сомынның белгі салушыларын дәнекерлеп дайындайды. Р9Ф5 болаттан жасалған жұмыс бөлігі бар белгі салушыларда Р18 немесе Р6М5 болаттан жасалған белгі салушыларға қарағанда тозуға төзімділігі 2 есе жоғары келеді. Белгі салушылардың артқы ілмектерін 45 немесе 4Х болатынан дайындайды.

Диаметрі 1 . 76 мм болатын сыртқы оң және сол метрлік оймаларды (бұрандаларды), 1/16"-дан 2"-ге дейінгі диаметрге ие оң және сол құбырлы цилиндрлі оймаларды, К1/16"-ден К2"-ге дейінгі дюймді конустық оймаларды (бұрандаларды)және R1/16"-данR2"-ге дейінгі құбырлы конустық оймаларды (бұрандаларды) кесу үшін 9ХС немесе ХВСГ болатынан дайындалатын дөңгелек бұранда кескішті пайдаланады.

Метрлік бұрандалар үшін бұранда кескішпен кесілетін ойма (бұранда) элементтерінің дәлдігі МЕМСТ 16093—81 талаптарына, құбырлы бұрандалар үшін МЕМСТ 6357—81 талаптарына сәйкес келуі тиіс.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың слесарлық учаскелерінде дәлдіктің орташа сыныбының оймасын тілу үшін дөңгелек тарақтары бар бұрама жасайтын өздігінен ашылатын бастиектерді пайдаланады. Олар номиналды диаметрі 4.60 мм болатын және 4 мм-ге дейінгі қадамы бар сыртқы метрлік және дюмді оймалар тілуге мүмкіндік береді. Бастиегінің типі мен оның өлшемін пайдаланылатын жабдыққа сәйкес таңдайды. Дөңгелек тарақтарды Р18 немесе Р6М5 жылдам кесілетін болаттан дайындайды.

Бөлшектердің бетінен металдың өте жұқа бөліктерін кескіш құралмен - теміржонғышпен алу бойынша операцияны қыру деп атайды. Түйсетін беттердің тығыз шектесуі мен қосылыстың саңылаусыздығын қамтамасыз ету мақсатында бір жұмыс жүрісі кезінде теміржонғышпен қалыңдығы 0,005.0,07 мм болатын металл қабатын алады. Бос жүрісте теміржонғышты аздап көтереді.



4.35 -сурет. Тегіс бөлшектерді «өзінен» (а) және «өзіне қарай» (б) қыру, жырашықтарды қыру (в), әрлеу операцияларын орындау (г)

Қолмен қыру (4.35-сурет) өте еңбек сыйымды үдеріс болып табылады, сондықтан соңғы кездері оны білдектерде өндеумен ауыстырып келеді.

Теміржонғыш кескіш жиегі бар металл білігін білдіреді. Кескіш бөлігінің пішіні бойынша теміржонғыштарды тегіс, қалыпқа келтірілген, үш және төрт қырлы деп бөлінеді, құрастырылымы бойынша бүтін және салынбалы пластинкалары бар, бір жақты және екі жақты кескіш ұштары бар деп бөлінеді.

Тегіс теміржонғыштарды тегіс беттерді, үш және төрт қырлы – иілген және цилиндрлі беттерді қыруда, қалыпқа келтірілген теміржонғыштар қиын қолжетімді қалыпқа келтірілген беттерді қыруда қолданылады. Болатқа арналған теміржонғыштың кесетін бөлігінің ұшталу бұрышы $75... 90^{\circ}$ -ға тең.

Қыру орнын анықтау үшін бөлшекті боялған плитаға салады және ақырындап жылжытады, сосын алып, қарайды. Бөлшектің бетіндегі сұр (боялмаған) дақтар – бірінші кезекте темір жонғышпен жоюға жататын неғұрлым дөңес жерлері.

Қырудың орнына арнайы білдектерде тегістеуді жиі қолданады, бірақ неғұрлым прогрессивті операция болып теміржонғыштың орнына бір тісті фрезалар қолданылатын жұқа фрезерлеу болып табылады.

Саңылауларға қажетті пішінді беру мақсатында оларды өңдеуді арамен кесу деп атайды. Бұл операцияны әдетте әр түрлі пішінді егеулермен орындайды.

Қосылысты орындау мақсатында бір бөлшекті басқа бөлшек бойынша өңдеу операциясын қиюластыру деп атайды.

Бөлшектерді саңылаусыз қосатын өңдеу операциясын аса қиюластыру деп атайды. Слесарлық-құрастыру, жөндеу жұмыстарында қалыптаумен алынған бөлшектерді соңғы өңдеуді, осы операцияны қолмен орындайды.

Жұмыс бөліктерінің үздік түйісуін қамтамасыз ету үшін буда жұмыс істейтін бөлшектерді өңдеу операциясын сылау деп атайды.

Өңделетін бөлшектердің сызықтық өлшемдерін бақылауды 4.3-бөлімшесінде қарастырылған бақылау-өлшеу құралдарының көмегімен жүргізеді.

Бақылау сұрақтары

1. Қандай жұмыстарды слесарлық деп атайды?
2. Өңдеу әдібі деп нені атайды?
3. Электр монтер-жөндеушінің жиі орындауына тура келетін слесарлық операцияларды атап шығыңыз.
4. Түзетудің тегістеуден айырмашылығы қандай?
5. Қандай слесарлық құралдар электрмонтердің жұмыс орнында болуы қажет?
6. Бұрғылардың қандай түрлерін білесіз?
7. Электр қондырғыларында бөлшектер қосылыстарының қандай түрлерін қолданады?
8. Ішкі және сыртқы ойықтарды қалай кеседі?
9. Құбырларды қандай тәсілдермен иеді?
10. Қиюластыру, аса қиюластыру, сылау операциялары нені білдіреді?

5-тарау

ШЕКТЕР, ҚОНДЫРМАЛАР ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ӨЛШЕУЛЕР

5.1. Беттердің кедір-бұдырлықтары

Бөлшектің шынайы беті депоны шектейтін және қоршаған ортадан бөліп тұраны бетті атайды. Номиналды бетке (сызбада кескінделген) қарағанда бөлшектің шынайы беті өте жақсы өңделген (айналық бет), ойлы-қырлылары - дөңес пен ойыстары бар. Кейбір бұйымдарда осы ойлы-қырлылар жай көзбен де көрінеді, ал, басқаларында оларды лупа арқылы ғана қарай отырып ажыратуға болады.

Ойлы-қырлыларға баға беруді эталондармен салыстыру жолымен немесе арнайы аспаптармен – профилографтар-профилометрлермен жүргізеді.

Ойлы-қырлылар қадамының ойлы-қырлылардың H биіктігіне қатынасына байланысты беттерді шартты түрде үш топқа бөледі: макрогеометриялық ауытқулармен ($S / H > 1\ 000$); толқынды ($S/H = 50 \dots 1\ 000$); кедір-бұдырлы ($S/H < 50$).

Кедір-бұдырлық деп бөлшектің бетіндегі шағын ойлы-қырлылықтың жиынтығын атайды. Беттің кедір-бұдырлығын номиналдыға перпендикуляр жазықтықтың бетінің қимасында түзілетін оның профилі бойынша бағалайды (5.1, а-сурет). Кедір-бұдырлықтың параметрлерін профильдің орта сызығы бойынша есептелінетін L базалық ұзындық шегінде анықтайды. Стандартпен бет кедір-бұдырлығының алты параметрі орнатылған: R_a профилінің орташа арифметикалық ауытқуы; R_z он нүкте бойынша профильдің ойлы-қырлылығының биіктігі; $R_{\max}$ профилінің ойлы-қырлылық биіктігі; S_m профилі кедір-бұдырлығының орташа қадамы; t_p профилінің салыстырмалы тірек ұзындығы; S шыңдары бойынша ойлы-қырлылығының орташа қадамы.

Бет профилінің R_a орташа арифметикалық ауытқуы профильдің әр түрлі нүктелерінің оның орташа сызығына дейінгі арақашықтықтарының орташа мәнін атайды (5.1, б-сурет):

$$R_a = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i$$

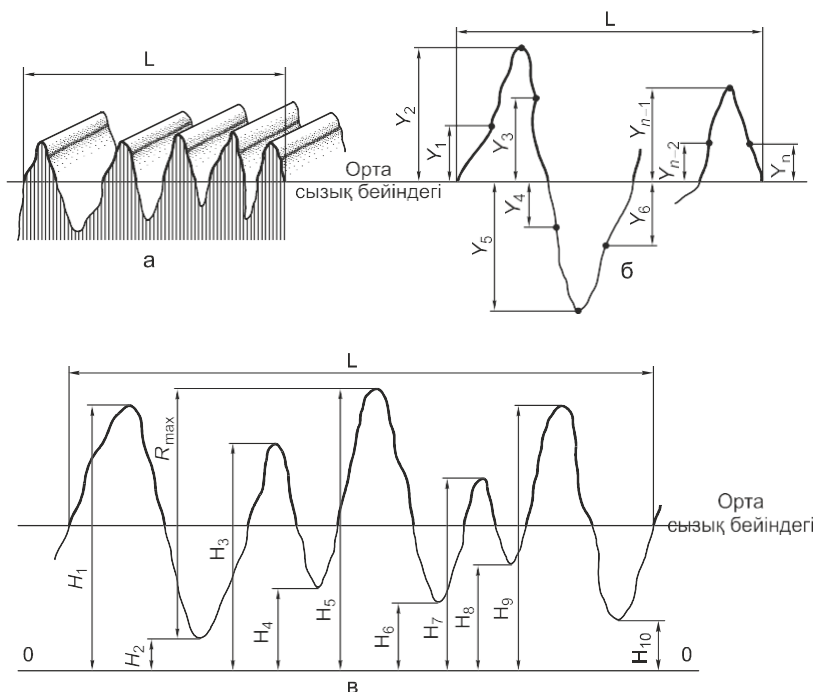
мұндап— базалық сызықтағы таңдалған нүктелер саны; Y — нормаль бойынша өлшенген, осы нүкте арқылы орта сызыққа жүргізілген, i -ші нүктеден базалық сызыққа дейінгі арақашықтық.

R_z профилі ойлы-қырлылығының биіктігі деп дөңестер мен ойыстардың бес нүктесі бойынша өлшенген, ойлы-қырлылығының орташа биіктігін атайды (5.1, в-сурет):

$$R_r = \frac{H_1 + H_r + H + H + H(H + H + H + H + H_1)}{5}$$

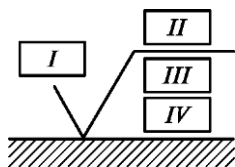
$R_{\max}$ профиль ойлы-қырлылығының ең жоғарғы биіктігі деп профиль дөңестерінің сызығы мен профиль ойыстарының сызығы арасындағы базалық сызық шегіндегі арақашықтықты атайды (5.1, в-сурет).

Профиль ойлы-қырлылығының қадамы деп шегінде профильдің ойлы-қырлылығы бар профильдің орташа сызығының кесіндісінің ұзындығын атайды.



5.1 -сурет. Lбазалық сызығы шегіндегі беттің шағын ойлы-қырлылықтары (кедір-бұдырлылығы) (а) және R_a профилінің орташа арифметикалық ауытқуын (б), сонымен қатар,

R_z профилі ойлы-қырлылығының биіктігі (в)анықтауға мүмкіндік беретін әр түрлі нүктелерге дейінгі арақашықтықтар



5.2 -сурет. Сызбаларда кедір-бұдырлықтың белгілеуі::

I — кедір-бұдырлық параметрі; II — өңдеу түрі мен басқа да қосымша нұсқаулар; III — базалық ұзындық; IV — ойлы-қырлылықтардың бағытын белгілеу

Базалық сызық шегінде профиль ойлы-қырлылығы қадамдарының орташа мәні деп S_m профилі ойлы-қырлылығының орташа қадамын атайды.

Базалық ұзынды шегінде профиль дөңестері қадамының орташа мәні деп S шыңдары бойынша ойлы-қырлылықтардың орташа қадамын атайды.

Әр түрлі әдістермен өңделген тірек беттердің өлшемдерін салыстырған кезде профильдің тірек ұзындығының L базалық ұзындыққа қатынасына тең t_p профилінің салыстырмалы тірек ұзындығының түсінігін қолданады.

Беттің кедір-бұдырлық параметрлеріне байланысты оны өңдеудің сапасын (дәлдігін) қалыптестерге (сыныптарға) бөледі.

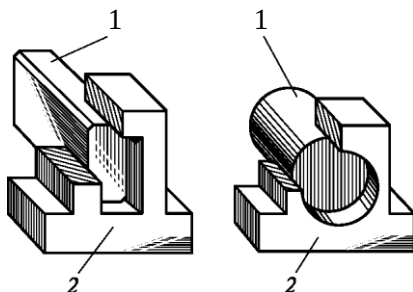
Ресей Федерациясында беттің кедір-бұдырлығын стандарттау кезінде базалық сызық ретінде профильдің орташа сызығы, яғни, номиналды профиль пішініне ие және базалық сызық шегінде осы сызыққа дейін профильдің орташа квадраттық ауытқуы ең аз болатындай жүргізілген сызық алынатын M санау жүйесі қолданылады.

Әрбір беттің кедір-бұдырлығы сызбаларда бұйымның сәйкес белгілерімен белгіленуі тиіс (5.2-сурет).

Беттердегі ойлы-қырлылықтың бағыттарын келесідей таңбалармен белгілейді: бойлық $\rightarrow$, көлденең $\rightarrow$, көлбеу айқасқан $\rightarrow$, шеңбер сияқты M , радиалды C немесе R .

5.2. Шектер мен қондырмалар

Шектер мен қондырмалар туралы сөз болғанда, бөлшектердің сыртқы (қамтылатын) элементтерін біліктер, ал, ішкі (қамтитын) элементтерді — саңылаулар (5.3-сурет) деп атайды.



5.3-сурет. Бөлшектердің қамтылатын және қамтитын элементтері:

1 — қамтылатын элемент (білік); 2 — қамтитын элемент (саңылау)

Өлшеу бірліктерінде қабылданған сызықтық шаманың сандық мәні (мысалы, біліктің диаметрі, күпшектің ұзындығы және т.б.) өлшем деп аталады. Рұқсат етілетін қатемен бөлшектің нақты сызықтық шамасын өлшеу жолымен орнатылған өлшемді шынайы өлшем деп атайды.

Арасында болуы тиіс немесе олардың әрқайсысына шынайы өлшем тең болуы мүмкін рұқсат етілетін екі шекаралы өлшемді шекті өлшемдер деп атайды. Екі шекті өлшемдердің ішіндегі кішісін ең кіші деп, ал, үлкенін ең үлкен шекті өлшем деп атайды (5.4-сурет).

Шекті өлшемдерді анықтайтын өлшемді номиналды өлшем деп атайды. Ол ауытқуларды есептеудің бастамасы ретінде болады.

Шекті ауытқу ретінде шекті мен номиналды өлшемдер арасында алгебралық айырманы қарастырады.

Ең үлкен шекті және номиналды өлшемдер арасындағы алгебралық айырманы үстіңгі шекті ауытқу деп, ал, ең кіші шекті және номиналды өлшемдер арасындағы алгебралық айырманы төменгі шекті ауытқу деп атайды.

Ауытқуларды кішкентай және бас латын әріптерімен белгілейді: саңылаудың үстіңгісі — ES;

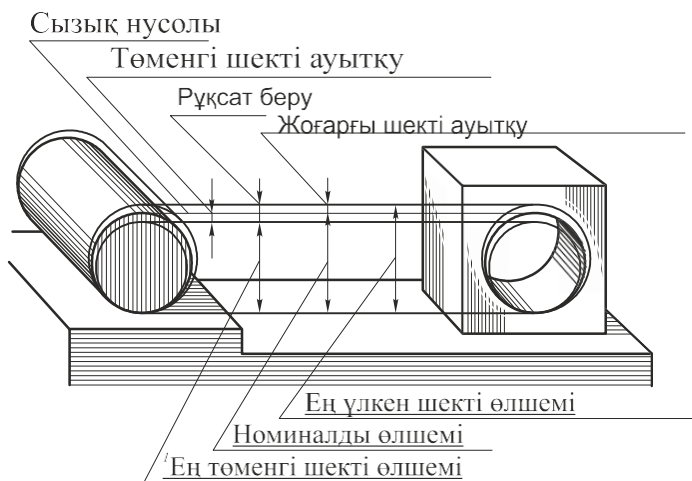
біліктің үстіңгісі — es;

саңылаудың төменгісі — EI;

біліктің төменгісі — ei.

Шектер мен қондырмалардың графиктік кескіні кезінде өлшемдердің ауытқуын анықтайтын номиналды өлшемге сәйкес келетін сызықты нөлдік сызық деп атайды.

Ең үлкен және ең кіші шекті өлшемдер арасындағы айырманы T шегі деп атайды.



5.4 -сурет. Шектер өрісі мен өлшемдердің шекті ауытқулары

Жоғарғы және төменгі ауытқулармен шектелген аймақты шек өрісі деп атайды.

Нөлдік сызыққа қатысты шек өрісінің қалпын анықтау үшін қолданылатын жоғарғы немесе төменгі шекті негізгі ауытқу деп атайды.

Дәлдік шамасы болып табылатын ішек бірлігі, мкм, D, мм өлшемінің номиналды мәніне тәуелді жүйенің шектері формулаларындағы көбейткішті білдіреді:

$$i = 0,45\sqrt[3]{D} + 0,001D.$$

1-ден 500 мм-ге дейінгі D ауқымында T шекті келесі формула бойынша есептеп шығаруға болады:

$$T = ai$$

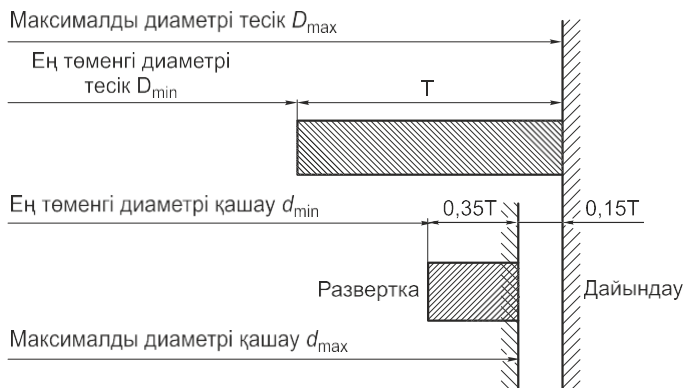
мұнда a — өлшемсіз коэффициент.

Шектердің сандық мәндері өлшемдердің келесі 13 аралықтарын орнату жолымен стандартталған: 3-ке дейін; 3...6; 6...10; 10... 18; 18.30; 30.50; 50.80; 80.120; 120.180; 180.250; 250.315; 315.400; 400.500.

Әрбір аралық үшін i тұрақты шамасы, демек, T шегі қабылданған.

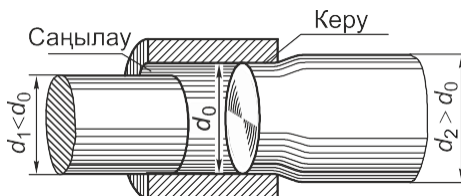
Барлық номиналды өлшемдері үшін дәлдіктің бірдей дәрежесіне сәйкес келетін шектердің жиынтығын квалитет деп атайды. Квалитет технологиялық үдерістің дәлдігін сипаттайды. Бөлшектердің 500 мм-ге дейінгі өлшемдері үшін 19 квалитет орнатылған: IT01; IT0; IT1; IT2, .., IT17(мұнда IT — International Tolerance — халықаралық шек).

Мысал ретінде цилиндрлік ұңғылардың кескіш бөліктері диаметрлерінің шектерін T өңделетін саңылаудағы шек өрісіне байланысты есептеу сызбасын қарастырамыз (5.5-сурет).



5.5 -сурет. Ұңғы диаметрлерінің шек өрістерін есептеу сұлбасы

5.6 -сурет. Саңылауы мен кермесі бар қондырмалар



Ұңғының ең жоғарғы диаметрі саңылаудың ең жоғарғы диаметріне минус 0,15 Т-қа тең: $d_{\min} = d_{\max} - 0,35 T$.

Ұңғының ең төменгі өлшемі ұңғының ең жоғарғы диаметріне минус 0,35Т-ға тең: $d_{\min} = d_{\max} - 0,35 T$.

0,15Т мен 0,35Т мәндерін үлкен мәндерге қарай 0,001 мм-ге дөңгелектейді.

20Н7 ($20 + {}^{0,021}_{-0}$ мм) өңделетін саңылау үшін ұңғының ең жоғарғы және ең төменгі диаметрлерін есептеп шығару қажет.

Саңылаудың номиналды диаметрі 20,000 мм; Н7 (0,021 мм) берілген шекке сәйкес саңылаудың ең жоғарғы диаметрі 20,021 мм.

Сонда, $0,15T = 0,15 \cdot 0,021 = 0,00315 \text{ мм} \sim 0,004 \text{ мм}$;

$0,35T = 0,35 \cdot 0,021 = 0,00735 = 0,008 \text{ мм}$.

Осыдан ұңғының ең жоғарғы диаметрі $d_{\max} = 20,021 - 0,004 = 20,017 \text{ мм}$; ұңғының ең төменгі диаметрі $d_{\min} = 20,017 - 0,008 = 20,009 \text{ мм}$.

Біреуі білік, екіншісі саңылау болып табылатын екі бөлшекті қосқан кезде оларды құрастырғанға дейінгі өлшемдерінің айырмасымен, яғни, қосылыстағы саңылаулармен немесе кермелермен алынатын шамамен анықталатын қондырма түзіледі (5.6-сурет). Қондырма бөлшектердің өзара ығысуына кедергі дәрежесін сипаттайды. Саңылау мен біліктің шектер өрістерінің өзара орналасуына байланысты қондырма саңылаумен, кермемен немесе ауыспалы болуы мүмкін.

Қосылатын саңылау мен білік үшін ортақ номиналды өлшем қондырманың номиналды өлшемі деп аталады.

Қосылысты құрайтын саңылау мен біліктің шектері сомасын қондырманың шегі деп атайды. Егер біліктің өлшемі саңылаудың өлшемінен аз болса, саңылау мен біліктің өлшемдері арасындағы айырманы саңылау (азор) деп атайды.

Егер біліктің өлшемі саңылаудың өлшемінен үлкен болса, білік пен саңылауды құрастырғанға дейінгі өлшемдері арасындағы айырманы керме деп атайды.

Қосылыста саңылау қамтамасыз етілетін қондырманы саңылауы бар қондырма деп атайды. Қосылыста керме орын алатын қондырманы кермесі бар қондырма деп атайды.

Керме де, саңылау да алынуы мүмкін қондырманы ауыспалы қондырма деп атайды.

Қондырмалардың көрсетілген үш түрі өз кезегінде 13 қондырмаға бөлінеді:

саңылауыбар қондырмалар (жылжымалы) — сырғымалы (С), қозғалыстар (Д), жүріс (Х), жеңіл жүрісті (Л), кең жүрісті (Ш).

Жоғары жылу режимінде жылу жүрісті қондырманы (ТХ) пайдаланады;

ауыспалы қондырмаларды біртұтас (Г), қатты (Т), зорға (К) және тығыз (П);

кермесі бар қондырмалар (жылжымайтын) – ыстық (ГР), баспақты (Пр) және жеңіл баспақты (Пл).

Сонымен қатар,буатты қосылыстар (ПШ және ПШр), ағаш бұйымдар (дПр, дТ және т.б.), тербеліс мойынтіректері (Гп, Нп, Сп және т.б.) үшін арнайы қондырмалар орнатылған.

Бұйымдар, мысалы, электр қозғалтқышы немесе сөндіргішке арналған шектің бірдей қондырмаында бетон араластырғыш бұйымдарына қарағанда анағұрлым аз болуы керек.

Машиналардың бөлшектерін дәл дайындау үшін технологиялық өңдеудің екі жүйесін пайдаланады: білік және саңылау. Бөлшектің саңылауын – бетті қамтитын саңылау жүйесінде (шартты түрле А әрпімен белгіленеді) қондырмалардың қандай да бір түрін ескермей өңделеді (тек саңылаудың өлшемі мен квалитет қана ескеріледі). Қажет етілетін қондырманы білікті дәл өңдеу жолымен алады. Білікті – бөлшектің бетін қамтитын біліктің жүйесінде (В әрпімен шартты түрде белгілейді) қондырмалардың қандай да бір түрін ескермей өңдейді (біліктің өлшемі мен квалитетті қана ескереді). Қажет етілетін қондырманы саңылауды дәл өңдеу жолымен алады.

5.3. Беттердің пішінінен ауытқулар мен орналасуының ауытқулары

Пішіннен ауытқу деп шынайы беттің немесе профильдің пішінінің номиналды беттің немесе номиналды профильдің пішінінен ауытқуын атайды.

Орналасуының ауытқуы деп қарастырылып отырған элементтің шынайы орналасуының оның номиналды орналасуынан ауытқуын атайды.

Пішін мен орналасуының шектері ретінде пішін мен орналасудан ауытқулардың ең жоғарғы рұсқат етілетін мәндерін түсіндіреді. Беттер пішінінен ауытқулардың келесідей түрлерін ажыратып көрсетеді:

жазықтықтан ауытқу, яғни, нормаланатын учаскенің шегіндегі шынайы бет нүктелерінен номиналды бетке дейінгі ең үлкен арақашықтық;

цилиндрлігінен ауытқу, яғни, нормаланатын учаске шегіндегі шынайы бет нүктелерінен номиналды цилиндрге дейінгі ең үлкен арақашықтық;

дөңгелектен ауытқу, яғни, шынайы профиль нүктелерінен номиналды шеңберге дейінгі ең үлкен арақашықтық;

бойлық қима профилінен ауытқу, яғни, нормаланатын учаске шегінде шынайы бетті түзетін нүктелерден номиналды профильдің сәйкес жағына дейінгі ең үлкен арақашықтық.

Беттер орналасуының негізгі ауытқу түрлеріне келесілерді жатқызады:

жазықтар параллельдігінен ауытқу, яғни, нормаланатын учаске шегіндегі жазықтықтар арасындағы ең үлкен және ең кіші арақашықтықтың айырмасы;

жазықтар перпендикулярлығынан ауытқу;

бір жазықтықтың басқа жазықтыққа қатысты көлбеудің ауытқуы;

базалық элементке қатысты симметриялы жазықтықтардан ауытқу.

Беттер мен осьтер орналасуының негізгі ауытқу түрлеріне келесілер жатады:

оське қатысты жазықтықтың перпендикулярлығынан ауытқу;

берілген бағытта жазықтыққа қатысты осьтің түзу сызықтығынан ауытқу;

осьтің жазықтыққа қатысты көлбеудің ауытқуы.

Осьтердің орналасуының негізгі ауытқу түрлеріне келесілерді жатқызады:

бір жазықтықта жатқан түзулердің параллельдігінен ауытқу;

кеңістіктегі осьтердің параллельдігінен ауытқу;

жалпы жазықтықтағы осьтердің параллельдігінен ауытқу;

осьтердің қисықтығы;

осьтің оське қатысты көлбеуінің ауытқуы;

базалық беттің осіне қатысты осьтестігінен ауытқу.

Беттердің пішіні мен орналасуының жиынтық ауытқуларының негізгі түрлеріне келесілер жатады:

толық радиалды соғу;

толық қапталдық соғу;

параллельдік пен жазықтықтың жиынтық ауытқуы;

перпендикулярлық пен жазықтықтың жиынтық ауытқуы;

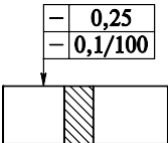
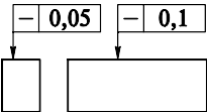
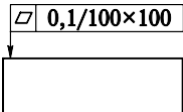
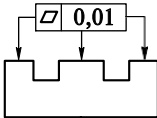
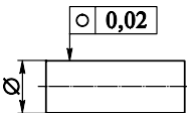
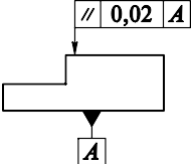
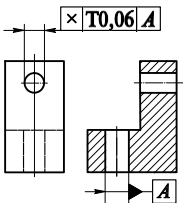
номиналды көлбеу мен жазықтықтан жиынтық ауытқу.

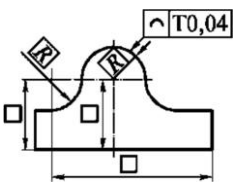
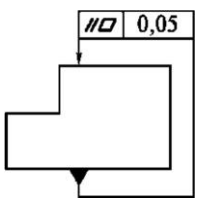
Профильдердің пішіні мен орналасуының жиынтық ауытқуларының негізгі түрлеріне келесілер жатады: радиалды және қапталдық соғу; берілген бағыттағы соғу және т.б.

Өлшем шегінің және пішін мен орналасу шегінің арасындағы арақатынасқа байланысты салыстырмалы геометриялық дәлдіктің келесідей деңгейлерін белгілейді:

А — қалыпты салыстырмалы геометриялық дәлдік (пішін мен орналасу шектері орташа есеппен өлшем шегінің 60 %-ын құрайды);

Беттердің пішіні мен орналасуынан ауытқу шектерін сызбаларда белгілеу

Шек түрі	Эскиз	Белгілеуді түсіндіру
Тік сызықтықшегі		Беттің тік сызықтық шегі барлық ұзындығында 0,25 мм-ді және 100 мм ұзындықта 0,1 мм-ді құрайды.
		Беттің тік сызықтық шегі көлденең бағытта 0,05 мм-ді, бойлық бағытта 0,1 мм-ді құрайды.
Жазықтық шегі		Беттің жазықтық шегі 100 x 100 мм ауданда 0,1 мм-ді құрайды.
		Әрбір беттің жазықтық шегі 0,01 мм-ді құрайды.
Шеңбер шегі		Біліктің шеңбер шегі 0,02 мм-ді құрайды (сонымен қатар, саңылаудың шеңбер шегі көрсетіледі)
Параллельдік шегі		А бетке қатысты беттің параллельдік шегі 0,02 мм-ді құрайды
Осьтердің қиылысу шегі		Т саңылаулары осьтерінің қиылысу шегі 0,06 мм-ді құрайды

Шек түрі	Эскиз	Белгілеуді түсіндіру
Берілген профиль пішінінің шегі		Берілген Т профилі пішінінің шегі 0,04 мм-ді құрайды
Параллельдік пен жазықтықтың жиынтық шегі		Беттің негізге қатысты параллельдігі мен жазықтығының жиынтық шегі 0,05 мм-ді құрайды

Е с к е р т у . Шектің сандық мәндері алдында келесілерді қойған жөн: егер шектің шеңбер немесе цилиндрлі өрісі оның диаметрін көрсетсе, Ø символы; егер шектің шеңбер немесе цилиндрлі өрісі радиусын көрсетсе, R символы; егер берілген профиль мен берілген бет осьтерінің, пішінінің қисылысының, симметриялылығының шектері, сонымен қатар, позициялық шектер диаметриялық мәнде көрсетілсе, Т символы.

В — жоғарылатылған салыстырмалы геометриялық дәлдік (40 %);

С — жоғары салыстырмалы геометриялық дәлдік (25 %).

Бойлық қиманың цилиндрлігі, шеңберлігі және профилі үшін А, В, С үшін салыстырмалы геометриялық дәлдіктер өлшем шегінің сәйкесінше 30, 20 және 12 %-ын құрайды, себебі, осы ауытқулар радиусқа жатады.

Бөлшектер беттерінің пішіні мен орналасуынан ауытқуына қойылатын талаптар мен олардың сандық мәндері бөлшектік сызбасымен регламенттелген. Беттердің пішіні мен орналасуынан ауытқулар шектерінің сызбалардағы шартты белгіленулері 5.1-кестеде келтірілген.

5.4. Қателіктер және оларды өлшеу әдістері

Өңдеу кезінде алынатын бөлшектер беттерінің өлшемдері, пішіні мен орналасуын бұйымдар мен қосылыстардағы нақты саңылаулар мен кермелер анықтайды, сәйкесінше, өнімнің сапасына ықпал етеді.

Өңдеудің қателігі деп өңдеу кезінде геометриялық немесе басқа да параметрлер мәнінің берілген мәннен ауытқуын атайды.

Абсолютті қателікті қарастырылатын параметрдің өлшем бірліктерінде өрнектейді:

$$\Delta X = X_d - X_n,$$

мұнда X_n , X_n — параметрдің сәйкесінше шынайы (алынған) және номиналды (берілген) мәндері.

Егер параметрдің номиналды мәніне қатысты шек өрісі симметриялы емес орналасса, онда номиналды мәnnің орнына параметрдің орташа мәнін қабылдайды.

Абсолютті қателіктің параметрдің берілген мәніне қатынасын салыстырмалы қателік деп атайды. Ол өлшемсіз шаманы білдіреді, яғни, $\Delta X/X_n$ сандық мәнімен немесе $(\Delta X/X_n) \cdot 100$ % пайыздарда өрнектеледі.

Өңдеу мен құрастырудың сандық дәлдігі $|\Delta X/X|^{-1}$ салыстырмалы қателігі модулінің кері шамасымен сипатталынады.

Бөлшектерді дайындауға қойылатын техникалық талаптар мен құрастырылымдық шектерді пайдалану кезінде бұйымның жұмыс жасау ерекшеліктерін ескере отырып тағайындайды. Бөлшектің шынайы параметрлерінің номиналды параметрлерінен ауытқуын тікелей немесе жанама өлшеулер әдісімен анықтайды. Бұл ретте өлшеу деп рұқсат етілген қателіктен аспайтын қателігі бар параметрдің сандық сипаттамасы табылатын тәжірибе қарастырылады.

Егер ізделіп отырған шаманы тікелей өлшеу арқылы тапса, әдіс тікелей деп аталады, ал, егер есептеудің негізінде тапса, жанама әдіс деп аталады. Өлшеудің нәтижесіне өлшеу құралдарының қателігі ықпал етуі мүмкін. Егер осы құралдар қалыпты жағдайларда қолданылса, қателікті негізгі қателік деп, ал, егер қалыпты жағдайлардан ерекшеленетін жағдайларда қолданылса, қосымша қателік деп атайды.

Өлшеу үшін қалыпты жағдайларға келесілер жатады:

қоршаған орта температурасы 20 °С;

атмосфералық қысым 324,72 Па (760 мм рт. ст.);

ауаның салыстырмалы ылғалдылығы 58 %;

сыртқы беттерде 160 мм-ге дейінгі сызықтық өлшемдерді өлшеу сызығының бағыты тік, қалған жағдайларда – көлденең;

сыртқы күштердің әсері нөлге тең.

Параметрдің мәнін өлшеу аспабының есептеуші құрылғысы бойынша тікелей анықтайтын өлшеулер әдісін тікелей бағалау әдісі деп атайды.

Егер өлшенетін шаманы өлшеммен жаңғыртылатын шамамен салыстырса, әдісті салыстырмалы әдіс деп атайды.

Өлшеу әдісін өлшеу құралдарының ауқымдары мен өлшенетін шама мәндерінің арақатанысына байланысты таңдайды. Өлшеудің кездейсоқ және ескерілмеген жүйелік қателерін өлшеудің рұқсат етілетін қателігі деп атайды. Өлшеудің кездейсоқ қателігі әдетте

өлшеудің рұқсат етілетін қателігінің 0,6-дан аспайды.

Өлшеудің қателігі өлшеу әдісінің, өлшеу және санау құралдарының қателіктерінен құралады. Өлшеу әдісінің қателігі өзіне өлшенетін бұйымды базалаудың температуралық қателігін, өлшеу күштерінің қателіктерін және т.б. қамтиды. Өлшеу құралдарын таңдау кезінде өлшеу қателігінің жүйелік және кездейсоқ құраушылардың сомасы ретінде анықталатындығын ескерген жөн. Өлшеу құралының негізгі қателігінің шамасы ретінде аспап көрсеткіштерінің шекті қателіктерін алған жөн.

Бұрыштарды салыстыру әдісімен өлшеу үшін бұрыштық өлшемдер қолданылады.

Пішін мен орналасудың ауытқу параметрлерін өлшеу мен бақылау үшін индуктивті (212—214, 276, 75500 модельдері және т.б.) және механотронды (БВ-3040 моделі) түрлендіргіштері бар көрсететін аспаптарды жиі пайдаланады.

Беттің кедір-бұдырлық параметрлерін өлшеу үшін 201 модельді профилограф-профилометрді пайдаланады. Осы параметрлерді үлгілермен салыстыру жолымен бақылауға да болады.

Ұзындықтың ақырғы мөлшерлері (ЛТ, ЛЧ, ШП, ТТТД, ШМ, УТ, ЛД типті тексеру сызғыштары) болып машина жасаудағы бастапқы өлшеу құралдары табылады. Олардың көмегімен құралдар мен аспаптарды тексереді және градуштайды. Ақырғы мөлшерлердің жұмыс өлшемдері 0,001; 0,01; 0,1; 0,5; 10; 25 пен 50 мм арқылы градациямен 0,1...1 000 мм шектерінде болады. Ұзындық мөлшерлері 10-нан 112 данаға дейін қамтитын жинақтарға толымдайды. Дайындау дәлдігіне байланысты ақырғы мөлшерлерді төрт сыныптқа бөледі: 0, 1, 2 және 3. Ұзындықтың тегіс параллельді ақырғы мөлшерлері жинақтарының сипаттамалары стандартпен регламенттелген.

Призмалы бұрыш шамаларын бұрыштық шаблондарды, шкалаларды, бұрыш өлшегіш құралдар мен аспаптарды өлшеу мен тексеру үшін қолданады. Олар қалыңдығы 5 мм болатын үшбұрышты немесе төртбұрышты болат пластиналар болып табылады. Үшбұрышты шамаларда 10-нан 79°-қа дейінгі құрауы мүмкінбір а жұмыс бұрышы, ал, төртбұрышты шамаларда 80-нен 100°-қа дейінгі төрт жұмыс бұрыштары (а, в, у, 5) болады.

Тік бұрыштарды тексеру үшін 90° бұрыштықтар қолданылады. Сызба үлгілік бұрыштықтардың шеттері қиылған, бұл тесікті бақылауды жеңілдетеді.

Синустық сызғыштарды жанама әдіспен бұрыштарды дәл өлшеу үшін қолданады: алдымен бұрыштық ауытқуларды анықтайды, сосын, тригонометриялық есептеулердің көмегімен оларды бұрыштық шамаларға түрлендіреді. Синустық сызғыштың көмегімен бұрышты өлшеу қателіктері құрайды: 4°-қа дейінгі бұрыш үшін +1,5"; 10°-қа дейінгі —+2"; 20°-қа дейінгі —+2,5"; 30°-қа дейінгі —+3,5"; 45°-қа дейінгі — +6".

Бұрыштарды бақылау үшін механикалық әмбебап бұрыш өлшеуіштер қолданылады. Аспаптардың, құрылғылардың, құрастырылым элементтерінің көлденең немесе тік қалпынан шағын бұрыштық ауытқуларды өлшеу үшін деңгейлерді қолданады. Қырлы деңгейлер беттердің көлденең орналасуын бақылау, жиектемелі деңгейлер көлденең мен тік орналасуын бақылауға арналған. Жиектемелі және қырлы деңгейлерді бөлудің мөлшері 0,02...0,2 мм/м-ді құрайды.

Бақылау сұрақтары

1. Беттер пішінінің ауытқуларын қандай топтарға бөледі?
2. Беттің кедір-бұдырлығы деген не?
3. Профильдің кедір-бұдырларының қадамы деп нені атайды?
4. Шек (допуск) деген не?
5. Қондырманың шегі деп нені атайды?
6. Қандай қондырманы керме деп атайды?

6-тарау

ТЕХНИКАЛЫҚ МЕХАНИКАДАН МӘЛІМЕТТЕР

6.1. Механизмдер мен механикалық берілістер туралы түсініктер

Денелердің массалары мен оларға әсер ететін күштерді есепке алмай, олардың механикалық қозғалысының геометриялық қасиеттері зерттелінетін механиканың бөлімін кинематика деп атайды. Механикалық қозғалыс кеңістіктегі және уақыт ішіндегі денелердің жылжуы.

Машина деп материалдардың энергиясын немесе ақпараты түрлендіру үшін қозғалысты орындайтын механикалық құрылғыны атау қабылданған. Кез келген машинада механизмдер жүйесі арқылы қозғалтқышпен әрекетке келтірілетін орындаушы (жұмыс) органы болады.

Механизм деп машинаның пайдалы жұмысты орындауы үшін қозғалыстар мен күштерді беру мен түрлендіруді қамтамасыз ететін жылжымалы және жылжымайтын денелердің белгілі бір жиынтығын атайды.

Механизмге кіретін денелерді буындар деп атайды. Буын өзара бір немесе бірнеше жылжымайтындай қосылған бөлшектерден тұруы мүмкін.

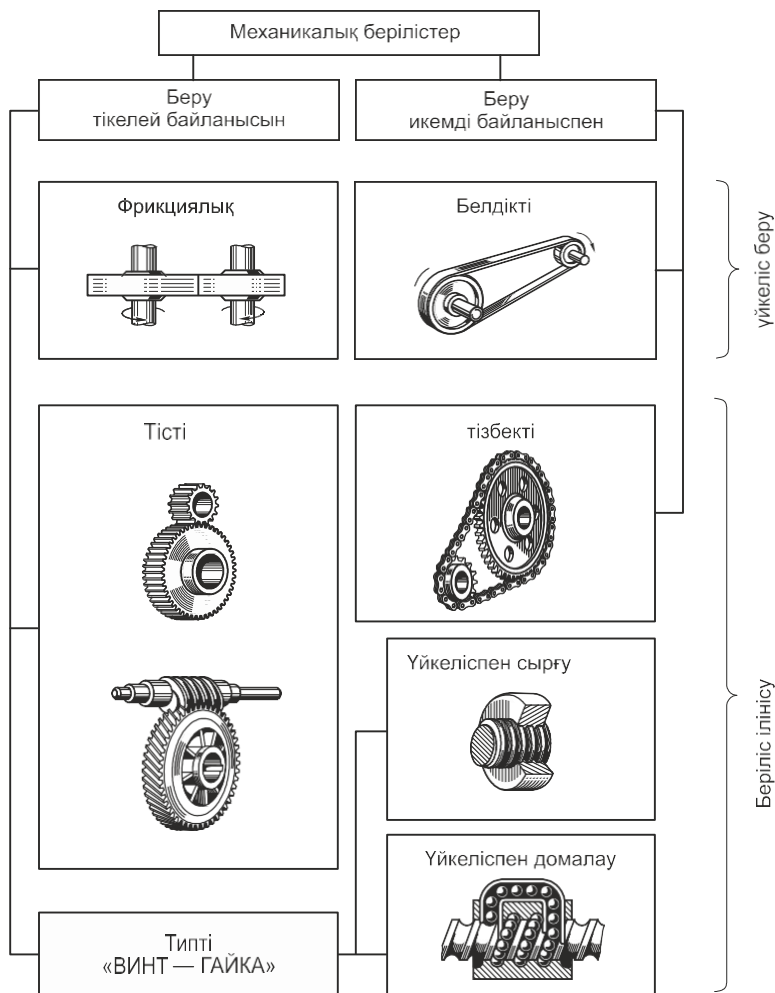
Механизмдердегі екі буынның жылжымалы қосылысын кинематикалық жұп деп атайды.

Әдетте жылдамдықты түрлендірумен және айналу сәтінің сәйкес өзгерісімен қозғалысты беруге арналған механизмдерді берілістер деп атайды.

Машина жасауда берілістердің кең таралуы машина-қарудың жұмыс режимінің абсолютті көптеген жағдайларында қозғалтқыштың оңтайлы жылдамдықтарына сәйкес келмеуіне байланысты. Берілістер жылдамдықты төмендетуге (сирек жоғарылатуға), оны кең ауқымда сатылы немесе сатылы емес реттеуді жүзеге асыруға, қозғалыс бағытын өзгертуге, қозғалыстың бір түрін басқасына түрлендіруге, бір қозғалтқыштан бірнеше механизмді қозғалысқа келтіруге мүмкіндік береді.

Механикалық, гидравликалық, пневматикалық және электрлі берілістерді ажыратып көрсетеді.

Механикалық берілістерден (6.1-сурет) айналдыру қозғалысының берілістері неғұрлым кең таралған, себебі, олар бірқалыпты қозғалысты қамтамасыз етеді және құрастырылымы бойынша қарапайым. Бір біліктен басқасына айналдыру қозғалысы-

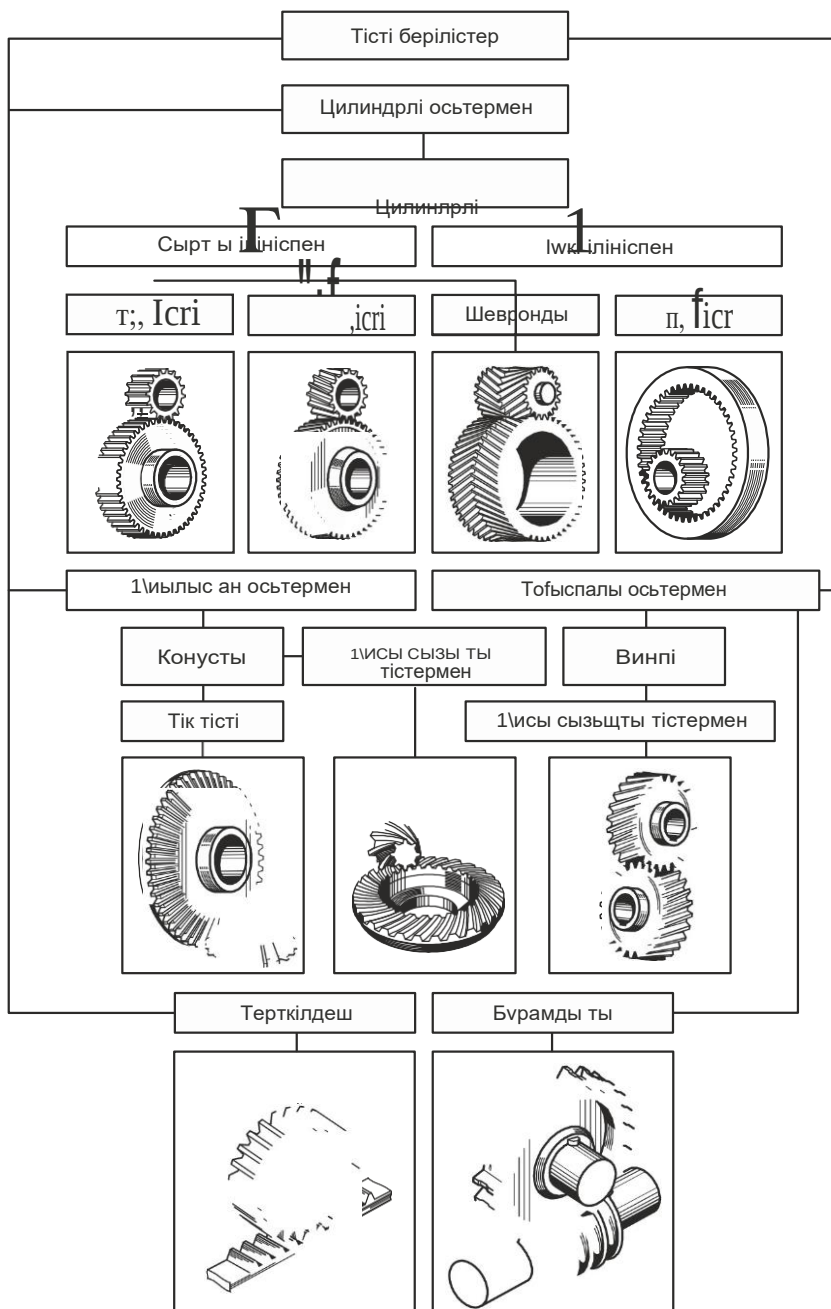


6.1 -сурет. Механикалық берілістің түрлері

ның берілісі мен айналдыру қозғалысын ілгерілемелі қозғалысқа (немесе керісінше) түрлендіруді құрастырылымдары біліктердің өзара орналасуы мен берілетін қуаттарға байланысты келетін әр түрлі құрылғылардың көмегімен жүзеге асырады.

Жұмыс беттері арнайы серіппелердің көмегімен бір-бірімен тығыз шектесетін екі катоктан тұратын механизмді фрикционды беріліс деп атайды.

Біліктер осьтерінің параллель орналасуы жағдайында катоктардың жұмыс беттері цилиндрлі болады. егер біліктердің осьтері қиылысатын болса, конустық катоктарды қолданады.



6.2 -сурет. Тісті берілістердің негізгі түрлері

Бір катоктан (жетекші) басқаға (жетектегі) катокқа айналу үйкеліс күшімен беріледі.

Тарта отырып, көлденең қиманың қандай да бір пішіні бар бір немесе бірнеше икемді белдік кигізілген екі тегершіктен тұратын механизмді белдікті беріліс деп атайды. Жетекші тегершікті айналуы кезінде белдіктер үйкеліс күшінің есбеінен жетектегі тегершікке айналымды береді, яғни, белдікті беріліс фрикционды беріліс секілді жұмыс істейді. Оны біліктердің арасындағы арақашықтық елеулі болғанда және құрастырылымдық (немесе технологиялық) тұрғыдан фрикционды берілісті жүзеге асыру мүмкін болмағанда пайдаланады.

Тісті доңғалақтардан немесе тісті доңғалақ пен төрткілдештен немесе бұрамдықты доңғалақтың бұрамдығынан тұратын механизмді тісті беріліс деп атайды.

Тістеріне тұйықталған тізбек кигізілген жетекші және жетектегі жұлдызшалардан тұратын механизмді тізбекті беріліс деп атайды. Жұлдызшалар доғалармен салынған шеңберлерден, тістердің профилінен тұратын тісті доңғалақтарды білдіреді. Пластиналар мен цилиндрлі төлкелерден тұратын төлкелі-роликті тізбек неғұрлым жиі қолданылады. Тізбекті берілісті біліктердің осьтері арасындағы елеулі арақашықтықтарда қолданады.

«Винт (бұрама) — сомын» типті берілісікелесідей қасиеттерге ие: жылжымайтын винтте (бұрамада) сомынның бір айналымға бұрылуы оның винт осі бойымен t жүріс шамасына жылжуын тудырады; егер сомынды бекітіп, винтті бір айналымға бұрса, онда айналымнан басқа винт ось бойымен t жүріс шамасына жылжиды.

«Винт – сомын» типті берілістің негізгі арналымы – айналдыру қозғалысын ілгерілемелі қозғалысқа түрлендіру. Бұл берілістер іліністің жоғары бірқалыптылығының арқасында жұмыста шусыз, құрастырылымы бойынша қарапайым және күште үлкен ұтысты алуға мүмкіндік береді. Олардың кемшіліктеріне салыстырмалы түрдегі КПД, қажалуға бейімділігі, жай жүрістілікті жатқызған жөн. «Винт – сомын» типті берілістерді көтергіш механизмдерде, білдектерде (жұмыс құралдарын беру механизмдері) және т.б. пайдаланады.

Машина жасауда неғұрлым кең таралған болып тісті берілістер табылады. Олардың негізгі түрлері 6.2-суретте көрсетілген.

6.2. Бұйымның құрамдас бөліктерінің қосылыстары сызбалары туралы жалпы мәліметтер

Бұйымның құрамдас бөліктері мен олардың арасындағы байланыстар шартты кескіндермен немесе белгілеулермен көрсетілген құрастырылымдық құжат сұлба деп аталады.

Сұлбаларда, әдетте, бұйымның (машинаның, білдектің, аппараттың, аспаптың және т.б.) жұмыс қағидасын көрсетеді. Олар

бұйымдарды жобалау, дайындау, монтаждау, реттеу, пайдалану және зерттеу үшін қажетті құжаттардың ажырамас бөлігі болып табылады.

Сұлбаларды пайдалану үшін ЕСКД стандарттарымен орнатылған шартты графиктік белгілеулерін білу қажет.

Оларға кіретін бұйымдарға байланысты сұлбаларды электрлі (Э), гидравликалық (Г), кинематикалық (К), пневматикалық (П) және аралас (С) деп бөледі.

Арналымына байланысты сұлбаларды құрылымдық, функционалды, принципиялды, қосылыстар, қосулар, жалпы, орналасудың сұлбалары деп бөледі.

Бұйымның негізгі бөліктері, олардың арналымдары мен өзара байланыстары туралы түсінік беретін сұлбаларды құрылымдық сұлбалар деп атайды.

Бұйымда жүретін үдерістерді түсіндіретін бұйымның функционалды арналымын ғана көрсететін сұлбаларды функционалды сұлбалар деп атайды.

Элементтердің құрамы мен олардың арасындағы байланыстарды көрсететін, бұйымның жұмыс қағидалары туралы түсінік беретін сұлбаларды принципиялды сұлбалар деп атайды.

С бұйымның сызба түрінде кескінделген құрамдас бөліктерін қосу тәсілдерін (сымдармен, фланецтермен, жалғағыштармен және т.б.) қосылыстар сұлбалары деп атайды, ал, бұйымның сыртқы қосуын кескіндейтін сұлбаларды қосу сұлбалары деп атайды.

Жинақтың құрамдас бөліктері мен пайдалану орнындағы олардың арасындағы қосылыстар туралы түсініктер беретін сұлбаларды жалпы сұлбалар деп атайды.

Бұйымның құрамдас бөліктерінің салыстырмалы орналасуын көрсететін сұлбаларын орналасу сұлбалары деп атайды.

Егер бұйымдардың құрамына әр түрлі түрлердің байланыс, мысалы, электрлі және пневматикалық, электрлі және гидравликалық элементтері кіретін болса, осындай бұйымдардың сұлбаларын аралас сұлбалар деп атайды.

Бұйымның әрекет қағидасы мен оның элементтері арасындағы өзара байланысты түсіндіретін сұлбаларда элементтердің барлық шартты белгілеулері мемлекеттік стандарттар бойынша орындалады. Сұлбаларда стандартты емес графиктік белгілеулерді пайдаланған жағдайда қажетті түсініктер жасалынуы тиіс.

6.3. Кинематикалық сұлбалар

Жұмысы әр түрлі механизмдер мен құрылғылар әрекеттерінің жиынтығымен және олардың арасындағы байланыспен сипатталынатын жүйелер неғұрлым сәттірек сипатталынады және кинематикалық сұлбалардың көмегімен зерттелінеді.

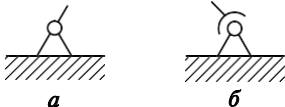
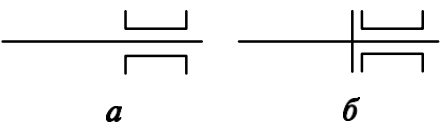
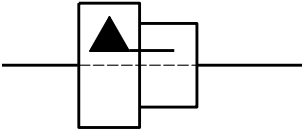
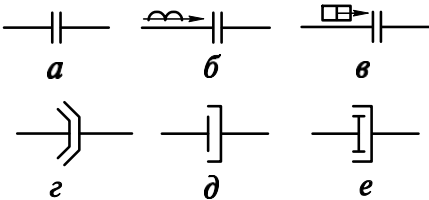
Кинематикалық сұлбаларға кіретін элементтер сызбаларда МЕМСТ 2770-81-мен орнатылған шартты графиктік белгілеулермен кескінділеді.

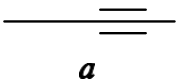
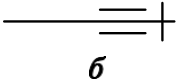
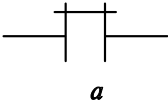
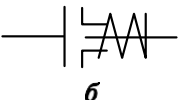
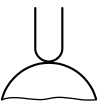
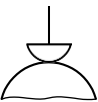
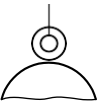
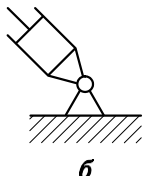
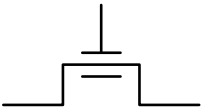
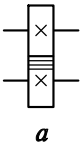
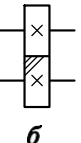
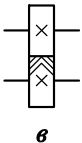
Неғұрлым жиі кездесетін белгілеулер 6.1-кестеде келтірілген.

6.3-суретте бұрандалар кесу үшін қолданылатын жону-бұрама кескіш білдектің оңайлатылған кинематикалық сұлбасы келтірілген. Басты қозғалыс – 1 дайындамасы бар айналдырғының айналымы (п жиілікпен) – M электр қозғалтқышынан (білігі p_1 жиілікпен айналатын) d_1 мен d_2 тегершіктері бар белдікті беріліс, z_1 мен z_2 цилиндрлі тісті доңғалақтар, d мен b алынбалы цилиндрлі тісті доңғалақтар мен z_3 пен z_4 цилиндрлі тісті доңғалақтар арқылы жүзеге асырылады. s кескінің бойлық жылжуы (беру қозғалысы) z_5 пен z_6 цилиндрлі тісті доңғалақтар, z_7 мен z_8 бұрама доңғалақтар, z_9 бен z_{10} конустық тісті доңғалақтар; a мен b , c пен d алынбалы цилиндрлі тісті доңғалақтар арқылы айналдырғыдан 3 жүріс бұрамасына айналуы беру есебінен жүргізіледі. Жүріс бұрамасының айналдыру қозғалысы кескісі бар 2 суппорттың ілгерілемелі жылжуына түрленеді.

6.1-кесте

Кинематикалық сұлбалардың элементтерінің шартты графиктік белгілеулері

Сұлбалардың элементтері	Графиктік белгілеу
Біліктің тірекпен қосылысы: а — шарнирлі (сызбаның жазықтықтағы қозғалысымен); б — шарнирлі (шарлы шарнирмен)	 <i>a</i> <i>б</i>
Сырғанау мойынтіректері: а — радиалды; б — радиалды-тіректік	 <i>a</i> <i>б</i>
Шығармалы кілтектің көмегімен бөлшектің білікпен қосылысы	
Фрикционды ілініс муфталары: а — жалпы белгіленуі (типін нақтыламай); б — бір жақты электрмагнитті (жалпы белгіленуі); в — бір жақты гидравликалық немесе пневматикалық (жалпы белгіленуі); г — конустық бір жақты; д — дисктік бір жақты; е — негіздермен	 <i>a</i> <i>б</i> <i>в</i> <i>г</i> <i>д</i> <i>е</i>

Сұлбалардың элементтері	Графиктік белгілеу
Біліктегі сырғанау және тербелу мойынтіректері (типін нақтыламай): а — радиалды; б — радиалды-тіректік	 
Тербелу мойынтіректері: а — радиалды роликті (жалпы белгіленуі); б — радиалды өздігінен орнатылатын (жалпы белгіленуі); в — радиалды-тіректік (жалпы белгіленуі); г — радиалды-тіректік роликті; д — радиалды-тіректік шарикті	    
Екі біліктің қосылысы: а — бітеу; б — сақтандырғыш муфтаның көмегімен	 
Жұдырықшалы механизмдерге арналған итергіштер: а — саусақты; б — табакшалы; в — роликті	  
Піспегі бар цилиндр: а — шатуны (бұлғағы) бар жылжымайтын; б — тербелмелі	 
Иінді біліктің шатунмен (бұлғақпен) қосылысы	
Тісті (цилиндрлі) берілістер: а — тік тістері бар; б — қиғаш тістері бар; в — шевронды тістері бар	  

$M(41): N = 0,75 \text{ кВт}; n = 220 \dots 2000 \text{ мин}^{-1}$

$M(42): N = 1,1 \text{ кВт}; n = 2830 \text{ мин}^{-1}$

$M(43): N = 0,18 \text{ кВт}; M(44): N = 5,5 \text{ кВт}; n = 1450 \text{ мин}^{-1}$

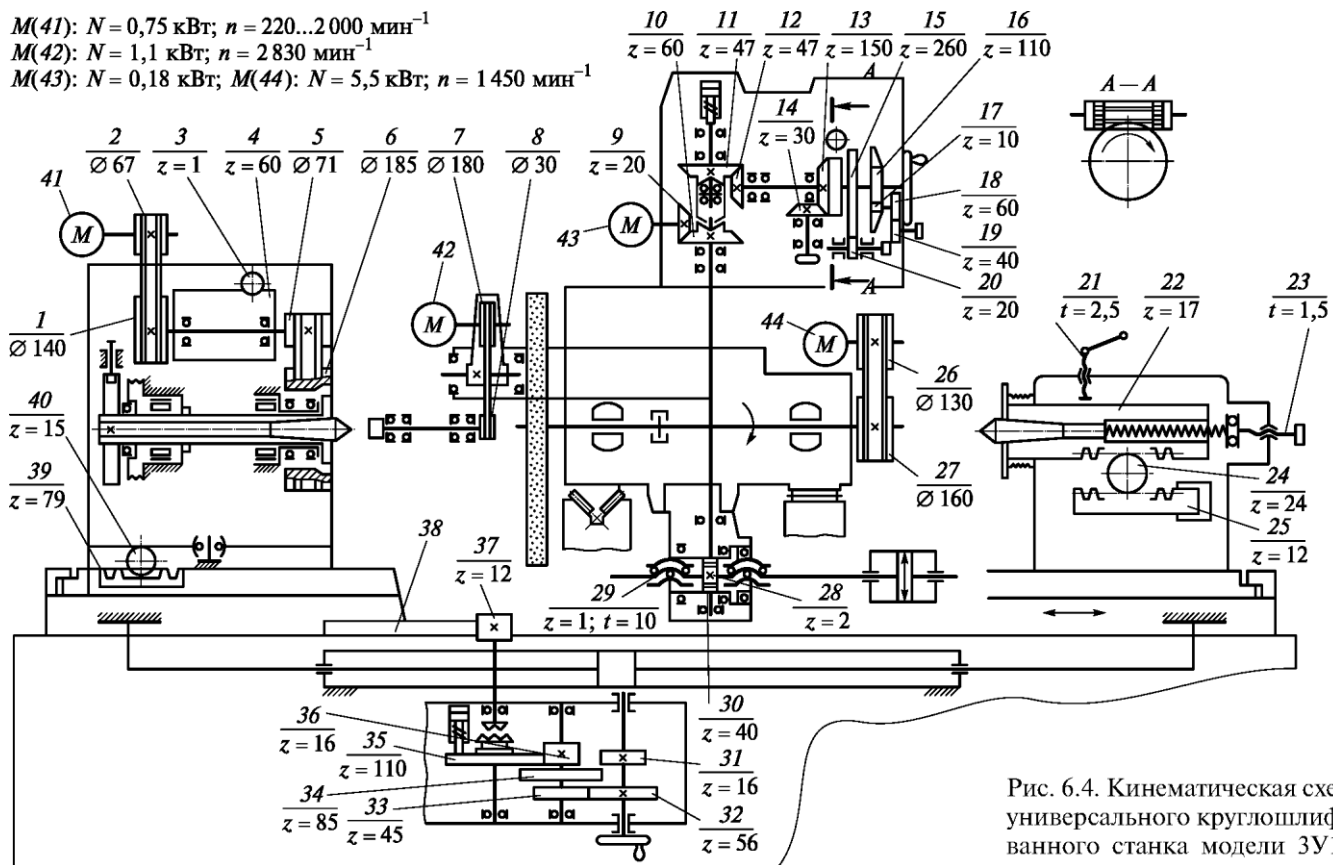


Рис. 6.4. Кинематическая схема универсального круглошлифованного станка модели 3У131

43 электр қозғалтқышы ажарлағыш басшаның жылдам қозғалу механизмін (оны дайындамаға жеткізу үшін) 9-10 конустық берілістің, 28 бұрамдықпен қосылған беру механизмiнiң тiк бiлiгiнiң, 30 бұрамдықты доңғалақтың және 29 «винт – сомын» типтi берiлiстiң көмегiмен қозғалысқа келтiредi. Ажарлағыш басшаның шет жақтарындағы 43 электр қозғалтқышы тiректердiң көмегiмен ажыратылады. Ажарлағыш басшаның көлденең беруi айналымы 12-11 конустық берiлiс, тiк бiлiк және 28-30 бұрамдықты берiлiс арқылы 29 «винт-сомын» типтi берiлiстiң винтiне (бұрамасына) берiлетiн сермерiктiң бұрылуымен жүзеге асырылады. Аяғына дейiн жеткiзе берудi басқа сермерiктiң айналымын 14-13 және 12-11 конустық берiлiстер арқылы тiк бiлiкке берумен орындалады. Баптау жылжытулар 19-18, 17-16 және 20-15 тiстi берiлiстердiң көмегiмен орындалады.

Сермерiктен 37-38 төрткiлдеш берiлiс пен екi жылдамдықты тiстi редуктор (31 және 34, 32 және 33, 36 және 35 тiстi доңғалақтары бар) арқылы үстелдiң қолмен жылжытылуы жүзеге асырылады. Үстел қозғалысының аз жылдамдығы сермерiктен өзiне жылжуымен қосылады. Бұл ретте 32 доңғалақтар iлiнiстен шығады және 31, 34 доңғалақтары iлiнiсiне кiредi. 22 күпше тартылуы 23 бұрамамен (винтпен) реттелiнетiн серiппемен үнемі қысылған. Күпше (пиноль) саппен және 21 бұрамамен қысылады. Күпшенi бұру 25-24 төрткiлдеш берiлiстiң көмегiмен гидрожетекпен орындалады. Күпше қолмен салмалы саппен де бұрылады. Бұрылмалы корпус сфералы мойынтiрек арқылы негiз осiнде центрленедi. Корпусты бұру 39-40 берiлiсi арқылы қолмен жүзеге асырылады. Басшаның қалпын тiректермен бекiтедi.

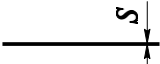
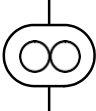
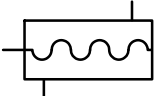
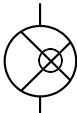
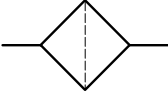
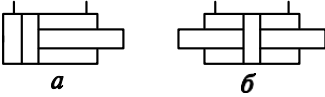
6.4. Гидравликалық және пневматикалық сұлбалар

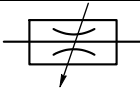
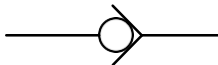
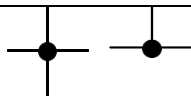
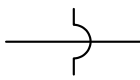
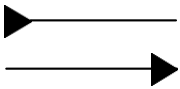
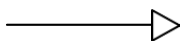
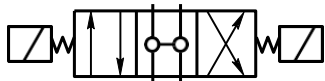
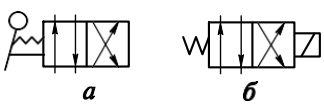
Гидравликалық және пневматикалық жүйелер әсiресе үлкен қуатқа, массаға және жылдамдыққа ие құрылғыларды басқару жүйелерi ретiнде кеңiнен пайдаланады. Осындай құрылғыларды жөндеу және ақауларды табу үдерiсi мысалы, электрлi жүйелерге қарағанда анағұрлым қарапайым, себебi, гидро-және пневможүйелердi тек бiр аспаптың – манометрдiң көрсеткiштерi бойынша реттейдi. Гидрожүйелердегi жұмыс сұйықтығы ретiнде минералды майлар алынады (12 және 20 индустриалды).

Принципиалды гидравликалық және пневматикалық сұлбаларды көбiнесе бiлдектер жететерiнiң жұмыс кинематикасын сипаттауда қолданады.

Қондырғының жұмыс қағидасын көрсететiн принципиалды сұлбаларда элементтер құрамы мен олардың арасындағы байланыстарды 6.2-кестеде келтiрiлген шартты графиктiк белгiлеулермен кескiндейдi. Қажеттiлiк болғанда (мысалы, сұлбаны

Гидравликалық және пневматикалық сұлбалардың элементтерін шартты
графиктік белгілеулер

Сұлбаның элементтері	Графиктік белгілеу
Құбыр желісі: а — сіңіру, тегеурін, ағызу; б — басқару	
Бак (резервуар)	
Ағынның тұрақты бағыты бар сорғы	
Тістегерішті сорғы	
Бұрандалы сорғы	
Ротациялы қалақты сорғы	
Сұйықтыққа немесе ауаға арналған сүзгі	
Гидроқозғалтқыш (жалпы белгілеу)	
Екі жақты әрекетті цилиндр: а — бір жақты сояуышы бар; б — екі жақты сояуышы бар	

Сұлбаның элементтері	Графиктік белгілеу
Дроссель	
Кері клапан	
Құбыр желілерінің қосылысы	
Құбыр желілерінің айқыштануы	
Сұйықтың немесе ауаның (газдың) қысымымен жеткізіп салу құбыр желісі	
Сұйықты ағызатын құбыр желісі	
Екі электромагниттен басқарылатын 4/3 таратқыш	
Басқарылатын $4/2$ таратқыш; а — бекіткіші бар саптан; б — серіппелі қайтарымды электромагниттен	

оқудың қарапайымдылығы, айқындылығы немесе ыңғайлылығы үшін) жекелеген құрылғылар мен аппараттардың құрастырылымды-сызбалық кескіндерін сұлбаларда пайдалануға рұқсат етіледі.

Сұлбадағы элементтерді сұйықтың немесе ауаның ағыны бағытында нөмірлейді (бірліктен бастап).

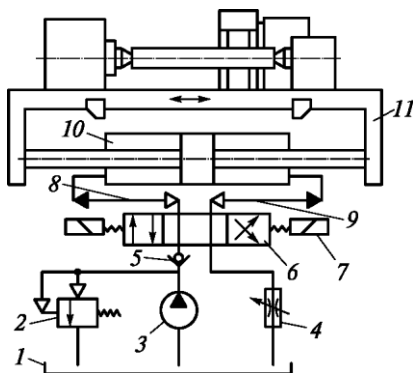
Сұлбаны оқу 1 санмен белгіленген элементтен бастайды және элементтерге берілген нөмірлер тәртібі бойынша жүреді (бірақ құбыр желілері бойынша емес).

Мысал ретінде дөңгелете ажарлау білдегі үстелінің гидравликалық жетегінің жұмысын қарастырамыз (6.5-сурет). 1 резервуардан майды 3 сорғымен 6 гидротаратқышқа (бөліп таратқышқа) 5 кері клапан арқылы беріледі. Ол жақтан 8 құбыр

6.5-сурет. Дөңгелеге ажарлау білдегі үстелінің

гидравликалық жетегінің сұлбасы:

- 1 — резервуар; 2 — сақтандырушы клапан; 3 — сорғы; 4 — гидродроссель;
5 — кері клапан; 6 — гидротаратқыш;
7 — соленоид; 8 , 9 — құбыр желілері; 10 — гидроцилиндр; 11 — үстел



жолы арқылы ол екі жақты сояуышы 11 үстелімен байланысқан 10 гидроцилиндрінің сол қуысына келіп түседі. Үстел солдан оңға қарай жылжиды, нәтижесінде 9 құбыр желісімен гидроцилиндрдің оң жақ қуысынан май 9 гидродроссель арқылы 1 резервуарға қайтады. Үстел оңнан солға қарай айналуы үшін 7 соленоидты 6 гидротаратқышқа ауыстырып-қосады. 2 сақтандырғыш клапан жүйеде қысымның рұқсат етілмеген артуы кезінде майды шығару үшін арналған.

Гидравликалық жүйеге жұмыс сұйықтығын беру үшін тістегерешті, пластинкалы және поршендісорғыларды қолданады. Майдың қысымы мен сапасын бақылау және реттеу үшін әр түрлі бақылау-реттеу құрылғыларын, кері, сақтандырғыш, редукциялық клапандарды, дроссельдерді, жылдамдықты реттегіштерді және т.б. пайдаланады.

Бақылау сұрақтары

1. Қандай берілістер фрикционды деп аталады?
2. Қандай жағдайларда төрткілдеш берілісті пайдаланады?
3. Қандай сұлбаларды кинематикалық деп атайды?
4. Қандай жағдайларда гидравликалық және пневматикалық сұлбалар қолданылады?
5. Қандай механикалық құрылғыны машина деп атайды?
6. Механизм деген не?
7. Берілістің қандай түрлері тісті беріліске жатады?
8. Тізбекті беріліс қандай элементтерден тұрады?

7.1. Электр монтаждаушының нормативті құжаттары

Нормативтік құжаттар жобалау, инженерлік ізденістер, жаңа құрылыс барысында құрылыс және монтаждау жұмыстарын орындау, бар кәсіпорындарды, ғимараттарды және құрылыстарды қайта құрастырылымдау, кеңейту немесе техникалық қайта жарактандыру кезінде, сонымен қатар, құрылыс құрастырылымдарын, бұйымдарды және материалдарды өндіруде сақталуы міндетті ережелерді орнатады. Ережелер мен нормалардың талаптарын сақтау құрылыстардың қажетті техникалық деңгейін, сапасын, үнемділігін, сенімділігін, төзімділігін және пайдаланудағы қолайлылығын қамтамасыз етеді, сонымен қатар, құрылыс мерзімдерінің қысқаруына ықпал етеді. Ережелер мен нормаларды бұзу адамдардың электр тоғымен зақымдануына, апаттарға, өрттерге, жарылыстарға әкелуі мүмкін.

Кәсіпорындардың, ғимараттардың құрылысына құжаттама ҚНМЕ 1101-95 пен ҚЕ 11-101-95 талаптарына сәйкес жасалынады.

Электр монтаждаушылар «Электр техникалық құрылғылар» 3.05.06-85 ҚНМЕ-та келтірілген электр техникалық құрылғыларды монтаждау мен жөндеу бойынша жұмыстарды ұйымдастыру мен жүргізу ережелерін, сонымен қатар, Электр қондырғылары құрылғыларының ережелерін (ЭҚҚЕ) өте жақсы білуі және сақтауы қажет.

ҚНМЕ 3.05.06-85 белгілеуі келесідей ашып көрсетіледі: ҚНМЕ — құрылыс нормалары мен ережелері; 3 — ҚНМЕ3-бөлімі «Жұмыстарды ұйымдастыру, жүргізу және қабылдау»; 05 — ҚНМЕ 3-бөлімінің 5-тобы; 06 — ҚНМЕ 3-бөлімінің 5-тобындағы осы құжаттың реттік нөмірі; 85 сандары — құжатты бекіткен жылдың соңғы сандары — 1985.

Құрылыс нормалары (ҚН) мен ЭҚҚЕ жалпы ресейлік нормативтік құжаттар болып табылады. Олар барлық министрліктер мен ведомстволар, сонымен қатар, электр қондырғылары мен электр желілерін монтаждауды, пайдалануды және жөндеуді жүзеге асыратын ұйымдар, мекемелер мен кәсіпорындар олардың ведомстволық жатуы мен меншік формаларынан тәуелсіз орындауға міндетті.

Электр монтаждаушылар жұмыстарды жүргізу кезінде электр қондырғыларының жекелеген түрлерін монтаждау бойынша ведом-

стволық(салалық) құрылыс нормаларының талаптары мен электр жабдығын дайындаушы кәсіпорындардың техникалық құжаттамасында келтірілген талаптарды да сақтауға тиіс.

Электр монтаждаушы еңбегінің қауіпсіздігі көбінесе 01.07.2001 жылдан қолданысқа енгізілген электр қондырғыларын пайдалану кезінде еңбекті қорғау бойынша Салааралық ережелерде қарастырылған талаптарды және МЕМСТ 12.3.032—84 «Электр монтажды жұмыстар. Жалпы қауіпсіздік талаптарын» сақтауына байланысты. Мұнда 12 — еңбек қауіпсіздігі стандарты жүйесінің (ЕҚСЖ) шифры; 3 — кіші жүйенің шифры; 032 — кіші жүйедегі реттік нөмір; 84 — стандартты бекіткен жылдың соңғы сандары.

7.2. Электр монтаждаушының жұмыс құжаттамасы

Ғимараттар мен үй-жайлардың құрылысы, технологиялық, санитарлық-техникалық, электр техникалық жабдықты, автоматика жүйелері мен әлсіз тоқты құрылғыларды монтаждау бойынша жұмыстарды әрбір объектіге арнайы жасалатын жобалық-сметалық құжаттамаға сәйкес орындалады. Өнеркәсіптік объектілердің құрылысы кезінде жұмыс сызбалары сәулет-құрылыс, санитарлық-техникалық, электр техникалық және технологиялық құжаттама жинақтарын қамтуы тиіс.

Электр монтаждау жұмыстарында өзіне сыртқы және ішкі электр тораптарына, қосалқы станциялар мен басқа электрмен жабдықтау құрылғыларына, күш және жарықтандыру электр жабдығына техникалық құжаттаманы қамтитын жобаның электр техникалық бөлігінің жұмыс сызбаларын қолданады. Әдетте, жобаның электр техникалық бөлігінің жұмыс сызбаларын әзірлеу кезінде ірілендірілген түйіндермен электр жабдығын орнатумен жинақты-блоқты әдіске негізделген электр монтаждау қарастырылады. Бұл әдісте қондыру үдерісінде түзету, бұрғылау, реттеу, кесу және т.б. операцияларын орындау қажет емес. Жұмыс құжаттамасын қабылдай отырып, ондағы монтаждау жұмыстарын индустриалдандыру, сонымен қатар, кабельдерді төсеу, электр жабдығының түйіндері мен блоктарының такелажы және оларды қондыру бойынша жұмыстарды механикаландыру талаптарын есепке алуға назар аударған жөн.

Жобалық құжаттаманы әзірлеу кезінде монтаждауды жүргізетін ұйымның электр монтаждауды жүргізу технологиясының талаптарын ескеру қажет. Монтаждау аймағында (жабдықты орнату және электр тораптарын цехтарда, ғимараттарда төсеу орнында тікелей) монтаждау жұмыстары электр техникалық құрылғылардың ірі блоктарын қондыруда, түйіндерді құрастыру мен тораптарды төсеуде көрінеді. Жұмыс сызбалары дайындама жұмыстары үшін, яғни, дайындаушы кәсіпорындардағы немесе электр монтаждау дайындамаларының шеберханаларында (ЭМДШ) блоктар мен түйіндерге тапсырыс беру және монтаждау аймағында электр

монтаждау құрылғыларын монтаждау үшін арнайы жинақталуы тиіс.

Жоба монтаждау үдерісінде тесік ою жұмыстарын минимумға жеткізуді қарастыруы тиіс. Электр монтаждау үшін ойықтар, қуыстар, саңылаулар жобаның сәулет-құрылыс бөлігінің сызбаларында қарастырылуы тиіс. Сымдарды төсеуге арналған арналар немесе құбырларды, тарату шкафтарын, ашалы розеткаларды, сөндіргіштерді, батырмаларды қондыруға арналған төсеме бөлшектері бар қуыстарды, ұяшықтарды құрылыс құрастырылымдарының жұмыс ызбаларында қарастырған жөн (жабынның темір бетонды, гипсбетонды, керамзитбетонды панельдерінде, қабырға панельдерінде).

Күш электр жабдығын монтаждау үшін ғимарат мен цехтың қабатты жоспарларын оларда қуаттандыру және тарату күш тораптарын төсеу және шина сымдарын, күш қуаттандыру пунктері мен шкафтарын, электр қабылдағыштар мен жүргізу-реттеу аппараттарын орналастыру трассаларын көрсете отырып жасайды. Электрмен жарықтандыруды монтаждау үшін қуаттандыру және топтық тораптарды, шырағандарды және кішкентай қалқандарды көрсете және координациялай (қоса) отырып, сызбаларын жасайды.

Электр сымдары құбырларының ірі ағындарын ашық немесе жасырын төсеу кезінде күрделі коммуникациялары бар өндірістік үй-жайлар үшін олардың шығуын, сонымен қатар, трасса бойында орналастыру орындарын таңбалай, қоса және белгілей отырып, құбырлардың тарту жоспарын жасайды.

Қосалқы станциялардың машиналық залдары мен тарату құрылғыларының сызбалары электр жабдығының түйіндері мен блоктарын орналастыруды, жерге тұйықтау тораптарын төсеуді көрсете отырып, объектінің жоспары мен қималарын, бас және қосымша тізбектердің принципиялды және монтаждық сұлбаларын, кабельді журналдарды қамтуы тиіс.

Электрмонтаждау бөлімшесі тапсырыс берушіден жобалық құжаттаманы алады және дайындаушы кәсіпорындарында және монтаждау ұйымдарының базаларында электр қондырғыларының блоктары мен түйіндерін дайындауға тапсырыс береді.

Монтаждау ұйымы беретін жұмыс сызбаларында «Өндіріске рұқсат етілді» жазуы немесе штамп қойылады, оның жанына тапсырыс берушінің жауапты өкілі қол қояды. Сонымен қатар, тапсырыс беруші монтаждау ұйымына дайындаушы кәсіпорындардан келіп түскен жабдықты монтаждау бойынша сұлбалар мен нұсқауларды береді.

Электр монтажды жұмыстарды келесілерді қамтитын жұмыстарды жүргізу жобасына (ЖЖЖ) сәйкес орындайды: жобалық қалыпқа орнатылатын электр монтаждау және электр техникалық құрастырылымдардың технологиялығын тексеру, жұмыстарды қауіпсіз орындау үшін бар тетіктер мен құрылғыларды таңдап алу.

Монтаждалатын элементтердің құрастырылымдарын оларды монтаждау ыңғайлылығы мен қауіпсіздігі, сонымен қатар, қажетті механикаландыру құралдарын пайдалану мүмкіндігі тұрғысынан қарастырады. Әрі қарай монтаждаушылар үшін жүк көтергіш крандар мен басқа да машиналарды таңдайды, оларды орналастыру орындары мен құрылыс алаңында қозғалыс сұлбаларын анықтайды. Машиналардың жұмыс аймағында қауіпсіздік белгілері мен ескерту жазуларын орнату орындарын анықтайды.

7.3. Электр монтаждау жұмыстарын жүргізу үшін берілетін ғимараттар мен құрылыстарға қойылатын талаптар

Монтаждау сапасын арттыру және мерзімін қысқарту мақсатында электр монтаждау жұмыстарын жүргізу үшін берілетін ғимараттар мен құрылыстарды қабылдауға үлкен көңіл бөлінеді. ҚНМЕ талаптарына сәйкес электр монтаждау жұмыстарын жүргізуге рұқсат ететін актілерді құрастыра отырып, объектілерді қабылдауды арнайы комиссия жүзеге асырады. Ғимараттарды қабылдамай, электр монтаждау жұмыстарды орындау монтаждалған электр техникалық құрылғылардың зақымдануына немесе оларды пайдалануға енгізу мерзімдерін ұзартуға жиі әкеледі.

Монтаждау үшін қабылдау кезінде орташа және ірі электр машиналарына арналған ғимараттарға келесідей талаптар қояды: барлық құрылыс және әрлеу жұмыстары электр монтаждауды бастағанға дейін аяқталуы тиіс; қалыптар, артық ормандар және құрылыс қоқысы жиналуы тиіс; жұмысшыларды жарақаттауды болдырмау үшін кабельді арналар тазартылуы, кептірілуі және қалқандармен жабылуы тиіс.

Жобалық құжаттама бойынша және тікелей қарап-тексеру кезінде ғимараттарда электр машиналарын немесе олардың неғұрлым ірі бөліктерін жеткізуге арналған ойықтардың болуын, ал, ғимараттардың жертөле бөліктерінің үстіндегі жабындарда жинақтағы электр машиналары мен механикалық жабдықтың неғұрлым ірі бөліктерінің жылжуын қамтамасыз ететін люктардың болуын тексереді. Ғимараттардың өлшемдері электр машиналарын монтаждау мен демонтаждауды орындау мүмкіндігін, оларға қызмет көрсету кезінде машиналарға қолжетімділікті және т.б. қамтамасыз етуі тиіс. Ғимараттың биіктігі жинақтағы машинаны (көпірлі кран ілгегінің шеткі үстіңгі қалпында) немесе оның неғұрлым ірі бөліктерін басқа орнатылған машиналардың үстінде еркін өткізуге мүмкіндік беруі тиіс.

Электр монтаждау үшін фундаменттерді (іргетастарды) олардың жобалық геометриялық өлшемдеріне және төсеме бөлшектері мен саңылаулардың орналасу сұлбаларына толық сәйкес келген кезде ғана қабылдайды. Өлшемдердің ауытқуы аспауы тиіс: +30 мм — жоспарда, -30 мм — іргетастың биіктік белгілері бойынша (құю биіктігін ескремей), -20 мм — ойықтар мен құдықтардағы кертпештер белгілері бойынша; +20 мм — құдықтар-

дың габаритті өлшемдері бойынша; ± 5 мм — жоспардағы анкерлі болттардың осьтері бойынша; ± 10 мм — жоспарадағы төсеме құрылғыларының осьтері бойынша; $+20$ мм — анкерлі болттардың жоғарғы қапталдарының белгілері бойынша.

Іргетастардың дайындығын қабылдауды құрылыс ұйымы мен тапсырыс берушінің техникалық қадағалау өкілдері қол қоятын актімен рәсімдейді. Актіге келесілерді көрсете отырып, іргетасқа формулярды қоса тіркейді:

беттің жобалық және нақты белгілерін, іргетастың негізгі өлшемдерін;

анкерлі құдықтардың жобалық және нақты қоса тіркейтін өлшемдері мен белгілерін;

іргетастың басты осьтерін қоса тіркеуді;

іргетасқа салынған қада белгілердің орналасуы мен белгіленуін;

іргетасқа салынған немесе ғимарат құрастырылымдарында бекітілген металл жұқа тақтайшалардың және іргетастың бас осьтерін бекітетін қапсырмалардың орналасуын.

Монтаждауға берілетін т а р а т у қ ұ р ы л ғ ы л а р ы н ы ң (Т Қ) ғ и м а р а т т а р ы н д а тұрақты немесе уақытша монтаждау ойықтарының өлшемдерін бақылайды, тоқжолдарын төсеуге арналған блоктарды монтаждау мүмкіндігін тексереді.

ТҚ құрылыс негіздеріне бітеп тасталған төсеме бөлшектерді бақылау кезінде келесідей арақашықтарды тексереді (жобалықпен салыстырғанда): төсеме бөлшектері мен ғимарат қабырғалары арасында; бір типті төсеме бөлшектерінің арасында; көп қатарлы орналастыру кезінде әр түрлі қалқандардың төсеме бөлшектерінің арасында; бір қатардағы өтетін жерлердегі төсеме бөлшектерінің арасында. Төменгі тоқжолы кезінде әрбір шкаф негізінің немесе панельдің қуысына құбырларды қоса тіркеудің жобалық деректеріне сәйкестігін, қалқандар бойындағы ойықтардың ені мен ұзындығы, ойықтарда кабельдерді өткізу үшін құбырларды бекіту мүмкіндігі мен кабельді арнада төселетін кабельдерді қосуға арналған қабылдағыштардың өлшемдерін тексереді.

ТҚ ғимараттарының басқа құрастырылымдық элементтеріне қойылатын талаптар орта және ірі машиналарға арналған ғимараттарға қойылатын алдында қарастырылған талаптарға ұқсас.

Монтаждауды бастау алдында панельдер мен шкафтарды, демонтаждалған релелерді, аспаптар мен шиналарды сақтау дұрыстығын, жеткізілген жабдықтың жиынтықтылығы мен оның жобаға сәйкестігін тексереді. Панельдер мен шкафтардың бетінде лакты бояулы жабындардың зақымданулары, жаншылулары мен жырашықтары болмауы тиіс. Шкафтардың есіктері көп күш жұмсамай, кем дегенде 120° бұрышқа еркін ашылуы тиіс.

Ж а б ы қ т а р а т у қ ұ р ы л ғ ы л а р ы (Ж Т Қ) м е н қ о с а л қ ы с т а н ц и я л а р д ы монтаждауға қабылдайды, егер келесідей шарттар орындалса: ғимаратта кабельді арналар жасалса; құрылыс негіздері мен құрастырылымдарда тігістер, жіктер, тереңдіктер бітелсе; қабырғалар мен төбелер ақталса және

әрбір қабаттың қажетті жерлерінде таза едендер мен таза қабырғаларға белгілер қойылса; кабельді арналар алынбалы плиталармен немесе беті кедір-бұдыр болат табақтарымен жабылса; жиынтықты құрылғылар мен аппараттарды бекітуге арналған бөлшектер мен төсеме құрастырылымдар орнатылған; ЖТҚ ғимараты алдындағы алаңқайлар жабдықты кедергісіз тасымалдау мен такалажды жұмыстарды жүргізу үшін жоспарланған.

ЖТҚ мен қосалқы станциялардың құрылыс бөлігінің сапасын бекітілген жоба мен орындау құжаттамасын, жекелеген құрастырылым элементтері мен жұмыс түрлерін аралық қабылдау актілерін басшылыққа ала отырып бағалайды. Сонымен қатар, жасырын жұмыстарға актілерді, жұмыстар журналдарының, орнатылған құрылыс құрастырылымдарына арналған паспорттар мен сертификаттардың деректерін, өлшеу менсыртқы қарап-тексеру нәтижелерін міндетті түрде ескереді.

ЖТҚ мен қосалқы станцияларды монтаждауға электр жабдығын қабылдау үдерісінде өлшемдері электр жабдығының габаритті өлшемдеріне тәуелді тұрақты немесе уақытша монтаждау ойыстарының болуын бақылайды, сылақ және әрлеу жұмыстарының, едендердің және шатырдың су өткізбейінің сапасын бағалайды. Жобаға кабельді арналардың конфигурациясы, ені мен тереңдігі сәйкес келетіндігін тексереді. Едендерді қарап-тексеруде қолданыстағы электр қондырғыларында болмауы тиіс (мәрмәр немесе гранитті ұнтағы бар бетонды тегістелген едендер цемент шаңдарын түзбейді) кейбір материалдардың цементті шаңды бөлуін ескереді. Шатырдың су өткізбеуін жаңбырдан кейін қарап-тексеру кезінде тексереді.

А ш ы қ т а р а т ы қ ұ р ы л ғ ы с ы (АТҚ) келесідей шарттар орындалған жағдайда электр жабдығын монтаждауға қабылдайды: барлық металл және темір-бетонды құрастырылымдар қондырылған, салыстырып тексерілген және түпкілікті бекітілген; іргетестер жабдық ретінде, кабельді арналар мен жабындары бар науалар, темір жол жолдары, автожолдар мен подъездер жарактандырылған; аумақтың тұрақты немесе уақытша қоршауы жасалынған; аумақ жауын суларын өткізуге арналған жобалық көлбеулермен жоспарланған.

АТҚ-сын монтаждауға қабылдау кезінде жұмыс сызбалары мен атқару құжаттамасын, жекелеген құрастырылымдық элементтер мен жұмыстардың түрлерін аралық қабылдау актілерін, жұмыстар журналдарының, құрылыс құрастырылымдарына орнатылған паспорттар мен сертификаттардың деректерін, өлшеу мен сыртқы қарап-тексеру нәтижелерін басшылыққа алады.

Құрылыс құрастырылымдарын қарап-тексеру алдында АТҚ алдында көрсетілген құжаттарды оқып зерттейді. Осыдан кейін темір-бетонды тірек құрастырылымдар бетінің жағдайын бағалайды, элементтерге салынған нақты таңбалардың паспорттардың деректеріне сәйкестігін тексереді.

Беттің жағдайына қойылатын талаптар құрастырылымдарды дайындау кезінде темір-бетонды арматуралау тәсіліне байланысты.

Кернеуленбеген бетоннан дайындалған темір-бетонды бұйымдарды ұзындығы, ені және тереңдігі бойынша 10 мм-ден асатын өлшемді жалаң арматураның, қабыршақтардың және шұңғырлардың болмауына тексереді. Темір-бетонды бұйымның 1 м тереңдігінде ені 0,005 мм-ден аспайтын және ұзындығы шеңбердің $\frac{1}{4}$ -нен (периметрінен) аспайтын ширау сызығынан аспауы тиіс.

Кернеуленбеген арматурадан жасалған центрифугаланған темір-бетонды тіректердің бетін сызаттардың болмауына тексереді. Өлшемі 0,2 мм-ге дейінгі сызаттарға жол беріледі, егер тіректің 1 м-дегі олардың саны алтыдан аспаса; өлшемі 0,2 мм-ден аз сызаттардың саны нормаланбайды.

Т р а н с ф о р м а т о р л а р іргетастарын монтаждауға трансформаторды тасымалдауға арналған трассамен бір уақытта қабылдайды. Трассаны келесі жағдайларда дайын деп санайды: темір жол станциясындағы түсіру орнынан өтетін бөліктің ені кем дегенде 4,5 м, оның бойлық көлбеулері – 6° -тан аспайды ($0,5^\circ$ шақырымға дейінгі учаскелерде — 7°), тік учаскелердегі көлденең көлбеулері $2,5^\circ$ -тан аспайды, бұрылыстарда — $3,5^\circ$, автомобильдер мен ауыр жүк таситын тіркемелерге арналған өтетін бөліктің қисық учаскелерінің радиустары кем дегенде 30 м, шаналар үшін – 10 м; жасанды құрылыстар (көпірлер, құбырлар, бөгеттер) трансформаторды қауіпсіз тасу үшін жеткілікті жүк көтергіштікке ие.

Сосын трансформаторды өзінің катоктарында жылжыту үшін қолданылатын жолдарды тексереді. Оларды бағалау көрсеткіштері болып рельстердің шпалдар мен іргетастарға бекіту сенімділігі, горизонталдылығы, төсемдердің толық жинағының, қосылыстар мен болттардың болуы табылады.

АТҚ аумағында қабылдау үдерісінде келесілерді де бақылайды: май қабылдағыштың трансформатордың габаритті өлшемдерінен шығуы; май қабылдағыштың көлемі мен майды одан май жинағышқа бұру мүмкіндігі; май сымының бітелмеуі; май бұрмайтын тереңдетілген май қабылдағышты жабатын металл торлардың және олардың үстіне қалыңдығы кем дегенде 0,25 м таза қиыршық тастар қабатының немесе жуылған гранитті тасшақпалықтардың немесе бөлшектерінің өлшемдері 30...70 мм болатын басқа жыныстың кеуекті емес тасшақпалықтарының болуы. Тереңдетілмеген май қабылдағыштың борттық қоршаулардың биіктігі кем дегенде 0,25 м және жоспарланатын беттің жобалық белгісінен 0,5 м-ден аспайтын болуы қажет.

Монтаждауға м а й т р а н с ф о р м а т о р л а р ы н ы ң к а м е р а л а р ы н қабылдау кезінде барлық құрылыс жұмыстарының аяқталғанына көз жеткізеді. Келесі жұмыстар аяқталуы тиіс: ғимаратты ақтау; желдету саңылауларының құрылысы мен оларды жалюзи торларымен жабу; май қабылдағыштың жағына қарай көлбеуі бар едендер төсеніші; қақпаларды ілу. 600 кг-нан асатын

майдықамтитын трансформаторлар камерасына орналастырған кезде өндірістік немесе осы қосалқы станцияға жатпайтын немесе жарылыс дәліздері мен ТҚ-ның бөліктерінің арасында орналасқан басқа ғимараттарға ашылатын қақпалар жанбайтын материалдардан орындалуы тиіс. Қалған жағдайларда оларды ағаштан жасауға болады.

Сонымен қатар, камераларда келесілерді тексереді: бағыттаушылардың болуы мен олардың трансформатор катоктарының құрастырылымына сәйкестігі, бағыттаушылардың негізге бекітілуі сенімділігі, трансформаторды камераға тартуға арналған құрылғының (ілгек, анкер) болуы, ойыстар мен тоқжолына арналған құрылғылардың орналасуы.

Өндірістік ғимараттарда жабық жеке тұрған, жайғастырылған және кірістірілген қосалқы станциялар мен 600 кг-нан асатын трансформаторлары бар камераларда камераның есік ойысында немесе желдеткіш арнаның ойысында жанбайтын материалдан жасалған табалдырықтың немесе сырғыма баспалдақтың (пандус) болуы тексереді. Сырғыма баспалдақ немесе табалдырық трансформатор майының көлемінен 20 %-ды ұстап қалуға есептелінуі тиіс.

7.4. Электр монтажды жұмыстарды индустриалдандыру

Монтаждау өндірісіндегі техникалық прогрестің маңызды бағыттарының бірі индустриалдандыру болып табылады. Ол екі негізгі мақсатты көздейді:

монтаждау жұмыстарының ең жоғарғы көлемдерін монтаждау аймағынан монтаждау ұйымдарының өндірістік базалары мен зауыттарға ауыстыру, себебі, сонда жетілдірілген білдектер мен тетіктерді пайдалана отырып, жұмыстардың неғұрлым өнімді әдістері қамтамасыз етіле алады;

құрылыс жұмыстарын жүргізумен қатар ірілендірілген блоктар мен түйіндерге жиынтықталған электр жабдығын, электр құрастырылымдарын және электр сымдарын дайындау.

Индустриалдандыру монтаждау жұмыстарының қарқындарын жылдамдару мен олардың жылдамдығын төмендетуді қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, толымдайтын ірі блоктық құрылғылар мен түйіндердің жаппай зауыттық өндірісі монтаждау аймағына жеткізілетін жабдық пен материалдардан орында монтаждалатын электр қондырғыларымен салыстырғанда олардан монтаждалған электр қондырғыларының сапасын жақсарттады.

Сонымен қатар, ірі блокты құрылғылар мен монтаждау түйіндерін пайдалану кәсіпорындардың электр шаруашылығын пайдалануды жеңілдетеді. Ақырында, ірі блокты жинақты құрылғылар құрылыс жұмыстарының көлемін қысқартады, себебі олар көптеген жағдайларда цехтарда тікелей орнатылуы мүмкін,

яғни, арнайы ғимараттарды салуды талап етпейді.

Мамандандырылған электр монтажды ұйымдар (компаниялар, кәсіпорындар, холдингтер) ірі блокты жинақты құрылғылардың кең ассортиментін шығарады: жинақты тарату құрылғылары (ЖТҚ); жинақты трансформаторлы қосалқы станциялар (ЖТҚС); жинақты түрлендіретін қосалқы станциялар (ЖТҚС); жартылай өткізгіштердегі жинақты түзеткіш қосалқы станциялар (ЖӨЖТҚС); жинақты конденсаторлы қондырғылар (ЖКҚ); болат шкафтардағы резисторлармен толымданған магнитті станциялары бар механизмдерді басқарудың жинақты қалқандары; тарату күш және жарықтандыру пунктері; тарату және магистралды тоқжолдар және т.б.

Әмбебап құрама электр монтажды құрастырылымдарды (ӘҚЭМҚ) шеберханаларда немесе объектілерде тікелей пайдаланады. Дәнекерлемей және бұрғыламай олардан кронштейндер, аспалар, бекітпелер және арналымы бойынша әр түрлі құрылғылар мен коммуникацияларды қондыруға немесе төсеуге арналған басқа да элементтерді – шина сымдарды, науаларды, қораптарды жарықтандыру арматурасын және т.б. жинайды. Металл құрастырылымдар қарапайым металл бекітпе бұйымдарының немесе сыналы қосылыстардың көмегімен жинайды. ӘҚЭМҚ бұйымдарының номенклатурасы өзіне 35 тип өлшемдерінің бөлшектерін қамтиды: қапсырмалар, бұрыштар, негіздер, келте құбырлар, профильдер, жолақтар, шарнирлер, бастырықтар және т.б.

Электрмонтажды құрастырылымдарды ӘҚЭМҚ элементтерінен типтік альбомдар бойынша дайындайды. Сонымен қатар, механикалық өндеуді минимумға дейін қысқарады, жабындарды жағу мен дәнекерлеу үдерістері жокқа шығарылады. Номенклатурада сыналы қосылыстардың болуы қосылыстарды орындауды жеңілдетеді.

ӘҚЭМҚ әмбебаптылығының арқасында электр монтаждау жұмыстарының үдерісі анағұрлым жеңілдейді, оларды жүргізу мерзімдері қысқарады, еңбек өнімділігі артады.

Кабельдерді, құбырларды және сымдардың түйіндерін көптестікті профильдер мен жолақтарға бекіту үшін, сонымен қатар, пакетке бірнеше оқшауланған сымдарды қысып буу үшін әр түрлі тоғаларды, жолақтарды және ленталарды пайдаланады.

ЛМ монтаждау лентасын саңылаулар арасындағы арақашықтық 10 және 15 мм болатын, ені 10 және 15 мм етіп дайындайды. Саңылаулардың диаметрі сәйкесінше 2,2 және 3 мм-ді құрайды. Лента оның осу бойымен бағытталған 120 Н қысатын күшіне шыдайды. Лентаны ішіне 1 000 м лента мен 1 500 батырма кіретін (МЕМСТ 17563—80) жинақ түрінде жеткізеді.

Сонымен қатар, сымдан жгуттар жасау, таңбалау және құрастырылымдарда бекіту үшін термопластикалық материалдардан жасалған қысып-буғыш тісті ленталар (МЕМСТ 22612.1—77 және МЕМСТ 22612.2—77) пайдаланылады.

Диаметрлері әр түрлі сымдарды, кабельдерді және құбырларды құрастырылымдарда тікелей бекітуді қапсырмалардың, қамыттардың және болат пен пластмассадан жасалған қаптамалардың көмегімен де орындайды.

Монтаждау жұмыстарын индустриалдандырудың міндеті зауыттан және алдын ала дайындамадан ірі блокты жиынтық құрылғылары мен монтаждау түйіндерінің есебінен монтаждауды оларды жинауына барынша жеткізуде көрінеді. Осында монтаждау ұйымдарының жүйесінде өндірісті дайындау топтары үлкен рөл атқарады.

Егер ЖТҚҚ, ЖТҚС, қалқандар секілді осындай типтік ірі блокты құрылғылар жобада қарастырылатын болса, онда осы өндірістің спецификасына қатысты күш және жарықтандыру тораптарының түйіндерін ірілендіру өндірісті дайындау топтарының сызбаларды әзірлеу жолымен жүзеге асырылады және монтаждау ұйымдарында орындалады.

Соңғы уақытта ірі элеткр техникалық компаниялар, мысалы, «Интерэлектрокомплект», «ОЭК—Энерго», «Флавир», «Электроцит», «Тяжпромэлектро» зауыттық монтаждау бұйымдарын пайдалана отырып, электр сымдарының әр түрлі түрлерінің типтік монтаждау түйіндерін жасайды. Жобалық жұмыстардың көлемін қысқартып қана қоймай, өндірісті дайындау топтарының жұмысы мен монтаждау ұйымдарының шеберханаларындағы ірілендірілген монтаждау түйіндерін алдын ала құрастыруды анағұрлым жеңілдететін осындай түйіндердің жобалық альбомдарының көп саны шығарылды.

Жұмыстардың индустриалды әдістерін енгізудің негізгі қағидаларының бірі болып монтаждауды екі сатыда ұйымдастыру табылады.

Бірінші саты барлық дайындау және жинау жұмыстарын жүргізуді қарастырады. Осы сатыда құрылыстар мен ғимараттардың ішінде электр жабдығын қондыруға, кабельдерді, сымдарды, шина сымдарын, троллейлерді төсеуге арналған тірек құрастырылымдарын монтаждауды; электр сымдарына арналған болат және пластмасса құбырларын монтаждауды; сылау және әрлеу жұмыстарына дейін жасырын сымдарды төсеуді орындайды. Ғимараттар мен құрылыстардың сыртында кабель тораптары мен жерге тұйықтау тораптарын монтаждауды орындайды. Ғимараттар мен құрылыстардағы аталған жұмыстарды бірлескен график бойынша, яғни, негізгі құрылыс жұмыстарын жүргізумен қатар жүзеге асырады. Осы сатыда шеберханаларда күш және жарықтандыру электр сымдарының түйіндері мен пакеттерін дайындайды, электр жабдығының блоктарын жинайды, электр жабдығына алдын ала реттеуді жүргізеді, аппаратура мен машиналарды стендтерде тексереді және сынайды және т.б.

Екінші сатыда электр жабдығын (ірілендірілген түйіндер мен блоктар) монтаждайды, кабельдер мен сымдарды (түйіндер мен пакеттерді), шина сымдарын төсейді, кабельдер мен сымдарды

электр жабдығының шығуларына қосады. Электр техникалық ғимараттарда (ЖТҚ, машина залдарында, тарату қалқандарының ғимараттарында, басқару станциялары мен посттарда, трансформаторлар камераларында, кабельді жартылай қабаттарда, туннельдер мен арналарда) екінші сатының жұмыстарын жалпы құрылыстық, әрлеу жұмыстарының және санитарлық-техникалық құрылғыларды монтаждау кешенін аяқтағаннан кейін орындайды.

Басқа (өндірістік электр техникалық емес) ғимараттар мен аймақтарда, соның ішінде, цехтардың аралықтарында екінші сатының электр монтажды жұмыстарын технологиялық жабдықты қондырғаннан, технологиялық, санитарлық-техникалық құбыр желілерін және желдету қораптарын монтаждағаннан кейін орындайды. Аралық мамандандырылған ұйымдардың жұмыстарымен бір уақытта орындалатын екінші сатының электр монтажды жұмыстарды жұмыстарды әр түрлі ұйымдар бірлесе орындаған кездегі қауіпсіздік техникасының сұрақтары ескерілген жиынтық тораптық графикпен орнатылған реттілікте жүзеге асырады.

7.5. Электр монтаждау материалдары мен бұйымдары

Электр қондырғыларын монтаждау мен жөндеу үдерісінде келесідей топтарға шартты түрде бөлінген материалдар мен бұйымдарды пайдаланады: құрастырылымдық материалдар; құбырлар мен майысқақ түтіктер; шнурлар мен электр кабельдері; электр оқшаулағыш және бояғыш материалдар; монтаждау және электр қондырғыш бұйымдар.

Құрастырылымдық материалдарды шкафтардың, қалқандардың, пульттардың және қалқандардың корпустарын дайындау кезінде пайдаланады. Табақ болаттан (табақ құрастырылымдары) табақ ию қондырмаларынан немесе сыққыштардан бұрыштар, астаулар түріндегі, сонымен қатар, Z-тәріздес және басқа пішіндердегі әр түрлі профильдерді алады.

Суықтай иілген қораманы (бұрыштық, астауша) және табақ болатын зауыттың немесе ЭМДШ жағдайларында дайындалатын әр түрлі типтік қолдайтын құрастырылымдар (жиектемелер, кронштейндер, қапсырмалар) үшін қолданады. Табақ және суықтай иілген пішінді болаттан жасалған құрастырылымдар ыстық прокатты үлгілік болаттан жасалған дәнекерленген каркасты құрастырылымдармен салыстырғанда анағұрлым жеңіл, дайындауда еңбек сыйымдылығы аз және заманауи эстетика талаптарына көбірек сай келеді.

Қазіргі кезде ыстық прокатты бұрыштық, швеллерлі, таврлық үлгілік болатты негізінен жиектемелер мен дара арналымды басқа да қолдайтын құрастырылымдарды дайындау үшін пайдаланады. Жолақты және дөңгелек болатты жерге тұйықтау тораптарын орындау мен кішігірім өлшемді қарапайым құрастырылымдарды дайындау үшін қолданады.

Тоқ жүретін бөліктерді тормен қоршауды өлшемі 10 және 20 мм болатын шаршылы ұяшықтары бар болаттан жасалған өрілген бір

қабатты тордан жасайды (сымның диаметрі 1...2 мм).

Металл және пластмасса құбырлар, икемді металл айысқақтүтті негізінен электр сымдарында пайдаланады.

Сымдармен электр кабельдері әдетте қорғайтын қабықпен қапталған бір немесе бірнеше оқшауланған тарамнан тұратын бұйымды білдіреді.

Қабықтарды резеңкеден, пластмассада немесе бүктелген тігісі бар металл ленталарынан дайындайды. Сыртқы қорғайтын қабығы бар сымдарды қорғалған деп атайды. Кейбір сымдарды шіруге төзімді құрамға ие мақта-мата иірімнен жасалған орамда дайындайды.

Сымдар мен кабельдерді тарамдардың санымен (күш кабельдері мен сымдарында – қима ауданы 0,75-тен 800 мм²-ге дейінгі 1-ден 4-ке дейін тарам, бақылау кабельдері мен сымдарында – қима ауданы 0,75-тен 10 мм²-ге дейінгі 1-ден 61-ке дейін тарам) және олар есептелінген номиналды кенреумен ажыратады. Стандартты болып тарамдар қимасының келесі аудандары табылады: 0,5, 0,75, 1, 1,5, 2,5, 4, 6, 10, 16, 25, 35, 50, 70, 95, 120, 150, 185, 240, 300, 400, 500, 625 және 800 мм². Сымдарды 380, 660 және 3 000 В айнымалы тоқтың кернеуіне есептелінген оқшаулағышпен, кабельдерді барлық кернеуге есептеп жасайды. 1 000 В-қа дейінгі кернеулі электр тораптарына арналған сымдарды қондырғылық сымдар деп атайды.

Егер сымның маркасында бірінші А әрпі тұрса, демек, ток өткізетін тарам алюминийден жасалған; сымның маркасында А әрпінің болмауы ток өткізетін тарамның мыстан жасалғандығын білдіреді. П екінші әрпі (немесе марканың басында А әрпі болмаған жағдайда бірінші) «сым» дегенді, үшінші әріп (немесе А болмағанда екінші) оқшаулағыш материалын көрсетеді (мысалы, Р – резеңке, В — поливинилхлорид, П — полиэтилен, Н — неопрен). Сымдардың маркаларында олардың басқа құрастырылымдық ерекшеліктерін сипаттайтын әріптер де болуы мүмкін: О – орамның болуы; Т- құбырларда төсеуге арналған сым; П –тегіс СЫМ; Ф – металл бүктелген қабықтың болуы; Г – икемді сым және т.б. Жерге тұйықтағыш тарамның түсі жасыл-сары түсті келеді.

Электр сымдарын монтаждау мен жөндеу үшін пайдаланылатын кейбір сымдардың маркалары 7.1-кестеде келтірілген.

7.1-кестеде келтірілген сымдардан басқа өзге маркалардың сымдарын да шығарады, мысалы, ПРД — мақта-мақта орамындағы резеңке оқшаулағышы бар жарықтандыратын, ПРВД мен НУМ — қима ауданы 0,75... 6 мм² болатын поливинилхлоридті және т.б.

Электр сымдарында неғұрлым жиі қолданылатын қорғалмаған оқшауланған сымдар 7.1-суретте көрсетілген.

АПРН, ПРИ, ПРНГ, ПРВД, АВТ, АВТУ, АВТВ, АВТВУ, АПРФ пен ПРФ маркаларының қорғалған сымдарын қорғалмаған сымдарды пайдалану мүмкін болмаған жағдайда электр сымдарында қолданады. Сымның маркасын таңдаған кезде төсеу тәсілі, ғимараттың сипаты және қорғана ортаның ықпалы ескеріледі.

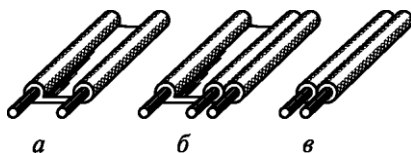
660 В айнымалы кернеудегі немесе 1000 В тұрақты кернеудегі қондырғылық сымдарының негізгі техникалық деректері

Маркасы, тарамдар саны	Тарамның кима ауданы, мм ²	Сым құрастырылымының сипаттамасы	Пайдалану облысы
ПРТО 1 2; 3 7	1 . . . 120 1.5...10 1 . 5 . . . 2 . 5	Мыс тарамдармен, резеңке оқшаулағышпен, шіруге төзімді құрамы бар макта-мата иірімінен жасалған орамда	Жанбайтын құбырларда төсеу үшін
АПРТО 1; 2 3; 7	2,5... 10 2,5	Ұқсас, алюминий тараммен	Ұқсас
ПРН 1	1,5...120	Мыс тараммен, резеңке оқшаулағышпен, жанбайтын резеңке қабықта	Құрғақ және ыза ғимараттарда, жанбайтын құрастырылымдардың бос қуыстық арналарында, сондай-ақ, ашық ауада төсеуге арналған
АПРН 1	2, 5 . . . 1 2 0	Ұқсас, алюминий тарамдармен	Ұқсас
ПРГН 1	1, 5 . . . 1 2 0	Икемді, мыс тараммен, резеңке оқшаулағышпен, жанбайтын резеңке қабықта	Монтаждау кезінде жоғары икемділікті қажет ететін төсеу үшін және құрғақ және ыза ғимараттарда, сондай-ақ ашық ауада электр машиналарының жылжымалы бөліктерін қосу үшін
ПРИ 1	0,75... 120	Мыс тараммен, қорғаныс қасиеттеріне ие резеңке оқшаулағышпен	Құрғақ және ыза ғимараттарда төсеу үшін

АПРИ 1	2,5...120	Ұқсас, алюминий тараммен	Ұқсас
ПРГИ 1	0,75... 120	Икемді, мыс тараммен, қорғаныс қасиеті бар резеңке оқшаулағышпен	Монтаждау кезінде жоғары икемділікті қажет ететін төсеу үшін және құрғақ және ыза ғимараттарда, сондай-ақ ашық ауада электр машиналарының жылжымалы бөліктерін қосу үшін
АППВ 2; 3	2,5...6	Алюминий тарамдары, поливинилхлоридті оқшаулағышы, бөлгіш негізі бар тегіс	Жарықтандыру торатарын, машиналар мен білдектердің күш тізбектерін монтаждау үшін және жылжымайтын ашық төсем үшін. Айнымалы тоқтың номиналды кернеуі 380 В
ППВ 2; 3	0,75...4	Ұқсас, мыс тарамдармен	Ұқсас
АППВС 2; 3	2,5...6	Алюминий тарамдары, поливинилхлоридті оқшаулағышы, бөлгіш негізі жоқ	Сыланатын жылжымайтын жасырын төсеу үшін, жанбайтын құрылыс құрастырылымдарындағы құбырлар мен бос қуыстық арналарда төсеу үшін. Айнымалы тоқтың номиналды кернеуі 380 В

7.1 -сурет. Тегіс сымдар:

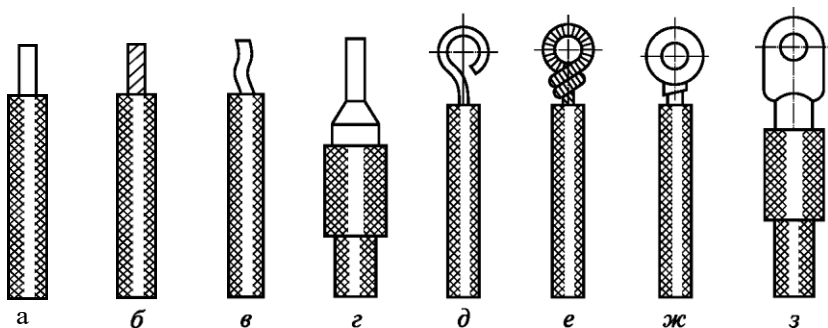
а — АППВ, ППВ, АЖЖЖ маркаларының екі тарамды сымдар; б — сол маркалардың үш тарамды сымдар; в — АППВС, ППВС маркаларының екі тарамды сымдар



Сенімді электр түйіспесін алу мақсатында сымдарды электр аппараттары мен басқа құрылғыларының қысқыштарға сенімді қосуды немесе әлсіз тоқты және электронды аппаратураның түйіскен жапырақшаларына сымдарды сапалы түрде дәнекерлеуді қамтамасыз ету үшін сымдардың ұштарын сәйкесінше өңдейді, яғни, ұштайды (7.2-сурет).

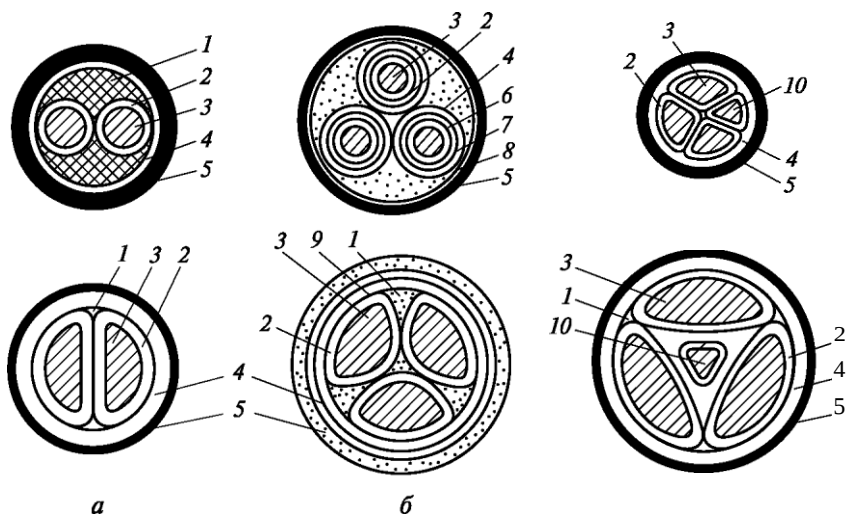
Сымдарды ұштастыру тәсілі олардың қима ауданына және электр аппараттарына қосу әдісіне байланысты. Қима ауданы 6 мм^2 -ге дейін болатын қатты сымдар мен қима ауданы $2,5 \text{ мм}^2$ -ге дейінгі икемді сымдар кабельді ұштықтарды пайдаланбай ұштастырылуы мүмкін. Бұл жағдайда сымды білік түріндегі тегіс қысқыштың астында ұштайды, сымның ұшынан шетінен 10 мм ұзындықта оқшаулауды алады, икемді сымның тарамын білікке бұрайды және қалайылайды немесе сығады. Сығуды қырлы матрица мен пуансон бекітілген сыққыштың көмегімен жасауға болады (8-тарауды қараңыз).

Қима ауданы 4 мм^2 -ден асатын икемді сымдарды, сонымен қатар, қима ауданы 10 мм^2 -ден асатын қатты сымдарды қысқыш құрастырылымына байланысты типін таңдайтын кабельді ұштықтармен ұштайды.



7.2 -сурет. Сымдарды ұштау:

а — г — білік түріндегі тегіс қысқыш астында (а — қатты сым; б — қалайыланған тарамы бар икемді сым; в — ұқсас, сығылған тараммен; г — дәл орындалған кабельді ұштықтың көмегімен; д — з — сақина түріндегі бұрама қысқыш астында (д — қатты сым; е — икемді сым; ж — сақиналы ұштықты пайдалана отырып; з — кабельді орындалған кабельді ұштықтың көмегімен)



7.3 -сурет. Күш кабельдерінің құрастырылымы:

а — дөңгелек және сегментті тарамдары бар екі тарамды кабельдер; б — белдеулік оқшаулағышы мен жеке қабықтары бар үш тарамды кабельдер; в — секторлы және үшбұрышты пішінді нөлдік тарамы бар төрт тарамды кабельдер; 1- толтырғыш; 2- тарамды оқшаулағыш; 3 — тоқ өткізетін тарам; 4 — қабық; 5 — сыртқы қорғайтын жабын; 6 — тоқ өткізетін тарамдағы экран; 7 — тарамды оқшаулағыштағы экран; 8 — сауытты жабын; 9 — белдеулік оқшаулағыш; 10 — нөлдік тарам

Күш кабельдерінің негізгі элементтері болып тоқ өткізетін тарамдар, оқшаулағыш, қабық және қорғайтын жабындар табылады. Сонымен қатар, кабельдің құрастырылымына экрандар, қорғайтын жерге тұйықтау тарамдары мен толтырғыштар кіре алады (7.3-сурет).

Күш кабельдері келесідей бөлінеді:

тоқ өткізетін тарамдар металының түрі бойынша — алюминий және мыс тарамдары бар кабельдер;

тоқ өткізетін тарамдарды оқшаулайтын материалдардың түрі бойынша — қағазды, пластмассалы және резеңке оқшаулағышы бар кабельдер;

сыртқы ортаның ықпалынан кабельдердің тарамдарын оқшаулауды қорғау түрі бойынша — металл, пластмасса және резеңке қабықтардағы кабельдер; механикалық зақымданулардан қорғау тәсілі бойынша — сауытты және сауытсыз;

тарамдардың саны бойынша — бір, екі, үш, төрт және бес тарамды.

Кабельдің маркасы оның элементтерінің құрастырылымын сипаттайтын әріптерден тұрады. Мысалы, ААБВГ кабелінің маркасы былай түсіндіріледі: алюминий тарам, алюминий қабық, БВГ қорғайтын жабын (Б — болат ленталардан сауыт, в — жастық, Г — сыртқы жабынсыз).

Болат мырышталған тегіс сымдардан жасалған сауытты П әрпімен, болат мырышталған дөңгелек сымдарды К әрпімен белгілейді.

1 000 В-ға дейінгі кернеуі бар стационарлы қондырғыларда электр энергиясын беру және тарату үшін тарамдардың қима ауданы 10...185 мм² болатын АПсшБбШв, АВБбШв маркалы, тарамдардың қима ауданы 16.185 мм² болатын ВРБГ, ВРГ, АВРГ, АВВГ, АПсшБГнг, АПпВГ, АПпВТнг маркалы пластмассалы оқшаулағышы бар күш кабельдері жиі қолданылады. Кабельдерді үш және төрт тарамды етіп дайындайды. Барлық тарамдардың қимасы бірдей немесе тарамдардың біреуінде қима ауданы басқаларына қарағанда 50 %-ға аз.

1, 6 және 10 кВ кернеулі стационарлы қондырғыларда электр энергиясын беру және тарату үшін ААШвУ (тарамдар қимасының ауданы 50.185 мм²), ААБлУ (50.240 мм²) және ААШвУнг (50.240 мм²) маркаларының қағаз оқшаулағышы бар күш кабельдері жиі қолданылады.

Әр түрлі жылжымалы механизмдерге қуатты жеткізу үшін тарамдардың қима ауданы 0,75.70 мм² болатын КГ, КГхл маркаларының резеңке оқшаулағышы бар икемді кабельдерді қолданады. Бұл кабельдер бір, екі, үш және төрт тарамдары бар болуы мүмкін.

Электр ұстағышы бар электр дәнекерлеу аппараттарының қосылыс үшін тарамдардың қима ауданы 10 . 120 мм² болатын КОГ, КГ маркаларының кабельдерін қолданады.

Тарату құрылғылары бар электр аспаптары мн аппараттардың қосылысы үшін тарамдардың қима ауданы 2,5.6 мм² және 4-тен 37-ге дейінгі тарамдар саны бар АКВВГ, АКПсВГ маркаларының пластмасса оқшаулағышы бар бақылау кабельдерін жиі пайдаланады.

Электр берілістерінің және электрлендірілген көліктің әуе желілері үшін тарамдардың қима ауданы 16.450 мм² болатын А, АС, АСКС, АСУ маркаларының оқшауланбаған сымдары қолданылады.

Электр техникалық кәсіпорындар М маркаларының оқшауланбаған сымдарын да шығарады (тарамдарының қима ауданы 4.400 мм² және МФ 65.150 мм²).

Э л е к т р о қ ш а у л а й т ы н ж әне б о я й т ы н м а т е р и а л - дарды қатты (неғұрлым кең таралған), сұйық және газ тәрізді деп бөледі. Қатты материалдарға талшықты материалдар, слюда және слюда мен пластмассадан жасалған бұйымдар, асбест, мәрмәр, фарфор және т.б. жатады; сұйық материалдарға трансформатор майы; газ тәрізді материалдарға азот және т.б. жатады.

Негізгі электр оқшаулағыш материалдардың техникалық деректері 7.2-кестеде келтірілген.

Электр жөндеу жұмыстарын жүргізу кезінде алуан түрлі лактарды, бояуларды және эмальдарды электр оқшаулағыш ретінде де, жалпы арналымдағы ретінде де пайдаланады.

Электр оқшаулағыш лактарды жабынды, сіндіргіш және желімдегіш деп бөледі. Құрамында пигменттер бар жабынды лактар

Негізгі электр оқшаулағыш материалдардың техникалық деректері

Материал	°C температурасы кезіндегі электр беріктігі, кВ/мм	24 сағаттағы ылғалды сіңіргіштік, %	Нормалаатын температура, °C
Асбест	2,4...4,6	2...4	600 (ең жоғарғы рұқсат етілетін)
Асбоцемент	2...3	15...20	250 (қызуға төзімділік)
Битум	15...20	—	30.130 (жұмсарту)
Қағаз	5...10	7...10	110 (қызуға төзімділік)
Г етинакс	20...22	2	150.180 (қызуға төзімділік)
Лакты мата	20...70	3,6...8	105 (қызуға төзімділік)
	15...20	—	135.145 (жарқылдақ)
Трансформатор майы Текстолит	5...12	2	135.150 (қызуға төзімділік)

эмальдар деп аталады, ал, құрамында пигменттері жоқ лактарды бояулар дейді. Пигменттер лак қабатына үлкен механикалық беріктік, қаттылық, тығыздық береді, оның тұтасу қабілеті мен жылу өткізгіштігін жақсартады және қалаған түсті алуға мүмкіндік береді.

Жалпы арналымды лактарды бұйымдарды коррозиядан қорғау үшін, сонымен қатар, оларға жақсы сыртқы түрді беру үшін қолданады. Химиялық құрамы бойынша лактарды үш негізгі топтарға бөлуге болады: өсімдік майларының, синтетикалық полимерлердің, табиғи шайырлардың негізінде.

Жұмыс үдерісінде, сонымен қатар, ұзақ уақыт немесе дұрыс емес сақтау барысында лактар мен бояулар еріткіштердің буланып кетуінен қоюлайды, сондықтан, оларды пайдалану алдында сәйкес еріткіштермен немесе сұйылтқыштармен араластыру қажет.

Лактар, эмальдар және еріткіштер зиян буларды бөледі, сондықтан, оларды саңылауы жоқ жабық тарада және жеке, жақсы желдетілетін ғимараттарда сақтаған жөн. Лактар мен нитроэмальдар өрт қауіпті; олармен жұмыс жасау кезінде шылым шегуге тыйым салынады, ал, оларды пайдаланатын ғимараттарда дәнекерлейтін шамдарды пайдалануға, электр және газды дәнекерлеуге рұқсат етілмейді.

Электр монтаждау жұмыстарын жүргізу кезінде неғұрлым кең қолданылатын лактардың қатарына БТ-577 битумды-жабын лагы (бұрынғы №177), БТ-987 мен БТ-988 майлы-битумды лактар, ГФ-95 глифтал-майлы лагы жатады. Кейбір электр оқшаулағыш лактардың сипаттамалары мен пайдалану облысы 7.3-кестеде келтірілген.

7.3 -кесте

Электр оқшаулағыш лактардың сипаттамалары мен пайдалану облысы

Типі мен маркасы	Еріткіш пен сұйылтқыш	Жалпы сипаттамасы мен пайдалану облысы
БТ-987, БТ-988 электр оқшаулағыш сіңіретін	Толуол, ксилол, сольвент немесе олардың біреуінің уайт-спиритпен қоспасы (1:1)	Ылғалға және жылуға төзімді, әлсіз қышқылдар мен сілтілерге қарсы тұрады, майға төзімді емес. Электр машиналарының секцияларын, аппараттардың орауыштарын сіңіру және бетонды реакторларды бояу үшін пайдаланылады.
БТ-980 электр оқшаулағыш сіңіретін	Ұқсас	Жалпы сипаттамасы бірдей. Ылғалдылығы жоғары ауада жұмыс істейтін электр машиналарының орамдары мен аппараттардың орауыштарын сіңіру мен жабу үшін пайдаланылады.
БТ-99, БТ-577 электр оқшаулағыш жабынды	Ксилол, сольвент немесе олардың біреуінің уайт-спиритпен қоспасы (1:1)	Берік, икемді, майға төзімді емес, ылғалға төзімді. Статорлардың сіңірілген орамдарын жабу, құрамдас оқшаулағышты дайындауда, зәкірлерді жабыстыруда пайдаланылады.
ГФ-95 электр оқшаулағыш сіңіретін	Толуол, ксилол, сольвент немесе олардың біреуінің уайт-спиритпен қоспасы (1:1)	Майға және ылғалға төзімді, механикалық берік. В қызға төзімді сыныптың оқшаулағышы бар қағаз бен лакты маталардың, трансформаторлардың, аппараттардың, электр машиналарының орамдарын сіңіру үшін пайдаланылады.

Типі мен маркасы	Еріткіш пен сұйылтқыш	Жалпы сипаттамасы мен пайдалану облысы
ФЛ-98 электр оқшаулағыш сіңіретін	Ксилол, толуол немесе сольвент	Майға және жылуға төзімді. В қызуға төзімді сыныптың оқшаулағышы бар электр қозғалтқыштарының орамдарын сіңіру үшін пайдаланады.
МЛ-92 электр оқшаулағыш	Толуол, ксилол немесе олардың біреуінің уайт-спиритпен қоспасы (3:1)	Майға және қызуға төзімді. В қызуға төзімді сыныптың электр машиналардың, аппараттардың, трансформаторлардың және оқшаулағыш бөлшектердің орамдарын сіңіру үшін қолданылады.
ЛБС-1, ЛБС-2 бакелитті	Этил спирті, денатурат немесе дүмбіл	Майға және жылуға төзімді. Бакелитті бұйымдарды желімдеу, сіңіру және жабу үшін қолданылады

Электр монтаждауды жүргізуде әсіресе кремний органикалық каучуктардың негізіндегі электр оқшаулағыш және жартылай өткізгішті лакты маталар мен ленталар (жолақтар, лакты маталар) кеңінен пайдаланылады. Олар жоғары жылу төзімділікке (150 °С-қа дейін) және агрессивті орталардың ықпалына жақсы төзімділікті ие. Кейбір электр оқшаулағыш лакты маталардың сипаттамалары мен пайдалану облысы 7.4-кестеде көрсетілген.

7.4 -кесте

Электр оқшаулағыш лакты маталардың сипаттамалары мен пайдалану облысы

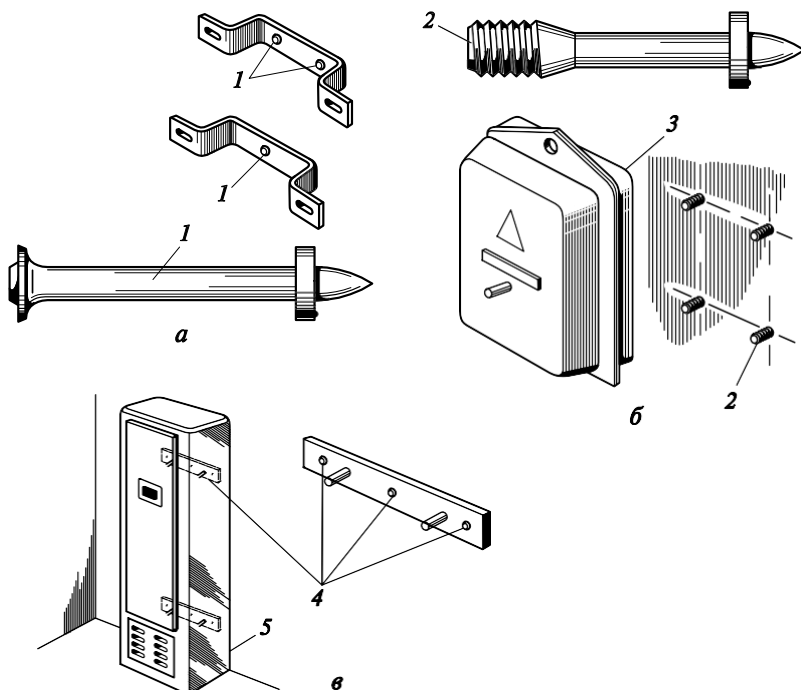
Типі мен маркасы	Номиналды қалыңдығы, мм	Жалпы сипаттамасы мен пайдалану облысы
ЛХМ-105 майлы мақта-мата	0,15; 0,17; 0,2; 0,24; 0,3	Қалыпты климаттық жағдайларда әуеде жұмыс жасауға арналған.
ЛХМС-105 майлы мақта-мата	0,17; 0,2	
		Жоғары электр қасиеттері бар. Пайдалану облысы бірдей. Трансформаторлы майда жұмыс жасауға болады.

Типі мен маркасы	Номиналды қалыңдығы, мм	Жалпы сипаттамасы мен пайдалану облысы
ЛХММ-105 майлы мақта-мата	0,17; 0,2; 0,24;	Майға төзімді. Ыстық трансформатор майында жұмыс жасауға арналған.
ЛХБ-105 битумды майлы мақта-мата	0,17; 0,2; 0,24	Қалыпты климаттық жағдайларда әуеде жұмыс жасауға арналған.
ЛШМ-105 майлы жібек	0,8; 0,1; 0,12	Шағын кемумен және температураның қысқа мерзімді артуына төзімділікпен. Пайдалану облысы бірдей.
ЛШМС-105 майлы жібек	0,06; 0,1; 0,12; 0,15	Жоғары электр қасиеттерімен. Трансформаторлы майда жұмыс жасауға болады.
ЛКМ-105 майлы капронды	0,1; 0,12; 0,15	Жоғары икемділікпен, қалыпты климаттық жағдайларда әуеде жұмыс жасауға арналған.
ЛКМС-105 майлы капронды	0,1; 0,12; 0,15	Жоғары электр қасиеттерімен. Трансформаторлы майда жұмыс жасауға болады.
ЛСМ-105/120 майлы	0,15; 0,17; 0,2; 0,24	Қалыпты климаттық жағдайларда әуеде жұмыс жасауға арналған.
ЛСММ-105/120 майлы	0,17; 0,2; 0,24	Майға төзімді. Ыстық (105 °С-қа дейін) трансформаторлы майда жұмыс жасауға арналған.
ЛСБ-120/130 битумды майлы алкидті	0,12; 0,15; 0,17; 0,2; 0,24	Жоғары ылғалдылықта әуеде жұмыс жасауға арналған (салыстырмалы ылғалдылық $(95 \pm 2) \% (20 \pm 2) ^\circ\text{C}$ температурада)
ЛСП-130/155 полиэфирлі эпоксидті	0,08; 0,1; 0,12; 0,15; 0,17	Бірдей
ЛСКР-180 кремний органикалық резеңке	0,12; 0,15; 0,2	Бірдей

Типі мен маркасы	Номиналды қалыңдығы, мм	Жалпы сипаттамасы мен пайдалану облысы
ЛСК-1, ЛСК-2 кремний органикалық пигменттелген	0,12; 0,15; 0,2	180 °C-қа дейінгі температурада және жоғары ылғалдылықта (тропиктің қоса алғанда) әуеде жұмыс жасауға арналған
ЛСК-5 кремний органикалық пигменттелген	0,12; 0,15; 0,2	Жартылай өткізгіш, 180 °C-қа дейінгі температурада әуеде жұмыс жасауға арналған
ЛСЭП, ЛСЭПІМ жабысқақ қабаты бар эскапонды	0,14; 0,17; 0,19	Микалентаның орнына электр машиналары мен аппараттарын окшаулау үшін. Жабысқақ қабат екі жақтан жағылған
ЛСКЛ-155 кремний органикалық жабысқақ	0,12; 0,15	Қыздырғанда жақсы желімденеді, F қызғуға төзімді сынып
Полиэфирноэпоксидті өздігінен жабысатын, ЛСТР термоактивті	0,16; 0,18; 0,2	Төменгі кернеулі электр машиналарын негізгі окшаулау үшін, F қызғуға төзімді сынып
ЛЭТСАР-А, ЛЭТСАР-Б кремний органикалық өздігінен жабысатын резеңке шыны маталар.	0,25	20...25 °C температурада өздігінен жабысады

Монтаждау және электр қондырғылық бұйымдарды жабдықты, аппараттарды және аспаптарды ұстап тұратын құрастырылымдарға бекіту үшін пайдаланады. Осындай бұйымдарға стандартты болттар, сомындар, қарапайым және серіппелі шайбалар, металға арналған жартылай дөңгелек, құпия және цилиндрлі бастиектері бар бұрамалар, ағашқа арналған бұрандалы шегелер жатады.

Жекелеген жеңіл бөлшектерді де, ірі ауыр құрастырылымдарды, аппараттарды және машиналарды электр қондырғыларында бекіту үшін бекітпе бұйымдар мен ылғал үдерістерді (яғни, алебастрды, бетонды және т.б.) пайдалануды талап етпейтін бекіту тәсілдері кеңінен қолданылады. Бұл әсіресе қысқы жағдайларда монтаждауды анағұрлым жылдамдатады әрі жеңілдетеді және оларды бекіткеннен кейін жабдық пен құрастырылымдарға дереу салмақ салуға мүмкіндік береді.



7.4-сурет. Дюбельдермен бекіту:

а — алынбайтын; б — алынатын; в — аралас; 1 — дюбель-шеге; 2 — дюбель-бұрама; 3 — аппарат; 4 — дюбель-шегелермен бекітілетін бөлшектің бекіту орындары; 5 — шкаф

Өнеркәсіп дюбельдердің, дюбель-шегелердің және дюбель-бұрамалардың әр түрлі түрлерін шығарады. Бетонды және кірпішті қабырғалар мен жабындарға электр қондырғы бұйымдарын, қапсырмаларды және құрастырылымдарды бұрғыланған немесе мұқият тесілген сәйкес диаметрлі саңылауға салынатын капронды және металл дюбельдермен бекітеді. Бұрандалы шегелерді дюбельдерге бұрау кезінде соңғылары кеңейеді және саңылауға мықтап бекітіледі.

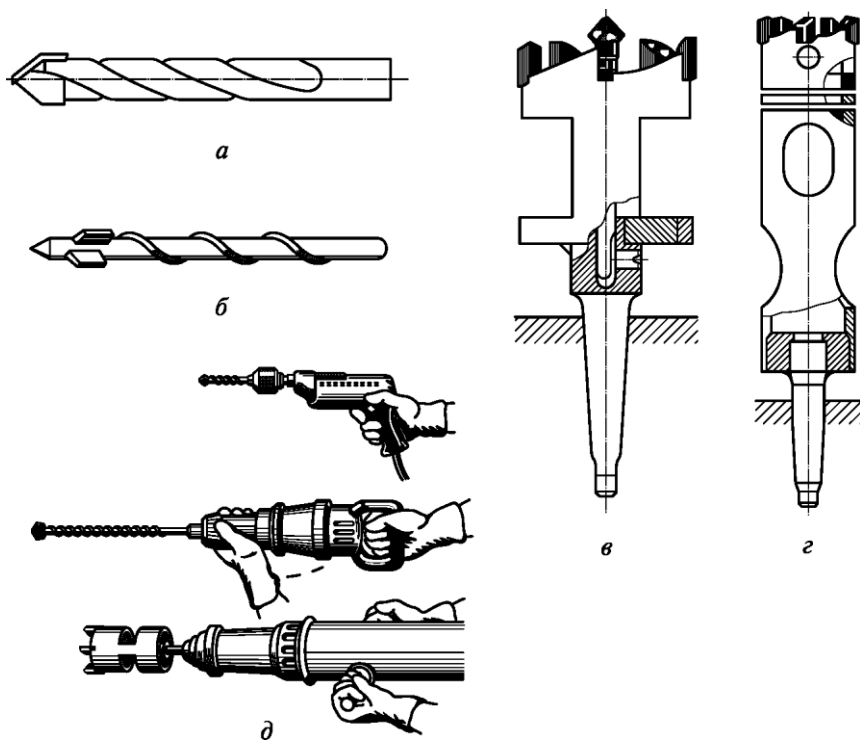
Пластмасса дюбельдер диаметрі 4, 5, 8 және 12 мм, ұзындығы сәйкесінше 30, 40, 85 пен 100 мм болатын бұрандалы шегелерге арнап шығарылады, ал, кергі сомыны мен болттары (бұрамалары) бар болат дюбельдер М4 х 30-дан М16 х 120-ға дейінгі өлшеммен шығарылады. М4х30 бұрандалы шегесі бар дюбельді қозғаудың рұқсат етілетін күші 25 мм қабырғада дюбельдің өңдеу тереңдігінде бетон қабырға үшін 0,9 кН, кірпіш қабырға үшін 0,7 кН құрайды.

Дюбельдермен бекіту люминесцентті шырағандарды, күш жәшіктерін, жарықтандыру және тарату пунктері мен басқа да электр техникалық бұйымдарды қондыруда кеңінен қолданылады (7.4-сурет).

7.6. Электр монтаждау механизмдері, құралдар және тетіктер

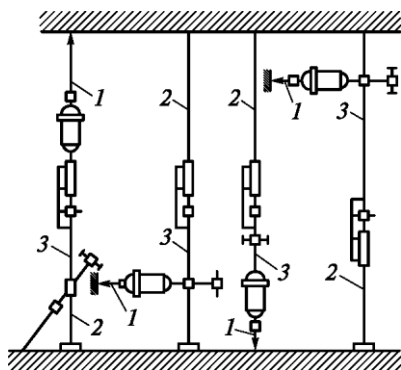
Қосалқы станцияларды салу, электр машиналарын монтаждау, шеберханаларда электр сымдарының түйіндері мен жиынтықты желілерді өңдеу мен жасау, сонымен қатар, оларды монтаждау орнында төсеу мен бекіту бойынша негізгі электр монтаждау жұмыстарды механикаландырудың әр түрлі құралдарын, тетіктерін және аспаптарын пайдалана отырып орындайды.

Жасырын сымның қорабының астында кірпішті және гипсолитті негіздерде саңылауларды, сонымен қатар, ұяшықтарды бұрғылау үшін әр түрлі құралдарды (7.5-сурет), соның ішінде, КТС коронкалары, қатты қорытпалы дәнекерленген жалатпалары бар спиральді бұрғылар, орамды болаттан жасалған бұрғылар, қарнағы, ауыспалы артқы ілмегі мен төлкесі бар СК сақиналы бұрғылар және т.б.



7.5-сурет. Саңылауларды бұрғылауға арналған құрал:

а — цилиндрлі бұрғы; б — спиральді бұрғы; в — ұяшықтарды бұрғылауға арналған коронка; г — электр бұрғылау машинкасына арналған тасшеге (шлямбур); д — электр бұрғылау машинкалары



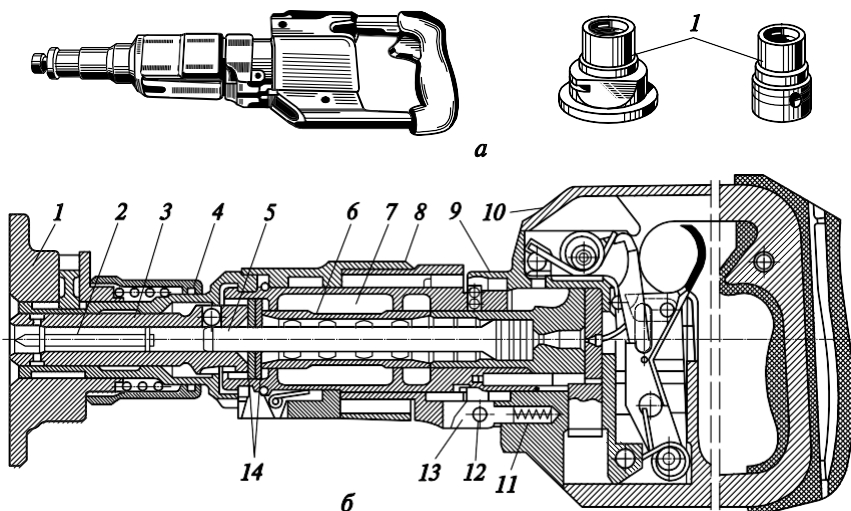
7.6 -сурет. Бұрғыға қысым жасауға арналған тетіктер:
1 — бұрғы; 2 — тірек; 3 — бағыттаушы бағана

Бетоннан, кірпіштен және басқа да материалдардан жасалған құрылыс негіздерінде саңылаулар жасау кезінде қосарлы оқшаулағышы бар 220 В кернеудегі немесе кернеуді төмендетіп қана қоймай, жиілікті 200 Гц-қа дейін арттыратын 36 В кернеудегі арнайы түрлендіргіші бар электр бұрғылау қол машинкаларын пайдаланады. Қосымша оқшаулағыш болып машинканың пластмасса корпусы, оқшаулағыш төлк және басқа да бөлшектер табылады. Қосарлы оқшаулағышы бар электр бұрғылау машинкалары жерге тұйықталмайды.

Құрастырылым бойынша электр бұрғылау қолмен машинкаларын үш топқа бөледі (7.5, д-сурет): пистолетті типті бір сабы бар – диаметрі 9 мм-ге бұрғылар үшін; орталық (жабық) және бүйір саптары бар – диаметрі 10.. 16 мм болатын бұрғылар үшін; екі қосарлы саптары мен көкірек тірегі бар — диаметрі 16 мм-ден асатын бұрғылар үшін. Саңылауларды бұрғылау кезінде бұрғыға қысымды жасауға арналған тетіктерді жиі пайдаланады (7.6-сурет).

Металда саңылауларды бұрғылау, бетонда, кірпіште және бірқатар басқа материалдарда саңылауларды соққылы-айналымды бұрғылау, дюбельдерді қағып кіргізу, өздігінен оятын бұрамаларды бұрау, тесу жұмыстары үшін механикалық және электрофугальды балғалар (соққылы), мысалы, қосарлы оқшаулағышы бар ИЭ4207, сонымен қатар, қол электр перфораторлары (соққылы-айналмалы), мысалы, ИЭ4709 немесе ИЭ4713 да қолданылады.

Құрастырылымдарды, бұйымдарды және бөлшектерді бекіту үшін ПЦ52 поршеньді пиротехникалық монтаждау пистолетін пайдаланады (7.7-сурет). Дюбельді қағып кіргізуді ол дәрілік газдардың қысымымен пистолеттің ұңғысында жылжитын піспекті (поршеньді) соғу арқылы жүзеге асырады. Піспектің салыстырмалы түрде үлкен массасының арқасында қағып кіргізілетін дюбельдің жылдамдығы салыстырмалды түрде көп емес — 60.80 м/с (тікелей әсер ететін пистолетпен қағып кіргізілетін дюбельдің жылдамдығы 500 м/с-қа жетеді). Беріктігі аз негізді атқанда немесе өте күшті патронды қате пайдаланған жағдайда арнайы тірек-амортизатор



7.7 -сурет. Бастырықтары бар ПЦ52 поршеньді монтаждау пистолетінің сыртқы түрі (а) мен оның құрылысы (б):

1 — бастырық; 2 — дюбель; 3 — бағыттаушы төлке; 4 — ұштық; 5 — піспек (поршень); 6 — қақ жарғыш; 7 — муфтаньң іші; 8 — муфтаньң қабығы; 9 — ұңғы; 10 — сабы; 11 — тірек серіппесі; 12 — тірек осі; 13 — тірек; 14 — амортизатор

оның пистолеттен қауіпті түрде ұшуын болдырмай, піспекті тоқтатады. Пистолеттің (тапаншаның) өнімділігі сағатына 50 атысқа дейін жетеді, массасы 3,6 кг.

Электр монтаждауды жүргізудің жағдайын анықтайтын негізгі көрсеткіштер болып жұмыстарды механикаландыру деңгейі, әрбір электр монтаждаушының механикалық және энергиямен жарактандырылуы табылады.

Монтаждаумен байланысты жұмыстарды механикаландыру құралдарын үш топқа бөледі: механикаландырылған құрал, шағын және ірі механикаландыру құралдары.

Монтаждау тетіктері, қуаты 1 кВт-қа дейінгі электр қозғалтқышымен жеке қолдануға арналған электрлендірілген және пневматикалық құрал (электр бұрғылары, перфораторлар, сомын бұрағыштар және т.б.) механикаландырылған құралға жатады.

Жұмысшылар тікелей қызмет көрсететін қуаты 1 кВт-тан асатын монтаждау тетіктері (жұкарбалар, көтергіштер (домкраттар), баспақтаушы агрегаттар, сыққыш қайшылар, жылжымалы компрессорлар және т.б.) шағын механикаландыру құралдарына жатады.

Өзіне қызмет көрсету үшін оларға арнайы бекітілген персоналды талап ететін және көлік, такелажды, тиеу-түсіру мен басқа да жұмыстарды орындау кезінде қолданылатын монтаждау механизмдері мен машиналар (трейлерлерлер, тракторлар, автомобиль крандары, автомұнаралар) орта механикаландыру құралдарына жатады.

Электр монтаждау жұмыстарын орындау үшін қолданылатын құралдар мен тетіктер

Бұйым, құрал	Типі	Бригадаға келетін саны
Бір тарамды сымдарды дәнекерлеуге арналған аппарат	ВКК-1	1 дана
Резонансты аппарат	РА-2М	1 дана
Тоң топыраққа арналған бұрғы	БМГ-400/80	1 дана
Шиналарды түзетуге арналған білікті білдектер	БМГ-600/80 ВПШ-140М	1 дана
	ВВК-0,5/200	1 дана
Жоғары вольтті кремний түзеткіш		
Генераторлар:		
импульстердің	ГИ-ИДС-2	1 дана
Техникалық жиіліктің	ГТЧ-Т50	1 дана
Дыбыстық жиіліктің	ГЗЧ-Т2	1 дана
Газды-ауа жанарғысы	ГПВМ-1	1 дана
Кабельді көтергіш	ДК-3 ЗК-1	1 дана 1 дана
Кабельдерді құбырларға созуға арналған қысқыш		
Монтажды кескіш	ЗМ	2 дана
	ИПЗТ	1 жинақ
Жерге тұйықтау ілмегінің өлшеуіші		
Алюминий ұштықтар мен гильзаларды қысып жабылумен сығуға арналған құралдар:		
Бір тісті	УНИ-1А, 1УСА	2 жинақ
Екі тісті	УНИ-2А, 2УСА УНИ-1М	2 жинақ 1 жинақ
Мыс ұштықтар мен гильзаларды сығуға арналған құралдар		
	ПТИ-1	1 дана
Тұрақты тоқты тиристорлық тасымалдау көзі		
Аралас секторлы тарамдарды дөңгелетуге арналған құралдар	КС120, 150, 185	3 жинақ
Арматураны іздегіш	ИА-25	1 дана
Жылытқыш камера	ОК-1	1 дана

Бұйым, құрал	Типі	Бригадаға келетін саны
Атауыз:		
оқшаулағышты алуға арналған	КСИ-1	2 дана
сымдарды термитті дәнекерлеуге арналған	АТСП50-185	1 дана
эмбебап	КУ-1	1 дана
гидравликалық монтаждау	ГКМ	1 дана
Кілттер:		
фитингтердің қақпақтарын бұрауға арналған	КФ	1 жинақ
қондыру жерге тұйықтау сомындарына арналған	КГЛ	1 жинақ
Пиротехникалық соққылы бағаналар	УК-2М	1 дана
Стеллажды контейнер	КС	2 дана
Ұяшықтарды бұрғылауға арналған коронкалар	КГС-78	1 дана
Тірек кран-штабеллер	КШО-0,25	1 дана
Зілбалға	К-10	1 дана
	НИРМ	1 жинақ
Құрал жинағы Құралдар жинақтары:		
коммутатшының линейщиктің	ИН-4, НИК-4 ИН-8МА	2 жинақ 1 жинақ
Электрмонтаждаушының	ИН-3, ИН-15	2 жинақ
сопақша қосылыстарды сығуға арналған	НИОС-2	1 жинақ
ПГР-20М1 сыққышына кабельдің секторлы алюминий тарамдарын дөңгелектеу үшін	НИСШО	1 жинақ
Құралдар мен тетіктердің жинақтары:		
кабельді жұмыстарға арналған	НКИ-3	1 жинақ
термитті дәнекерлеуге арналған	НТС-2	1 жинақ
білікті ұштауға арналған	НСО	1 жинақ
өлшеушіге арналған	НИЗ	1 жинақ

Бұйым, құрал	Типі	Бригадаға келетін саны
Керек-жарақтар жинақтары:		
пропанды-ауапісіруге арналған	НСП-1	1 жинақ
пропанды-ауа дәнекерлеуге арналған	НСП-2	1 жинақ
құбыр арналарын тазартуға арналған	НПТК-1	1 жинақ
	НГО	2 жинақ
ОРУ икемді шиналауға арналған тетіктер жинағы		
Пышақтар:		
кабельдің алюминий қабығын кертуге арналған	НКА-1М	2 дана
Монтердің	НМ-2	2 дана
	НУСК-120	2 дана
Секторлы қайшылар Жақтаулар:		
дюбельдерді қағып кіргізуге арналған	ОД-6	2 дана
ПО сериялы тескіштерге арналған сынасы бар	ОПКМ	2 дана
пиротехникалық	ОДП-4М	2 дана
Пластмассалы тұтқасы бар слесарлы-монтаждау бұрағыштар, МЕМСТ 17199-71	7810-0306, 7810-0312, 7810-0318, 7803-3030	2 жинақ
Ара-ломик	ПЛ-1	1 дана
Дискті ара	ПД-500В	1 дана
Нүктелі дәнекерлеуге арналған пистолет (тапанша)	ПТЛ-2	1 дана
Монтажды платформа	ПМ-800, ПМ-600 ПК-1м, ПК-2м	2 дана 1 дана 2 дана
Сыққыш-атауыздар		
Сыққыштар:		
гидравликалық қол	ПГР-20М1	1 дана
гидравликалық стационарлы	ПС-25	1 дана
гидравликалық электр жетегі бар	ППЭ-2	1 дана
пиротехникалық	ППО-95	1 дана
Қол	ПРК-8	1 дана
қол механикалық	РПМ-7	1 дана

Бұйым, құрал	Типі	Бригадаға келетін саны
Кабельдің ұқсас тарамдарын іздеуге арналған аспап	ПЖ-30	1 дана
Тетіктер: кабельді сызықтық домалатуға арналған	УРК	1 дана
электр жерге тұйықтаушыны бұрап кіргізуге арналған	ПВЭ, ПЗД-12	2 дана
Жерге тұйықтаушының болат жолақтары мен біліктерін термитті-тигельді дәнекерлеу үшін	ПТТС	1 дана
	ПИТ-20	1 дана
Құбыр желілерін саңылаусыздыққа сынау үшін		
Тескіш:		
Құбырлы	ПТ-28	1 дана
дюбель астында саңылауларды тесуге арналған қолдық	ПО-1, ПО-2	2 дана
жетілдірілген	УП-71	1 дана
Кабельді массаның электрлендірілген жылытқышы	ЭРКМ-2	1 дана
Райберлер	Р-1, Р-2	2 дана
Кабельді роликтер: сызықтық	РРК-Л	1 жинақ
Бұрыштық	РРК-У	1 жинақ
Монтажды ролик	МР-250	1 жинақ
Жылы ауа үрлегіш	ТВ-3	1 дана
Термоатауыз	ТК-1	1 дана
Жүктеме трансформаторы	ТН-10	1 дана
Қол құбыр бүккіші	ТРТ-24	1 дана
Электр магнитті бұрғыны қуаттауға арналған құрылғы	УПЭБ	1 жинақ
Сөйлесу құрылғысы	ПУ-71	2 жинақ
Райберлерге артқы ілмектер	ХФ, ХК	2 жинақ
Өмбебап шина құбыр бүккіш	УШТМ-2	1 жинақ
Электрмагнитті бұрғы	СЦ-2	1 дана
	ЯМД	2 дана
Ұсақ бөлшектер мен құралдарға арналған жәшік		
Коммутатшыға арналған жәшік-орындық	ЯС	1 дана

Жұмыстарды механикаландырудың жоғарғы формасы болып кешенді механикаландыру, яғни, сәйкес технологиялық үдерістің барлық операцияларында қол еңбегін механикаландырылған еңбекпен ауыстыру табылады.

Кешенді механикаландыру сұлбаларын жасау кезінде жұмыстарды жүргізудің неғұрлым рационалды әдістерін, механикаландыру тәсілдерін және тиімді механизмдерді таңдауға ерекше назар аударады. Бірнеше әр түрлі механизмдер кешендері болған кезде оларды таңдау техникалық-экономикалық көрсеткіштермен анықталады.

Электр монтаждау жұмыстары кезінде неғұрлым жиі қолданылатын құралдар мен тетіктер 7.5-кестеде келтірілген.

Бақылау сұрақтары

1. Электр монтаждауды жүргізуде қандай материалдар неғұрлым кеңірек қолданылады?
2. Сымның маркасындағы әр түрлі әріптер нені білдіреді?
3. Сым кабельден немен айрықшаланады?
4. Электр монтаждау жұмыстар кезінде қандай лактар, бояулар мен эмальдар неғұрлым жиі қолданылады?
5. Электр монтаждау бұйымдардың арналымы қандай?
6. Электр монтаждауды жүргізуде қандай құралдар мен механизмдер кеңінен қолданылады?
7. Электр монтаждау жұмыстарын механикаландыру құралдарын қандай топтарға бөледі?
8. Қандай құралды механикаландырылған деп атайды?

8.1. Түйіспелердің типі

Тегіс және дөңгелек шиналардың қатты қосылыстары. Қатты қосылыстардың ішінде тегіс шиналардың қосылыстары, дөңгелек қатты өткізгіштерге (шиналарға) арналған конустық қысқыштар және икемді көп тарамды кабельдердің қосылыстары неғұрлым кең таралған болып табылады.

8.1, а, б-суреттерінде шиналарда бұрғыланған тесіктерге өткізілетін болттармен тегіс шиналардың қосылыстары көрсетілген. Болттардың саны шиналардың өлшеміне байланысты. Қосылыстың бұл тәсілі жақсы қиыстырып келтіруді және тесіктерді дәл бұрғылауды әсіресе шиналар пакеттерінің қосылыстарында талап етеді. 8.1, в, г-суреттерінде шиналардың қаптамалар мен тартпалы болттардың (әдетте төрт) көмегімен шиналардың үсті-үстіне қосылыстарында көрсетілген. Бұл тәсілде шиналарды бұрғылау қажет етілмейді, бұл оларды монтаждауды оңайлатады және арзандатады.

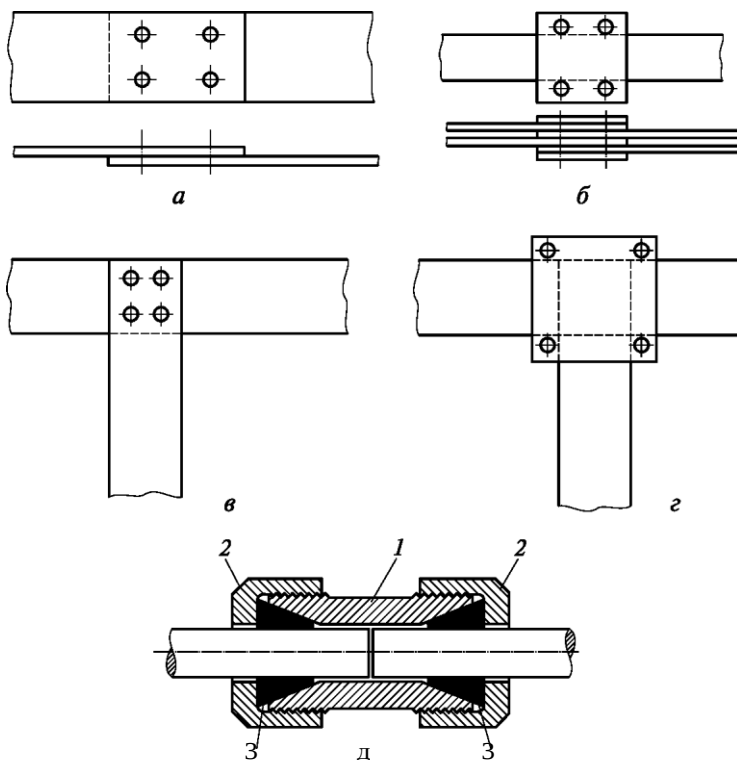
Дөңгелек тұтас немесе құбырлы шиналардың қосылысын 1 корпустан (түтікшеден), 2 сомыннан және 3 жарма конустарынан тұратын конустық қысқыштардың (8.1, д-сурет) көмегімен орындайды. Осындай қысқыштарды тік бұрыштың астында дөңгелек шиналарды тарамдаумен қосылысты орындау үшін де пайдаланады. Ол үшін 1 түтікшені ұшайыр түрінде жасайды.

Жылжымалы элементтердің ажырамайтын түйіспелі қосылыстары. Олардың ішіндегі неғұрлым қарапайымы и к е м д і қ о с ы л ы с т а р , яғни, құрастырылымы алуан түрлі және қосылыстың арналымына байланысты келетін икемді байланыстардың көмегімен қосылыстар болып табылады. Икемді байланыстарды мыстың жұқа жолақтарынан немесе өрулі икемді өткізгіштен орындайды. Осындай түйіспелі қосылыстың мысалы болып шиналы компенсатордың құрастырылымы бола алады.

С ы р ғ ы м а л ы қ о с ы л ы с т а р коммутациялық аппараттардың құрастырылымдарында жиі кездеседі.

Ажыратылатын және тұйықтайтын түйіспелер. Құрастырылымдық орындалуы бойынша жоғары және төмен кернеулі аппараттарды ажырататын неғұрлым жауапты элементтер болып табылатын осы түйіспелер сөндіргіш, қапталды, саусақты, түкше тәрізді және роезткалы деп бөлінеді.

Негізінен айырғылар мен айырғыштарда пайдаланылатын с ө н д і р г і ш т ү й і с п е л е р өз кезегінде тегіс және сызықтық деп бөлінеді.



8.1 -сурет. Шиналардың өзара қосылыстарының әр түрлі тәсілдері:

а, б — шиналарда бұрғыланған тесікке өткізілетін тегіс шиналардың болттармен қосылысы;
в, г — тегіс шиналардың үсті-үстіне қосылысы; д — конустық қысқыштардың көмегімен дөңгелек
шиналардың қосылысы; 1 — корпус; 2 — сомын; 3 — жарма-
конус

Серіппелі жақтары бар сөндіргіш тегіс түйіспелерде басу күші бүйір жақтарының олардың сөндіретін пышағымен тысыраюы кезіндегі серпімділігі есебінен қалыптасады. Тегіс түйіспеде басу күші арнайы болат серіппелермен де жасалынуы мүмкін.

Сөндіргіш сызықтық түйіспелер тегіс түйіспелермен салыстырғанда шоғырланған басудың (желіні) болуға байланысты қосқанда және ажыратқанда өздігінен жақсы тазартылу артықшылығына ие. Сызықтық түйіспелерді дайындау қарапайым және пайдалануда жақсы жағынан көрсетті.

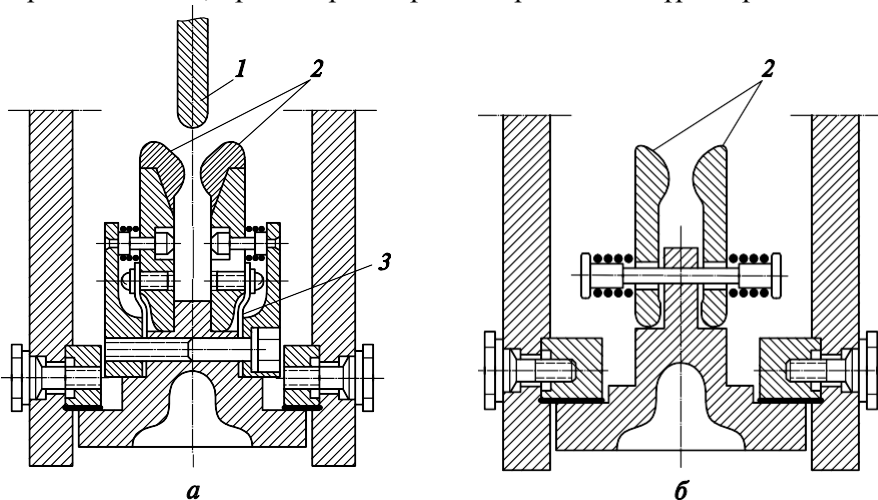
Көбінесе қуатты жоғары вольтті сөндіргіштерде кездесетін қапталдық түйіспелер тұтас металл біліктер немесе құбырлар түрінде орындалады. Құбырлы қапталдық түйіспелерді әуе сөндіргіштерінде және майлы сөндіргіштерде маймен үрлей отырып қолданады. Қапталдық түйіспелер бір уақытта бас түйіспе де, доға сөндіргіш түйіспелер ретінде де болады.

Тәжірибе майдың астында түйіспе бетінің аздап балқуына қарамастан оксидті қабық түзілуінің қиын жағдайларына байланысты қапталдық түйіспелердің төмен ауыспалы кедергісі сақталынатындығын көрсетіп отыр.

Икемді байланыстары бар саусақты түйіспелер 8.2, а-суретте көрсетілген. Сөндіргіштің пышағы екі саусақ қатарлары арасында ажырайды. Әрбір саусаққа мыс пластинкалардың пакетінен тұратын икемді байланыс шегелеп тасталады немесе бұрап бекітіледі. Саусақтар пышаққа жекелеген серіппелердің көмегімен қысылады. Икемді байланыстары бар саусақты типті түйіспелерді дайындау қиын және пайдалану кезінде сенімді емес. Икемсіз байланыстары бар саусақты түйіспелер өздерін жақсы жағынан көрсетті (8.2, б-сурет).

Түкшетәріздітүйіспелер (8.3-сурет) қазіргі кезде бұрынғыға қарағанда сирек қолданылады. Пластиналар пакетінің болуына байланысты осындай түйіспелер кем дегенде түйіспенің пластиналар санына тең жанасу нүктелерінің көп санын алуды қамтамасыз етеді.

Жарамды жағдайда түкше тәрізді түйіспелер үлкен тоқтарды жақсы өткізеді, яғни, шағын өтпелі кедергіге ие. Олардың кемшілігі болып төменгі сенімділігі табылады, себебі, қыздырған кезде (әсіресе, қысқа тұйықталудың үлкен тоқтары өткен кезде) пластиналар көбінесе қатты майысады, бұл түйіспенің өтпелі кедергісінің күрт артуына әкеледі. Түкше тәрізді түйіспелер төменгі вольтті аппараттарда (әуе автоматты сөндіргіштерінде) пайдаланылады. Егер аппарат тоқ астындағы тізбекті ажыратуға арналған болса, түкше тәрізді түйіспелер міндетті түрде түкше тә-

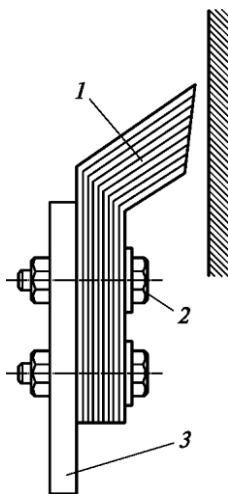


8.2 -сурет. Саусақты түйіспелер:

а — икемді байланыстары бар; б — икемді байланыстары жоқ; 1 — сөндіргіштің пышағы; 2 — саусақтар; 3 — икемді байланыс

8.3 -сурет. Түкше тәрізді түйіспелер:

1 — түкше (шөтке); 2 — болт; 3 — пластина



різдітүйіспелер ажырағаннан кейін ажырайтын доға сөндіргіш түйіспелермен қорғалуы тиіс. Түйіспелерге арналған материалдар. Түйіспелерді дайындау үшін неғұрлым

кең таралған материал мыс болып табылады. Алайда, коррозияға қарсы қорғаныс қабатымен жабылмаған мыстан жасалған түйіспелер ауада мыстың тотығуға қатты бейімділігіне байланысты тез жарамсыз болады. Күміс қабаты түйіспелердің коррозияға қарсы төзімділігін анағұрлым арттырады. Әсіресе тізбекті ажыратқан кезде электр доғасы түзілмейтін бас түйіспелердің жұмыс беттерін күміспен жабу жақсы нәтиже береді.

Маймен толыққан аппараттарда бас түйіспелерді мыстан жасауға болады, себебі, қоршаған май түйіспелерді тотығудан жақсы қорғайды.

Доғаның ықпалымн жануға төзімді түйіспелерді алу үшін қиын балкитын металдар мен қосылыстарды пайдаланады. Металл керамикалық қосылыстарғы ерекше назар аудару қажет.Мыстан немесе вольфраммен немесе молибденмен бірге мыстан жасалған металл керамикалық қосылыстар неғұрлым кең таралған. Қоспаны, мысалы, күміс пен вольфрамды жақсылап араластырғаннан кейін оны қатты сығып, 1 200 °С температураға дейін қыздырады. Бұл ретте вольфрамды күміспен жақсылап дымқылдатады және механикалық тұрғыдан берік қосылыс алынады. Бір жақсы өткізетін шілтер (күміс) басқа термиялық төзімді шілтерге (вольфрам)

«тығыздап кіргізіледі». Осындай қосылыс жақсы доғатөзімділікке және электр өткізгіштікке ие. Күміс пен вольфрамнан жасалған металл керамикалық қосылыстар ауадағы түйіспелері бар аппараттарда пайдаланылады. Майға салынған доға сөндіргіш түйіспелерге арналған материал ретінде мыс-вольфрамды немесе мыс-молибденді қосылыстарды пайдалануға болады.

8.2. Түйіспелі қосылыстарды электрмен дәнекерлеу арқылы орындау технологиясы

Қосылыс орнында атомаралық байланыстарды орнату нәтижесінде машиналар бөлшектерінің, құрастырылымдардың және құрылыстардың ажырамайтын қосылысын алу үдерісі дәнекерлеу деп аталады. Атомаралық байланыс металдарды балқыту және оларды салқындату (балқыта отырып дәнекерлеу), сонымен қатар, дәнекерленетін элементтерді қысу кезінде (қысыммен дәнекерлеу) туындайды.

Балқыта отырып дәнекерлеу – дәнекерлеудің әмбебап түрі, ал, қысыммен дәнекерлеу иілімді металдардың (алюминий, мыс және т.б.) қосылысы үшін қолданылады.

Электр монтаждау жұмыстарында, электр жабдығын бекітуге арналған құрастырылымдарды дайындауда және жерге тұйықтау тораптарын, сымдарды және кабельдерді төсеуде қол электр доғалы дәнекерлеу жиі қолданылады.

Айнымалы токта болатты қолмен дәнекерлеуді УОНИ; МР-3; АНО-8; ОММ-5; ЦМ-5 және т.б. маркаларының дара электродтарымен жүргізеді.

Дәнекерлеу тізбегін қуаттандыру үшін 380/220 В кернеулі торабына қосылатын жылжымалы дәнекерлеу трансформаторлары қолданылады. Трансформатор типіне байланысты дәнекерлеу тізбегінің жұмыс кернеуі 25...35 В-ты, бос жүрістің кернеуі 60.79 В-ты құрайды. Дәнекерлеу тоғы 55.60-тан 400.700 А-ге дейінгі шекте реттелінеді.

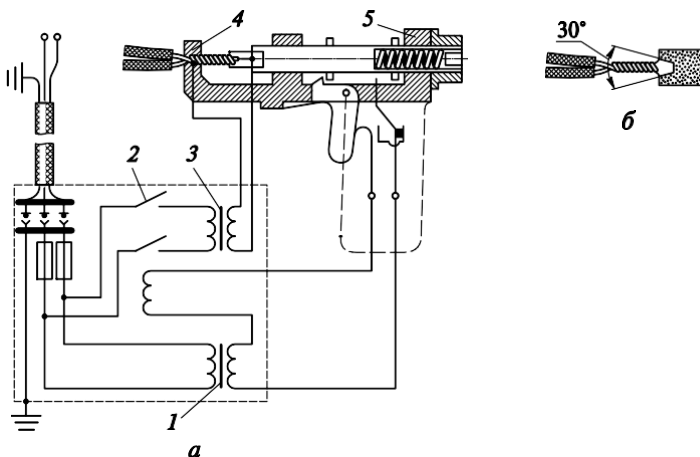
Тұрақты токта дәнекерлеу кезінде дәнекерлеу тізбегін қуаттандыру айналмалы түрлендіргіштен жүзеге асырылады.

Монтаждау аймағында жұмыстар жүргізу үшін 350 А тоғына есептелінген СА65М дәнекерлеу трансформаторынан және ВП-1 түзеткішінен тұратын «Малютка» дәнекерлеу жинағы жиі қолданылады. Жинақтың массасы 43 кг.

ЭМДШ-да жұқа табақты құрастырылымдарды (қалыңдығы 2.3 мм болатын табактар) дайындау кезінде қорғайтын көмірқышқыл газының ортасында жартылай автоматты электр дәнекерлеу кеңінен қолданылады (8.4-сурет). Қолмен дәнекерлеуге қарағанда ол неғұрлым жоғары өнімділікті, шлақтың кішігірім көлемін, тігістердің жақсы сапасын қамтамасыз етеді, соның арқасында оны тазарту қажеттілігі болмайды. Дәнекерлеу үшін орамда жеткізілетін, диаметрі 1; 1,2 мен 1,6 мм болатын Св-08ГС мен Св-08Г2С маркасының электродты сымы қолданылады.

Алюминий қорытпаларын дәнекерлеу кезінде дәнекерлеу қосылыстарының сапасы дәнекерлеу аймағын инертті газбен қорғау сенімділігі мен бұйымның жиектерін дайындауға байланысты.

Аргон ортасында алюминийді дәнекерлеуді алюминий балқитын электродпен, мысты дәнекерлеуді мыспен жүргізеді. Аргон



8.5 -сурет. ВКЗ аппаратын пайдалана отырып, алюминий тарамдарын түйіспелі жылытумен автоматты дәнекерлеудің сұлбасы:

- а — аппаратың сұлбасы; б — дәнекерленетін тарамдардың бұрыштық электродтағы қалпы; 1 — басқару трансформаторы; 2 — қосу релесі; 3 — дәнекерлеу трансформаторы; 4 — дәнекерлейтін сымдардың ұстағышы; 5 — дәнекерлеу пистолеті

Алдымен МБ-1 немесе КУ-1 атауыздарымен тарамдардың ұштарынан 35...40 мм ұзындықта оқшаулағышты алады (пластмассалы оқшаулағыш жағдайында ТК-1 атауыздарын қолданады), оларды кардолентадан немесе егеуқұм қағазынан жасалған шөткемен металл жалтырлағанша тазартады және бірге ширатады. Сосын ВКЗ аппаратын дәнекерлеуге дайындайды: бұрыштық электродты артқа жібереді және бұралған тарамдарды олардың қапталдары бұрыштық электродтың қуысына тірелетіндей етіп ұстағыштың еріндерімен қысады. Осыдан кейін дәнекерлеу пистолетінің тартпасын басу арқылы аппаратты қосады. Тарамдар қапталдарының балқуына байланысты серіппенің әсерімен бұрыштық электрод алға жылжиды және оларды дәнекерлейді. Қосылатын тарамдарды берілген ұзындықта балку сәтінде дәнекерлеу автоматты түрде тоқтайды. Қосылыс орнын лентамен (таспамен), полиэтиленді қақпақпен немесе термошөгімді түтікшемен оқшаулайды.

Алюминий бір сымды тарамдарды түйіспелі жылытумен дәнекерлеуді 9.12 В кернеулі трансформаторының екінші ретгі орамына қосылған екі бұрыштық электродтары бар атауыздардың көмегімен де жүргізуге болады. Трансформатордың қуаты 0,5 кВ • А. Тарамдардың ұштарынан 25.30 мм ұзындықта оқшаулағышты алады, бұралған тарамдарды қапталдарын тігінен төменге орнатады, электродтарды олардың өзара және шиыршықпен жанасуына дейін жақындатып жеткізеді. Шиыршықтың соңындағы балқытылған алюминий шарикті түзуі тиіс. Дәнекерлеу қосылыстарының орны салқындағаннан кейін болат шөткенің немесе егеуқұм қағазының көмегімен шлактан және флюс қалдықтарынан тазартады және бұрын сипатталынған тәсілдердің бірімен оқшаулайды.

Қимасының жиынтық ауданы $35 \dots 240 \text{ мм}^2$ болатын көп сымды тарамдардың қосылысы мен тарамдалуын оларды монолитті білікке балқытумен жүзеге асырады. Дәнекерлеу үшін 8.9 В екінші ретті кернеуі бар қуаты $2 \text{ кВ} \cdot \text{А}$ болатын трансформаторды пайдаланады. Трансформаторға бұрыштық элеткроды мен салқындатқышы бар электр ұстағышты қосады. Тарамдарға олардың қимасының жиынтық ауданы бойынша таңдап алынатын ажырамалы цилиндрлі қораманы кигізеді. Қима ауданы $2,5 \dots 4 \text{ мм}^2$ болатын алюминий шыбықшадан қоспалайтын шыбықша дайындайды. Қосылыстың беттерін егеуқұм қағазымен тазартады және бензинге батырылған шүберекпен зарарсыздандырады. Қоспалайтын шыбықшаларды дәнекерлеу алдында флюс қабатымен жабады. Тарамдардың ұштарынан келесідей ұзындықта оқшаулауды алып тастайды: 60 мм — тарамдар қимасының жиынтық ауданы 50 мм^2 -ға дейін болғанда; 65 мм — 70 мм^2 -ға дейін; 72 мм — 150 мм^2 -ға дейін; 75 мм — 240 мм^2 -ға дейін.

Егер дәнекерлеуге сіңірілген қағаз оқшаулағышы бар кабельдің тарамдарын дайындайтын болса, оның шетіндегі оқшаулағышына қылжіпті құрсауды қояды, сосын тістеуікпен тарам сымның орамын босатады және бензинге батырылған матамен олардың бетінен майлы-шайырлы құрамды тазартады. Өңделген тарамдарды қапталдарын тігінен төменге орнатады. Тарамдарға қосылатын тарамдар қимасының жиынтық ауданы бойынша таңдалатын ажырамалы цилиндрлі қораманы кигізеді. Тарамдардың балқытылған ұшы асбестті құрсаудан шығатындай және оның қапталы қораманың үстіңгі шетімен бірдей болатындай тарамдарда қалыңдығы $1.1, 5 \text{ мм}$ болатын асбест баумен жасайды.

Қораманың екі жартысын да сым құрсаумен немесе жұқа қаңылтырдан жасалған қамытпен бекітеді. Тарамдарға қорам мен оқшаулағыш шетінің арасына салқындатқыш қояды. Тарамдардың қапталдарын флюстің жұқа қабатымен майлайды. Осыдан кейін дәнекерлейді.

Тарамдарды электр доғалық дәнекерлеуде қорғаныс газ (аргон) ортасында ПРМ жартылай автоматымен (дәнекерлеу сымын беру автоматтандырылған, ал, дәнекерлеу пистолеті қолмен қозғалады) тұрақты ток көзін қолданады. Қуат көзінен кері дәнекерлегіш сымын салқындатқыштың түйіспелі табанға жалғайды. Дәнекерлеу режимін (қуат көзінің кернеуі, дәнекерлеу уақыты, сымды беру жылдамдығы) дәнекерленетін тарамдардың қима ауданына байланысты таңдайды.

Дәнекерлеу кезінде А типті ұштықты (қима ауданы 16.240 мм^2 болатын тарамдар үшін) тарамға кигізеді және оны тік қалпында қондырады. Жартылай автоматтың жанарғысын шүмегі кабель тарамының үстінде болатындай етіп бекітеді. Дәнекерлеуді бастау үшін жанарғының сабындағы іске қосу батырмасын басады. Режимі дұрыс таңдалған кезде дәнекерлеуден кейін ұштау орындарын тазарту қажет етілмейді.

А типті ұштықты қолмен дәнекерлеу режимінде алюминий тарамына балқымайтын (вольфрамды) электродпен де ерітіп

жабыстырады. Дәнекерлеу тоғын электр ұстағышқа жақындатады.

8.3. Түйіспелі қосылыстарды термитті және газды дәнекерлеу арқылы орындау технологиясы

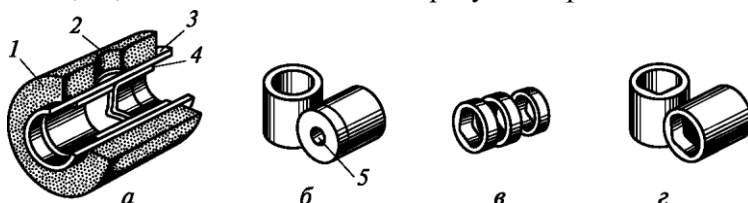
Термитті дәнекерлеуде әр түрлі құрастырылымдардың патрондарын қолданады. Қиманың ауданы $16... 800 \text{ мм}^2$ болатын алюминий тарамдардың қима ауданы 300.800 мм^2 болатын тарамдарға ЛС типті ұштықтарының қыспақ пен ерітіп жабыстырылған қосылыстарын ПА термитті патрондарымен жүргізеді (8.6-сурет).

Термитті патрондарды дәнекерленетін тарамдардың қима ауданына байланысты таңдайды. Дәнекерлеу алдында тарамдардан оқшаулағышты қажетті ұзындыққа алады, оларды тазартады, зарарсыздандырады және ВАМИ жұқа флюс қабатымен (хлорлы калий массасы бойынша 50 %, 30 % хлорлы натрий, 20 % криолит) жабады. Тарамдардың ұштарына тарамдардың бетін патронның темірқорамымен тікелей жанасуынан қорғайтын алюминий қақпақтарды немесе секторлы төлкелерді қояды. Сосын бормен темірқорамының ішкі бетін жабады, салқындатқыштар мен экрандарды орнатады, асбест бауымен тығыздауды орындайды. Термитті патрондарды тұтату үшін арнайы сіріңкелерді қолданады.

Муфельдің жануы кезінде темірқорамда қоспалайтын шыбықша балкиды, ал, түзілетін дәнекерлеу массасын мұқият араластырады. Балқытылған металл кристалданғаннан кейін құю кірісін алып тастайды және дәнекерлі қосылыстың монолитті цилиндрлі бөлігінің жиектерін дөңгелетеді. Қосылыс орнын болат шөткемен тазартады, шлактар мен жаңқалардан толық тазартқанша бензинге немесе ацетонға батырылған майлықпен сүртеді.

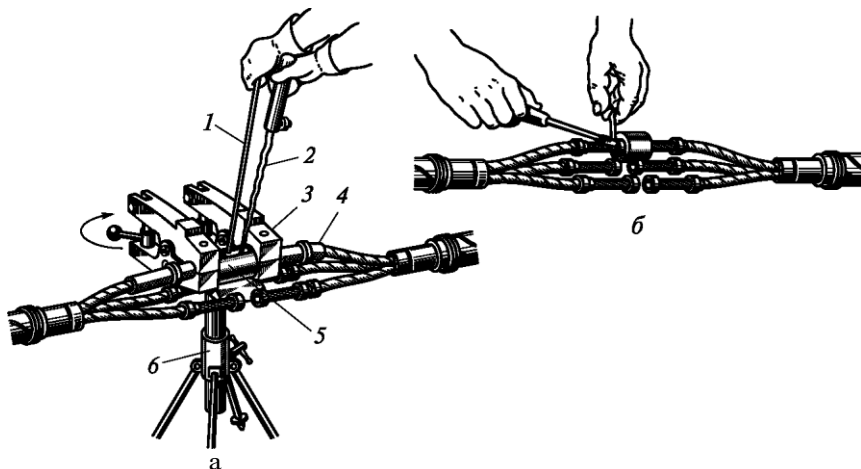
Термитті дәнекерлеу кезінде орындалатын технологиялық операциялар 8.7-суретте келтірілген.

Газды дәнекерлеуді пропанды, ацетиленді және бензин-оттекті отта жүргізеді. Тарамдарды дайындауды, дәнекерлеуді және қосылыстар орнын бітеуді көбінесе электр дәнекерлеу кезіндегідей орындайды. Ацетилен-оттекті дәнекерлеуде жанарғыға арналған ұштықты, ал, бензинді-оттекті дәнекерлеуде – мүштікті таңдайды.



8.6-сурет. Термитті дәнекерлеуге арналған ПА патроны (а) мен оның бөлшектері: патронға алюминий қақпақтар (б), алюминий тығырықтар (шайбалар) (в) және төлкелер (г):

1 — термитті муфель; 2 — құю тесігі; 3 — болат темірқорам; 4 — төлке; 5 — оған тарамдардың кіруін бақылауға арналған төлкенің табанындағы тесік



8.7-сурет. Тарамдарды термитті дәнекерлеу кезінде орындалатын операциялар:

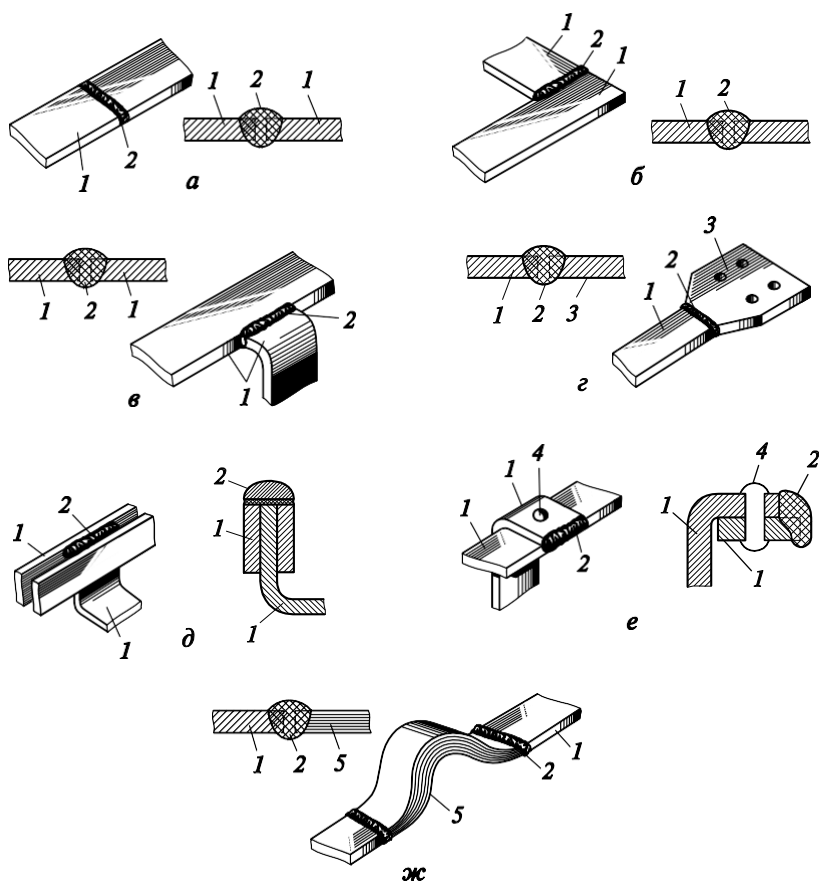
а — қоспалайтын шыбықшаны енгізу және балқытпаны араластыру; б — баулы асбестпен темірқорамдарды тығыздау; 1 — бұлғауыш; 2 — қоспалайтын шыбықша; 3 — салқындатқыш; 4 — тарамдарды жылулық қорғауға арналған экран; 5 — термитті патрон; 6 — таған

Пропанды-оттекті дәнекерлеуде ацетиленді-оттекті дәнекерлеу кезіндегідей жабдық пен тетіктер қолданылады. Пропан-бутанды сақтау үшін арнайы баллондар қолданылады.

Соңғы жылдары пропанды-оттекті дәнекерлеуді қиманың жиынтық ауданы 35 мм²-ға дейінгі орамда бір сымды алюминий тарамдарының қосылысы үшін қолданады.

Алдымен пышақпен немесе құралмен дәнекерленетін тарамдардың ұштарынан 30...40 мм ұзындықта оқшаулағышты алады, тарамдардың ұштарын болат шөткемен тазартады және оларды бірге ширатады. Ширату ұштарын оны суда паста тәрізді күйге дейін алдын ала араластырып, ВАМИ флюсінің жұқа қабатымен жабады. Сосын пропаны бар баллондағы шұраларды ашады, сосын оттегі бар баллонда ашады және оттегінің жұмыс қысымымен 0,15 МПа-ға дейін жеткізеді. Жанарғыда пропан шұраларын ашады және оны жағады. Әрі қарай жанарғыда оттегінің шұрасын ашады және пропанды-оттекті отты ретке келтіреді. Орамның соңына таман от ядросын жақындатады және орам металын балқығанға дейін қыздырады. Орам соңында шарик түрінде сұйық металл тамшыларының пайда болуы дәнекерлеудің аяқталуын білдіреді. Дәнекерлеу орнынан флюстің қалдықтарын болат шөткемен тазартады, қосылысты таза бидай шүберекпен сүртеді және орамды оқшаулағыш қақпақтармен, оқшаулағыш лентамен (таспамен) немесе қабырғасы қалың термошөгімді түтікшелермен оқшаулайды.

Тік бұрышты шиналарға арналған дәнекерлеу қосылыстары мен тарамдалулардың түрлері 8.8-суретте көрсетілген.



8.8 -сурет. Тік бұрышты шиналардың дәнекерлі қосылыстары мен тарамдалуларының түрлері:

а — қыспақ қосылыс; б — бұрыштың астындағы қыспақ қосылыс; в — шинадан тарамдалу;
г — аппаратқа жалғау; д, е — жалпағынан орналастырылған шиналардан тарамдалу; ж —
температуралық компенсатор; 1 — шина; 2 — тігіс; 3 — үшкіл орамал (қосын-
ка); 4 — тойтарма; 5 — икемді ленталардың пакеті

Сымдар мен кабельдердің мыс тарамдарын ұштау, қосу және тарамдауды электр дәнекерлеумен, термитті немесе газды дәнекерлеумен орындамайды. Ол үшін пісіруді немесе қысыммен тексеруді қолданады.

8.4. Болат жерге тұйықтау өткізгіштері мен кабельдердің пластмасса қабықтарының қосылыстарын орындау технологиясы

Болат жерге тұйықтау өткізгіштерін, әдетте, варивают, электр доғалы дәнекерлеумен дәнекерлейді. Термитті-тигельді дәнекерлеу үшін қарапайым алюминий термитті — болат қағы (79 % массасы бойынша) мен алюминий ұнтағының (21 % массасы бойынша) ұнтақ тәрізді қоспасы пайдаланады. Қос-

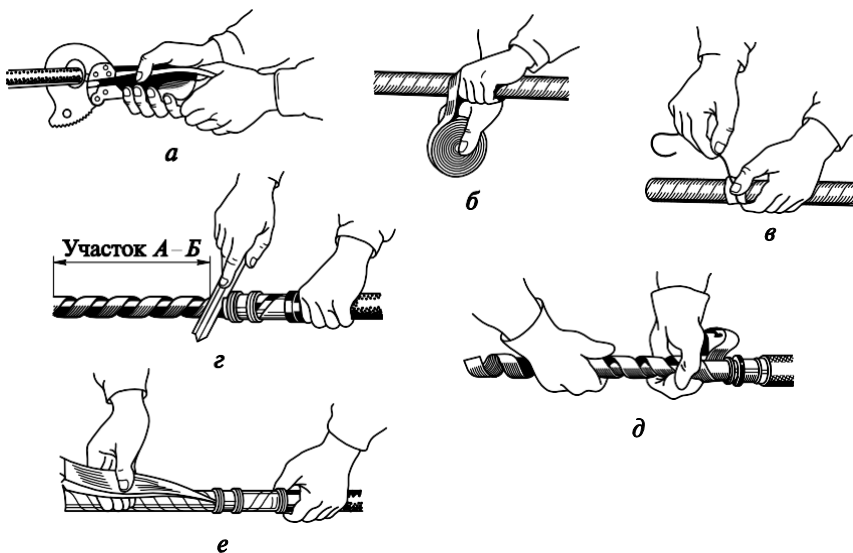
падағыбөлшектердің өлшемі 0,1...1,5 мм болуы тиіс. Дәнекерлеу үшін кварцты құм мен пулвербакелиттен дайындайтын қыртыс құм-шайырлы немесе қабықшалы қорамаларды қолданады. Қорамаларды арнайы қондырғыға қыздырып пісіреді. Жолақтар мен жерге тұйықтау біліктерін дәнекерлеу үшін қорамалардың тоғыз типтік өлшемдерін пайдаланады. Термитті ұнтақ тәрізді қоспаны дәнекерлеу алдында қосылыс орнында орнатылған қорамаға себеді және оның толуын тексереді. Әрі қарай арнайы сіріңкемен термитті тұтатады.

К а б е л ь д е р д і ң п л а с т м а с с а қ а б ы қ т а р ы н монтаждау кезінде арнайы пропанды-ауа жанарғысымен берілетін ыстық ауаның ағынындағы қоспалайтын пластмасса шыбықшаның көмегімен пластмасса жалғағыш құбырмен (муфтамен) дәнекерлейді. Пластмассаны жанарғының отымен тікелей қыздыруға болмайды, себебі, жоғары температурада пластмасса ыдырайды. Полистирол ауаны 120.160 °С, полиэтилен — 140. 180 °С, поливинилхлорид — 160.200 °С, винипласт — 220.240 °С температураға дейін қыздыруға жол береді. Ауаның температурасын жанарғының шұраларымен реттейді. Дәнекерлеу барысында кабель қабығының қалдықтарынан жасалынған қоспалайтын шыбықша мен кабельдің дәнекерленетін учаскесін бір уақытта қыздырады. Дәнекерленетін беттерді жұмсартқаннан кейін қоспалайтын шыбықшаны оларға аздап қысу қажет. Дәнекерленетін бетті дәнекерлеуші 80 x 80 x 5 мм өлшемді резеңке пластинамен қалыптастырады. Дәнекерлегеннен кейін тігіс мәжбүрлі салқындатусыз салқындауы тиіс. Салқындатқаннан кейінгі ұсақ тесіктер мен ойлы-қырлылықтарды қоспалайтын шыбықты пайдалана отырып пісіріп бітейді.

8.5. Кабельдердің ұштарын тарқату технологиясы

Кабельдердің ұштарын тарқатуды муфталарды монтаждағанға және өндегенге дейін жүргізеді. Ол белгілі бір ұзындықта қорғаныс жабындары, сауытты, қабықты, экранды және кабельдің оқшаулағышын бірізді сатылы түрде алып тастауда көрінеді. Тарқату өлшемдерін кабельдің құрастырылымы мен онда монтаждалатын муфтаға (бітеуге), кабельдің кернеуі мен оның тарамдарының қима ауданына байланысты техникалық құжаттама бойынша анықтайды.

Кабельдің ұшын тарқатуға кірісе отырып, қағаз оқшаулағышы мен тарамдарда ылғалдың жоқтығына көз жеткізеді. Қажет болғанда, бар ылғал оқшаулағышты, бітейтін қақпақтар мен шеткі кабельді қармаулардың астындағы кабельдің учаскелерін, сонымен қатар, барабандардың жақтары арқылы өтетін учаскелерін алып тастайды, ұзындығы артық ұштарын қысқартады. Кабельдің ақаулы жерлерін НС секторлы қайшыларымен кесіп тастайды (8.9, а-сурет).



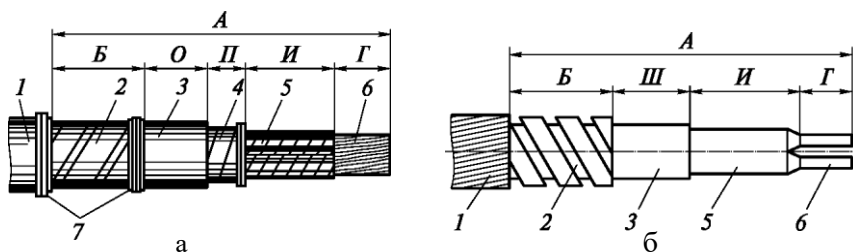
8.9 -сурет. Кабельдің ұштарын тарқату кезінде орындалатын операциялар:

- а — НС қайшылармен кабельдің ұштарын кесу; б — шайырланған ленталармен домалату;
в — сым құрсау салу; г — сауыттын кесу; д — сауыттын алып тастау;
е — кабельді пірімдерді, көпшікті және кабельді қағазды алып тастау

Кабельді тарқатуды бірінші құрсауды орнату орнын, яғни, $A = B + O + П + И + Г$ (8.10, а-сурет) немесе $A = B + Ш + И + Б$ (8.10, б-сурет) формуласы бойынша есептелінетін А арақашықтықты анықтаудан бастайды. Кабельдің ұшынан А арақашықтығын өлшейді және осы учаскені түзетеді.

Әрі қарай шайырланған лентаны домалатады (8.9, б-сурет) және мырышталған болат сымның екі-үш айналымынан тұратын құрсауды қолмен немесе арнайы тетіктің көмегімен қояды (8.9, в-сурет). Сымның ұштарын тістеуіктермен қармайды, ширатады және кабельдің бойымен майыстырады. Сыртқы кабель жабынын орнатылған құрсауға дейін тарқатады және кеспейді, оны сауыттың сатысын муфтаны монтаждағаннан кейін коррозиядан қорғау үшін қалдырады.

Бірінші сым құрсаудан Б арақашықтықтағы (50... 70 мм) кабельдің сауытына екінші құрсау салады. Шойын жалғайтын және тармақтандыратын муфталар мен шеткі бітеулерін болат күйғыштарда монтаждау кезінде сауыттың учаскесін олардың мойынын тығыздау үшін қолданады, сондықтан, Б өлшемін 100.160 мм-ге дейін арттырады. Екінші құрсаудың сыртқы шеті бойынша сауыт кескішпен немесе қол арамен сауыттың үстіңгі және төменгі ленталарын олардың қалыңдығының жартысынан асырмай кеседі (8.9, г-сурет), сосын сосын сауытты тарқатады, сындырады және алады (8.9, д-сурет).



8.10 -сурет. Үш тарамды кабельдің ұштарын тарқату сұлбалары:

а — белдеулік қағаз оқшаулағышы бар; б — пластмасса оқшаулағышы бар; 1 — сыртқы жабын; 2 — сауыт; 3 — қабық; 4 — белдеулік оқшаулағыш; 5 — тарамның оқшаулағышы; 6 — кабельдің тарамы; 7 — құрсау; А, Б, О, П, И, Г, Ш — тарқату өлшемдері

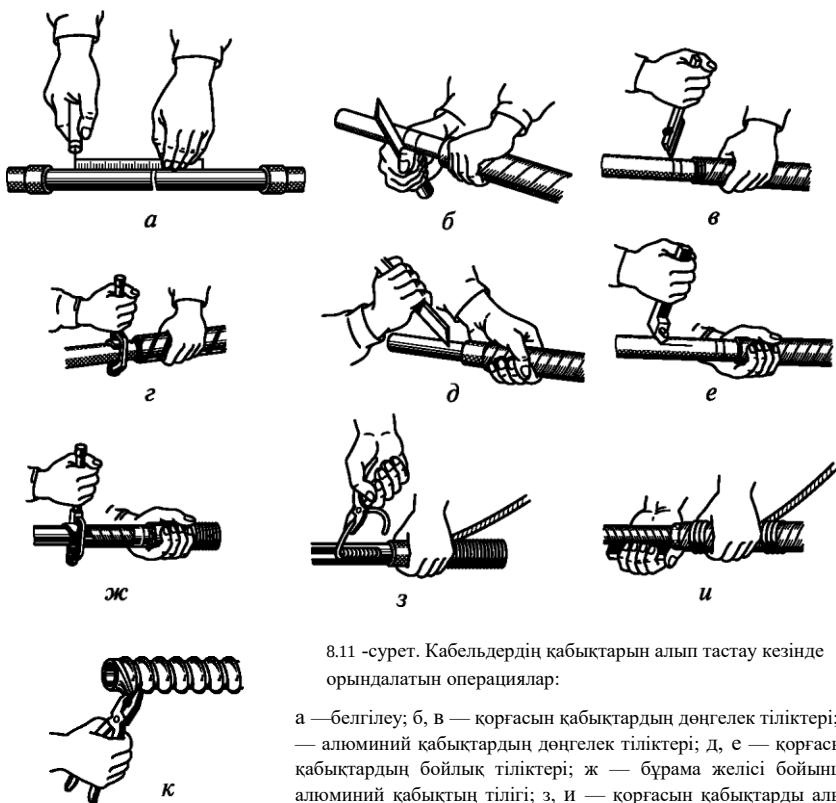
Әрі қарай көпшікті алып тастайды (8.9, е-сурет). Ол үшін кабель қағазы мен битумды құрамды пропанды жанарғының немесе дәнекерлейтін шамның отында жылытады. Кабельдің қабығын 35...40°C-қатемператураға дейін жылытылған трансформатор майына салынған майлықпен тазартады. Сауыттың кесігінен 50.70 мм арақашықтықта қабықты алып тастау үшін саусақ тіліктерін жасайды. Шойын муфталар мен шеткі болат құйғыштарында қабық учаскесін жерге тұйықтаушы өткізгішті қосуға ғана арналған, сондықтан көрсетілген арақашықтық 20.25 мм-ге дейін.

Қорғасын қабықтарды таңбалау кезінде (8.11, а-сурет) саусақ тіліктерін тереңдігінің жартысына дейін монтер (8.11, б-сурет) немесе кесу тереңдігінің шектеушісімен бірге арнайы пышақпен (8.11, в-сурет) орындайды. Екінші саусақ тілігінен 10 мм арақашықтықта бойлық тіліктер жасайды (8.11, д, е-сурет), қабық жолағын тістеуікпен қармайды және алып тастайды (8.11, з-сурет). Қабықтың қалған бөлігін жылжытады (8.11, и-сурет) және екінші саусақ тілігінен сындырады. Бірінші және екінші саусақ тіліктерінің арасында қабық уақытша қалады. Ол оқшаулағышты тарамдардың майысуы жағдайында зақымданудан сақтайды.

Алюминий қабығы бар кабельдерде тіліктерді кескіш дискі бар НКА-1М болат пышағымен орындайды (8.11, г-сурет). Екінші саусақ тілігінен бұрамалы тілік жасайды (8.11, ж-сурет). Кеңірдектенген алюминий қабықты алып тастауды (8.11, к-сурет) кеңірдектің дөңесіндегі 10.15 мм арақашықтықта оны тілгеннен кейін жүргізеді.

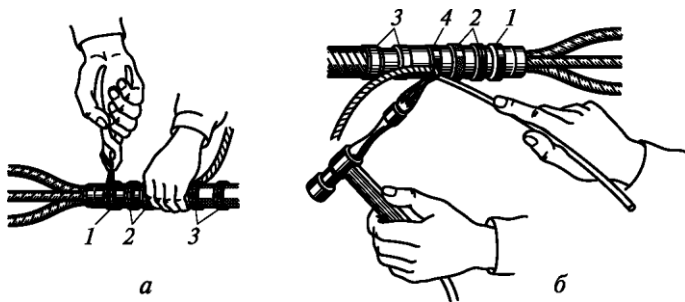
Әрі қарай кабельдің тарамдарын белдеулік оқшаулағыштан босатады және шаблон бойынша біртіндеп майыстырады. Сосын жерге тұйықтау өткізгішін жалғауға арналған орынды дайындайды (8.12-сурет).

Кабельдердің тарамдарын электр техникалық құрылғылардың түйіспелі түйіндеріне жалғау үшін оларды тарамдарда қысыммен тексере, дәнекерлеу немесе пісіре отырып, бекітілетін ұштықтармен



8.11 -сурет. Кабельдердің қабықтарын алып тастау кезінде орындалатын операциялар:

а — белгілеу; б, в — қорғасын қабықтардың дөңгелек тіліктері; г — алюминий қабықтардың дөңгелек тіліктері; д, е — қорғасын қабықтардың бойлық тіліктері; ж — бұрама желісі бойынша алюминий қабықтың тілігі; з, и — қорғасын қабықтарды алып тастау; к — кеңірдектенген алюминий қабықты алып тастау



8.12 -сурет. Жерге тұйықтаушы сымын металл қабыққа сым құрсаулармен бекіту (а) және оны оған пәсіріп бекіту (б):

1, 3 — қабықтың қапталдарындағы және сыртқы жабындағы құрсаулар; 2, 4 — жерге тұйықтаушы өткізгішті пісіріп бекітуге арналған құрсаулар

ұштайды. Бір сымды тарамдарды ұштауды тарамның ұшынан ұштықты қалыптастыру арқылы да орындауға болады. Кабельдердің тарамдарын муфталарға қосуды жалғайтын және тармақтайтын гильзаларды қолдана отырып, қысыммен тексеру, дәнекерлеу немесе пісіру арқылы орындайды.

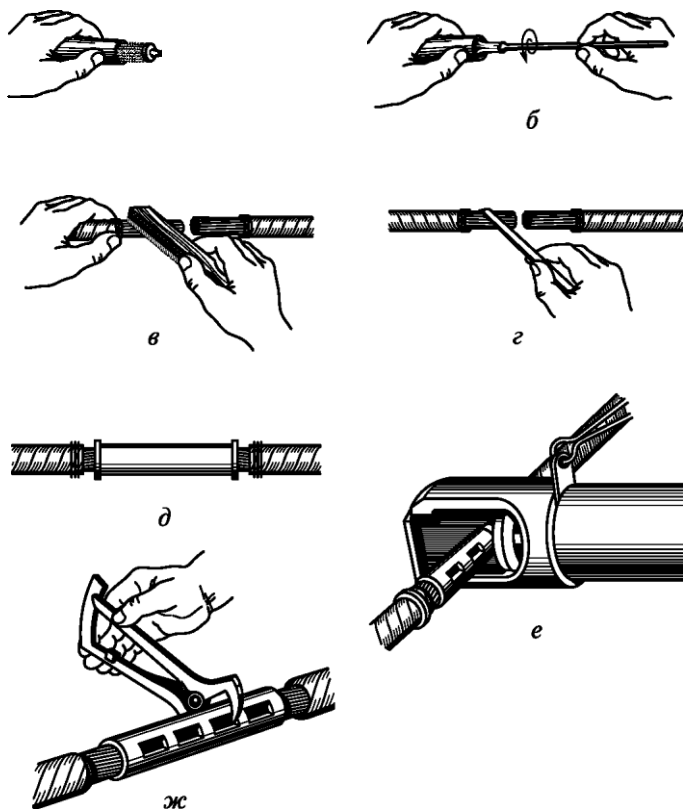
8.6. Түйіспелі қосылыстарды қысыммен тексеру арқылы орындау технологиясы

Алюминий және мыс оқшауданған сымдар мен кабельдердің тарамдарын қысыммен тексеру әдісімен ұштауды және қосуды қол атауыздарымен немесе механикалық, пиротехникалық немесе гидравликалық сыққышпен алынбалы пусансондар мен матрицалардың көмегімен орындайды. Пуансондар мен матрицаларды ұштықтың немесе жалғағыш гильзаның түтікше бөлігінің диаметрі бойынша таңдайды. Қысыммен тексерудің екі тәсілі бар: жергілікті қысып жабу және тұтастай қысу.

Жергілікті қысып жабу кезінде ұштықтың беткі жағында ұштау кезінде орындалатын қуыстардың қысылатын тарам мен бір-біріне өзара осьті болып орналасуын қадағалайды. Жергілікті қысып жабу кезінде қысып жабудың (қуыстың) тереңдігінің сапасын немесе тұтастай қысу дәрежесін бақылау үшін ұштықтар мен гильзалардың кем дегенде 1 %-да таңдап тұрып тексереді.

Қысып жабу немесе сығу тереңдігін автоматты түрде бақылағышы бар гидропресті қолданған кезде қысыммен тексеру сапасына таңдамалы бақылауды жүргізбейді.

Қысыммен тексеру операцияларының реттілігін қарастырамыз. Қима ауданы 2,5.. 10 мм² болатын бір талшықты алюминий тарамдарын ГАО типті алюминий гильзаларында қысыммен тексереді. Гильзаны жалғанатын тарамдардың саны мен қима ауданына сәйкес, ал, механизмдерді, құралды, пуансондар мен матрицаларды нұсқаулық немесе анықтама бойынша таңдайды. Гильзалардың ішкі бетін металл жалтырағына дейін тазартады (8.13, а-сурет) және оларды кварцты-вазелинді пастамен майлайды (8.13, б-сурет). Гильзаларды тазарту мен майлау дайындаушы зауытта жүргізілмеген жайдайда жүргізіледі. Тарамдардың ұштарын ГАО-4, ГАО-5 мен ГАО-6, ГАО-8 гильзалары үшін сәйкесінше 20, 25, 30 мм ұзындықта тазартады (8.13, в-сурет) және пастамен майлайды (8.13, г-сурет). Сосын тарамдарды гильзаға салады (8.13, д-сурет). Егер жалғанатын тарамдардың жиынтық қимасының диаметрі гильзаның ішкі саңылауының диаметрінен аз болса, жалғау орнын нығыздау үшін тарамдардың қосымша сымдарын енгізеді. Қысыммен тексеруді (8.13, е-сурет) пуансонның матрицамен жанасуына дейін жүргізеді. Қысыммен тексергеннен кейін материалдың қалдық қалыңдығын өлшейді (8.13, ж-сурет). ГАО-4 гильзаларында ол 3,5 мм, ГАО-5 пен ГАО-6 гильзаларында – 4,5 мм, ГАО-8-де — 6,5 мм болуы керек. Қысыммен тексеру орнын оқшаулағыш лентамен оқшаулау алдында орындалған түйіспелі қосылысты бензинге батырылған шүберекпен сүртеді.

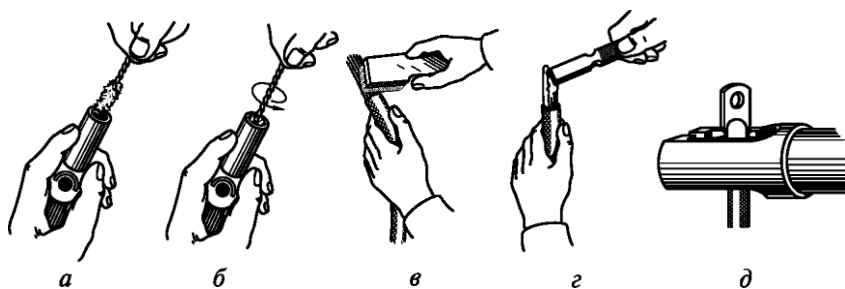


8.13 -сурет. Алюминий тарамдарды қысыммен тексеру арқылы қосу кезінде орындалатын операциялар:

а — гильзаның ішкі бетін тазарту; б — гильзаның ішкі бетін майлау;
в — тарамдардың ұштарын тазарту; г — тарамдарды кварцты-вазелинді пастамен майлау; д —
гильзаларды тарамдарға кигізу; е — тарамды қысыммен тексеру; ж — қысыммен тексеру орнында
қалдық қалыңдықты өлшеу

Қима ауданы 16... 240 мм² болатын бір және көп сымды тарамдарды алюминий және мыс-алюминий ұштықтарда (МЕМСТ 9581-80*) және сұққышты ұштықтарда (МЕМСТ 23598-79*) қысыммен тексереді.

Дайындалған тарамды ұштау кезінде (8.14-сурет) ұштықты тірелгенге дейін енгізеді (8.14, д-сурет), ал, қосқан кезде — қосылатын тарамдардың қапталдары гильзаның ортасында жанасатындай етіп енгізеді. Бір тісті пуансонмен қысыммен тексеру кезінде ұштықта екі қысып басуды, гильзада төрт қысып басуды орындайды. Егер қысыммен тексеру үшін екі тісті пуансон қолданылса, онда ұштықта бір қысып басу, гильзада екі қысып басу жасалынады.



8.14 -сурет. Алюминий тарамдарды қысыммен тексеру арқылы ұштау кезінде орындалатын операциялар:

а — ұштықты тазарту; б — ұштықтың ішкі бетін кварцты-вазелинді пастамен майлау; в — тарамдарды тазарту; г — тарамдарды кварцты-вазелинді пастамен майлау; д — қысыммен тексеру

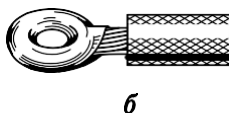
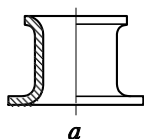
Қысыммен тексергеннен кейін материалдың қалдық қалыңдығын бақылайды. Тарамдардың қима ауданы 16...35 мм болған кезде ол 5,5 мм болуы, 50 мм² — 7,5 мм, 70 пен 95 мм болғанда — 9,5 мм, 240 мм² болғанда — 14 мм болуы тиіс.

Қима ауданы 25.240 мм² болатын бір сымды тарамдарды ұштауды тарамдағы ұштықты көбінесе қалыптау арқылы жүргізеді. Қима ауданы 1.2,5 мм болатын көп сымды тарамдарды қысыммен тексеруді арнайы пуансондар мен матрицалармен сығылатын сақиналы мыс ұштықтардағы ПК-3 немесе ПК-4 сыққыш-атауыздармен орындайды (8.15-сурет).

Қима ауданы 4.240 мм² болатын бір сымды және көп сымды мыс сымдар мен кабельдерді ұштауды мыс ұштықтарда, ал, қима ауданы 16..240 мм² болатын тарамдарды қосуды гильзаларда орындайды. Мыс ұштықтар мен гильзаларды қысыммен тексеруді бір тісті матрицамен және пуансонмен орындайды, ұштықта бір қысып басауды, гильзада екі қысып басуды (қосылатын тарамдардың әрбір ұшына бір-бір реттен) орындайды

Қысыммен тексеру операцияларының реттілігі алюминий тарамдарымен бірдей, бірақ кварцты-вазелинді пастамен майлауды жүргізбейді.

Қысыммен тексеруге арналған механизмдер мен құралдарды 8.1-кесте бойынша таңдайды.



8.15 -сурет. Сақиналы ұштық (а) және сақиналы ұштықпен қысып тексерілген көп сымды мыс тарамдары (б)

Тарамдарды қысыммен тексеруге арналған механизмдер мен құралдар

Механизмдер, құралдар	Типі	Пайдалану облысы
Сыққыш-атауыздар	ПК-2	ГАО гильзаларында қима ауданы $2,5...10 \text{ мм}^2$ болатын алюминий тарамдарды қосу және тарамдау. Гильзалар мен ұштықтарда қима ауданы 10 мм^2 -ге дейін мыс тарамдарды қосу және тарамдау
	ПК-2М	ГАО-4 пен ГАО-5 гильзаларында алюминий тарамдарды қосу және тарамдау
	ПК-3; ПК-4	П кабельді сақиналы ұштықтарда қима ауданы $1,5... 2,5 \text{ мм}^2$ болатын мыс тарамдарды қосу және тарамдау
	ПК-1	Қима ауданы 16.50 мм^2 болатын тарамдарды қосу және ұштау
	ПК-1м	ГАО-5, ГАО-6 мен ГАО-8, ГА типті гильзаларда және ТА мен ТАМ ұштықтарда қима ауданы 16.35 мм^2 болатын алюминий тарамдарды қосу, ұштау және тарамдау
Гидравликалық-монтаждау атауыздары	ГКМ	ГАО мен ГА типті гильзаларда және ТА мен ТАМ ұштықтарда қима ауданы 16 мм^2 -ге дейін алюминий тарамдарды қосу, тарамдау және ұштау
		ГМ гильзаларында және Т ұштықтарда, П сақиналы ұштықтарда қима ауданы 10 мм^2 -ға дейінгі мыс тарамдарды қосу және ұштау
Қол механикалық сыққыш (пресс)	РМП-7	Қысып басу арқылы қысыммен тексеру кезінде алюминий тарамдарды қосу және ұштау: қима ауданы 16.120 мм^2 – екі тісті пуансонмен, 16.240 мм^2 – бір тісті пуансонмен. Бір тісті пуансонмен қысып басу арқылы қысыммен тексеру кезінде қима ауданы 16.240 мм^2 болатын мыс тарамдарды қосу және ұштау
Механикалық сыққыш (пресс)	ПМ-7	Қима ауданы 16.240 мм^2 болатын алюминий және мыс тарамдарды қосу және ұштау
Гидравликалық сыққыш (пресс)	РПГ-7М	Қысып басу арқылы қысыммен тексеру кезінде алюминий тарамдарды қосу және ұштау: қима ауданы 16.120 мм^2 – екі тісті

		пуансонмен және қима ауданы 16.240 мм ² – бір тісті пуансонмен
--	--	---

Механизмдер, құралдар	Типі	Пайдалану облысы
Электр жетегі бар гидравликалық сыққыш (пресс)	МИ-2	Бір тісті пуансонмен қысып басу арқылы қысыммен тексеру кезінде қима ауданы 16.120 мм^2 болатын мыс тарамдарды қосу және ұштау Қима ауданы 300 мм^2 -ға дейін алюминий, 240 мм^2 -ға дейін болатын мыс тарамдарды қосу және ұштау
	ПГЭЛ	Қима ауданы 16.240 мм^2 болатын алюминий және мыс тарамдарды қосу және ұштау.
Гидравликалық сыққыш(пресс)	ПГР-20	Қима ауданы 16.185 мм^2 болатынмыс пен алюминий сымдарындажәне қима ауданы $35... 185 \text{ мм}^2$ болатын электр берілістің әуе желілерінің болат-алюминий сымдарында сопақша қосылыстарды қысыммен тексеру Аралас сығу тәсілімен қима ауданы $16 .240 \text{ мм}$ болатын оқшауланған сымдар мен кабельдердің алюминий тарамдарын қосу және ұштау

8.7. Түйіспелі қосылыстарды пісіру арқылы орындау технологиясы

Дәнекерлеу мен қысыммен тексеру мүмкіндіктері болмаған кезде сымдар мен кабельдердің тарамдарын қосу мен ұштау үшін пісіруді пайдаланады. Алюминий тарамдарын пісіру үшін дәнекер (8.2-сурет), флюстар (8.3-сурет), дәнекерлегіш (қима ауданы $2,5.. 10 \text{ мм}^2$ болатын бір сымды тарамдар үшін) немесе пропанды-оттекті жанарғы (қиманың ірі алаңқайлары бар тарамдар үшін) қолданады. Қима ауданы $2,5 . 10 \text{ мм}^2$ болатын бір сымды алюминий тарамдарды қосу мен тарамдалуды науашамен қосарлы шиыршықпен орындайды (8.16-сурет). Тарамдардан оқшаулағышты алып тастайды, металл жалтырына дейін тазартады, пропанды-оттекті жанарғының отымен дәнекер балқи бастағанға дейін қыздырады. Науашаны отқа енгізілген дәнекер таяқшасымен сүрте отырып, тарамдарды қалайылайды және науашаны алдымен бір жағынан, сосын екінші жағынан толтырады. Салқындағаннан кейін қосылыс орнын оқшаулайды. Қима ауданы 10 мм^2 -ға дейінгі бір және көп сымды мыс тарамдарды қосу мен тарамдауды науашасыз шиыршықпен орындайды. Тарамнан 35 мм -ге дейінгі ұзындықта оқшаулағышты алып тастайды, оны егеуқұм қағазымен тазартады, ПОССу 40-0,5 балқытылған дәнекермен ваннада дәнекерлегішпен дәнекерлейді. Салқындағаннан кейін пісіру орнын оқшаулайды.

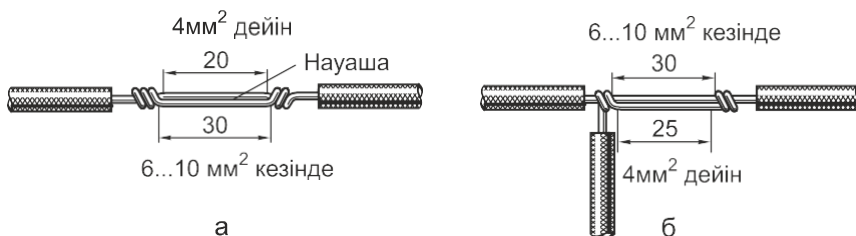
Алюминий мен оның қорытпаларын пісіруге арналған дәнекерлер

Маркасы	Балқыту температурасы, °C	Пісіру температурасы, °C	Пайдалану облысы
П250А	250	300	Алюминий сымдардың ұштарын қалайылау және пісіру
П300А	310	360	Қосылыстарды пісіру, орамды орау кезінде алюминий сымдарды дөңгелек немесе тік бұрышты қима пішінімен тұтастыру трансформаторов
П300Б	410	750	Алюминий сымдарды құю арқылы пісіру
31А	525	650	Алюминий мен оның қорытпаларынан жасалған бұйымдарды пісіру

8.3 - кесте

Жұмсақ дәнекерлермен пісіруге арналған флюстар

Маркасы	Химиялық құрамы, %	Пайдалану облысы
КЭ	Канифоль — 30, этил спирті — 70	Мыстан, жезден және қоладан жасалған тоқ өткізетін бөліктерін пісіру
ВТС	Вазелин — 63, триэтаноламин — 6,5, салицил қышқылы — 6,3, этил спирті — 24,2	Мыстан, жезден, алюминийден, қоладан, константаннан, манганиннен, күмістен жасалған өткізгіш бұйымдарды пісіру
ФВ-3	Фторлы натрий — 8, хлорлы литий — 36, хлорлы мырыш — 16, хлорлы калий — 40	Алюминий мен оның қорытпаларынан жасалынған бұйымдарды мырышты және алюминий дәнекерлермен пісіру
Хлорлы мырыштың су ерітіндісі	Хлорлы мырыш — 40, су — 60	Болаттан, мыстан, жезден, қоладан жасалған бұйымдарды пісіру
ФТКА	Кадмий фторобораты — 10, аммоний фторобораты — 8, триэтаноламин — 82	Алюминий сымдарды мыс сымдармен пісіру арқылы қосу

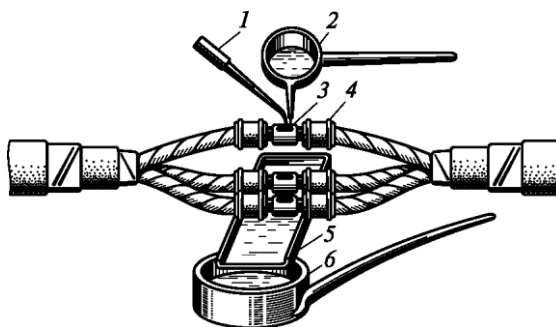


8.16 -сурет. Науашамен бірге қосарлы дәнекерленген шиыршық арқылы алюминий сымдарын қосу (а) және тарамдау (б)

Қима ауданы $10...240 \text{ мм}^2$ болатын бір және көп сымды мыс тарамдарды қосу мен тарамдауды ГПО (тарамдау үшін) және ГМ (қосу үшін) гильзаларында балқытылған дәнекермен құю тәсілімен орындайды. Тарамдарды дайындағаннан кейін дәнекерді құюды 1,5 мин ішінде жүргізеді (8.17-сурет). Осы уақыт ішінде гильза толықтай қалайылануы тиіс.

Қима ауданы 16.240 мм^2 болатын алюминий тарамдарды мыс тарамдармен қосуды алюминий тарамдардың өзара бір-бірімен қосатындай етіп орындайды. Сонымен қатар, алюминий тарамдарын сатылы түрде немесе 55° бұрышпен горизонтальға қисаюмен өңдейді. Алюминий тарамдарының ұштарын алдымен А дәнекерімен, сосын, ПОССу дәнекерімен қызмет көрсетеді, ал, мыс тарамдардың ұштары мен мысты жалғайтын гильзаларды ПОССу дәнекерімен (8.4-кесте) қызмет көрсетеді. Алюминий тарамдарының ұштарын сатылы түрде өңдеу кезінде қосылысты пісіруді А дәнекерін қалыпқа тікелей балқытылуымен немесе балқытылған дәнекермен құю тәсілімен жүргізеді, ал, 55° бұрышқа қисайған алюминий тарамдардың ұштарын өңдеуде дәнекермен құю тәсілімен ғана жүргізеді.

Алюминий тарамдарды мыс ұштықтармен ұштауды алюминий ұштықтарды ұштау секілді орындайды.



8.17 -сурет. Тарамдарды балқытылған дәнекермен суару тәсілімен қосу:

- 1 — ілгек; 2 — дәнекерлеу қалағы; 3 — қорама; 4 — асбест подмотка; 5 — науа;
6 — отбақыр

Қалайы-қорғасынды дәнекерлер

Маркасы	Балқыту температурасы, °C	Пісіру температурасы, °C	Пайдалану облысы
ПОС-40	238	290	Мыстан, жезден, қоладан жасалынған тоқ өткізетін бөліктерді пісіру және қалайылау
ПОСК-5018	145	185	Мыс пен оның қорытпаларынан жасалынған бөлшектерді пісіру
ПОС-61	190	240	Мыс пен оның қорытпаларынан жасалынған машиналар мен аппараттардың тоқ өткізетін бөліктерін пісіру, қалайылау
ПОС-61М	192	240	Ұқсас
ПОССу95-5	240	290	Коллекторларды, зәкір екцияларын, құрсауларды, электр машиналары мен электр жабдығы бөлшектерінің тоқ өткізетін қосылыстарын пісіру
ПОССу40-05	235	285	Коллекторлар құрсауларын және электр машиналардың секцияларын, аспаптарды пісіру
ПОССу30-05	255	305	Мыстан және оның қорытпаларынан жасалынған сымдарды, кабельдерді, құрсауларды және аппараттардың бөлшектерін пісіру

Мыс ұштыққа алдын ала ПОССу дәнекерімен қызмет көрсетеді (8.4-кестені қараңыз). 55°бұрышқа қисайған алюминий тарамының ұшын тарату кезінде осы ұшты түйіспелі бөліктің жағына қарай қисайта отырып, ұштықтың гильзасында тарам 2 мм-ге бататындай етіп ұштықтың гильзасына енгізеді. Тесіктерді тарамның қисайған бетіне дәнекермен тікелей балқыту арқылы тығыздайды. Тарамның қапталынан оксидті қабықшаны дәнекердің қабатының астында қырғышпен алып тастайды.

Мыс қалайыланған гильзалардағы алюминий тарамдардың қосылысы мен тарамдалуын ПОССу40 дәнекерімен орындайды. Бұл ретте тарамдардың ұштарына А маркалы дәнекермен алдын ала қызмет көрсетеді.

8.8. Кабельдердің шеткі бітеулері

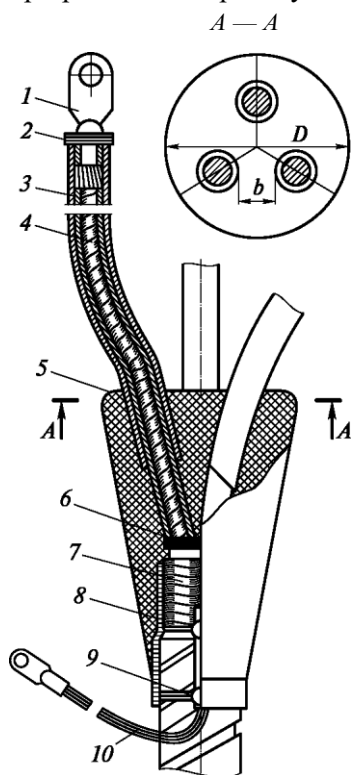
Кабельдерді ұштаудың негізгі түрлері болып шеткі бітеулер (ғимараттар ішінде) және шеткі муфталар (ғимараттардан тыс) табылады. Ғимараттар ішінде эпоксидті компаундты пайдаланатын шеткі бітеулер пайдалануда өздерін жақсы жағынан көрсетті. Сонымен қатар, қорғасын және резеңке қолғаптардағы бітеулер, битумды май құйылатын поливинилхлоридті ленталар мен болат құйғыштарының көмегімен құрғақ бітеулер пайдаланылады.

КВЭн типті эпоксидті бітеудің құрастырылымы 8.18-суретте көрсетілген. Осындай бітеу кезінде тарамдардың қағаз оқшаулағышына қасиеттері бойынша поливинилхлоридке жақын найритті резеңкеден жасалған түтікшелерді кигізеді. найритті резеңке азот, күкірт және тұз қышқылдарының ықпалына және минералды тұздардың ерітінділеріне төзімді болып табылады, бірақ бензолға, бромға, анилинге және органикалық еріткіштерге төзімді емес. Бітеудің эпоксидті корпусы алынбалы қораманы алдын ала дайындалған компаундпен құю нәтижесінде түзіледі. КВЭн типті эпоксидті бітеулерді 10 тип өлшемді жинақтар түрінде шығарады. Өрбір жинақта бір бітеуге есептелінген қажетті компоненттер мен

қосалқы материалдарды қамтиды.

КВЭд типті эпоксидті бітеулер жоғары ылғалға төзімділікке ие, олардағы кабельдің тарамдарын екі қабатты түтікшелермен оқшаулайды, подмотканы жабысқақ лентамен жасайды. Бітеуді КВЭн типті бітеулеріне ұқсас эпоксидті компаундтың көмегімен бітейді.

Қағаз оқаушалығышы бар бақылау кабельдерінің шеткі бітеулерінде



8.18 -сурет. Найритті резеңкеден жасалған түтікшелері бар КВЭн типті эпоксидті шеткі бітеу:

1 — ұштық; 2 — құрсау немесе қамыт; 3 — найритті резеңкеден жасалған түтікше; 4 — зауыт оқшаулағышындағы тоқ жүретін тарам; 5 — эпоксидті компаундтан жасалған корпус; 6 — белдеулік оқшаулағыштан жасалған құрсау; 7 — қабық; 8 — екі қабатты подмотка; 9 — жерге тұйықтау сымына арналғансым құрсау; 10 — жерге тұйықтау сымы

1 000 В-қа дейінгі кернеулі күш кабельдерінің бітеулерімен көп ұқсас элементтері бар.

Резеңке оқшаулағышы бар кабельдерге арналған шеткі бітеулердің ерекшелігі болып оны қоршаған ортаның ықпалынан бұзылуынан сақтауға арналған тарамдарды резеңке оқшаулағышпен жабатын қорғайтын лактарды пайдалану табылады. СПО-46 маркалы немесе ИКФ маркалы найритті лакты қолданады.

Тарамдардың резеңке немесе пластмасса оқшаулағышы бар кабельдердің шеткі бітеулері үшін осы оқшаулағышқа кигізілетін поливинилхлоридтен жасалған түтікшелерді пайдалануға болады. Осындай бітеулер неғұрлым қымбат болып табылады, бірақ тарамдардың резеңке оқшаулағышын қорғайтын лакпен жабы қолданылатын бітеулермен салыстырғанда неғұрлым берік келеді.

Бақылау сұрақтары

1. Электр монтаждау жұмыстарында дәнекерлеудің қандай түрлерін бәрінен жиі қолданады?
2. Қорғайтын көмірқышқыл газ ортасында болатты дәнекерлеуді қалай жүзеге асырады?
3. Қандай жағдайларда қысыммен дәнекерлеуді пайдаланады?
4. Қиманың жиынтық ауданы $12,5 \text{ мм}^2$ -ге дейінгі сымдарды дәнекерлеуді қалай жүзеге асырады?
5. Термитті дәнекерлеу технологиясы қандай?
6. Тарамдарды пропандо-оттекті отта дәнекерлеуді қалай жүргізеді?
7. Кабельдердің пластмасса қабықтарын дәнекерлеуді қалай орындайды?
8. Мыс және алюминий сымдардың тарамдарын қысыммен тексеру әдісімен ұштауды және косуды қалай жүзеге асырады?
9. Қандай жағдайларда сымдар мен кабельдердің тарамдарын қосу және ұштау үшін дәнекерлеуді пайдаланады?
10. Алюминий мен мысты дәнекерлеу үшін қандай дәнекерлерді қолданады?

9.1. Такелажды жұмыстарға арналған механизмдер мен тетіктерге қойылатын жалпы талаптар

Жүктерді көтерумен және жылжытумен байланысты жұмыстарды такелажды жұмыстар деп атайды. Электр жабдығын, электр және металл құрастырылымдарды монтаждау кезінде осындай жұмыстарды әр түрлі жүк көтергіш машиналар мен механизмдердің, такелажды тетіктер мен құрылғылардың көмегімен орындайды.

Такелажды жұмыстарды орындау тәсілін таңдай көбінесе монтаждау аймағының жағдайына, ғимарат пен құрылыстардың құрылыс дайындығына, жүк көтергіш құралдардың болуына, қолда бар такелажды жарақтарға, такелажшылардың жұмыс орнын ұйымдастыру мен технологиялық үдерісті жасауға байланысты.

Алынбалы жүк қармағыш тетіктер (атауыздар, траверсалар және т.б.), жүк көтергіш механизмдер (аспалар, жүкарбалар), алынбалы жүк қармағыш органдар (ілгектер, грейферлер) және тара Ресейдің Мемгортехқадағалау бекіткен Жүк көтергіш крандардың құрылғысы мен қауіпсіз пайдалану ережелеріне және құралмен және тетіктермен жұмыс жасау кезіндегі Қауіпсіздік ережелеріне сәйкес сақталынуы және пайдаланылуы тиіс.

Жүкарбаларда, блоктарда, аспаларда, имек темірлерде, полиспастарда және жұмыстағы басқа да жүк көтергіш механизмдерде кәсіпорынның (ұйымның) атауы, инвентарлық нөмірі, жүк көтергіштігі мен кезекті техникалық куәландыру күні болуы тиіс, ал, алынбалы жүк қармағыш тетіктерде инвентарлық нөмір, жүк көтергіштігі мен сынау күні көрсетілуі тиіс. Бұл мәліметтерді механизмге немесе тетікке мықтап бекітілген металл биркада көрсетеді.

Жүк көтергіш механизмдерді басқаруға, жүктерді матауға және такелажды жұмыстарға 18 жастан асқан, арнайы оқытылған және алдында көрсетілген ережелерге сәйкес аттестатталған және куәлігінде білімін тексеру туралы белгі қойылған тұлғалар ғана жіберіледі.

Жүк көтергіш механизмдердің электр жабдығына қызмет көрсету мен жөндеуді электр қауіпсіздігі бойынша үшінші топтан төмен емес электр техникалық персонал жүргізеді.

Еденнен басқарылатын жүк көтергіш механизмдер мен машиналарды пайдаланумен байланысты жұмысты орындау және жүктерді машинаның немесе механизмнің ілгегіне ілу қажет болатын негізгі мамандықтардың жұмысшыларды арнайы бағдарла-

ма бойынша аралық мамандыққа оқытады. Біліктілік комиссиясының аттестациясынан өткен соң оларды білімдерін тексеру және матау жұмыстарын орындауға немесе жүк көтергіш механизмдерді басқаруға жіберу туралы куәлік алады.

жүк көтергіш механизмдер, соның ішінде, адамдарды көтеруге арналған механизмдер (жұқарбалар, гидрокөтергіштер, телескопиялық мұнаралар және т.б.) 12 айда кем дегенде 1 рет толық техникалық куәландырудан өткізеді.

Пайдалану барысында алынбалы жүк қармағыш тетіктер мен тараны кәсіпорынның бас энергетигі орнатқан мерзімдерде, бірақ траверсаларды 6 айдан сирек емес, тараны, атауызды және басқа да қармағыштарды – 1 ай сайын, матауыштарды 10 күн сайын қарап тексереді. Сирек қолданылатын алынбалы жүк қармағыш тетіктер мен тараны оларды жұмысқа беру алдында қарап тексереді. Қарап-тексеру барысында анықталған зақымдалған алынбалы жүк қармағыш тетіктер мен тараны пайдаланудан алып тастайды.

Алынбалы жүк қармағыш тетіктердің жарамды күйде сақтау үшін жауапты тұлға қарап тексерудің нәтижелерін «Такелажды құралдарды, механизмдерді және тетіктерді қарап-тексеру және есепке алу журналына» енгізеді.

9.2. Арқандар, баулар, жіптер және тізбектер

Арқандар, баулар және жіптер. Жүк көтергіш механизмдерінде қолданылатын б о л а т а р қ а н д а р д а мемлекеттік стандартқа сәйкестік туралы дайындаушы зауыттың сертификаты (куәлігі) болуы қажет (9.1-сурет).

Куәліксіз алынған арқандарды стандарт талаптарына сәйкестікке сынап көру қажет. Сынақтан өту туралы куәлігі жоқ арқандарды такелажды жұмыстарда қолдануға рұқсат етілмейді.

Сымдарды, өрімдерді және өзекті есу тәсіліне байланысты (9.1-сурет) болат арқандардың келесідей негізгі түрлерін бөліп көрсетеді:

бір жақты есу — өрімдердегі сымдар мен арқандағы өрімдер бір бағытта есілген;

кресті есу — өрімдердегі сымдар бір бағытта, арқандағы өрімдер басқа бағытта есілген;

араласесу — өрімдердің бір бөлігінде сымды есудің сол бағытына, басқа бөлігі оң бағытына ие.

Кресті есілген арқандардың икемділігі бір жақты есілген арқандарға қарағанда аз, сондықтан жүк көтергіш машиналары мен механизмдерде, сонымен қатар, такелажды жұмыстарда бір жақты есілген арқандарды жиі қолданады.

Болат арқандардың стандартталған сипаттамалары

Диаметрі, мм	1000 м майланған арқанның массасы, кг	Ажыратқыш күш, кН, кем дегенде, таңбаланған топ үшін, МПа			
		1 372	1568	1 666	1764
МЕМСТ2688-80* бойынша					
6,9	176,6	—	24	25,5	26,3
8,3	256	—	34,8	36,95	38,15
9,1	305	—	41,55	44,1	45,45
9,9	358,6	—	48,85	51,85	53,45
11	461,6	—	62,85	66,75	68,8
13	506,6	71,05	81,25	86,3	89
15	844	100	114,5	122	125,5
МЕМСТ3079-80* бойынша					
6,5	269	—	—	—	22,95
8,5	268	—	—	38,3	39,45
11,5	468	—	62,6	66,5	68,75
13,5	662,5	—	88,65	94,2	97,1
15,5	851,5	—	113,5	121	124
19,5	1 350	157,5	180	191,5	197
21,5	1 670	195	222,5	237	244,5

Есу түрі бойынша арқандарды қарапайым (О) және бұралмайтын (Н) деп бөледі; есу бағыты бойынша – оң және сол жаққа қарай есілген арқандар; өрімдердегі сымдарды есу типі бойынша – өрімдер қабаттары арасындағы сымдарға нүктелі жанасуы бар (ТК) және сызықтық жанасуы бар (ЛК) немесе аралас (ТЛК) деп ажыратады.

Такелажды жұмыстар мен жүк көтергіш механизмдерде әдетте бірінші сұрыптың арқанды сымының алты өрімінен тұратын ТК, ЛК және ТЛК типтерінің болат арқандарын қолданады. Әрбір өрімде 19, 37 немесе 61 сым болуы мүмкін.

Өрімде 19 сым бар қатты арқандарды вант және созу үшін пайдаланады. Олар майыспайды немесе аз майысады. Өрімде 37 немесе 61 сым бар арқандарды полиспастарды қорға салу, матауыштарды, сонымен қатар, басқа да шынжыртетіктерді дайындау, үшін қолданады.

Кендір өзекті пайдалану арқанға көбірек икемділік береді, көтеру басында және соңында серпімдерді босатады, арқанның ұзақ қызмет ету мерзімін қамтамасыз етеді. Сонымен қатар, өзектерді нейлоннан немесе капроннан дайындайды.

Арқанның диаметрін дұрыс анықтаудан және оған рұқсат етілетін жүктемедей арқанның қызмет ету мерзімі де, жұмыстардың қауіпсіздігі де тәуелді.

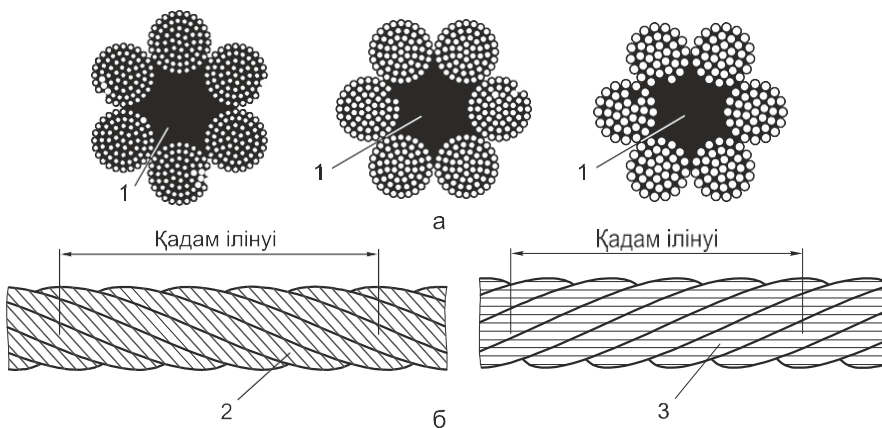
Жүкті жылжыту толықтай қауіпсіз болуы үшін шекті жүктемемен (ажыратқышкүшпен) салыстырғанда арқанға жүктемені қанша есеге азайту қажеттігін көрсететін санды беріктік қорының коэффициенті деп атайды (9.2-кесте).

Өсімдік және синтетикалық талшықтардан жасалған арқандар, баулар, жіптер да жүк көтергіш механизмдермен жұмыс жасауда жиі қолданылды. Олардан жасалған матауыштардың беріктік қорының коэффициенті кем дегенде 8 болуы тиіс.

Такелажды жұмыстар кезінде матауыштарды дайындау үшін пайдаланылатын арқандар, баулар және жіптер инвентарлық нөмірі, рұқсат етілетін жүк көтергіштігі және кезекті сынақтан өткізу күні көрсетілетін биркалармен (ярлыктармен) жабдықталады.

Дайындаушы зауыттың паспорттары жоқ арқандар мен бауларды пайдалану алдында өзіне қарап-тексеруді және сынауды қамтитын және осы туралы «Такелажды құралдарды, механизмдерді және тетіктерді қарап-тексеру және есепке алу журналындағы» жазбамен техникалық куәландырудан өткізу қажет.

Өсімдік және синтетикалық талшықтардан жасалған арқандарды пайдаланудағы техникалық куәландыруды 6 айда 1 рет жүргізеді.



9.1-сурет. Болат арқандар:

а — көлденең қиманың түрлері; б — есу тәсілдері; 1 — кендір өзек;
2 — бір жақты есу; 3 — кресті есу

Арқандардың беріктігі қорының ең төменгі рұқсат етілетін коэффициент

Арқандардың арналымы	Жүк көтергіш механизмнің жетегі мен жұмыс режимі	Беріктік қорының коэффициенті
Қрандардың, жүкарбалардың мачталардың, полиспастардың және басқа да көтергіш және тарту құрылғыларының арқандары	Қол	4
	Режимде машиналы:	5
	жеңіл	5,5
	орта	6
	ауыр	6
Ванттарға, мачталар мен тіректерді созуға арналған арқандар	өте ауыр	3,5
	—	9
Адамдарды көтеруге арналған жүкарбалардың арқандары	—	

Құрғақ ғимараттарда жұмыс жасау үшін белді арқандарды пайдаланады. Олар сіңірілген арқандарға қарағанда үлкен ажырағыш беріктікке ие, бірақ ылғалдың әсерінен тез бұзылады. Жоғары немесе ауыспалы ылғалдылық жағдайларында жұмыс жасау үшін сіңірілген арқандарды немесе синтетикалық талшықтардан жасалған арқандарды қолданады.

Арқандар мен бауларды жабық құрғақ ғимараттарда ілінген күйде немесе ағаштан жасалған стеллаждарда жылыту аспаптарынан кем дегенде 1 м арақашықтықта сақтайды. Сақтаған кезде олар тікелей күн сәулелерінің, майдың, бензиннің, керосиннің және басқа да еріткіштердің ықпалынан қорғалуы тиіс.

Егер арқанды жүктерді байлау үшін пайдаланатын болса, оның ұштарын сымарқан қалқандарымен, қапсырмалармен және басқа да жүк қармайтын тетіктермен жабдықтайды. Кендір арқанда ілмекті жасауды екі толық және екі жарты тесу арқылы жасайды.

Синтетикалық және басқа да материалдардан жасалған матауыштарды пайдалану шарттары мен мүмкіндігін осындай матауыштарды қолданатын кәсіпорын орнатады.

Арқандарды пайдалану алдында оларда шіріктің, ыстың, өңездің, түйіндердің, үрпиген жерлерінің, мыжылған жерлердің, жыртықтардың, тіліктердің және басқа да ақаулардың болмауына көз жеткізеді. Арқанның әрбір орамы айқын көрінуі, шиыршығы тегіс болуы қажет.

Созу үшін пайдаланылатын кендір арқандарда қажалған өрімдер болмауы тиіс. Егер қарап-тексерудің нәтижелері қанағаттанарлықтай болса, 10 мин ішінде рұқсат етілетін жұмыс жүктемесінен екі есе асатын жүктемеде арқанға статикалық сынақтар жүргізеді. Жүктемені динамометрді пайдалана отырып, тарту механизмімен немесе жүкпен қалыптастырады.

Пайдалану барысында арқандар мен байларды әрбір 10 күн сайын қарап-тексереді.

Тізбектер. Матауыштарды дайындау үшін және жүк тізбектері ретінде қолданылатын дәнекерлеу және қалыпталған тізбектер стандарттардың талаптарын қанағаттандыруы тиіс.

Жүк және тарту тізбектері ретінде дәнекерленген калибрленген (СК) және дәнекерленген калибрленбеген (СН) тізбектер қолданылады, соңғылары негізінен тартқыш ретінде қолданылады.

Дәнекерленген немесе қалыпталған тізбек буынының тозуы тізбекті дайындауға теріс рұқсат етуді қоса бастапқы диаметрінен (калибрден) 10 %-дан асырмай рұқсат етіледі.

Пластиналы тізбектер жүк тізбектері ретінде қолданылады. Жүк көтергіш машиналарда қолданылатын пластиналы тізбектердің бұзатын жүктемеге қатысты беріктігі қоры машиналы жетекте кем дегенде 5 және қол жетегінде кем дегенде 3 болуы қажет.

Тізбектерді ұластыруды буындарын электр және ұста-көрікші дәнекерлеу жолымен немесе арнайы жалғау буындарының көмегімен жүргізеді. Ұластырғаннан кейін тізбек қарап тексерілуі және жүктемемен сыналуы қажет.

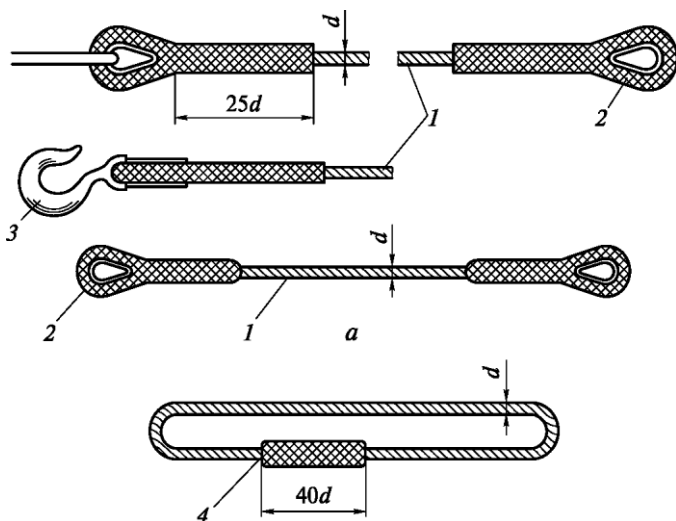
9.3. Такелажды жарақ және жүктерді матау

Матауыштарды негізінен ТК 6 x 37, ТК 6 x 61 болат арқандардан жасайды және кейде тізбектерден дайындайды. Жеңілдетілген жән әмбебап типті матауыштар кеңінен таралған (9.2-сурет). Матауыштардың жүк көтергіштігі матауыштарды 9.3-кестеде келтірілген беріктік қорының коэффициентін ескере отырып, дайындау үшін қолданылатын болат арқанның ажыратқыш күшімен бағалайды.

Әмбебап матауышты дайындау үшін арқанның ұштарын бір-бірімен өреді. Өрімнің ұзындығы арқанның кем дегенде 40 диаметрі болуы тиіс. Арқанның ұштарын қысқыштардың көмегімен үсті-үстіне ұластыруға тыйым салынады.

Жеңілдетілген матауыштардың ұштарындағы ілмектерді арқанның кем дегенде 25 диаметрі ұзындығында бос ұшын жамау арқылы жасайды және осы ұшты кем дегенде үш қысқыш-қамытпен бекітеді. Жеңілдетілген матауыштың ұштарына кейде жүкті байлауды оңайлату және арқанның тез тозуынан сақтау үшін қарапайым жамай отырып, ілмектерді бекітеді.

Арқанның ұшын бекітуді қысқыштармен, сыналы қысқыштармен немесе шынжырлаумен (өрумен) орындайды. Қысқыштармен бекіту әсіресе тәжірибелі шынжырлаушылар болмағанда, сондай-ақ, такелажды жұмыстар жасалынатын орында арқанның ұшын сенімді бекітуді ылдам орындау қажет болған



9.2-сурет. Жеңілдетілген (а) және әмбебап (б) типті матауыштар:

1 — арқан; 2 — ілмек; 3 — ілгек; 4 — өрім

жағдайларда қолайлы. Қысқыштарды арқанның қысқа ұшы жағынан имек келетіндей етіп салады, арқанның оның диаметрінің 1/3-не қысылатындай етіп тартады.

Арқанның диаметрі мен бекітудің қажетті беріктік дәрежесіне байланыстыәр түрлі қысқыштарды (құйылған, қарапайым, сыналы

9.3-кесте
Полиспасттарда немесе матауыштарды, вантты, болатты сымдардыдайындауда және созуда қолданылатын болат арқанның беріктік қорының коэффициенті

Арқанның атауы	Беріктік қорының коэффициенті
Жүктің массасы кезінде жүкті айналдыратын матауыштар:	
50 т-ға дейін	8
50 т-нан астам	6
Айналдырмай, ілгектердің, сырғалардың немесе сақиналардың көмегімен жүкке бекітілетін матауыштар	6
Ванттар, болат сымдар, созу (желдің жүктемесін ескере отырып)	3,5
Жұқарбасы бар полиспаст:	
қол	4,5
Электрлі	5

Арқанның диаметріне байланысты қысқыштар санын және олардың арасындағы арақашықтықты анықтау

Арқанның диаметрі, мм	Қысқыштар саны	Қысқыштар осьтері арасындағы арақашықтық, мм	Ілмек орталығынан бірінші қысқышқа дейінгі арақашықтық, мм
8,5	3	100	80
13,5	3	100	105
15	3	100	130
18	3	120	145
20	4	125	160
24,5	5	150	195
27	5	160	210
29	5	180	225
38	8	250	300

соғылған және т.б.) пайдаланады және олардың әр түрлі санын орнатады. Қысқыштар санының арқанның диаметріне тәуелділігі 9.4-кестеде келтірілген. Қысқыштар арасындағы арақашықтықты әдетте арқанның кем дегенде 6 диаметрі ретінде қабылдайды. Қысқыштардың болттарын барлық орнатылған қысқыштарда істен шыққанға дейін бірқалыпты тартады. Болат сымды арқандар үшін негізінен құйылған және соғылған қысқыштар қолданылады. Қысқыштарды тартатын сомандар арқанның жұмыс бөлігі жағынан орналасатындай етіп орналастырады. Арқандардың ұштарын арқанды майыстырылған жерлердегі өрімдер мен сымдардың қабаттасуы мен жалпаюынан қорғайтын сымарқан қалқаны арқылы қысқыштармен бекітеді. Сымарқан қалқандарының өлшемдері арқанның диаметріне тәуелді.

Арқандардың ұштарын өзара есуге тек олардың құрыстырылымы мен диаметрі бірдей болған жағдайда ғана рұқсат етеді. Арқан есу жұмыстарын орындау үшін арнайы құралдарды, сонымен қатар, арқанды қысу мен сымарқан қалқандарын бекітуге арналған тасымалданатын іскенжелерді, арқандарды орау мен бекіту үшін жұмсақ сымы бар орауыштарды, қатты ағаштан жасалған дөңгелек сыналарды, арқандарға арналған тасымалдау қысқыштарын пайдаланады.

Такелажды және монтаждау тетіктерінің қармағыш құрылғылары (ілмектер, карабиндер, ілгектер) жүктерді жылжыту және жабдықты монтаждау кезінде өздігінен ажырау мүмкіндігін болдырмауы тиіс. Такелажды жұмыстар кезінде оның түйіндеріндегі арқандардың көтеруші қабілетінің азаюын ескерген жөн.

Массасы 15 т-ға дейінгі жүктерді көтеру үшін инвентарлық матауыштар, ал, массасы 15 т-дан жоғары жүктерде бірнеше инвентарлық матауыштар мен траверсadan тұратын тетіктер мен арнайы матауыштар қолданылады.

Көтерілетін немесе жылжытылатын жүкті матау кезінде оның ауырлық орталығының орналасқан жерін тәжірибе жолымен міндетті түрде анықтайды. Дұрыс матау жүк көтергіш машинаның немесе механизмнің ілгегі көтерілетін немесе жылжытылатын жүктің ауырлық орталығы арқылы өтетін кезде ғана жүзеге асырылады.

Такелажды жұмыстар кезінде матауыштардың жүктің үшкір ұштарына, жабдықтың бөліктеріне немесе ғимараттардың қабырғаларына үйкелмеуін және басқа арқандарға жанаспауын қадағалайды. Арқанды үйкелуден қорғау үшін төсемдерді қолданады.

Шағын диаметрлі блоктар мен барабандарда арқанның үлкен бір жақты немесе екі жақты мауысуына, оны тесіктерге, сырғаларға және рамаларға тікелей (сымарқан қалқандарсыз) бекітілуіне жол беруге болмайды.

Сымдарының үзілген жерлері, түйіндері, кесігі бар арқандарды пайдалану (9.5-кесте) мен рұқсат етілген нормадан тозуға тыйым салынады.

Матауыштарды арнайы тетіктерге немесе көтерілетін жүктің массивті әрі берік бөліктеріне бекітеді. Матауыштардың барлық тармақтары бірқалыпты тартылуы тиіс. Жүктерді матау кезінде тарамдар көтеру кезінде жүктің бөгде заттарға тиюі жағдайында сырғанауынан сақтайды.

Көтерілетін жүктерді матау орындарын алдын ала белгілейді. Көлденең қалыпта көтерілетін ұзын өлшемді жүктерді, арнайы траверсаларды қолдана отырып, кем дегенде екі жерінен матайды.

Арқан жарамсыз деп табылуы тиіс есудің бір қадасы ұзындығындағы сымн кесіктерінің ең төменгі саны

Арқанның құрастырылымы кезіндегі ең төменгі саны

Арқан беріктігі қорының бастапқы коэффициенті	Арқанның құрастырылымы кезіндегі ең төменгі саны			
	6x19-114 және бір органикалық өзек	6 x 37-222 және бір органикалық өзек	6 x61-366 және бір органикалық өзек	18x19-342 және бір органикалық өзек
6-ға дейін	12/6	22/11	36/18	36/18
6-дан 7-ге дейін	14/7	26/13	36/19	38/19
7-ден астам	16/8	30/15	40/20	40/20

Ескерту: 1. Алымындағы мәндер айқын еспе арқандары үшін, бөліміндегі мәндер бір жақты еспелер үшін келтірілген.

2. Арқанның құрастырылымын белгілеудегі бірінші сан – тарамдардың саны; екінші сан – бір тарамның көлденең қимасының ауданы, мм²; үшінші сан — барлық тарамдардың көлденең қимасының жиынтық ауданы.

Жүкті қос мүйізді ілгектерге ілген кезде матауыштар жүктеме ілгектің екі мүйізіне бірдей таралатындай етіп салынуы тиіс.

Жүкті ілу үшін қолданылмаған матауыштың көп тарамды ұштарын жүкті жылжытқан кезде осы ұштармен жолда кездесетін заттарға соқтығысу мүмкіндігін болдырмайтын етіп бекіткен жөн. Матауыштың ілмектерін (бұғалықтарын) ілгектің аузының ортасына кигізу қажет.

Матауыштың ілгектен сырғанауының алдын алатын сақтандырғыш тұйықтау құрылғылары бар ілгектерді пайдалану ұсынылады. Жүк көтергіш машиналар мен механизмдердің барлық ілгектерін жауапты маман-такелажшы мерзім-мерзіммен қарап-тексеріп отыруы тиіс. Егер ауыздағы ілгектің тозуы қиманың жобалық биіктігінің 10 %-ына жетсе, оны ауыстыру қажет. Сонымен қатар, ілгекте сызаттар, үзіктер және қисаюлар пайда болғанда жарамсыз деп танылуы тиіс.

Барлық ілгектерде мемлекеттік стандарт бойынша ілгектің нөмірі, ең жоғарғы жүк көтергіштігі, дайындаушы зауыттың атауы мен шығарылған күні көрсетілген айқын жазу болуы тиіс.

Такелажды жарақтың құрамына (жүк көтергіш машиналардың құрастырылымына) кіретін блоктарды роликтер саны мен жүк көтергіштігі бойынша ажыратады. Такелажды тетіктерде бір және көп рөлді монтаждау блоктары пайдаланылады. Бір рөлді (яғни, бір роликпен) блоктарды массасы 1-ден 10т-ға дейінгі жүктерді тікелей көтеру үшін, сонымен қатар, арқандардың созуын өзгертуге арналған бұру блоктары ретінде қолданады. Көп рөлді блоктарды, әдетте, өзара арқанмен қосылған, екі және одан да көп монтаждау блоктарынан тұратын жүк көтергіш құрылғыларда – полиспастарда қолданады (9.3-сурет).

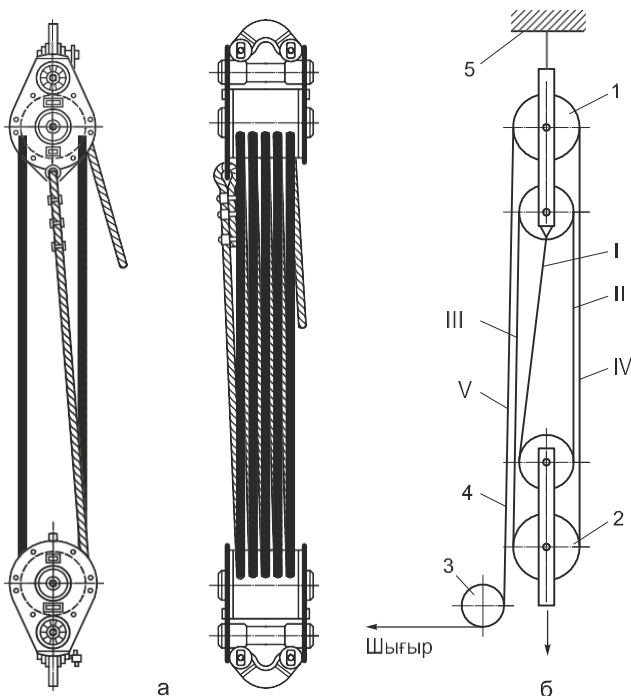
Такелажды жұмыстар кезінде полиспастарды жұмсалатын күште ұту үшін қолданады, алайда, бұл ретте жүкті жылжыту жылдамдығында ұтылады. Жүкке жұмсалатын күш қанша есеге артса, жылдамдық сонша есеге төмендейді.

Такелажды жұмыстарды орындау кезінде тартым арқанының жылжымайтын блогы бар төмен түсетін 2-ден 6-ға дейінгі тарамдар санына ие полиспастарды неғұрлым жиі пайдаланады.

Полиспастың жүк көтергіштігі жұмыс тармақтарының санына тікелей тәуелділікте болады.

Полиспастарды құрастыруда және олардың көмегімен жүктерді көтеруде жылжымалы және жылжымайтын блоктардың тік осьтерінің сәйкес келуін қадағалайды. Бір блоктың екіншісіне қатысты қисаюына жол берілмейді, себебі, бұл арқанның блоктан сырғанауына әкелуі мүмкін. Арқанның тартатын төмен түсетін ұшы полиспастының блогын бұрап шығарып, оның қисаюын тудырмауы тиіс.

Бұратын блоктарды арқанды блокқа оның ұзындығы бойынша кез келген жерде мүмкіндік беретін ажырамалы құрастырылымдарды пайдаланған жөн. Бұратын блоктарды олар арқылы өтетін арқанның тартатын ұшында полиспаст блогына қиғаш қисаюы болмайтындай орналастырады.



9.3-сурет. Жүк көтергіштігі 100 т болатын полиспаст (а) және жылжымайтын блоктан төменге түсетін арқанды бекіту сызбасы (б):

I— V —полиспаст тармақтары; 1 — жылжымайтын блок; 2 — жылжымалы блок; 3 — бұратын блок; 4 — арқанның төменге түсетін ұшы; 5 — блокты ілу

Бұратын блоктардың жүк көтергіштігін таңдау және байланатын шынжырлы арқандарды есептеу кезінде арқандар бағытының арасындағы бұрышты ескеру қажет.

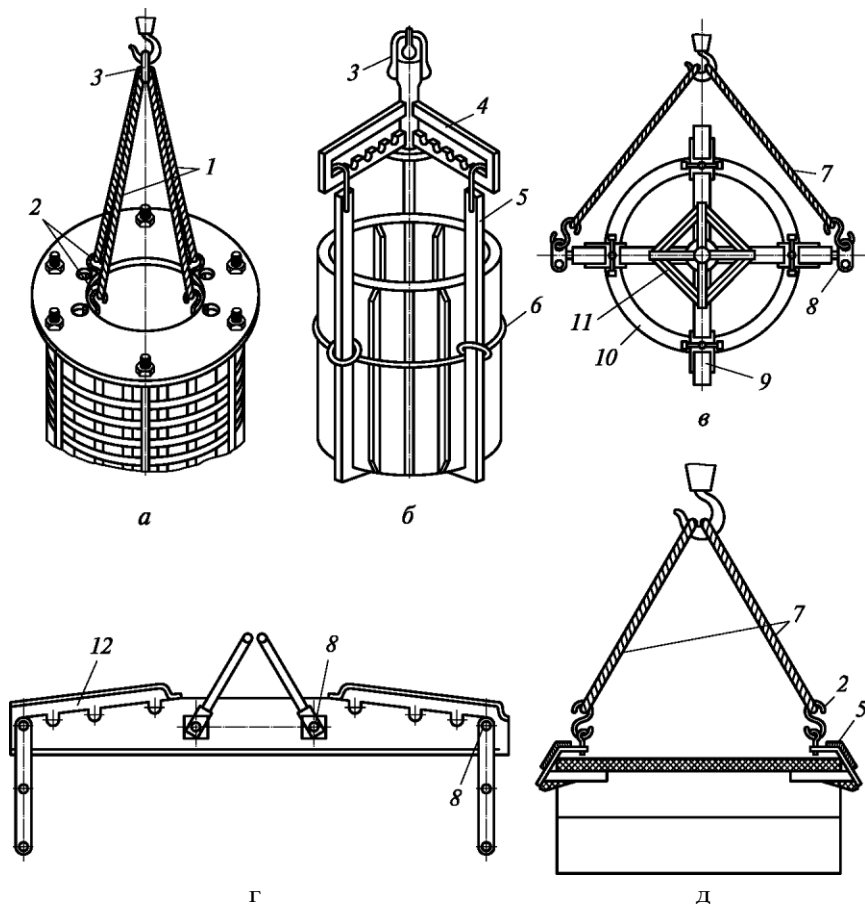
Массасы 60 кг-ға дейінгі блоктарды ұзақ уақыт бойы сақтау кезінде мықты кермелердегі ілгектерге, ілмектерге немесе қапсырмаларға іледі. Одан ауыр блоктарды төсемдері бар еденге қояды.

Блоктар мен полиспастардың техникалық куәландырылулары нормативтік құжаттамада көрсетілген жүктемеде жүргізілуі тиіс. Блоктар мен полиспастардың жағдайын оларды әрбір пайдалану алдында сырттай қарап-тексереді.

Сырттай қарап тексеру кезінде оларға берілген арқандармен бірге блоктар мен полиспастардың сынақтан өткендігіне және блоктың немесе полиспастының нөмірі, жүк көтергіштігі мен кезекті сынақтан өткізу күні көрсетілген металл биркасының бар екендігіне көз жеткізеді. Блоктардың және олардың жекелеген элементтерінің (роликтердің, жақтарының, мойынтіректерінің) жалпы жағдайын, арқанның блокқа бекітілуін, роликтердің майлануын және олардың осьте айналуын тексереді және сызаттар

жиі түсетін ілгек аузының ішкі бетіне, полиспаст жарактандырылған арқанның жағдайына, роликтер осьтерінде майлауға арналған арналардың тазалығына назар аударады.

Сызаттары, шындалуы шеттері бар, осінің диаметрі 3 % және одан жоғары, саңылаудың диаметрі бастапқы диаметрден 5 %-дан асатын, төлкелері тозған роликтер ауыстырылуы тиіс.



9.4-сурет. Трансформаторлардың орамдарын көтеруге арналған такелажды тетіктер:

а — тартылған орамды көтеруге арналған ілгектері бар матауыштар; б — орамдарды көтеруге арналған үш қабатты траверса; в — дискті орамдарды көтеруге және көмкеруге арналған тетік; г — ұзындығы әр түрлі орамдарды көтеруге арналған траверса; д — бакелитті цилиндрларға оралған орамдарды көтеруге арналған матауыштар; 1 — матауыштар; 2 — ілгектер; 3 — сақина; 4 — траверса; 5 — табан; 6 — арқан; 7 — тростар; 8 — сырға; 9 — қысқыш; 10 — орам; 11 — рама; 12 — балка

Такелажды жарак (9.4-сурет) (матауыштар, ванттар, созымдар, полиспастар, блоктар, домкраттар, гактар, зәкірлер, траверсалар, жүкарбалар және т.б.), егер ол дұрыс есептелсе, такелажды жұмыстарға қатысатын адамдардың қауіпсіздігіне, сонымен қатар, оларды тігінен немесе көлденең жылжыту мен монтаждауда жүктердің сақталымына толық кепілдікті қамтамасыз етуі тиіс.

Такелажды жаракты мерзімді сынақтардан өткізу нормалары мен мерзімдері нормативті құжаттамада көрсетілуі тиіс. Қабылдау және мерзімді сынақтардың нәтижелерін такелажды тетіктерді пайдалануды ескеретін сәйкес журналға енгізеді. Техникалық куәлөндаруды өткізгеннен кейін әрбір такелажды тетікте жүк көтергіштігі мен сынақтан өткізу күндерін көрсете отырып, бирканы (ярлыкты) бекітеді. Тетіктің жүк көтергіштігі матауыш тың көлбеу бұрышын (9.4-суретті қараңыз) және беріктік қорының коэффициентін (9.3-сурет) ескере отырып, оған көтерілетін жүктен берілетін ең жоғарғы күшке сәйкес келуі тиіс.

9.4. Жүк көтергіш машиналар мен механизмдер

Жүк көтергіш машиналарға крандардың барлық типтерін жатқызады. Кранның көмегімен кез келген такелажды жұмыстарды арнайы дайындаған персонал орындауы тиіс.

Жүктерді көтеру мен жылжытуға арналған механизмдерге домкраттар, аспалар (талыдар), жүк көтергіштер, жүкарбалар, арбалар және т.б. жатады.

Жүктерді кішігірім арақашықтыққа көтеру немесе жылжыту үшін қолданылатын домкраттардың төрткілдеш, бұрамалы, сына және гидравликалық деп бөледі. Бұрамалы домкраттарда жұмыс жасау алдында бұрама мен сомынның тозу дәрежесін, ал, төрткілдеш домкраттарда тістер мен тегешіктердің тозу дәрежесін тексеру қажет. Тозуы 20% - дан аспауы тиіс.

Домкраттың негізіне (табанына) қисаюына жол бермей, мықты металл пластина салу қажет және домкраттың бастиегі сырғанауды болдырмау үшін өзінің барлық бетімен көтерілетін жүкке тірелуін қадағалау қажет. Домкраттың осі жұмыс жасау кезінде жүкті көтеру немесе жылжыту бағытымен сәйкес келуі тиіс.

Домкраттарды таңдауды олардың жүк көтергіштігі мен көтеру биіктігі бойынша жүргізеді.

Төрткілдеш домкраттардың жүк көтергіштігі 1,5...2 т және көтеру биіктігі 350...400 мм, ал, бұрамалы домкраттардікі — 3...20 т мен 130...350 мм, гидравликалық домкраттардікі 3...150 т мен 150 мм, сына домкраттардікі — 5...10 т мен 10...15 мм болып табылады.

Иінтіректі-төрткілдеш домкраттарды иінтіректен немесе тұтқадан күшті алған кезде, жүктің өздігінен түсіп кетуін болдырмайтын тіреуіш құрылғымен жабдықтайды.

Қондырылатын жабдықты дәлдеу кезінде сына домкраттарын қолданады.

Массасы домкраттың жүк көтергіштігінен көбірек болатын жүкті көтеруге, домкраттың иінтірегін ұзартуға, тіреуіш құрылғысы жоқ иінтіректі-төрткілдеш домкраттарды немесе бұрандасы зақымданған бұрамалы домкраттарды қолдануға, көтеру кезінде домкраттың бастиегін қолмен ұстауға тыйым салынады.

Домкраттарды тек оларды кезекті сынақтан өткізгеннен кейін ғана пайдалануға болады. Сынақтар шекті паспорттық жүктемеден 10 % -ға асатын жүктемеде 10 мин ішінде өткізеді, бұл ретте бұрамалар (союуыш, төрткілдеш) ең үстіңгі қалыпқа жылжытылуы тиіс.

Трансформаторды, генераторды, тарату құрылғысының ұяшықтарын және басқа да ауыр жабдықты домкратпен көтеруді жүктің бір жағынан, сосын екінші тар жағынан алма-кезек, біртіндеп орындайды.

Сонымен қатар, жүктің көтерілген шетінің астына міндетті түрде қалыңдығы 50 мм, ені 200 мм және ұзындығы кем дегенде 1 м болатын тақтайлар немесе қырлы кесек қояды.

Жүкті көтерген сайын оларды шпалдармен алмастырады. Домкраттарға шектен тыс жүк артуға немесе жүктің әркелкілігіне жолберуге қатаң тыйым салынады.

Көтерілген жүктің астынан домкратты босатуға немесе оны қайта қоюға жүкті көтерілген қалыпта астына қойылған шпалдарда бекіткеннен кейін ғана рұқсат етіледі.

Электр жетегі бар домкраттарды союуыштың шеткі (үстіңгі және төменгі) қалыптарында қозғалтқышты автоматты түрде ажыратуға арналған құрылғымен жабдықтайды.

Гидравликалық домкраттарда жүктерді көтеру мен жылжыту кезінде цилиндрлерден жұмыс сұйықтығының ағуын болдырмайтын тығыз қосылыстары болуы керек. Оларды союуыштың баяу әрі бірсарынды түсуін немесе жұмыс сұйықтығын әкелетін немесе әкететін құбыр желілері зақымданған жағдайда оны тоқтатуды қамтамасыз ететін тетіктермен (кері клапанмен, диафрагмамен) жабдықтайды.

Арналар, бұрама және домкраттардың ішкі беті таза болуы тиіс.

Тығын ине бұрауыштың көмегімен, ал, жұмыс тығынжылының бұрамасы қолдың күшімен еркін айналуы тиіс.

Жұмыс сұйықтығын өткізетін кері клапан, ақаулы манжеттер, тығынжыл мен корпус арасында 1 мм-ден асатын тесігі бар тығынжыл, сызаттары бар май ваннасы дереу жаңасына ауыстырылуы тиіс.

Ж ү к а р б а л а р арканның немесе тізбектің көмегімен жүкті көтеруге және жылжытуға арналған жүк көтергіш машиналарды білдіреді. Жұкарбаларды орнату орны, оларды бекіту, блоктарды орнату тәсілі жұмыстарды жүргізу жобасында (ЖЖЖ) көрсетіледі.

Жұқарбаны жүктерді көтеру мен жылжыту бойынша жұмыстарды орындау аймағынан тыс орналасатындай етіп орнатады. Қызмет көрсететін персонал көтерілетін жүкті, арқанды бекіту мен бағытын бақылауы тиіс.

Адамдар жүретін жерлер мен жолдарды жұқарбаға баратын арқанмен қиып өтуге рұқсат етілмейді.

Жұқарбаны ғимаратта орнату кезінде оны болат арқанмен ғимараттың бағанасына, темір бетонды немесе металл ригельге немесе кірпішқабырғаға бекітеді. Сонымен қатар, бекітетін арқан тармақтарының саны мен диаметрін беріктік қоры коэффициенті кем дегенде 6 болатын жұқарбаның жүк көтергіштігі бойынша есептейді. Арқанды жұқарбаның рамасына бекітеді. Раманы ғимараттың құрастырылымдарына ерітіп жабыстыруға рұқсат етілмейді.

Жүкті көтеруге арналған қол жетегі бар жұқарбаларды табиғи білікпен ілініскен қауіпсіз тұтқалармен олар көтеру жағына айналған кезде немесе жүктің өздігінен түсу мүмкіндігін болдырмайтын автоматты түрде әрекет ететін жүк тіректі тежегішпен жабдықтайды.

Автоматты түрде әрекет ететін тежегіштер немесе қауіпсіз құтқа болмағанда жұқарбаларды тек тартқыш құрылғы ретінде ғана пайдалануға болады, бұл туралы жұқарбаның паспортында арнайы жазба жазады.

Қол жетегі бар жұқарбалардың тұтқаларын еркін бұрылатын төлкелермен жабдықтайды.

Қол жетегі бар жұқарбаға қызмет көрсететін жұмысшылардың санын әрбір жұмысшы тұтқаға салу қажет есептік күшпен анықтайды.

Бұл күш ұзақ уақыт жұмыс кезінде 120 Н-тан аспауы қажет; қысқа мерзімді жұмыс кезінде оны 200 Н-ға дейін арттыруға рұқсат етіледі.

Қол иінтіректі жетегі бар жұқарбаны пайдаланған кезде келесілерге тыйым салынады:

иінтіректің тербелу беті жазықтығында және көтерілетін жүктің астында болуға;

жұқарбаның техникалық деректерімен қарастырылған ұзындықтан ұзын иінтіректі пайдалануға;

иінтіректі бір шеткі қалыптан басқа қалыпқа жұлқи көтере отырып ауыстыруға.

Жұмыс жасау кезінде жылжытылатын жүк ілгекке мықтап бекітілуі тиіс, ал, кері жүрістің тұтқа қозғалысы қажалмай, бірсарынды болуы, ал, тартқыш механизм мен арқан барлық уақытта бір түзудің астында болуы қажет.

Электр жетегі бар жұқарба әрқашан жерге тұйықталуы, ал, қолжетегі бар жұқарба кернеудегі әуе электр беріліс желілерінде жұмыс жасау үшін оны пайдаланған жағдайда ғана жерге тұйықталуы тиіс.

Көтергіш қол механизмдері мен жүк қармағыш тетіктердің сынақтан өткізу нормалары ен мерзімдері

Механизмдер, тетіктер	Сынақтар нормасы		Сынақтардың мерзімділігі
	қабылдау және күрделі жөндеуден кейін	мерзімді	
Қол жұқарбалары, тальдар, блоктар, полиспастар, домкраттар, болат арқандар (тростар)	1,25 P_n жүктемемен статикалық сынақтар, 1,1 P_n жүктемемен динамикалық сынақтар	1,1 P_n жүктемемен статикалық сынақтар	Жылына бір рет
Синтетикалық талшықтардан жасалған кендір арқандар	Бірдей	2 P_n жүктемемен статикалық сынақтар	6 айда бір рет
Алынбалы жүк қармағыш тетіктер (матауыштар, атауыздар, траверсалар, қапсырмалар, сакиналар және т.б.)	1,25 P_n жүктемемен статикалық сынақтар, динамикалық сынақтар жүргізілмейді	Сыртқы қарап-тексеру	Траверсаны қарап-тексеру — 6 айда 1 рет; атауыздар мен басқа тетіктерді (матауыштардан басқа) — айына 1 рет; матауыштарды (сирек қолданылатындарды қоспағанда) — 10 күнде 1 рет. Сирек қолданылатын матауыштарды жұмысқа беру алдында қарап-тексереді

Е с к е р т у : 1. P_n — жүк көтергіштік, шекті рұқсат етілетін жұмыс жүктемесі.

2. Динамикалық сынақтарды статикалық сынақтардың қанағаттанарлық нәтижелерінде жүргізеді. Динамикалық сынақтар жүкті мерзімді көтергенде және түсіргенде көрінеді.

3. Статикалық сынақта жүк жерден немесе еденнен шамамен 100 мм биіктікте болуы тиіс.

4. Сынақтар жүргізу кезінде арқандар мен тізбектер сынақ жүктемесін арқандар еш үзілмей, көрінетін жергілікті ұзармай және тізбектің жекелеген буындары созылмай шыдауы тиіс.

5. Статикалық сынақтардың ұзақтығы 10 мин.

Жұмыс кезінде жүкарба арқаны барабанға тегіс тығыз қатарлармен жатуы тиіс. Оралған арқанның үстіңгі қабаты мен реборданың сыртқы жиегінің арасындағы арақашықтық кем дегенде арқанның екі диаметрі болуы тиіс. Барабанда жүкарбаның жүк қармағыш органы төмен орналасқанда қысқыш құрылғының астындағы орамдарды есептемегенде, арқанның кем дегенде 1,5 орамы қалуы тиіс.

Жүкарбаға әсер ететін аудару сәтін азайту үшін арқанды барабанға астынан әкелу қажет. Барабанға кіретін арқанның тармақтары горизонтальға жақын болуы және тармақ барабанның осіне перпендикуляр жазықтықтан 2° -тан аспайтындай ауытқуы тиіс. Ол үшін жүкарбаға жақындағанда арқан кейде бір немесе бірнеше бұратын блоктар арқылы өтеді.

Барабан осінен жүкарбаға жақын бұратын блоктың осіне дейінгі арақашықтықты барабанның 20 ұзындығына тең деп алады.

А с п а л а р (т а л ь д а р) — қол, электр немесе пневматикалық жетегі бар аспалы жүк көтергіш құрылғылар және жүкарбалар секілді жарамды тісті немесе бұрамдықты берілісі және сәйкес сақтандырғыш құрылғылар мен тежегіштер болуы тиіс.

Аспаның құрастырылымы тізбекті полиспаст пен қол жетегін шексіз немесе иінтіректі тіреуіш механизмнен немесе арбаға ілінген моторлы жетектен біріктірілуін білдіреді.

Жүкарбалар мен аспаларда қолданылатын арқандарды майлау ұсынылады, ұштарында орағышпен бекітілген ілмектері болуы тиіс.

Аспаларды бағаналарға және ғимараттар құрастырылымдарына немесе құрылыстарға жалпы құрылыс ұйымның прорабының жеке рұқсатымен ғана бекітуге болады.

Бекітілмеген металл құрастырылымдарға немесе қат-қабат салынған темір-бетонды бұйымдарға аспаларды бекітуге рұқсат етілмейді.

Егер электр техникалық жабдықты немесе басқа жүкті аспапның көмегімен көтерсе, алдымен жүкті 200...300 мм биіктікке көтеру және аспаның тұрақты қалыпта орналасқандығына, ал, тежегіштің жарамды жағдайда екендігіне көз жеткізу қажет. Тек осыдан кейін ғана көтеруді жалғастыруға болады.

Жүкарбаларымен жұмыс істейтін электр монтерлар желпілдек ұштары жоқ арнайы киімді киюі керек; ұзын шаштары бас киімнің астына жиналуы тиіс.

Егер қарап-тексеру кезінде тегершіктің немесе бұрымдықтың сынған тісі, бұзылған тежегіш, сынған, тіреуіш (храповик), ысырманың болмауы және басқа да ақаулар анықталса, аспаларды пайдалануға тыйым салынады.

Көтергіш қол механизмдері мен жүк қармағыш тетіктерді сынау нормалары мен мерзімдері 9.6-кестеде келтірілген.

1. Такелажды жұмыстар үшін қолданылатын механизмдер мен тетіктерге қойылатын негізгі талаптарды атаңыз.

2. Такелажды жұмыстар үшін қандай арқандарды қолданады?
3. Қандай такелажды жұмыстарда жүкарбалар қолданылады?
4. Қандай жағдайларда домкраттар пайдаланылады?
5. Қандай жүк көтергіш домкраттарда тіреуіш құрылғы бар?
6. Электрталы қандай құрастырылым түйіндерден тұрады?
7. Матауыштарды қалай дайындайды?
8. Қандай жағдайларда матау үшін тізбектер қолданылады?

10.1. Еңбекті қорғау туралы жалпы мәліметтер

Еңбекті қорғау — бұл еңбек үдерісінде адамның еңбекке қабілеттілігі мен денсаулығын сақтауды, қауіпсіздігін қамтамасыз ететін заңнамалық, әлеуметтік-экономикалық, техникалық, санитарлық-гигиеналық және ұйымдастырушылық іс-шаралардың жүйесі.

Заманауи ғылыми-техникалық прогресс материалдық өндірістің барлық салаларына түбегейлі жаңалықтар енгізеді, энергетиканы, еңбек құралдары мен заттарын, ақпаратты өңдеу әдістерін және басқаруды түрлендіреді, еңбек жағдайларын өзгертеді. Өнеркәсіптік көптеген салаларындағы ғылыми-техникалық прогресс еңбек жағдайларының жақсаруымен, көптеген өндірістерде ауыр қол еңбегінің жойылуымен, қауіпсіздікті қамтамасыз етудің жаңа тиімді құралдарын кеңінен енгізумен қатар жүреді.

Сонымен қатар, ғылыми-техникалық прогрестің мүмкіндіктерін жеткіліксіз немесе ұтымсыз қолдану бірқатар жағдайларда еңбек жағдайларының нашарлауына әкеледі. Еңбек үдерістерін механикаландыру мен автоматтандыру дене еңбегін жеңілдетеді деген танымал ереже бірқатар нақтылауды енгізуге мұқтаж. Егер еңбектің ауырлығын тек энергия шығындарының мәні бойынша ғана бағалайтын болса, онда заманауи машиналарға, күрделі техникалық кешендерге, көліктің әр түрлі түрлеріне қызмет көрсететін адамның еңбегін жеңіл деп санауға болатыны сөзсіз. Бірақ жоғары механикаландырылған еңбек шектеулі қозғалғыштығы жағдайларында жасалынады, ұзақ бұлшықеттік статикалық кернеумен байланысты (бұл бұлшықеттерді неғұрлым шаршатады) және шектен тыс жүйке жүктемелері жағдайларында жиі жүреді. Осының барлығы невроздардың, жүйке-психикалық және жүрек-қан тамыры ауруларының туындауына әкеледі.

Еңбекті қорғауда талаптары өндірістік кәсіпорындар мен жабдықты жобалау мен құрылысында, технологиялық үдерістерді жасауда, жұмыскерлерді қауіпті әрі зиянды өндірістік факторлардан қорғайтын құралдарды жасау мен пайдалануда ескерілуі тиіс нормативтік-техникалық құжаттамаға көбірек мән беріледі.

Еңбекті қорғау бойынша негізгі нормативтік құжаттар болып келесілер табылады:

27.12.2002 жылғы № 184-ФЗ техникалық реттеу туралы Федералды заңына сәйкес жасалынатын техникалық регламенттер; еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі (ЕҚСЖ), салалық стандарттар (ССТ);

өнеркәсіптік кәсіпорындарды жобалаудың құрылыс нормалары мен ережелері (ҚНМЕ) және санитарлық нормалары (СН);

Электр қондырғылары құрылғыларының ережелері (ЭҚКЕ);

Ресей Федерациясының аумағында электр қондырғыларын пайдалану кезіндегі Тұтынушылардың электр қондырғыларын техникалық пайдалану ережелері мен Еңбекті қорғаудың салааралық ережелері (Қауіпсіздік ережелері);

өртке қарсы нормалар (ҚНМЕ 2.08.01-85 пен ППБ-08-85);

еңбекті қорғау бойынша типтік және жергілікті нұсқаулықтар.

Барлық осы құжаттардың ішінде еңбек қауіпсіздігі стандартының техникалық регламенттері неғұрлым мәнге ие.

Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі еңбек үдерісінде адамның денсаулығы мен еңбекке қабілеттілігін сақтауға, қауіпсіздігін қамтамасыз етуге бағытталған талаптарды, нормаларды және ережелерді қамтитын өзара байланысты стандарттардың кешенін білдіреді. Ол келесілерді орнатады: еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету бойынша жұмыстарды ұйымдастыруға қойылатын талаптар мен еңбек қауіпсіздігі саласындағы стандарттаудың ұйымдастырушылық-әдіснамалық негіздері; қауіпті және зиянды өндірістік факторлардың түрлері бойынша талаптар мен нормалар; өндірістік жабдыққа, өндірістік үдерістерге, ғимараттар мен құрылыстарға қойылатын қауіпсіздік талаптары; жұмысшыларды қорғау құралдары мен талаптары.

ЕҚСЖ10.1-кестеде келтірілген кіші жүйелерге бөлінеді.

Жалпы ЕҚСЖ еңбекті қорғаудың екі негізгі міндетін шешуге бағытталған: талаптарды, сонымен қатар, еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ететін құралдарды стандарттау және еңбек қауіпсіздігін қамтамасыз ету талаптарын өндірістік жабдық пен үдерістерге қосу.

Өндірістік факторлармен бірге жұмыстарды орындау кезінде адам ағзасына метеорологиялық жағдайлар немесе микроклимат үлкен ықпал етеді.

Метеорологиялық жағдайлар негізінен температура, жауын (жаңбыр, қар) және ауа қозғалысының жылдамдығы секілді факторлардың үйлесімімен анықталады. Ашық алаңқайларда осы факторлар реттелмейді және табиғи жағдайларға байланысты. Өндірістік ғимараттарда микроклимат жылытуға (жылу бөлу және жылу жұту қуаты), жұмыс орнының орналасуына, ауаның қозғалысына, ортаның шаң басуы мен газдалуына тәуелді. Ғимараттардағы осы факторлардың барлығы реттелінетін болып табылады.

Еңбек жағдайы үшін маңызды фактор болып 0,2... 1 м/с-ты құрауы мүмкін ауаның қозғалғыштығы табылады. Ауаның қозғалы-

Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының кіші жүйелері

Шифр	Атауы
0	Ұйымдастырушылық-әдіснамалық стандарттар
1	Қауіпті және зиянды өндірістік факторлар түрлері бойынша талаптар мен нормалардың стандарттары
2	Өндірістік жабдыққа қойылатын қауіпсіздік талаптарының стандарттары
3	Өндірістік үдерістерге қойылатын қауіпсіздік талаптарының стандарттары
4	Жұмысшыларды қорғау құралдарына қойылатын талаптардың стандарттары
5	Ғимараттар мен құрылыстарға қойылатын қауіпсіздік талаптарының стандарттары
6 — 9	Резерв

сы адам денесі мен қоршаған орта арасындағы жылу алмасуды жақсартады, алайда, шектен тыс қозғалғыштық (жел, азынақ) салқын тигізу қаупін туғызады.

Ауаның оңтайлы салыстырмалы ылғалдылығы 40...60 %-ды құрайды, ал, рұқсат етілетін ылғалдылығы 75%-ға дейін. Жоғары ылғалдылық адам ағзасы мен қоршаған орта арасындағы жылу алмасуды қиындатады, себебі, тер буланып кетпейді, ал, төменгі ылғалдылық тыныс алу жолдарының шырышты қабықтарының кеуіп қалуын тудырады.

Жылудан сәулеленуден қорғану үшін жылу оқшаулағыш материалдардан жасалған экрандарды, су шымылдықтарын және жұмыс орындарын душтауды пайдаланады.

Азынақтардан (өтпе желдерден) қорғануды терезелерді, есіктерді және басқа да ойықтарды мықтап жабу арқылы, сонымен қатар, есіктерде жылу шымылдықтары құрылғысын пайдалану арқылы жүзеге асырады.

Төменгі температурадан қорғану үшін жылы арнайы киімді, ал, жауындардан қорғану үшін плаштар мен резеңке етіктерді қолданады.

Жұмыс орындарындағы оңтайлы және рұқсат етілетін микроклиматтық жағдайлар уақыт мезгіліне, ауырлығы бойынша жұмыстар санатына және ғимараттың артық жылу сипаттамаларына байланысты нормаланады.

Неғұрлым жоғары еңбекке қабілеттілік пен өзін жақсы сезіну байқалынатын еңбек жағдайлары оңтайлы деп саналады. Рұқсат етілетін микроклиматтық жағдайлар адам ағзасы жұмысының бұзылуына әкелмейтін қолайсыз сезімдердің мүмкіндігін қарастырады.

Жұмыс орнында қалыпты микроклиматтық жағдайларды қамтамасыз ету үшін микроклиматтың алдында қарастырылған параметрлері өзара байланысты болуы тиіс. Мысалы, қоршаған ауа-

ның төменгі температурасындаоның қозғалғыштығы төмен болуы тиіс, себебі, ауаның жоғары қозғалғыштығы одан да жоғары суықты сезінуге әкеледі, ал, жоғары температурада ауаның жеткіліксіз қозғалғыштығы ыстықты сезіндіреді.

Адам ағзасы үшін температураның, ылғалдылықтың, ауа қозғалысы жылдамдығының оңтайлы үйлесімі жұмыс аймағының қолайлылығын анықтайды.

Микроклиматтың параметрлерін аспаптар жинағымен өлшейді: температураны — термометрмен немесе термографпен; ылғалдылықты — гигрографпен, аспирационды психрометрмен, гигрометрмен; ауа қозғалысының жылдамдығын — қанатты немесе тостағанды анемометрмен және кататермометрмен.

Қалыпты еңбек жағдайларын қамтамасыз ететін негізгі іс-шаралар болып ауыр қол еңбегін механикаландыру, жылу сәулелену көздерінен қорғау, тынығу үшін жұмыс кезіндегі берілетін үзілістер табылады.

10.2. Қоршаған орта және оны ластайтын негізгі көздер туралы жалпы мәліметтер

Қоршаған орта (биосфера) — бұл Жердегі өзіне жер қыртысының үстіңгі бөлігін, өзендер, көлдер, су қоймаларының, теңіздер мен мұхиттардың суларын және атмосфераның төменгі бөлігін қамтитын тіршілік таралған облысы. Биосфера заттар мен энергияның алмасу үдерістері негізінен ағзалардың тіршілік әрекеті есебінен теңдестірілген жүйені білдіреді. Табиғи (жанартаулар, орман өрттері және т.б.) және жасанды (өнеркәсіптік объектілер, көлік құралдары және т.б.) көздерінен қоршаған ортаға түсетін ластайтын заттар ондағы үдерістердің тепе-теңдігін бұзады. Қоршаған ортаның ластануы оның біртіндеп бұзылуына әкеледі: ауа мен су тоғандары уланады, фауна мен флора жойылады. Мәселе планета халқының артуымен және оның қалаларда шоғырлануымен күрделене түседі.

Атмосфераны ластайтын ең көп таралған зиянды заттар болып көміртек тотығы, күкірттің қос тотығы, азоттың тотықтары, көмірсутектер мен шаң табылады. Көптеген өнеркәсіптік кәсіпорындардың ауаға шығарылатын қалдықтарында сынаптың булары, аммиак және т.б. бар.

Жер шары халқының 6 %-ы өмір сүріп жатқанАҚШ-тың үлесіне атмосфераға тасталатын әлемдік қалдықтардың 40 %-ы келеді (10.2-кесте).

Ластайтын негізгі көздердің үлесіне келетін атмосфераға тасталатын қалдықтардың шамамен осындай арақатынастары көптеген өнеркәсіптік дамыған елдерде кездеседі.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың ақпасуларында механикалық қоспалар, май-мұнай өнімдері, эмульсиялар, фенолдар және басқа да заттар болуы мүмкін. Құю цехтарының ақпасулары балшықпен,

АҚШ-та атмосфераға ластайтын қалдықтардың жыл сайынғы тасталуы

Ластау көздері	Ластайтын заттар, млн т					Барлығы	
	CO ₂	SO ₂	CO	NO ₂	Қатты бөлшектер	млн т	%
Автомобильдер	66	1	12	6	1	86	58,5
Өнеркәсіптік кәсіпорындар	7	9	4	2	6	28	19,0
Электрстанциялар	1	12	1	3	3	20	13,6
Жылыту қондырғылары	2	3	1	1	1	8	5,4
Қоқыс өртейтін қондырғылар	1	1	1	1	1	5	3,5

күммен, сырықтық қоспаның бөлшектерімен, механикалық цехтардың ақпасулары металл мен абразивті шаңмен, эмульсиялармен, майлармен, гальваникалық цехтардың ақпасулары қышқылдармен, сілтілермен ластанған. Сонымен қатар, кәсіпорындардың ақпасуларының құрамына тұрмыстық ақпасулар (раковиналардан, сусепкіден, санитарлық түйіндерден және т.б.), сонымен қатар, атмосфералық (қар, жауын) және кәсіпорынның аумағындағы, цехтардың шатырларындағы және т.б. әр түрлі заттармен жанасу нәтижесінде су шашуға керекті ақпасулар кіреді.

Ресей Федерациясының өнеркәсіптік кәсіпорындары жыл сайын шамамен 12 млрд м³ су тұтынады, бұл ретте осы санның 90 %-ы су айдындарына әр түрлі ластану дәрежелерінде қайта оралады.

Өндіріс үдерісінде сынықтар, жаңқалар, ұнтақтар, қождар, күлдер, шандар, шламдар және т.б. түрінде қалдықтардың көп бөлігі түзіледі. Барлық өнеркәсіптік қалдықтар қатты және сұйық деп бөлінеді. Қатты қалдықтарға металдар, ағаш, пластмассалар және басқа да метариалдар қалдықтары, газ қалдықтарын тазарту жүйелеріндегі тазарту құрылыстарынан шаң, сонымен қатар, резеңкеден, қағаздан, маталардан, құмнан, қождан және т.б. тұратын өнеркәсіптік қоқыс жатады. Сұйық қалдықтарға ақпасуларды өндегеннен кейін қалған олардың тұнбалары, сонымен қатар, газдарды ылғалдап тазарту жүйелерінен шығатын шандардың шламдары жатады. Сұйық қалдықтардың құрамында кішігірім көлемде сынап болуы мүмкін.

Қоршаған ортаны ластауға сондай-ақ шу және дірілді ықпалдарын, жылу қалдықтарын, жоғары электр магнитті сәулеленулерді және т.б. жатқызады.

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың, энергетикалық жүйелердің және көліктің атмосфераға, су айдындарына және жер қойнауына тасталатын қалдықтары қазіргі кезде жер шарының бірқатар аудандарында, әсіресе, ірі өнеркәсіптік орталықтарда осындай өлшемдерге жетті, ластанулардың деңгейлері рұқсат етілетін санитарлы нормалардан асты.

Заманауи әлемде қоғам мен қоршаған ортаның өзара әрекеттесу заңдылықтарын, сонымен қатар, оны қорғау мәселелерін зерттейтін экологияның рөлі күрт артып отыр. Өндірісті индустриалдандыру арқылы табиғатқа келтірілетін зиянның дәрежесін бағалау негізінде қоршаған ортаны қорғаудың инженерлі-техникалық құралдары жетілдіріледі, тұйықталған қалдықсыз технологиялық өндірістер жан-жақты дамып келеді.

Қоғамның барлық мүшелерін қоршаған ортаға ұқыпты қарауға тәрбиелеуге ерекше орын беріледі. Қоғам дамуының заманауи сатысында кез келген техникалық шешім тек технологиялық және экономикалық талаптарды ғана емес, сонымен қатар, экологиялық аспектілерді ескере отырып қабылдануы тиіс.

10.3. Энергетикалық құрылыстардың қоршаған ортаға ықпалы және оны қорғау бойынша негізгі іс-шаралар

Энергияны өндіруді және оны қолдану үшін жарамды пішіндерге айналдыруды талап ететін адамның кез келген қызметі белгілі бір деңгейге жеткен кезде оған залал келтіре отырып, қоршаған ортаға ықпал етеді. Осындай ықпалдар органикалық отынның әр түрлі түрлерінің энергиясын электр энергиясына түрлендіретін жылу электр станцияларында ғана емес, сонымен қатар, жылу электр станцияларымен салыстырғанда атмосфераға ешқандай зиянды қалдықтары жоқ гидравликалық электр станцияларында да туындайды.

Жылу электр станцияларымен қоршаған ортаның ластану дәрежесі станциялардың типі мен қуатына байланысты. Күкірт қос тотығының, азот тотығының, көміртек тотығының, сонымен қатар, күл қалдықтары барлық жылу станцияларда бар (тек атом станцияларында жоқ), айырмасы тек осы қалдықтардың көлемінде көрінеді.

Қоршаған ортаға жылытылған сумен және ыстық газдармен бірге отынның бастапқы энергиясының 60 %-дан астамы кетеді. Бұл көрсткіш қазіргі кезде қолданылатын термодинамикалық циклдарға тән. Жылудың көрсетілген жоғалтулары бу турбиналы электр станцияларының қолданыстағы технологиясын әрі қарай жетілдіру кезінде түбегейлі төмендей алмайды, егер энергияның жалпы өндірісінде үлесі шектелген жылу мен электр энергиясының аралас өндірісін қарастырмайтын болсақ. Сонымен қатар, оны беру және тұтыну үдерісінде жасалынған энергия да жылуға елеулі түрде айналады және қоршаған ортаға – табиғи су қоймалары мен атмосфераға ыдырайды.

Жылу электр станцияларының құрылыс орнын анықтау кезінде қомақты өлшемдері бар күл үйінділеріне арналған алаңқайларды таңдауға ерекше назар аудару қажет. Мысалы, Рязань ГРЭС-і қождардың үйіндісінде бірінші кезекте 150 га-дан астам ауданды алады.

Егер бұрын су электр станциялары электр энергиясын өндіріп шығару бойынша таза әрі зиянсыз кәсіпорындар саналса, онда соңғы кездері оларды кең аумаққа су жайылуына байланысты сынға алып отыр. Электр станцияларының тоғандардың құрылысына байланысты өзендер ағынының баяулауы судың ластануына, эпидемия әкелетін бактериялардың көбеюіне ықпал ететін зиянды көк-жасыл балдырларының пайда болуына әкеледі. Көбінесе төмен тегеурінді электр станцияларының жасанды түрде жасалынған су қоймалары жағаларды қайта қалыптастыру мен жырып кетуді тудыратын үлкен ауданға ие. Балық шаруашылығы режимдерінің бұзылуын, сонымен қатар, табиғи қолайсыздыққа кейде әкелетін микроклиматтың өзгеруін (жиі тұман болу, жоғары ылғалдылық және т.б.) ескеру қажет.

Чернобыль АЭС-дегі апат көрсеткендей, атом электр станциялары биосфераға өте зиянды ықпал етуі мүмкін. Шетелде АЭС жұмысының қауіпсіздігіне және ядролық қалдықтарды сақтауға қатысты пессимистік ойлар жиі айтылады. Бірқатар ғалымдар атом энергетикасының дамуы бүкіл адамзат өмірі үшін елеуетті қауіп тудырады деп санайды.

Электр энергиясын қашықтыққа беру электр беріліс желілерінің (ЭБЖ) құрылысымен және олардың астына жердің елеулі алқаптарын бұрумен байланысты. ЭБЖ жасайтын электр магнитті өрістер байланыс жүйелерінде кедергілер тудырады, адамға және барлық тірі ағзаларға жағымсыз ықпал етеді.

Қазіргі кезде жоғары вольтті ЭБЖ-нен электр магнитті өрістердің орнын толтыру бойынша жұмыстар (соның ішінде, фазаларды ажырату жолымен және осы фазаларда максимумдар жылжуын жасау) үміттендіретін болжамдар жасауға мүмкіндік береді.

Ресейдегі қазіргі және болашақ ұрпақтардың мүдделерін көздей отырып, жер мен оның қойнауларын, су ресурстарын, өсімдік және жануар әлемін қорғау және ғылыми негізделген ұтымды қолдану, ауа мен суды тазалықта сақтау, табиғи байлықтарды жаңғыртуды қамтамасыз ету мен қоршаған ортаны жақсарту үшін қажетті шараларды қабылдайды. Бұл ережелер Ресей Федерациясының Конституциясында көрініс тапқан.

Қазіргі кезде қоршаған ортаға зиянды заттарды тастауларды қысқарту және шығарылатын газдарды зиянды қоспаларлан тазартуды жақсарту, тиімділігі жоғары газды-шанды аулағыш аппараттарды, су тазартатын жабдықты, сонымен қатар, қоршаған ортаның жағдайын автоматты бақылау станциялары мен аспаптарын шығаруды арттыру мақсатында технологиялық үдерістерді жетілдіру бойынша жұмыстар жүргізіліп жатыр.

Табиғи ресурстарды қолданған кезде келесідей негізгі ережелерді сақтаған жөн:

табиғатты қорғау бойынша іс-шараларды ғылыми негізде жасау және жүзеге асыру;

жергілікті мүдделерді жалпы халықтық мүдделерге, ал, ағымдағы сәттегі мүдделерді болашақтың мүдделеріне бағындыру; табиғи ресурстарды қолдану бойынша регламенттейтін нұсқауларды өмірге дереу енгізу.

Атмосфераның электр станцияларымен, көлікпен және өнеркәсіптік кәсіпорындармен ластануымен күрес бойынша іс-шараларға келесілер жатады:

күкірт қалдықтарының шығарылу нормаларын қамтамасыз ету және азот тотықтарын ыдырату үшін электр станциялары мен металлургиялық комбинаттардағы құбырлардың биіктігін арттыру;

зиянды қоспаларды 99,5 %-ға дейін аулауды қамтамасыз ететін ротоклондарды, электр сүзгілерін және механикалық күл аулағыш құралдарды пайдалану;

түтінді газдардан күкірт тотықтарын алып тастау;

отынның жануын жақсарту;

отыннан күкіртті алып тастау;

күкірттігі төмен отынға көшу;

қалаларда ауаның ластануын болдырмау үшін ұсақ

қазандықтармен орталықтан жылумен жабдықтауға көшу;

үлкен қалаларда коммуналды шаруашылық пен тұрмыста,

жылуды қоса алғанда, үдерістерді электрификацияға көшу;

өнеркәсіп пен көлікке қалдықсыз технологияларды енгізу;

атмосфераны ластайтын барлық көздердің санитарлық

нормаларын қатаң сақтау.

Судың ластануымен күресу бойынша негізгі іс-шаралар болып табылады:

сумен жабдықтаудың кері жүйелерін енгізу;

сенімді тазарту құрылыстарын жасау;

жаңа қалдықсыз технологияларды енгізу;

жаңа санитарлық нормаларды жасау және пайдалану.

Топырақ пен ландшафты қорғау қоршаған ортаны қорғаудың кешенді мәселесінің маңызды буыны болып табылады.

Пайдалы қазбалардың кен орындарын ашық немесе жерасты тәсілімен өндіретін, геологиялық барлау, құрылыс немесе уақытша қолдануға берілген ауыл шаруашылық жерлерін немесе орман алқаптарында басқа да жұмыстарды жүргізетін кәсіпорындар, ұйымдар мен мекемелер өз есебінен осы жер учаскелерін ауыл, орман немесе балық шаруашылығында қолдану үшін жарамды жағдайға келтіруге міндетті.

Осымен байланысты топырақ құнарлығын қалпына келтіруді жүргізу қажет, топырақтың эрозиясымен күресу мақсатында орман қорғау алқаптарын отырғызу қажет. Құнарлы жерді темір жол қарауына алынған жерлер ретінде шығындауды азайту үшін кабелді желілерді кеңірек қолданған, өте өткізгіш және криогенді ЭБЖ-ны жасауды енгізген жөн.

Қалаларда үлкен аумақты алатын ашық тарату құрылғылары болашақта жабық болып орындалады және жердің астында орналасатын болады.

ЖЭС жан-жағының қатты қалдықтармен ластануын азайту үшін электр станцияларына жыныстың аз құрамы бар отынды жеткізуге шараларды қолданады, сонымен қатар, құрылыс үшін күкірт пен кожды қолдану масштабын барынша арттырады.

10.4. Өрт қауіпсіздігі

Электр цехтарындағы, шеберханалардағы, қойма ғимараттарындағы және электр шаруашылығы объектілерінің ашық алаңқайларындағы өрт қауіпсіздігі өрттердің алдын алу етінде де, оларды сөндіру ретінде де қарастырылатын өртке қарсы іс-шараларды жүзеге асыру жолымен қамтамасыз етіледі. Өрт қауіптілігі бойынша өндіріс санаттары 10.3-кестеде келтірілген.

Өндірістік және санитарлық-тұрмыстық ғимараттарда шылым шегуге арнайы орындар береді, өртке қарсы құрал-саймандар мен өрт сөндіретін құралдардың – өрт сөндіргіштердің (көбікті, ұнтақты, көмірқышқылды, бромэтилді), пекогондардың, резеңке құбыршектері немесе брезентті жеңдері бар крандардың, электр қауіпсіз брендспойттардың, өрт сатыларының, ілгекті құралдардың, балталардың және т.б. жарамдылығын анықтайды және кезең-кезеңмен тексеріп отырады. Өртті сөндіру кезінде оқшауланбаған брендспойттарды пайдалану адамдардың электр тоғымен зақымдануына әкелуі мүмкін. Тоқ өткізетін көбікті шығаратын өрт сөндіргіштерді электр ғимараттарында пайдалануға рұқсат етілмейді.

Электр шеберханаларында, электр жөндеу цехтарында, өндірістік және қойма ғимараттарында өрт қауіптілігін көбінесе ішкі көздер — жанатын заттар, тез тұтанатын материалдар, арнайы киімдер тудырады.

Өрт қауіптілігінің сыртқы көздеріне келесілер жатады: битумдар мен басқа да массаларды (қоқысты, құрылыс материалдарының қалдықтарын) жылыту кезіндегі ашық от; металдарды үйкегенде немесе кескенде түзілетін ұшқындар; статикалық кернеу зарядтары; атмосфералық электр тоғының разрядтары; электр және газды кесуде және дәнекерлеуде металдың балқытылған бөліктері; ішкі жану қозғалтқыштарының пайдаланылған газдары.

Өрттің алдын алу үшін өрт қауіптілігінің сыртқы көздерінің, әсіресе, статикалық электр қуаты зарядтарының пайда болу ықтималдылығын минимумға жеткізу қажет.

Өрт қауіптілігі бойынша өндірістің санаттары мен кәсіпорынның энергетикалық шаруашылығының ғимараттары, құрылыстары мен үй-жайларының отқа төзімділігінің ең төменгі дәрежелері

Ғимараттар, құрылыстар және үй-жайлар	Өрт қауіптілігі бойынша өндіріс санаты	Отқа төзімділіктің ең төменгі дәрежесі
Темір соғатын және дәнекерлеу бөлімшелерісіз электр жөндеу цехтары,	Д	IV
Құю дәнекерлеу және темір соғатын цехтар мен бөлімшелер	Г	III
Автогараждар	Г	III
Ішінде жанатын газдар, бензин бар баллондардың қоймалары	А	II
	Г	II
Жоғары вольтті зертханалардың үй-жайлары	В	III
Трансформаторларды жөндеуге арналған үй-жайлар		
Материалды қоймалар	В	III
Сығылған ауаға арналған компрессорлы станциялар	Д	IV
Алаңқайдың ашық қоймалары	Нормаланбайды	

Бензиннің электрлеу кезінде түзілетін диэлектриктерді потенциалдардың айырмасы 1 кВ, жанатын газдар – 3 кВ, жанатын шаң – 5 кВ тұтандыра алатынын есте сақтаған жөн. Статикалық электр қуатынан қорғау үшін келесідей тәсілдерді пайдаланады:

жерге тұйықтау құрылғылары арқылы статикалық электр қуатының зарядтарын бұру;

ауаның ылғалдылығын 70 %-ға дейін және шанды үй-жайларда одан да жоғары ұлғайту;

өткізгіштікті арттыратын материалдардың электрлеу ортасына қосу.

Негізгі өрт сөндіру құралдары болып келесілер табылады: су, су ерітінділері, көбіктер, инертті газдар, су буы, құм, жер. Өртті сөндірудің тиімділігі көбінесе өрт сөндіру құралдарын тұтану ошағына беру қарқындылығы мен уақыттылығына байланысты.

Өрт сөндірудің бастапқы құралдарына жатады: химиялық көбік, бөшкелердегі су, жәшіктердегі құм, киіз немесе тері бөліктері (өлшемі 2 x 2 м), инвентарлы шелектер, ілгекті құралдар, қалақтар, сүймен мен балталар. Бұл құралдар ғимараттарға, үй-жайларға жақын немесе ішінде болуы тиіс.

Өртке қарсы жабдықтың жинағын Мемортқадағалаудың жергілікті органдарымен келісе отырып, объектінің өрт қауіптілігі дәрежесіне байланысты анықтайды.

Барлық өрт құрал-сайманы қызыл түске боялуы және оңай қолжетімділік қамтамасыз етілген арнайы қалқандарда болуы тиіс.

Бақылау сұрақтары

1. Еңбек қауіпсіздігі стандарттарының жүйесі нені білдіреді?
2. Қандай метеорологиялық жағдайлар адам ағзасына елеулі ықпал етеді?
3. Биосфера негізінен қандай зиянды заттармен ластанады?
4. Ауаның қандай салыстырмалы ылғалдылығы еңбек үдерісі үшін оңтайлы, ал қайсысы рұқсат етілетін болып табылады?
5. Энергетика биосфераның дамуына қалай әсер етеді?
6. Атмосфера мен ауаның ластануымен күрес бойынша негізгі іс-шараларды атап шығыңыз.

Мазмұны

Алғы сөз	3
1-тарау. Электр тораптары мен олардың сызбалары туралы жалпы мәліметтер.....	5
1.1. Негізгі терминдер мен анықтамалар	5
1.2. Электр техникалық сызбалар мен сұлбалар	6
1.3. Электр тізбектерінің элементтерін таңбалау тәсілдері	9
2-тарау. Электр қондырғылары туралы мәліметтер	11
2.1. Электр станцияларда электр энергиясын өндіру	11
2.2. Электр қабылдағыштар туралы жалпы мәліметтер	14
2.3. Электр энергиясының сапасы мен электрмен жабдықтау сенімділігі	18
2.4. Қосалқы станциялардың арналымы мен жіктелімі.....	20
2.5. Төмендеткіш қосалқы станциялардың сұлбалары мен негізгі электр жабдығы	20
2.6. Электр беріліс желілері.....	23
2.7. Кәсіпорынды электрмен жабдықтауды ұйымдастыру.....	25
3-тарау. Электр қондырғыларының қауіпсіз құрылғысы мен пайдалануына қойылатын талаптар.....	28
3.1. Электр жарақаттану және оның алдын алу.....	28
3.2. Қорғаныс құралдарының жіктелімі, оларды сынау мен қарап-тексерулердің мерзімділігі	33
3.3. Қорғаныс құралдарын пайдалану ережелері	35
3.4. Қорғайтын жерге тұйықтау	41
3.5. Электр қондырғыларын және олардың сұлбаларындағы ауысып-қосуларды қарап-тексеру.....	46
3.6. Қолданыстағы электр қондырғыларында жұмыстарды жүргізу	50
4-тарау. Слесарлық және слесарлық-құрастыру жұмыстары	54
4.1. Типтік слесарлық операциялар, пайдаланылатын құрал мен тетіктер. Электр монтерінің жұмыс орны	54
4.2. Электр техникалық бұйымдарда пайдаланылатын типтік қосылыстар.....	64

4.3.	Құрастыру өлшемдері мен сапасын бақылау әдістері мен құралдары	75
4.4.	Бөлшектерді өлшемдік слесарлық өңдеу.....	81

5-тарау. Шектер, қондырмалар және техникалық өлшеулер..... 90

5.1.	Беттердің кедір-бұдырлықтары.....	90
5.2.	Шектер мен қондырмалар	92
5.3.	Беттердің пішінінен ауытқулар мен орналасуының ауытқулары	96
5.4.	Қателіктер және оларды өлшеу әдістері.....	99

6-тарау. Техникалық механикадан мәліметтер 103

6.1.	Механизмдер мен механикалық берілістер туралы түсініктер	103
6.2.	Бұйымның құрамдас бөліктерінің қосылыстары сызбалары туралы жалпы мәліметтер	106
6.3.	Кинематикалық сұлбалар	107
6.4.	Гидравликалық және пневматикалық сұлбалар	112

7-тарау. Электр монтажды жұмыстар 116

7.1.	Электр монтаждаушының нормативті құжаттары	116
7.2.	Электр монтаждаушының жұмыс құжаттамасы	117
7.3.	Электр монтаждау жұмыстарын жүргізу үшін берілетін ғимараттар мен құрылыстарға қойылатын талаптар	119
7.4.	Электр монтажды жұмыстарды индустриалдандыру	123
7.5.	Электр монтаждау материалдары мен бұйымдары.....	126
7.6.	Электрмонтаждау механизмдері, құралдар және тетіктер	139

8-тарау. Монтажды қосылыстар..... 147

8.1.	Түйіспелердің типтері.....	147
8.2.	Түйіспелі қосылыстарды электрмен дәнекерлеу арқылы орындау технологиясы	151
8.3.	Түйіспелі қосылыстарды термитті және газды дәнекерлеу арқылы орындау технологиясы	155
8.4.	Болат жерге тұйықтау өткізгіштері мен кабельдердің пластмасса қабықтарының қосылыстарында технологиясы	157
8.5.	Кабельдердің ұштарын тарқату технологиясы.....	158
8.6.	Түйіспелі қосылыстарды қысыммен тексеру арқылы орындау технологиясы	162
8.7.	Түйіспелі қосылыстарды пісіру арқылы орындау технологиясы.....	166
8.8.	Кабельдердің шеткі бітеулері.....	170

9-тарау. Такелажды жұмыстардың негіздері..... 172

9.1.	Такелажды жұмыстарға арналған механизмдер мен тетіктерге қойылатын жалпы талаптар	172
------	---	-----

9.2.	Арқандар, баулар, жіптер және тізбектер	173
9.3.	Такелажды жарақ және жүктерді матау.....	177
9.4.	Жүк көтергіш машиналар мен механизмдер	184
10-тарау. Еңбекті және қоршаған ортаны қорғау		190
10.1.	Еңбекті қорғау туралы жалпы мәліметтер.....	190
10.2.	Қоршаған орта және оны ластайтын негізгі көздер туралы жалпы мәліметтер	193
10.3.	Энергетикалық құрылыстардың қоршаған ортаға ықпалы және оны қорғау бойынша негізгі іс-шаралар	195
10.4.	Өрт қауіпсіздігі.....	198

Оқулық баспасы

Сибикин Юрий Дмитриевич

Өнеркәсіптік кәсіпорындардың электр жабдығы мен
тораптарына техникалық қызмет көрсету, жөндеу

Оқулық

Екі кітап

1-кітап

10-шы басылым, стереотипті

Редактор Омарханов Ернур Аханович

Техникалық редактор О. Н. Крайнова

Компьютермен беттеу: Р.Ю. Волкова

Корректорлар И.В. Могилевец, Т. В. Кузьмина

Басп. № 110101422. 14.06.2016 баспаға қол қойылды. Пішіні 60х90/16.
Гарнитура «Таймс». № 1 офс. қағазы. Офсетті баспа. Шартты баспа пар. 13,0.
Таралымы 1000 дана. Тапсырыс №

ООО «Академия» баспа орталығы». www.academia-moscow.ru 129085, Мәскеу,
Бейбітшілік даңғ., 101В, 1-бет.

Тел./факс: (495) 648-05-07, 616-00-29.

31.05.2016 жылғы санитарлы-эпидемиологиялық қорытынды № РОСС
.ЛЩ01.Н00695.

«Первая образцовая типография» ААҚ-да баспа берген электронды
тасымалдаушыдан басып шығарылды.