

А. М., БРОДСКИЙ Э. М., ФАЗЛУЛИН
В. А. ХАЛДИНОВ

С Ы З У (МЕТАЛЛ ӨНДЕУ)

ОҚУЛЫҚ

*"Федералдық білім
беруді дамыту институты" («БДФИ» ФММ) Федералдық мемлекеттік
автономды мекемесімен бастауыш кәсіптік білім беру
бағдарламаларын іске асыратын білім беру мекемелерінің оқу үрдісінде
оқулық ретінде пайдалану үшін ұсынылды*

*Рецензияның тіркеу нөмірі № 805 2012 ж. жылғы 26 желтоқсан
«БДФИ» ФММ*

11-ші басылым, стереотиптік



Москва
«Академия» баспа орталығы
2015

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@dcg.kz

Пікір беруші —
ИРПО қызметкері пед.ғыл. канд. *А.А.Володарская*

А. М.Бродский

Б881 Сызу (металл өңдеу): орта кәс. білім беру студ. мекемелерге арналған оқулық / А.М.Бродский, Э.М.Фазлулин, В.А.Халдинов. — 11-ші бас., стер. — М.: «Академия» Баспа орталығы, 2015. — 400 б.

ISBN 978-601-333-242-0 (каз)

ISBN 978-5-4468-2314-7 (рус)

Неғұрлым жиі кездесетін геометриялық құрылымдардың тәсілдері, сызба геометриясының негізгі ережелері, сызбаларды орындаудың жалпы ережелері, кейбір машина бөлшектері және олардың қосылыстарының, әртүрлі схемалардың сызбаларын орындаудың ережесі, сондай-ақ, машиналық графиканың негіздері келтірілген.

Оқулық ФГОС ТКО-ға сәйкес, металл өңдеумен байланысты кәсіптер үшін «Сызу» жалпы кәсіптік пәнін зерделеу кезінде пайдаланылуы мүмкін.

Орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттеріне арналған.

ӘОЖ 744
КБЖ 30.11

АЛҒЫСӨЗ

Осы оқулық машиналар мен механизмдерді жөндеумен және қызмет көрсетумен, сондай-ақ металл материалдарды өңдеумен байланысты білікті жұмысшыларды даярлау үшін әзірленген «Сызу» пәнінің бағдарламасына толық сәйкес келеді.

Авторлар материалды қарапайым және түсіну үшін қол жетімді нысанда баяндауға тырысты. Оқулықта пайдаланылған математикалық ұғымдар орта мектепте оқытылатын шектен аспайды.

Оқулықтың құрылымы мен мазмұны авторлардың қажетті материалды баяндаудың әдістемелік негізделген жүйесі туралы түсінігін көрсетеді.

Материал қатаң кезектілікпен келтірілген: мәліметтердің біршама көлемін хабарлап қана қоймай, кеңістіктік геометриялық нысандарың жазықтықтағы көрінісін теориялық негіздеу арқылы оқушыда сызбалық құралдарды меңгеру дағдыларын дамытуға бағытталған қарапайым геометриялық құрылымдардан бастап — машина жасау бөлшектері, құрастыру бірліктері мен сұлбаларының суреттер ережесіне дейін.

Геометриялық құрылымдар, сурет өзгертулерімен және ерекшеліктерімен байланысты ережелер орта мектеп бағдарламасына сүйене отырып баяндалады, әрі оқулық қарастырылатын материалды ретінде ең төменгі және барынша терең түсіну және меңгеруге қол жеткізуге мүмкіндік береді.

Оқулық көлемі оқытушыға нақты мамандықтар қажеттілігін ескере отырып, көбірек назар аудару қажет болған курс ережелерін таңдауға мүмкіндік береді.

Кіріспе, 1 және 2 бөлімдерін А. М. Бродский, 3 және 6 бөлімдерін — В. А.Халдинов, 4, 5 және 7 бөлімдерін — Э.М.Фазлулин даярлаған. Авторлар оқулықтың мазмұны бойынша болатын барлық тілектер мен ескертулерге ризашылықтарын білдіреді.

КІРІСПЕ

Адамзат қоғамы тіршілігінің ұжымдық сипатқа ие болуы әрқашан оның жекелеген мүшелері арасында ақпарат алмасу қажеттілігін туғызатын. Нақты қолданыстағы немесе ойдан шығарған заттардың нысаны, мөлшері мен өзара орналасуы туралы мәліметтерді хабарлаудың неғұрлым қолайлы тәсілі олардың жазықтықтағы графикалық бейнесі болып табылады. Көлемді заттарды жазықтықта қосу талпыныстары ерте заманнан бері қабылдаған.

Мысалы, Оралда Без үңгірінде палеолит (б. э. дейін 25 — 20 мың жыл) адамдары орындаған мамонттар және жылқылардың боялған суреттері табылған. Альтамира (Испания) үңгірінде жалдары желбіреген жылқы және жаралы бизондар суреттері, сондай-ақ, б. э. дейінгі 20-15 мың жататын қабырғаға тірелген қолдың контуры табылған. Бәлкім, осы суреттерді жасай отырып, адам, алдағы аң аулауда табысқа жетуге немесе, болған оқиғаның мән-жайларын есте сақтап қалуға және айналасындарға хабарлауға тырысты.

Осындай ақпарат алмасу нысандарының қарапайымдылығы және қолайлылығы оған жазудың пайда болуын анықтауға мүмкіндік берді. Бастапқы суреттердің жекелеген заманауи әріптердің кескініне әсерін байқауға болады. Мысалы, мысыр «өгіз» иероглифы дәйекті түрде финикийлық «алеф» әріпі, гректің «альфа» әріпі және біздің «А» әріпіміздің кескініне өткен. Біздің «Г» әріпіміздің негізін салушы гректің «гаммасы», финикийлықтардың «гимелі», мысырдың «бұрыш» иероглифы болды.

Материалдық мәдениеттің дамуына қарай инженерлік құрылыстар, машиналар мен механизмдерді тұрғызу кезінде пайдалану жөн саналған ақпарат кеңейіп, күрделене түсті. Құралдардың (нүкте, сызықтар, сандар, белгілер мен жазулар) шектелген санын пайдалану кезінде бұл ақпаратты кез-келген маманға қолжетімді болуға мүмкіндік беретін олардың суреттерінің мұндай ережелерін әзірлеу қажеттілігі туындады.

Біздің қоршаған заттар (ғимараттар, машиналар, жекелеген бөлшектері және т. б.) туралы ақпаратты оларды жазықтыққа бейнелеу жолымен беру қағидасын даярлаушы техникалық пәні *сызу* деп аталады. Кеністіктегі нысанды жазықтықта сызық өткізу арқылы көрсету нәтижесі *сызба* деп аталады.

Адамның қолданысындағы ғимараттардың күрделене түсуі, демек, берілетін ақпараттың көлемінің және дәлдігінің ұлғаюына қарай, геометрияның практикалық маңызы өседі. Египет (шамамен б. э. дейін 2800 жыл), Судан (шамамен б. э. дейін 500 жыл) және Мексика (б. Э. 100 — 500 жыл) пирамидаларын салу кезінде салынып жатқан құрылыстардың нысанын ғана емес, мен мөлшерін де жеткілікті дәл көрсететін сызбаларды пайдаланған. сызба мен нақты құрылыстың сәйкестігінің дәлдігі таң қалдырады. Мысалы, табылған сызбалардың бірін Ме- роэ қ. (Судан) пирамидаға жатқыза алдық. Пирамиданың Бүйір қырлары сызбада $72^{\circ}45'$ бұрышымен тікке қисайып тұр Шындығында бұл бұрыш $72^{\circ}48'$ құрайды, яғни, қателік 0,1% - дан кем. пирамида негізінің жақтарының ұзындығында жіберілген қателік, шамамен 1 % құрады.

Мысыр мәдениетінің орнын басқан Ежелгі Греция мәдениеті бізге атақты мүсіншілер мен ақындардың, философтардың атын ғана емес, ұлы математиктер атын қалдырды — бұлар Милет тумасы Фалес, Самос тумасы Пифагор, Александрия тумасы Евклид, Сиракуз тумасы Архимед. Тізбені геометрия, тригонометрия бойынша еңбектерімен белгілі Перга Апполоний және Александрия Менелайы жалғастыра алады.

Рим сәулетшісі және инженер Витрувий, грек және рим сәулет өнерін қорыта және дамыта келе, кез-келген жобаның міндетті құраушысы үш түрлі суреттер деп шамалайтын: ихнография (кұрылыс жоспары), ортография (алдынан көрінісі) және сценография (сурет перспективада).

Суреттер теориясының жаңа дамуы Ренессанс дәуірінде (XIII — XVI ғғ. б. э.) ғана болды. Антикалық мәдениеттің өркендеуі қоршаған әлемнің шынайы суреттерінің қажеттілігін тудырды. Дұрыс сурет мәнін іздеу математика, геометрия заңдарының тиісті бөлімдерін әзірлеуге жүгінуге мәжбүрлетті; перспективалардың заңдылықтарын ашуға түрткі болды.

Көрнекті неміс кескіндемешісі және график Альбрехт Дюрер (1471 -1528) ғана емес, алғаш рет евклидтік геометрия негіздерін салып, және геометриялық пішіндер құруды сипаттап қана қоймай, сондай ақ, кеңістіктік фигуралар және сызықтардың сурет теориясын айтарлықтай дамытты.

Қоршаған әлем нысандарын көрсетудің заманауи тәсілдерін қалыптастыруда ерекше орынды француз ғалымы және инженер Танго Франсуа Фрезье (1682-1773) иеленеді. Оның еңбектерін сызба геометриясы негіздерінің алғашқы іргелі құралдары деп санауға болады. Фрезье проекциялаудың әр түрлі тәсілдерін пайдаланған, екі өзара перпендикулярлы жазықтықта проекциялау мысалдарын келтірді, пішінінің шынайы түрін анықтау үшін сызуды түрлендіру тәсілдерін қолданды.

Оның көптеген пайдаланылған ұғымдары мен тәсілдері қазіргі

заманның талаптарына және қолданыстағы қазіргі деңгейге сай.

Сызба геометрияның ғылым ретінде туындауын француз математика және инженер Гаспар МонЖа (1746— 1818) есімімен байланыстырады. Айрықша қабілеттері бургундиялық Бон қалашығында темірден жасалған тауарлар саудагерінің ұлына барлық сословиелік кедергілерден өтіп, 24 жасында Мезьерде Корольдік әскери-инженерлік мектебінде математика және физика кафедра меңгерушісіне, ал 34 жаста Париж ғылым академиясының таңдаулы мүшесі болуына мүмкіндік берді.

1795 ж. Парижде оқытушыларды даярлау үшін Қалыпты мектеп ашылды, оның бағдарламасының айтарлықтай көлемін сызба геометриясының теориясымен және практикалық қосымшасымен байланысты пәндер еңсерді. Осы мектептің сызба геометриясының бірінші курсы оқыған Монж. Оның дәрістерінің стенограммалары 1795 жылы «Қалыпты мектептің» журналында басылып, ал 1799 ж. жеке кітап болып шықты. Бұл, сызба геометриясы дербес ғылым ретінде мәлімделген бірінші оқулық болды.

Өз тағдырын сызба геометриясымен байланыстырған алғаш орыс ғалымы Яков Александрович Севастьянов (1796 — 1849) — қатынас жолдарының инженерлер Корпусының профессоры, аударымдық және бірегей еңбектер авторы.

Сызба геометриясы іргелі пән ретінде көптеген оқу орындарының бағдарламасына енгізілді: Инженерлік және Артиллериялық училищелері, Санкт-Петербург және Мәскеу университеттері, Императорлық мәскеу техникалық училищесінің және т. б. 1822 ж. сызба геометрия курсы Қазан университетінде Н.И.Лобачевский оқыған. Алайда, Ресейде XIX ғ. кадрларды дайындау және сызба геометриясын дамытудағы жетекші орынды қатынас жолдары инженерлері Корпусы сақтап тұрды. Бұл жерде ғылымға елеулі үлесін қосқан А. Х. Редер (1809-1873), Н.П.Дуров (1834-1879), Н.И.Макаров (1824-1904), В. И. Рынин (1877-1942) оқып, білімдерін келесі ұрпаққа жолдады. Валериан Иванович Курдюмов (1853 -1904) сызба геометрия саласындағы 14 классикалық еңбегін жасады.

XX ғ. сызу техникалық прогресске ілесті. Сызбаларға деген қажеттілігінің айтарлықтай және тез өсуі сурет, технология мен қолданылатын жабдықтардың тәсілдерін жетілдірудің түрткі себебі болды. Мысалы, егер ғасыр басында сақтау және көбейту үшін, жұқа батисте тушьпен орындалған сызбалар пайдаланған болса, ғасырдың ортасына қарай түпнұсқасынан қарындашпен қағаз бетіне сызылған көшірмелерінің қажетті санын жедел дайындау мүмкін болды.

Геометриялық сипаттағы ақпаратты берудегі сапалы өзгерістер арнайы графикалық бағдарламалармен жабдықталған компьютерлерді пайдалануды енгізді. Компьютерді пайдалана отырып, сызбаларды орындау; осындай тәсілмен орындалған сызбалары көбейту; компьютер жадысына қолмен орындалған сызбаларды енгізу;

ақпаратты магнитті тасығышта сақтауға және осы ақпаратты тікелей үлгілерді немесе дайын бөлшектерді даярлауға арналған технологиялық жабдыққа жіберу мүмкін болды. Компьютер нысанның кез келген бейнесін алуға мүмкіндік береді, оны барлық жағынан «қарауға» мүмкіндік береді.

Алайда, прогресс сызба геометрия және сызу маңызын еш кемітпейді, оларды бар В. И. Курдюмов былайша анықтады: «Егер сызба барлық халықтарға бірдей түсінікті техниканың тілі болып табылатын болса, онда сызба геометрия осы бейбіт тілдің грамматикасы болып қызмет етеді, өйткені кез келген сурет элементтері сияқты, сөз ретінде тек сызықтар мен нүктелерді ғана пайдалана отырып, ол бөтен ойды дұрыс оқып, біздің ойды дұрыс мазмұндауды үйретеді» .

Сызба тілін түсіну және осы тілде қажетті мәліметтерді жеткізе білу, машиналарды әзірлеумен, дайындаумен немесе пайдаланумен байланысты кез-келген білікті маман үшін міндетті. Сызбада келтірілген мәліметтерді дұрыс және терең түсіну сапалы бөлшектерді, механизмдерді және құрылғыларды дайындаудың міндетті шарты болып табылады.

¹Курдюмов В.И. Сызба геометриясы курсы «Ортогоналды проекциялар». - СПб.: Қатынас жолдары инженерлерінің Петербург институтының баспасы, 1895

1 Тарау

ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ҚҰРЫЛЫСТАР

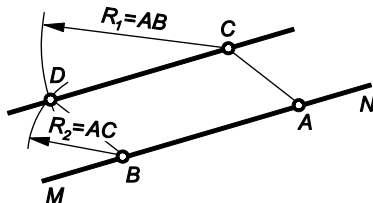
1.1. Параллелді түзілерді құру

Тәжірибеде кейбір қарапайым геометриялық құрылыстарды жиі орындауға тура келеді. Бұл сызбаны құрау кезінде ғана емес, сонымен қатар, бөлшекті дайындау алдында белгі салу кезінде, өңдеу және пайдалану үрдісінде оны бақылау үшін аспап даярлауда қажет. Сондықтан сызуды меңгеруді айтарлықтай дәл геометриялық құрылымдардың тәсілдерімен танысудан бастау керек.

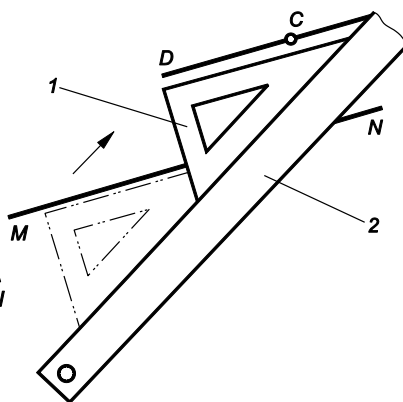
Мәселен, MN (1.1 сур.) сызығы, және осы сызыққа жанаспайтын C нүктесі болсын. C нүктесі арқылы MN параллельді сызық өткізу қажет.

MN тікелейінде AB еркін сызықшасын белгілейді. C нүктесінен, орталығы ретінде, AB нүктесіне тең R_1 радиусты шеңбер доғасын, ал B нүктесінен AC қиындысына тең R_2 радиусты шеңбер доғасын сызады. Екі доғаның D нүктесінде қиылысуы MN түзуіне параллельді, CD сызығын салуға мүмкіндік береді.

Құрылымның қарама-қарсы жақтары білуімізше, тең және бір-біріне параллельді параллелограммдар қасиеттеріне негізделген.



1.1-сур



1.2-сур

Шынымен $CD = AB$,—ал $BD = AC$. Яғни, төртбұрыш— $ACDB$ —параллелограмм және $CD \parallel AB$.

Іс жүзінде берілгеннің сызығын, параллелін жүргізу, жиі сызба құралдарының көмегімен жүзеге асырылады: екі бұрыштық немесе сызғыш және бұрыштық арасынан. Мысалы бұрыштық және сызғыш болса, құруды былайша жүргізеді. Бұрыштықтың бір жағын MN тікелей бойымен орналастырады (1.2 сур.), ал екіншісіне сызғышты қояды. 2. Бұрыштықты сызғыштың бойымен жылжытады, бұрыштықтың бір жағы C нүктесімен жанасқан кезде, CD тік сызығын салады.

1.2. Өзара-перпендикулярлы түзулерді құру

AB түзуі (1.3 сурет) және оған жататын C нүктесі болсын. C AB түзуіне перпендикулярлы C нүктесінен түзу жүргізу қажет.

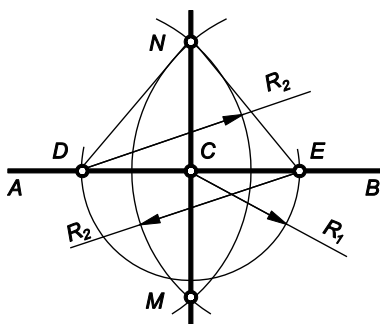
C нүктесінен R_1 еркін радиусты шеңбер доғасымен AB түзуінде екі тең кесінді қалдырады: CD және CE . D және E нүктелерінен, орталықтары ретінде, R_2 радиусты екі шеңбер доғасын өткізеді, олардың мөлшері $CD = CE$ кесіндінің ұзындығынан бірнеше артық таңдалады. Доғалардың N нүктесіндегі қиылысы AB түзуіне CN перпендикулярын жүргізуге мүмкіндік береді. Доғалардың екінші қиылысу нүктесі — M нүктесі — құру дәлдігін бақылау үшін қызмет етуі мүмкін.

Құрылым негізіне дейін жүргізілген медианасы, білуімізше, биіктігі де болып келетін тең бүйірлі үшбұрыштың қасиетіне негізделген. DN үшбұрышын қарастыра келе, оны-тең бүйірлі ($DN = EN = R_2$) деп атауымызға болады, ал C нүктесі DE негізін тең жартыға бөледі ($CD = CE = R_1$). Яғни, CN — DN үшбұрышының медианасы (және биіктігі)

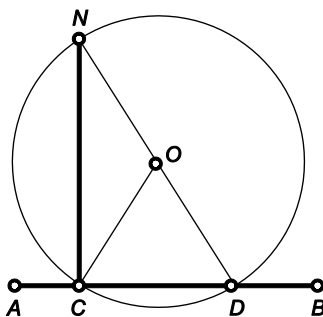
Егер де шарттар берілген C нүктесінен AB түзуіне мөлшері бойынша жеткілікті қиындыны екі жаққа бөлуге рұқсат етпесе, онда басқа тәсіл қолдануға болады.

AB кесіндісі (1.4 сурет) және оған жататын C нүктесі берілген болсын. AB кесіндісіне C нүктесі арқылы өтетін перпендикуляр өткізу қажет. C нүктесі A кесіндісінің соңына қарай орналасады. Егер AB кесіндісін жалғастыру мүмкін болмаса, онда бұрын қарастырылған перпендикуляр өткізу әдісін қолдану мүмкін емес. Бұл жағдайда одан орталығы ретінде OC радиусты шеңбер жүргізетін O нүктесін еркін таңдайды. Шеңбердің AB қиындысымен қиылысуы DN шеңбер диаметрін өткізетін D нүктесінің орналасуын анықтайды, және N нүкте сін C нүктесімен қосады. CN қиындысы— AB қиындысына қажетті перпендикуляр.

NCD бұрышы — тік, өйткені ортасы O нүктесінд егі шеңберге жазылған және DN диаметріне тірелген.



1.3 сур



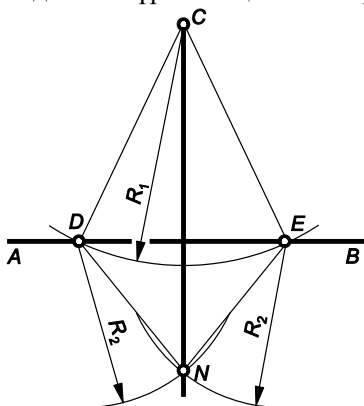
1.4 сур

Егер АВ түзуіне (1.5 сур.) АВ түзуіне тиесілі емес С нүктесінен перпендикуляр жүргізу қажет болса, былайша жасайды.

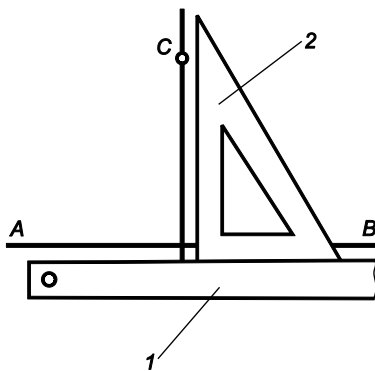
С нүктесінен, орталығы ретінде, R_1 радиусты шеңбер доғасын жүргізеді. Радиусының өлшемі С нүктесінен АВ түзуіне дейінгі ұзындыққа қарағанда біршама ұзағырақ таңдалады. Доғаның АВ тігімен қиылысы D және E нүктелерінің орналасуын анықтайды. D және E нүктелерінен, орталығы ретінде, R_2 еркін радиусты шеңбер доғасын жүргізеді. Осы доғалардың қиылысы себептен, С нүктесімен біріктірілетін N нүктесін береді. CN – АВ түзуіне қажетті перпендикуляр.

CDN және CEN ($CD = CE = R_1$, $DN = EN = R_2$, CN - жалпы қабырғасы) үшбұрыштар теңдігінен CN - DCE бұрышының биссектрисасы екенін көре аламыз. Ал CDE ($CD = CE$) тең бүйірлі үшбұрышында биссектрисасы биіктігі болып келеді, яғни CN тігі AB тігіне перпендикулярлы болып келеді.

Түзуге перпендикуляр салу кезінде сызу құралдарын қолдануға болады: екі бұрыштық немесе бұрыштық пен сызғыш.



1.5 сур



1.6 сур

Мысалы, АВ түзуіне С нүктесі (1.6 сурет) арқылы перпендикуляр жүргізу үшін, 1 сызғышты АВ түзуінің бойымен, ал 2 бұрыштықты сызғышқа катеттерге тигізіп, С нүктесімен екінші катетті біріктіріп, шамалау керек.

Жаттығу. АВ тігінің сыртында еркін орналасқан С нүктесінен сызғыш пен бұрыштықтың көмегімен, перпендикулярды АВ түзуіне түсірілсін. Циркуль мен сызғыштың көмегімен құрылыстың дәлдігін тексерілсін.

1.3. Тік кесіндісін бөлу

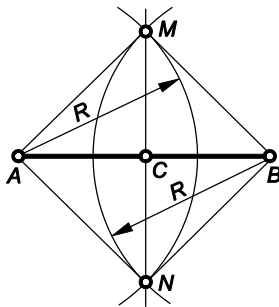
АВ кесіндісін тең жартыға бөлу қажет болсын (1.7 сур.).

А және В ұштарынан, орталықтары ретінде мөлшері АВ кесіндінің ұзындығының жартысынан бірнешеге артық болуы қажет R радиусты шеңбер доғасын жүргізеді, ал доғалардың қосылуының М және N нүктесін түзімен біріктіреді. MN түзуінің АВ түзуімен қиылысуының С нүктесі берілген кесіндіні екіге бөледі.

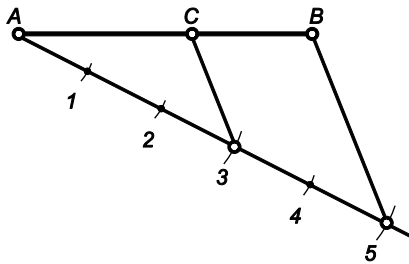
С нүктесі AMBN ромбының диагоналдарының қиылысу нүктесі болып табылады, ол диагональді екіге бөлетіні белгілі.

АВ кесіндісін (1.8 сур.) С нүктесімен алынған учаскелердің өлшемдері кейбір берілген қатынаста, мысалы, А нүктесінен бастап, 3 : 2 қатынаста болатындай бөлу қажет.

А нүктесінен арқылы еркін бұрыштан АВ –ға онда өлшемі бойынша еркін, бірақ өзара тең кесінділердің қажетті санын алып қоятын сәуле жүргізіледі. Бұл мысалда, мұндай кесінділер саны бес болуы тиіс (3+2). Соңғы кесіндінің ұшын (5 нүкте) В нүктесімен біріктіреді, және берілген қатынасқа сәйкес (3 нүкте) сәуледегі нүктеге В5 тігіне параллельді тік жүргізеді. 3 нүктесінен шығатын сәуленің АВ кесіндісімен қиылысуы АВ кесіндісін $AC:CB = 3 : 2$ қатынасында бөлетін С нүктесінің орнын анықтайды.



1.7 сур



1.8 сур

Құрылыс белгілі орналасуға негізделген: бұрыш қабырғаларының параллельді сызықтармен қиылысуы кезінде, оның қабырғаларында пропорционалды кесінділер кесіліп тасталынады.

Жаттығу. 60 мм тең, АВ кесіндісін $AB:CD = 3:4$ қатынасында С нүктесімен бөлінсін.

1.4. Бұрыштарды құру

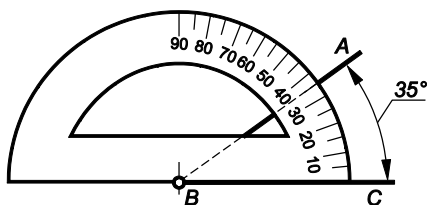
Шыңы В нүктесінде, ВС 35° сәулесін құрайтын бұрыш салу қажет болсын(1.9 сурет).

Есепті шығарудың мүмкін болатын нұсқаларының біреуі — транспортирді пайдалану. Транспортирда белгіленген В шыңындағы нүктесін біріктіріп, және оның түзу қабырғасын *ВС сәулесінің бойымен* жібере отырып, бөлу сызықтары бар шкаласы бойынша бұрыштың екінші қабырғасы өтуі тиіс нүктесін белгілейді. Транспортирді алып тастап, ВА сәулесін жүргізеді.

Транспортирдің көмегімен 0-ден 360° дейін кез келген бұрышты салуға болады. Егер берілген бұрышы 180° асса, онда транспортир бойында 180° бұрышпен сомада талап етілетін мәнін құрайтын бұрышты белгілейді. Мысалы, егер 215° тең бұрыш салу керек болса, оны 180 және 35° бұрыштары сомасы ретінде ұсынады.

Бұрыштың мәні графикалық түрде берілуі мүмкін. FG сызығында (1.10 сур.) шыңы О нүктесіндегі, АВС бұрышына тең бұрыш салу талап етілсін.

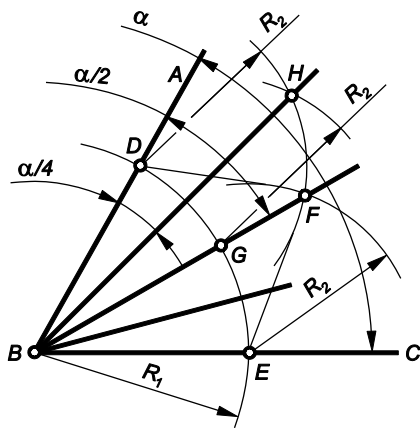
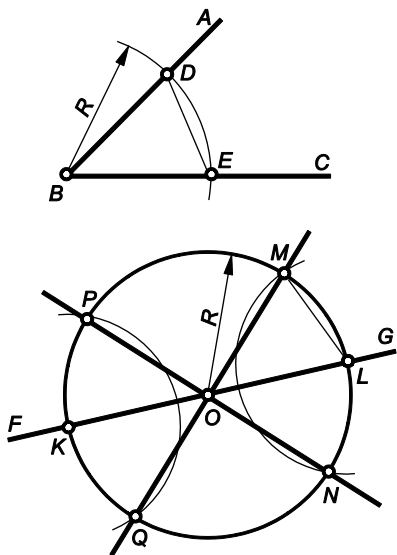
В және О нүктелерінен орталығы ретінде, R радиусты еркін теңдікті шеңбер доғасын сипаттайды. В нүктесінен жүргізілген доға бұрыш қабырғаларын D және Е нүктелерінде, ал О нүктесінен жүргізілген доға К және L нүктелерінде қиып өтеді. Циркульмен DE хордасының ұзындығын өлшеп алып, К және L нүктелерінен олардың орталығы О нүктесіндегі шеңбермен қиылысуына дейін радиусы DE шеңбер доғасын жүргізеді. М, N, Р және Q қиылысу нүктелері мәні АВС берілген бұрышының мәніне тең MOL, LON, QOKи KOP бұрыштары қабырғаларының бағыттарын айқындайды. Осылайша, есептің төрт шешімі бар. Бірыңғай шешім алу үшін есептің шартында қажетті бұрыштың FG тігіне қатысты орнын нақтылау қажет.



1.9 сур

Берілген және салынған бұрыштарының теңдігі DBE үшбұрыштар теңдігінен шығады, мысалы, MOL ($BD = BE = OM = ON = R$; а $DE = ML$).

Неғұрлым дәлірек бұрышты тең жартысына немесе бөліктердің кез-келген тақ санына бөлуге болады.



А-ға тең АВС бұрышын (сур. 1.11) тең жартыға бөлу қажет болсын. В бұрышының шыңынан, орталығы ретінде бұрыштың қабырғаларын $\underline{D}$ және Е нүктелерінде қиып өтетін $\underline{R_1}$ еркін радиусты шеңбер доғасын жүргізеді. Осы нүктелерден орталығы ретінде R_2 радиусты, тең туынды шеңбер доғасын жүргізеді. F нүктесінде доғаларың қиылысы АВС бұрышының ВF биссектрисасын жүргізіп, $a/2$ тең ABF және FBC бұрыштарын алуға мүмкіндік береді.

ABF және FBC бұрыштарының теңдігі BDF және BEF үшбұрыштарының теңдігінен шығады ($BD = BE = R$, $DF = EF = R/2$, ал BF қабырғасы — ортақ).

R₁ радиусты доғаның BF сәулесімен қиылысуының D және G нүктелерін пайдалана отырып, ABF бұрышын ұқсас тең жартыға бөліп, $a/4$ тең ABH және HBF бұрыштарын алуға болады. Әрі нүктелерді құру кезінде R₂ радиусты шеңбер доғасын пайдалану ыңғайсыз.

1.5. Шеңберді тең бөліктерге бөлу, дұрыс көпбұрыштар құру

Шеңберді 4 және 8 бөлікке бөлу

AC и BD (1.12 сур.) өзара перпендикулярлы диаметрлердің ұштары орталығы O нүктесіндегі шеңберді төрт тең бөлікке бөледі. Диаметрлердің ұштарын біріктіріп, *ABCD* шаршысын құруға болады.

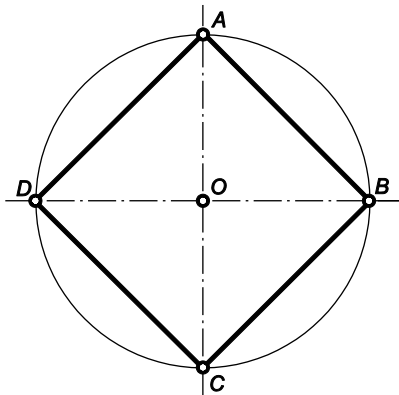
Егер AE және CG (сур. 1.13) өзара перпендикулярлы диаметрлердің арасындағы бұрыштарын тең жартыға бөліп және DH және BF өзара перпендикулярлы диаметрлерді өткізсе, онда барлық диаметрлердің ұштары орталығы O нүктесіндегі шеңберді сегіз тең бөлікке бөледі. Диаметр ұштарын біріктіріп, дұрыс сегіз бұрыштық $ABCDEFGH$ алады.

Шеңберді 3, 6 және 12 бөлікке бөлу.

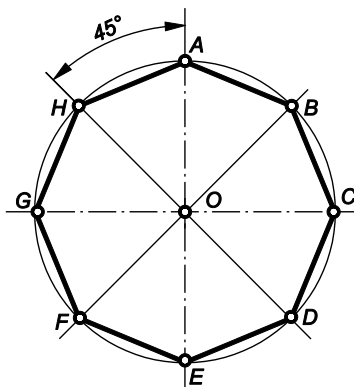
Шеңберді алты бөлікке бөлу үшін дұрыс алтыбұрыш қабырғасының теңдігін сипатталған шеңбер радиусына пайдаланады, яғни, орталығы O нүктесіндегі радиусы R шеңбер берілген болса (1.14 сур.), оның диаметрлерінің бірінің ұштарынан (A және D нүктесі), орталығы ретінде, радиусы R шеңберлер доғасын жүргізеді. Берілген шеңберлермен осы доғалардың қиылысу нүктелері оны алты тең бөлікке бөледі. Табылған нүктелерді дәйекті түрде біріктіріп, дұрыс алтыбұрыш $ABCDEF$ алады.

Егер орталығы O нүктесіндегі шеңберді (1.15 сур.) үш тең бөлікке бөлу қажет болса, онда шеңбер радиусына тең радиуспен диаметрдің бір ғана соңынан доға жүргізеді, мысалы D нүктесінен. Осы доғаның берілген шеңбермен қиылысының B және C нүктелері, сондай-ақ, A нүктесі шеңберді тең үш бөлікке бөледі. нүктелері A , B және C нүктелерін біріктіріп, тең қабырғалы үшбұрыш ABC алады.

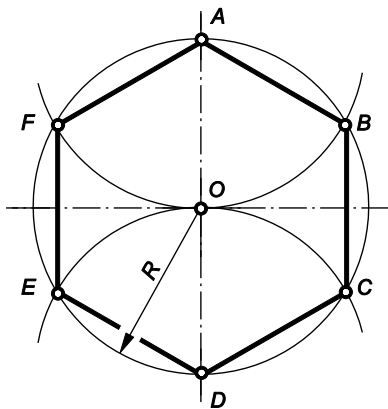
Шеңберді он екі бөлікке бөлу үшін шеңберді алты бөлікке бөлуді екі рет қайталайды (1.16 бөлім). Орталығы ретінде өзара перпендикулярлы диаметрлердің ұштарының A және G , D және J нүктелерін қолданады. Берілген шеңбермен жүргізілген доғалардың қиылысу нүктесі оны он екі бөлікке бөледі. Құрылған нүктелерді біріктіре, дұрыс он екі бұрыштықты $ABCDEFGHIJKL$ алады.



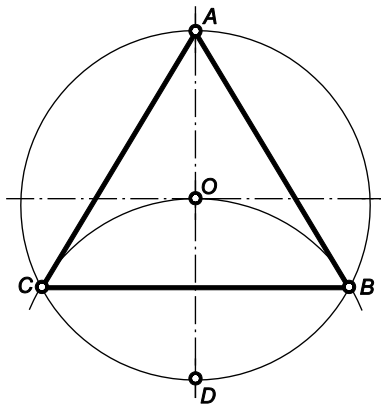
1.12 сур



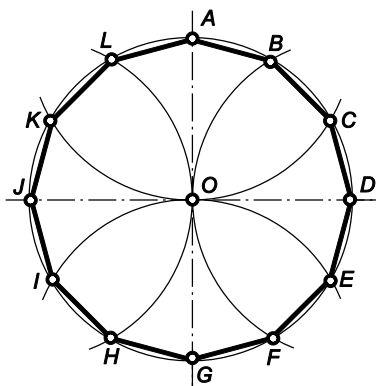
1.13 сур



1.14-сур



1.15-сур



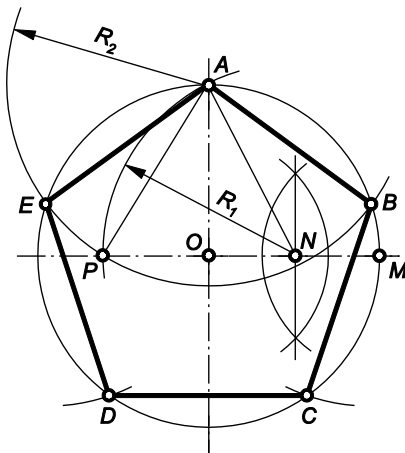
1.15-сур

Жаттығу. 50 мм диаметрлік шеңберге кіретін дұрыс алтыбұрыш құру.

Шеңберді 5 бөлікке бөлу

Орталығы O нүктесіндегі шеңберді бес бөлікке бөлуді келесі жолмен жүзеге асырады (1.17 сур.). Екі өзара перпендикулярлы шеңбер радиусының бірін, мысалы OM , бұрын сипатталған әдіспен екіге бөледі. AN кесіндісіне тең R_b радиусты N нүктесінің OM кесіндісінің ортасынан шеңбер доғасын жүргізеді және OM радиусы жататын диаметрімен осы доғаның қиылысу P нүктесін белгілейді. AP кесіндісі шеңберге кірген дұрыс бесбұрыштың қабырғасына тең. Сондықтан, AP кесіндісіне тең R_2 радиусты A нүктесінен шеңбер доғасын жүргізеді. Осы доғаның берілген шеңбермен қиылысу B және E нүктелері бес бұрыштың екі шыңын белгілеуге мүмкіндік береді.

Тағы екі шыңы (C және D) орталығы O нүктесіндегі берілген шеңбердің орталықтары B және E нүктесіндегі R_2 радиусты шеңбер доғасының қиылысу нүктелері болып келеді.

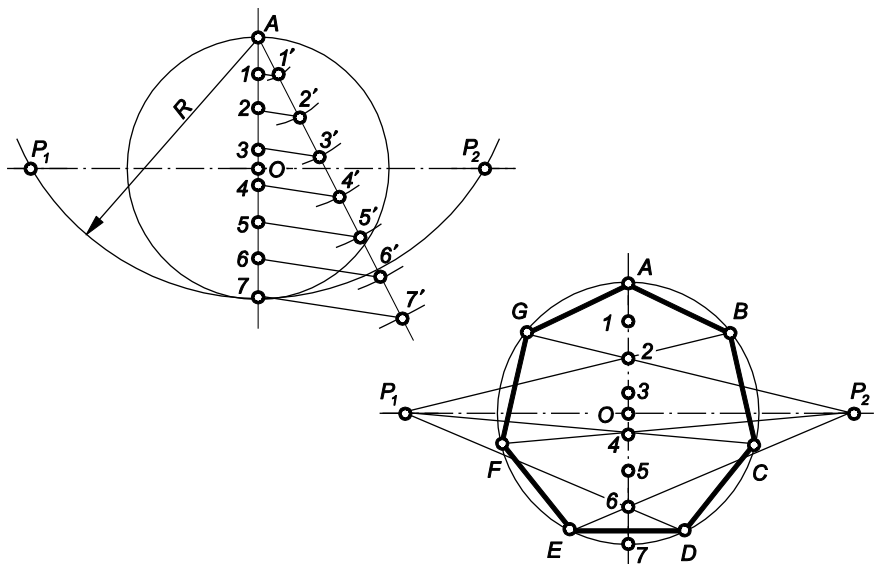


ABCDE дұрыс бес бұрыштың шыңдары берілген шеңберді бес бірдей бөлікке бөледі.

Жаттығу. 50 мм диаметрімен шеңберге енген дұрыс бесбұрыш құру.

Шеңберді тең бөліктердің кез-келген санына бөлу

Егер де бұрын қарастырылған нұсқалардың бір де біреуі берілген мақсаттың шартын қанағаттандырмаса, шеңберді тең бөліктердің еркін



1.18-cyp

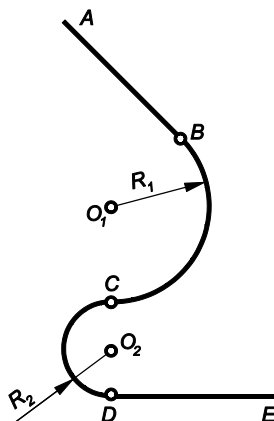
санына бөлуге және қабырғалардың кез-келген санымен сәйкесінше кірген дұрыс көпбұрыштар салуға мүмкіндік беретін тәсіл қолданады. Осындай құрылысты O нүктесінде орталығы бар шеңберді жеті бірдей бөлікке бөлу мысалында қарастырайық. Алдымен, екі өзара перпендикулярлы диаметр жүргізу қажет, оның бірін, мысалы, A нүктесінен өтетін, 1 ...7 нүктелерімен шектелген жеті бірдей бөлікке бөлу қажет (1.3 бөлімді қараңыз). Берілген шеңбердің R радиусты орталығы ретінде, A нүктесінен диаметріне тең доға жүргізу қажет, онымен екінші диаметрді жалғастыру арқылы қиылысу P_1 және P_2 нүктелерін анықтайды. Одан кейін, P_1 және P_2 (18, б сур.) нүктелері сондай-ақ, A_7 (2, 4 және 6 нүктелері) диаметрін бөлгенде алынған тақ нүктелері арқылы, түзулер өткізеді. Осы түзулердің берілген шеңбермен қиылысу B, C, D және E, F, G нүктелері және A нүктесі орталығы O нүктесіндегі шеңберді жеті бірдей бөлікке бөледі. Құрылған нүктелірді ретімен біріктіріп, шеңберге енген дұрыс жетібұрышты $ABCDEFG$ аламыз.

1.6 Түйіндесулер

Түйіндесу деп бір сызықтың екіншіге бір сарынды ауысуын түсінеді. Көбінесе түйіндесу сызықтар мен шеңбер доғаларының ұштасуын білдіреді. Мысалы, 1.19 сур. көрінетін сызық желісі бірнеше элементтерден тұрады: AB түзуі R_b радиусты шеңбердің доғасына, содан кейін — R_2 радиусты шеңбердің доғасына баяу ауысады да, DE тігінде аяқталады. Көшудің бір сарындылығына кезекпен орналасқан сызықтар бір-біріне тиіп тұратындығы есебінде қол жеткізіледі. AB түзуі орталығы O_1 шеңберіне B нүктесінде, орталығы O_1 шеңбері орталығы O_2 нүктесіндегі шеңберге C нүктесінде, ал орталығы O_2 шеңбер DE тігіне D нүктесінде тиеді.

Егер түйіндесу түзулер мен шеңбер доғаларынан тұрса, олардың бейнесін дұрыс және дәл көрсету үшін негізгі параметрлерін анықтау қажет: (R_x немесе R_2) түйіндесу радиусы, түйіндесу орталықтары (O_1 және O_2 нүктелері) және түйіндесу нүктелері (B, C және D нүктелері). Түйіндесудің *радиустары мен орталықтары* шеңберлердің түйіндеуші доғаларының өлшемдері мен орынын сипаттайды. Түйіндесу нүктесі— бұл екі рет-ретімен орналасқан сызықтарға ортақ нүктесі, немесе бір сызықты екіншісінен бөліп тұратын шекарасы.

Көбінесе түйіндесу радиусы беріледі, және есептің шешімі түйіндесу орталықтары мен нүктелерін анықтаумен шектеледі.



1.19-сур

Бұл жағдайда осындай есептерді шығарудың жалпы жоспарын тұжырымдауға болады.

1. Сызбада түйіндесу радиусына тең қашықтыққа берілген сызықтардың бірінен алыста орналасқан жазықтықтың көптеген нүктелерін білдіретін сызықты анықтау және өткізу.

2. Сызбада түйіндесу радиусына тең қашықтыққа берілген сызықтардың басқасынан алшақтатылған жазықтықтың көптеген нүктелерін білдіретін сызықты анықтау және өткізу.

3. Түйіндесу орталығы болып табылатын салынған сызықтардың қиылысу нүктесін табу.

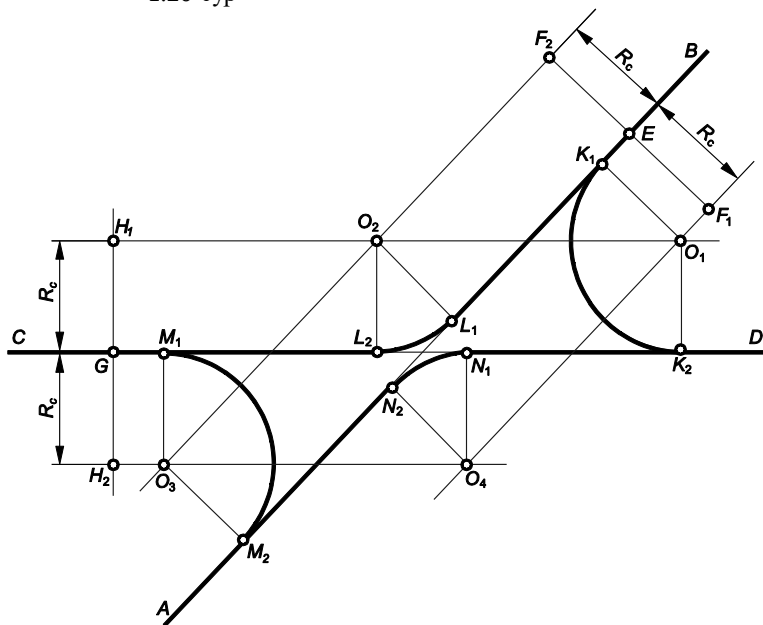
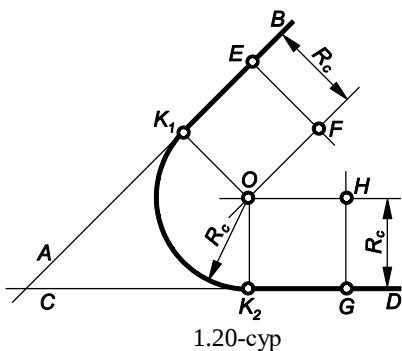
4. Берілген сызықтардың шеңбердің түйіндесу доғасымен, яғни, берілген сызықтың түйіндеуші шеңбер доғасымен түйіндесу нүктелерін салу.

5. Табылған түйіндесу нүктелерінің шеңбердің түйіндеуші доғасын өткізу.

Екі қиылысатын түзу сызықтардың түйіндесуі

R_c радиусты шеңбер доғасымен түйіндеу қажет АВ (1.20 сур.) және CD түзулері болсын. Түзуден R_c қашықтыққа алшақтатылған жазықтықтың көптеген нүктелері берілгенге параллель және одан R_c қашықтықта орналасқан екі түзу болып келеді. АВ түзуінде еркін Е нүктесін таңдаймыз, онда R_c -ға тең EF кесіндісін қалдырамыз, және F нүктесі арқылы АВ түзуіне параллелді түзулердің бірін жүргіземіз. Ұқсас құрылымдарды CD түзуіне қатысты, G еркін нүктесі мен тиісінше $GH = R_c$ перпендикуляр кесіндісін алып орындаймыз. F және H нүктелері арқылы өтетін түзу қиылыстарының O нүктесі, АВ түзуінен де, CD түзуінен де R_c қашықтыққа алшақтатылған. Осылайша, O нүктесі — АВ және CD түзулеріне қатысты шеңбер орталығы (түйіндесу орталығы). Түйіндесу шеңберінің және берілген түзулердің жанасу нүктесін анықтау үшін, оларға O нүктесінен перпендикулярлар түсіру керек. Осы перпендикулярлардың АВ және CD түзулерімен қиылысу нүктелері K_1 және K_2 орталығы O нүктесіндегі шеңбердің берілген түзулерге (түйісу нүктелері) жанасу нүктелері. Түйіндесудің барлық параметрлеріне ие бола отырып, K_1 нүктесінен K_2 нүктесіне дейін R_c радиусты орталығы O нүктесіндегі шеңбер доғасын жүргізуге болады.

Егер толық көптеген нүктелері қашық тікелей АВ және CD түзулерінен (1.21 сур.) R_c қашықтығына алшақтатылған нүктелердің толық жиынтығын пайдаланса және берілгендерге параллель екі түзу жүргізсе, онда төрт жанасу орталығы O, O_2, O_3, O_4 құруға және есепті шешудің төрт нұсқасын алуға болады.



Жаттығу. Өзара қиылысатын AB және CD түзулері 30° тең бұрышты құрайды. Осы түзулердің түйіндесуін радиусы 20 мм шеңбер доғасымен орындауға болады. Бір шешімі берілсін.

Түзу сызықтың шебермен түйіндесуі

Егер түзу сызық және радиусы R шеңбердің R_c түйіндесу радиусы берілген болса, онда түйіндесу параметрлерін анықтау кезінде мынадай ережелерді ескеру керек:

а) түзуден R_c қашыққа алшақтатылған нүктелердің жиынтығы, берілгеннен R_c қашықтыққа алшақ екі параллель түзу болып келеді;

б) шеңберден R_c қашыққа алшақтатылған нүктелердің жиынтығы, радиустары R және R_c қосындысына немесе айырмасына тең екі

шоғырлас шеңберлер болып келеді;

в) «а» және «б» тармақтарында көрсетілген жиындардың қиылысу нүктелері түйіндесу орталықтары болып келеді;

г) Берілген түзумен түйіндесу нүктелері түйіндесу орталығынан түзуге түсірілген перпендикулярдың негізі болып келеді;

д) берілген шеңбермен түйіндесу нүктесі осы шеңбердің орталығын түйіндесу орталығымен байланыстыратын түзуде жатады.

Ережеге сәйкес, белгіленген шеңбердің орталығы және түйіндесу доғасының орталығының жалпы жанамаға қатысты орналасуы бойынша сыртқы және ішкі түйіндесу болып ажыратылады. Егер шеңбер орталығы мен түйіндесу шеңбері жанаманың әртүрлі жағында жатса, онда мұндай түйіндесу сыртқы деп саналады, ал егер бұл орталықтар жанаманың бір жағында орналасса, ішкі деп саналады.

Бірнеше мысалдар қарастырайық.

Радиусы R_1 орталығы O нүктесіндегі шеңбер және AB түзуі берілген болсын (1.22 сур.). Шеңбердің және радиусы R_c тік доғалы шеңбердің сыртқы түйіндесуін орындау қажет.

AB түзуінде кез-келген M нүктесін таңдап алып, одан AB -ға перпендикуляр тұрғызамыз және онда R_c тең MN кесіндісін саламыз. Тең R_c N нүктелері арқылы AB -ға параллельді түзу өткіземіз («а» п. қар.).

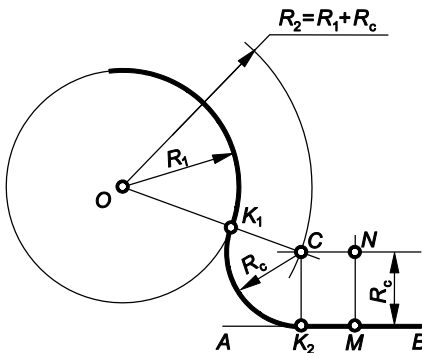
O нүктесінен R_1 және R_c радиустарының сомасына тең радиусы R_2 орталығы ретінде шеңбер доғасын өткіземіз («б» п. қар.).

Радиусы R_2 доғалы N нүктесінен өтетін түзудің қиылысуының C нүктесі, түйіндесу орталығы болып табылады («в» п. қар.).

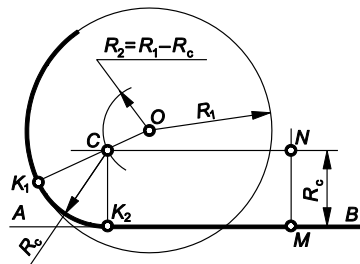
C нүктесінен AB -ға перпендикуляр түсіреміз. Перпендикулярдың K_2 негізі түзумен түйіндесу нүктесі болып табылады («г» п. қар.).

O және C нүктелерін түзу сызықпен қосамыз. Түзудің берілген шеңбермен қиылысуы K_1 түйіндесу нүктесін анықтайды («д» п. қар.).

Құрылымды тамамдай келе, радиусы R_c орталықтан K_1 нүктесінен K_2 нүктесіне дейін шеңбер доғасын өткізген жөн.

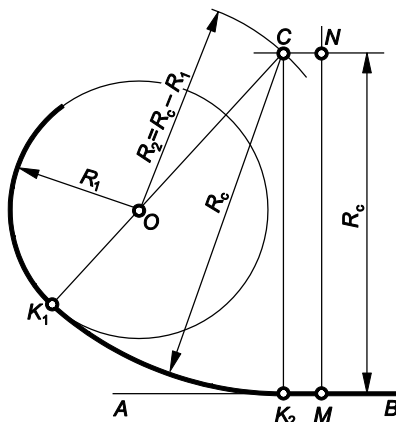


1.22-сур.



1.23-сур.

Радиусы R_1 (1.23 сур.) орталығы O нүктесіндегі шеңбер және AB түзуі берілсін. Шеңбер мен радиусы R_c шеңбердің тік доғасының ішкі түйіндесуін орындау қажет. Талап етілетін құрылымдар алдыңғы қарастырылған мысалдан айтарлықтай айырмашылығы жоқ, және тек екі ерекшелікке ие. Берілген шеңберден R_c ара қашықтығына алшақ жазықтық нүктелерінің жиыны, радиусы R_2 -ге R_1 және R_c айырмасына тең шоғырланған шеңберді білдіреді. K_1 түйіндесу нүктесі берілген және түйіндесуші шеңберлердің түзуінің жалғасында орналасқан.



1.24-сур.

Радиусы R_1 (1.24 сур.), орталығы O нүктесіндегі шеңбер және AB түзуі берілсін. Шеңбер мен радиусы R_c шеңбердің тік доғасының ішкі түйіндесуін орындау қажет.

Бұл есептің алдыңғымен салыстырғандағы ерекшелігі, R_c түйіндеу радиусы берілген шеңбердің радиусы R_1 –дан артық. Бұл жағдайда R_2 радиусын түйіндесу радиусы және берілген шеңбер радиусының айырмасы ретінде айқындайды, алайда, азаюшы мен азайтушы осы айырма оң сан болатындай етіп таңдалынуы тиіс.

Жаттығу. 50 мм диаметрілі шеңбер және оған қатысты AB түзуі берілген. Шеңбер мен радиусы 20 мм сыртқы тік доға түйіндесуінің бірін орындау.

Екі берілген шеңбердің түйіндесуі

Екі шеңбердің түйіндесуі есебін шығару кезінде шеңберлерден тең қашықтыққа алшақ жазықтық нүктелерінің жиыны берілген шеңбер радиусы және түйіндесу радиусының қосындысы немесе айырмасына радиусы тең шоғырланған шеңберлерді құрайды. Бұл шеңберлердің қиылысу нүктесі түйіндесу нүктесі болып табылады. Түйіндесу нүктелері берілген шеңберлерді түйіндесу орталығымен біріктіретін түзулердің қиылысу нүктелері ретінде анықталады. Орталықтары O_1 және O_2 нүктелеріндегі, сәйкесінше, R_1 және R_2 радиустарына ие шеңберлер берілсін. (1.25 сур.), Осы шеңберлердің ішкі түйіндесуін R_c шеңбер доғасымен орындау қажет.

O_1 орталығынан R_1 және R_c радиустарының қосындысына тең радиусы R_3 , O_2 орталығынан — R_2 және R_c радиустарының қосындысына тең радиусы R_4 шеңбер доғасын жүргізеді. Осы доғалардың қиылысуының C нүктесі түйіндесу орталығы, ал K_1 және K_2 нүктесі O_1C және O_2C түзулерінің сәйкес шеңберлері — түйіндесу

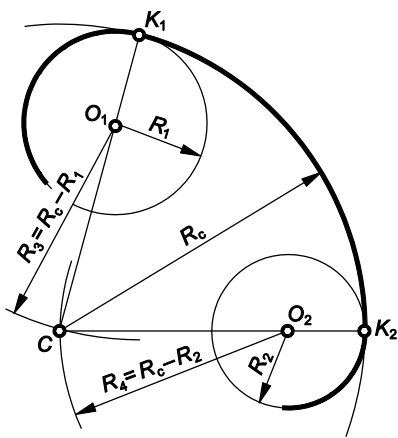
нүктелері болып келеді. Түйіндесудің негізгі параметрлерін анықтаған соң, C орталығынан K_1 және K_2 нүктелері арасында радиусы R_c шеңбер доғасын жүргізуге болады.

Егер радиустары R_1 и R_2 , орталықтары сәйкесінше O_1 және O_2 (1.26 сур.) шеңберлердің ішкі түйіндесуін анықтау қажет болса, онда олардың түйіндесу орталығы C орталығын анықтау үшін, берілген шеңберлердің R_c түйіндесу радиусы және тиісінше R_1 және R_2 радиустарының айырмасына сәйкес радиустары R_3 және R_4 шеңбер доғасын жүргізу қажет. K_1 и K_2 нүктелері түйіндесудің C орталығын O_1 және O_2 түйіндесу орталықтарымен біріктіретін түзулердің жалғасында орналасатын болады.

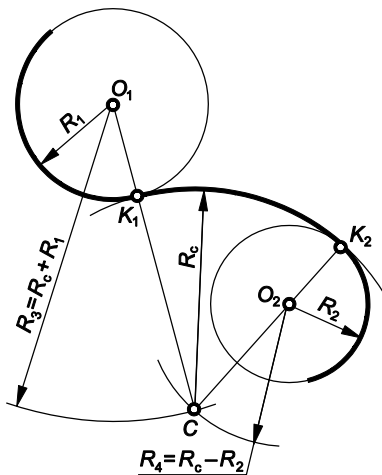
Егер жанасу радиусы R_c берілген болса (1.27 сур.) және шеңберлердің біріне (орталығы O_1 және радиусы R_1) ішкі, ал екіншісіне (орталығы O_2 және радиусы R_2) —сыртқы түйіндесуді орындау керек болса, C түйіндесу орталығын анықтау үшін O_1 нүктесінен R_c түйіндесу радиусы мен R_1 шеңбердің радиусының қосындысына тең радиусы R_3 шеңбердің доғасын өткізу қажет, ал O_2 нүктесінен R_4 радиусты R_c түйіндесу радиусы мен R_2 шеңбер радиусының айырмасына тең шеңбер доғасын өткізу қажет.

Бұл ретте K_1 жанасу нүктесі O_1C түзуінің R_1 радиусты шеңбермен қиылысында, ал K_2 түйіндесу нүктесі R_2 радиусты шеңбердің O_2C түзуінің жалғасымен қиылысында орналасады.

Жаттығу. 30 және 50 мм диаметрлі екі шеңбер берілген. Шеңбер орталықтарының ара қашықтары 50 мм. Берілген шеңбердің сыртқы түйіндесуінің бірі радиусы 20 мм шеңбер доғасымен орындалсын.



1.26-сур.



1.27сур.

Шеңберлерге жанамаларды құру

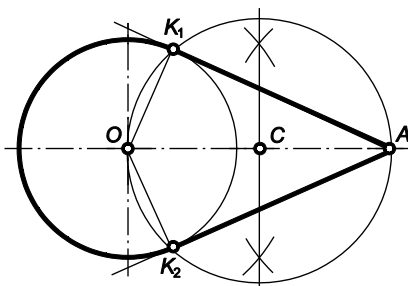
Шеңберлерге жанамаларды өткізудің басқа да есептерінің негізінде жатқан есепті қарастырайық. А нүктесінен (1.28 сур.) орталығы О нүктесіндегі шеңберге жанамалар жүргізу қажет. Жанамаларды дәл құру үшін түзулер мен шеңберлердің жанасу нүктелерін анықтау қажет. Ол үшін А нүктесін О нүктесімен біріктіріп, АО кесіндісін тең бөлу керек. С нүктесінің ортасынан, орталығы ретінде, диаметрі АО кесіндісіне тең болуы керек шеңберді суреттеу қажет.

Орталығы С шеңбердің және Орталығы О шеңбердің K_1 және K_2 жанасу нүктелері AK_1 және AK_2 нүктелерінің берілген шеңберге жанасу нүктелері болады.

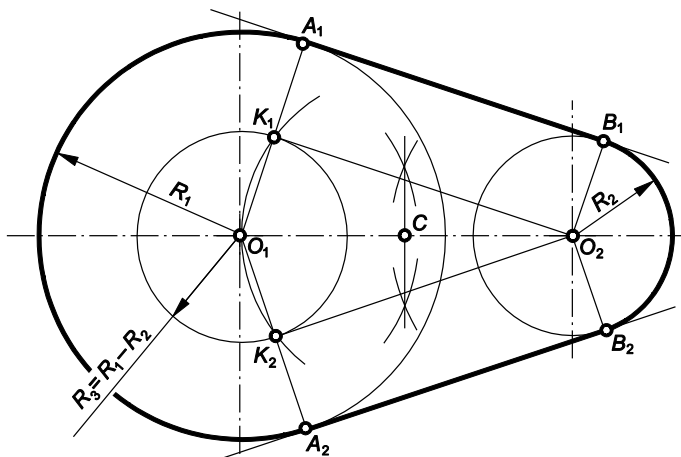
Берілген есептің шешу дұрыстығын жанасу нүктесіне өткізілген шеңбер радиусы жанаманың шеңберге перпендикуляр екендігі дәлелдейді. OK_1A және OK_2A бұрыштары — түзу, өйткені орталығы С нүктесіндегі шеңбердің АО диаметріне сүйенеді.

Екі шеңберге жанама салу кезінде *сыртқы және ішкі* жанамаларға бөледі. Егер де берілген шеңберлердің орталықтары жанаманың бір жағында орналасса, оны *сыртқы* деп, ал егер шеңбер орталықтары жанаманың екі жағында жатса, оны *ішкі* деп атайды. Орталықтары O_1 және O_2 (1.29 сур.) нүктелерінде, сәйкесінше, R_1 және R_2 радиусты шеңберлер берілсін. Берілген шеңберлерге сыртқы жанама жүргізу қажет болсын. Неғұрлым дәл құрау үшін түзулердің берілген шеңберлерге жанасу нүктесін анықтау қажет. Егер орталықтары O_1 және O_2 шеңберлерінің радиустарын кезекпен бір мәнге азайта бастаса, кіші диаметрлі шоғырланушы шеңберлердің қатарын алуға болады. Мұнда радиусты азайтудың әрбір жағдайында кішірек шеңберлерге жанамалар қажеттілерге параллель болады. Екі радиусты да R_2 кішірек радиусының өлшеміне азайтқан соң, орталығы O_2 шеңбері нүктеге айналады, ал орталығы O_1 шеңбер R_1 және R_2 радиустары айырмасына тең R_3 радиусты шоғырланушы шеңберге айналады.

Бұрын сипатталған әдісті қолдана отырып, радиусы R_3 шеңберіне сыртқы жанама өткізеді, O_1 және O_2 нүктелерін біріктіреді, O_1O_2 кесіндісін С нүктесімен тең жартыға бөледі, және CO_1 радиусымен берілген шеңбермен қиылысуы O_2K_1 және O_2K_2 түзулерінің жанасу нүктелерін анықтайтын доға жүргізеді.



1.28-сур.



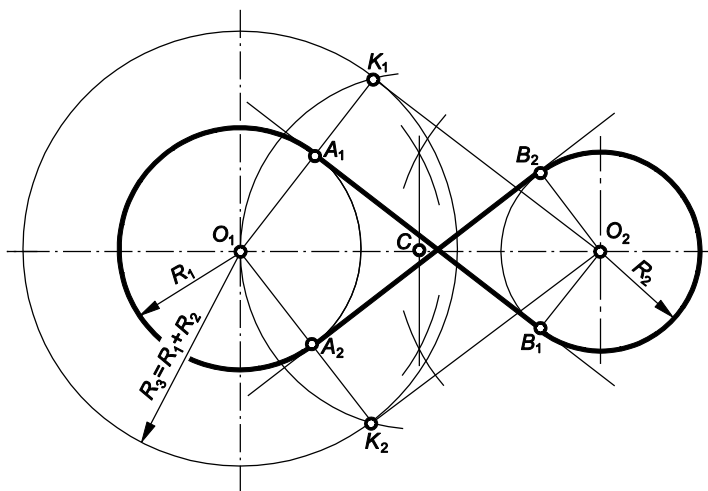
1.29- сур.

Үлкен шеңберге қажетті түзулердің A_1 және A_2 нүктелері O_1K_1 және O_1K_2 түзулерінің жалғасында орналасады. B_1 және B_2 түзулердің кіші шеңберге жанасу нүктелері O_2 табанды перпендикулярларда O_2K_1 және O_2K_2 қосымша жанамаларға сәйкесінше орналасады. Жанама нүктелері болған жағдайда, A_1B_1 және A_2B_2 қажетті түзулерін жүргізуге болады.

Орталықтары O_1 және O_2 нүктелерінде (1.30 сур.), сәйкес R_1 және R_2 радиусты шеңбер берілген болсын. Берілген шеңберлерге ішкі жанамалар жүргізу қажет. Түзулердің шеңберлерге жанасу нүктелерін анықтау үшін алдыңғы есепті шешу кезінде келтірілген ұқсас тұжырымдарды пайдаланамыз. Егер R_2 радиусын нөлге дейін азайтса, онда орталығы O_2 шеңбер нүктеге айналады. Алайда, бұл жағдайда, қосымша жанамалардың қажеттімен параллельдігін сақтау үшін R_1 радиусын R_2 өлшеміне ұлғайту керек, және R_3 радиусты, R_1 және R_2 қосындысына тең шеңбер жүргізу керек.

O_2 нүктесінен R_3 радиусты шеңберге жанама жүргізу үшін O_1 және O_2 нүктелерін біріктіріп, C нүктесімен O_1O_2 кесіндісін тең жартыға бөледі және орталығы C нүктесіндегі және CO_1 радиусты шеңбер доғасын жүргізеді. Бұл доғаның R_3 радиусты шеңбермен қиылысуы O_2K_1 және O_2K_2 қосымша түзулердің K_1 және K_2 жанасу нүктелерінің орналасуын анықтайды.

A_1 және A_2 қажетті түзулердің радиусы R_1 шеңбермен жанасуы оның O_1K_1 және кесінділерімен қиылысында орналасады. Қажетті түзулердің радиусы R_2 шеңбермен жанасуы B_1 және B_2 нүктелерін анықтау үшін O_2 нүктесінен O_2K_1 және O_2K_2 қосымша түзулеріне берілген шеңберлермен қиылысына дейін перпендикулярлар тұрғызу қажет. Қажетті түзулер мен берілген шеңберлердің жанасу нүктелеріне ие бола тұра, A_1B_1 және A_2B_2 түзулерін жүргізуге болады.



1.30-сур.

Жаттығу. Диаметрлері 30 и 50 мм екі шеңбер берілген. Шеңбер орталықтарының ара қашықтығы 60 мм. Берілген шеңберлерге сыртқы және ішкі жанама құру қажет.

2 ТАРАУ

СЫЗБА ГЕОМЕТРИЯСЫНЫҢ НЕГІЗГІ ТҮСІНІКТЕРІ

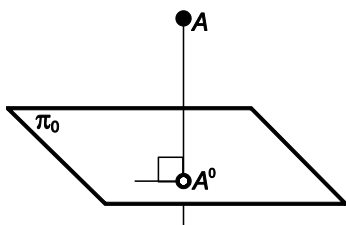
2.1. Сызба геометриясы пәні

Жазықтықта сызықтардың өткізу жолымен кеңістік нысанын кескіндеуді сызба деп атайды. **Сызба салуға және ондағы ақпаратты қабылдауға арналған теориялық негізі сызба геометриясы болып табылады.**

Сызба геометриясы — екі негізгі мәселе қарастырылатын геометрия бөлімдерінің бірі: нақты немесе ойда кеңістікте бар геометриялық нысан ретінде жазықтықта көрсету және қолданыстағы жазық бейнелер бойынша шынайы геометриялық нысанды елестету.

Геометриялық нысан (фигура) деп өзара белгілі бір шарттарымен біріктірілген нүктелер жиынтығын түсінеміз. Бүкіл геометриялық нысанды (барлық жиынтық) көрсету үшін оны құрайтын нүктелерінің әрбірін (жиынтықтың әрбір элементі) көрсету қажет. Геометриялық жиынтық немесе оның жазықтықтағы элементін кескіндеудің тәсілі *кескіндеу әдісі* атауына ие, ал осы әрекет нәтижесін жиынтық кескіні немесе оның элементі деп атайды.

2.2. Екі және үш өзара-перпендикулярлы проекция жазықтығында тік бұрышты кескіндеу, сызбаның туындауы



2.1-сур

Бейнелеу тәсілдерінің бірі болып тік бұрышты кескіндеу тәсілі табылады. Кеңістікте кез-келген A нүктесі және π_0 жазықтығы (кескіндер жазықтығы) бар болсын (2.1 сур.) A нүктесінің жазықтықтағы бейнесін алу үшін (кескін) одан π_0 жазықтығына перпендикулярлы кескіндеуші сәуле жүргізу қажет.

Кескіндеуші сәуле кескін жазықтығын қиып өтетін A^0 нүктесі A нүктесінің π_0 жазықтығына кескіні болып табылады.

Екі өзара перпендикулярлы проекция жазықтығына тік бұрышты проекциялау (Монж әдісі)

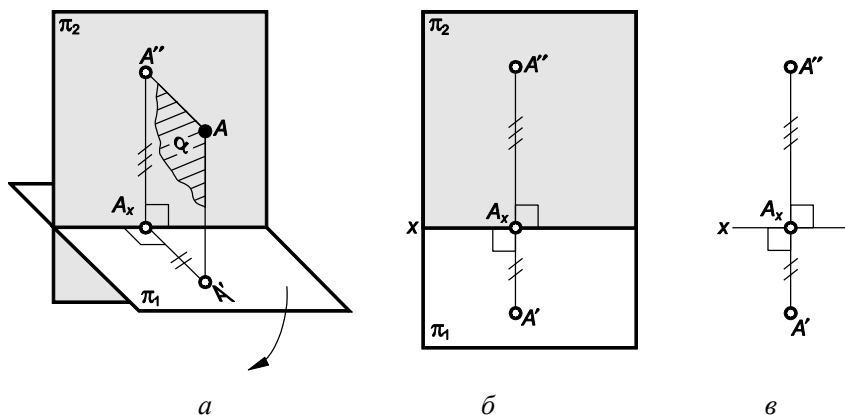
Г.Монж 1799 ж. жарияланған еңбектерінде екі өзара перпендикулярлы проекция жазықтығының жүйесін пайдалану ұсынылды. (2.2, а сур.). Олардың бірі (π_1) көлденең орналасқан және *проекциялардың көлденең жазықтығы* деп аталады, ал екіншісі (π_2) тік орналасқан және проекциялардың фронталды жазықтығы деп аталады. n_1 және n_2 жазықтықтарының қиылысу сызығы проекция өсі деп аталады (x).

А нүктесінің π_2 жүйесіндегі проекциясын алу үшін проекциялар жазықтықтарының әрбіріне тік бұрышты проекциялау орындайды.

Кескінделуші сәуленің n_1 жазықтығымен қиылысы А нүктесінің A' көлденең проекциясының орналасуын анықтайды, проекциялаушы сәуленің π_2 жазықтығымен қиылысы оның А фронталдық проекциясын береді.

Осылайша алынған кескіндер тек нүктенің проекциясына иелене отырып, оның кеңістіктегі орнын анықтауға мүмкіндік береді. Шын мәнінде, егер A' нүктесіндегі проекцияның көлденең жазықтықтағы, ал A'' нүктесінде проекцияның фронталды жазықтығына перпендикулярын қалпына келтіретін болса, онда олардың қиылысуы А нүктесінің проекциялар жазықтықтарының берілген жүйесіндегі орналасуын анықтайды, осыдан өте маңызды қорытынды шығаруға болады: **нүктенің екі проекциясы оның проекциялар жазықтықтарының берілген жүйесіне қатысты кеңістікте орналасуын анықтайды.**

Алайда, екі өзара перпендикуляр жазықтықта алынған геометриялық нысанның бейнелерін пайдалану қиындау болар еді, сондықтан екі проекция да бір жазықтықта орналасқан бейнеге көшу қажет.



2.2-сур

Бұл ретте нүктелердің фронтальді және көлденең проекциялары, x өсіне перпендикулярлы бір түзу бойында орналасатынын ескереміз. Бейнені бір жазықтықта алу үшін көлденең және фронталды жазықтықтарды біріктіреді, яғни, қозғалмайтын фронтальды жазықтықта проекциялардың көлденең жазықтығын x өсі бойымен π_1 жазықтығының алдыңғы бөлігі төмен түсетіндей етіп бұрады (π_1 жазықтығының артқы бөлігі бұл ретте жоғарылайды). π_2 және π_1 жазықтықтарын біріктіргеннен кейін 2.2, б сур. көрсетілген сызбаны аламыз.

АА түзуі байланыс желісі деп аталады. π_1 және π_2 жазықтықтарына ұқсас тікбұрыштар, суретте көрнекілік үшін қалдырылған. Шын мәнінде, π_1 , π_2 жүйесіндегі нүктелерінің сызбасы қазанный- 2.2, в. в. сур. көрсетілген түрде ие.

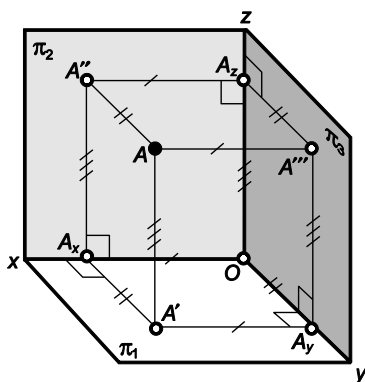
Ерекше назар аударатын жайт, бұл сызбада әдетте геометриялық нысанның өзі жоқ, тек осы нысанның проекция жазықтығындағы бейнесі ғана бар. Осылайша, 2.2, в сур. А нүктесі жоқ, тек осы нүктенің көлденең A' және фронталды A'' проекциялары бар.

Проекцияның үш өзара-перпендикулярлы проекция жазықтығына кескінделуі.

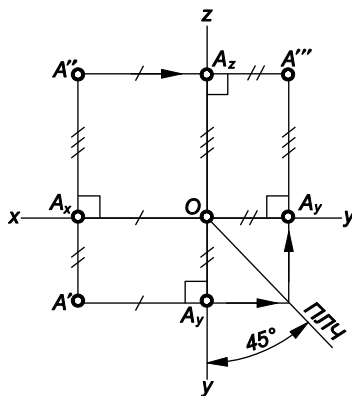
Нүкте координаттары

Проекциялардың көлденең және фронтальды жазықтықтарынан басқа, π_1 және π_2 жазықтықтарына перпендикулярлы проекциялардың үшінші жазықтығы да жиі пайдаланылады — π_3 проекцияларының бейіндік жазықтығы (2.3, а сур.).

Үш өзара перпендикулярлы жазықтықтар үш түзу- Ox , Oy және Oz проекция өсінде қиылысады.



а



б

2.3 Сур.

А нүктесінің проекцияларын алу үшін проекцияның үш жазықтығы жүйесінде тік бұрышты кескіндеуді π_1 , π_2 және π_3 жазықтығында жүзеге асыру қажет. А нүктесінің бейіндік L'' және фронталды A'' проекциясы Oz проекциясы өсіне перпендикуляр және оны A_z нүктесінде қиып өтетін түзуде орналасады, А нүктесінің бейіндік L'' және фронталды A'' Оу проекциясы өсіне перпендикуляр және оны A_y нүктесінде қиып өтетін түзулерде орналасады.

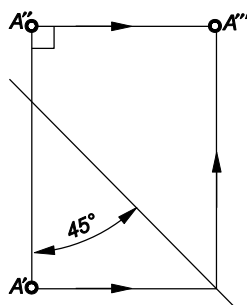
Сызбаға көшу кезінде проекциялардың фронталды жазықтығы қозғалыссыз қалады, ал профильдің көлденең және жазықтық проекциясы онымен өз өстерінің бойымен айналу арқылы біріктіріледі. π_1 жазықтығы Ox өсінің айналасында оның алдыңғы бөлігі төмендейтіндей, π_3 жазықтығы Oz өсінің айналасында оның алдыңғы бөлігі оңға жылжитындай етіп айналады. Жазықтықтарды біріктіргеннен кейін 2.3, б сур. көрсетілген сызбаны аламыз.

π_1 және π_3 жазықтықтарының сипатталған жылжуы салдарынан Оу өсі О нүктесінен төмен және оңға қарай орналасып, сызбада екі рет қайталаыады. А нүктесінің фронталды L'' және бейіндік L'' проекциясы Oz өсіне перпендикулярлы L'' және бейіндік L'' байланыс желісінің бірінде орналасады, ал көлденең L'' және бейіндік L'' проекциялары Оу проекциясы өсіне перпендикуляр L'' және L'' және L'' екі кесіндіне бөлінген болып қалады.

Нүктенің орналасуын анықтау кезінде санау жүргізілетін үш өзара перпендикулярлы жазықтықтар, координаттық жазықтық, ал осы нүктеге дейінгі қашықтық – тік бұрышты координаттары деп аталады.

Мұнда және бұдан әрі біз координаталық жазықтықтар проекциялар жазықтығына сәйкес деп болжай аламыз. Сонда L'' қашықтығы (2.3, суретті қараңыз) — А нүктесінің x координатасы (абсцисса), L'' қашықтығы — А нүктесінің y координатасы (ордината), L'' қашықтығы — А нүктесінің z координатасы (аппликата). Нүкте координаталарын біле тұра және бұл координаталарға сызбадағы белгілі байланыс сызықтары сәйкес келетінін ескере отырып, әрқашан нүктенің проекциясын құруға болады (2.3, б суретті қараңыз). Бұл ретте нүктелердің жетіспейтін көлденең немесе профильді проекцияларын құру үшін сызбаның тұрақты сызығы (СТС) деп аталатын, О нүктесінен 45° бұрышпен Оу өсіне жүргізілген түзуді пайдалануға болады.

Сызбада проекция өстерінің болуы проекциялар жазықтықтарына қатысты нүкте немесе басқа геометриялық объектінің орнын анықтауға мүмкіндік береді. Алайда, көптеген жағдайларда (ал машина жасау бөлшектерінің сызбаларын орындау кезінде әрқашан) бұл ақпарат сұранысқа ие болмай қалады. Инженерлік есептерді шешу үшін бөлшектің пішіні мен мөлшерін анықтау, яғни оны



2.4--сур

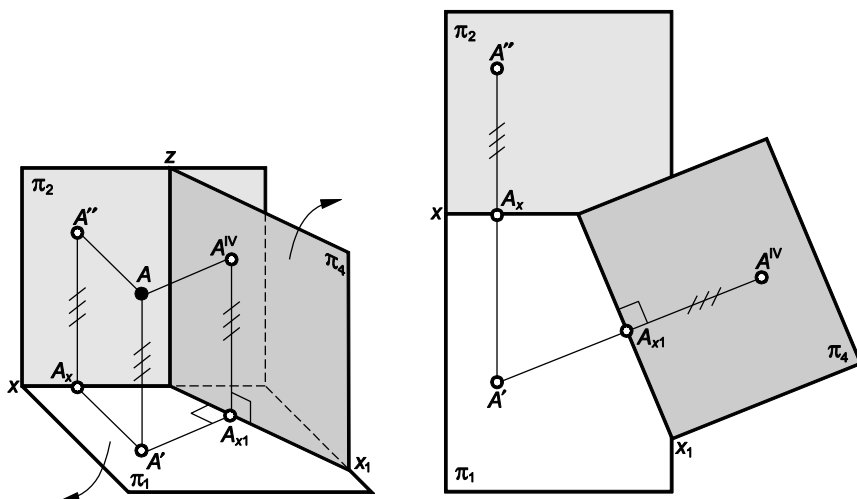
шектейтін нүктелердің, сызықтар мен беттердің өзара орналасуын анықтау жеткілікті. Сондықтан, ең көп таралған болып проекциялар осьтерін көрсетпейтін сызба - оссіз сызба табылады (2.4 сур.). Егер бұл ретте СТС пайдалану мақсатқа сай болса, онда оны сызбаның кез келген жерінде, тек байланыстар желісіне еңісін сақтай отырып өткізуге болады.

Проекция жазықтықтарының қосымша жүйесі.

Кейбір есептерді шығару үшін проекция жазықтығының берілген жүйесі жеткіліксіз болады. Мысалы, проекция жазықтығының қолданыстағы жүйесінде геометриялық нысан оның нақты өлшемін анықтау мүмкін болмайтындай етіп орналасқан. Сонымен қоса, егер бұл нысан басқа, белгілі бір жағдайға келетін проекция жазықтығының жүйесінде орналасса, есеп оңай шешілуші еді.

Проекция жазықтықтары жүйесінің бірінен екіншісіне ауысуы мүмкін және *проекция жазықтықтары ауысу тәсілі* деп аталады. Мұндай қайта құру кезінде геометриялық объект кеңістікте қозғалмайтын болып қалады, тек оның проекцияларының екі өзара перпендикулярлы жүйесі ғана өзгереді.

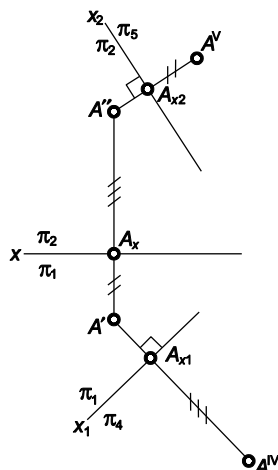
π_1 , π_2 жүйесінде A нүктесінің проекциялары берілген болсын (2.5, а сур.), және қандай да бір себептермен π_2 орнына жаңа π_4 жазықтығын енгізу қажет болсын. π_4 жазықтығын π_1 жазықтығына перпендикуляр енгізеді де, осылайша жаңа екі өзара- перпендикуляр π_4 проекция жазықтықтарының жүйесін құрады.



2.5-сур.

π_1 и π_4 жазықтықтары қиылысатын түзу жаңа j_4 өсін көрсетеді. А нүктесінің π_4 жазықтығына проекциясын алу үшін ортогональды кескіндеуді орындау керек, яғни, А нүктесінен π_4 жазықтығына перпендикулярлы кескіндеуші сәуле жүргізу қажет, сонда бұл сәуле π_4 жазықтығын кесіп өткен жерде А нүктесінің π_4 жазықтығына A^{IV} проекциясы болады.

π_1 , π_4 жүйесіндегі А нүктесінің A' және A^{IV} проекциялары өзара π_1 , π_2 жүйесінің A' және A'' проекциялары сияқты заңдылықтармен байланысты болады, мысалы, A' және A^{IV} проекциялары жаңа x_1 өсіне перпендикуляр және оны бір A_{x1} нүктесінде қиып өтетін түзулерде орналасады. А нүктесінің π_1 жазықтығынан жойылатынын көрсететін $A^{IV}A_{x1}$, $A'A_x$, яғни, $|A^{IV}A_{x1}| = |A'A_x|$ кесіндісіне тең.



2.5-сур

Сызбаны алу үшін (жазық бейне) π_1 және π_4 жазықтықтарын π_2 жазықтығымен (2.5, б сур.), біріктіру қажет, яғни, π_1 жазықтығын (π_4 жазықтығымен бірге) x өсі айналасында, оның алдыңғы бөлімінен төмен түсіріп, содан кейін π_4 жазықтығын x_1 өсі бойымен суретте көрсетілгендей бұрмалау керек. Мұнда AA_{x1} және $A_{x1} A^{IV}$ кесінділері x_1 жаңа өсіне перпендикуляр байланыс сызығын құрады.

2.6 суретте жазықтық алмасуын іске асыру кезінде алынған сызба көрсетілген. Әдетте, проекция жазықтығының жаңа жүйесін таңдауды шығарылып отырған есептің шартына сүйеніп орындайды. Қажетті құрылыстарды көрсету үшін 2.6 суретте бұл таңдау еркін жасалған.

А нүктесінің π_1 , π_2 жүйесінде A' және A'' проекциялары берілген болсын (және, ізінше, А нүктесінің жетіспейтін проекциясын жаңа жүйеде құру).

Ол үшін сызбада жаңа өсі π_1/π_4 (j_1 өсі) жүргізеді, жаңа өске перпендикуляр байланыс сызығын құрайды және оның x_1 өсімен қиылысу A_{x1} нүктесінен $A' A_{x1}$ ($|A^{IV}A_{x1}| = |A'A_{x1}|$) тең кесінді қалдырады. А нүктесінің π_4 жазықтығына A^{IV} проекциясын алады.

Проекция жазықтықтарының алмасуын және π_1 , π_2 жүйесінен π_2 , π_5 жүйесіне π_5/π_2 енгізе отырып орындау қажет болса, сызбада жаңа π_2/π_5 (x_2 өсі) өсін жүргізеді. A'' нүктесінен жаңа x_2 өсіне перпендикулярлы байланыс сызығын салады және оның x_2 өсімен қиылысу A_{x2} нүктесінен AA_{x2} ($|A^V A_{x2}| = |AA_{x2}|$) тең кесіндіні салады. А нүктесінің π_5 жазықтығына A^V проекциясын алады.

Нүктелердің жаңа проекцияларын құруда қателеспес үшін келесіні есте сақтаған жөн: **нүктелердің проекциясын құру кезінде енгізілетін жазықтыққа алмастырғалы отырған жазықтықтың байланыс сызықтарының кесіндісін қалдырады.**

Бақылау сұрақтары

1. Проекциялау деген не? Тік бұрышты проекциялауды пайдаланып, нүктенің жазықтықтағы проекциясын қалай алуға болады?
2. Екі өзара-перпендикулярлы проекция жазықтығы жүйесінде нүктенің проекциясын қалай алуға болады? Сызба қалай пайда болады? Нүктенің фронталды және көлденең проекциялар немен байланысты?
3. Үш өзара-перпендикулярлы проекция жазықтығы жүйесінде нүктенің проекциясын қалай алуға болады? Сызба қалай пайда болады? Нүктенің фронталды және көлденең проекциялар немен байланысты?
4. Нүктенің тік бұрышты координаталары деген не? Сызба бойынша нүктенің тік бұрышты координаталарын қалай анықтауға болады?
5. Проекциялар жазықтықтарының қосымша жүйесі деген не? Нүктенің қосымша проекциялар жазықтығына проекциясын қалай алуға болады?

2.3. Түзу сызық және оның кесіндісінің проекциялары

AB түзуінің p_0 жазықтығына тік бұрышты проекциясын алу үшін осы түзудің әрбір нүктесінің проекциясының (сур. 2.7) болуы қажет. Алайда, әрбір нүктені жүйелі кескіндеудің қажеттілігі жоқ, өйткені AB түзуі кез келген кескіндеуші сәулелер, мысалы, A нүктесіндегі сәулемен, p_0 проекция жазықтығымен қиылысуы AB түзуінің p_0 жазықтығына проекциясы болып келетін A^0B^0 түзуін беретін а жазықтығын құрады. AB түзуінің кез-келген басқа нүктесінің, мысалы B нүктесінің осы түзудің A^0B^0 проекциясында жатады.

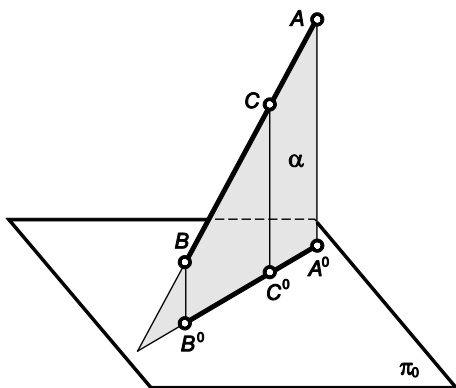
A^0B^0 Кесіндінің A^0B^0 проекциясы жалпы жағдайда әрқашан, AB кесіндісінің өзінен аз. Кесінді және оның проекциясы түзу мен проекциялар жазықтығының параллельдігі жағдайында ғана өзара тең болады.

Түзудің кеңістіктегі орналасуы екі нүктемен белгіленеді. Тиісінше сызбада түзудің екі нүктесінің проекциясын белгілейді.

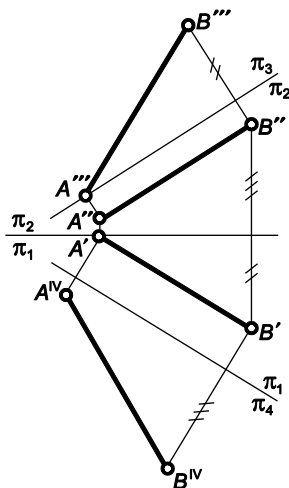
Кесіндінің натурал шамасын анықтау

π_2 жүйесінде (2.8 сур.) жалпы орындағы AB түзуінің проекциялары берілсін, және осы кесіндінің натурал шамасын анықтау қажет болсын.

AB кесіндісі ауытқусыз кескінделеді, егер проекциялар жазықтықтарының жаңа жүйесінде берілген түзу жеке жағдайда орналасса, яғни, проекциялардың жаңа жазықтықтығына параллельді болады. Сондықтан, π_2 қолданыстағы проекциялар жазықтықтар жүйесінен жаңа π_2, π_3 жүйесіне көшеміз, оның жазықтығы κ_3/κ_2 және $\pi_3 \parallel AB$. Жаңа π_2/π_3 өсі $A''B''$ -ға параллельді жүргізілуі тиіс.



2.7-сур



2.8-сур

АВ кесіндісінің π_3 жазықтығына проекциясын жаңа өсінен π_1 ауыспалы жазықтығымен байланыс сызықтарының кесіндісін салып құрады.

π_2 , π_3 проекциялар жазықтықтары жүйесінде АВ кесіндісі π_3 жазықтығына параллелді болғандықтан, онда ол оның натуралды шамасына кескінделеді.

Осындай нәтижеге қол жеткізу егер π_2 жазықтығын алмастырса, яғни, π_1 , π_2 проекциялар жазықтықтарының қолданыстағы жүйесінен π_1, π_4 және π_1, π_4 АВ жазықтығын енгізе отырып, жаңа π_1 , π_4 жүйесіне көше мүмкін болады. π_1/π_4 АВ өсін өткізіп, АВ кесіндісінің π_4 жазықтығына π_1/π_4 АВ проекциясын жаңа осьтен π_2 ауыспалы жазықтықтың байланыс сызықтарының кесіндісін салып құрады. π_1 , π_4 проекциялар жазықтықтарының жүйесінде АВ кесіндісі π_4 жазықтығына параллелді, сондықтан ол π_4 жазықтығына бұрмалаусыз кескінделеді.

Бақылау сұрақтары

1. Түзу проекциясы мен оның кесіндісінің проекциясын қалай алуға болады?
2. Егер нүкте түзде жатса, нүкте мен түзудің проекциялары қалай орналасады?
3. Кесіндінің нақты шамасы мен оның проекциясының шамасы өзара қандай қатынаста? Қандай жағдайда түзудің кесіндісі оның ақиқат шамасына кескінделеді?

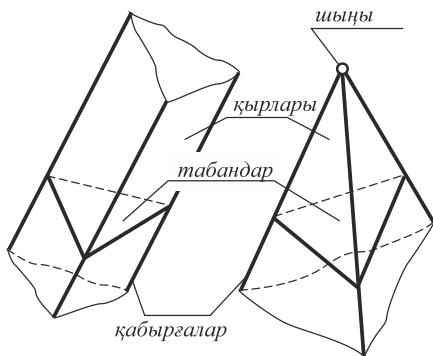
2.4 Көпжақтар

Көпжақтар — көпжақтармен шектелген денелер (кеңістіктік пішіндер). Көпжақтардың мысалдары геометрия мектеп курсынан белгілі: призма, пирамида, тетраэдр, гексаэдр (куб) және т. б.

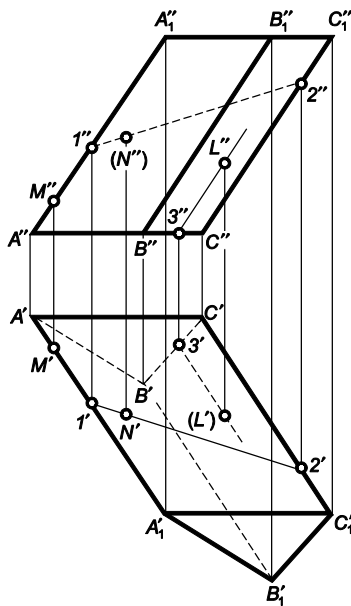
Көпжақты шектейтін жазық фигуралар *шектер* (2.9 сур.), аралық қырлары қиылысатын түзу сызықтар — *қабырға*, ал қабырғалары түйісетін нүктелер — *шыңы* деп аталады. Көпжақтық жазықтықпен қиып өткеніндегі пішінді кейде *негізі* деп атайды.

Көпжақтың проекциялары сызбасындағы сурет мәні бойынша, шыңдар (нүкте), қабырғалар (түзу сызық) және қырлардың (жазықтықтың) проекцияларының суреті. 2.10 сур. $\underline{ABC}$ және $\underline{A_1B_1C_1}$ негізді, шыңы ($A, B, C, \dots$), қабырғасы ($AA_1, AC, B_1Q, \dots$) және қырларын ($\underline{AA_1B_1B}, \underline{BB_1C_1C}, \underline{AA_1C_1C}$) белгілеп алуға болатын призманың проекциясы көрсетілген. Суреттің ерекшелігі, белгілі бір проекциядағы призма бетінің бөлігі көзге көрінбейтін, яғни, призманың басқа бөліктерімен жабылған болып қалады. Мысалы, проекция фронталды жазықтығында көрінетін $\underline{AA_1B_1B}$ шегі проекция көлденең жазықтығында көзге көрінбейді, өйткені бұл жағдайда ол $\underline{AA_1Q_1C_1}$ шегімен және $A_1X_1B_1$ негізімен жабылған.

Көпжақтың бетіне жататын нүктелердің жетіспейтін проекцияларын құру үшін түзу сызықтар мен жазықтықтарға жататын нүктелердің проекциясын құрудың ережелерін пайдаланады.



2.9-сур



2.10-сур

Мысалы, егер $\underline{AA_1}$ қабырғасында жататын M нүктесінің $\underline{M''}$ фронталды проекциясы берілген болса, онда M' көлденең проекциясы жатқан $\underline{A'A''}$ қабырғасының көлденең проекциясында кескіндеуші байланыста болады.

$\underline{AA_1C_1C}$ шегінде жатқан $\underline{N}$ нүктесінің жетіспейтін фронталды проекциясын құру үшін ($\underline{N'}$ көлденең проекциясы берілген) жазықтық нүктесінің тиесілік белгісін пайдаланады. N нүктесі арқылы $\underline{AA_1C_1C}$ шегіне жататын кез-келген түзу жүргізеді, сонда осы түзудің көлденең проекциясы 1 2 түзуіндей болып көрінеді. 1 және 2 түзулерінің сәйкес қабырғаларымен қиылысу нүктелері бойынша оның қажетті N проекциясы орналасқан 1 2 фронталды проекциясын анықтауға болады.

Егер нүктенің жетіспейтін проекциясын құру кезінде осы нүкте арқылы бағыты алдын-ала белгіленген түзу жүргізсе, құрылымдар санын біршама қысқартуға болады. Мысалы, $\underline{BB_1C_1C}$ шегінде жататын L нүктесінің $\underline{L''}$ фронталды проекциясы берілген болсын. L нүктесі арқылы $\underline{BB_1}$ қабырғасына параллельді түзу жүргізейік. Бұл түзу $\underline{BB_1C_1C}$ шегіне жататын болғандықтан ол $\underline{BC}$ қабырғасымен қиылысуы қажет. Жүргізілген түзудің фронталды проекциясы $\underline{L}$ нүктесі арқылы өтеді және $\underline{B'B'-ға}$ параллельді болады. 3" нүктесі $\underline{BC}$ қабырғасымен $\underline{L}$ нүктесі арқылы өткізілген түзудің қиылысу нүктесінің фронталды проекциясы болып келеді. 3 көлденең проекциясын салуға болады, ал жүргізілген түзудің көлденең проекциясының бағыты бізге белгілі: ол $B B'$ -ға параллель болуы қажет. Онда $\underline{L}$ көлденең проекциясы салынған түзуге жатады және $\underline{L}$ – мен бір байланыс сызығында болады.

Призма

Призма — көпбұрыштар негізі болатын, ал бүйірлік шегі параллелограммдарды білдіретін көпбұрыш.

Егер призманың қабырғалары негізінің жазықтығына перпендикулярлы болса, онда призманы *түзу* деп атайды. Дұрыс көпбұрыштар түріндегі негізі бар түзу призманы *дұрыс* призма деп атайды.

$\underline{ABC}$ негізді, $\underline{A_1B_1C_1}$ фронталды-кескіндеуші көлбеумен қиылысқан үшбұрышты призма түзуінің көлденең және фронталды проекциялары (2.11 сур.) берілген болсын. Призманың бейіндік проекциясын, $\underline{A_1B_1C_1}$ жазықтықты призманың қима пішінінің заттай түрін және бүйір бетінің жазбасын (яғни, бұрмалаусыз қима пішінін) құру қажет. (Призманың жазықтық көлбеуінен жоғары бөлігі жоқ деп болжаймыз, және призманың қалған бөлігінде проекциялар мен жазылуын құру қажет)

Алынған $A^{IV}B^{IV}C^{IV}$ проекция $A_1B_1C_1$ үшбұрышының нақты түріне сәйкес келетін болады.

Бүйірлік бетінің ұңғысы

Ұңғы — сызба жазықтығымен біріккен беткейлердің бейнесі. Егер призма $A_1B_1C_1$ жазықтығымен қиылысқан болмаса, оның бүйір қырлары биіктігі призма биіктігімен тең, аралас қабырғаларының ұзындығы $A'B'$, $B'C'$ және $A'C'$ проекциялары өлшемімен тең тік бұрыштарды көрсететін еді (табанының жазықтығы проекцияның көлденең жазықтығына параллель, сондықтан, ABC жазықтығында жататын түзулердің жазықтығы p_1 жазықтығына ауытқусыз кескінделеді). Призманың бүйір бетін ойша A қабырғасынан бөліп және ретімен, бұрын айтып кеткен, үш тікбұрыш салып, 2.11 суреттің оң жағында көрсетілгендей, бүйір бетінің ұңғысын бейнелеуге болады. Мұнда A қабырғасы ұңғыда екі рет қайталанады. Призманың $A_1B_1C_1$ жазықтығымен қиылысу сызығының бейнелеуде AA_1 , BB_1 және CC_1 қабырғаларының нақты өлшемдерін ескерген жөн.

Пирамида

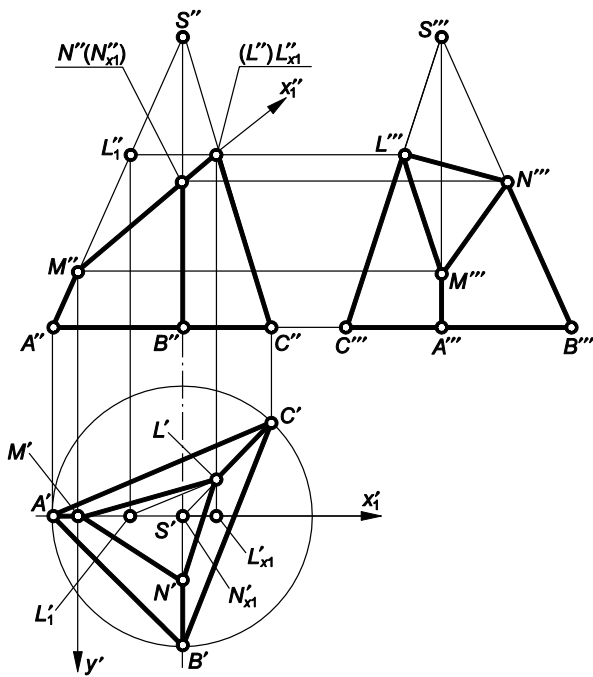
Пирамида — оның негізінде қандай-да бір көпбұрыш орналасатын көпжақ, ал оның бүйір қырлары бір шыңда қосылатын үшбұрыштарды құрайды.

Егер пирамиданың негізінде дұрыс көпбұрыш жатса, ал пирамиданың биіктігі оның ортасынан өтсе, мұндай пирамиданы *дұрыс* деп атайды.

S шыңы ABC негізді үш бұрышты пирамиданың фронталды және көлденең проекциялары берілген болсын (2.12 сур.) Пирамида проекцияның фронталды жазықтығына перпендикуляр MNL жазықтығымен қиылысқан (тек фронталды проекция берілген). Пирамиданың көлденең проекциясын, оның профильді проекциясын, MNL жазықтығымен қимасының нақты түрін және бүйір бетінің ұңғысын салып біту қажет. (Пирамиданың көлбеу жазықтықтан жоғары бөлігі жоқ, және пирамиданың қалған төменгі бөлігінің проекциясы мен ұңғысын салу қажет деп санаймыз).

Проекцияларды салу

MNL жазықтығы p_2 жазықтығына перпендикуляр болғандықтан, бізде қиылысу сызығының фронталды проекциясы бар деп айтуға болады, және пирамиданың жетіспейтін проекциясын M , N және L нүктелерінің сәйкес қабырғаларға жататындығына сүйеніп, салып біту қалады. N нүктесі SB профильдік түзуінде орналасқан, сондықтан N' көлденең проекциясы SB қабырғасының профильды проекциясын және N нүктесінің N''' проекциясын салғаннан кейін анықталады.



2.12-сур

Пирамиданың қию пішінінің заттай түрін көлбеу жазықтықпен координатты тәсілмен салу

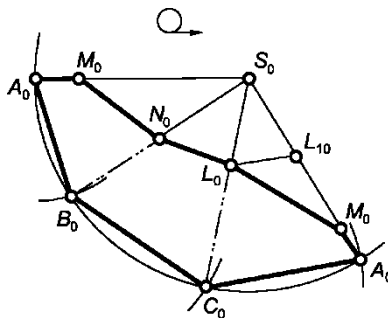
Жазық пішін салу керектігін, ал жазықтықтағы кез-келген нүктенің орналасуы екі координатамен анықталатынын пайдаланып екі өзара перпендикуляр координаттық өсін қабылдап және координаталардың берілген жүйесінде қима салуға болады. Өстердің бағытын тандалған өстердің бойындағы өлшемдер проекцияның жазықтықтарының біріне ауытқусыз кескінделетіндей етіп таңдау керек.

Құрылымның ыңғайлылығы үшін координаттардың басын M нүктесінде деп қабылдаймыз (2.12 сур.қар.), және өстің біреуін MNL жазықтығында параллель етіп бағыттаймыз. Бұл өстің фронталды проекциясы $M''x''$, көлденең проекциясы $M'x'$ болады. Онда екінші өсті MNL жазықтығында Mx_1 өсіне перпендикуляр етіп бағыттаймыз. Бұл p_2 -ға перпендикуляр, бағыты Oy уйреншікті өсі бағытымен сәйкес түзу болады. Проекция фронтальды жазықтығына My өсі M'' сәйкес түзуге, ал көлденеңіне - My түзуіне кескінделеді. $Mx_1 \perp p_2$, өсі бойындағы өлшемі p_2 жазықтығына ауытқусыз кескінделеді, ал өсі $My \parallel p_1$ болғандықтан, бұл өстің бойындағы өлшемдері p_1 жазықтығына ауытқусыз кескінделеді.

өлшемдерін көлденең проекциядан кесінділердің бағытын, яғни, N және L өстерін $\underline{MX_L}$ ($|\underline{NN}_{x1}| = |N \text{ } \underline{NX_1}|$, $|\underline{LL}_{x1}| = |L \text{ } \underline{LX_1}|$) өсінен алып тастауды ескере отырып алады.

Пирамиданың бүйір бетін жайбасын құру үшін SAB, SBC және SAC үшбұрыштарымен шектелген шектерді сызба жазықтығымен біріктіреді. Үшбұрыштардың әрқайсысын үш жағымен салуға болады, бірақ мұнда олардың нақты мәндерін пайдалану керек. Қойылған есептің шешімі пирамиданың негізі (2.12 сур.кар.) ABC негізінің айналасында сипатталған шеңбер орталығымен сәйкес келетіндігімен жеңілденеді. SA, SB және SC қабырғаларының ABC жазықтығына проекциялары тең болғандықтан қабырғалардың өздері де тең. Сонымен қатар, SA қабырғасы проекциялардың фронталды жазықтығына параллель болғандықтан, ол π_2 жазықтығына ауытқусыз кескінделеді. S_0 еркін таңдалған нүктеден жазылманың кескінін бастауда (2.14 сур.), орталығы ретінде, S "A" радиусты шеңбер доғасын жүргіземіз (2.12 сур.кар.). Егер жазылманы құруда пирамиданың бүйір бетін ойша SA қабырғасынан бөліп, S_0 нүктесінен бейнеленген доғаның радиустарының бірін жүргізсе (2.14 сур.кар.), жазылмада қабырғаның орнын белгілеуге болады ($S_0 A_0$ кесіндісі). ABC негізінің қабырғалары проекциялардың көлденең жазықтығына параллель (2.12 сур.кар.), демек, π_1 жазықтығына AB, BC және AC кесінділері ауытқусыз кескінделеді. Сондықтан, A_0 нүктесінен (2.14 сур. кар.) қолданыстағы доғаға A B' радиусты (2.12 сур.кар.) таңба жасау қажет. B_0 табылған нүктесі (2.14 сур. қар.) жазылмада SB ($S_0 B_0$ кесіндісі) қабырғасының орналасуын анықтайды.

2.14-сур



2.14-cyp

C_0 нүктесін салу үшін B_0 нүктесінен $B'C'$ радиусты таңба салу (2.12 сур.қар.), ал екінші A_0 нүктесін анықтау үшін - C_0 нүктесінен AC радиусты таңба салу қажет (2.12 сур.қар.). Жазылманы құруда бүйір беті ойша SA қабырғасынан кесілген болғандықтан, бұл қабырғаның бейнесі жазылмада екі рет қайталанады. Егер жазылмада пирамиданы MNL жазықтығымен қиып өту сызығын ескеру қажет болса, S_0AQ, S_0B_0, S_0C_0 кесінділерінде (2.14 сур.қар.) сәйкесінше, олардың нақты өлшемдеріне тең S_0M_0, S_0N_0, S_0L_0 кесінділерін салады. SA қабырғасы проекциялардың фронталды жазықтығына параллель болса, онда SM кесіндісі p_2 жазықтығына ауытқусыз кескінделеді. Так как ребро SB қабырғасы проекциялардың профильді жазықтығына параллель болғандықтан, SN кесіндісі p_3 жазықтығына ауытқусыз кескінделеді.

SL кесіндісі жалпы орынның түзуіне жатады, демек, жазықтықтардың біріне де нақты мәнінде кескінделмейді. L_0 нүктесінің орналасуын анықтау үшін параллель түзулер сызбада параллель аттас проекциялармен бейнеленетіндігін пайдалануға болады. SAC жазықтығында (2.12 сур.қар.) AC қабырғасына параллель түзу жүргізсе, онда мұндай түзудің көлденең проекциясы AC -ға параллель, ал фронталды- $A''C''$ -ға параллель болады. Жүргізілген түзу SA қабырғасын L_1 нүктесінде кесіп өтеді, мұнда $S''L_1'$ проекциясы SL_1 кесіндісінің нақты өлшеміне сәйкес келесін болады. Жазылмада (2.14 сур.қар.) $S''L_1''$ кесіндісіне тең S_0L_{10} кесіндісін салып, A_0C_0 -ға параллель түзу жүргізеді. Бұл түзудің SC бейнесімен қиылысы L_0 нүктесінің орналасуын анықтайды. Соединив точки M_0, N_0 және L_0 нүктелерін түзулердің кесінділерімен жалғап, жазылмада пирамиданың көлбеу жазықтықпен қиылысу сызығын аламыз.

Бақылау сұрақтары

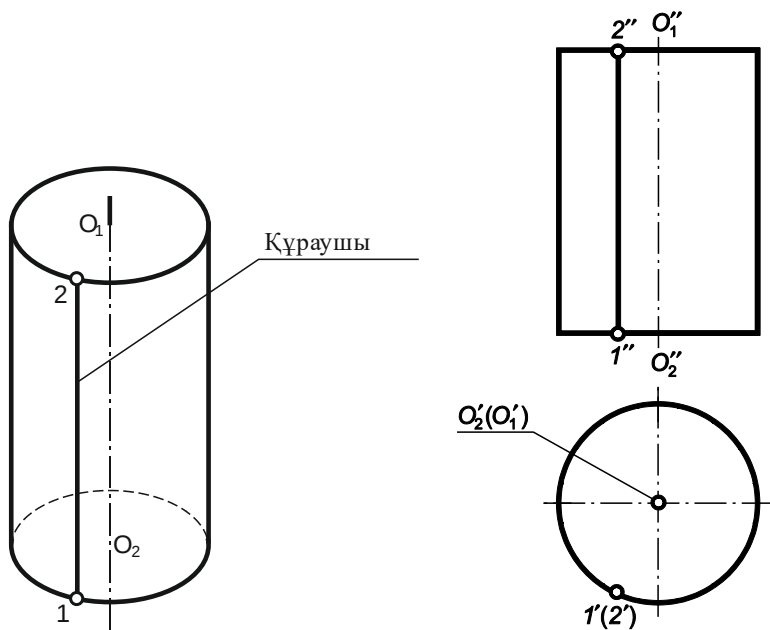
1. Призманың анықтамасын беріңіз. Дұрыс призма деген не?
2. Пирамиданың анықтамасын беріңіз. Дұрыс пирамида деген не?

2.5. Айналу беттері

Цилиндр

Айналу цилиндрі, немесе түзу айналма цилиндрі түзудің оған параллельді өсі бойымен айналу кезінде алынатын жайылмалы бетті құрайды.

2.15, a сур. түзу айналма цилиндрдің көрнекі бейнесі көрсетілген, ал 2.15, б суретте оның проекциялары берілген. Егер 12 түзуді (2.15, a сур.қар.) оған параллель өсі O_1O_2 бойымен айналдырса, 2.15 сур. бұл түзудің әрбір нүктелері шеңберді сипаттайды, ал оның барлық нүктелері (12 түзудің барлық реттік орындары) цилиндрлік бетті құрайды. Бетті жасайтын түзуді құраушы деп атайды.



2.15-сур

Цилиндрді дене ретінде қарастырсақ, оның көлемін үстіңгі және астыңғы негіздерімен шектеген жөн. Цилиндрлік болып тек бүйір беті табылатынын айта кету керек, ал негіздері жазықтықтарды құрайды. O_1O_2 айналу цилиндрінің өсі проекциялардың көлденең жазықтығына перпендикуляр болып табылады, сондықтан барлық құраушылар n_1 жазықтығына перпендикуляр және цилиндрлік беттің нүктелері көлденең жазықтыққа шеңбер түрінде кескінделеді (2.15, б сур. қар.).

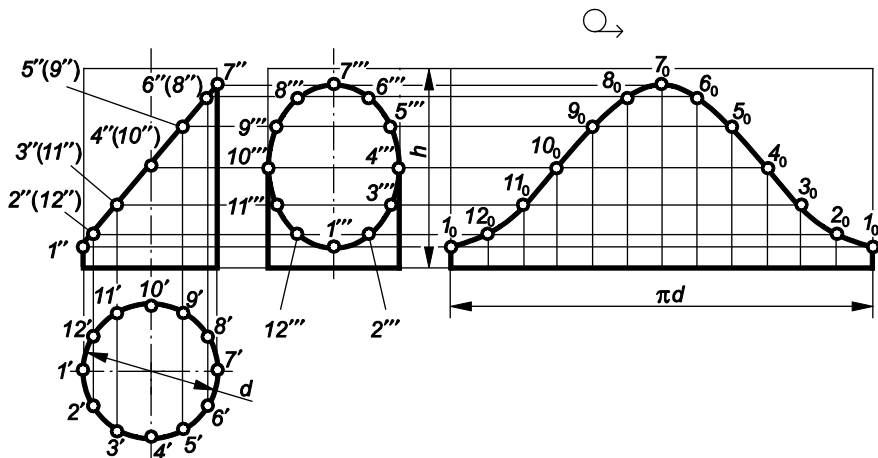
Түзу айналма цилиндрінің проекциялардың фронталды жазықтығына перпендикуляр жазықтықпен қиылысқан түзу айналма цилиндрдің фронталды және көлденең проекциялары берілген болсын (2.16, а сур.). Жазықтықпен қиылған цилиндрдің профильді проекциясын және осындай цилиндрдің бүйір бетінің жазығын салу керек. Мұнда көлбеу жазықтықтан жоғарғы цилиндрдің бөлігі жоқ деп санаймыз, яғни, цилиндрдің қалған төменгі бөлігінің проекциясы мен жазығын салу қажет деп санаймыз.

Қима жазықтық проекциялардың фронталды жазықтығына перпендикуляр болғандықтан, цилиндрдің жазықтықпен қиылысу сызығының барлық нүктелерінің фронталды проекциялары $1''7''$ кесіндісімен толық сәйкес келеді. Қарастырылып отырған есепте цилиндрді құраушылардың барлығы проекцияның көлденең жазықтығына перпендикуляр болғандықтан, қиылысу сызығының

барлық нүктелерінің көлденең проекциялары цилиндрлік бет π_1 жазықтығына кескінделетін шеңбермен сәйкес келеді

Осылайша, осы сызқтың кез-келген нүктелерінің жетіспейтін профильді проекцияларын салуға болатын қиылысу сызығының фронталды және көлденең проекциялары бар деп тұжырымдауға болады. Ары қарай жазбаны салу болжанып отырған соң құрылыстар үшін белгіленген 1... 12 нүктелері цилиндрлік бетте бір қалыпты орналасқан құраушыларда таңдалынады. π_1 жазықтығындағы шеңбер нүктелердің фронталды проекциялары орналасқан 12 бөлікке бөлінеді, екі проекцияда нүктелердің профильді проекциялары салынады.

Биіктігі h және диаметрі d айналу цилиндрінің жазығы бір қабырғасы цилиндр биіктігіне, ал екіншісі негіз шеңберінің ұзындығына теңтікбұрышты құрайды (нүктелі жасаушы 2.16, б сурет). Ол бойынша цилиндрлік бетті кескен жасаушы жазбада екі рет қайталанады. Жазбада қиылысу сызығын жүргізу үшін жасаушылардың сәйкес кесінділерін құру қажет. Қарастырылып отырған есепте цилиндрдің барлық жасаушылары π_1 жазықтыққа перпендикуляр болғандықтан, бізге қажетті жасаушылардың кесінділері проекциялардың фронталды және профильді жазықтығына параллельді, яғни, оларға бұрмалаусыз кескінделеді. Негіз шеңберінің жазылған доғасын 12 бөлікке бөліп, цилиндрдің жасаушыларын өткізіп, оларға құруға бағытталған нүктелер орналасқан биіктік салу қажет. Құрылған 10... 12 нүктелері бір қалыпты қисықпен біріктірілсін. Жазылманы жуықтап құру кезінде жасаушылары құраған қатар мен негіз шеңбері доғасының $1/12$ тең ұзындығы арасындағы қашықтықты сәйкес хорданың өлшеміне ауыстыруға болады.



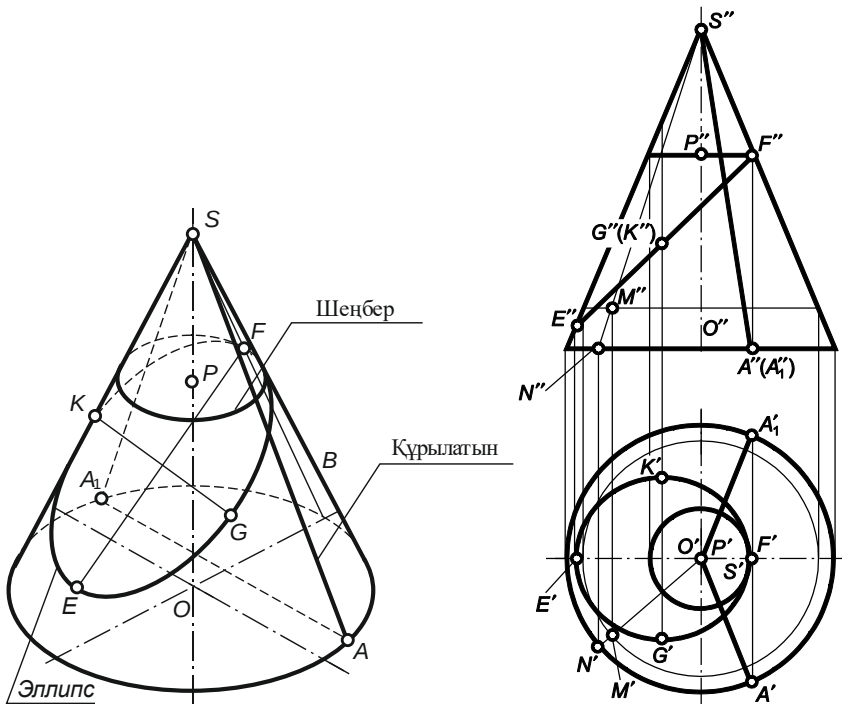
2.16-сур

Конус

Айналу конусы немесе түзу айналма конусы түзу сызықтың өс бойымен айналу кезінде алынатын және осы өсті бір нүктеде кесіп өтетін жазылмалы беткей.

2.17, *a* суретте өсі $\underline{SO}$ проекциялардың көлденең жазықтығына перпендикуляр, биіктігі S айналу конусының айқын көрінісі берілген, ал 2.17, *б* суретте оның проекциялары берілген. Егер $\underline{SA}$ түзуін $\underline{SO}$ өсі бойымен ол оны S нүктесінде қиып өтетіндей айналдырса, онда бұлтүзудің әрбір нүктесі шеңберді сипаттайды, ал оның барлық нүктелері все ее точки (түзудің барлық кезекті орындары) конустық беткейді құрайды.

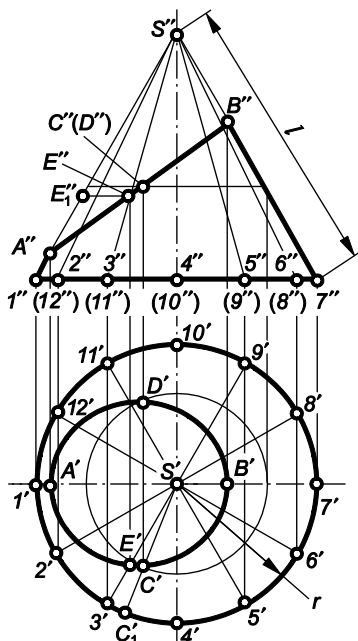
Өз қозғалысымен SA түзуін туындататын беткейді туындатушы деп атайды. Кез келген айналу бетіндегі сияқты конустың оның өсіне перпендикуляр жазықтықпен қиылысу нәтижесінде шеңберді алады. 2.17 суретінде a -бұл орталығы P шеңбер. Егер конусты оның шыңы



2.17-сур

арқылы өтетін жазықтықтармен бөлсе, беті екі құраушысының (SA және SA_1) бойымен қиылысады. Конустың барлық құраушыларын кесіп өтетін және оның өсіне перпендикуляр емес жазықтық қиылысында эллипсті құрайды. 2.17, а суретте бұл жағдай EF және GK өстерімен көрнектеледі.

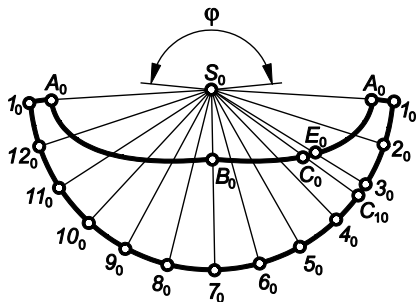
Конустық бетке қарасты нүктенің жетпейтін проекциясын салу кезінде нүктенің бетке жататындығының белгісін пайдаланған жөн: **нүкте егер ол осы бетте жатқан сызықта жатса, бетке тиесілі. М нүктесінің M'' фронталды проекциясы берілген болсын (2.17, б сур.қар.) және оның көлденең проекциясын салу қажет болсын.** Айналу беті конус болғандықтан, M нүктесі арқылы әрқашан шеңбер өткізуге болады, және бұл шеңбердің жазықтығы конус өсіне перпендикуляр болады. Қарастырылып отырған мысалда конустың өсі проекциялардың көлденең жазықтығына перпендикуляр, сондықтан, M нүктесі арқылы өткізілген шеңбер жазықтығы p_x жазықтығына параллель болады. Мұндай шеңбердің фронталды проекциясы бет өсінің проекциясына перпендикуляр және M'' нүктесі арқылы өтетін түзудің кесіндісін, ал көлденең проекция - шеңберді білдіреді. Мұндай шеңбердің радиусы p_2 және p жазықтығына нақты түрінде кескінделеді. M' горизонталды проекциясы M нүктесі арқылы өткен шеңбердің көлденең проекциясында орналасады. Жетпеген



2.18-сур

проекцияны салу үшін құраушыларды пайдалануға болады. Егер M нүктесі арқылы құраушы өткізсе, оның фронталды проекциясы $S''M''$ түзуі ретінде көрінеді. Жүргізілген құраушы конус негізінің шеңберін қиып өтуі керек, және N'' нүктесі қиылысу нүктесінің фронталды проекциясы болып табылады. N' және $S'N'$ көлденең проекцияларды салған соң, M нүктесінің M' проекциясын анықтауға болады. Нүктенің жетпейтін проекциясын (шеңбер немесе құраушы) салу үшін конуста жатқан сызықты таңдау тек іс жүзіндегі пікірлермен ғана: орындалған құрылыстардың оңайлығы мен дәлдігімен анықталады. Проекциялардың фронталды жазықтығына перпендикуляр жазықтықпен қиылысқан түзу айналма конусы берілген болсын (2.18 сур.).

Конустың жазықтықпен қиылысу сызығын және қиылысу сызығын ескере отырып, конустық беттің жазылмасын салу қажет. Мұнда конустың жоқ деп есептейміз, яғни, конустың қалған төменгі бөлігінің жазылмасын салу қажет. π_2 жазықтығына перпендикуляр жазықтық берілгендіктен, эллипстің фронталды проекциясы бар, және конустық проекцияға жататын



2.19-сур

нүктесінің жетіспейтін проекциясын салу ғана қалды деп есептеуге болады. Нүктелердің проекциясын салу үшін тең орналасқан $S1... S12$ жасаушылары пайдаланады.

Конустық беттің жазылмасы (2.19 сур.) радиусы конус құраушысының l нақты ұзындығына (2.18 сур.қар.) тең секторды білдіреді, а ϕ бұрышын

$$\phi = \frac{r}{l} 360^\circ$$

формуласы бойынша табуға болады (2.19 сур.қар.) , мұнда r — негіз шеңберінің радиусы(2.18 сур.қар.).

Жазылмада конустың жазықтықпен қиылысу сызығын құру үшін $S1... S12$ құраушыларын салып, оларда натурал түрде SA, SB, SE және басқа кесінділерді салу қажет. Қарастырылып отырған мысалда конустық биіктік $S1$ құраушысы бойынша бөлінген, сондықтан, бұл жасаушы жазылмада екі рет қайталанған. Басқа құраушылардың орналасуы ϕ бұрышын немесе сәйкес шеңбер доғасының ұзындығын 12 тең бөлікке бөлу жолымен алынады. Жазылманың жақындатылған құрылысында сектордың бұрышын есептемеуге болады, ал 1_0 еркін таңдалған нүктеден l радиусты доға жүргізгеннен кейін жақын орналасқан құраушылардың негіздері арасында доғаның ұзындығы емес, хорданың ұзындығын, мысалы, $12'$ кесіндісін қажетті жерден салуға болады.

Жазылмада A, B, E және басқа нүктелерді салу үшін сәйкес жасаушылардың кесінділерінің қажетті өлшемдеріне ие болу керек. Белгіленген жасаушылардың арасында тек $S1$ және $S7$ проекциялардың фронталды жазықтығына ғана параллель, онда SA және SB кесінділері π_2 жазықтығына ауытқусыз кескінделеді. Бұл сәйкес жасаушыларға A және B_0 (2.19 сур.қар.) нүктелерінің орнын анықтап алып, SA'' және $S'B''$ (2.18 сур.қар.) кесінділерін салуға мүмкіндік береді.

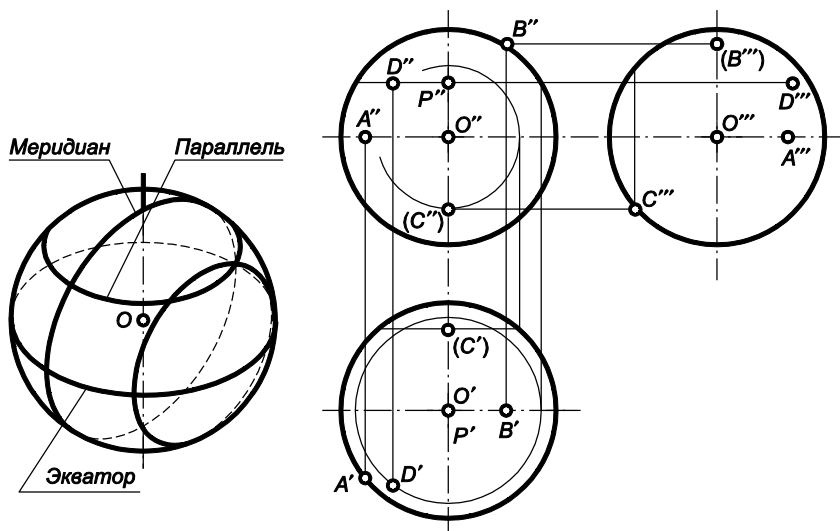
Қалған жасаушылардың кесінділері айытқұмен кескінделеді, сондықтан жазылманы салу кезінде пайдалану үшін, бұл кесінділердің нақты мәндерін анықтау қажет. Мұндайды жасаудың ең ыңғайлы жолы сәйкес жасаушыларын конус биіктігінің айналасында очерктік жасаушыларының бірімен сәйкескенге дейін айналдыру болып табылады (2.18 сур.кар.). Мысалы, S_3 жасаушысын сағат тілі бағытымен (көлденең проекцияда) S_1 жасаушысымен сәйкескенге дейін айналдырған кезде E нүктесі көлденең жазықтықта жалжи отырып, E_j орынын алады. $S''E'''$ кесіндісі SE кесіндісінің нақты өлшеміне сәйкес келеді және жазылмада E_0 нүктесін салған кезде пайдаланылуы мүмкін (2.19 сур.кар.)

Сфера

Сфера дегеніміз шеңбер немесе оның доғасының оның орталығы арқылы өтетін және осы шеңбер немесе доғаның жазықтығында жататын өстің айналасындағы доғаның айналдырғанда пайда болатын жайылмайтын бет.

2.20, a сур. Орталығы O нүктесіндегі сфераның суреті бейнеленген, ал 2.20, b суретінде оның сызбасы көрсетілген. Беттің өсі - сфераның ортасынан өтетін кез-келген түзу бола алады. Айналмалы жасаушының (окружности или ее дуги) әрбір нүктесі шеңберді сипаттайды, сондықтан, сфераның жазықтықпен кез-келген қиылысуында шеңбер құрылады. Жазықтықтары айналу өсіне перпендикуляр шеңберлер *параллельдер* деп аталады. Айналу өсі арқылы өтетін параллельдердің ең үлкенін *меридианалар* деп атайды. Параллельдердің ең үлкенін *экватор* деп атайды. Сфераның проекцияларының барлығы диаметрлері сфераның диаметріне тең шеңберлерді құрайды. Сфераның сызбада берілуінің толық тапсырмасы үшін үш проекция да қажет. Алайда, сызу тәжірибесінде бір проекциямен шектеледі, бірақ диаметрдің белгіленуін сфераның тура өзі бейнеленгенін көрсететін арнайы мәзірмен сүйемелдейді.

Сфераның жазықтықпен қиылысу сызығы – әрқашан да шеңбер болады, бірақ оның проекциясының пішіні шеңбер жазықтығының проекция жазықтығына қатысты орналасуына байланысты. Егер шеңбер жазықтығы проекциялардың кейбір жазықтығына параллель болса, онда шеңбер ауытқусыз кескінделеді. Егер шеңбер жазықтығы проекциялардың жазықтығына перпендикуляр болса, онда шеңбер түзудің кесіндісі ретінде кескінделеді. Егер шеңбер жазықтығы проекциялардың жазықтығына параллель немесе перпендикуляр болмаса, онда шеңбер проекциясы эллипсті құрайды. Мысалы, сфераның көлденең жазықтықпен қиылысуы кезінде орталығы P нүктесіндегі, p_2 жазықтығына кесінді түрінде, ал p_1 жазықтығына шеңбер түрінде кескінделеді.



2.20-сур

Сфераның кейбір шеңберлері белгілі бір проекциялардың жазықтығына қатысты бетінің анықталуы үшін маңызды. Осылайша, А нүктесі орналасқан сфераның экваторы проекциялардың көлденең жазықтығына қатысты оның көрінуін анықтайды, яғни, экватордан жоғары орналасқан (π_2 жазықтығына проекциясын қар.) сфераның бөлігі көлденең жазықта көрінетін болады. Сфераның В нүктесі орналасқан басты меридианы оның проекциялардың фронталды жазықтығына қатысты көрінуін анықтайды, яғни, басты меридиан алдында орналасқан, демек, π_2 жазықтығынан ары, және сәйкесінше, бақылаушыға жақын сфераның бөлігі (π_1 жазықтығына проекциясын қар.) фронталды проекцияда көрінетін болады. С нүктесі орналасқан сфераның профильді меридианы оның проекциялардың профильды жазықтығына қатысты көрінуін анықтайды, яғни, профильді меридианның сол жағында орналасқан сфераның бөлігі (π_1 және π_2 жазықтығына проекциясын қар.) профильді проекцияда көрінетін болады.

Егер сферада жатқан нүктенің жетпейтін проекцияларын құру қажет болса, бет нүктесінің тиесілігі белгісіне және бұрын пайдаланған алгоритмға сәйкес әрекет жасау қажет: нүкте арқылы ойша шеңбер жүргізіп, осы шеңбердің проекцияларын құрып және олардан нүктелердің қажетті проекциясын табу қажет. Мысалға, D нүктесінің фронталды D'' проекциясы берілсін және осы нүктенің көлденең және профильді проекциясын салу қажет болсын. Егер D нүктесі арқылы көлденең шеңбер жүргізсе, оның фронталды проекциясы D'' нүктесі арқылы өтетін көлденең түзудің кесіндісі ретінде көрінеді.

Проекциялардың көлденең жазықтығына жүргізілген шеңбер ауытқусыз кескінделеді, ал D' көлденең проекциясы салынған шеңбердің көлденең проекциясында орналасатын болады. D нүктесінің D''' профильді проекциясын D'' және D' проекциялары бойынша салуға болады.

Бақылау сұрақтары

1. Түзу айналма цилиндрдің беті қалай пайда болады?
 2. Түзу айналма конустың беті қалай пайда болады?
 3. Сфераның беті қалай пайда болады?
 4. Сфераның жазықтықпен қиылысуы кезінде қандай сызық пайда болады?
- Бұл сызық қиюшы жазықтықтың проекциялар жазықтығына қатысты түрлі орналасуы кезінде қалай кескінделеді?

2.6. Айналу беттерінің өзара қиылысуы

Екі бет қиылысуы кезінде екі бетке бірдей ортақ нүктелердің жиынын білдіретін сызықты құрайды. Осылайша, екі берілген беттің қиылысу сызығын салудың мақсаты, екі бетке де жататын нүктелерді анықтауда болып келеді.

Екі беттің қиылысуы сызығын анықтау үшін жалпы жағдайда келесі әрекеттерді жасау қажет: қосымшаның берілген беттерін кесіп өту; қосымша беттің берілгендердің әрбіреуімен қиылысу сызықтарын құру; салынған сызықтардың қиылысу нүктелерін анықтау;

жаңа қосымша беттер енгізе отырып және алдыңғы әрекеттерді қайталай отырып, берілген беттердің кесіп өту сызығының қажетті нүктелерін құру; табылған нүктелерді бір сарынды қисықпен жалғау.

Екі беттің қиылысуы сызығын құруды іске асыра отырып, енгізіліп отырған қосымша беттер жеткілікті түрде қарапайым (жазықтықтар, сфералар) болуына, ал қосымша беттердің берілгендермен қиылысуы кезінде неғұрлым қарапайым (түзулер, шеңберлер) проекциялары бар сызықтар пайда болуына тырысу керек.

Құру кезінде анықтау қажет қиылысу сызықтарының нүктелер саны есеп шарты мен қажетті дәлдігіне байланысты. Әдетте, күрделі қисық беттердің қиылысу түзуін салу үшін нүктелердің әжептәуір санын табуға тура келеді, мұнда бірінші болып қиылысу сызығына тән нүктелері деп аталатындары анықталады: ең жоғары және ең төменгі, бақылаушыға ең жақын және ең алшақ, сондай-ақ, қисықтың беттің очеркіне жанасу нүктелері және т.б.

Екі беттің қиылысу сызықтарын салудың жалпы тәсілі абсолюттік әмбебаптыққа ие және барлық дерлік жағдайларда қолданыла алады.

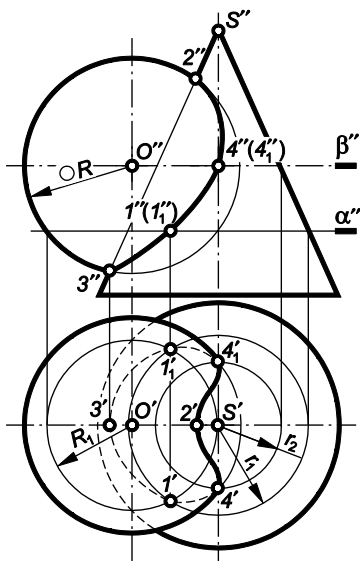
Жазықтықтарды қосымша беттер ретінде пайдалану

Радиусы R , орталығы O нүктесінде сфераның қиылысу сызығы мен шыңы S түзу айналма конустың проекцияларын салу қажет болсын (2.21Сур.).

Қойылған міндетті шешу кезінде қосымша беттер ретінде көлденең жазықтықтар пайдаланған жөн. Осындай a жазықтықтарының бірін енгізіп, ол берілген беттерді кесіп өтетін түзулерін табамыз. Сфераның беті радиусы R_1 шеңбер бойынша, ал конустың беті радиус r_1 шеңбер бойынша қақ бөлінеді, әрі екеуі де проекцияның көлденең жазықтығына ауытқусыз кескінделеді. Бұл шеңберлердің екеуі де a көлденең жазықтығына жатқандықтан, 1 және 1_1 олар нүктелерінде қиылысады. Бұл нүктелер сфера мен конус үшір ортақ болып келеді, демек, олардың қиылысу сызығына жатады. $1'$ және $1_1'$ — көлденең проекциялары R_1 және r_1 радиусты шеңберлердің көлденең проекцияларының қиылысуының нәтижесі, ал сәйкес келуші $1''$ және $1_1''$ фронталды проекциялары тек осы радиусты шеңберлердің проекцияларындағы байланыс сызығы бойынша анықталады. Жаңа көлденең проекцияларды енгізіп, және келтірілген құрылыстарды қайталай отырып, нүктелердің қажетті санын алуға болады, ал оларды бірқалыпты қисықпен біріктіріп, - сфера мен конустың қиылысу сызығының проекцияларын алуға болады.

Құрылыстарды қиылысу сызығының сипаттық нүктелерін анықтаудан, атап айтқанда, іздеп отырған сызықтың ең жоғары және ең төмен нүктелерін іздеуден бастаған дұрыс. Бұл нүктелер қиылысатын сызықтардың симметрия жазықтығында орналасады. Қарастырылып отырған есепте симметрияның жазықтығы проекциялардың фронталды жазықтығына параллель. Орнатылатын нүктелер сфераның басты меридианының симметрия жазықтығында жатқан конустың сәйкес жасаушысымен қиылысында орналасады, сондықтан $2''$ ең биік нүктесінің және $3''$ ең төменгі нүктесінің фронталды проекциялары сфераның басты меридианының конустың сол жақ очерктік жасаушысының қиылысында орналасады. $2'$ и $3'$ көлденең проекцияларын байланыс сызықтары бойынша анықтайды. 2 және 3 нүктелерінің проекцияларын анықтағаннан кейін қосымша жазықтықтарды 2 нүктесінен жоғары емес, 3 нүктесінен төмен емес қылып енгізу абзал екендігі айғақтана түседі.

Қиылысу сызығының көлденең проекциясы сфера экваторының проекциясына жанасатын нүктелерді анықтау үшін, экватор жазықтығымен сәйкес келетін, сфераны экваторы бойынан, ал конусты - r_2 радиусты шеңберде кесіп өтетін b көлденең жазықтығын енгізу қажет.



2.19-сур

Бұл шеңберлердің көлденең проекциясын кесіп өту 4' және 4J п нүктелерін анықтауға мүмкіндік береді. 4'' и 4''' фронталды проекциялары сфера экваторының фронталды проекцияларында (конус шеңберінің проекциялары) орналасады. 4 және 4 j нүктелері қиылысу сызығының көлденең проекцияда көзге көрінуін анықтайды, яғни, экватордан жоғары орналасқан сызықтың бөлігі (4 2 4J учаскесі) көлденең проекцияда көрінеді, ал сызықтың қалған бөлігі көрінбейді.

Мұнда және ары қарай қисық беттер монолиттік мөлдір емес денені шектейді деп есептейміз. Онда 2 және 3 нүктелері конустың очерктік жасаушысының болу учаскесін, ал 4 және 4 j нүктелері— сфера экваторының болу учаскесін анықтайды.

Сфераларды қосымша беттер ретінде пайдалану

Қисық сызықты беттердің қиылысу сызықтарын құру кезінде қосымша беттер ретінде жиі сфераларды пайдаланады. Оларды пайдалану көбінесе өстес айналу беттерінің ерекшеліктеріне негізделеді.

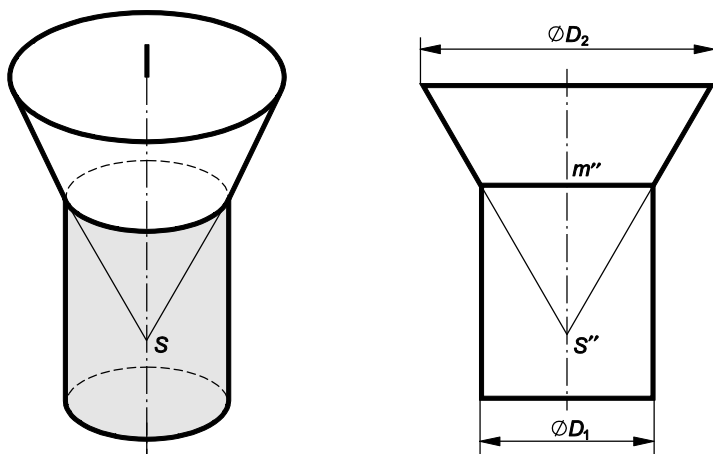
Өстес деп ортақ айналу өсі бар айналу беттерін атайды. **Өстес беттер жазықтықтары айналу өсіне перпендикуляр шеңберлер бойынша қиылысады.**

2.22, а суретте көрнекі бейнесі көрсетілген, ал 2.22, б сур. — диаметрі D₁ цилиндр және шыңы S негіз шеңберінің диаметрі D₂ конусының сызбасы берілген. Бұл беттер проекциялардың фронталды жазықтығына параллель айналудың жалпы өсіне ие. Бұрын айтылып кеткендей, мұндай беттер шеңбері бойынша қиылысады. Бірақ, айналу өсі p₂ жазықтығына параллель, ал шеңбер жазықтығы айналу өсіне перпендикуляр болғандықтан, цилиндр мен конус қиылысатын шеңбердің жазықтығы p₂ жазықтығына перпендикуляр болады. Демек, шеңбер проекциялардың фронталды жазықтығына берілген беттердің очерктік жасаушыларының қиылысу нүктелерімен шектелген m'' кесіндісі түрінде кескінделеді.

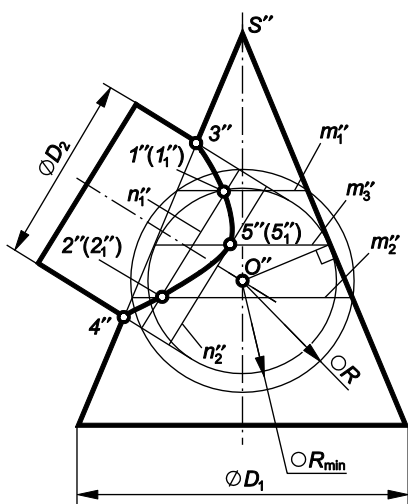
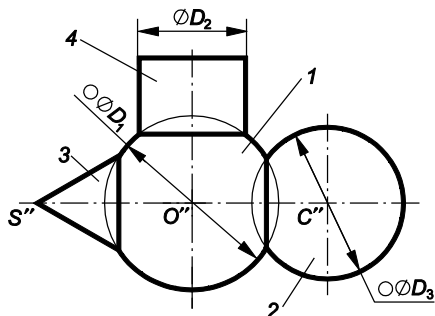
2.23, а сур. көрнекі бейнесі көрсетілген, ал 2.23, б сур.—1 сфераның 4 цилиндрмен, 3 конуспен және 2 сферамен қиылысуы мысалдарының сызбасы келтірілген. Барлық жағдайларда қиылысушы беттер өстес болып келеді, өйткені сфераның айналу өсі деп оның ортасынан өтетін кез-келген түзуді қабылдауға болады. Демек, 2 ...4 беттері 1 сферасымен шеңберлері бойынша қиылысады. Сфераның әрбір берілген беттермен ортақ айналу өстері параллель болғандықтан, бұл шеңберлердің жазықтықтары Π_2 жазықтығына перпендикуляр, сондықтан шеңберлер онда айналу өстеріне перпендикуляр түзулер түрінде кескінделеді. Қосымша сфераларды пайдалану өстес айналу беттерінің пайда болуы мүмкіндігімен ғана шектеліп қоймайды және кейбір басқа жағдайларда тиімді. Мұнда сфераларды пайдаланудың бір ғана тәсілі қарастырылады — бұл қосымша сфералар ортақ орталыққа ие болатын тәсіл.

Сфералар түріндегі ортақ орталығы бар қосымша беттер өстері қиылысатын айналу беттерінің қиылысу сызықтарын анықтау үшін қолданылады.

Шыңы S (2.24 сур.) негізінің диаметрі D_1 түзу айналмалы конустың диаметрі D_2 түзу айналмалы конуспен қиылысу сызығының проекциясын салу қажет болсын. Конус пен цилиндр өстері O нүктесінде қиылысады және проекциялардың фронталды жазықтығына параллель болсын.



2.22-сур



Конус пен цилиндрдің очерктік жасаушылары симметрияның ортақ жазықтығында жатады, сондықтан да қиылысады. 3 нүктесі қиылысу сызығының ең жоғарғы, ал 4 — ең төменгі нүктесі болып келеді.

Орталығы О нүктесіндегі жаңа қосымша сфералар енгізе отырып және келтірілген құрылыстарды қайталай отыра, басқа нүктелердің проекцияларын табуға болады. Ал оларды бірқалыпты қисықпен біріктіріп, конус пен цилиндрдің қиылысу сызығының фронталды проекциясын алуға болады.

Бақылау сұрақтары

1. Екі беттің қиылысу сызығы нені білдіреді?
2. Екі беттің қиылысу сызығын анықтау кезінде әрекеттердің бірізділігі қандай?
3. Екі беттің қиылысу сызығын анықтау кезінде қандай қосымша беттерді пайдалануға болады?

2.7 Аксонометриялық проекциялар

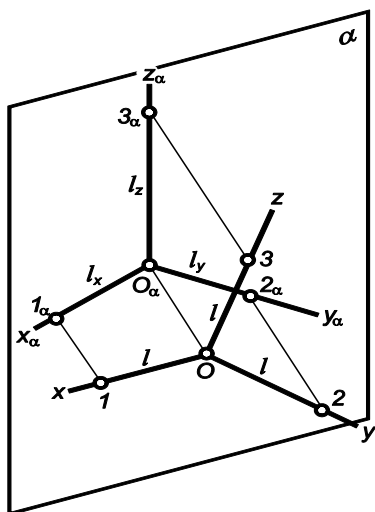
Аксонометриялық проекциялаудың тәсілі берілген пішін осы нүктелер жүйесі кеңістікте жататын тік бұрышты координаталардың өстерімен бірге аксонометриялық проекциялар жазықтығы, немесе бейнелік жазықтық деп аталатын белгілі бір жазықтыққа кескінделеді.

Ox , Oy және Oz (2.25 сурет) үш өзара перпендикулярлы өстер жүйесі аксонометриялық проекциялар жазықтығына қатысты өстердің бір де бірі оған перпендикулярлы болмайтындай етіп орналасқан болсын. Координаттық өстер жүйесінің a жазықтығына тік бұрышты кескінделуі кезінде O_ax_a , O_ay_a , O_az_a проекцияларын аламыз. Мұнда 1-ге тең өстерде алынған кесінділер тік бұрышты кескіндеу кезіндегі өлшемі нақты өлшемінен кем l_x , l_y , l_z кесінділеріне кескінделеді.

$l_x/l = k$, $l_y/l = m$, $l_z/l = n$ қатынастарын бұрмалаудың аксонометриялық өстері бойынша коэффициенттері деп атайды.

Бейнелік жазықтыққа тік бұрышты кескіндеу кезінде алынған бейнені *тік бұрышты аксонометриялық проекция* немесе *тік бұрышты аксонометрия* деп атайды.

Тік бұрышты аксонометрия түрлерін бұрмалау коэффициентіне қатынасы бойынша ажыратады. Егер бұрмалау коэффициентінің бірі де екіншісіне тең болмаса ($k \neq m \neq n \neq k$), аксонометрияны *триметрия* деп атайды. Егер екі бұрмалау коэффициенті өзара тең, бірақ үшіншісіне тең емес болса ($k = n \neq m$), аксонометрияны *диметрия* деп атайды. Егер бұрмалау коэффициентінің барлығы өзара тең болса ($k = m = n$), бұл *изометрия*. МЕСТ 2.317—69 регламенттелген изометриялық проекцияны қарастырайық. Бұл жағдайда координаттық өстердің

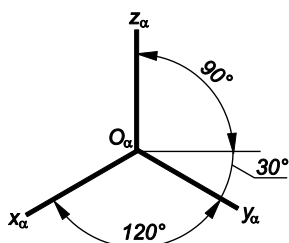


2.19-сур

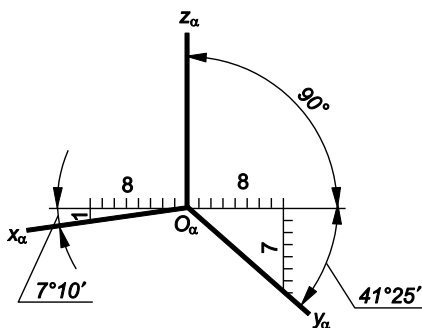
Бұл жағдайда координаттық өстердің диметриялық проекциялары 2.27 сур. көрсетілгендей: Ox проекциясы көкжиекке $7^\circ 10'$ бұрышымен, ал Oy проекциясы $41^\circ 25'$ бұрышымен орналасады. Ось проекцияларын диметриямен құру үшін $\operatorname{tg} 7^\circ 10' \ll 1/8$, а $\operatorname{tg} 41^\circ 25' \ll 7/8$ екендігін пайдалануға болады. Диметрияларды құру кезінде Ox және Oz өстері бойындағы коэффициенттердің мәндері 1,00-ге тең, Oy өсі бойындағы мәні - 0,5 екендігін ескере отырып, келтірілген бұрмалау коэффициенттерін пайдаланады. Мұнда заттың диметриялық көрінісі 1,06 есеге өсірілген болады.

Екі немесе үш өзара перпендикулярлы проекциялар жазықтығының жүйесіндегі геометриялық нысанның сызбасы бар болса, әрқашан оның аксонометриялық көрінісін салуға болады. Мысалы, егер A нүктесінің сызбасы берілген болса (2.28, *а сур.*) және оның изометриялық (2.28, *б сур.*) немесе диметриялық (2.28, *в сур.*) бейнесін құру қажет болса, өстердің аксонометриялық проекцияларының бойымен бұрмалау коэффициенттерінің есебімен сәйкес координаталарды салу қажет. Келтірілген коэффициенттері бойынша бұрмалаудың Ox проекциясын құру кезінде бойымен 2.28, *а суретіндегі* OA_x кесіндісіне сәйкес A нүктесінің x координатасын салу қажет. y $A_{x\alpha}$ нүктесінен 2.28, *б, в суретте* Oy проекциясына параллель түзу жүргізіп, онда 2.28, *а сур.* $A_x A'$ кесіндісіне сәйкес координата салу қажет. Диметрия құрған кезде Oy өсінің бойындағы бұрмалау коэффициентін ескерген, яғни, $A_x A$ кесіндісінің жартысын қалдырған жөн. $O_a z_a$ түзуіне параллель, $A^{\wedge}$ нүктесінің сәулесінен 2.28, *а сур.* $A_x A''$ кесіндісіне сәйкес A нүктесінің z координатасы салынсын.

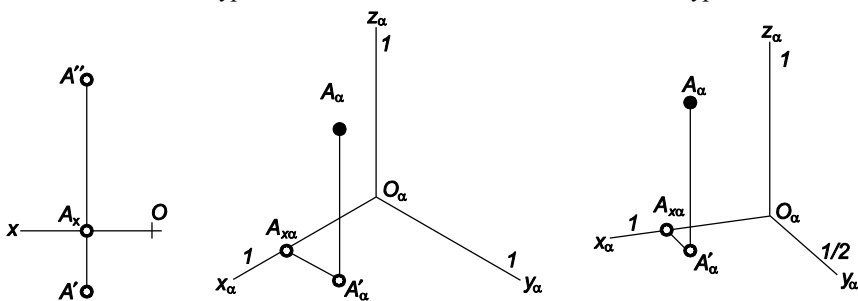
изометриялық проекциясы (2.26 сур.) бір-біріне 120° бұрышта орналасқан. ал Oz проекциясы (басқа да аксонометрлік бейнелерде сияқты) тігінен орналасқан. Изометрия құру кезінде келтірілген бұрмалау коэффициенттерін, оларды 1,00-ге тең деп алып, пайдаланады. Заттың изометриялық бейнесі келтірілген коэффициенттері бойынша 1,22 есеге көбейтілген болады, алайда, құрылымдардың ыңғайлылығы үшін дәлдігі нақты болмайды. Тік бұрышты диметриялық проекция үшін (МЕСТ 2.317—69) Ox (k) және Oz (n) өстері бойындағы бұрмалау коэффициенттерін өзара тең деп қабылдайды, ал Oy (m) өсі бойындағы бұрмалау коэффициенті k (немесе n) жартысына тең болады.



2.19-сур



2.19-сур



2.19-сур

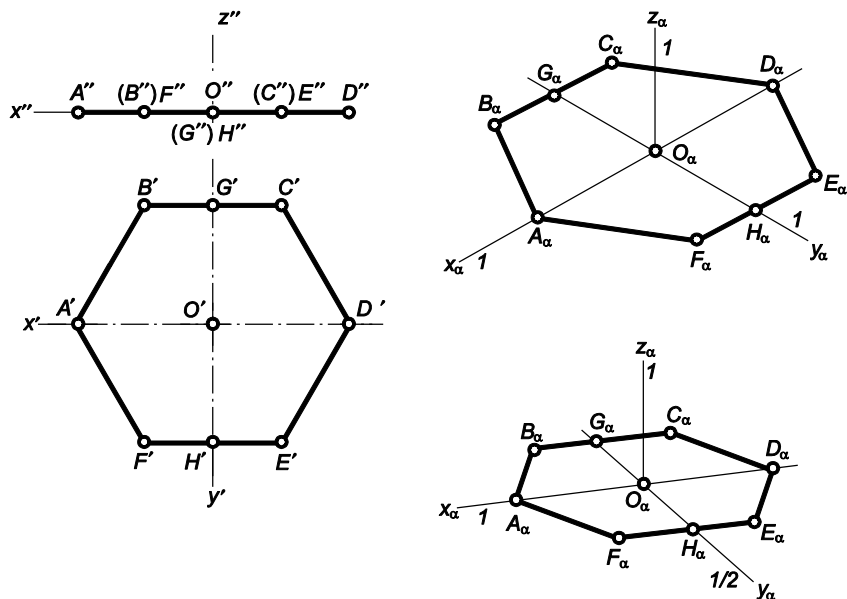
Жазық көпбұрыштардың аксонометрлік бейнелері

Аксонметриялық проекцияларды құру үшін олардың биіктігінің проекцияларын анықтап, оларды түзулердің кесінділерімен біріктіріп, қабырғаларының проекциясын алады. *ABCDEF* дұрыс алтыбұрыштың изометрия және диметрияда проекцияларын құру қажет болсын. (2.29, а сур.).

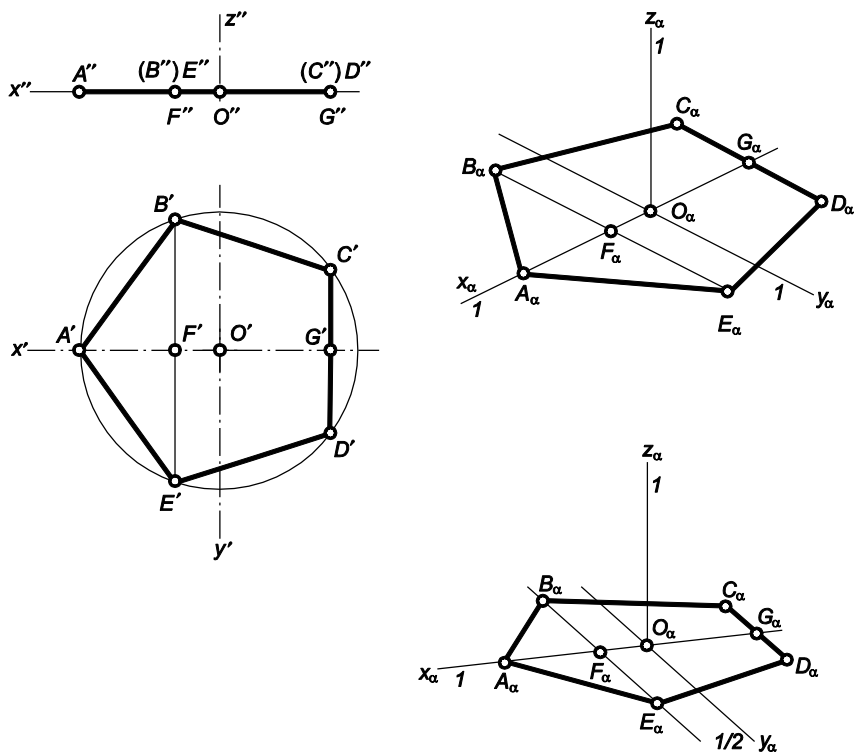
Берілген алтыбұрыш көлденең орналасқан, және координаттық остердің орналасуын таңдаған кезде координаталар басы деп оның *O* симметрия орталығын қабылдаған абзал. Координаттық остердің изометриялық (2.29, б сур.) және диметриялық (2.29, в сур.) өстерін салғаннан кейін, *A* және *D* шындарының аксонометриялық проекцияларын салуға болады. Бұл нүктелер *Ox* өсінде орналасқан, сәйкесінше, олардың кеңістікте және сызбадағы орналасуы өзара тең және 2.29, а, сур. *A'O'* және *OD'* кесінділеріне сәйкес *x* координаталарының шешімдерімен ғана анықталады, алайда оlandық белгілері қарама-қарсы: *A* нүктесінің *x* координатасы оң мәнге ие, ал *D* нүктесінің *x* координатасы-теріс. Мұндайды *A* және *D* нүктелерінің аксонометриялық проекцияларын құруда ескерген жөн, яғни, *x* координатасына сәйкес кесінділерді *O* нүктесінің екі жағына қалдыру.

B , C , E және F нүктелері мәні бойынша тең, бірақ белгісі бойынша қарама-қарсы y координатасына ие. B және C нүктелері үшін бұл мәндер 2.29, а сур. $O'G'$ кесіндісіне, ал E және F нүктелері үшін $O'H'$ кесіндісіне сәйкес. O_a нүктесінен $O_a y_a$ түзуіне осы кесінділерді салып, G_a және H_a нүктелерін аламыз. Мұнда диметрия салу кезінде координаталарды екі есеге азайту керектігін ескерген жөн (2.29, в сур. қар.). G_a және H_a нүктелері арқылы $O_a x_a$ параллель түзу жүргізіп, оларға ізделген нүктелердің x координатасын саламыз. Для точки B нүктесі үшін бұл координата $B'G'$ кесіндісіне, (см. рис. 2.29, а) C нүктесі үшін $G'C'$ кесіндісіне, E нүктесі үшін - $E H$ кесіндісіне, F нүктесі үшін - $H F$ кесіндісіне сәйкес.

Шындарының құрылған проекцияларын біріктіріп, $ABCDEF$ алтыбұрышының изометриялық және и диметриялық проекцияларын аламыз. Көлденең орналасқан $ABCDE$ бесбұрышының аксонометриялық бейнесін құру үшін (2.30, а сур.) координаталар басын сипатталған шеңбердің O орталығынан таңдаған абзал. Координаталық өстердің проекциясын изометрия изометрии (2.30, б сур.) және диметрияда (2.30, в сур.) құрғаннан кейін Ox өсінде жатқан A нүктесінің A_a проекциясын салуға болады, ал оның координатасы x OA' кесіндісіне сәйкес (2.30, а сур.). C және D нүктелері $O G$ кесіндісіне сәйкес x тең координаттарына ие, оны аксонометриялық



2.29-сур



2.30-сур

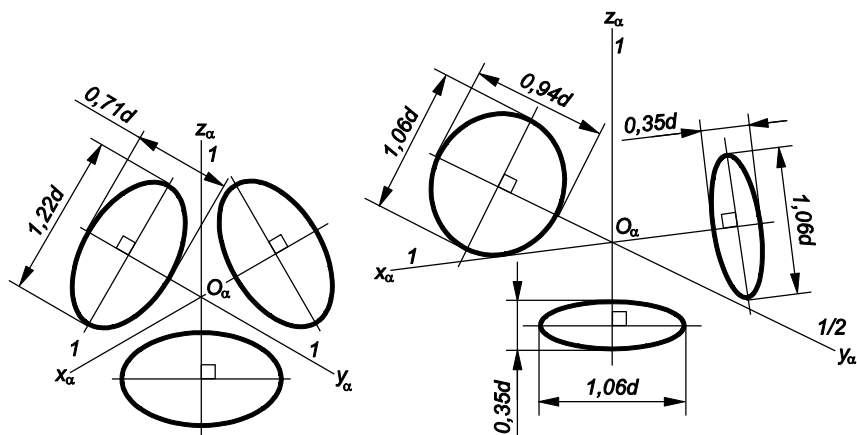
Бұл нүкте арқылы Oy өсінің проекциясына параллель түзу жүргізу керек, және одан 2.30, а сур. $G'C'$ және $G'D'$ кесінділеріне сәйкесінше тең C и D нүктелерінің y координаттар мәнін қалдыру керек. Диметрия салу кезінде (2.30, в сур. қар.) y координаталары екі есе азайтылуы керек екенін ескерген жөн.

В және Е нүктелерінің аксонометриялық нүктелерін салу кезінде бұл нүктелер 2.30, а сур. $O'F'$ сәйкес және, мәні бойынша тең, бірақ белгісі бойынша қарама-қарсы y координатасына тең x координаталарына ие екендігін ескерген жөн ($F'B'$ және $F'E'$ кесінділері). Сондықтан, Поэтому $O_a x_a$ түзуінде O F тең $O_a F_a$ кесіндісін салуға болады, және В және Е нүктелері үшін $O_a y_a$ параллель түзуін- $F'B'$ және $F'E'$ кесінділерін жүргізуге болады (2.30, а сур. қар.). Диметрия салу кезінде (2.30, в сур. қар.) y координаталары екі есе азайтылуы керек. Шыңдардың аксонометриялық проекцияларын түзулердің кесінділерімен біріктіріп, $ABCDE$ бесбұрышының изометриялық және диметриялық бейнелерін аламыз.

Шеңберлердің аксонометриялық проекциялары

Егер шеңбердің жазықтығы аксонометриялық проекциялардың жазықтығына параллель немесе перпендикуляр болмаса, онда шеңбер оған эллипс түрінде кескінделеді. Эллипстің үлкен өсі болып аксонометриялық проекциялардың жазықтығына параллель болып келетін шеңбер диаметрінің проекциясы, ал кіші өсі — біріншісіне перпендикуляр және бейнелік жазықтыққа ең үлкен бұрышпен түсірілген диаметрдің проекциясы болатыны белгілі. Проекциялардың жазықтығына параллель жазықтықтарда орналасқан шеңберлер үшін эллипстердің үлкен және кіші өстерінің бағыттары мен өлшемдерін анықтап алайық. Изометрия (2.31, а сур.) және диметрияда (2.31, б сур.) эллипстің үлкен өсі координаттық өстердің проекцияларының біріне перпендикуляр, ал кішісі — осы өстің бағытымен сәйкес келеді.

Бұл орынды есте сақтау үшін келесі ережені пайдалануға болады: **эллипстің үлкен өсі жоқ өске перпендикуляр болады**, ал «жок» термині «атында жок» дегенді білдіреді. Мысалы, Например, проекциялардың көлденең жазықтығын xOy жазықтығы деп атауға болады, яғни, көлденең шеңбер кескінделетін эллипстің үлкен өсі Oz өсінің O_ay_a аксонометриялық проекциясына перпендикуляр болуы керек. Проекциялардың фронталды жазықтығына (xOz жазықтығына) параллель шеңбер кескінделетін эллипстің үлкен өсі Oy өсіне перпендикуляр, ал yOz жазықтығына параллель шеңбер кескінделетін эллипстің үлкен өсі — Ox өсіне перпендикуляр болады. суреттерді салған кезде O_ax_a O_ay_a түзуінде O_a нүктесінен x координатының теріс мәндері жағына қарай қалдырса (2.30, б, в сур.), G_a нүктесін аламыз.



2.31-сур

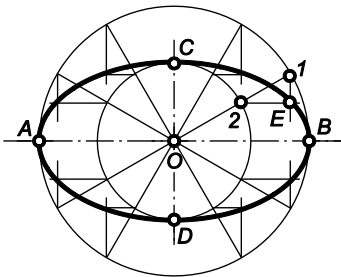
Диаметрі d шеңбердің аксонометриялық проекцияларын салу ауытқулардың нақты коэффициенттерімен жүргізілсе, онда алынған эллипстердің үлкен өстері әрқашан диаметрге, ал изометриядағы эллипстердің кіші өстері $0,58d$ тең болатын еді. Диметрияда шеңбердің орналасуына тәуелді кіші өстер p_1 немесе p_3 параллель жазықтықтарға $0,33d$ тең, ал p_2 параллель жазықтыққа кіші өсі $0,88d$ -ні құрайтын еді. Аксонометриялық проекцияларды салу, әдетте, келтірілген коэффициенттер бойынша жүргізілетіндіктен, кіші және үлкен өстердің мәндерін изометрия үшін $1,22$ есеге, ал диметрия үшін $1,06$ есеге өсіреді, яғни, эллипстердің үлкен және кіші өсі $2,31$ сур. көрсетілген мәндерге сәйкес болады.

Эллипс әрбірінен екі берілген нүктеге дейін қашықтығының қосындысы — осы жазықтықтың фокустары тұрақты және фонустары арасындағы қашықтықтан асып түсетін жазықтықтар жиынтығын құрайды.

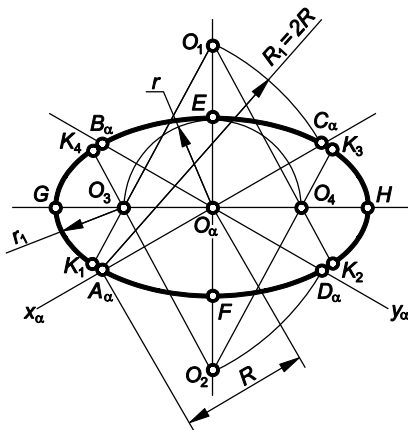
Бастапқы мәліметтер ретінде нақты бір эллипс салу үшін әдетте үлкен AB ($2,32$ сур.) және кіші CD өстерінің бағыттары мен өлшемдері қызмет етеді. Эллипстердің үлкен және кіші өстері өзара перпендикулярлы және O қиылысу нүктелерімен тең жартыға бөлінеді. Үлкен және кіші өстерінде, диаметрлерінде сияқты, шеңберлер құрылады. Эллипстің кез-келген нүктесін келесі жолмен алуға болады. O нүктесінен сәуле жүргізеді. Сәуленің үлкенірек шеңбермен қиылысуы 1 нүктесінен кіші өске параллель түзу жүргізеді, ал сәуленің кішірек шеңбермен қиылысуы 2 нүктесінен үлкен өске параллель түзу жүргізеді. 1 және 2 нүктесінен жүргізілген түзулердің E нүктесіндегі қиылысында эллипстің нүктелерінің бірін алады. Құрылыстардың ыңғайлылығы үшін O нүктесінен сәулелерді бейберекет емес, үлкен шеңберді алдын-ала тең бөліктерге бөліп алып жүргізеді (мысалы, 12-де). Табылған эллипстің нүктелерін бірқалыпты қисықпен біріктіреді.

Эллипс — құрылуы оған жататын нүктелердің қажетті санын анықтаумен байланысты сызба үлгілік сызық. Бұл жайт нақты бөлшектің аксонометриялық проекциясын орындаудың еңбек көлемін недәуір арттырады. Сондықтан тәжірибеде эллипстерді арнайы құрастырылған қисықтармен — төрт орталықты сопақтармен алмастырады, олардың құндылығы оларды циркульдің көмегімен салу мүмкіндігі болғандығында, бұл жұмысты әлдеқайда жеңілдетеді. Бұл сопақтарға айқын талап болып оларды нақты эллипстерге барынша жақындату табылады. Ұсынылатын сопақтарды құруды қарастырайық. инновациялық қызмет.

Проекциялардың көлденең жазықтығында жатқан және орталығы координаттар басындағы шеңбердің изометриялық проекциясын салу қажет болсын. Құру үшін бастапқы деректер болып диаметр немесе кескінделуші шеңбердің радиусы R , сонымен қатар құрылушы эллипстің проецируемой табылады маңызы бар, үлкен және кіші өстерінің бағытының мәндері табылады.



2.32 сур.

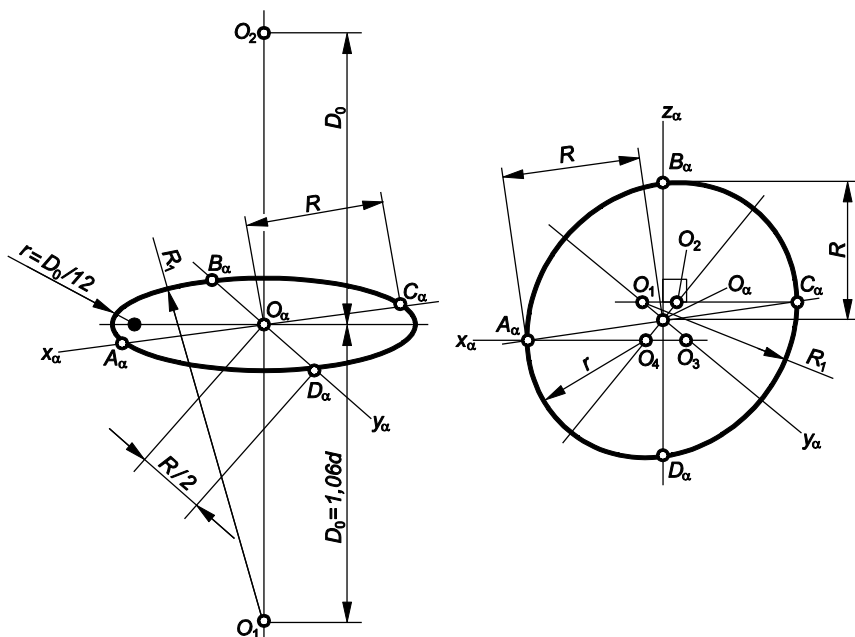


2.33 сур.

$O_a x_a$ (2.33 сур.) және $O_a y_a$, изометриялық өстерін жүргізгеннен кейін берілген ауытку коэффициенттері бойынша құрылыстарды жасауды іске асыра отырып, O_a орталығынан өстерінде шеңбер радиусының өлшемін салып, диаметрлер соңының проекцияларын — A_a, B_a, C_a және D_a нүктелерін алады. Эллипстің үлкен өсі Oz жоқ өсіне перпендикуляр, сондықтан сызбада ол көлденең бейнеленген, ал үлкеніне перпендикуляр эллипстің кіші өсі тігінен орналасады.

A_a нүктесінен радиусы шеңбер диаметріне тең R_1 , эллипстің кіші өсінің бағытында таңба жасап, O_1 орталығын белгілейді. Осыған ұқсас, B_a нүктесінен O_2 орталығын алады. O_1 нүктесінен радиусы $O_1 A_a$ (немесе $O_1 D_a$) доғасын, ал екінші доғаны — радиусы $O_2 B_a$ (немесе $O_2 C_a$) O_2 нүктесінен жүргізеді. Жүргізілген доғалар шамамен эллипстің кіші a өсіне тең EF кесіндісін қияды. Радиусы $O_a E$ O_a нүктесінен (кіші жарты өс өлшемімен) үлкен өс бағытында таңба салып, түйіндеуші доғалардың орталықтары болатын O_3 және O_4 нүктелерін алады. Содан кейін түйіндесудің радиусы мен нүктелерін анықтайды, ол үшін O_2 және O_3 нүктелері арқылы оның радиусы R_1 доғамен қиылысуы екі доғаның түйіндесу K_4 нүктесін беретін түзу жүргізеді. Ұқсас құрылыстар арқылы, O, O_3 түзуін қолдана отырып екінші түйіндесу нүктесін — K_1 анықтайды. $O_3 K_1$ (немесе $O_3 K_4$) тең, радиусы r_1 O_3 орталығынан доға жүргізіп, сопақтың сол жағының құрылысын аяқтайды. Сопақтың сол жағында осындай әрекеттерді жасап, эллипстің үлкен өсінің мөлшерін шамамен анықтайтын G және H нүктелерін алады.

Радиусы R (диаметрі d) орталығы O нүктесіндегі көлденең шеңбердің диметриялық проекциясын салу қажет болса, Ox және Oy өстерінің диметриялық проекцияларын (2.34, a сур.), сондай ақ эллипстің үлкен және кіші өстері орналасатын түзулер жүргізеді.



2.34-сур

Келтірілген $O_a x_a$ түзуі бойымен ауытқу коэффициенттері бойынша O_a нүктесінен R -ға тең кесінділерін салады, және AC диаметрі ұштарының проекцияларын алады, ал $O_a y_a$ түзуінің бойымен O_a нүктесінен $R/2$ тең, BD диаметрінің ұштарының проекцияларын анықтайтын кесінділерді алады.

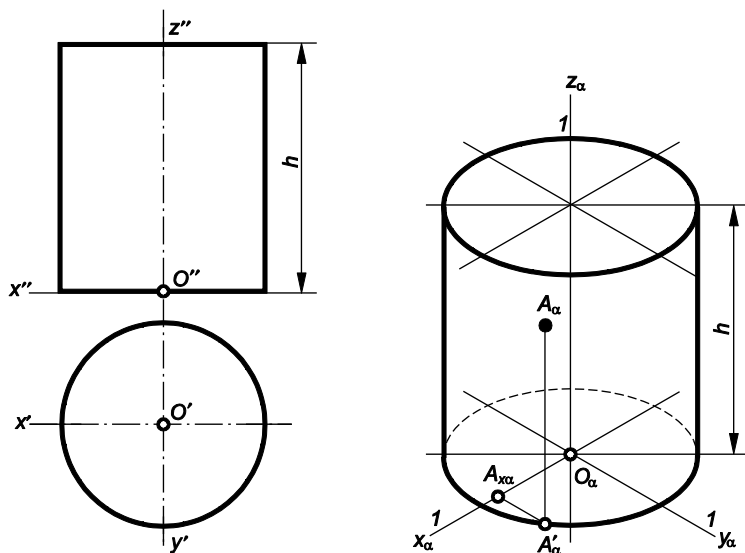
Эллипстің кіші өсінің бағытын анықтаушы O_a нүктесінен екі жаққа $1,06d$ тең кесінділер салады, бұл O_x және O_2 нүктелерін салуға мүмкіндік береді. $O_1 B_a$ (немесе $O_1 C_a$) тең, радиусы R_1 O_x , орталығынан доға жүргізеді. Артынан O_2 орталығынан симметриялы құрылыстарды орындаған соң, $1,06d/12$ тең радиусы r доғамен жүргізілген доғалардың түйіндесуін орындайды. Ұқсас p_3 жазықтығы және оған параллель жазықтықтарда жатқан шеңбердің диметриялық проекцияларын (шеңбердің, эллипстің үлкен және кіші өстерінің сәйкес бағыттарында) салады.

Проекциялардың фронталды жазықтығында жатқан шеңбердің проекциясын құру қажет болса, Ox және Oz өстерін (2.34, б сур.), сондай-ақ эллипстің үлкен және кіші өстері орналасатын түзулер салады. Еске сала кететіні, шеңбер xOz жазықтығында жатқандықтан эллипстің үлкен өсі $O_a y_a$ өсінің проекциясына перпендикуляр болуы керек, ал кіші өсі $O_a x_a$ бағытымен сәйкесуі қажет.

$O_a x_a$ және $O_a z_a$ түзілерінің бойымен O_a нүктесінен R тең кесінділер салады, осылайша, AC және BD диаметрлерінің ұштарын бекітеді. A_a және C_a нүктелерінен олардың үлкен және кіші өстердің орнын анықтайтын түзулермен қиылыстарында көлденең түзулер жүргізіп, O_1, O_2, O_3 және O_4 нүктелерін алады. $O_3 C_a$ (немесе $O_1 D_a$) тең, радиусы R_1 , O_1 , орталығынан C_a нүктесінен D_a нүктесіне дейін доға жүргізеді, ал O_3 , орталығынан — дәл осындай радиусты, A_a нүктесінен B_a нүктесіне дейін доға жүргізеді. Сопақты құруды O_2 және O_4 орталықтарынан $O_4 A_a$ ($O_1 D_a, O_2 B_a, O_3 C_a$) радиусы r доға жүргізе отырып аяқтайды.

Цилиндр, конус и сфераның изометриялық проекциялары

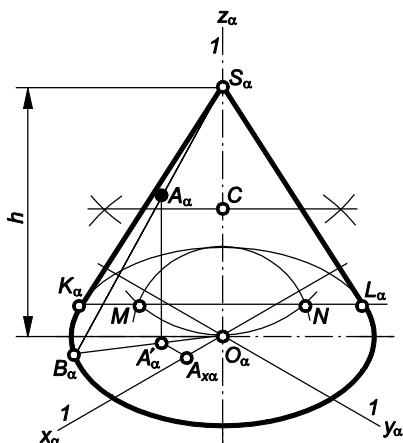
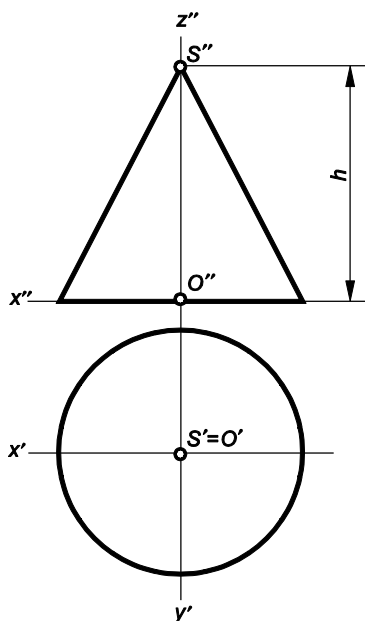
Сызбасы 2.35, а суретте көрсетілген цилиндрдің изометриялық проекциясын құру үшін жүйені координаттық өстер жүйесін координаттардың басы o төменгі негіздің шеңбер ортасына, ал Oz өсі цилиндрімен сәйкес келетіндей етіп берген абзал. Онда цилиндрдің изометриялық проекциясы келесі жолмен жасалады (2.35, б сур.). Координаттық өстердің изометриялық проекциясын жүргізгеннен кейін эллипс құрады, онда орталығы цилиндрдың төменгі негізіндегі o нүктесіндегі шеңбер кескінделетін эллипсты құрады. $O_a z_a$ түзуінен от точки O_a нүктесінен бастап цилиндрдің h биіктігіне тең кесінді салып, жоғарғы негізінің орталығын анықтап, ішінде кескінделетін эллипс салады. Содан кейін цилиндрдің очерктік құраушыларын жоғарғы және төменгі негіздерінің шеңберлерінен алынған эллипстер үлкен өстерінің ұштарын біріктіріп алуға болады.



2.35-сур

Егер A_a проекциясы беріліп, және цилиндрлік бетінде орналасқан A нүктесінің координатын анықтау қажет болса, одан изометриялық проекциясы $O_a z_a$ түзуіне параллель болатын құраушыны өткізеді. Бұл құраушының цилиндрдің төменгі негізінің шеңберінің проекциясымен қиылысуы A'_a изометриялық проекциясына ие нүктені береді. $A_a A'_a$ кесіндісі қарастырылып отырған нүктенің z координатына сәйкес. Мұнда, цилиндр төменгі негізінде жатқан A нүктесі A нүктесінің x және y координаттарына тең. A' нүктесі арқылы O_y өсіне параллель A_x нүктесінде Ox өсімен қиылысқанға дейін сәуле жүргізеді, бұл сызбада $O_a y_a$ сәулесіне параллель $A'_a A_{xa}$ кесіндісін жүргізуге сәйкес. $A A_x$ кесіндісі ($A A_{xa}$ проекциясы) y координатасына, $A_x O$ кесіндісі ($A_x O O$ проекциясы) — x координатасына сәйкес келеді.

2.36, а суретте бейнеленген конустың изометриялық проекциясын құру үшін, O координаттық өстері жүйесінің басын негіз шеңберінің ортасында орнатып, ал Oz өсін конустың өсімен біріктіру абзал. Өстердің изометриялық проекцияларын жүргізгеннен кейін (2.36, б сур.) негіздің шеңбері кескінделетін эллипс салады. O_a нүктесінен $O_a z_a$ проекциясында h биіктігіне тең кесінді салып, конустың S биіктігінің S_a проекциясын анықтайды.



2.36 Сур.

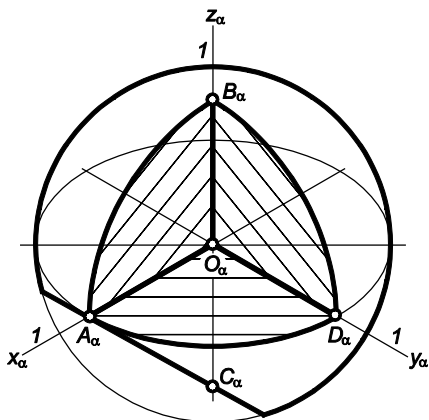
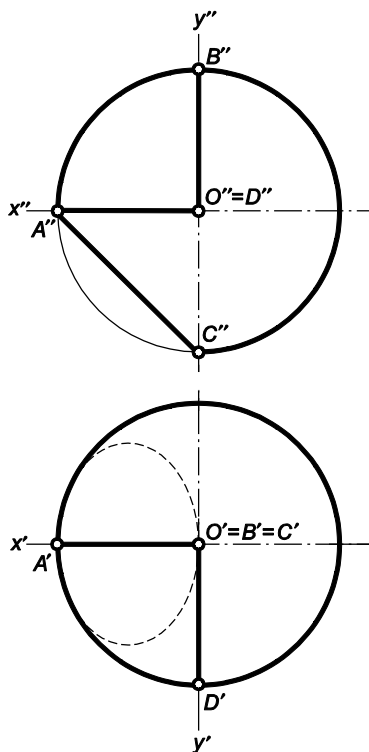
Конустың очерктік құраушыларының жанасу нүктесін анықтау үшін эллипске келесі құрылыстарды орындау қажет. $S_a O_a$ кесіндісін тің ортасынан бөліп, және оның ортасынан (C нүктесінен) CO_a радиусты доға жүргізу. O_a нүктесінен эллипстің кіші жарты өсіне тең радиусты доға жүргізу. Екі доғаның қиылысу M және N нүктелері эллипспен қиылысуы эллипспен SK және SL құратын проекциялар түйіндесуінің K_a және L_a нүктелерін беретін MN түзуінің орналасуын анықтайды.

Конустық беткейде жатқан A нүктесінің координатасын z координатасын—нүктеің негуздің шеңбері жатқан xOy жазықтығына дейінгі қашықтығын анықтаудан бастайды. Ол үшін A нүктесінен S_a Ли изометриялық проекциясы B_a нүктесінде негіздің проекциясын қиып өтетін құраушыны жүргізеді. SB құраушысы және конус биіктігі негіз жазықтығына перпендикуляр және оны OB түзуі (изометриялық проекциясы— $O_a B_a$) бойымен кесіп өтетін жазықтықты анықтайды. Егер A нүктесі арқылы негіз жазықтығына перпендикуляр жүргізсе, ол бұл жазықтықты OB түзуіне жататын және A'_a изометриялық проекциясына ие нүктеде қиып өтеді. $A_a A'_a$ кесіндісі A нүктесінің z координатасына сәйкес келеді. Перпендикулярдың A' негізі A нүктесі сияқты x және y координатасына ие. Сондықтан, егер A'_a нүктесі арқылы $O_a y_a$ өсіне $O_a x_a$ өсімен A_x нүктесінде қиылысуына дейін сәуле жүргізсе, $A' A_x$ ($A'_a A_{xa}$ проекциясы) кесіндісі y координатасына, ал $A_x O$ (проекция $A_{xa} O_a$) кесіндісі — x координатасына сәйкес болады.

Орталағы O нүктесінде, AOB фронталды жазықтықпен, BOD профильді жазықтықпен, AOB горизонталды жазықтықпен және A және C нүктесі арқылы өтетін фронталды-кескіндеуші жазықтықпен қиылысқан сфера берілсін. Берілген жазықтықтармен қиылысқан сфераның изометриялық проекциясын салу қажет болсын.

Егер изометрияны құру бұрмалаудың нақты коэффициенттерімен жүргізілсе, сфераның изометриялық проекциясы сфера диаметріне тең диаметрлі шеңберді құраушы еді. Бірақ, біз изометрияны келтірілген коэффициенттерімен құратын болғандықтан, шеңбер диаметрі 1,22 есеге өсуі тиіс. Сфераның изометриялық проекциясының мөлшері есептеулер нәтижесінде, немесе, оның шеңберлерінің біріне проекцияда салудан кейін алынуы мүмкін. 2.37, б сур. сфераның изометриялық проекциясының өлшемі экватор проекциясын салғаннан кейін анықталады.

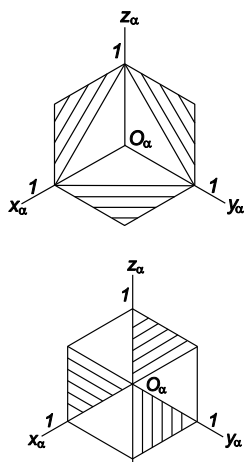
Берілген жазықтықтар сфераны шеңберлері бойынша кесіп өтеді. AOB , BOD және AOD жазықтықтары сфераны кесіп өтетін шеңберлердің аудандары сәйкес эллипстер бөлігінде изометриялық проекцияда кескінделеді. Ал жазықтыққа 45° бұрышпен көлбеуленген фронталды-кескіндеуші жазықтық аксонометриялық проекция жазықтығына қатысты да кескіндеуші болып келеді.



2.37-сур

Сондықтан бұл жазықтық сфераны кесіп өтетін жазықтықтың шеңбердің изометриялық проекциясы A және C нүктелерінен өтетін түзудің кесіндісін көрсетеді.

Изометрияны құруда қиманы шектейтін жазықтықтарды сызықпен түрлеу қажет болса (бұл машина жасау бөлшектерін бейнелеуде қажет), келесі ережеге бағынады: сызықпен түрлеудің бағыты сәйкес өстерде салынған шаршының диагоналі бағытына сәйкес болу керек, яғни, сызықпен түрлеу 2.38 сур, көрсетілген нұсқалар бойынша таңдала алады. Бұл сызықпен түрлеу ережесі диметрия үшін де ақиқат (әрине, бұрмалаудың түрлі өстер бойынша коэффициентін ескере отырып).



Бақылау сұрақтары

1. Аксонометриялық проекция деген не?
2. Аксонометриялық өстері бойынша бұрмалау коэффициенті деген не?
3. Изометрияны салу кезінде аксонометриялық өстері қалай бағытталған?
4. Изометрияны салу кезінде бұрмалаудың келтірілген коэффициенттері қаншаға тең?
5. Диметрияны салу кезінде аксонометриялық өстері қалай бағытталған?
6. Диметрияны салу кезінде бұрмалаудың келтірілген коэффициенттері қаншаға тең?
7. Жазықтықтары проекциялардың негізгі өстеріне параллель шеңберлердің проекциясы болып келетін эллипстердің үлкен және кіші өстері қалай бағытталған? Бұл өстер изометрия мен диметрияны салу кезінде қаншаға тең?

3 Тарау

СЫЗБАЛАРДЫ ОРЫНДАУДЫҢ НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕРІ

3.1 Конструкторлық құжаттаманың бірегей жүйесі (КҚБЖ). КҚБЖ стандарттарының жіктелу топтары

Машина жасауда қолданылатын сызбалар мен басқа да конструкторлық құжаттарды жасау кезінде оларды сауатты рәсімдеп және бір мағыналы оқуға мүмкіндік беретін, қазіргі таңда жалпы атауы «Конструкторлық құжаттаманың бірегей жүйесі» (КҚБЖ) кешеніне біріктірілген стандарттары қолданылады.

КҚБЖ стандарттары олардың әрбіріне шифр берілген келесі жіктелу топтарына бөлінеді (0, ..., 9):

0 — жалпы түсініктер;

1 — негізгі ережелер;

2 — классификация и обозначение изделий в конструкторлық құжаттардағы өнімдердің жіктелуі мен белгіленуі;

3 — сызбаларды орындаудың жалпы ережелері;

4 — машина жасау мен құрылғы жасаудағы сызбаларды орындау ережелері;

5 — конструкторлық құжаттардың ұсталу ережелері (есебі, сақтау, көшірме жасау, өзгерістер енгізу);

6 — эксплуатациялық және жөндеу құжаттамасының орындау ережелері;

7 — сызбаларды орындау ережелері;

8 — құрылыс құжаттары және кеме құрылысы құжаттамасының орындау ережелері;

9 — өзге стандарттар.

Барлық КҚБЖ стандарттары келесі белгілену құрылымына ие: ГОСТ2. ABC—DE, мұнда 2 — КҚБЖ бүкіл кешеніне берілген нөмірі; ABC — стандарт нөмірі (A — жіктелу тобының шифры, BC — берілген топтағы реттік нөмірі); DE — тіркеу жылының екі соңғы саны.

Мысалы, МЕСТ2.301—68 белгілеуіндегі сандар: 2 — КҚБЖ жататындығы; 3 — сызбаларды орындаудың жалпы ережелеріне бөлінген классификациялық топты; 01 — топтағы стандарттың бірінші нөмірі; 68 — баспаға шығу жылы 1968 екенін білдіреді.

Стандарттар мерзіммен нақтыланып, өзгеріп отырады, мұны оларды пайдалану кезінде ескерген жөн.

Сызбаларды орындаудың жалпы ережелері

Сызбаның сызықтары

Сызбаларды орындау кезінде міндеттері мен сұлбалары МЕСТ 2.303—68* (3.1кест.) белгіленген түрлі сызықтар пайдаланылады.

3.1Кесте

Сызба сызықтары

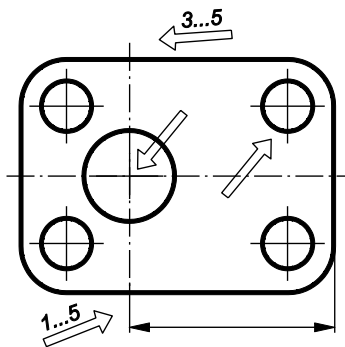
Аталуы және кескіні	Жуандығы s , мм	Негізгі тағайындалуы
	0,5 тен 1,4 дейін	1.1. Көзге көрінетін контур сызығы; 1.2. Кесіндінің құрамына енетін және шығарылған қима контурының сызықтары
	$s/3$ тен $s/2$ дейін	2.1. Өлшемдік және шығарылатын сызықтар; 2.2. Сызықпен түрлеу сызықтары; 2.3. Қабаттасқан қима контурының сызықтары; 2.4. Алып шығарулар сызықтары; 2.5. Алып шығарулар сызықтарының сөрелері; 2.6. Шекаралық бөлшектерді бейнелеуге арналған сызықтар (жағдайлар)
		3.1. Үзілу сызықтары; 3.2. Түрі мен кескінін бөлу сызықтары
		4.1. Көзге көрінбейтін контур сызықтары
		5.1. Өстік сызықтар; 5.2. Орталық сызықтар; 5.3. Алып шығарылған қималар симметриясы өсі болып келетін қималар сызықтары

Аталуы және кескіні	Жуандығы s, мм	Негізгі тағайындалуы
6. Штрихпунктирлік екі нүктесімен	s/3 тен s/2 дейін	6.1. Ұңғыдағы бүгілу сызықтары; 6.2. Шеткі немесе аралық орындағы өнім бөлшектерін бейнелеу сызықтары; 6.3. Түрімен біріккен ұңғыны бейнелеу сызығы
7. Тұтас жіңішке бұрылысымен		7.1. Ұзақ бейнелердің үзілу сызықтары
8.	s тен 1,5 s дейін	8.1. Қима сызықтары
9. Штрих жуандатылған	s/2 дан 2/3 s дейін	9.1. Қима жазықтығы алдында орналасқан беткейлерді бейнелеу сызығы (қабаттасқан проекциялар); 9.2. Термоөңдеуге жататын беткейлер сызығы

Тұтас негізгі сызық иеет суреттің өлшемі және күрделілігі, сондай ақ, сызба форматына байланысты 0,5 ден 1,4 мм дейін жуандыққа ие.

Тұтас жіңішке сызық жуандығы негізгіден 2 ...3 есеге аз. Сыртқа шығару сызықтарын орындау кезінде, өлшемдік сызықтарының тілі ұшынан шамамен 1...5 мм шығып тұруы керек.

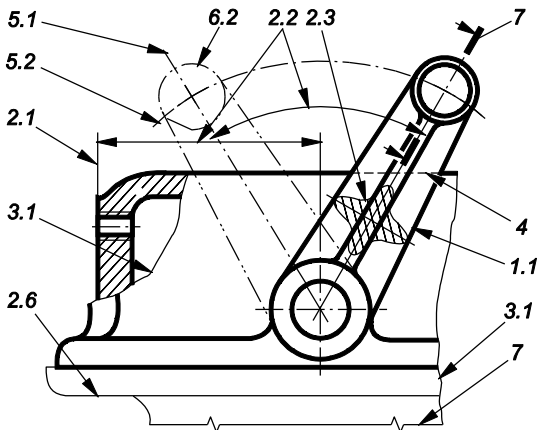
Штрихтық сызық жуандығы негізгі сызық жуандығынан 2... 3 есе аз, шамамен, бірдей ұзындықты штрихтардан (сызықтардан) тұрады. Штрихтық сызықтардың бастапқы және ақтық сызықтары олардың арасынан өткізетін сызықтармен қиылысуы қажет. Штрихтардың ұзындығы және олардың ара қашықтығы сурет мөлшеріне байланысты таңдалынады. Штрихпунктирлік жіңішке сызық штрихтар мен олардың арасындағы пунктирлерден тұрады. Оның жуандығы негізгі сызық жуандығынан 2...3 есе аз. Штрихтар ұзындығы мен олар



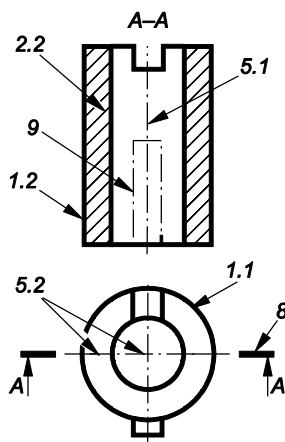
3.1-сур

арасындағы қашықтық сурет мөлшеріне байланысты таңдалынады және шамамен бірдей болуы тиіс. *Тұйықталмаған сызық* кима орыны немесе кесілу орнын көрсету үшін пайдаланылады. Оның артығырақ жуандығы сызбадағы негізгі сызықтан бір жарым есе көп. Бір түрлі сызықтардың жуандығы бірдей масштабта сызылатын бір сызбаның барлық көріністері үшін бірдей болуы қажет.

Симметриялық бейнелерді сызбалау әдетте өстік сызықтар жүргізуден басталады (3.1 сур). Шеңбердің ортасынан өтетін, сол себептен орталық деп аталатын, өстік сызықтары жіңішке штрихпунктирлық сызықтармен орындалады. Егер шеңбер диаметрі 12 мм кем болса, орталықтық ретінде қолданылатын штрихпунктирлық сызықтарды тұтас жіңішке сызықтармен алмастырады. Штрихпунктирлық орталық сызықтарды пайдалану кезінде шеңбердің ортасында міндетті түрде штрихтар (нүктелер емес) қиылысуы қажет. Штрихпунктирлық сызықтар суреттің контурынан 3...5 мм шығып тұратын штрихтармен басталып, аяқталуы тиіс. Түрлі типтегі сызықтарды қолдану мысалдары 3.2, 3.3 (сызықтар сандарын 3.1 кест. қар.) суретте келтірілген.

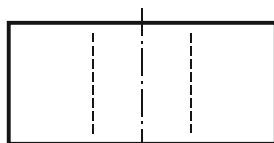
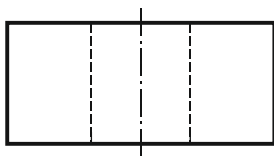


3.2-сур

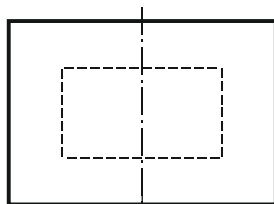
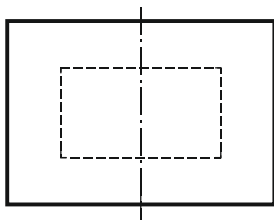


3.3-сур

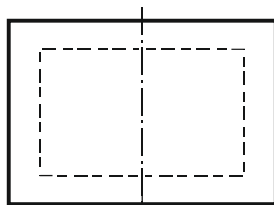
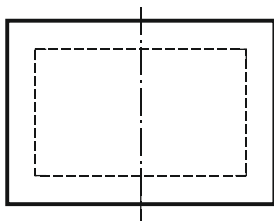
Жаттығу. 1... 3 мысалдарынан штрихтық сызық (3.4, а сур.) және штрихпунктирлық (орталық) сызықтарды орындау кезінде кеткен қателерді табу.



1



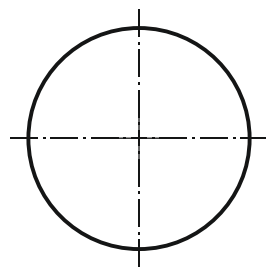
2



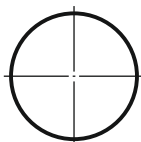
3

Дұрыс

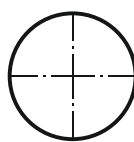
Қате



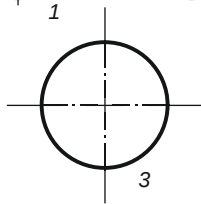
Дұрыс



1



2



3

Қате

3.2-сур

1. Негізгі сызықтың жуандығы қандай және ол неден тәуелді?
2. Тұтас жіңішке, штрихтық, штрихпунктирлік жіңішке және и тұйықталмаған сызықтар қандай жуандықта болуы мүмкін?
3. Тұтас жіңішке, штрихтық, штрихпунктирлік жіңішке және и тұйықталмаған сызықтардың тағайындалуы неде?
4. Сызбаны қандай сызықтар жүргізуден бастайды?
5. Диаметрі 12 мм аз немесе көп шеңберлердің орталық сызықтары қалай орындалады?
6. Штрихтар мен штрихтық және штрихпунктирлік сызықтар арасындағы қашықтығы қандай?

Пішімдер

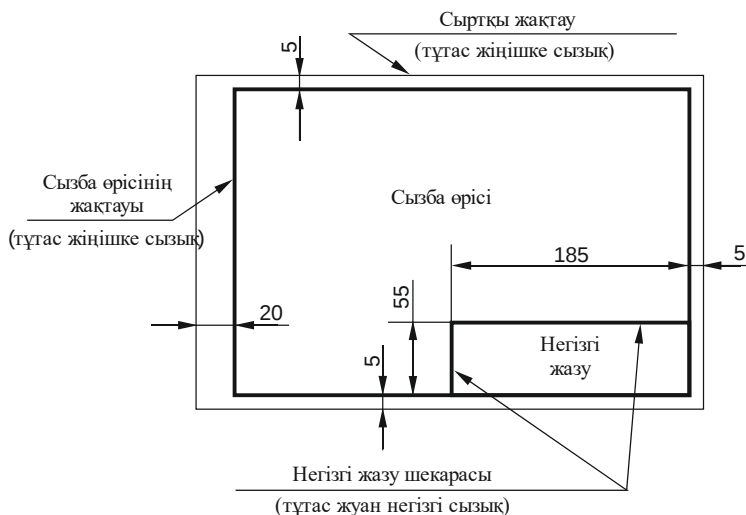
Сызбалар өлшемдері МЕСТ 2.301—68* белгіленген белгілі пішімдердегі қағаз беттерінде орындалады.

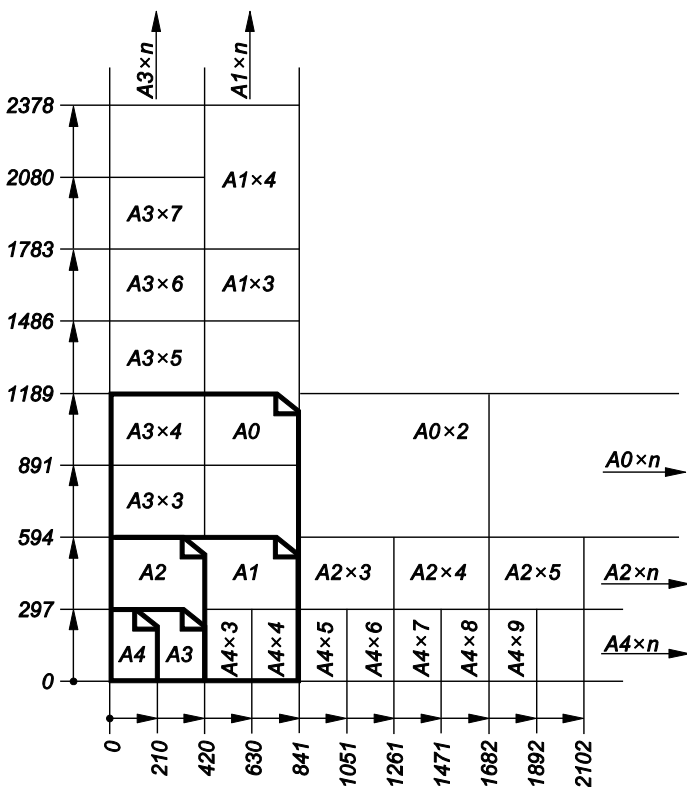
Беттің пішімі бетті қию орындалатын жіңішке сызықпен орындалған (3.5 сур.) сыртқы жақтау өлшемдерімен анықталады. Негізгілер ретінде қабылданған пішімдердің белгіленуі мен өлшемдері 3.2. кестесінде көрсетілген.

3.2 Кесте

Негізгі пішімдер

Белгіленуі	A4	A3	A2	A1	A0
Қабырғаларының өлшемдері, мм	210 X 297	297X420	420 X 594	594X 841	841X1189





3.6-сур.

АО пішімі бастапқы ретінде қабылданған, қалғанын алдыңғы пішімін оның кішісіне параллель екі бірдей бөлікке бөлу арқылы алады.

Негізгі пішімдерді қолдану ыңғайлы болмаған жағдайларда негізгі пішімдердің азын олардың өлшемдеріне еселі мәнге көбейту арқылы қосымша пішімдерді пайдаланады.

3.6 суретте стандарт ұсынған қосымша пішімдер тұтас жіңішке сызықтармен, ал негізгілері – жуан тұтас сызықтармен орындалған. Қосымша пішімнің белгісін негізгі пішім мен оны ұлғайту есесіне сәйкес сан белгісінен құрайды, мысалы, А4 х 4 (297 х 841), А2 х 3 (594 х 1261).

Сызба өрісі тұтас негізгі сызық-жақтаумен шектеледі. Жақтау сызықтары үш жағынан (үстінен, астынан және оң жақтан) пішім шеттерінен 5 мм-ге, ал сол жақтан 20 мм-ге алшақ (3.5 сур. қар.). Сол жақтағы жолақ ары қарай сызбаны тігуге пайдаланады.

Бақылау сұрақтары

1. А4 және А3 пішімді беттер жақтарының өлшемдері қандай?
2. Сызба жақтауы пішім шеттерінен қандай сызықпен және қандай

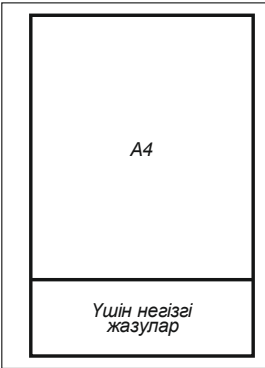
қашықтықта орындалады?

3. Қосымша пішімдерді қалай алады? А4 х 3 пішімінің өлшемдерін анықтандар.

Негізгі жазба

Барлық сызбалар мен сұлбалар үшін МЕСТ 2.104—68* негізгі жазбаны орындаудың бірегей нысаны, өлшемі және ретін орнатады. Негізгі жазбаны оң жақ төменгі бұрышта сызба өрісіне жақын орналастырады. А4 пішімді беттерде жазбаны тек қысқа жағы жанына орналастырады (3.7 сур).

Үлкен пішімді беттерде негізгі жазуды қысқа да, ұзын да жағының бойында орналастыруға болады.



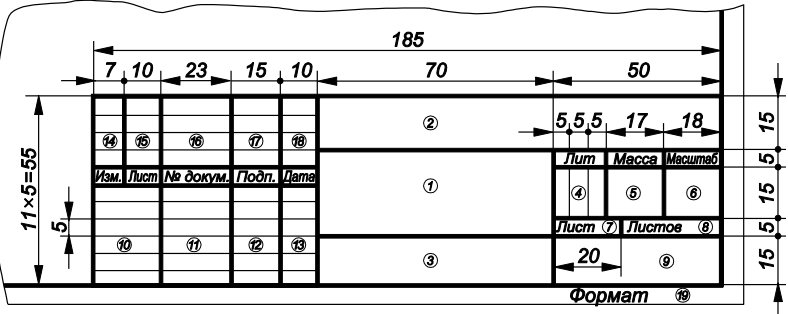
3.2-сур

Негізгі жазудың сызбалар мен сұлбалар үшін өлшемдері мен пішіні 3.8 сур. көрсетілген.

Негізгі жазу келесі бағандардан тұрады:

- 1 — өнім атауы. Егер атауы екі немесе одан көп сөзден тұрса, онда бірінші зат есімді жазады, (мысалы, «Колесо зубчатое»);
- 2 — сызба нөмірінің белгіленуі;
- 3 — бөлшектің материалының белгі-ленуі обозначение материала детали (тек қана бөлшектер сызбаларында толтырылады, мысалы, «Болат 30 МЕСТ 1050— 88»;

4 литерa детали (в учебниках чертёжах не заполняется);



3.8-сур.

чертежи единичного производства имеют литеру И, установочной партии – А, серийного производства – Б, технического проекта – Э, Технического проекта – Т);

5 — бөлшек литерасы (оқу сызбаларында толтырылмайды; бір жолғы өндіріс сызбалары;

6 — өнімнің килограммдағы салмағы;

7 — бейненің сызбадағы масштабы;

8 — беттің реттік нөмірі. Егер сызба ыр бетте орындалған болса, бағанды толтырмайды;

9 — берілген өнім сызбаларының жалпы саны (бағанды тек бірінші бетінде толтырады);

10 — сызбаларды шығаратын мекеме атауы;

11 — сызбаға қол қойған адамның жұмысының сипаты (мысалы, құрастырды, тексерді, бекітті);

12 — сызбаға қол қойған адамдардың тегі;

13 — сызбаға қол қойған адамдардың қолдары;

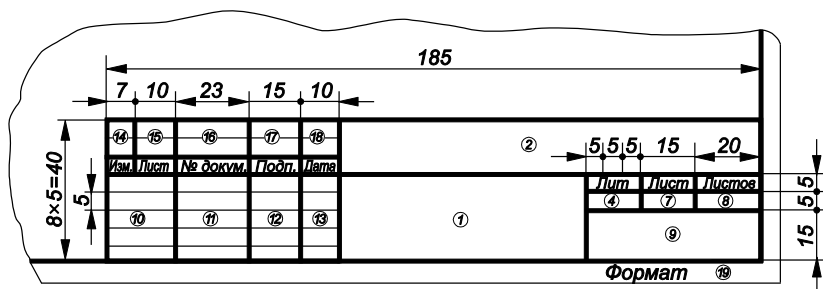
14 — құжаттарға қол қойған мезгілдер;

14...18 — сызбаның түпнұсқасын ұстайтын мекеме орындайтын өзгерістерді белгілеуге арналған баған;

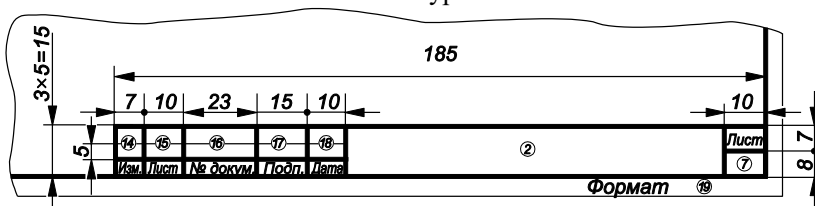
19 — сызба пішімі.

Егер зат немесе сұлбаның сызбасы екі немесе одан да көп бетте орындалса, онда екінші немесе келесі пішімдердегі негізгі жазу МЕСТ 2.104—68* белгілеген 2а нысанымен орындалады (3.9 сур.).

Мәтіндік конструкторлық құжаттардың бірінші бетінде қолданылатын негізгі жазу (мысалы, түміндірме жазба және т.б. сипаттамалары үшін), сызбалар мен сұлбалар үшін негізгі жазбадан өзгеше болады.



3.9-сур



3.10-сур

	Наименование			Училище	Тапсырма №
	Сызды	Тегі	Материал	Масштаб	Дата
	Тексерді	Тегі	Топ		
	40	55	40	35	
185					

Колесо зубчатое			ПТУ №1	№ 10
Сызды	Усов	Құрыш 10	Масштаб	11.XI.01
Тексерді	Петров	Гр. МЛ 5	2:1	

3.11-сур

Мұндай жазудың үлгісі 3.10 сур. келтірілген. Мәтіндік жазбаның келесі беттерінде 3.9 сур. келтірілген негізгі жазуды қолданады.

Оқу тапсырмаларының сызбаларында нысаны мен оны толтыру үлгісі 3.11 суретте келтірілген жіңішдетілген негізгі жазуды қолдануға рұқсат етіледі.

Бүкіл сызбадағы сияқты, негізгі жазудың әріптері мен сандарды сызбалық қаріппен орындайды.

Бақылау сұрақтары

1. Сызбаның қай жерінде бөлшектер мен сұлбалар негізгі жазуға ие?
2. Бөлшектер туралы мәліметтердің қайсысын негізгі жазуда көрсетеді ?
3. Қандай негізгі жазу сызбаның екінші және келесі беттерінде қолданылады?
4. Мәтіндік конструкторлық құжаттарда қандай негізгі жазу пайдаланады?

Масштаб

Сызбадағы өнімдер олардың күрделілігі мен өлшемдеріне байланысты заттай түрінде және ұлғайту мен азайтумен бейнеленуі мүмкін.

Масштаб деп сызбадағы өнімдердің оның нақты сызықтық өлшемдеріне қатынасы аталады.

Суреттердің масштабтары және олардың сызбадағы белгіленуін МЕСТ 2.302-68* орнатады.

Бейнеленген затты көрсетудің неғұрлым көрнектісі оны нақты түрінде сызуы болып табылады, яғни, 1:1 масштабында. Өте ірі немесе нысаны бойынша қарапайым заттарды кішірейту масштабында сызады: 1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1:20.

Ұсақ заттар немесе қиын нысандағы заттарды үлкейту масштабында

сызады: 2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 15:1; 20:1.

Сызба орындалған негізгі масштабты негізгі жазбаның 6 бағанында көрсетеді және 1:1, 4:1, 1:10 және т.б. белгілейді (3.8 сур.қар.), өйткені «масштаб» сөзі бағаггың басында жазылады. Егер сызбада кейбір суреттер басқа масштабта орындалса, оның үстіне төмендегідей типті жазбалар орнатады: А(1:5) — түрі үшін, Б — Б(1:15) — кесу немесе қию үшін.

Кез келген масштабта сызбада заттың сызбадағы көрінісіндегі өлшемдер емес, нақты өлшемдерін көрсетіндігін есте сақтаған жөн.

Бақылау сұрақтары

1. Масштаб деген не?
2. Ұлғайту мен кішірейтудің стандартты масштабтарын атаңдар. Стандартта қарастырылмаған масштабтарды қолдануға бола ма?
3. Ұзындығы 100 мм, бейнелеу масштабы 1:2 болса, өлшем сызығында өнімнің қандай ұзындығын көрсету қажет?
4. Негізгі жазбада көрсетілгеннен айырмашылығы бар масштабта орындалған суреттің масштабын сызба өрісінде қалай көрсетеді?

Сызба қаріптері

Қаріптер деп сызбалар мен басқа да техникалық құжаттарды орындау кезінде қолданатын әріптер, сандар және шартты белгілердің графикалық нысанын атайды.

МЕСТ 2.304—81 барлық конструкторлық құжаттарда енгізілетін әріптер, сандар және шартты белгілердің кескіндемесін белгілейді. Сызба қаріптері келесі түрде болуы мүмкін: жолдың табанына көлбеусіз және жолдың табанына көлбеу 75° бұрышпен.

Қаріп өлшемі (нөмір) h әріпімен белгіленеді және жол табанына перпендикуляр миллиметрмен өлшенетін жазбаша әріптердің биіктігімен анықталады.

Стандарт сондай-ақ, қаріптің тағы да екі түрін белгілейді: А және Б.

А типті қаріптің әріпі мен санының жуандығы $1/14 h$, ал Б типті қаріпте — $1/10 h$ тең.

Стандартқа сәйкес, қаріптің 10 мөлшерін пайдалануға болады: 1,8; 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Алайда, 1,8 өлшемді қаріпті пайдалану ұсынылмайды. Машина жасау сызуында сипаты ары қарай қарастырылған 75° бұрышына көлбеу Б ($d \equiv 1/10 h$) типті сызба қаріпі көбірек тараған.

Орыс алфавитінің бас және кіші әріптерінің (кириллица) Б типті көлбеулі қаріппен, сондай-ақ, өлшемдер мен шартты белгілерді пайдалану кезіндегі арабша сандардың сызбасы 3.12 сур. келтірілген. Бұл қаріптің параметрлері орыс алфавиті мен араб сандары үшін салыстырмалы мөлшерде, ал № 5, 7, 10, 14 қаріптері үшін сандық түрде 3.3 кестесінде көрсетілген.

Орыс алфавитінің әріптері және араб сандарының параметрлері

Параметр		Белгіленуі	Салыстырмалы өлшем		Қаріп өлшемі, мм			
Қаріп өлшемі — бас әріптер мен араб сандарының биіктігі		<i>h</i>	10/10h	10d	5	7	10	14
Кіші әріптердің биіктігі		<i>c</i>	7/10 h	7d	3,5	5	7	10
Әріптер арасындағы қашықтық		<i>a</i>	2/10 h	2d	1	1,4	2	2,8
Жол табандарының арасындағы ең аз ара-қашықтық		<i>b</i>	17/10h	17d	8,5	12	17	24
Сөздер арасындағы ең аз ара-қашықтық		<i>e</i>	6/10 h	6d	3	4,2	6	8,4
Қаріп сызықтарының ені		<i>d</i>	1/10 h	—	0,5	0,7	1	1,4
Бас әріптердің ені	негізгісі		6/10 h	6d	3	4,2	6	8,4
	Г, Е, З, С әріптерінің		5/10 h	5d	2,5	3,5	5	7
	А, Д, М, Х, Ы, Ю әріптерінің		7/10 h	7d	3,5	4,9	7	9,8
	Ж, Ф, Ш, Щ, әріптерінің		8/10 h	8d	4	5,6	8	11,2
Кіші әріптердің ені	негізгісі		5/10 h	5d	2,5	3,5	5	7
	м, ь, ы, ю әріптерінің		6/10 h	6d	3	4,2	5	8,4
	ж, т, ф, ш, щ әріптерінің		7/10 h	7d	3,5	4,9	7	9,8
	з, с әріптерінің негізгісі		4/10 h	4d	2	2,8	4	5,6
Араб сандарының ені	негізгісі		5/10 h	5d	2,5	3,5	5	7
	1 және		3/10 h	3d	1,5	2,1	3	4,2
	4 санының негізгісі		6/10 h	6d	3	4,2	6	8,4

Ц және **Щ** (бас және кіші) әріптерінің төменгі көлденең бұтақтары аралас әріптер арасындағы орындары есебінен, ал тіктері (соның ішінде **И** үстіндегі сызық та) — жолдар арасындағы орын есебінде орындалатынына көңіл аударған жөн.

Аа Бб Вв Гг Дд Ее Жж
 Зз Ии Йй Кк Лл Мм Нн
 Оо Пп Рр Сс Тт Уу Фф
 Хх Цц Чч Шш Щщ Ъь
 Ыы Ьь Ээ Юю Яя
 1234567890 3 №
 Rø □ ▸ △ ° * ~ % ^

3.12-сур.

ГАР Гаū ГД ФХ

3.13-сур.

Көршілес сызықтары өзара параллель емес әріптермен жазылған сөздерде, мысалы, Г және А, Т және А, Г және Д, Р және А, А және Т және т.б. тіркестерде әріптер арасындағы қашықтық әріптер сызығының жуандығына тең мәнге дейін азайтылады, немесе мүлде алынып тасталынады (3.13 сур.).

Орыс алфавитінің 16 бас әріпі аттас бас әріптерімен бірдей кескінде болады және тек өлшеммен ғана ерекшеленетінін ескере кеткен жөн. Бұл **Ж, З, К, Л, М, Н, О, С, Х, Ч, Ъ, Ь, ы, э, ю, я** әріптері.

Бас әріптер мен цифрларды жазу кезінде олардың мынадай элементтеріне назар аударған жөн:

Е және **Н** әріптерінің орташа көлденең шегінің және оның ұзындығына **Е** әріпінің биіктігі бойынша орналасуы;

Ц және **Щ** әріптерінде төменгі өсінділерінің мөлшері мен ережесі; **И** әріпінде көлбеу сызықтың орналасуы; **К** әріпінің жоғарғы көлбеу сызығының және **Ж** әріпінің орташа сызығының ($4/10 h$ биіктігінде) орналасуы;

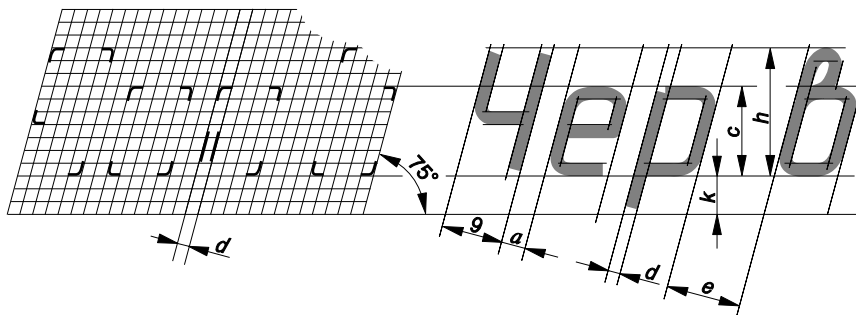
А әріпінде шегінің және **М** әріпінде жүзінің биіктігі бойынша орналасуы; **Ч**, **У** әріптерінде және **У** әріпінің төменгі көлденең сызығында жұмырлануы; түзу учаскелердің болуы және **О** әріпінің жұмырлануының, сондай-ақ, басқа әріптердің сәйкес элементтерінің тұрақсыздығы;

э, ю әріптерінің көлденең сызықтарының биіктігі бойынша орналасуы және осы әріптің **э** әріпіндегі ұзындығы;

Ф әріпінің сопақ бөлігінің биіктігі бойынша орналасуы; **Б** әріпінің жоғарғы көлденең сызығының ұзындығы; **Ь** әріпінің бүйір өскінінің ұзындығы; буквы **В** әріпінің жоғарғы бөлігінің тереңдігі; **я** әріпінің көлбеу сызығының бағыты; **З** әріпінің ортаңғы бөлігінің ені.

1 және **4** қоспағанда, барлық сандардың ені, $5/10 h$. **3** санының екі жазба нұсқасы бар. **0** саны ені бойынша, **О** әріпінен жіңішкерек.

Сызба қаріпімен жазып үйрену үшін, алдымен, әрбір әріп үшін тор сызып алады (3.14 сур.), онда кейін өлшемдері бойынша әріпті енгізеді.



3.14-сур



3.15 Сур.



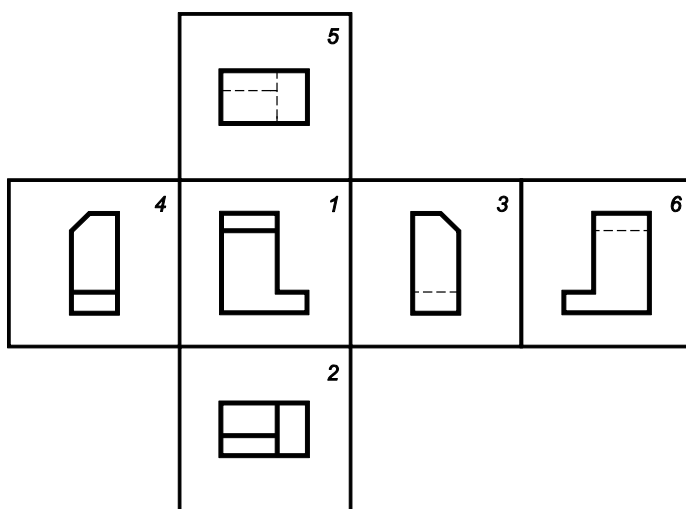
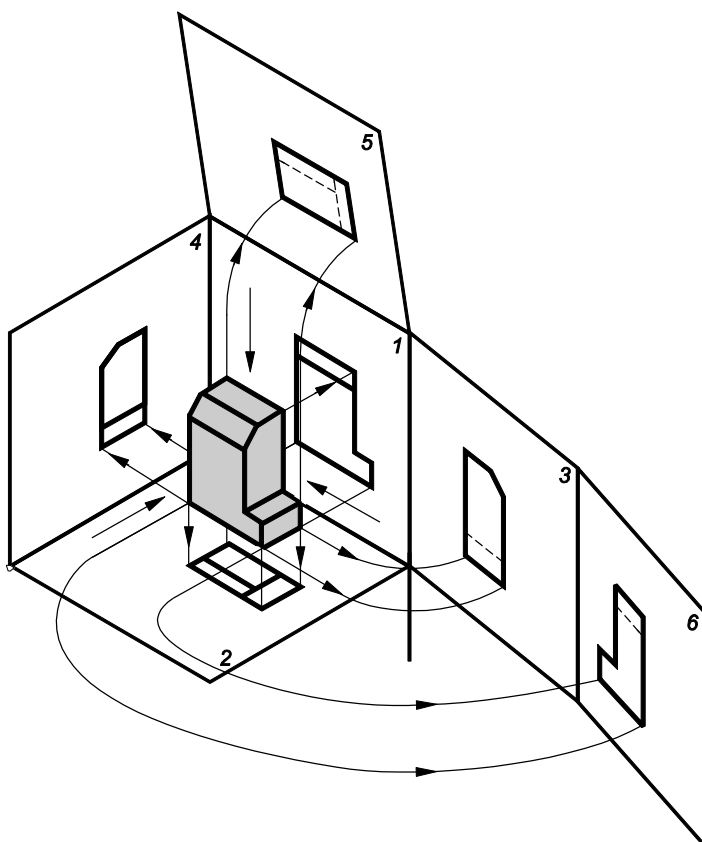
3.16 Сур.

Торда әріптер мен сандарды жазуға машықтанып алғаннан соң, Г, Д, И, Й, Л, М, П, Т, Х, Ц, Ш, Щ әріптері үшін *h* биіктігіне тең қашықтықта тек жоғары және төменгі дол сызығын жүргізеді, ал для букв Б, В, Е, Н, Р, У, Ч, Ъ, Ы, Я әріптері үшін көлденең сызықтардың ортасынан олардың орташа элементтерін жеңілдететін тағы бір сызық қосады.

3.15 сур. Латын алфавитының бас және кіші әріптерінің Б типті көлбеу қарпімен, ал 3.16 сур. — рим сандарының сызылуы көрсетілген.

3.3 Бейнелер. Негізгі ережелер мен анықтамалар

Сызба заттың бақылаушы мен текшенің сәйкес қырында (3.17, *a* сур.). орналасқан жағдайда оны текшенің алты қырына тік бұрышты (ортогоналды) кескінделуі арқылы заттың көрінетін және көрінбейтін бетінің графикалық бейнесін білдіреді.



3.16 Сур

Мұнда текшенің қыры проекциялардың негізгі жазықтықтары болып қабылданады: фронталды 1, көлденең 2, профильді 3 және оларға параллель жазықтықтар 4, 5, 6.

Сызбаны алу үшін негізгі жазықтықтарды оларда алынған бейнелермен проекциялардың фронталды жазықтығымен бір жазықтыққа біріктіреді. (3.17, б сур.).

МЕСТ 2305—68 сәйкес сызбалардағы бейнелерді олардың мазмұнына байланысты көріністер, кималар, тіліктер деп атайды.

Көріністер

Көрініс деп зат бетінің көрінетін бөлігінің бақылаушыға қаратылған бейнесі аталады.

Көріністердегі суреттер санын азайту үшін заттың көрінбейтін бөліктерін штрихтық сызықтардың көмегімен көрсетуге жол беріледі. Негізгі, жергілікті және қосымша көріністерді ажыратады.

Негізгі көріністерді проекциялардың негізгі жазықтығында затты кескіндеумен алады. (3.17, б сур.қар.). МЕСТ 2305—68* келесі негізгі көріністерді орнатады: алдынан көрінісі — 1 (заттың өлшемі мен пішіні жайлы толық бейне беруі қажет басты көрініс); үстінен көрінісі — 2; сол жақтан көрінісі — 3; оң жақтан көрінісі — 4; астынан көрінісі — 5; артынан көрінісі — 6 (оң жақ көрінісінен солға қарай қоюға жол беріледі).

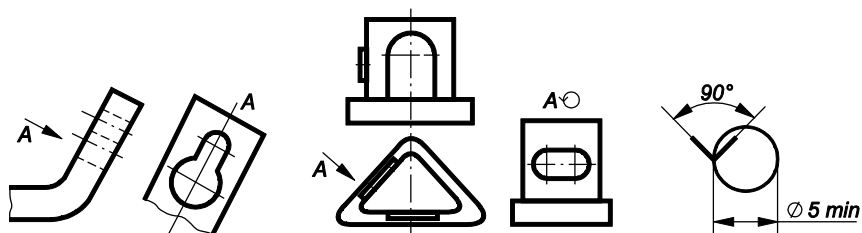
Негізге көріністер бір-біріне қатысты кескіндік байланыста болады. Бұл жағдайда оларға қандай да бір жазба қалдыру қажет болмайды. Алайда бетті неғұрлым тиімді пайдалану үшін көріністі сызбаның кез келген жерінде кескіндік байланыссыз орналастыра беруге рұқсат етіледі.

Басты көрініспен кескіндік байланыста емес (3.18 сур.), және одан басқа көріністермен алшақтатылған, немесе басқа жерлерде орналастырылған көріністерді орыс алфавитінің бас әріптерімен (алфавиттік ретте, А әріпінен бастап) белгілейді, ал көзқарастың (кескіндеу) бағытын көрініс белгіленген әріпті үстінен қоятын тілмен көрсетеді. Көзқарастың бағыты көрсетілуі мүмкін сурет болмаған кезде көріністің атауын жазады.

Тілдердің көрінісі және олардың өлшемдерінің саны 3.19 сур. көрсетілген.

Қосымша көріністерді егер зат немесе оның қандай-да бір бөлігі негізгі көріністерде пішіндері мен өлшемдерінің ауытқуынсыз көрсетіле алмаса қолданады.

Қосымша көріністерді зат немесе оның бөлшегін проекциялар жазықтықтарының біріне де параллель емес, бірақ негізгі жазықтыққа ауытқумен кескінделетін элементке параллель қосымша жазықтыққа кескінделуімен алады.



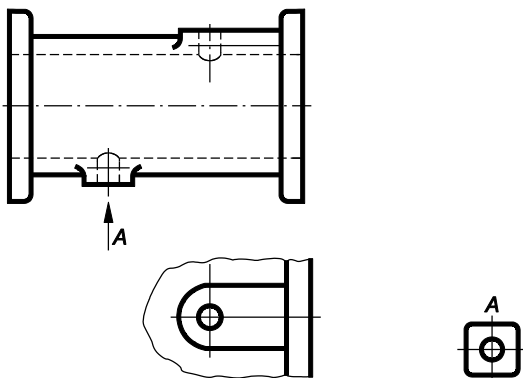
3.21 Сур

Егер қосымша көрініс бастапқы көрініспен кескіндік байланыста болса (3.20 Сур.), кескіндеудің бағытын көрсетпейді және оның үстіне жазбалар жасамайды.

Егер қосымша көріністі бастапқы көрініспен кескіндік байланыста орналастыру мүмкін болмаса, оны сызбаның кез-келген жерінде сәйкес жазба, мысалы А әріпін орындаумен роналастыруға болады, бұл жағдайда бастапқы көрінісінде кескінделу бағытын көрсететін А жазбалы тілін қояды (3.21, а сур.). Өстер мен контур сызығының бағыты қосымша көріністің кескіндеуші байланыстағы орналасуы жағдайына ұқсас болып қалуы керек.

Қосымша көріністі бұрылған күйде бейнелеу мүмкін (3.21, б сур.). Бұл жағдайда жазбаға түрі үстінде бұрылу белгісі О қосылады және қажет болған жағдайда бұрылу бұрышының мәні градуспен беріледі. Шеңбер диаметрі әдетте түрді білдіретін әріптің биіктігіне тең, бірақ 5 мм-ден кем емес (рис. 3.21, в).

Жергілікті көрініс деп проекцияның негізгі жазықтықтарының біріне кескінделетін зат бетінің жеке учаскесінің бейнесі аталады.



3.22-сур

Басқа көрініспен кескіндеуші байланыстың жергілікті көрінісін орындау кезінде көзқарастың бағыты көрсетілмейді және оның үстіне жазу жазылмайды (3.22, а сур.) Жергілікті көріністің кескіндік байланыстан тыс бейнесінде тілмен көзқарас бағытын көрсету қажет, ал жергілікті көріністің үстінен сәйкес жазу жасау қажет (3.22, б сур.).

Жергілікті көрініс кесіндінің тұтас ирек сызығымен шектелуі (3.22, а сур.қар.) немесе шектеусіз орындалуы мүмкін (3.22, б сур.қар.).

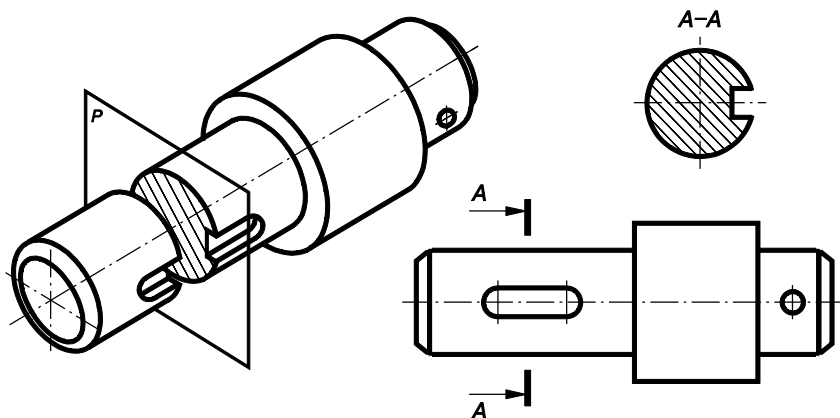
Бақылау сұрақтары

1. Қандай түрлер негізгі деп аталады?
2. Негізгі түрлер қарай орналасады?
3. Қандай жағдайларда көріністерді жазбамен жабдықтайды және оны қалай салады?
4. Қандай көріністер қосымша деп аталады және оларды қашан қолданады?
5. Қосымша көріністерді қарай орындайды?
6. Қандай көріністер жергілікті деп аталады және оларды қалай орындайды?
7. Қосымша және жергілікті көріністердің айырмашылығы неде?

Қималар

Қима деп затты бір немесе бірнеше жазықтықпен ойша бөлу кезінде алынатын пішіннің бейнесі (МЕСТ 2305-68).*

Қимада қиюшы жазықтықта бар заттар ғана бейнеленеді. Және қиюшы жазықтықтарды қалыпты көлденең қималар шығатындай етіп таңдау қажет.



3.23-сур

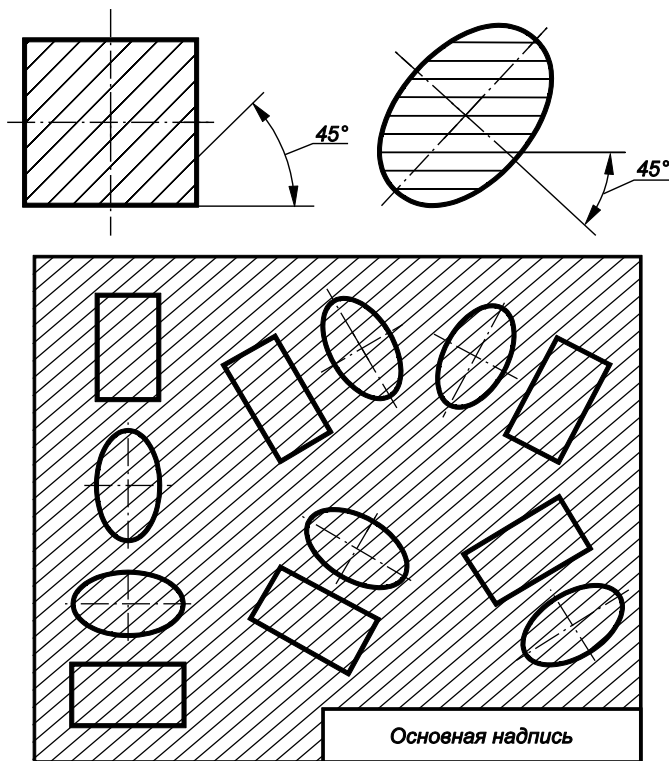
Қима негізінен бөлшек элементтерінің пішінін анықтау үшін қолданылады.

3.23 сур. көрсетілген бөлшектің жігін анықтау үшін, ойша қиюшы жазықтық P енгіземіз. P жазықтығының бөлшекпен қиылысуы кезінде алынған пішін штрихталады, ал бос кеңістік қиылатын учаскелер штрихталмайды.

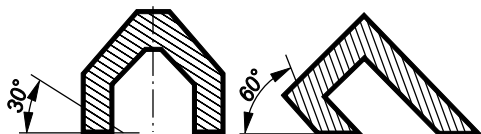
Қималарды штрихтау. Штрихтауды $s/2$ -ден $s/3$ -дейін 45° бұрышпен бейне контурының сызығына (3.24, а сур.) немесе оның өсіне (3.24, б сур.) немесе сызба қырының сызығына (3.24, в сур.).

Егер сызба қырының сызығына жүргізілген штрих сызықтары контур сызығы немесе өстік сызықтарға параллель болса, штрихтау бұрышын 30 немесе 60° етіп жасау қажет (3.25 сур.).

Бір заттың барлық қималарын бірдей бұрышпен штрихтайды, және сызықтардың көлбеуі оңға немесе солға, бірақ міндетті түрде бір жаққа орындалуы мүмкін. Штрихтау сызықтары арасындағы қашықтық штрихтау алаңына және аралас қималардың штрихтарын белгілеу қажеттілігіне байланысты 1 ден 10 мм дейінгі шекте болуы мүмкін.



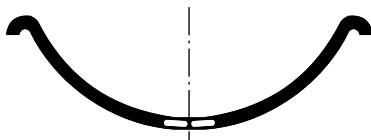
3.24-сур



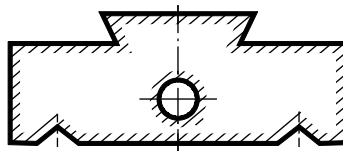
3.25-сур



3.26-сур



3.25-сур



3.26-сур

Бұл қашықтық заттың бірдей масштабта орындалатын барлық қималары үшін тұрақты болуы қажет.

Ені сызбада 2 ден 4 мм дейін қималардың ұзақ аудандарын тесіктердің ұшында және контурларында, ал қалған жазықтықты — қолмен кішкене учаскелермен штрихтайды (3.26 сур.). Ені сызбада 2 мм-дан аз қима жазықтығы қарамен боялады (3.27 сур.). Қималардың үлкен аудандары алынған пішіннің шеті бойынша бірқалыпты жіңішке сызықпен ғана штрихталады (3.28 сур.).

Бөлшектердің сызбаларында қималарды орындау кезінде барлық материалдар үшін ортақ графикалық белгі пайдаланады, өйткені бөлшектердің материалының атауы мен маркасы бұл жағдайданегізгі жазбаның сәйкес бағанында көрсетіледі.

Құрама сызбалар мен жалпы түрдегі сызбаларды орындау кезінде айқындығы үшін бөлшектердің қималарын штрихтауды олар жасалған материалдарды ескере отырып орындайды.

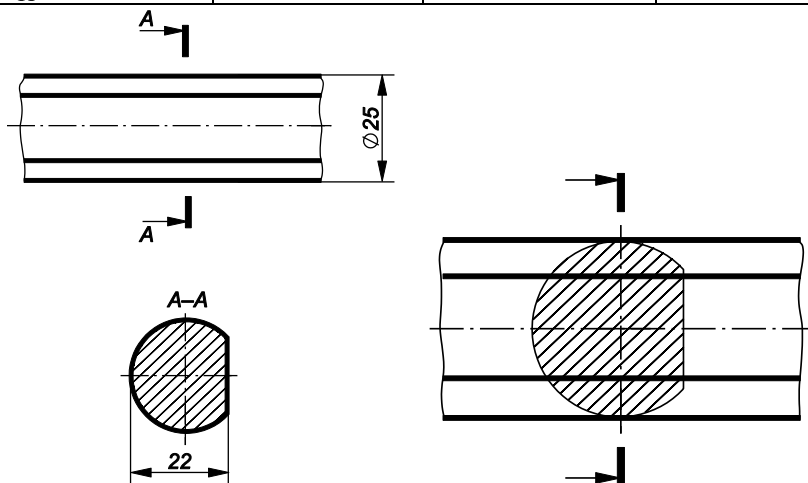
Негізгі материалдардың қимасындағы графикалық белгіленуі МЕСТ 2.306—68* сәйкес 3.4 кестесінде көрсетілген.

Стандартта қарастырылмаған материалдардың қосымша белгіленуін оларды сызбада түсіндіре отырып пайдалануға жол беріледі.

Қималардың орналасуы. Қималар сызбада орналасуына байланысты шығарылған және салынған болып бөлінеді. *Шығарылған* қималарды сызбаның кез келген бос орынында жайғастыруға болады. Шығарылған қималардың контурын тұтас негізгі сызықпен орындайды (3.29, *а сур.*). *Салынған* қималар тікелей көрінісінде орналасады. *Салынған* қиманың контурын тұтас жіңішке сызықпен орындайды. Көріністің контурлық сызықтарын мұнда үзбейді. (3.29, *б сур.*). Шығарылған қималардың орындалуы тиімдірек, өйткені салынған қималар сызбаны қараңғылатады және өлшемдер салу үшін ыңғайсыз.

Материалдардың қимадағы графикалық бейнесі

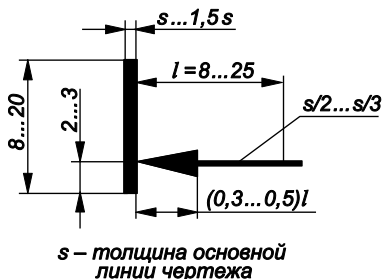
Материал	Белгіленуі	Материал	Белгіленуі
Металлдар және қатты қорытпалар		Әйнек және басқа материалдар	
Металл емес материалдар		Сұйықтықтар	
Сүрек		Бетон	



3.29-сур.

Қималардың белгіленуі. Қиюшы жазықтықтардың орнын сызбада қалыңдығы s -тен $1,5 s$ -ке дейін, көзқарас бағытын бағыттамамен көрсеткен қима сызығымен көрсетеді (3.30 сур.).

Осындай ажыратылған желінің штрихтарының ұзындығын сурет өлшеміне байланысты 8-ден 20 мм дейінгі шекте таңдайды. Әрі штрихтар контур суретінен өтпеуі тиіс. Бағыттамааларды штрихтың сыртқы контурынан 2...3 мм қашықтықта келтіреді. Бағыттамаалардың өлшемдері мен пішіні көріністердің белгілеуіндегідей болады (3.19 сур.кар.).

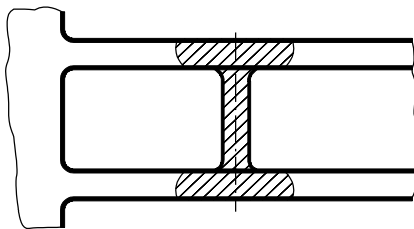
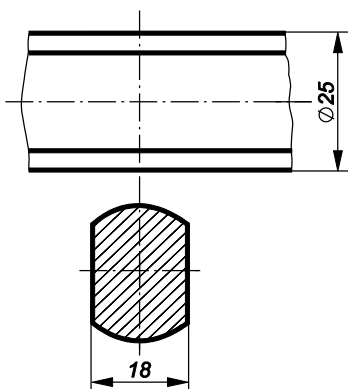


3.29-сур

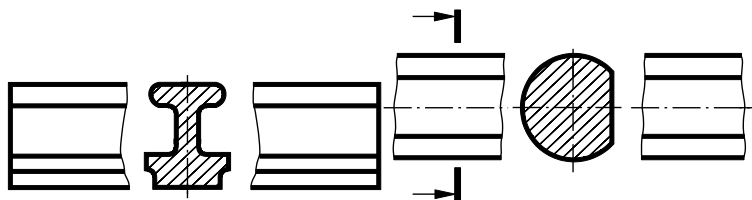
қималарды орындау кезінде (3.31, а сур.) сондай-ақ, қималарды симметриялық салу кезінде қиюшы жазықтықтың орны көрсетілмейді (3.31, б сур.).

Және, егер шығарылған немесе салынған қиманың симметрия өсі қиюшы жазықтықтың ізімен сәйкес келсе, онда қима сызығын белгілеусіз бағыттамадармен және әріптермен штрихпунктирлі жіңішке сызықпен белгілейді.

Егер қима көріністің үзiгiнде орналасса және симметрия өсіне ие болса, онда қима сызығын жүргізбейдi (3.32 сур.). Қима салынған кезде (3.29, б сур.кар.) немесе үзiкте орналасқан қима қима сызығына қатысты симметриялы болмаса (3.33 сур.), ажыратылған сызықты бағыттамадармен жүргізедi, бірақ әріптермен белгілемейдi. Қиманы салу және орналастыру бағыттамадар көрсеткен бағытқа сәйкес келуі керек, яғни, қима пішінін сызба жазықтығымен жазықтық ізі немесе сызық ізіне параллель айналасында айналдыру арқылы біріктіру қажет. Егер қиюшы жазықтық саңылау өсі немесе айналу беті болатын тереңдікте орналасса (цилиндрлік, конустық, сфералық т.б.)

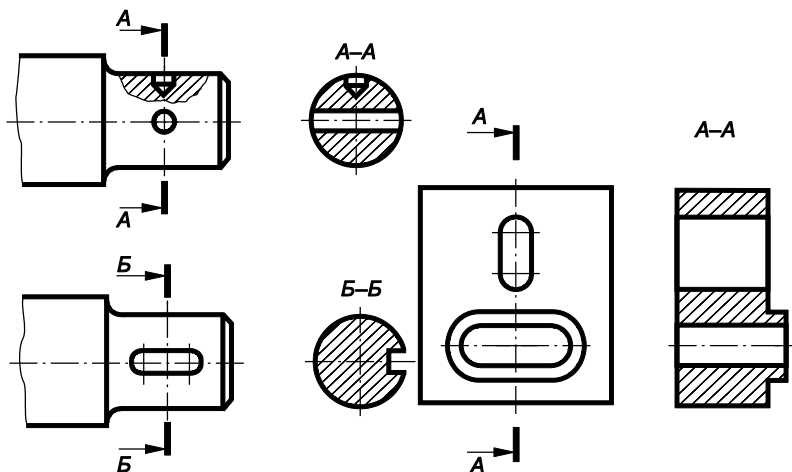


3.31-сур



3.32-сур

3.33-сур



3.34-сур

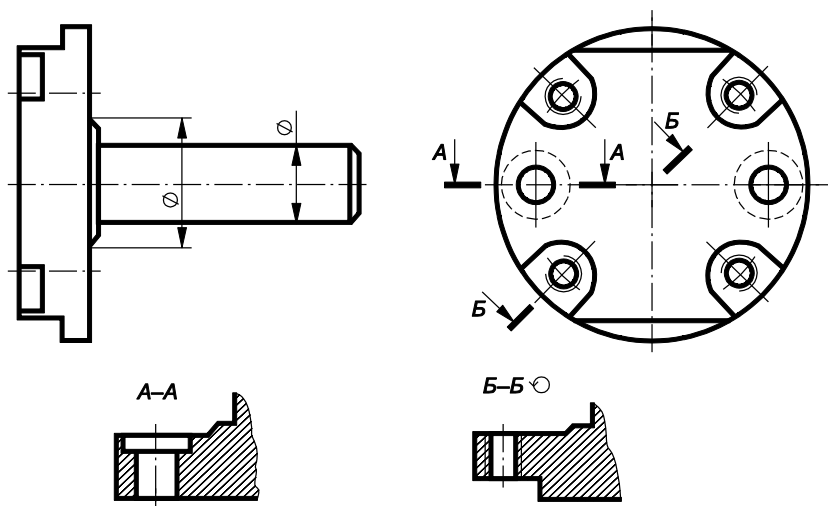
3.35-сур

онда қима контурымен қатар, қиюшы жазықтықтың артында орналасқан осы саңылау немесе тереңдіктің контурын салады. (3.34 сур., А—А қимасы). Ал басқа жағдайларда тек қима контурын салады. (3.34 сур.қар., Б—Б қимасы).

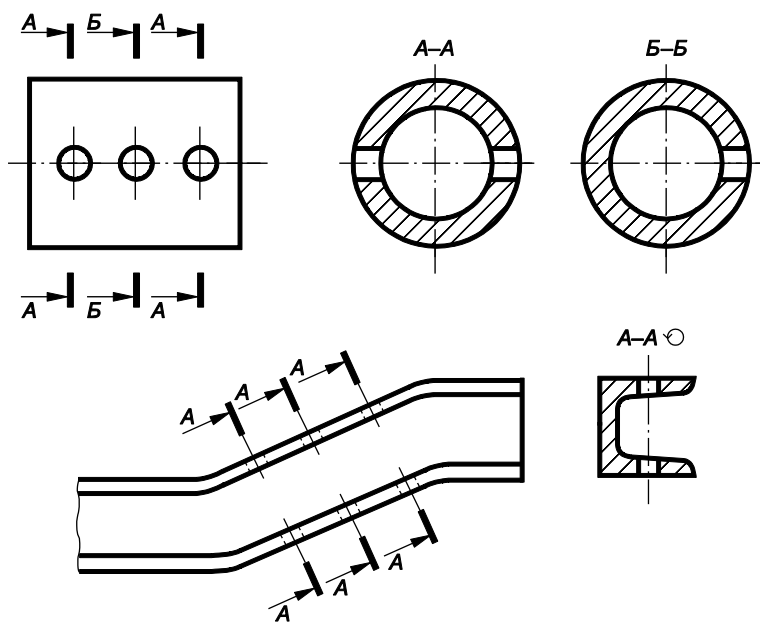
Қиюшы жазықтық домалақ емес саңылаудан өткен кезде және қима жеке бөліктерден тұратын кезде тілік жасайды (3.35 сур.).

Қиманың сызба өрісінің кез-келген бос жерінде орналастырған кезде оның контур сызықтарының бағыты қиманы қиюшы жазықтықтың ізінің жалғасына орналасуындағы сияқты болуы қажет. Қиманы егер мұндай орналасу сызбаның көрінісін нашарлатпаса, бұрылған күйде орындауға рұқсат етіледі. Бұл жағдайда Б—Б жазбасына О белгісін (3.36 сур.) және қиюшы жазықтықтың көлбеуін есептемегенде әріптер қосады (яғни, А—А сызбаның көлденең сызығына 75° бұрышпен).

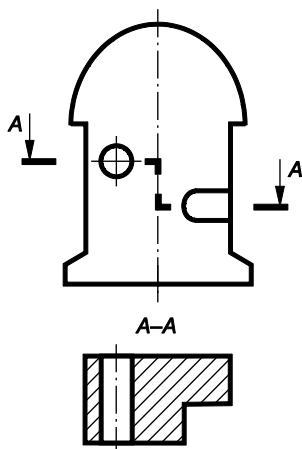
Бірнеше қима болған кезде оларды алфавит ретінде әріптермен белгілейді (3.37, а сур.). Егер де бүкіл қиманың суреті қажет болмаса, оның бөлігін ғана орындауға болады. Мұнда шығарылған қималарды үзік сызықпен шектейді, ал салынғандарды— шектемейді.



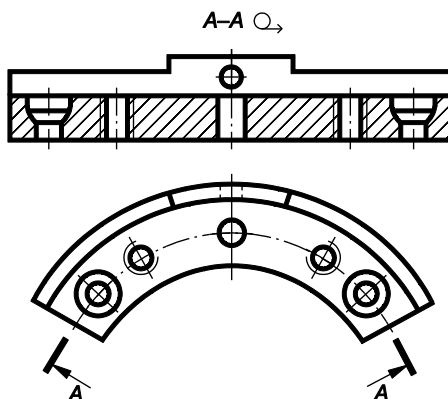
3.36-сyp



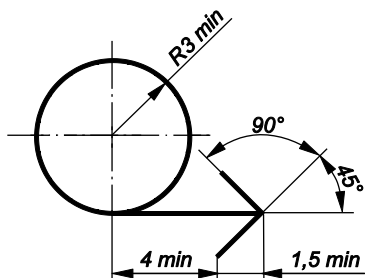
3.37-сyp



3.38-сур



3.39-сур



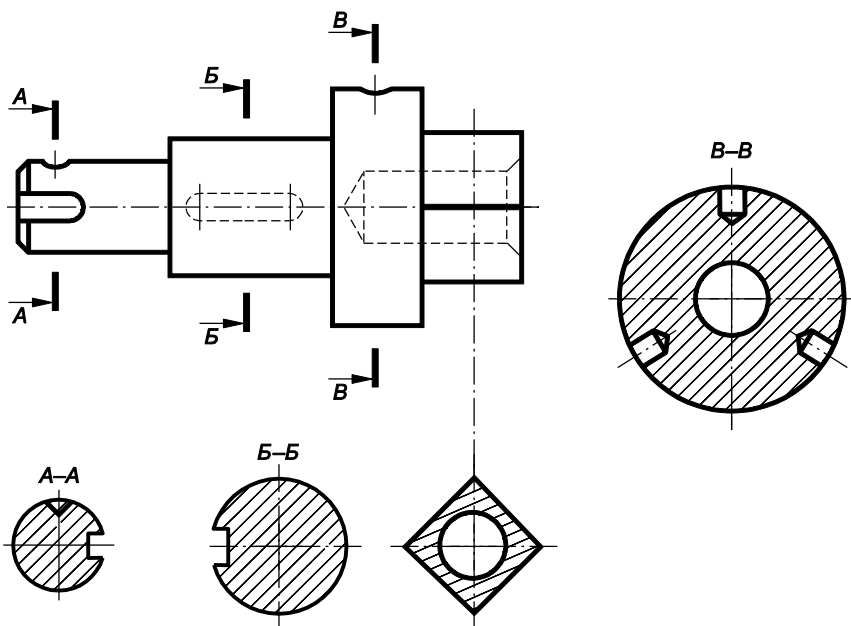
3.40-сур

Бір бөлшектің бірнеше бірдей қималарын орындау кезінде бір қиманы ғана көрсетеді, ал қима сызығын бір әріппен белгілейді (3.37, б сур.).

Қима бірнеше қиюшы жазықтықтармен де орындалуына болады (3.38 сур.). Сондай-ақ, қиюшы жазықтықтардың орнына артынан бір жазықтыққа жазылатын цилиндрлік қиюшы беттерді қолдануға жол беріледі (3.39 сур.).

Жазылған қима үстінен әріптік белгі мен жазылу белгісі салынады, оның пішіні мен өлшемдері 3.40 сур. берілген.

Қималары бар сызбаларды оқу. Бөлшектің тек басты көрінісіне ие және оның жеке элементтерінің пішінін түсіндірмейтін 3.41 суретте берілген қималары бар сызбаны қарастырайық. Төрт шығарылған қиманы орындап, бөлшектің үш баспалдақты беті (оңнан солға қарай санаса) цилиндрлік пішінге ие, ал соңғысы төрт бұрыштық призма болып келеді.



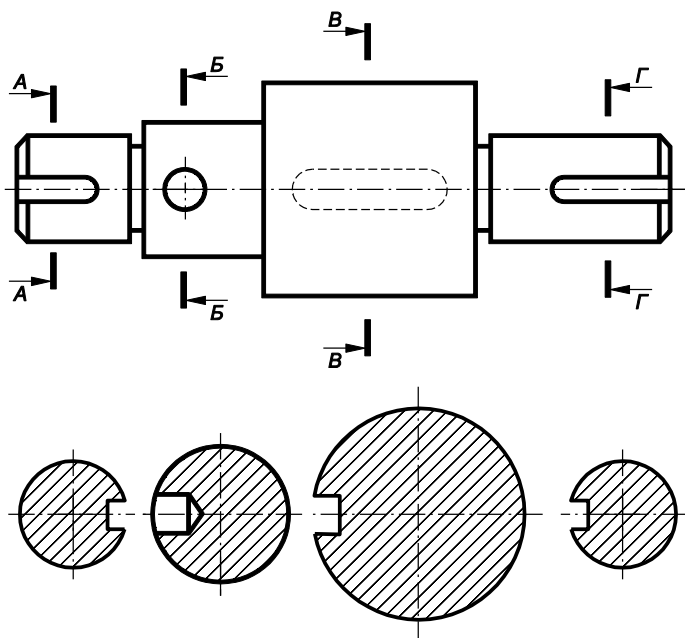
3.40-сур

Бірінші цилиндрлік беттің $A-A$ қимасы конустық саңылау және тік бұрышты пішінді арықтың болуын анықтауға, $B-B$ қимасы— басты көрінісінің көрінбейтін бөлігінің тік бұрышты қимасы, ал $B-B$ қимасы 120° бұрышында орналасқан үш цилиндрлік саңылау, және өсі бөлшектің өсімен сәйкес саңылау.

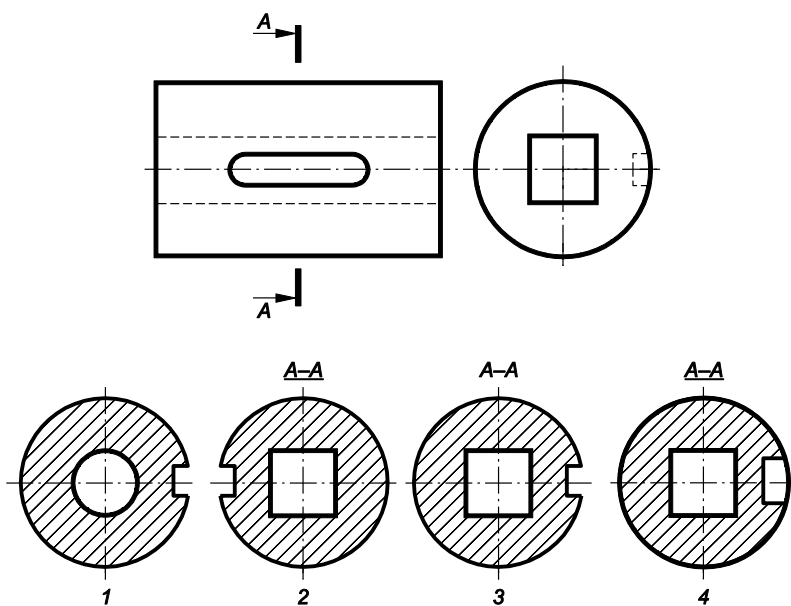
Қиманың сыртқы контуры саңылаулар орналасқан жерлерде үзілмейтініне назар аудару қажет, өйткені саңылаулар цилиндрлік пішінге ие, ал призма қимасы қиюшы жазықтықтарда жазулар мен белгілер болмайды. Призма қимасының сызығы орнында жіңішке штрихпунктирлі сызық өткізілді, өйткені ол симметриялы және оның симметрия өсі қима сызығына сәйкес келеді. Осы қиманың орталығында бөлшек бойымен жүретін цилиндрлік саңылау көрсетілген.

Жаттығу. 3.42 сур. басты көрініс пен бөлшектің төрт қимасы бейнеленген. Әрбір қиманың бөлшектегі орны анықталсын.

Жаттығу. 3.43 сур. бөлшектің екі көрінісі және төрт (1... 4) шығарылған қима $A-A$ берілген. Дұрыс қиманың нөмірін анықтап, үш қате орындалған қимада жіберілген қателерді табыңдар.



3.42-сyp



3.43-сyp

Бақылау сұрақтары

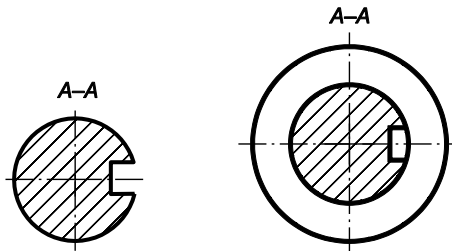
1. Қандай суретті қима деп атайды және оны қайда қолданады?
2. Шығарылған қиманың салынғаннан қандай айырмашылығы бар?
3. Шығарылған және салынған қиманы қандай сызықтармен қоршайды?
4. Қандай жағдайларда қимада жазу болады және бұл жазу қалай орындалады?
5. Қандай қималар әріптермен белгіленбейді, тек бағыттамалары бар қима сызығымен белгіленеді?
6. Қандай жағдайларда қима үстінен "О" әріпін салу қажет?
7. Штрих сызығының ені қандай, олар сызба жиектемесіне қандай бұрышпен және өзара қандай қашықтықта салынады?
8. Бөлшек сызбасының қимасының штрихы оның жинақ сызбасындағы бөлшек жасалатын материалды есепке алғандағы штрихтан айырмашылығы неде?
9. Егер қима жазықтығы айналу беті болып келетін саңылау өсінен өтсе, қима контурын қалай қоршайды?

Тіліктер

Заттың неғұрлым анық бейнесін оның сызбадағы көрінбейтін шегінің сызықтарын шығарып салып алуға болады, ол үшін тіліктерді пайдаланған абзал (МЕСТ 2.305—68*).

Тілік деп затты ойша бір немесе бірнеше қиюшы жазықтықпен бөлгендегі алынған бейнені айтады. Мұнда бақылаушы мен қиюшы жазықтық арасында орналасқан заттың бөлігін ойша алып тастайды, ал проекцияның жазықтығында қиюшы жазықтықта орналасқанын (яғни, затты осы қиюшы жазықтықпен кесу), және оның артында орналасқанын (көрінетін бөлік) бейнелейді. Қиюшы жазықтықтың артында орналасқанның барлығын бейнелемеуге жол беріледі, егер де бұл заттың құрылымын ұғу үшін қажет болмаса. Анықтамадан түсінетініміз, тіліктер мен қиюлар бірдей орындалады, бірақ олар құрамы бойынша ажыратылады.

3.44, а, б сур. салыстыру кезінде қию кесудің құраушы бөлігі екендігі айқындала түсетін 3.23 суретте көрсетілген Р бөлшегінің бір жазықтығын қию кезінде алынған сәйкес қию мен кесу көрсетілген.



3.44 Сур.

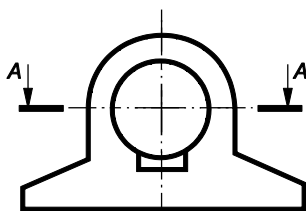
Тілікте қиюшы жазықтықтың артында орналасқанның бейнесі қосылады (бөлшектердің цилиндрлік бөліктерін бейнелейтін шеңберлер).

Барлық қималар мен тіліктер шартты бейнелер болып келеді, өйткені, зат шын мәнінде бүтін болып қалады, ал оның бөліктерінің алынуа ойша жасалады. **Заттың шартты қимасы тек нақты бір қимаға жатады және оның бейнелерінің ешбір өзгерістеріне әкелмейді.** Қиюшы жазықтықтардың санына байланысты қималар қарапайым және күрделіге бөлінеді.

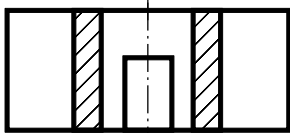
Қарапайым қималар. Қарапайым қиманы проекция жазықтығына қатысты түрлі тәсілмен орналасатын бір қиюшы жазықтықты қолданған кезде алады.

Егер қиюшы жазықтық проекциялардың көлденең жазықтығына параллель орналасса, онда тілікті *көлденең* деп атайды. (3.45 сур). Егер қиюшы жазықтық проекциялардың көлденең жазықтығына перпендикуляр орналасса онда тілікті *тік* деп атайды(3.46 сур.). Егер де қиюшы жазықтық проекциялардың фронталды жазықтығына параллель болса, (3.46 сур.) тік тілік және егер қиюшы жазықтық проекциялардың профильті жазықтығына параллель болса профильді (3.47 сур.)деп аталады. Егер де қиюшы жазықтық проекциялардың көлденең жазықтығына көлбеу тік бұрышпен орналасса, онда қиманы *көлбеу* деп атайды (3.48 сур).

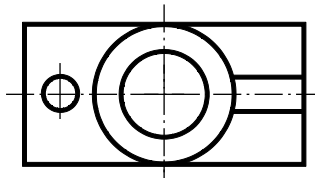
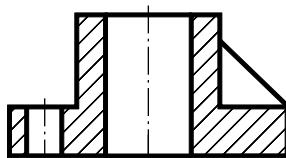
Қиюшы жазықтықтың бейнеленген затқа қатысты орналасуына байланысты тіліктер егер есli қиюшы жазықтық заттың ұзын жағы немесе биіктігінің бойымен бағытталған болса бойлық (3.46 сур.қар.), және



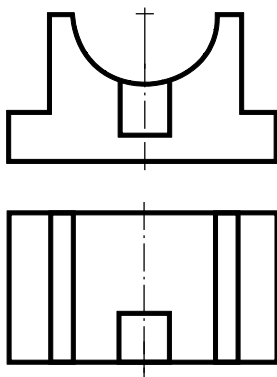
A-A



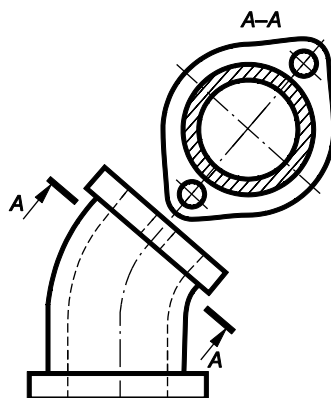
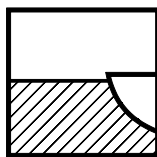
3.45-сур



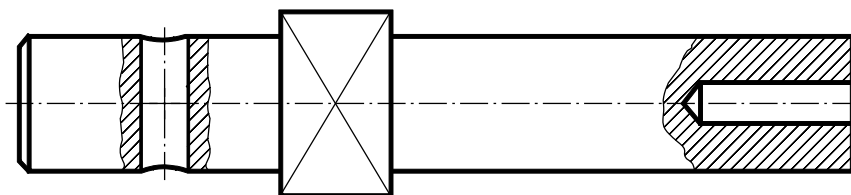
3.46-сур



3.43-сур



3.43-сур

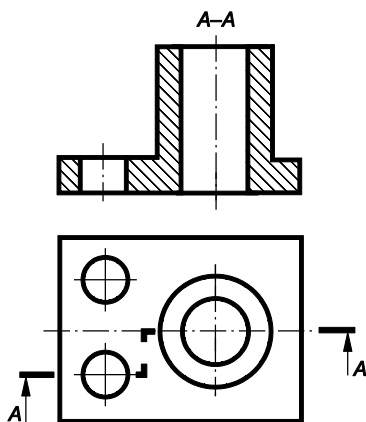


3.43-сур

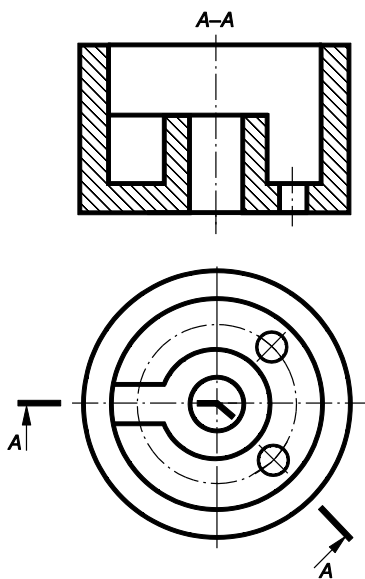
егер қиюшы жазықтық заттың ұзын жағы немесе биіктігіне перпендикуляр орналасса, көлденең (3.47 сур.) болып бөлінеді.

Заттың шектелген бөліктерін анықтау үшін заттың шектелген бөлігінде қиюшы жазықтық заттың ішкі пішінін көрсетілуі қажет жерінде өтетін жергілікті тіліктерді пайдаланады. Жергілікті тіліктердің шекараларын тұтам ирек сызықпен көрсетеді (3.49 сур.).

Күрделі тіліктер. Бірнеше қиюшы жазықтықты қолдану кезінде орналасуына байланысты баспалдақты және сыныққа бөлінеді. Баспалдақты тіліктерді затты параллель жазықтықтармен (3.50 сур.), ал сынықтарды — қиюшы жазықтықпен (3.51 сур.) кескен кезде алады. Күрделі тіліктерді орындаған кезде қиюшы жазықтықтар онда болатын қималармен олардың бір жазықтыққа бірігуіне дейін шартты бұралады (сынған қималарда) немесе параллель орын ауыстырады (баспалдақты тіліктерде). Қиюшы жазықтықтардың артында орналасқан заттың элементтерін бұрмайды, яғни, олар біріккенге дейін сәйкес жазықтыққа кескінделгеніндей сызылады (3.52 сур.).



3.50-сур

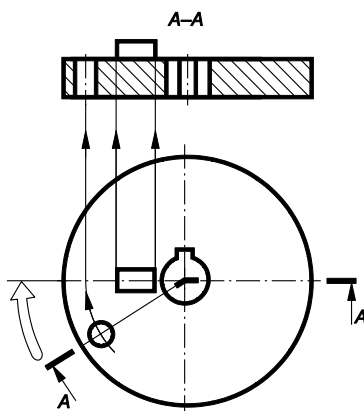


3.51-сур

Қима жазықтықтарының шекарасы күрделі қимада бейнеленбейді.

Тіліктердің белгіленуі. Қиюшы жазықтықтар заттың симметриясының жазықтығымен сәйкесетін жағдайларда, ал осы жазықтықпен сәйкес тілік кескінделуші байланыста орындалады және басқа бейнелермен бөлінбейді, қарапайым көлденең, фронталды және профильді тіліктер үшін қиюшы жазықтықтың орнын көрсетпейді, және тіліктің бейнесіне таңба қоймайды (3.46, 3.47 сур.қар.). Ал басқа қалған жағдайларда қиюшы жазықтықтың орыны және бейнеленетін тіліктің өзін де қимадағы сияқты белгілейді (3.45, 3.48, 3.50, 3.51 сур.қар.).

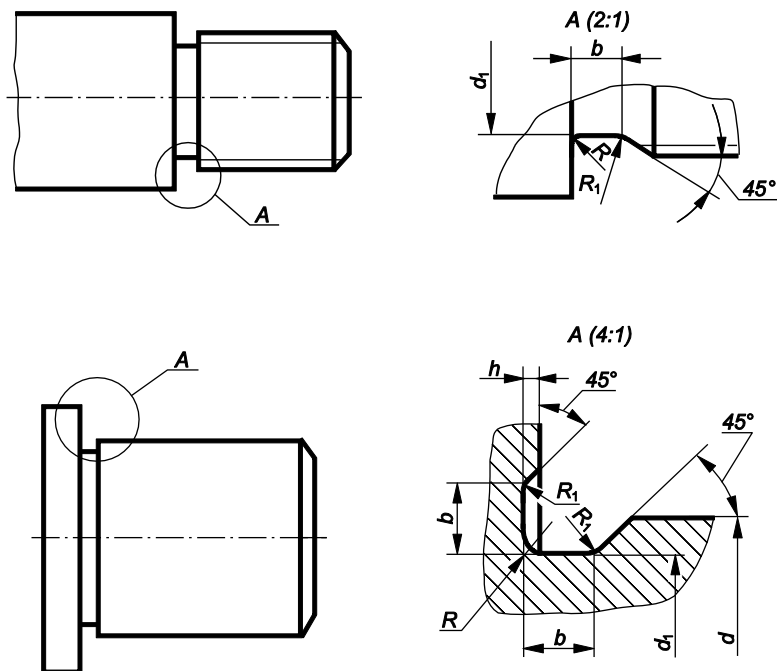
Күрделі қималарда қиюшы жазықтықтарды міндетті түрде қима сызығымен, яғни ажыратылған сызықтың үзік сызықтарымен көрсетеді. Баспалдақты тіліктерде қима сызығының штрихтарын сондай ақ, тік бұрышпен бүгілістерінде (3.50 сур.қар.), ал сынықтарда — жазықтықтардың бағыттары бойынша қиылысу орындарында (3.51 сур.қар.).



3.52-сур

Шығару элементтері

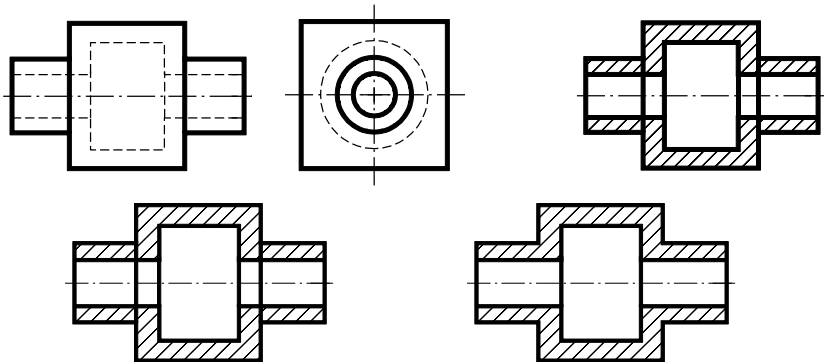
Егер де заттың қандай да бір бөлігі сызбада ұсақ бейнеленген болып және оның графикалық пішінін салуға және қажетті өлшемдерді салуға мүмкін болмаса, шығару элементі деп аталатын осы бөліктің қосымша бейнелерін (үлкейтілген) орындайды. Шығару элементі заттың басты бейнесіндегіден қарағанда неғұрлым нақтырақ орындалады (3.53, *а сур.*) және одан мазмұны бөлек болады, сондай ақ, бейнесі оның түрі болады, ал шығару элементі —тілік болады (3.53 б. Сур.). Шығару элементінде кескінделген орынды түрінде, тілікте, қимасында тұйық тұтас сызықпен шеңбер түрінде және бас орысша әріппен (алфавиттік ретпен, А-дан бастап) немесе шығару сызығының сөресінде әріппен және санмен (А1, А2 және т.б.) бейнелейді. Шығару элементін бейнеленетін заттың сәйкес орнына неғұрлым жақын орнатады. Шығару элементтерін жиі затта құрал шығуына арналған өзектің, және жүзі болуы кезінде жиі қолданады.



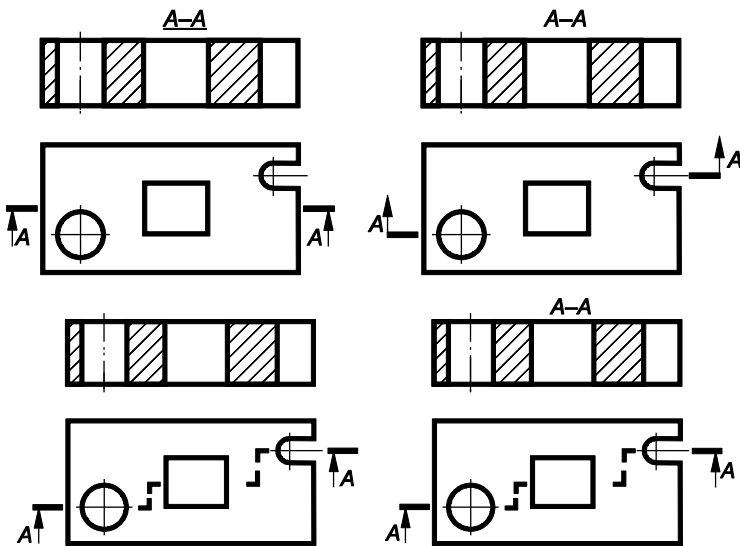
3.52-сур

Жаттығу. 3.54, б... 2 үш сызбаның қайсысында екі түрі 3.54, а сур. берілген бөлшектің фронталды бөлшегі дұрыс орындалған? Қалған тіліктерде қандай қате жіберілген?

Жаттығу. 3.55, а... 7 төрт сызбаның қайсысында тілік дұрыс белгіленген? Қалған тіліктердің белгіленуінде қандай қателер жіберілген?



3.54-сур



3.55-сур

Бақылау сұрақтары

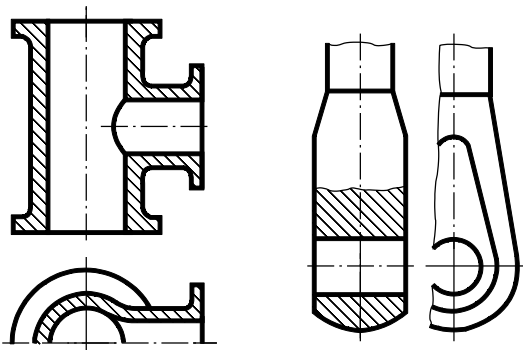
1. Сызбада тіліктерді не үшін қолданады?
2. Қандай бейнені тілік деп атайды?
3. Тіліктің қимадан қандай айырмашылығы бар?
4. Қандай тілік қарапайым деп аталады?
5. Тіліктер қиюшы жазықтықтың проекциялардың көлденең жазықтығына қатысты орналасуына байланысты қалай бөлінеді?
6. Қандай тіліктер бойлық және көлденең деп аталады?
7. Қандай тілікті жергілікті деп атайды және оны қалай орындайды?
8. Қандай тіліктерді күрделі деп атайды және оларды қалай бөледі?
9. Сызбада тіліктерді қалай белгілейді?
10. Шығару элементтерін не үшін қолданады?
11. Шығару элементінің бейнесін қалай орындайды?

Шарттар мен жеңілдетулер

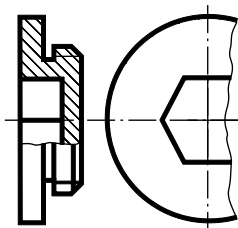
Машина жасау сызбаларын орындауда МЕСТ2.305—68 сызба жұмыстарын бейнелердің айқындығына және түсінуге залалсыз қысқартуға мүмкіндік беретін шарттар мен жеңілдіктерді қолдануға рұқсат етеді.

Симметриялық пішіннің кескіні. Егер түрі, кесігі немесе қимасы симметриялық пішінді білдірсе, кескіннің жартысын (3.56, а сур.) немесе кескіннің жартысынан көбірек сызуға жол беріледі, бұл жағдайда үзілу сызығы жүргізіледі (3.56, б сур.).

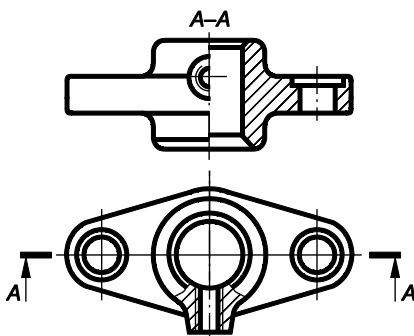
Бір кескінде көрінісі мен кесігін біріктіру. Көріністің бөлігі мен сәйкес кесігінің бөлігін оларды тұтас ирек сызықпен бөле отырып біріктіруге рұқсат етіледі, бұл сызбаны жеңілдетеді және кескіндердің санын азайтады (3.57 сур.). Егер әрқайсысы симметриялық пішін болып келетін түрінің жартысы мен тіліктің жартысын біріктірсе, онда



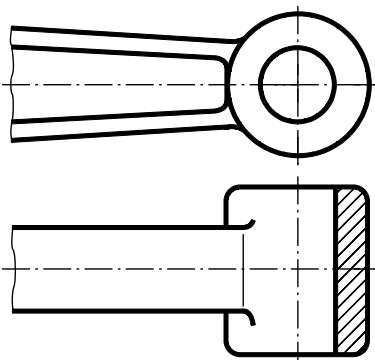
3.52-сур



3.57-сур



3.58-сур



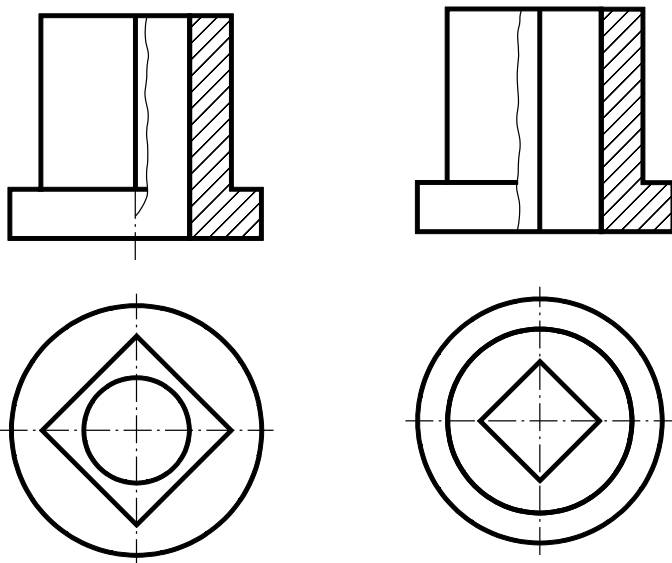
3.59-сур

бөлуші сызық болып симметрия өсі қызмет етеді. (3.58 сур.).

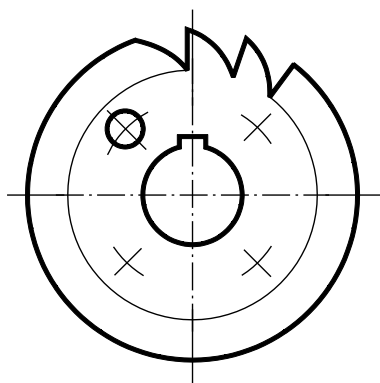
Тіліктің және түрдің егер ол айналу денесін білдірсе, бүкіл заттың емес, тек оның бөлігінің ғана симметрия жазықтығының ізімен сәйкесетін нүктелі-үзілме жіңішке сызықпен бөлінуі рұқсат етіледі (3.59 сур.). Түрі мен тіліктің симметрия өсімен қандай да бір контурдың проекциясы сәйкескелсе, симметрия өсі түрі мен кесігі арасындағы шекарасы ретінде қызмет ете алмайды, өйткені оны тең табанымен екеуіне де жатқызуға болады.

Егер контур сызығы түрге жатса, онда түрді тілікпен симметрия өсінен оң жақта, көрінетін контур сызығымен салыстырғанда биіктігінің шамалы қоры бар ирек сызықпен біріктіреді (рис. 3.60, а). Мұнда түрдің бейнесін осы сызыққа дейін созады.

Егер де контур сызығы кесуге жатса, онда түрді тілікпен симметрия өсінен солырақ жүргізілетін ирек сызықпен біріктіреді. (3.60, б сур.).



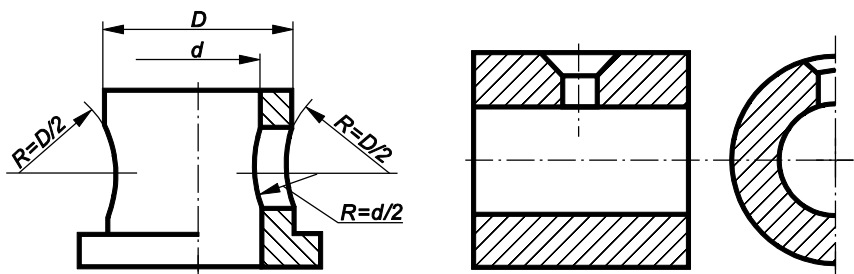
3.55-сур



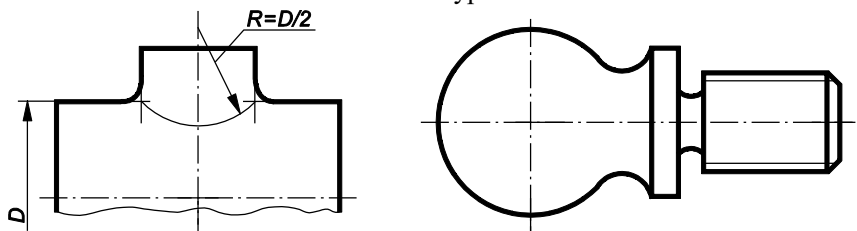
3.55-сур

Заттың бірдей элементтерінің кескіні. Егер зат бірнеше бірдей, бірқалыпты орналасқан элементтерге ие болса, онда оны бейнелеу кезінде осындай элементтердің бір-екеуін ғана, мысалы, біртесік немесе екі тісін көрсетеді (3.61 сур.).

Ауысу сызықтарын пайдалану. Түрлері мен тіліктерде егер де нақты құрылысын қажет етпесе, беттердің қиылысу сызығының проекцияларын жеңілдетіп бейнелеуге жол беріледі. Осылайша, мысалы, лекалды сызықтардың орнына шеңбер доғаларын (3.62, a сур.) немесе түзу сызықтарды (3.62, б сур.) енгізуге болады.



3.62-сур



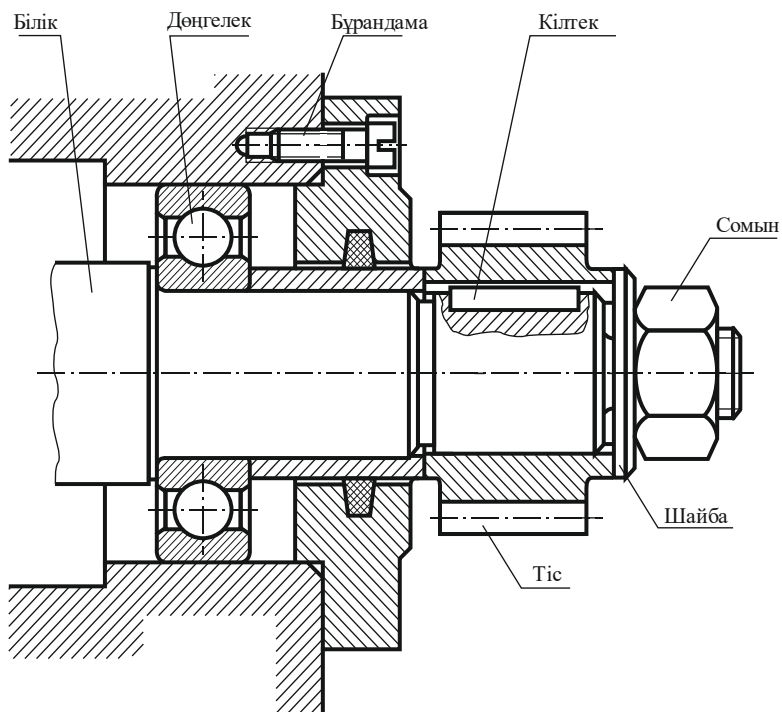
3.63-сур

Бір беттен екіншіге бірқалыпты көшу шартты жіңішке сызықпен көрсетіледі (3.63, *а сур.*) немесе мүлде көрсетілмейді (3.63, *б сур.*).

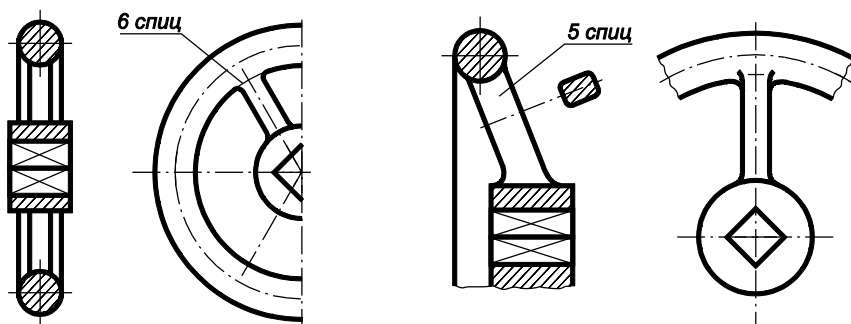
Тұтас біліктер, бұрамалар, тойтармалар кескіні. Біліктер, бұрамалар, түйреуіштер, кілтектер және де басқа қуыс емес денелі бөлшектер, сондай-ақ, тісті доңғалақтардың тістері, қуыс емес денелі біліктер, өстер, тұтқалар және бөлшектердің ұқсас бөліктерін көлденең тілікте (ал шарларды үнемі) қиылмаған қылып көрсетеді. Әдетте, құрастыру сызбаларында сомынлар және шайбаларды қиылмаған қылып көрсетеді (3.64 сур.).

Қатандық қырлары немесе жұқа қабырғаларының тіліктерінің бейнесі. Сермерлер, тісті доңғалақтар сымы, қатандық қыры көрінісінің жіңішке қабырғалары және т. б. сияқты элементтерді егер қиюшы жазықтық (3.46 сур. қар.) немесе олардың өсі немесе ұзын жағы бойымен бағытталса (сур. 3.65, *а*) тіліктерде штрихталмаған қылып көрсетеді. Егер мұндай элементтерде тесік немесе шұңқыр болса, онда оларды анықтау үшін 3.66 сур. көрсетілгендей (қабырғадағы көлбеу тесік) жергілікті тілік қолданады.

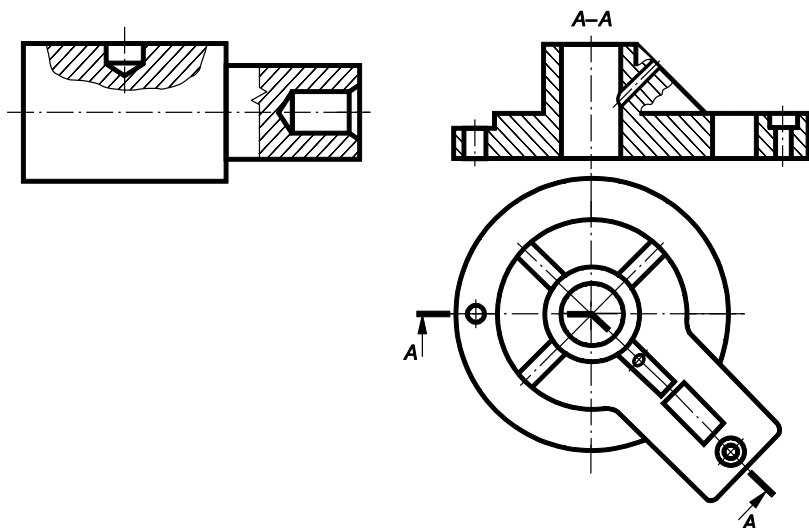
Бөлшектерді үзікпен кескіндеу. Тұрақты немесе заңдылықпен өзгеретін қимасы бар элементтерді (біліктер, тізбектер, шыбықтар, пішінді прокат, бұлғақтар және т. б.) үзікпен кескіндеуге рұқсат етіледі, мұнда заттың нақты ұзындығы қойылады (3.67 сур.).



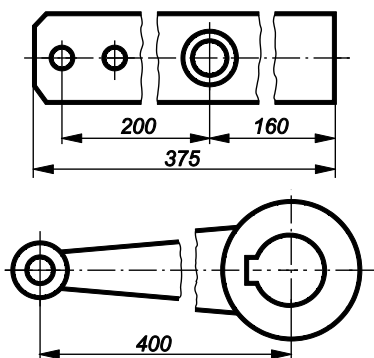
3.64-сур



3.65-сур



3.65-сур

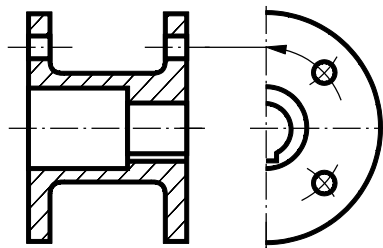


3.65-сур

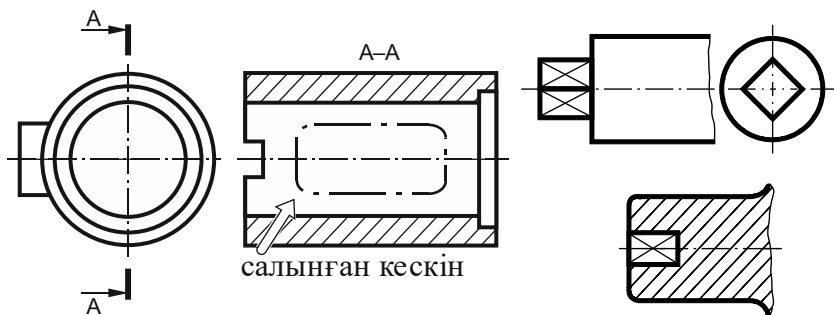
Тесіктің қиюшы жазықтыққа домалатып шығару.

Егер кесуді орындау кезінде цилиндрлік, конустық немесе басқа да айналу денесінің домалақ фланец немесе шет жағында қиюшы жазықтыққа түспесе, онда оның біреуін тілікте бейнелеуге болады. Бұл жағдайда саңылау қиюшы жазықтыққа проекциялық байланыста емес, тесіктер орталығының орналасу шеңбері бойынша домалап шығады (3.68 сур.).

Салынған проекция. Сызбаларды жеңілдету үшін немесе кескіндердің санын азайту үшін тілікте бақылаушы мен қиюшы жазықтықта орналасқан заттың бөлігін штрихпунктирлік жуандатылған сызықпен тіліктің өзінде— салынған проекциямен көрсетуге рұқсат етіледі. (3.69 сур.).



3.68-сур

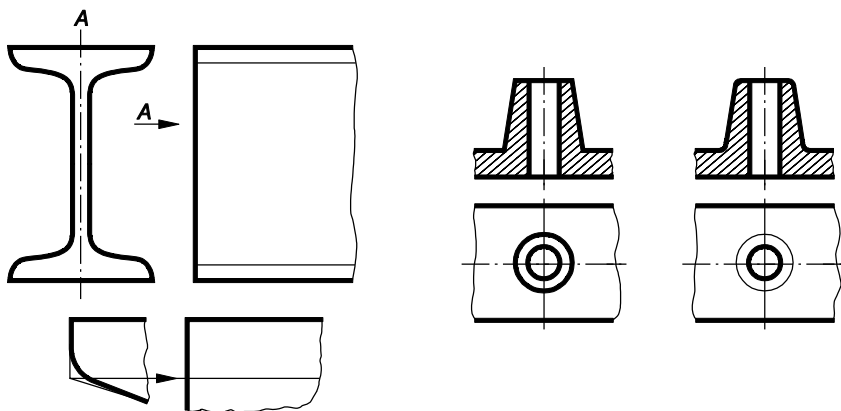


3.69-сур

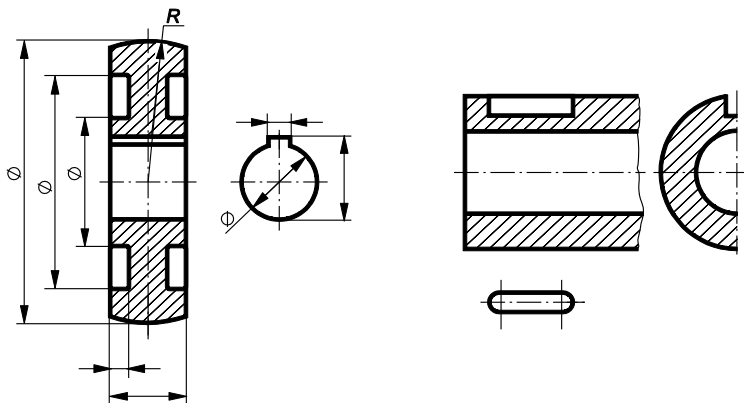
3.70-сур

Жазық беттерді белгілеу. Сызбаны оқуды жеңілдету үшін жазық бетті жіңішке тұтас сызықтармен орындалған диагональдарымен белгілейді (3.70 сур.).

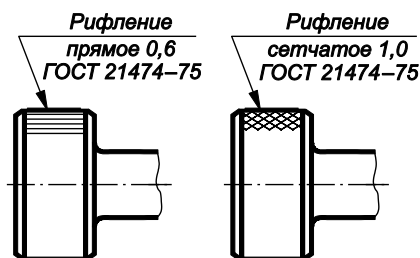
Айқын анықталмаған көлбеу мен конустықтың кескіні. Көлбеу мен конустықтың анық көрінбейтін суреттерде көлбеу элементтің кіші өлшеміне немесе конустың кіші табанына сәйкес (3.71, б сур.) тек бір ғана жіңішке сызық жүргізеді.



3.71-сур



3.71-сур



3.71-сур

Саңылауда кілтекгі жікті көрсету. Тісті дөңгелектердің күпшегіндегі саңылауларды, тегершіктер, сондай-ақ баасқа элементтерді көрсету үшін бөлшектің толық суретін көрсету үшін тесіктер (3.72, а сур.) немесе жіктің контурын (3.72, б сур.) бейнелеуге жол беріледі.

Сызбаларда заттарда болуы қажет тұтас тор, тоқыма, өрнек, сплошную сетку, плетенку, орнамент, бедер, білікті толық емес және жеңілдетіп көрсетуге болады. (3.73 сур.).

Бақылау сұрақтары

1. Қандай жағдайларда түрдің жартысы мен тіліктің жартысын біріктіру мүмкін және бұл кескіндер қалай орындалады?
2. Қабырғаны қиюдың бағыты оны тіліктегі штриховкасына қалай әсер етеді?
3. Тілікті орындау кезінде тесікті қиюшы жазықтыққа дөңгелетуі қалай орындалады?
4. Қандай кескін салынған проекция деп аталады және ол қандай сызықпен орындалады?
5. Сызбадағы жазық беттер қалай белгіленеді?

6. Беттердің қиылысу сызықтарын қалай жеңілдетіп бейнелейді?
7. Бір беттен екіншіге бірқалыпты ауысуды қандай сызықпен көрсетеді?

3.4. Екі берілгендер бойынша жетпейтін проекцияларды құрудың мысалдары

Заттардың сызбаларын орындау кезінде жиі екі берілген бойынша үшінші бейнені салуға тура келеді. Бұл сызбаны оқу, заттарды шектеуші беттер мен олардың қиылысу сызықтарын анықтауды қажет етеді. Осындай құрылыстардың екі мысалын қарастырайық.

1Мысал. Екі берілген бойынша үшінші бейнені салу. 3.74 суретте берілгендер болып басты көрініс пен төменнен көрінісі табылады. Сол жақ көрінісін салу қажет.

Заттар a_3 және a_2 жазықтықтарымен қиылған айналу цилиндрі және a_2 , a_3 және a_4 (яғни осы жазықтықтардың проекциялардың фронталды жазықтығымен қиылысу сызықтарымен) іздерімен берілген үш жазықтықпен қиылған алтыбұрышты призмадан тұрады. Барлық жазықтықтар проекциялардың фронталды жазықтығына (кескіндеуші) перпендикуляр.

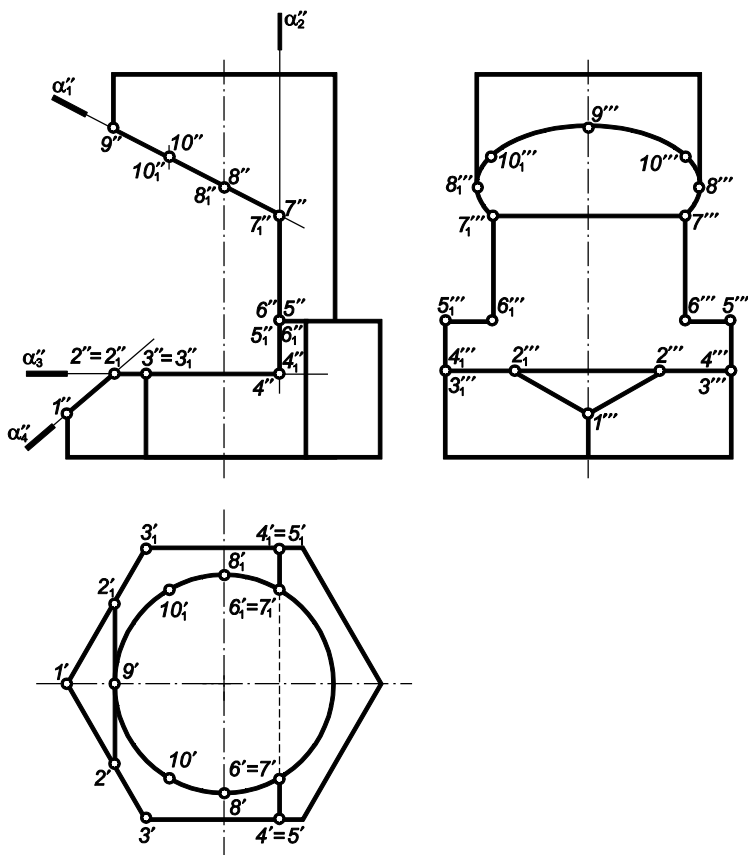
Призманың түрін салу негізінен оның қырларының қиюшы жазықтықтарымен қиылысу сызықтарының проекцияларын салуға келіп тіреледі. Бұл сызықтарды призма қабырғаларының берілген қиюшы жазықтықтармен қиылысу нүктелері бойынша анықтайды. Призма табанына және p , проекциялардың көлденең жазықтығына параллель a_3 жазықтығы табан алтыбұрышына тең алтыбұрыш бойымен қиып өтеді.

Бірақ ол призманы толығымен емес, тек a_4 және a_2 жазықтықтарына дейін қиятын болғандықтан, қию пішіні ($2344_13_12_1$) призма қырларының a_3 жазықтығымен қиылысу сызықтары 23 , 34 , 2_13_1 , 3_14_1 , a_3 және a_4 жазықтықтарын қию сызығы 22_3 , a_3 және a_2 жазықтықтарын қию 44_1 сызықтарымен шектелетін болады.

a_4 жазықтығы призма қабырғасын көлденең проекциясы қосымша құрылыссыз болатын 1 нүктесінде, ал оның қырлары — 12 , 12_1 сызықтары бойынша қиып өтеді.

Проекциялардың профильді жазықтығына параллель a_2 жазықтығы призманың бүйір қырларын 45 , 4_15_1 сызықтарында, ал оның табаны — 56 және 5_16_1 сызықтары бойынша қиып өтеді.

Призманың жоғарғы табанынан кейін a_2 және a_3 жазықтықтарымен қиылған айналу цилиндрі басталады. a_2 жазықтығы цилиндр өсіне параллель болғандықтан, ол оның очеркін 67 және 6_37_3 құраушылары бойымен қиып өтеді. a_3 жазықтығы цилиндр өсіне 90°



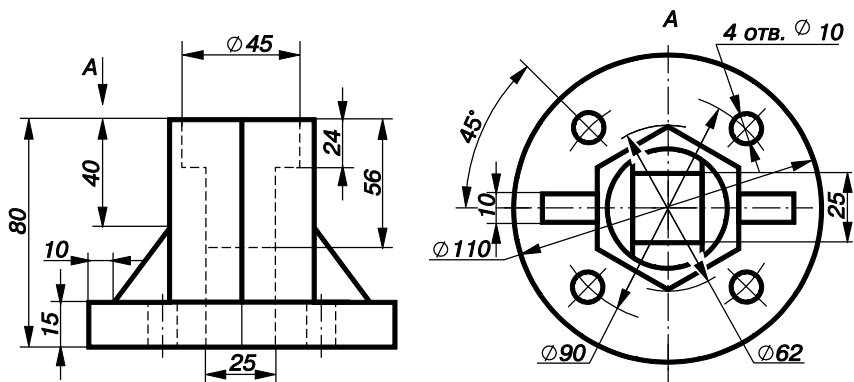
3.71-сур

тең емес бұрышпен көлбеуленген, сондықтан цилиндр очерктерін кіші өсі цилиндр диаметрімен, ал үлкені $8'9'$, екі еселенген кесіндіге тең эллипс бойымен кеседі.

Заттың профильді проекциясы оның белгілі көлденең және фронталды проекциялары бойымен құрылады.

2 Мысал. Заттың жетіспейтін үшінші проекциясын тіліктер жасау арқылы екі берілгенмен құру. 3.75 суретте басты көрініс пен үстінен көрінісі берілген. Заттың толық нысанын штрихтық сызықтарсыз осыған қажетті тіліктер мен қималарды қолдану арқылы шығару үшін сол жақ көрінісін салу қажет.

Құрылысқа көшу алдында сызбаны оқу, яғни, осы затты ойша оның құраушы элементтеріне бөліп, оның беттерін анықтау қажет. Сызбаны дұрыс оқу үшін затты құрайтын барлық элементтердің беттері ұалай құралатынын және оларды сызбада қалай бейнелеу керектігін білу, сонымен қатар, олардың өзара қиылысу сызығын анықтай білу қажет.



3.71-сур

Берілген бейнені қарастыра отырып, суреттер заттың бірқатар элементтерінің контурлары сызықтармен шектелгендігін анықтаймыз. Бұл дегеніміз, заттың элементтері екі проекциялар жазықтықтығына екі түзу сызықтарға түзу және жалпақ пішінмен (тіктөртбұрыш) кескінделе алатын беттермен шектелген. Мұндай беттер тек жазықтықтар ғана бола алады. Бірінші жағдайда, жазықтықтар проекциялардың осы жазықтықтарына перпендикуляр, ал екіншісінде — олардың біріне параллель болады.

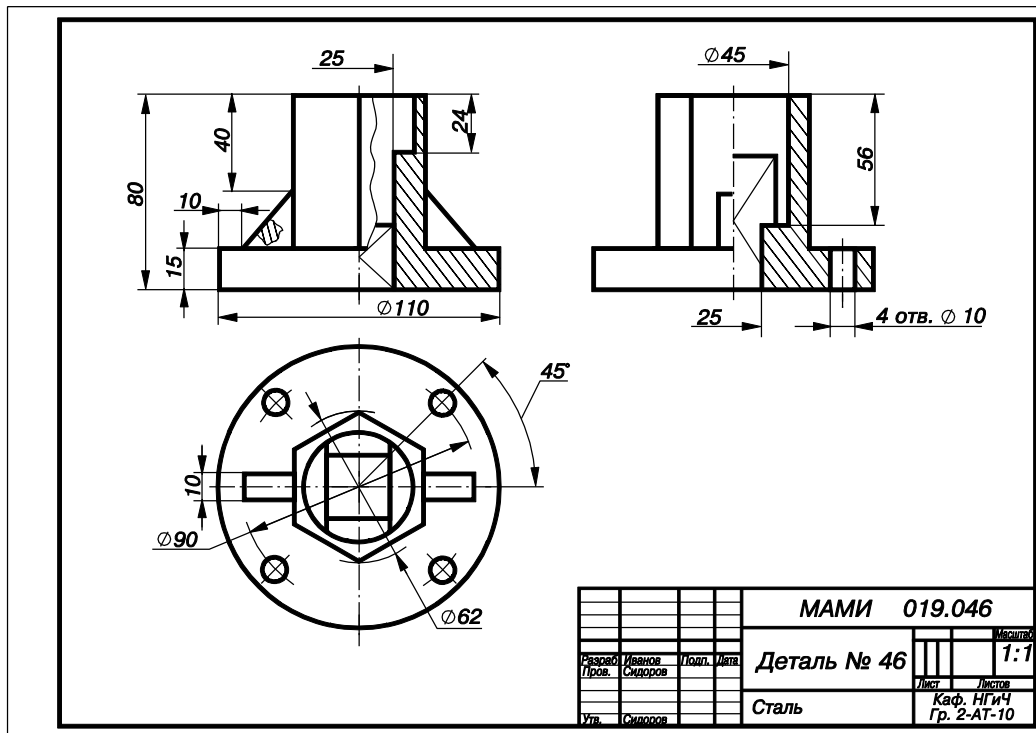
Сондай-ақ, бұл үш элемент проекциялардың көлденең жазықтығына шеңбер түрінде, ал фронталдыға — тік төртбұрыштың түрінде кескінделетінін анықтаймыз. Осылайша екі өзара перпендикуляр жазықтықта проекциялардың көлденең жазықтығына перпендикуляр өсті айналмалы цилиндр бейнеленеді.

Тағы да көретініміз, берілген зат проекциялардың көлденең жазықтығына алтыбұрыш түрінде, ал фронталды жазықтығына — тікбұрыш түрінде кескінделетін элементіне ие. Мұндай бейне өсі проекциялардың көлденең жазықтығына перпендикуляр призмада болады.

Диаметрі 45 мм цилиндрдің ішінде 24 мм биіктікте басталатын екі дөңес және оларға перпендикуляр 56 мм биіктігінде басталатын екі дөңес бар. Берілген затты шектейтін бетін анықтап алып, оны ойша келесі элементтерге бөлшектеуге болады:

Цилиндрді құрайтын және диаметрі 90 мм шеңберде орналасқан диаметрі 10 мм өтпелі саңылауы бар және орталығында 25 x 25 мм өлшемді шаршы саңылауы бар табан;

Ішінде табанының төменгі бөлігінде аяқталатын, 24 мм биіктігінде екі дөңес бар, және оларға перпендикуляр, 56 мм биіктігінде басталып, табанның төменгі бөлігінде аяқталатын диаметрі 45 мм цилиндрлік ернеуінің табанда орналасқан орналасқан алтыбұрышты призматы;



3.76-суп

Табанды алтыбұрышты призмамен біріктіруші қабырғалар.

Осылайша, затты ойша бөлшектеп (оқып) алып, оның жетіспейтін бейнелерін жіңішке сызықтарда элементтері бойынша салуға кірісуге болады.

Келтірілген мысалда зат екі симметрия жазықтықтығына ие, бұл көріністерді тиісті тіліктермен жалғауға және бір мезгілде жасырын элементтердің көрінбейтін контурларын анықтайтын тіліктер құруға мүмкіндік береді (3.76 сур.). Жасырын элементтер болып мұнда табылады шығыңқылары бар орталық цилиндрлік тесік және табанындағы цилиндрлік тесіктер. Осы элементтердің анықтау жазықтықтармен орындалған, бөлшек симметриясының жазықтықтарымен сәйкес қарапайым тіліктердің көмегімен жүргізіледі. Көрініс пен тілікті ирек сызықпен ішінара шектеу проекциясы өстің бейнесімен сәйкес келетін қабырғаның болуымен шартталған.

Қиюшы жазықтық табанды призмамен жалғайтын қабырғаны қияды, бірақ ол оның бойымен өтетіндіктен, қабырға штрихталмайды.

Табанындағы тесіктер қиюшы жазықтыққа кірмейді, бірақ МЕСТ рұқсат еткен шарттар бойынша, осы жазықтыққа «тартып шығарылған». Сызбада өлшемдер келесі бөлімде сипатталған қағидаларға сәйкес қойылады.

3.5. Өлшемдер мен олардың шектік ауытқулары салу.

Сызбаларда өлшемдерді көрсету қажеттілігі және оларды салудың жалпы талаптары

Сызбаның барлық суреттері зат пішіні туралы түсінік береді, бірақ оның мөлшері туралы ақпарат бермейді. Бейнеленетін заттың және оның жекелеген бөліктерінің өлшемдерін сызбада қойылған сандық мәндермен ғана анықтайды.

Сызықтық өлшемдерді сызбада миллиметрмен өлшем бірліктерін белгілемей көрсетеді. Сызықтық төменде Техникалық талаптарда және сызбаның алаңында түсіндірме жазбаларда келтірілген өлшемдерде міндетті түрде өлшем бірліктері болуы тиіс.

Өлшемдер сызба орындалған масштабқа тәуелсіз, нақты қойылады. МЕСТ 6636—69* ұсынған қалыпты сызықтық өлшемдер 3.5. кестесінде келтірілген.

Қалыпты сызықтық өлшемдер, мм

1,0*	1,05	1,1	1,15	1,2'	1,3	1,4	1,5
1,6*	1,7	1,8	1,9	2,0'	2,1	2,2	2,4
2,5*	2,6	2,8	3,0	3,2'	3,4	3,6	3,8
4,0*	4,2	4,5	4,8	5,0'	5,3	5,6	6,0
6,3*	6,7	7,1	7,5	8,0'	8,5	9,0	9,5
10*	10,5	11	11,5	12'	13	14	15
16*	17	18	19	20'	21	22	24
25*	26	28	30	32'	34	36	38
40*	42	45	48	50'	53	56	60
63*	57	71	75	80'	85	20	95
100*	105	110	120	125'	130	140	150
160*	170	180	190	200'	210	220	240
250*	260	280	300	320'	340	360	380
400*	420	450	480	500'	530	560	600
630*	670	710	750	800'	850	900	950

Ескерту. Өлшемдерді таңдау кезінде алдымен жұлдызшалы, сосын — штрихпен, артынан—асты сызылған, соңында— асты сызылмаған сандарды таңдау керек.

Бұрыштық өлшемдерді міндетті түрде өлшеу бірлігін белгілеумен көрсетеді (градус, минут, секунд). МЕСТ 8908—81 ұсынған қалыпты бұрыштар 3.6 кестесінде келтірілген.

Өлшемдер шығарылатын және өлшемдік сызықтар, сондай-ақ өлшемдік сандардың көмегімен түсіріледі. Шығарылатын және өлшемдік сызықтар ретінде қалыңдығы $s/3 \dots s/2$ жінішке сызықтар пайдаланылады. Өлшемдік сызықтар мен сандарды енгізудің негізгі ережесін МЕСТ 2.307—68 анықтайды. Олардың кейбіреулерін қарастырайық.

Өлшемдерді салу ережелері

Шығарылатын және өлшемдік сызықтарды өткізу, өлшемдік сандарды салу. Тік сызықты кесіндінің өлшемін салу кезінде осы кесіндіге параллель өлшемдік сызық жүргізеді (дұрысы сурет контурынан бөлек), ал шығарылатын сызықтарды өлшемдік сызыққа перпендикуляр (3.77, a сур.) немесе басқа бір бұрышпен жүргізеді (3.77, б сур.).

Өлшемдік сызықты екі ұшынан пішіндері мен элементтерінің шамалы қатынасы 3.78 сур. көрсетілген бағыттамаалармен шектейді, және де 3.78, б. сур. көрсетілген нұсқа дұрысырақ. Бағыттамаалар өлшемі бүкіл сызбада шамамен бірдей болуы тиіс.

Қалыпты бұрыштар

1-ші қатар	2-ші қатар	3-ші қатар	1-ші қатар	2-ші қатар	3-ші қатар	1-ші қатар	2-ші қатар	3-ші қатар
0°				10°				70°
		0°15'			12°		75°	
	0°30'		15°					80°
		0°45'			18°			85°
	1°		20°			90°		
		1°30'			22°			100°
	2°				25°			110°
		2°30'	30°			120°		
	3°				35°			135°
	4°			40°				150°
5°			45°					165°
	6°				50°			180°
	7°				55°			270°
	8°		60°					360°
		9°			65°			

Ескерту. Бұрыштарды таңдау кезінде бірінші қатар екіншісінен артығырақ, ал екінші қатар үшіншіден артығырақ.

Бағыттама бір жағынан ғана қойылады, ал өлшемдік сызық өстің сыртына егер өлшенетін элементтің екінші жартысы бейнеде берілмесе жүргізіледі. (3.76 сур. қар. ©45, 25 өлшемдері).

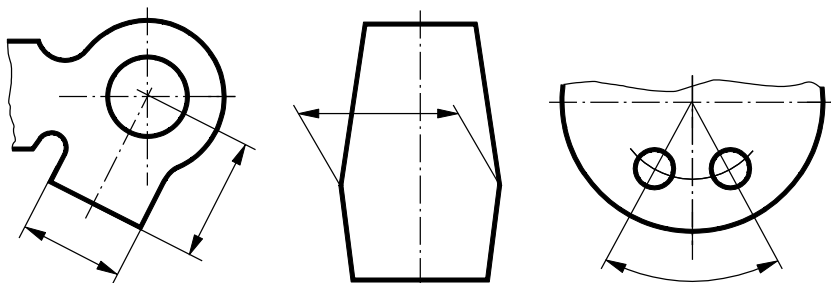
Жаққанда мөлшерін бұрышының размерную сызық жүргізеді түрінде доғаның орталығы оның үстіне, ал шығарылатын сызықтар радиалды (суретті қараңыз). 3.77, в), ал шығарылатын сызықтар талапқа сай ұштары атқыш 1...5 мм.

Бұрыш өлшемін салу кезінде өлшем сызығын орталығы оның биіктігіндегі доға түрінде жүргізеді, ал шығарылатын сызықтарды радиалды жүргізеді (3.77 в сур.қар.), мұнда шығарылатын сызықтар бағыттамалардың ұштарынан 1...5 мм-ге шығуы керек.

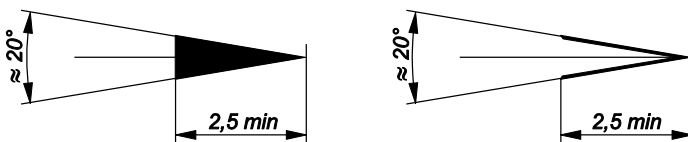
Параллельді өлшемдік сызықтар арасындағы минималды қашықтықтар 7 мм, ал өлшемдік сызық пен контур сызығы арасында—10 мм, мұнда тандалған қашықтықты бір сызда тұрақты қылып ұстау керек. Эскиздерді орындау кезінде қашықтықтарды 10 мм теңдеп санап, өлшемдік сызықтарды тор сызығымен (*торлы беттің екі торы*) жүргізу ұсынылады.

Контурлы, өстік, орталық және шығарылған сызықтарды өлшемдік ретінде қабылдауға болмайды. Өлшемдік сызық сондай-ақ, контурлы, өстік, орталық және шығарылған сызықтардың жалғасы болмауы керек. (3.79 сур.).

Шеңбер доғасының өлшемін салу кезінде өлшем сызығын доғаға шоғырландырып, ал шығарылған сызықтарды — бұрыш биссектрисасына параллель жүргізеді, өлшемдік сан үстінен «п» белгісін салады (3.80 сур.)



3.77-сур

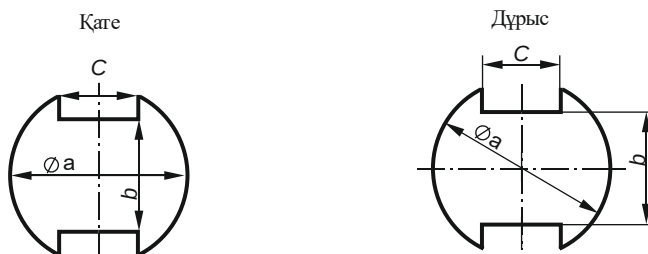


3.78-сур

Сызықтық өлшемдерді өлшем сызығының түрлі көлбеулерінде оның үстінен неғұрлым ортасына жақын етіп, 3.81 сур. көрсетілгендей етіп орналастырады.

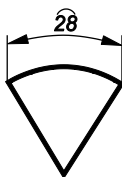
Егер өлшемді штрихталған аймақта (30°) салу қажет болса, сәйкес өлшемдік санды шығару сызықтың сөресіне салады (20 өлшем).

Бұрыштық өлшемдердің өлшемдік сандарын 3.82 сур. көрсетілгендей (шығару сызықтың сөресінде штрихталған аймақта — 30 және 40°) салады.

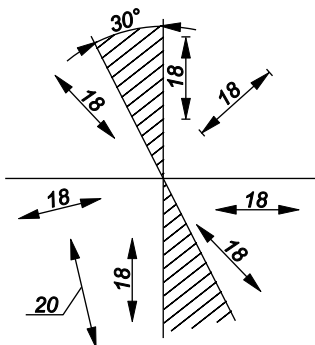


1. Өстік сызық өлшемдік ретінде қолданған ($\emptyset a$).
2. Өлшемдік сызық контурлықтың жалғасы боып келеді (b өлшемі).
3. Өлшемдік сызықтардың бағытталары сызба сызықтарының қиылысу нүктелеріне жанасады (b және c өлшемдері).

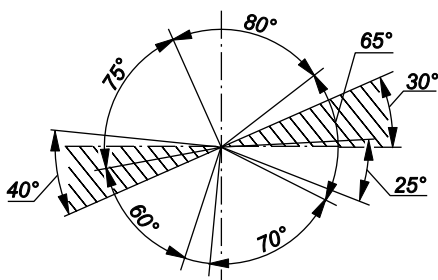
3.79-сур



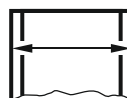
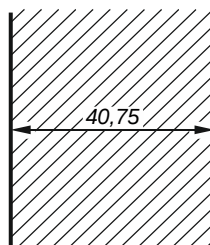
3.80-сур



3.81-сур



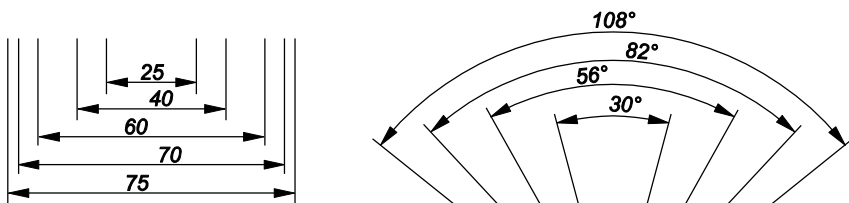
3.82-сур



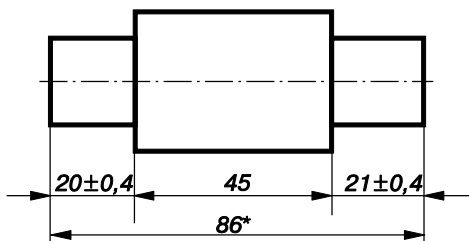
3.83-сур

Өлшемдік сандарды қандай да бір сызба сызықтарымен қиып өтуге жол берілмейді, яғни, өлшемдік сан енгізу орнында өстік, орталық және штрихтық сызықтары үзіледі (3.83, а сур.) Контур сызығын өлшем санын салу үшін үзуге және өлшем сандарын өлшемдік, шығарылған және орталық сызықтарының қиылысу орындарында салуға жол берілмейді. Өлшем сызықтарының бағыттамасы сондай – ақ, ешбір сызба сызығымен қиылыса алмайды. Кез-келген сызық бағыттамамен қиылысқанда үзіледі (3.83, б сур.).

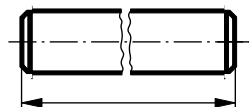
Бірнеше параллель немесе шоғырланушы өлшем сызықтарын бір-бірінен біраз ара – қашықтықта салу кезінде олардың үстінен өлшемдік сандарды шахмат тәртібімен ортасына қатысты орналастыру ұсынылады, мұнда өлшемдік және шығарылған сызықтардың қиылысуына жол бермеу үшін кіші өлшемдерін бейне контурына жақын, ал үлкенін-алшақтау (3.84 сур.) орналастырады.



3.84-сур



3.85-сур



3.86-сур

Бөлшектің жеке элементтерінің пішінін анықтайтын өлшемдер саны және олардың өзара орналасуы бөлшекті даярлау мүмкіндігін қамтамасыз етуі қажет. Бейнелерде және техникалық талаптарда бұр элементтердің өлшемдерін қайталауға жол берілмейді.

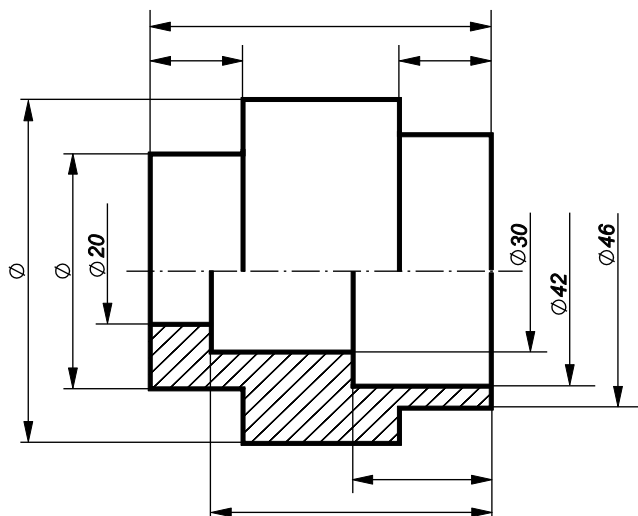
Сызбаның берілген түріне міндетті емес өлшемдер оларды пайдалану ыңғайлылығы үшін анықтамалық деп аталады. Анықтамалық өлшемдер сызбаларда жұлдызшамен белгіленеді (3.85, размер 86*), ал сызбаға қойылатын техникалық талаптарда сызбаға «*Анықтамалық өлшемдер» деген жазба жазылады.

Үзілісті бейнелерде өлшемдік сызық үзілмейді. (3.86 сур.).

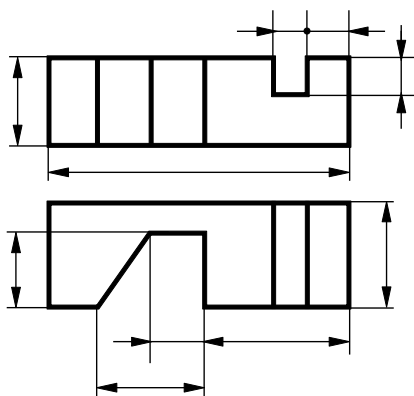
Көріністі тілікпен біріктірген кезде заттың ішкі және сыртқы сұлбаларына жататын өлшемдерді жеке топтау қажет (3.87 сур.).

Егер симметриялық зат немесе симметриялы орналасқан элементтерінің көрініс немесе өлшемін симметрия өсіне немесе үзілісті өске дейін бейнелесе, осы элементтерге жататын өлшемдік сызықтарды үзіліспен (екінші бағыттамасыз), бірақ ары қарай өспен немесе үзіліс сызығымен жүргізеді (3.87 сур., 020 және 030 өлшемдерін қар. және 3.76 сур., 045, 25 өлшемдерін қар.).

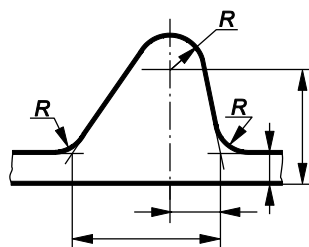
Бірнеше бейнелер болған кезінде бір құрылымдық элементке жататын барлық өлшемдерді бір жерде, яғни, оларды осы элементтің геометриялық нысаны неғұрлым толығырақ көрсетілген жерде топтау ұсынылады (3.88 сур., жіктің өлшемдері).



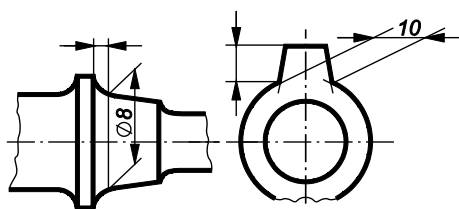
3.87-cyp



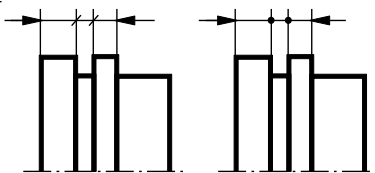
3.88-cyp



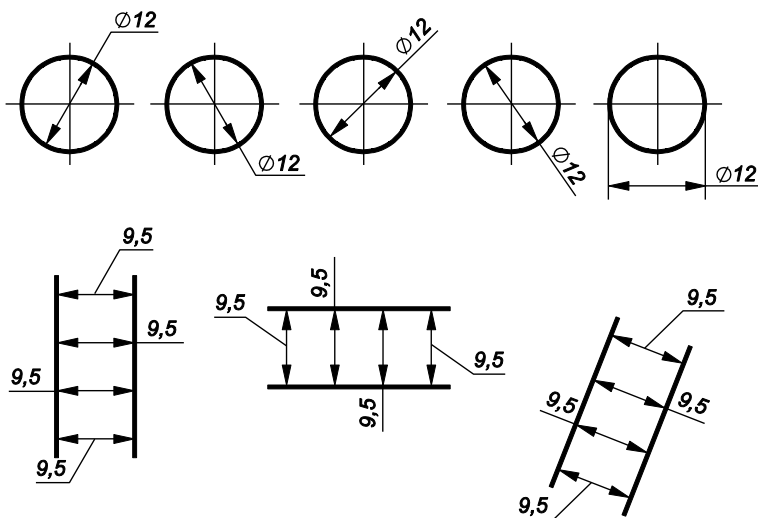
3.89-cyp



3.90-cyp



3.91-cyp



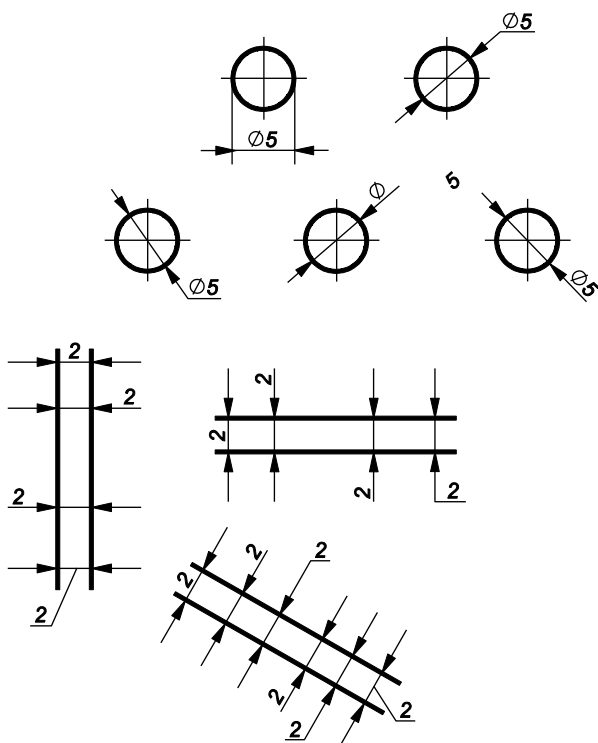
3.92-сур

Егер дөңгелектеу бұрышының шыңы немесе дөңгелектеу доғасы орталығының координаттарын орнату керек болса, оларды дөңгелектеу бұрышының қабырғаларының қиылысу нүктесінен дөңгелектеу доғасы орталығына дейін жүргізеді. Бұрыш шыңын құруды тұтас жіңішке сызықтармен орындайды (3.89 сур.).

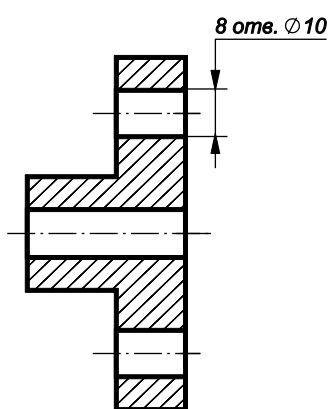
Егер шығару сызықтары контурлылармен өте шағын бұрышы құраса, онда оларды өлшемдікке тік бұрышпен жүргізбейді. Бұл ретте өлшемдік сызықты өлшемі көрсетілетін кесіндіге параллель жүргізеді, ал шығару сызықтарын олар өлшемдік сызықпен параллелограмм құратындай етіп салады (3.90 сур. өлшемі $\angle Z > 8, 10$).

Шынжырлы орналасқан өлшемдік сызықтарда орын жетіспеген кезде олардың бағыттамаларын өлшемдік сызықтарға 45° бұрышпен салынатын таңбалармен (3.91, а сур.), немесе айқын нүктелермен (3.91, б сур.) алмастыруға рұқсат етіледі. Өлшемдік санды жазу үшін өлшемдік сызық үстінде орын жетпесе, өлшемдерді 3.92, а сур. көрсетілгендей шығарады, бағыттамаларды салуға орын жетпеген кезде 3.93 сур. көрсетілгендей жасайды. **Диаметр, радиус, шаршы, конустығы, көлбеуі және доғаны салу.** Сызбаларда келесі белгілер қолданылады: сандарға қатысты шамалы өлшемдері 3.12 суретте көрсетілген $\varnothing$ — диаметр, R — радиус, $\square$ — шаршы, $\wedge$ — көлбеу, — конустығы, п — доға.

Диаметр. Цилиндрлік беттер сызбаларда түзу сызықпен қиылысқан шеңберді білдіретін $\varnothing$ белгісімен белгіленеді. Түзу сызықтың биіктігі мен көлбеуі өлшемдік санның биіктігі мен сандарының еңкеюімен бірдей, ал шеңбер диаметрі сандар биіктігінің $5/7$ тең. Өлшемдік сызық үстінде өлшемдік сан алдында диаметр белгісі салынады.



3.93-сур



3.94-сур

Цилиндрлік бет диаметрінің белгісін оның өсі сызыққа, яғни құраушыларының ортасына кескінделетін бейнеге салу ұсынылады (3.87 сур.кар.). Мұнда өлшемдік сызықтарды шеңбер толығымен әлде бөлігі бейнеленгеніне тәуелсіз үзіліспен жүргізу ұсынылады. Өлшем сызығының үзілісі шеңбер орталығынан ары жүргізіледі. Диаметр белгісінің шеңберде орналасуына жол беріледі (3.92 сур.)

Цилиндрлік тесікке ие болса, онда өлшемді бір рет олардың ортақ санын көрсетумен береді (3.94 сур.).

Жалпы бағыттағы қалыпты диаметрлері , мм

0,5	3	11	21	35	52	78	105	155	210	310	410
0,8	3,5	12	22	36	55	80	110	160	220	320	420
1	4	13	23	38	58	82	115	165	230	330	430
1,2	4,5	14	24	40	60	85	120	170	240	340	440
1,5	5	15	25	42	62	88	125	175	250	350	450
1,8	6	16	26	44	65	90	130	180	260	360	460
2	7	17	28	45	68	92	135	185	270	370	470
2,2	8	18	30	46	70	95	140	190	280	380	480
2,5	9	19	32	48	72	98	145	195	290	390	490
2,8	10	20	34	50	75	100	150	200	300	400	500

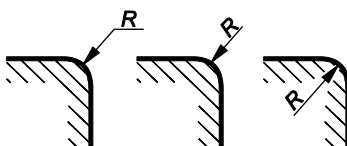
3.7 кестеде диаметр өлшемін таңдауда пайдалану үшін МЕСТ 6636—69* орнатқан сандардың қалыпты қатары келтірілген.

Радиус. Радиусты анықтайтын өлшемдік сан алдында міндетті түрде жазбаша латын әріпі R көрсетіледі (мысалы, R 25). Бұл әріптің биіктігі мен өлшемдік санның биіктігі бірдей болуы қажет.

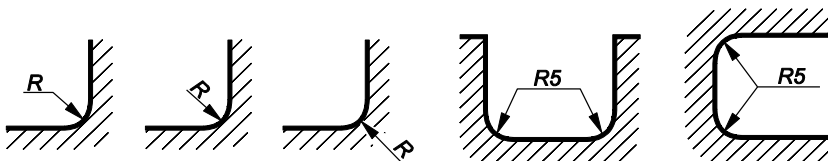
3.95 суретте шеңберлердің сыртқы доғаларын, ал 3.96 суретте — ішкі доғаларын салудың мысалдары келтірілген.

Радиустың өлшемдік сызығы доға нақты көрінісінде кескінделетін бейнеге салынады. 3.95 және 3.96 сур. радиустың өлшемдік сызығы нақты радиустың бағытында орналасып, контурлық (немесе шығару) сызыққа жанасатын бір бағыттамамен аяқталуы керек.

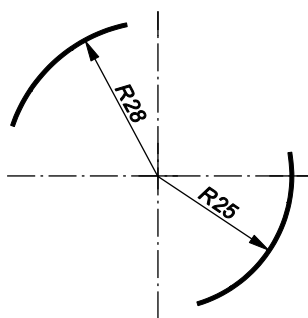
Өлшем сандарын салу өлшем сызықтарының сызбада әр түрлі орналасуында сызбаны оқу ыңғайлылығымен анықталады. Радиустардың бірнеше өлшемдік сызықтарын бір орталықтан салу кезінде олар бір сызыққа орналаспауы керек. (3.97 сур.).



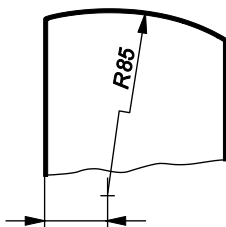
3.95-сур



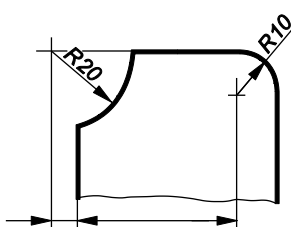
3.96-сур



3.94-сур



3.94-сур



3.94-сур

3.8 Кесте

Дөңгелеудің қалыпты радиустары, мм

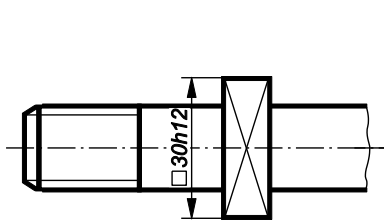
0,2	0,4	0,6	1	1,6	2,5	4	6	10	16	25	40	6	100	160	250
0,3	0,5	0,8	1,2	2	3	5	8	12	20	32	50	8	125	200	—

Үлкен радиус доғасының орталығын көрсету қажет болған жағдайда, оны сынығы бар өлшем сызығын 90° бұрышта орындай отырып жақындатуға рұқсат етіледі (3.98 сур.).

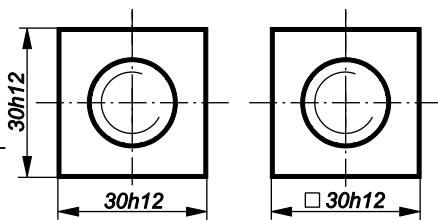
Қажеттілік болғанда доға орталығының орны орталық немесе шығару сызығының қиылысымен беріледі (сур 3.99).

Егер дөңгелену, бүгілу және басқа да сызбадағы ұқсас элементтердің радиустары бірдей немесе белгілі бір радиусы басым болса, онда бұл мәндерді бейнеге енгізудің орнына оларды техникалық талаптарға «Дөңгелену радиусы 4 мм»; «Бүгілудің ішкі радиустары 10 мм»; «Көрсетілмеген радиустар 8 мм» және басқа жазбалары түрінде шығару ұсынылады. МЕСТ 10948—64 пайдалануға ұсынған дөңгеленудің қалыпты радиустары 3.8 кестеде келтірілген.

Шаршы. Шаршы енін анықтаушы өлшем санының алдында биіктігі өлшем сандарының биіктігіне тең $\square$ таңбасын қояды.



3.100-сур



3.101-сур

Бұл белгіні әдетте, шаршы натурал түрінде кескінделмейтін бейнеге салады. (3.100 сур.). Беттің жазық қыры сызбада жіңішке сызықтармен жүргізілген диагональдармен белгіленеді. Натурал түріде кескінделген шаршы бейнесінде оның екі қабырғасының өлшемдерін көрсеткен жөн (3.101, а сур.). Сондай-ақ, шаршының өлшемін 3.101, б суретте көрсетілгендей салу мүмкін.

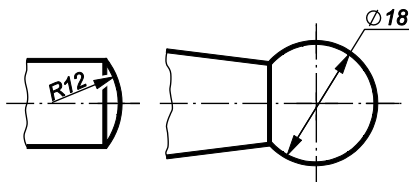
Конустық. Конустықты анықтайтын өлшемдік сан алдында үшкір бұрышы тең бүйірлі үшбұрыш болатын О таңбасын қояды; таңбаның табаны $4/10 h$, ал биіктігі — $6/10 h$. Конустықты салу және оның белгілену мысалдары ары қарай қарастырылады.

Еңкею. Негізгі ретінде қабылданған белгілі бір бағытқа қатысты түзудің еңкеюін анықтайтын өлшем санының алдында биіктігі еңкею жағына (ылди) қарай бағытталған $\wedge$ белгісін салады. Бұрыш сызығының ұштары арасындағы қашықтық $4/10 h$ тең, ұзындығы — $6/10 h$ тең. Еңкеюді салу мен оның белгіленулерінің мысалдары сондай-ақ қарастырылады.

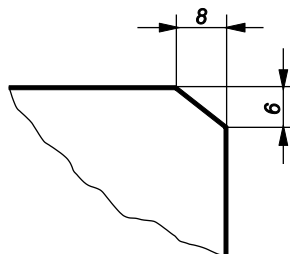
Сфера. Диаметрдің өлшем сандарының немесе сфера радиусының алдында сфераның қосымша белгісіз 0 немесе R белгісі салынады (3.102 сур.). *Өлшем сандарының биіктігіне тең диаметрлі шеңберді құрайтын сфера белгісі егер де сызбада сфераны басқа беттерден ажырату қиын болған жағдайда өлшем санының алдында салынады.* Онда өлшемді $OR10$ немесе $0\ 015$ түрінде жазады. Сфера белгісін сөзбен алмастыруға болады, мысалы, «Сфера R10».

Доға. Шеңбер ұзындығының өлшемін салу кезінде өлшем саны үстінен әрқашан π белгісі қойылады (3.80 сур.қар.).

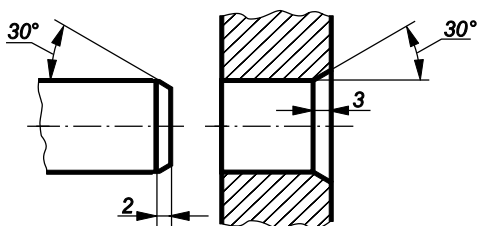
Жүздерінің өлшемдерін салу. Жүздер деп өзектің, саңылаудың, қайрақ, табактың тұтас (қайырылған) жиегі аталады. Сызбаларда жүз екі сызықтық немесе бір сызықтық (3.103сур.) және бір бұрыштық (3.104 сур.) өлшемдермен анықталады. 45° бұрышты жүз екі өлшеммен белгіленеді: көбейту белгісі арқылы жазылған сызықтық және бұрыштық (3.105 сур.).



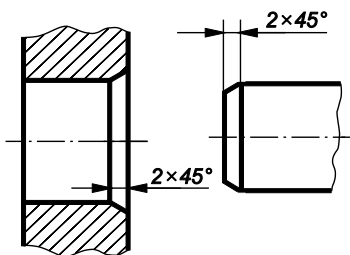
3.102-сур



3.103-сур



3.104-сур

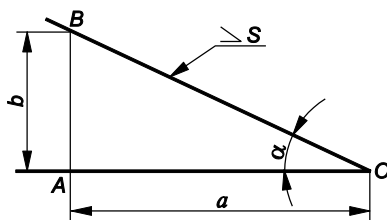


3.105-сур

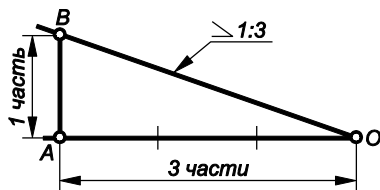
Еңісті салу және оның белгіленуі. Еңіс деп бір түзудің екіншісіне қатысты еңкеюін сипаттайтын шама аталады. 3.106 сур. а бұрышынан ОА қолденең түзуіне жүргізілген ОВ түзуінің S еңісі, АВО тік бұрышты үшбұрыштың катеттерінің қатынасымен анықталады (Б нүктесі үшбұрышты салу үшін еркін таңдалынады):

$$S = \frac{AB}{AO} : AO = b : a.$$

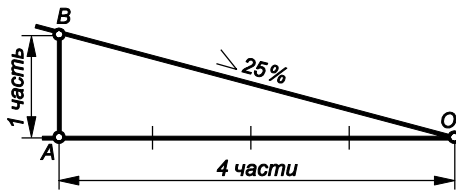
Еңісті алымы бірге тең бөлшек түрінде немесе процент түрінде де көрсетуге болады. Пайызбен берілген еңіс бөлшекпен берілген еңіспен келесі формуламен байланысты $\underline{S}_\% = S \times 100$.



3.94-сур



3.94-сур



3.94-сур

Қалыпты конустықтар мен еңістер

Конустық C, S еңісі	Конус бұрышы 2a	Еңіс бұрышы a	Конустық C, S еңісі	Конус бұрышы 2a	Еңіс бұрышы a
1:200	0°17'11"	0°8'36"	1:7	8°10'16"	4°5'8"
1:100	0°34'23"	0°17'11"	1:5	11°25'16"	5°42'38"
1:50	1°8'45"	0°34'23"	1:3	18°55'29"	9°27'44"
1 : 30	1°54'35"	0°54'17"	1:1,866	30°	15°
1 : 20	2°51'51"	1°25'56"	1:1,207	45°	22°30'
1:15	3°49'6"	1°54'33"	1:0,866	60°	30°
1:12	4°46'19"	2°23'9"	1:0,652	75°	37°30'
1:10	5°43'29"	2°51'45"	1:0,500	90°	45°
1:8	7°9'10"	3°34'35"	1:0,289	120°	60°

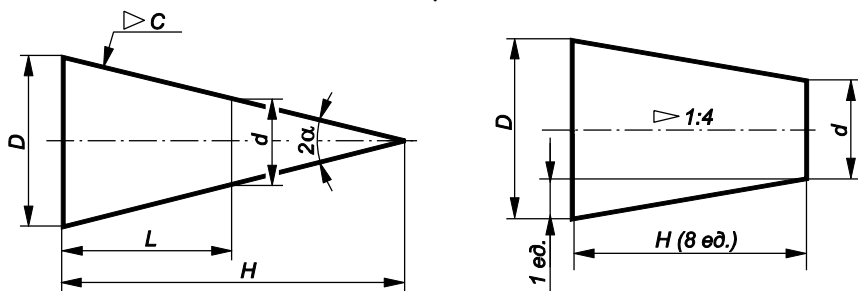
Көлденең түзуге берілген еңіспен кейбір түзуді жүргізу үшін, мысалы 1:3 келесіні орындайды (3.107, а сур.). Көлденең түзуде О нүктесінен үш бірдей кесінді салады. Алынған А нүктесінен ОА-ға перпендикуляр қалпына келтіреді және онда бір кесіндінің ұзындығын салады. Алынған ОБ түзуінің ОА түзуіне қатысты еңісі 1 : 3 құрайды.

3.107, б суретте еңістің пайызбен (25%) берілген, яғни, ОБ гипотенузасы ОА көлденең катетіне 25% бұрышымен (АВ катетінің АО катетіне қатынасы 1:4 тең, немесе 25%) жүргізілген тік бұрышты үшбұрыштың құрылымы көрсетілген.

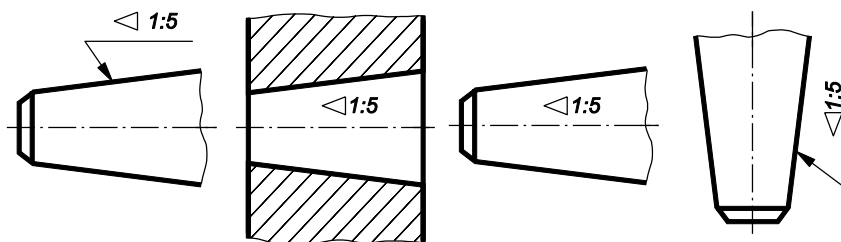
Еңісті шығару сызығының сәресінде (3.107, а сур.қар.) немесе еңіс сызығының бейнесінде (3.107, б қар.) көрсетеді, бұл ретте еңісті анықтайтын өлшем санының алдында үшкір бұрышы еңіске қарай бағытталуы керек белгіні қояды. Стандартталған (МЕСТ 8593-81) еңістердің мәндері 3.9 кестеде келтірілген.

Конустықты салу және оның белгіленуі. Конустық деп түзу айналмалы конустың шеңберінің диатетрінің оның биіктігіне қатынасы аталады, яғни, $C = \frac{D}{H}$ (3.108, а сур.), немесе түзу айналма конустың екі көлденең қималарының олардың арасындағы айырмаға қатынасы, яғни, $C = (D - d) / L$ Конустың құраушыларын берілген конустықпен құру $S = C/2$ еңісті екі түзуді конус өсіне қатысты салу (3.108, б сур.).

Конустық, еңістер сияқты, алымында бірлігі бар қарапайым бөлшекпен беріледі. Конустықты сипаттайтын қатынас алдында үшкір бұрышы конус шыңына бағытталуы керек белгі салады. Конустықты сипаттайтын белгі және мәнін конустың өстік сызығының үстінде немесе на шығару сызығының сәресінде орналасады (3.109 сур.). Конустықтардың мәндері стандартталған және 3.9 кестесінде келтірілген.



3.108-сур



3.109-сур

Бірнеше бірдей элементтердің өлшемдерінің белгіленуі және орналасуы.

Бөлшекте бірнеше бірдей жүзі болған кезде жүздің өлшемін бір рет олардың санын көрсетумен қойып шығады (3.110, а сур.).

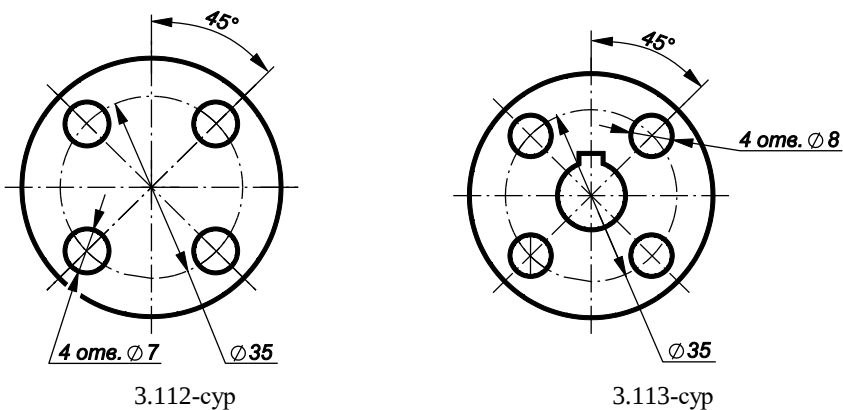
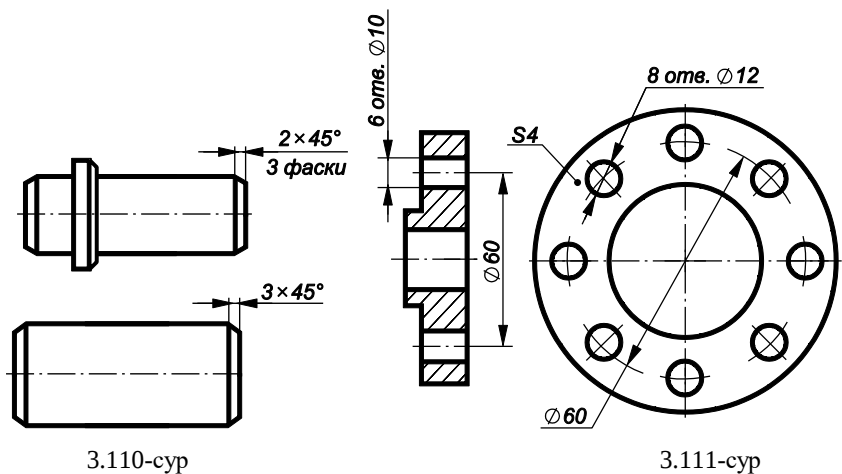
Егер де бөлшектердің жүздері бірдей және симметриялы орналасқан болса, онда өлшемді олардың санын көрсетпей салады (3.110, б сур.).

Шеңбер бойымен бірқалыпты орналасқан элементтердің өзара орнын анықтаушы бұрыштық өлшемдердің орнына осы элементтердің санын көрсетеді (3.111 сур.).

Симметриялы бөлшектердің симметриялы орналасқан тесіктерінің орнын анықтаушы өлшемдерді 3.112 суретте көрсетілгендей салады. Бұл жағдайда тесік диаметрине басқа бір тесік пен бөлшек симметриясының өсі арасындағы бұрыштың өлшемі салынады.

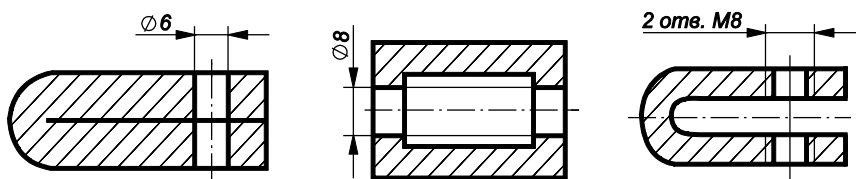
Бөлшекте тесіктердің орналасуымен конструктивті байланысты элементтің болуы кезінде олардың бірін осы элементпен бұрыштық өлшеммен байланыстырады (3.113 сур.).

Бұйымның түрлі бөліктерінде орналасқан бірдей элементтерді (мысалы, тесіктер) олардың арасында бас орын болмаса (3.114, а сур.) немесе бұл элементтер жіңішке тұтас сызықтармен жалғанған болса (3.114, б сур.) Бұл шарттар болмаған кезде элементтердің толық санын көрсетеді (3.114, в сур.).

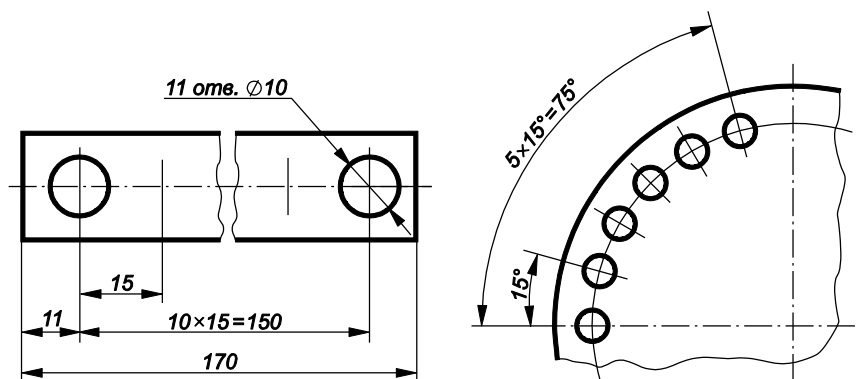


Шеңбер бойымен бірқалыпты орналасқан элементтердің өзара орналасуын анықтайтын бұрыштық өлшемдерді көрсетпейді. Бұйымдарды бірдей элементтерінің (тесіктердің) бірқалыпты орналасуы кезінде олардың көршілестерінің арасында, сондай ақ, шеткілерінің арасында — элементтерінің арасындағы орындардың саны түрінде көрсету ұсынылады (3.115 сур.).

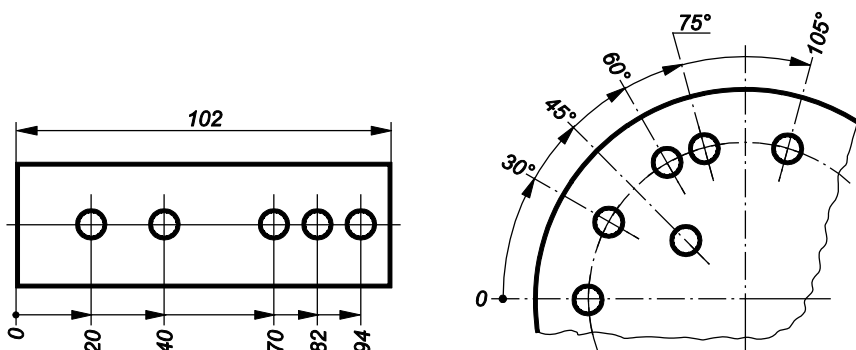
Жалпы базадан көрсетілетін бірнеше сызықтық және бұрыштық өлшемдерді 3.116 сур. көрсетілгендей, яғни, нөлдік белгілеуден бастап жалпы өлшемдік сызық жүргізіп және өлшемдік сандарды шығару сызықтарының бағытында олардың ұштарына қойып шығуға жол беріледі.



3.114-сур



3.115-сур

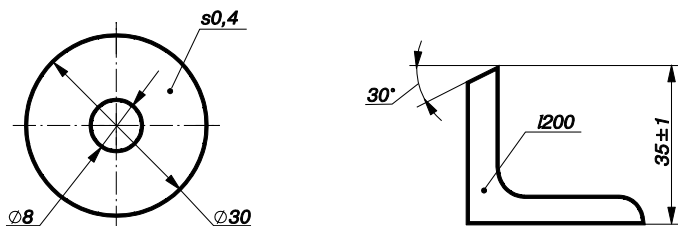


3.116-сур

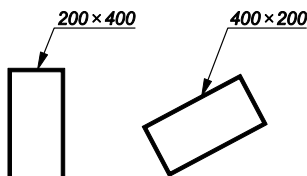
Бөлшекті бір проекцияда бейнелеген кезде оның ені ($S_{0,4}$) немесе ұзындығы (L_{200}) 3.117 суретте көрсетілгендей салынады.

Бөлшек қабырғаларының немесе тік бұрышты қимасы бар саңылаудың өлшемдері шығару сызықтарының сөресінде көбейту белгісі арқылы көрсетіледі. Мұнда бірінші болып өлшемді тік бұрыштың шығару сызығы жүргізілетін жағынан жазады (3.118 сур.).

3.129 Сур.



3.118-сур



3.119-сур

Жаттығу. Еңісі көлденең түзуге 1:6 сызығы және еңісі 20 % сызығы салынсын. Еністердің белгіленуі салынсын.

Жаттығу. Егер конустың кіші диаметрі 50 мм тең, үлкені— 80 мм, ал конус ұзындығы — 90 мм болса конустық анықталсын. Конусты салып конустықтың белгіленуі салынсын.

Бақылау сұрақтары

1. Сызықтық және бұрыштық өлшемдерді, сондай ақ доға ұзындығының өлшемін салу кезінде өлшемдік және шығару сызықтары қалай орындалады?
2. Қандай жағдайда өлшемдік сандарды тек шығару сызықтарының сөресінде көрсетеді?
3. Егер бірнеше параллель өлшемдік сызықтар ортақ өске қатысты симметриялы орындалса, өлшемдік сандар қалай орналасады?
4. Қандай өлшем анықтамалық деп аталады және ол қалай салынады?
5. Қандай белгілер бет пішінін ашатын өлшем санының алдында орналасады?
6. Еңіс деген не, және оны сызбада қалай белгілейді?
7. Конустық деген не, және оны сызбада қалай белгілейді?
8. Мына жазбалар нені білдіреді: $s3, /150, 2 \times 45^\circ$?

Өлшемдердің шектік ауытқуларын енгізу

Есептеулер нәтижесінде немесе бұйымды құрау кезінде алынған өлшем номиналды деп аталады. *Бөлшектерді даярлау кезінде номиналды өлшемдерді абсолютті нақты алу түрлі себептермен, мысалы, жабдық пен құралдардың*

Сызба өрісінде өлшемдердің шекті ауытқуларын рәсімдеу

Өлшем	Шекті ауытқу, мм
18H7	+0,018
12e8	—0,032 —0,059

тозуы, өңдеу кезінде бөлшектің өзінің пішінінің өзгеруі, өлшеу құралдарының дәлсіздігі болуы себебімен мүмкін емес.

Демек, бөлшекті даярлағаннан соң, оның нақты өлшемдері номиналдылардан бөлек болады. Өлшемдердің шекті ауытқулары шақтама және кондырудың бірегей жүйесіне сәйкес орнатылады (ШҚБЖ).

Өлшемдердің шекті ауытқуларын МЕСТ 2.307—68* сәйкес тікелей номинал өлшемдерінен кейін көрсетеді. МЕСТ 25346—89 және 25347—82 сәйкес таңдалып алған сызықтық өлшемдердің шекті ауытқуларын сызбада келесі жолмен көрсетеді:

Сандық мәндермен, мысалы 12^{0,59} (мұнда 12 — біліктің номиналды өлшемі, мм; —0,032 — жоғарғы ауытқуы, мм; —0,059 — төменгі ауытқуы, мм);

шақтама өрістерінің шартты белгіленуі болып, мысалы, 20H7 (мұнда 20 — тіліктің номиналды өлшемі, мм; H — шақтама өрісінің номиналды өлшеміне қатысты орыны; 7 — жоғарғы ауытқуы 0,018 мм, ал төменгісі нөлге тең қалитетті анықтаушы сан);

оң жақта жақшада сандық мәндер мен олардың шекті ауытқуларын көрсетумен шақтама өрістерінің шартты белгіленуі, мысалы, 18H 7(^{+0,013}), 12e8(–0,032).

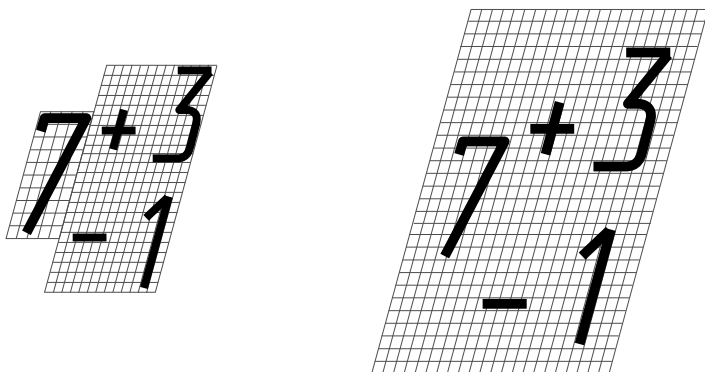
Шектік ауытқулардың сандық мәндерін сызбаның бос орнында орналастыратын кестеде көрсетуге жол беріледі (3.10 кесте).

Номинал өлшемдердің әріптік белгіленулерінде (мысалы, D) шақтама өрістері сызықша арқылы көрсетілуі тиіс, мысалы D—H11.

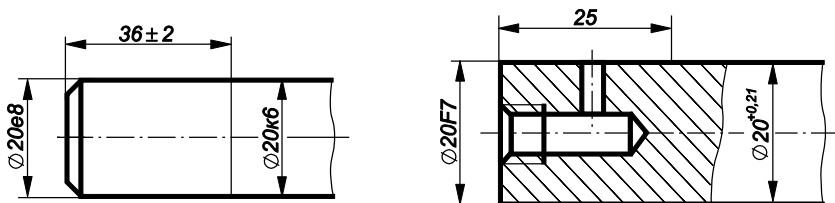
Шектік ауытқулардың жазбаларында жоғарғы ауытқуларды сандық мәнімен төменгілердің үстінде орналастырады. Нөлге тең шектік ауытқуларды көрсетпейді, мысалы: 50 —; 50; 50_{0,2}.

Білік және тесіктердің шақтама өрістері. Тесіктердің шақтама өрістерін (қамтитын мөлшерін) бас латын әріптерімен, ал біліктерді жазбаша латын әріптерімен белгілейді. Шақтама өрісін білдіретін әріптенсоң жазатын қалитет нөмірін көрсететін санның биіктігі бас әріптердің биіктігіне тең болуы тиіс.

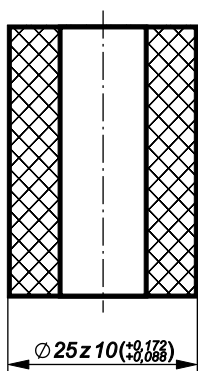
Шектік ауытқулардың сандық мәндерін, өлшемі номиналды өлшем сандарының қаріпінен бір нөмірге кіші (3.119, а сур.) немесе оған тең (3.119, б сур.) көлбеумен Б типті қаріппен енгізеді. Шақтама өрісінің симметриялық орналасуы кезінде ауытқулардың абсолюттік мәнін бір рет «+» белгісімен көрсетеді, мұнда ауытқуларды анықтайтын сандардың биіктігі номиналды өлшем қаріпінің биіктігіне тең болуы қажет, мысалы $60+0,23$. Ондық бөлшекпен берілген шектік ауытқуларды жоғарғы және төменгі ауытқулардың белгілер санын соңғы мәндік санды қоса алғанда нөлдер қосу арқылы теңестіріп, мысалы $10_{+0}^{\prime 30}$ және $35_{-0}^{\prime 42}$ жазады. Егер бір номиналды өлшемді беттердің учаскелері үшін әр түрлі шектік ауытқулар берілген болса, олардың арасындағы шекараны тұтас жіңішке сызықпен орындайды, ал сәйкес шектік ауытқулармен номиналды өлшемін әр учаске үшін жеке орындайды (рис. 3.120, а). Бейненің штрихталған бөлігі арқылы шектік ауытқулардың шекарасының сызығы жүргізілмейді (3.120, б сур.). Шектік ауытқулардың сандық мәндерін шартты белгіленуі кезінде міндетті түрде келесі жағдайларда көрсетеді:



3.119-сур



3.120-сур



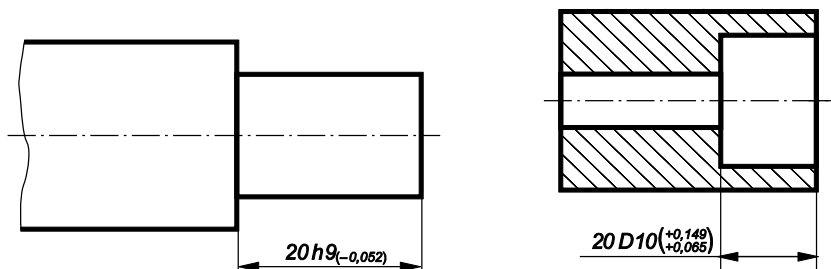
3.11 Кесте
егер номиналды өлшемдері МЕСТ 6636—69 (3.5 кест.қар.) анықтайтын қалыпты сызықтық өлшемдерге кірмесе, және шектік ауытқулар стандартты болса, мысалы $41,5H7(+^0>^{0,025})$;

егер МЕСТ 25347—82 қарастырылмаған шартты белгілеу пайдаланылса, мысалы, шектік ауытқуларын МЕСТ 25349-83 (3.121 сур.) орнататын пластмасса бөлшегінің өлшемінің белгіленуі;

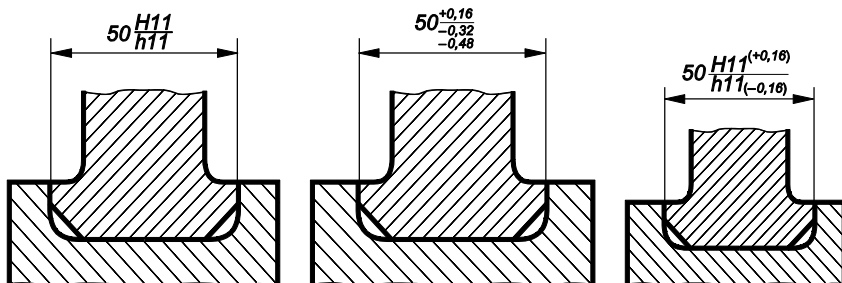
симметриялық емес шақтама өрістерінің кемерлерінде (3.122 сур.).

Бөлшектердің сызықтық және бұрыштық шектік ауытқулары төменгі дәлділігіне қатысты сызбаның жол беріледі. Өрісте бұл жағдайда «H12, M2, $\pm IT\ 12/2$, $\pm t\ 2/2$

3.121-сур



3.122-сур

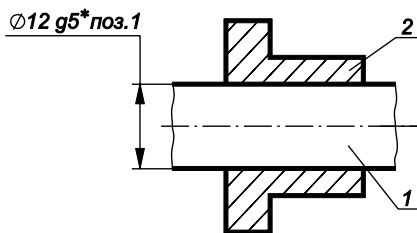


3.123-сур

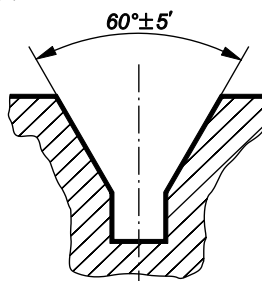
Бөлшектердің қосындысының шектік ауытқулары жинақ сызбаларында: алымында—қамтушы бөлшектің шектік ауытқуы, ал бөлімінде— қамтылатын бөлшек түрінде көрсетіледі (3.123сур.). Мысалы, 50 —түйіндесудің номинал мәні, H11/L11 — қондыру (түйіндесудің сипаты). Мысалы, 50H11/L11 жазбасы келесіні білдіреді: түйіндесудің номинал мәні, жазбаның мұндай нысаны саңылау жүйесі мен білік жүйесі үшін бірдей. Түйіндесуші бөлшектердің біреуінің ғана шектік ауытқуларын көрсетуге жол беріледі. (3.124 сур.). Бұл жағдайда бұл ауытқулар қандай бөлшекке қарасты екенін айта кеткен жөн, яғни, техникалық талаптарда «*Анықтама өлшемдері» деген жазба қалдырады. Бұрыштық өлшемдердің шектік ауытқуларын тек сандық мәндермен көрсетеді (3.125 сур.).

Егер де бір бөлшектің бірдей элементтерінің өлшемнің шектік өрісі бөлігінің шегінде теңселуін шектеу қажет болса (3.126, а сур.) немесе қайталанатын элементтердің арасындағы жинақталған қателіктің мәнін шектеу қажет болса (3.126, б сур.), онда бұл мәліметтерді техникалық талаптарда көрсетеді, яғни, бірінші жағдайда «*Өлшемдердің айырмасы 0,1 мм», ал екіншіде— «Кез-келген шектес емес тістер арасындағы қашықтық ± 0,1 мм» жазбаларын қалдырады.

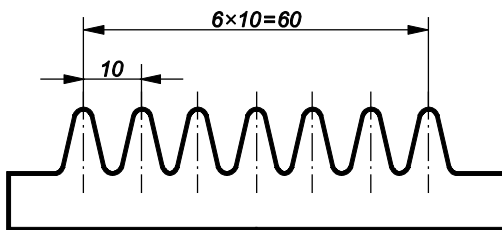
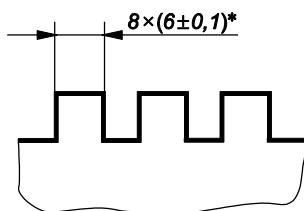
Тек бір шектік өлшемді көрсету қажет болған кезде (екіншісі мұнда ұлғаю немесе азаю жағына қарай белгілі бір шартпен шектелген), өлшемдік саннан кейін сәйкесінше max немесе min жазады (3.127 сур.).



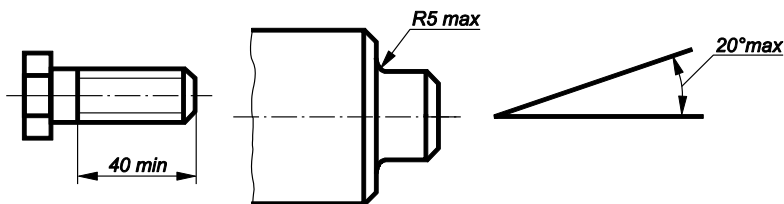
3.124-сур



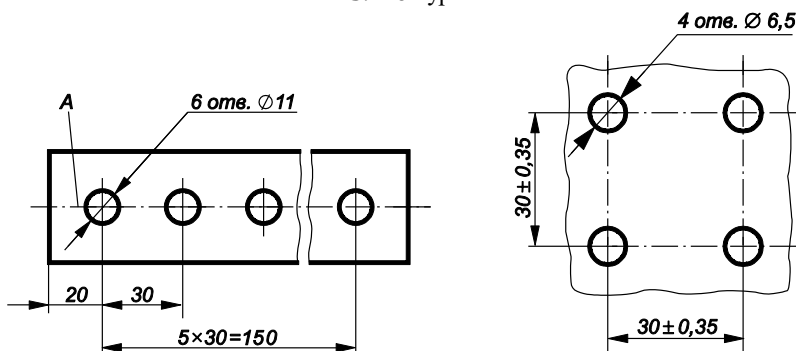
3.125-сур



3.126-сур



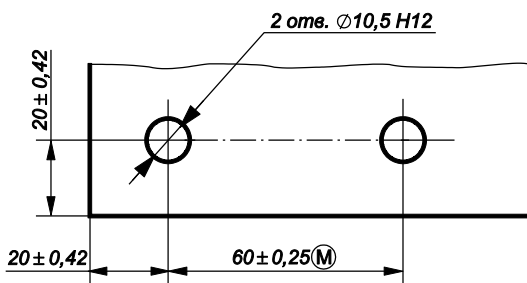
3.126-сур



3.126-сур

Шектік өлшемдерін техникалық талаптарда көрсету сондай-ақ, саңылау, тартылыс, өлі жүріс және т.б. (мысалы, «Жұдырықшаның өстік жылжуын 0,3... 1,2 мм шегінде ұстау») рұқсат етіледі.

Саңылау өстерінің орналасуының шектік ауытқуларын екі тәсілмен көрсетеді: позиционными допусками в соответствии с требованиями МЕСТ 2.308—79* талаптарына сәйкес позициялы шектермен өсті координациялайтын өлшемдердің жазбасымен (3.128 сур.). Бұл ретте 3.128, а суретке техникалық талаптарда: «Екі кез-келген саңылаулардың өстері арасындағы қашықтықтардың шекті ауытқулары $\pm 0,35$ мм» және «А»



3.129-сур

жазықтығынан өстердің жылжуы 0,18 мм артық емес», ал 3.128, б сур.— «Екі кез келген саңылаудың өстерінің арасындағы диагональ бойынша шектік ауытқулар $\pm 0,5$ мм» жазбаларын салады. Егер өстердің орналасу шектері тәуелді болса, онда өсті координациялаушы шектік өлшемдердің шектік ауытқуларынан кейін тәуелді шек мәнін қойған дұрыс (3.129 сур.)

Бақылау сұрақтары

1. Сызбалардағы саңылаулар мен біліктердің шектік өстері қалай белгіленеді және олардың айырмашылығы неде?
2. Сызықтық өлшемдердің шектік ауытқулары сызбаларда қалай салынады?
3. Қандай жағдайларда шектік ауытқуларды шек өрісінің шартты белгісі болуы кезінде міндетті түрде сандық мәндермен көрсетеді?
4. Саңылау жүйесінде немесе білік жүйесінде жинақ сызбаларында қондырулар қалай белгіленеді?
5. Бұрыштық өлшемдердің шектік ауытқулары қалай салынады?
6. Бөлшек сызбасындағы 25H7 және 30f8 жазбалары нені білдіреді?
7. Жинақ сызбасындағы 30H8/e8 жазбасы нені білдіреді?

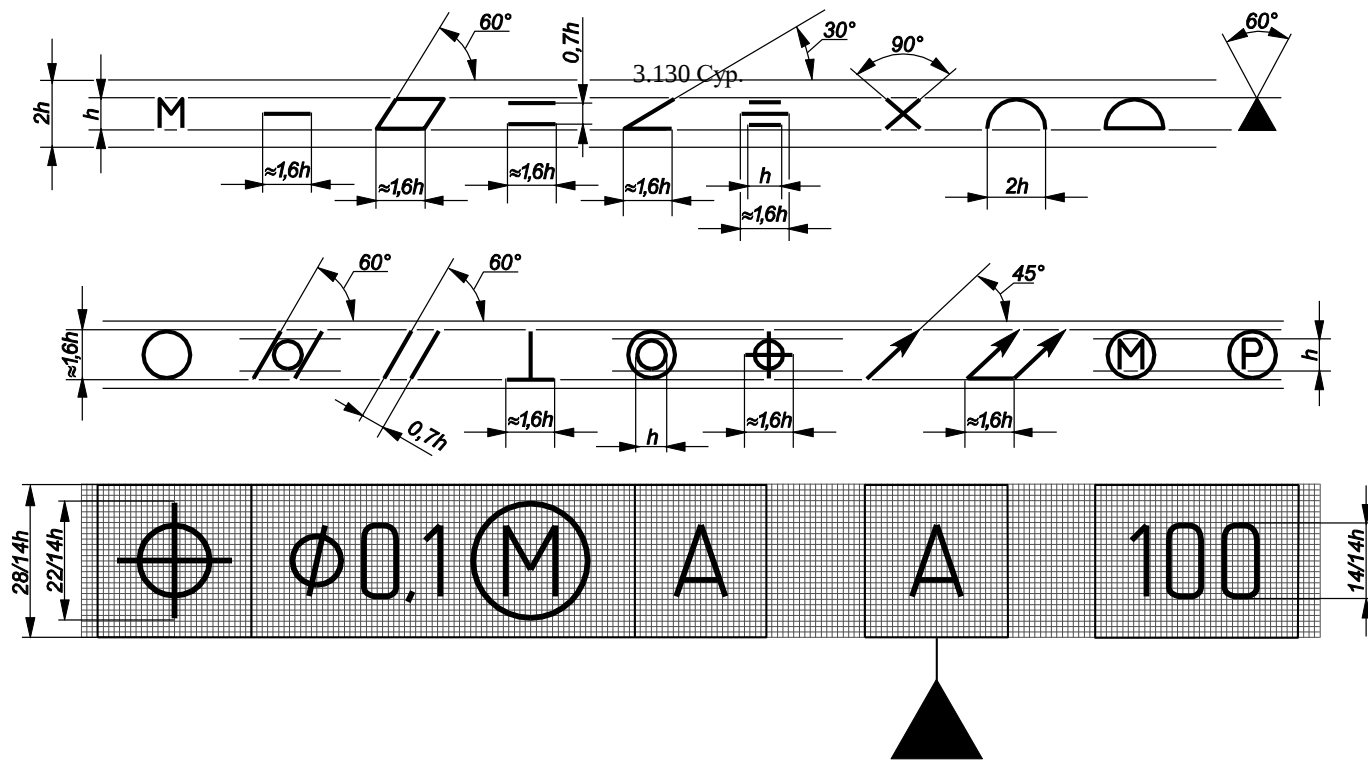
Сызбада пішін шектері мен беттердің орналасуын беру

Жалпы ережелер. Даярланған бөлшек әрқашан нақты геометриялық пішіндер мен беттердің номиналдылардан орналасуының кейбір ауытқуларына ие. Пішін шектері және Өнеркәсіптің бүкіл салаларының бұйымдарының сызбаларда орналасуын белгілеу ережелерін МЕСТ 2.308—79*, терминдер мен анықтамаларды— МЕСТ 24643—81, көрсетілмеген шектерді— МЕСТ 25069—81 орнатады.

Пішін шектері және беттердің орналасуын сызбаларда шартты белгілер түрінде көрсетеді немесе техникалық талаптарда жазбалар қалдырады. Шартты белгілерді қолдану тиімдірек.

Шектердің түрі сызбаларда 3.11 кестеде келтірілген белгілермен (графикалық символдармен) белгіленеді. Бұл белгілердің өлшемдері 3.1 30 сур. көрсетілген. Пішін шектері және жеке графикалық белгілер орнатылмаған беттердің орналасуының суммалық шектерін құрама шектер белгісімен келесі жолмен белгілейді: алдымен орналасу шегінің белгісін қояды, соңынан пішін шегінің белгісін, мысалы $/// 7$ — параллельдік және жазықтықтық шегінің суммалық орналасуының белгілерін қояды.

Шек топтары	Шек түрі	Белгі
Пішін шегі	Тікелейлік шегі	
	Жазықтықтық шегі	$\perp$
	Дүңгелектік шегі	$\circ$
	Цилиндрлік шегі	r
	Көлденең қима профилінің шегі	—
Орналасу шегі	Параллельдік шегі	$\parallel$
	Перпендикулярлық шегі	$\perp$
	Көлбеу шегі	
	Өстестіу шегі	$\odot$
	Симметриялық шегі	—
	Позициялық шегі	4
	Өстердің қиылысу шегі	X
Пішін мен орналасудың жиынтық шектері	Радиалды соғу, сыртқы және берілген бағыттағы соғудың шегі	X
	Толық радиалды және толық сыртқы соғудың шегі	
	Берілген профиль пішінінің шегі	
	Берілген беттің пішінінің шегі	



3.129-сyp

Пішіні мен орналасуының шегін әдетте шектің берілген түрінің белгісі болмаған жағдайда сызбаның техникалық талаптарында жазбамен көрсетуге болады. Берілгендерді келтіру тәртібі бұл жағдайда төмендегідей:

Шек түрі;

Шек берілетін бет немесе басқа элементтің белгіленуі (әріптік белгіленуі немесе бетті анықтайтын конструктивтік атауы);

Шектің сандық мәні, мм;

Оған қатысты шек берілетін базалардың белгіленуі (орналасудың шектері және пішін мен орналасудың суммалық шектері үшін);

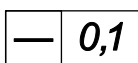
Пішіні мен орналасуының шегінің тәуелділігі туралы белгі (сәйкес жағдайларда).

Шек жазбасының мысалы: «А бетінің қисықсызықтығы көлденең бағытта 0,1 мм көп емес».

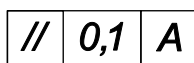
Пішін мен орналасуының шегінің белгіленуін салу. Пішіні мен орналасуының шегінің шартты белгіленуін екі (3.131 сур.) немесе одан да көп (3.132 сур.) бөлікке бөлінген тік бұрышты жақтауда көрсетеді. Бірінші тікбұрышта 3.11 кестесінен шек түрі белгісін, екіншіде—шектің сандық мәні мм-мен, үшінші мен келесілерде — орналасу шегі байланысқан базаның (базалардың) немесе беттің әріптік әріптік белгіленуін орналастырады. Жақтауларды тұтас жұқа сызықтармен орындайды (3.130 сур.қар.). Жақтауға енгізілетін сандар, әріптер мен белгілердің биіктігі берілген сызба өлшемдік сандарының h қаріпінің биіктігіне тең болуы қажет, ал жақтаудың биіктігі—сандар, әріптер мен белгілердің биіктігінен екі есе асуы тиіс.

Әдетте жақтауды көлденең орналастырады, егер көлденең орналасуында ол сызбаны қараңғылатса, тігінен орналастыруға жол беріледі. Жақтауды қандай да бір сызықтармен кесуге болмайды.

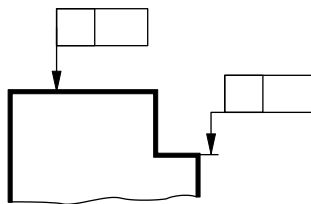
Шектік ауытқу жататын элементпен жақтауды бағыттамамен аяқталатын тұтас жіңішке сызықпен жалғайды (3.133 сур.). Мұнда біріктіруші сызық кесіндісінің бағыты ауытқуды өлшеу бағытына сәйкес болуы қажет. Біріктіруші сызықты жақтаудан алшақтату нұсқалары 3.134 суретте көрсетілген.



3.126-сур



3.126-сур

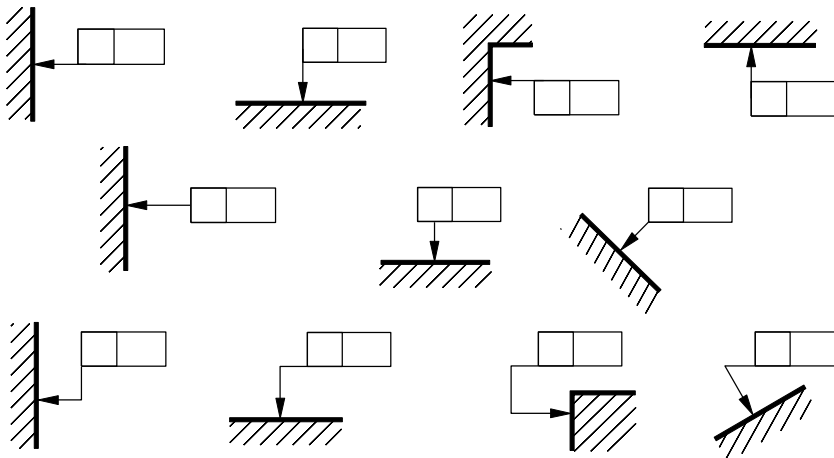


3.126-сур

Қажеттілік туындаса, екінші (соңғы) тікбұрыштан және бөлшек материалы жағынан (3.135 б, сур.) жалғаушы сызық жүргізуге жол беріледі.

Егер шек бетке немесе оның профиліне жатса, онда жақтауды беттің контур сызығымен (3.136, а сур.) немесе оның жалғасымен (3.136, б сур.) біріктіреді.

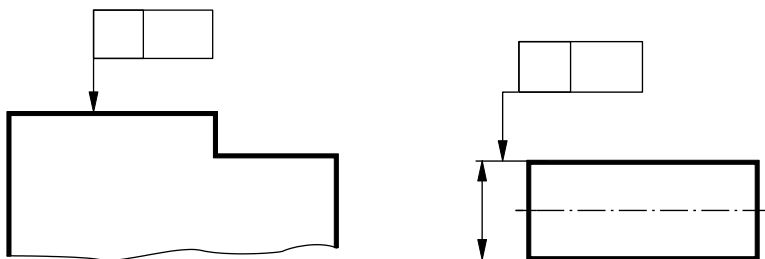
Шек симметрия өсі немесе жазықтығына жатқан кезде біріктіруші сызық өлшемдік сызықтың жалғасы болуы қажет. (3.137, а, б сур.). Орын жетіспеген кезде өлшем сызығының бағыттамасын біріктіру сызығының бағыттамасымен жалғайды (3.137, в сур.).



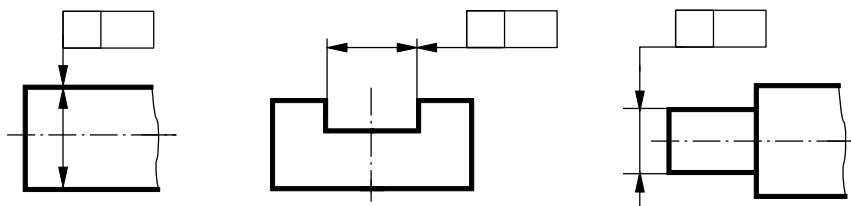
3.126-сур



3.126-сур



3.126-сур

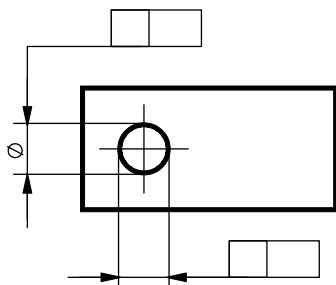


3.137-сур

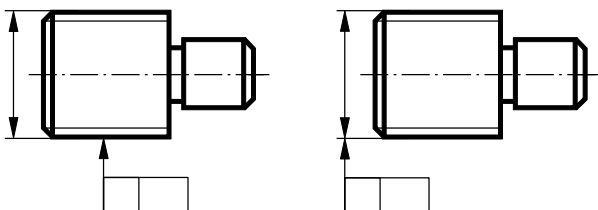
Егер элемент өлшемі бір рет көрсетілген болса, онда осы элементтің пішіні мен орналасу шегінің шартты белгісінде қолданатын басқа өлшемдік сызықтарында оны көрсетпейді. Өлшемдік сызықты өлшемсіз пішіні мен орналасу шегінің шартты белгісінің құраушы бөлігі ретінде қарастыруға болады (3.138 сур.).

Егер шек бұранданың бүйір қабырғаларына жатса, жақтауды бейнемен 3.139, а сур. сәйкес жалғайды, ал егер шек бұранданың өсіне жататын болса, оны бейнемен 3.139, б сәйкес жалғайды.

Шек жалпы өс немесе симметрия жазықтығына жатқан кезде, сызбада қандай беттер үшін бұл симметрия өсі (жазықтық) ортақ болып келетіні анық болса, онда жақтауды симметрия өсімен (жазықтықпен) біріктіреді (3.140 сур.).



3.138-сур



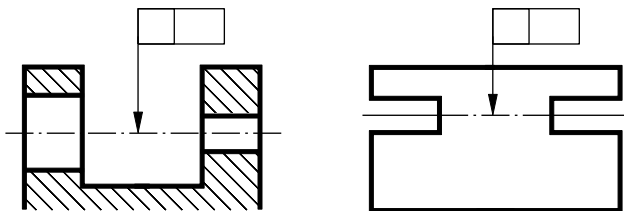
3.139-сур

Шектің сандық мәнінің алдында егер дөңгелек немесе цилиндрлік өрісті радиуспен анықтаса (3.141, а сур.), ® белгісін қойған дұрыс.

T символы, егер симметриялық, өстерді қию, берілген бет және берілген профильдың пішіндері, сонымен қатар, позициялық шектерді диаметралды есеп түрінде көрсетсе (позициялық шек өрісі параллель түзу және жазықтықтармен шектелген жағдайда) (3.141, в сур.);

7/2 символы, оларды радиалды есепте көрсетсе *T* символы қойылатын шектер түрі үшін (3.141, г сур.);

«сфера» сөзі және 0 немесе R белгілері, егер шек өрісі сфералық болса (3.141, д сур.).



3.140-сур

⊙	Ø 0,2
---	-------

⊙	R0,1
---	------

≡	T0,2
---	------

≡	T/2 0,1
---	---------

⊕	сфера Ø0,1
---	------------

3.141-сур

—	0,1
---	-----

//	0,1/100
----	---------

▧	0,1/200×100
---	-------------

	0,06
	0,01/100

3.142-сур

Жақтауда көрсетілген пішіні мен орналасу шегінің сандық мәні (3.142, а сур.), беттің бүкіл ұзындығына қатысты. Егер шек берілген ұзындық (немесе жазықтық) бетіне жатса, онда бұл ұзындықты (жазықтық) шек жанында көрсетеді және одан жақтауға тимеуі тиіс көлбеу сызықпен (3.142, б, в сур.), ажыратады. Егер беттің барлық ұзындығында және берілген ұзындығында шек белгілеу қажет болса, онда берілген ұзындықта шекті барлық ұзындығындағы шек астында көрсетеді (3.142, г сур.).

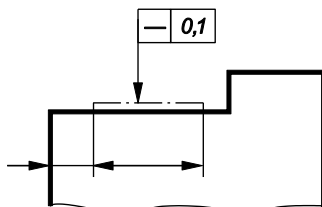
Егер де шек элементтің белгілі бір бөлігінде орналасқан учаскеде болса, онда бұл учаскені штрихпунктир сызығымен белгілейді және өлшемдермен шектейді (3.143 сур.).

Егер орналасу шегінің шығыңқы өрісін белгілеу керек болса, шектің сандық мәнінің өрісіне (р) белгісін қояды (3.144 сур.). Шығыңқы бөлімінің контурын тұтас жіңішке сызықпен шектейді, ал шығыңқы өрістің ұзындығы мен орналасуын — өлшемдермен шектейді.

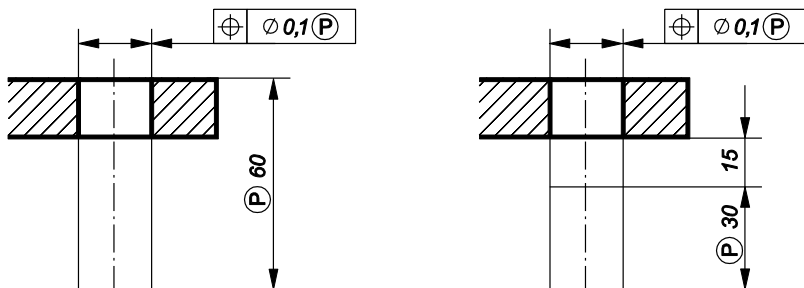
Мәліметтерді толықтыратын жазбаларды жақтау үстінде, астында немесе 3.145 сур. көрсетілгендей етіп жасайды.

Егер қандай да бір элемент үшін шектің екі түрін салу қажет болса, онда жақтауларды біріктіруге және оларды 3.146 сур. көрсетілгендей, үстінде орналастыруға болады.

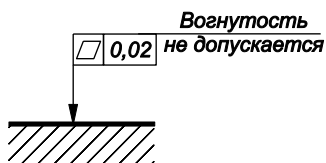
Бетке бір уақытта пішіні мен орналасу шегінің шартты белгісін және оның әріптік белгіленуінің орналасуын көрсету қажет болса, онда екі шартты белгісімен жақтауларды біріктіруші сызықта жақын орналастыруға жол беріледі (3.146 сур. астында).



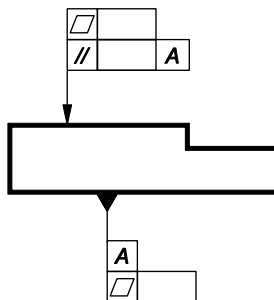
3.143-сур



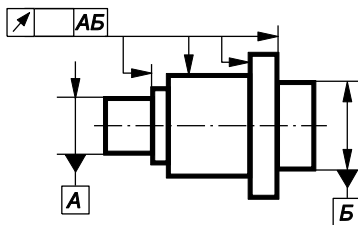
3.144-сур



3.145-сур



3.146-сур



3.147-сур

Бірдей белгімен белгіленетін және бірдей базаларға жататын қайталанатын бірдей немесе әр түрлі шектерді бір рет барлық қалыпқа келтірілетін элементтерге бір жалғаушы сызық кететін жақтауда көрсету рұқсат етіледі (3.147 сур.).

Симметриялы орналасқан элементтердің пішіні мен орналасу шектерін симметриялық бөлшектерде бір рет көрсетеді. Базаны сызбада жақтаумен жіңішке сызықпен жалғайтын қарайтылған теңбүйірлі үшбұрышпен белгілейді (3.146, 3.147 сур.қар.). Бұл үшбұрыштың биіктігі сызбадағы өлшемдік сандардың биіктігіне тең. Сызбаларды ЭЕМ көмегімен орындау кезінде үшбұрышты қарайтпауға болады.

3.12 кестеде беттердің пішіні мен орналасу шегінің белгілену мысалдары келтірілген.

Жаттығу. Келесі белгілеулерді қалай оқуға болады?

Беттердің пішіні мен орналасу шегінің белгілену мысалдары

Шек түрі	Шартты белгіленуі	Түсініктеме
Тура сызық шегі		Конус құраушысының тік сызықтық шегі 0,01 мм
		Саңылау өсінің тік сызықтық шегі 0 0,08 мм (тәуелді шек)
		Тік сызықтық шегі бүкіл бетте 0,25 мм және 100 мм ұзындықта 0,1 мм
		Тік сызықтық шегі көлденең бағытта 0,05 мм, қиғаш бойлық бағытта 0,1 мм
Жазықтықтық шегі		Беттің жазықтықтық шегі 0,1 мм
		100 x 100 мм 0,1 мм жазықтықта беттің жазықтықтық шегі

3.12 Кестенің жалғасы

Шек түрі	Шартты белгіленуі	Түсініктеме
Жазықтықтық шегі		Жалпы қарасты жазықтыққа қатысты беттердің жазықтықтық шегі 0,1 мм
		Әрбір беттің жазықтықтық шегі 0,01 мм
Дөңгелектік шегі		Біліктің дөңгелектік шегі 0,02 мм
		Конустың дөңгелектік шегі 0,02 мм
Допуск Цилиндрл3		Біліктің цилиндрлік шегі 0,04 мм
		Біліктің цилиндрлік шегі 50 мм ұзындықта 0,01 мм; біліктің дөңгелектік шегі

Шек түрі	Шартты белгіленуі	Түсініктеме
Көлденең қима профилінің шегі		Білік дөңгелектігінің шегі 0,01 мм; біліктің көлденең қимасының профилінің шегі 0,016 мм
		Біліктің көлденең қимасының профилінің шегі 0,1 мм
Параллельдік шегі		Беттің бетке қатысты параллельдік шегі А 0,02 мм
		Беттердің жалпы қарасты жазықтығының А бетіне қатысты параллельдік шегі 0,1 мм
		Әрбір беттің А бетіне қатысты параллельдік шегі А 0,1 мм
		Саңылау өсінің табанына қатысты параллельдігінің шегі 0,05 мм

Бақылау сұрақтары

1. Бөлшек беттерінің пішіні мен орналасу шектерін белгілеуде пайдаланатын негізгі таңбалардың мәні қандай?
2. Беттердің пішіні мен орналасу шектерінің мәндері сызбада қалай салынады ?
3. Беттердің пішіні мен орналасу шектері сызбаның техникалық талаптарында қандай жағдайларда және қандай тәртіпте көрсетіледі?

Сызбадағы беттің талап етілетін кедір-бұдырлығының нұсқауы

Кедір-бұдырлық пен оның параметрлері туралы түсінік. Бөлшек беті әрқашанда шағын шығыңқы мен қорғандар түрінде болатын кедергілер болады (микро кедергілер). Бұл кедергілердің өлшемдері кейбір бөлшектерде үлкенірек, кейбіреулерінде кішірек болуы мүмкін (олардың өңдеу түріне байланысты), яғни бұл жағдайда беттерде түрлі кедір-бұдырлық болады.

Беттің кедір-бұдырлығы деп оның кедергілер (шығыңқылар мен қорғандар) жиынтығын айтады. Жазықтыққа перпендикуляр болатын бет қимасы бедердің профилі, саны, формасы және шығыңқылар мен қорғандардың өлшемдері туралы көрінісін береді.

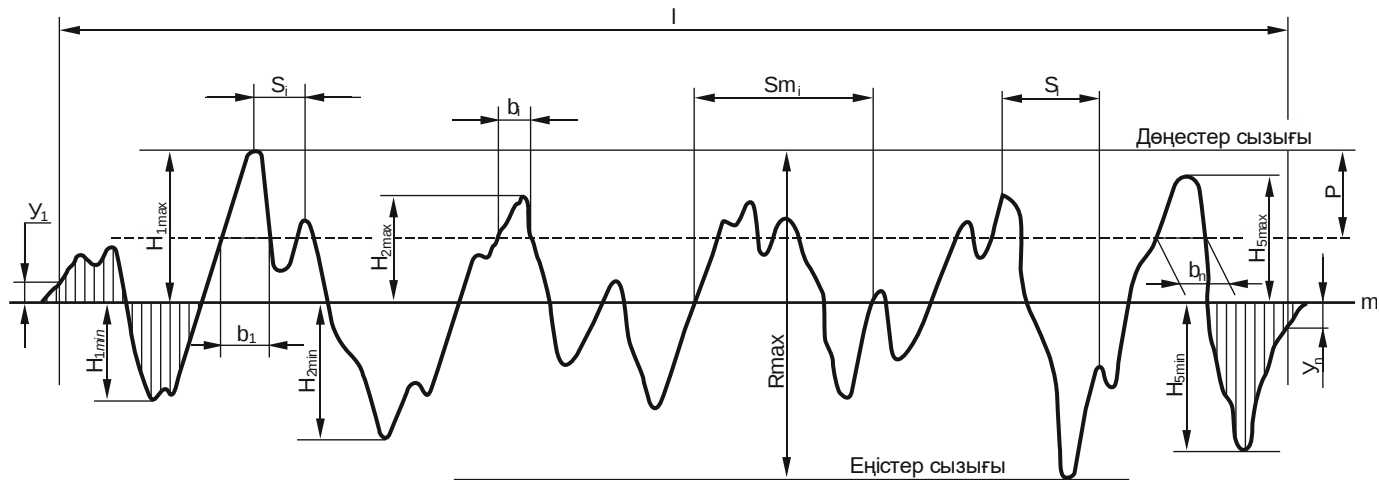
Бет кедір-бұдырлығының деңгейі кедергілердің жоғарылығымен және оларды сипаттайтын нүктелердің өзара орналасуымен сипатталады. Бұл параметрлер базалық ұзындық деп аталатын беттің нақты бөлігінің шектерінде қарастырылады. Кедір-бұдырлық деңгейі көп болған сайын, базалық ұзындығы көбірек қабылдануы керек. МЕСТ2789—73 бойынша базалық ұзындықты I мына қатардан таңдалынады: 0,01; 0,03; 0,08; 0,25; 0,8; 2,5; 8; 25 мм.

3.148 суретінде I базалық ұзындығы мен (m) орташа түзуі бар жер бедерінің үлгісі қатты үлкейтілген түрінде келтірілген. Әрі оның орташа түзуі осы түзу мен оның екі жағы бойынша профилі арасында жасалған бөлік алаңы сомасының базалық ұзындықтың I шектерінде болатындай салынады, яғни орташа түзу кедір-бұдырлық параметрлерінің сандық мәндері саналатын база болып табылады.

Сандық мәндердің анықтауышын арнайы өлшеуші приборлармен жүргізеді – микроинтерферометрлармен, растрлық микроскоптармен және басқалар. Сонымен қатар параметрлердің сандық мәндері салынған салыстыру үшін арналған жұмыс үлгілерін (эталондар) қолданады.

МЕСТ2789—73* кедір-бұдырлықтың алты параметрлерін орнатады: үш биіктік (Ra , Rz , R_{max}), екі қадамдық (Sm , S) және профиль (t_p) ұзындығының тіреуішіне қатысты параметр.

S бейінінің жергілікті шығыңқыларының орташа қадамы базалық ұзындықтың шектеріндегі бейіннің жергілікті шығыңқыларының орташа мән қадамымен анықталады, ал Sm бейін кедергілерінің орташа қадамы – базалық ұзындықтың шектеріндегі бейін кедергілерінің орташа мән қадамымен анықталады.



3.148-сур

t_p бейінінің қатысты тіреуіш ұзындығы шығынғы түзулерінен P қимасының берілген деңгейіндегі базалық ұзындығындағы бейін тіреуішіне қатысты болып анықталады.

$$t_p = {}^{b_1}1 + {}^{b_2}2 + \dots + {}^{b_n}n.$$

P сандық мәні мына қатардан таңдалынады: 5, 10, 15, 20, 25, 30, 40, 50, 60 % от R_{max} .

Базалық ұзындық шектеріндегі кедергілердің биіктігін сипаттайтын кедір-бұдырлықтың үш параметрін қарастырайық (R_a – барлық кедергілерді, R_z – ең үлкен кедергілерді және R_{max} – бейіннің ең үлкен биіктігін).

R_a параметрі бейіннің кез келген нүктесінен орташа түзуге дейінгі $Y_{1, \dots, n}$ қашықтығының орташа арифметикалық мәні болып анықталады:

$$R_a = (Y + Y_2 + \dots + Y_n)/n.$$

R_z параметрі бес ең көп минимумдар мен бес ең көп максимумдардың орташа арифметикалық абсолюттық мәндерінің сомасына тең он нүктенің кедергілерінің биіктігімен анықталады:

$$R_z = (H_{1min} + {}^H2min + \dots + {}^H5min)^{1/5} + ({}^H1max + {}^H2max + \dots + {}^H5max)^{1/5}.$$

R_{max} параметрі шығынқылардың түзулері мен базалық ұзындықтағы бейіннің қорғандары арасындағы қашықтықпен анықталады.

Осы параметрлердің анықтылығы жүргізілетін, базалық ұзындықтың мәні мен кедір-бұдырлық параметрінің сандық мәнін бере отыра беттердің кедір-бұдырлығының талаптарын орнатады. Мұндағы параметрдің ең үлкен мәнін (мысалы, R_z 80), оның мәндерінің диапазонын (мысалы, R_z 40) немесе параметрдің номиналдық мәнін көрсетуге болады. Номиналдық мән пайызбен өлшенетін параметрдің рұқсат етілетін ауытқулармен беріледі (мысалы, R_z 40± 10%).

3.13 кесте R_a сандық мәндері, мкм

100	10,0	1,00	0,100	0,010
80	8,0	0,80	0,080	0,008
63	6,3	0,63	0,063	—
50	5,0	0,50	0,050	—
40	4,0	0,40	0,040	—
32	3,2	0,32	0,032	—
25	2,5	0,25	0,025	—
20	2,0	0,20	0,020	—
16,0	1,60	0,160	0,016	—
12,5	1,25	0,125	0,012	—

Rz и R max сандық мәндері, мкм 3.14 кесте

	1000	100	10,0	1,00	0,100
	800	80	8,0	0,80	0,080
	630	63	6,3	0,63	0,063
	500	50	5,0	0,50	0,050
	400	40	4,0	0,40	0,040
	320	32	3,2	0,32	0,032
	250	25,0	2,5	0,25	0,025
	200	20,0	2,0	0,20	
1600	160	16,0	1,60	0,160	
1250	125	12,5	1,25	0,125	

3.15 кесте

I базалық ұзындығы мен Ra қатынасы

Ra, мкм	l, мм
0,025 дейін	0,08
0,025-дан 0,4-ке дейін	0,25
0,4-дан 3,2-ке дейін	0,8
3,2-нен 12,5-ке дейін	2,5
12,5-нан 100-ке дейін	8,0

3.16 кесте

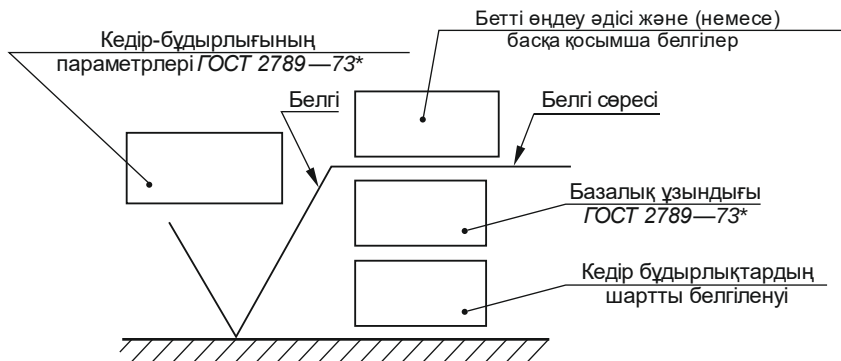
Rz, R max қатынасы мен I базалық ұзындығы

Rz = R max, мкм	l, мм
0,10 дейін	0,08
0,10-нан 1,6-ға дейін	0,25
1,6-нан 12,5-ке дейін	0,8
2,5-тен 50-ге дейін	2,5
50 -ден 400-ге дейін	8,0

Ra параметрінің қолданылуы Rz параметрін қолдану тиімдірек болып табылады.

МЕСТ2789—73* орнатылған кедір-бұдырлық параметрлернің сандық мәндері 3.13...3.16 кестелерінде келтірілген (құпталатын мәндердің асты сызылған).

Бет кедір-бұдырлығының белгілемесі. Бет кедір-бұдырлығының белгілемесі мен оны сызбаға салу ережелерін МЕСТ 2.309—73* анықтайды.



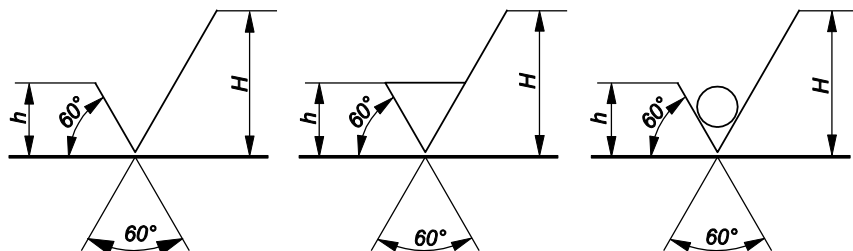
3.149-сур

Кедір-бұдырлық конструкцияның талаптарымен анықталатын бұйым беттерінің берілген сызбасы бойынша барлық орындалатын бұйым беттері үшін белгіленеді.

Беттің кедір-бұдырлық белгілерінің құрылымы 3.149 суретінде келтірілген. Егер белгіде кедір-бұдырлықтың параметрлерінен басқа қосымша мәліметтер келтірілсе, онда белгі сөремен суреттеледі.

Кедір-бұдырлықты белгілеу үшін тұтас жіңішке түзумен (сызбада қолданылатын негізгі түзудің жуандығына шамамен тең болатындай түзудің жуандығы) орындалатын 3.150 суретіндегі суреттелген белгілердің біреуін қолдану қажет. Белгінің биіктігі h сызбадағы өлшемдік сандар цифрларының биіктігіне шамамен тең болуы керек, ал биіктігі $H = (1,5 \dots 3) h$.

Бет кедір-бұдырлығын белгілеген кезде, өңдеу әдісін конструктормен орнатылмағанда, 3.150, *a* суретінде суреттелген белгіні қолданады. Материалды жоюмен алынатын (егеумен, фрезероваттаумен, шлифоваттаумен және т.с.с.) беттің кедір-бұдырлығы 3.150, *б* суретінде келтірілген белгімен белгіленеді, ал материал қабатын жоюсыз алынатын (күю, соғу, қалыптау, прокат және т.с.с.) беттің кедір-бұдырлығы 3.150 *в* суретінде келтірілген белгімен белгіленеді, сонымен қатар ол берілген сызба бойынша орындалмаған (бірақ параметрдің сандық мәнісіз) беттерді белгілеу үшін қолданады.



3.148-сур

МЕСТ2789—73* бойынша кедір-бұдырлық параметрінің белгісі. Кедір-бұдырлықты белгілеген кезде Ra параметрінің мәнін символсыз көрсетеді, мысалы 0,5, ал қалған параметрлер сәйкес символдан кейін, мысалы Rmax 5,3; Sm 0,63; S 0,032; Rz 32; $t_{50} 70$ (яғни $P = 50\%$ бейінін қимасының деңгейі кезіндегі t_p бейінінің қатысты тіреуіш ұзындығы =70%)

Кедір-бұдырлық параметрлерінің диапазонын көрсеткен жағдайда белгідегі мәндер шектерін екі жолда орнатады, мысалы:

1,00 Rz 0,080	Rmax 0,80	$t_{50} 50$
0,63 ⁱ	0,032 ⁱ	0,32 ⁱ 70 и т.п.

Бет кедір-бұдырлықтың екі немесе одан да көп параметрін бірінің астына бірін келесі тәртіпте орнатады (сурет 3.151): бейін кедергілер биіктігінің параметрі; бейін кедергілер қадамының параметрі; бейіннің қатысты тіреуіш ұзындығы.

Беттің кедір-бұдырлық параметрінің номиналды мәнін белгілеуімеде шекті ауытқулармен келтіреді, мысалы: $1 + 20\%$; Rz 80₋₁₀%; Sm 0,5⁺²⁰%; $t_{50} 70 \pm 40\%$.

Егер 3.15, 3.16 кестелерінде келтірілген мәндер шектерінде анықталатын бет кедір-бұдырлығындағы талаптардың Ra немесе Rz параметрлері берілген болса, базалық ұзындықты белгіде көрсетпейді.

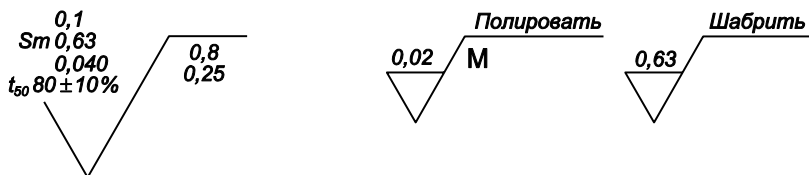
Өңдеу түрі беттің талап етілетін сапаны алу үшін жалғыз жарамды болып табылатын болса, онда оны кедір-бұдырлықтың белгісінде келтіреді (3.152 сурет, «М» белгісі кедергілер бағытының еркін типін көрсетеді).

Қажет болған жағдайда сызбада беттегі кедергілердің бағыт типінің шартты белгілерін береді. Ондай белгілер алтау:

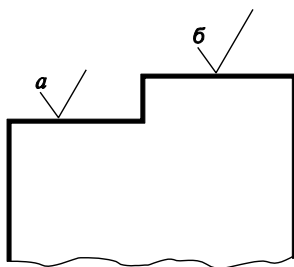
= — *параллелді* кедергілер (кедір-бұдырлыққа талаптар орнатылатын кедергілер сызбада суреттелген түзулерге кедергілер бағыты параллельді);

+ — *перпендикулярлы* кедергілер (кедір-бұдырлыққа талаптар орнатылатын кедергілер сызбада суреттелген түзулерге кедергілер бағыты перпендикулярлы);

X — *қиылысатын* кедергілер (кедір-бұдырлыққа талаптар орнатылатын кедергілер сызбада суреттелген түзулерге кедергілердің екі бағыттары көлбеу қиылысады);



3.148-сур



$$a \sqrt{\quad} = \sqrt[0,2]{\frac{0,4}{M} \frac{\text{Полировать}}{0,8}}$$

$$б \sqrt{\quad} = \sqrt[0,4]{\frac{0,8}{t_{40} 60} \frac{2,5}{2,5}}$$

3.153-сур

М — *еркін* кедергілер (кедір-бұдырлыққа талаптар орнатылатын кедергілер сызбада суреттелген түзулерге кедергілер бағыты әртүрлі);

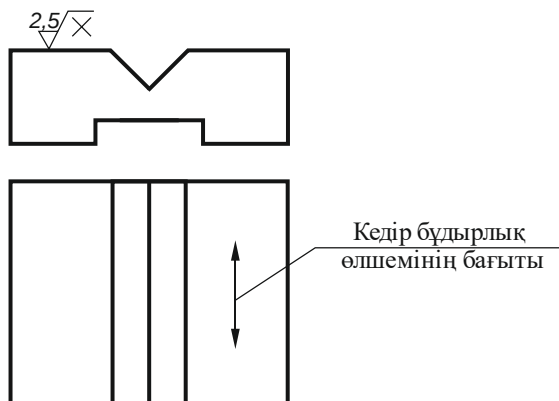
С — домалақ үлгідегі кедергілер (кедір-бұдырлыққа талаптар орнатылатын бет орталығына қатысты кедергілер бағыты шамамен домалақ үлгідей);

R — *радиалдық кедергілер* (кедір-бұдырлыққа талаптар орнатылатын бет орталығына қатысты кедергілер бағыты шамамен домалақ үлгідей).

бет кедергілер бағытының шартты белгілеме белгісінің биіктігі h шамамен тең, ал оның түзулер жуандығы – тұтас негізгі түзулердің жарты жуандығына тең.

Техникалық талаптарда түсіндіре отырып (сурет 3.153, б) бет кедір-бұдырлығының (3.153 сурет, а) қарапайым белгісін қолдануға рұқсат етіледі. Өңдеу түрі конструктормен орнатылмаған жағдайда бет үшін қарапайым белгіде кедір-бұдырлық белгісін қолданады, және қайталаулар мен рұқсатнамаларсыз алфавиттік тәртіпте кішкентай орыс әріптерін қолданады.

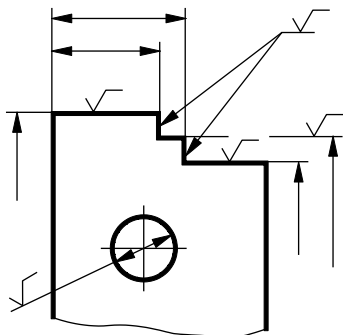
егер кедір-бұдырлық өлшемінің бағыты көзделген МЕСТ-тен айырмашылығы болса, онда оны 3.154 суретінде көрсетілгендей сызбада көрсетеді («X») белгісі кедергілердің қиысқан бағыттарын көрсетеді).



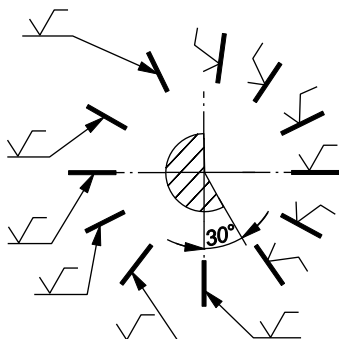
3.154-сур

Сызбада кедір-бұдырлық белгілерін салу ережелері. Бұйым суретіндегі беттің кедір-бұдырлық белгісін контур түзулерінде, шығарылатын түзулерде және түзу-шығарулар сөрелерінде орнатады. Шығару сызықтарындағы белгілеулерді өлшем сызығына неғұрлым жақын орналастырады. Орын жеткіліксіз болған жағдайда кедір-бұдырлық белгісін өлшем түзулерінде немесе олардың жалғасында орнатуға, сонымен қатар шығаратын түзуді үзуге рұқсат етіледі (сурет 3.155). Көрінбейтін контур түзулеріне тек осы түзулерден өлшем көрсететін жағдайда ғана кедір-бұдырлық белгісін салуға рұқсат етіледі.

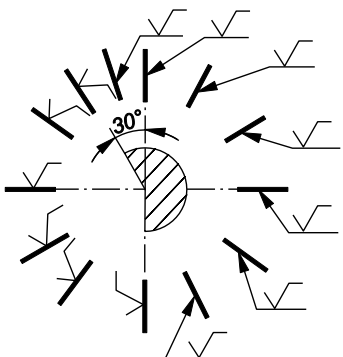
Сөресі бар беттің кедір-бұдырлық белгісін 3.156, 3.157 суреттерінде көрсетілгендей сызбаның негізгі жазбасына қатысты қылдырып, ал сөресіз белгіні 3.158 суретінде көрсетілгендей қылдырып орнатады. Штрихталған зонада (3.156,3.158 суретерін қарау) бет суретін орналасуында белгілерді міндетті түрде түзулер-шығарулар сөресінде салады.



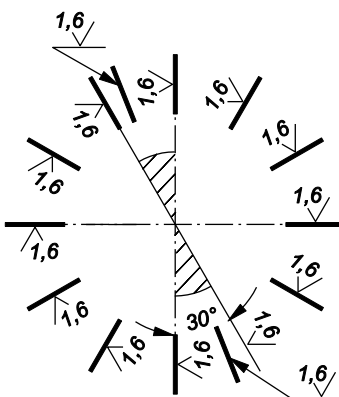
3.155-сур



3.156-сур



3.157-сур



3.158-сур

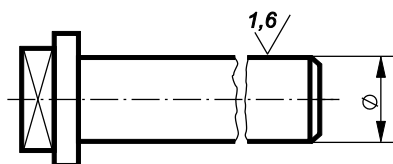
Ажыраулары бар бұйымды орындау сызбасында кедір-бұдырлық белгісін өлшемдерді көрсету орнына неғұрлым жақынырақ болатындай суреттің тек бір жақ жағынан ғана салады (3.159 сурет).

Бұйымның барлық беттеріне үшін бірдей кедір-бұдырлықтың белгісін суретке салмайды, оны сызбаның оң жақ бұрышына орналастырады (сурет 3.160). сызбаның оң жақ бұрышындағы кедір-бұдырлық белгілемесіндегі белгі түзулерінің өлшемдері мен жуандығы суреттегі белгіге қарғанда шамамен 1,5 рет көбірек болу керек.

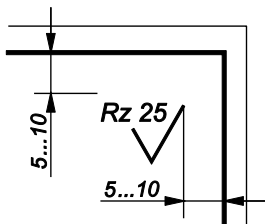
Бұйым беттерінің бөліктері үшін бірдей кедір-бұдырлықты сызбаның үстіңгі оң жақ бұрышында жақша ішіндегі кедір-бұдырлық белгісінің алдында көрсетеді ($\sqrt{O}$ (сурет 3.161)). Яғни бұл кедір-бұдырлық белгілері салынбаған суреттердегі барлық беттерде жақша ішіндегі кедір-бұдырлық белгісінің алдындағы сызбаның үстіңгі оң жақ бұрышындағы көрсетілген кедір-бұдырлық болу керек. Жақша ішіндегі кедір-бұдырлық белгісінің өлшемдері суретте салынған белгілердің өлшемдерімен бірдей болуы керек.

Берілген сызба бойынша беттің бөлігі орындалмағанда, оның оң жақ үстіңгі бұрышында жақша ішіндегі кедір-бұдырлық белгісінің алдында $\wedge$ мына белгіні орнатады, түзулердің өлшемдері мен жуандығы суреттегі салынған белгілерге қарғанда шамамен 1,5 рет көбірек болу керек (сурет 3.162).

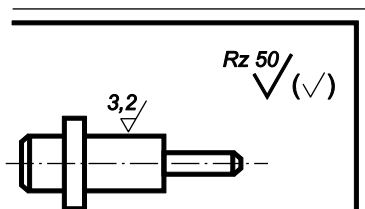
Егер кедір-бұдырлық қалыпқа келмейтін бұйымдар ішіндегі беттер болса, кедір-бұдырлықтың белгісі мен $\wedge$ белгісін үстіңгі оң жақ бұрышқа шығармайды.



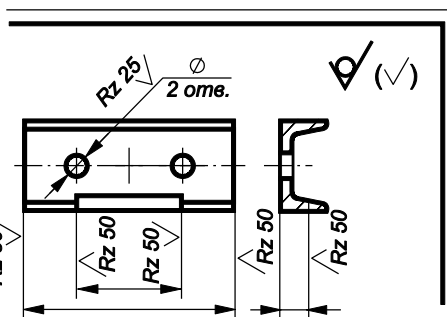
3.159-сұр



3.160-сұр



3.161-сұр

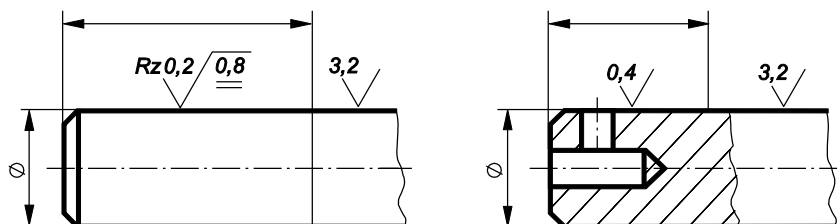


3.162-сұр

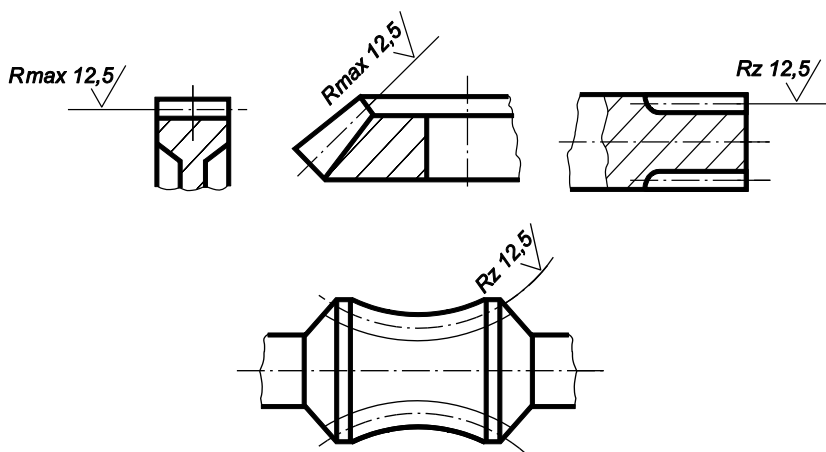
Сурет санына тәуелсіз кедір-бұдырлықтың белгісі бір бетімен салынатын сызбада көрсетілген бұйымдардың қайталанатын элементтердің (тесіктер, паздар, тістер және т.с.с.) бет кедір-бұдырлығының белгісі бір рет салынады. Мұндағы қайталайтындарға симметриялық орналасқан беттерді жатқызбайды.

Егер сол бір беттің кедір-бұдырлығы жеке бөліктерінде әртүрлі болса, онда осы бөлікерді тұтас жіңішке түзумен шектейді және белгілер мен сәйкес өлшемдерді салады (сурет 3.163, б). Штрихталған зона арқылы шекара түзуін бөлімдер арасында түрлі кедір-бұдырлықпен жүргізбейді (сурет 3.163, б).

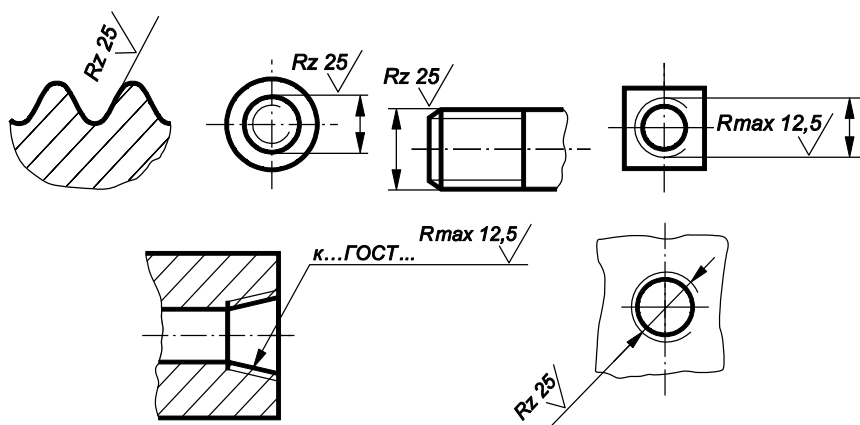
Егер сызбада олардың бейіні суреттелмесе, онда тістердің, тістік дөңгелектердің, эвольвенттік шлицтардың және басқа сол сияқты элементтердің жұмысының беттер кедір-бұдырлығының белгісі бөлінетін бет түзулеріне шартты түрде салады (3.164 сурет, а....в), ал глобоидальдык буынтықтар мен олардың дөңгелектерімен ұштасатындар саналатын шеңбердің түзулерінде (3.164 сурет) салады.



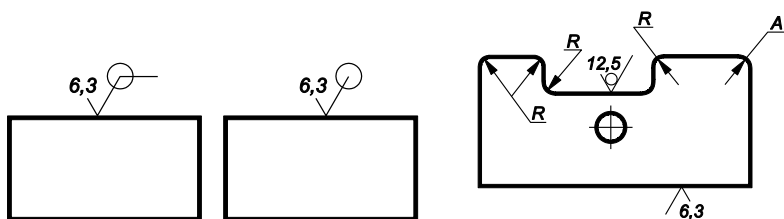
3.163-сур



3.164-сур



3.165-сур

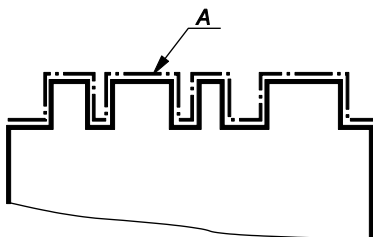


3.166-сур

Егер бейненің суреті бар болса (сурет 3.165, а), немесе бұранда өлшемін көрсету үшін қызмет етсе (сурет 3.165, б...г), немесе өлшемдік түзу немесе оның жалғасында қызмет етсе (сурет 3.165 д,е), онда бұранда бейінінің бет кедір-бұдырлығының бейнесін жалпы ережер бойынша салады.

гер беттің кедір-бұдырлығы контур болатындай болып бірдей болса, онда оның белгісін диаметрі 4...5 мм-ге тең болатын қосалқы белгі – шеңберін (сурет 3.166) колдана отырып бір рет салады. Біреуінен басқасына бірқалыпты ауысатын бірдей бет кедір-бұдырлығының белгілемесінде қосалқы белгі келтірілмейді (сурет 3.167).

Күрделі конфигурация беттерінің бірдей кедір-бұдырлығының белгілемесін түзу-шығулар сәресінде көрсетілген беттің әріптік белгілемесіне сілтемесі бар сызбаның техникалық талаптарында келтіруге рұқсат етіледі. Мұндағы түзу-шығуды контур түзуінен 0,8...1 ара қашықтығындағы бірдей кедір-бұдырлықпен сызатын жуан штрихпунктирлік түзумен сызады (сурет 3.168).



3.168-сур

Бақылау сұрақтары

1. Беттің кедір-бұдырлығы дегеніміз не?
2. Стандартпен орнатылған кедір-бұдырлықтың параметрлері қандай және олар қалай белгіленеді?
3. Бет кедір-бұдырлығының толық белгілемесінің құрылымы қандай?
4. Келесі жағдайда қандай белгілер қолданылады:
Бөлшекті өңдеу әдісі орнатылмайды;
Бет бөлшек материалын жоюмен пайда болады;
Бет бөлшек материалын жоюсыз бола ала ма?
Бұл белгілердің өлшемдері қандай?
5. Кедір-бұдырлықты белгілеу кезінде бетке кедергілер бағытының қандай шартты белгілері қолданылады?
6. Сызбадағы кедір-бұдырлық белгілерін салуының негізгі ережелерін ата.

Сызбадағы материалдар қасиетінің көрсеткіштері мен жабындыларды көрсету

МЕСТ 2.310—68* сызбадағы жабындыларды салу ережелерін ,сонымен қатар термиялық пен басқа өңдеу түрлері нәтижесінде алынған материалдар құрамының көрсеткіштерін орнатады.

Жабындылар белгілерінің салынуы. Бұйымдар бетінің коррозиялық төзімділігін арттыру үшін қолданылатын жабындар металлдық және металлдық емес (МЕСТ 9.306—85*), органикалық емес және лакпен боялған (МЕСТ 9.032—79) болады.

Мемлекеттік немесе салалық стандарттарға сай жабындылар белгісі, сонымен қатар стандарттық емес жабындыларды орындау үшін қажетті барлық мәліметтер сызбаның техникалық талаптарына әкеледі. Мұнда белгінің алдына «Жабын» сөзін жазады, ал белгіден кейін жабын материалы туралы мәліметтер (материал маркасы мен стандарт) келтіріледі.

Жабындыларды әріптермен белгілейтін немесе анықайтын (мысалы, сыртқы немесе ішкі) беттерге салу қажет болса, онда мынадай жазбаларды жасайды: «А... бетінің жабыны» немесе «Сыртқы беттердің жабыны». Бірнеше беттерге бірдей жабындарды салу кезінде оларды бір әріппен белгілеп, «А беттерінің жабыны» деген жазба жасайды.

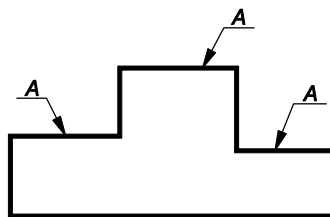
Егер бірнеше беттерге түрлі жабындарды салса, оларды түрлі әріптермен белгілеп (3.170 сурет), «А... бетінің, Б... бетінің жабыны» деген жазба жасайды.

Егер сол бір жабынды бұйым көп беттеріне салса,ал қалғандарына басқа жабын немесе жабынсыз қалдырып жатса, онда ақырғыларын әріппен белгілеп (3.171 сурет), «А... бетінің жабыны, қалғандары» немесе «А... бетінен басқа жабын» деген жазба жасайды.

Жабынды күрделі конфигурация бетіне (3.172,а сур.) немесе анықтауға келмейтін (3.172, б суреті) бет бөлігіне салғанда, оларды контурдан 0,8...1 мм қашықтығындағы штрих-пунктирлік жуан түзумен жүргізеді, бір әріппен белгілеп, осы беттердің орналасуын анықтайтын өлшемдерді қояды. Бұл жағдайда «А... бетінің жабыны» деген жазба жазады. Жабын салу керек болатын бет орналасуын анықтайтын өлшемдерді қоймауға рұқсат етіледі, егер олар сызбада анық болса (3.172, а сур.қар.).

Жабыны бар бет бөліктерін осы бөліктердің орналасуын анықтайтын көрсетілген өлшемдермен 3.173 суретінде көрсетілгендей белгілейді.

Металлдық және металлдық емес жабындардың белгілемесі. Сызбаларды оқу кезінде жабын белгілерінің құрылымын білу қажет (3.174 сурет). Сонымен, «М.15.6 жабыны» жазбасы жабынды алу әдісі



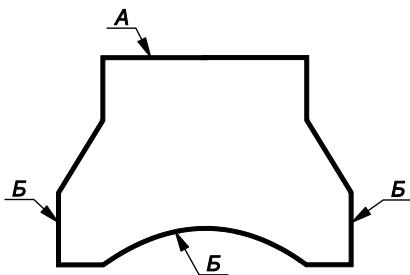
3.159-сур

гальваникалық (белгілері болмайды), жабын материалы мырыш (М), жабын жуандылығы 15 мкм, сәндік құрамы – жылтырақ (ж) екенін білдіреді, қосымша өңделуі болмайды.

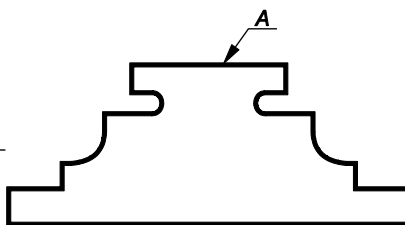
Жабынды алу әдістерінің келесі белгілері қолданылады: анодтық тотығу-Ан, ыстық –Ыст, диффузиялық – Диф, химикалық – Хим және басқалар.

Металлдық жабындылар келесі түрде белгіленеді: А — алюминий, Ви — висмут, В — вольфрам, Х — хром, М — мырыш және т.б.

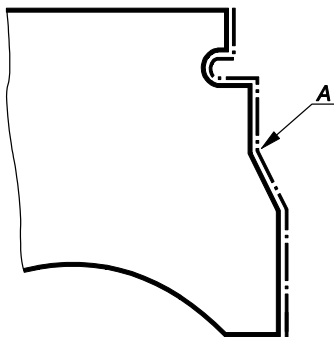
Жабынның сәндік құрамы кіші әріптермен белгіленеді: зк — айналық, б-жылтырақ, м — күңгірт, гл — тегіс, ш- кедір-бұдырлы және т.б.



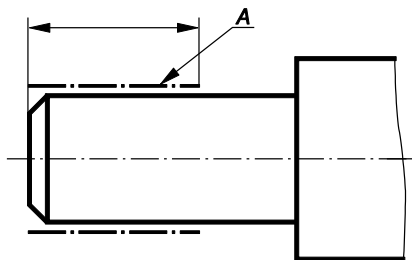
3.170-сур

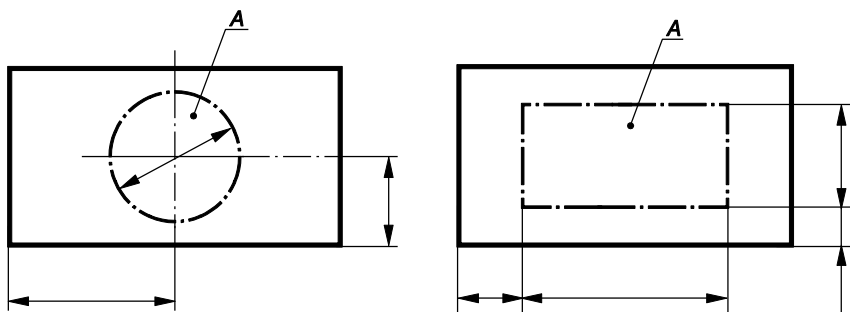


3.171-сур



3.172-сур





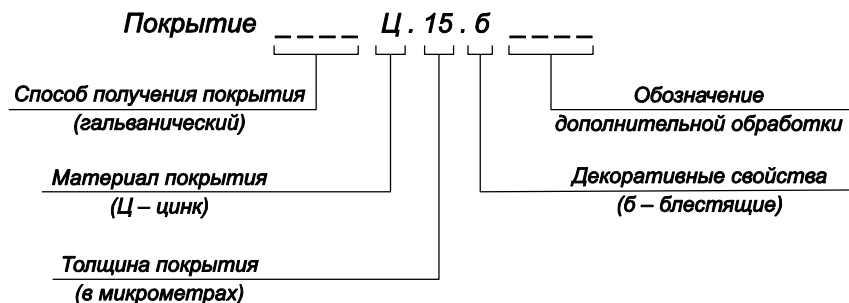
3.173-сур

Қосымша өңделу келесідей белгіленеді: оке — оксидирование, т — тонирование, фос — фосфатирование, хр — хромирование және т.б.

Материалдар қасиеттерінің көрсеткіштерін салу. Өңдеудің термикалық немесе басқа түрлеріне ұшырайтын бұйымдар сызбаларында мына өңдеудің нәтижесінде алынған материалдар қасиеттерінің көрсеткіштерін көрсетеді: қаттылық (HRCo, HRB, HRA, HB, HV), беріктік шегі (σ_b), серпімділік шегі (σ_y), соққы тұтқырлығы (γ_k) және т.с.с.

Өңдеу тереңдігін h әрпімен белгілейді, сонымен қатар материал қаттылығы сияқты сызбадағы шектік мәндер көрсетеді, мысалы h 0,3 ...0,5; 40...45HRQ. Техникалық негізделген жағдайларда осы шамалардың шектік ауытқуларымен номиналдық мәндерін көрсетуге рұқсат етіледі, мысалы h 0,5 $\pm$ 0,1; 45 $\pm$ 0,2HRQ.

Сызбада бақылауға келмейтін нәтижелердің өңдеу түрлерін, мысалы күйдіру, сонымен қатар олар материал қасиеттерінің жалғыз, кепілдік, талап етілетін және бұйымның ұзақ мерзімді болып табылатын өңдеу түрлерін көрсетуге рұқсат етіледі. Мұндай жағдайларда ғылыми-техникалық әдебиетте қабылданған өңдеу аты немесе оның шартты белгілемесін жазады (3.175 сурет). материалдар қасиеттерінің көрсеткіштер мәндерін $>$ (үлкен немесе тең) немесе $<$ (кіші немесе тең) белгілерімен көрсетуге рұқсат етіледі, мысалы $\sigma_b > 520$ МПа, HB > 800 .



3.174-сур

Қажет болған жағдайды қаттылықтың талап етілетін аймағында оның сынау орнын көрсетеді (3.176 сурет).

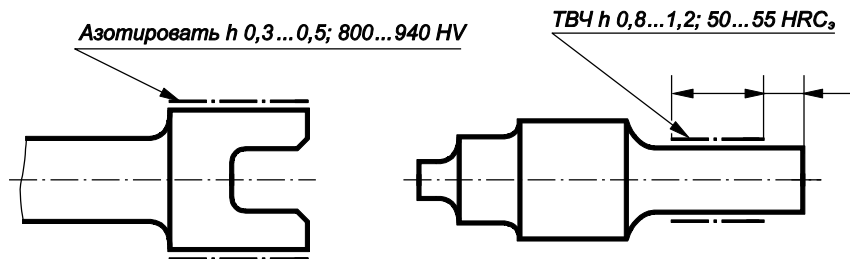
Барлық бұйымдар өңдеудің бір түріне келтірілген жағдайда, техникалық талаптарда мына жазба жасалынады: «40...45 HRQ» немесе «Цементтау 0,3...0,5 мм», «Жағу» және т.с.с.

Егер бұйым бетінің үлкен бөлігін өңдеудің бір түріне, ал қалған беттерді – өңдеудің басқа түріне немесе одан сақтап келтірсе, онда техникалық талаптарда мынадай жазба жасалынады: «40...45 HRC,,, А бетінен басқа» (3.177 сурет) немесе «ерекше белгіленген орыннан басқа 30...35 HRQ» (3.178 сурет).

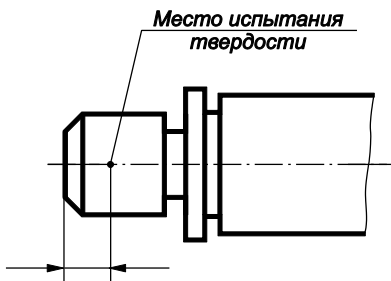
Сынау орны. Өңдеуге бұйымның жеке бөліктері ұшырағанда, материалдар қасиеттерінің көрсеткіштері (бұл қасиеттерді алу әдісі өажет болса) түзулер-шығулар сөрелерінде көрсетіледі, ал өңделетін бұйымдар бөліктері оларды анықтайтын өлшем көрсеткіштерімен осы бөліктердің контурынан 0,8...1 ара қашықтығында жүргізілген штрихпунктирлік жуан түзумен белгілейді (3.179 сурет). Өңдеуге ұшырайтын беттерді анықтайтын өлшемдер сызбада анық болса оларды қоймауға рұқсат етіледі (3.180 сурет).

Өңдеуге ұшырайтын бұйым беттерін анық анықталған проекциясындағы штрихпунктирлік жуан түзумен белгілейді (3.181 сурет). Бұл беттерді басқа проекцияларда да белгілеуге рұқсат етіледі, бірақ сол бір бетке қатысты материал қасиеттерінің көрсеткіштерімен бір рет жасалады (3.182 сурет).

Бірдей өңдеуге ұшырайтын бұйымның барлық симетриялық бөліктер немесе беттерді штрихпунктирлік жуан түзумен белгілейді, ал материал қасиетінің көрсеткіштерін бір рет көрсетеді (3.178 сур.қар.).



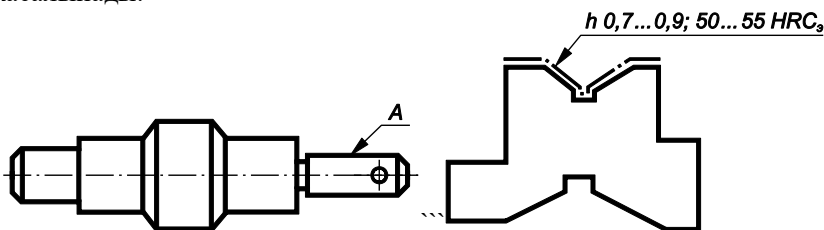
3.175-сур



кіші масштабта орындалған қосымша қарапайым бейнеде келтіруге рұқсат етіледі.

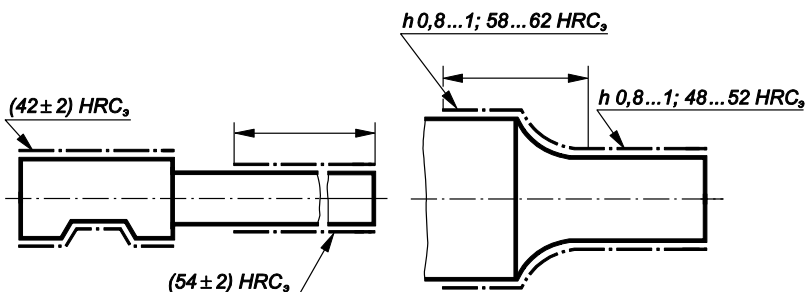
3.176-сур

Қандай-да термин немесе техникалық түсінігімен (мысалы, жұмыс бөлігі немесе кесетін құрал-саймандардың илмегі, тістеуіш дөңгелегінің тістер беті немесе әріптермен белгіленген бет) анықталатын бұйым бөліктері мен бет өңдеуін көрсеткенде, оларды штрихпунктирлік жуан түзумен белгілеуге рұқсат етіледі, ал техникалық талаптарда «Ілмек $h\ 0,71\text{ мм}$; $40...45\text{ HRC}_s$,» немесе « A беті — $50...55\text{ HRQ}$ » деген жазба жасалынады.

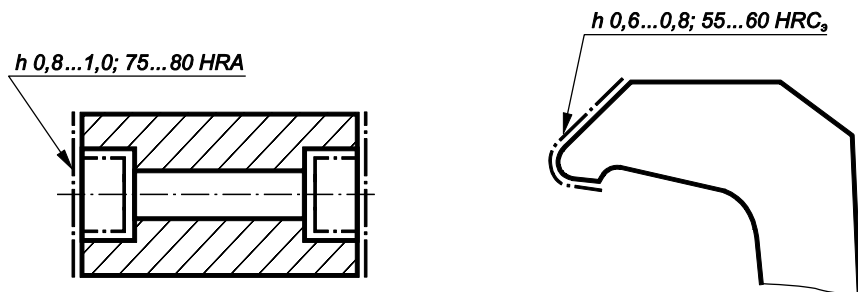


3.177-сур

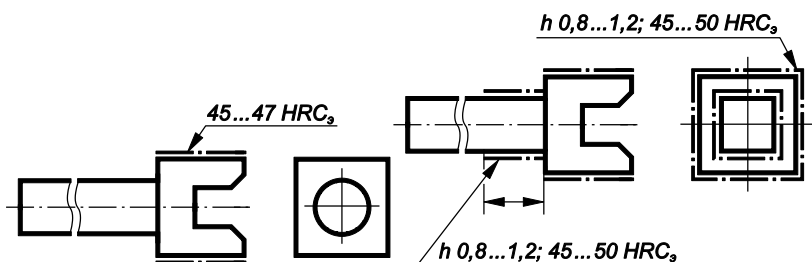
3.178-сур



3.179-сур



3.180-сур



3.181-сур

3.182-сур

Лакпен боялған жабындардың белгілемесі. МЕСТ 9.032-79 лакпен боялған жабындылардың белгілемесінде мәліметтерді орнату келесі тәртіппен орнатады:

1. Лакпен боялған материалдың атауы, оның түсі мен стандарт немесе техникалық шарттардың белгілемесі;
2. Жабын классы (сыртқы түрді сипаттайды және рим цифрларымен белгіленеді I ...VII);
3. Бет эксплуатациясының шарты (климаттық факторлар мен ерекше ортаның әсері кезіндегі төзімділік).

Жабындылар саналатын климаттық әсерлер жеңіл (Ж), қатаң (Қ) және ерекше қатаң (ЕК) деп бөлінеді. Ерекше ортадағы төзімдіжабындылар суға төзімді (4), арнайы (5), майлы бензинге төзімді (6), химикалық төзімді (7), термо төзімді (8), электроизоляциялық (9)маслобензостойкие (6), химически стойкие (7), термостойкие (8), электроизоляционные (9) деп бөлінеді.

Сызбадағы белгілемеді материал атауы, жабын класы және бұйым эксплуатациясының шарттары нүктелермен бөлінеді. Егер лакпен боялған жабынның алдында металлдық немесе металлдық емес жабын салынса, онда сызбадағы белгілемеді оларды көлбеу сызықпен бөледі.

Бақылау сұрақтары

1. Металлдық пен металлдық емесе жабындардың белгілеу құрылымы қандай?
2. Сызбада материал қасиеттерінің қандай көрсеткіштері беріледі және олар қалай белгіленеді?
3. Лаппен боялған жабындылар белгілемесінде қандай мәліметтер және қандай тәртіпте келтіріледі?
4. Жабын туралы мәліметтерді сызбаның қай жерінде келтіріледі?

3.6. Бөлшек эскизі мен техникалық сурет

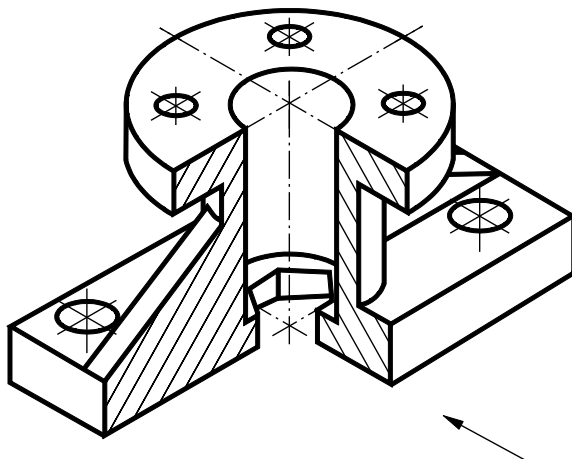
Эскиздің негізгі талаптары мен ережесі. Эскиз деп бөлшек элементтерінің пропорцияларын жуық қадағалауымен, көз өлшемдік масштабта тікбұрышты проекциялау ережелері бойынша сызбалы құрал-саймандардың көмегімен қолдан орындалған сызба.

Эскиздарды стандарттық форматтың кез келген қағазында орындауға болады, бірақ бөлшек элементтерінің пропорцияларын сақтай отыра, клеткалы жазылатын қағазға параллельдік пен перпендикулярлық түзулерді жүргізген жеңіл. Эскиздар сызбада КҚЖЖ сай орындалады, ал оларға барлық жазбаларды сызбалы шрифтпен жасайды

Эскиз бөлшекті дайындау құжаты болғандықтан немесе сол бойынша жұмыс сызбасын орындау үшін қызмет еткендіктен, онда барлық қажетті мәліметтер болуы керек (форма, өлшемдер, материал, беттің кедір-бұдырлығы, термо өңдеу және т.б.).

Әр бөлшектің эскизі масштабты көрсетпей жұмсақ қарандашпен жеке форматта орындалады (М немесе 2М).

Эскизді орындау тәртібі. Эскиздау 3.183 суретте келтірілген бөлшек мысалында қарастырылатын нақты ретімен орындауға ұсынылады.



3.183-сур

1. *Бөлшекпен танысу.* Бөлшек тағайындалуын, оның формасын мен негізгі құрамдас элементтердің формасын анықтай отыра, оны ойша мүшелеуге болады (қарапайым геометриялық денелердің формасы).

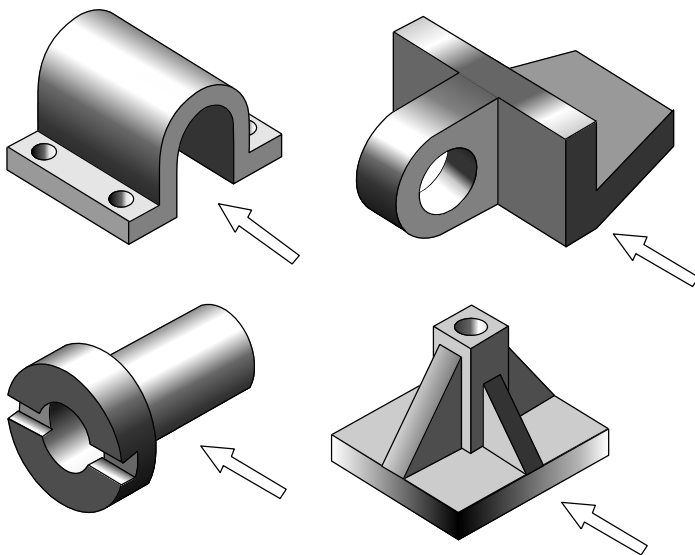
Суретте көрсетілген бөлшек төрт тесігі бар цилиндрлық фланспен аяқталатын цилиндр орнатылған төрт тесігі бар тікбұрышты форманың алаңынан тұрады. Конструкция қаттылығын беру үшін тікбұрышты қимасы бар екі көлбеу қабырғасы қызмет етеді (жұқа қабырға типіндегі элементтер). Бөлшек ішінде цилиндрлық тесік пен алтыбұрышты призма түріндегі тесігі болады.

Мүмкіндігінше өңдеуге, жеке беттердің кедір-бұдырлығына, жабындыларға және т.с.с. талап етілетін бөлшек материалы туралы жалпы көріністі құрастыру қажет.

2. *Негізгі түр мен оның орналасуын таңдау.* Негізгі түр бөлшектің пішіні мен өлшемдері туралы неғұрлым көп көрініс беру керек, сонымен қатар эскизбен дайындау кезіндегі оның қолдануын жеңілдету (3.184 сурет, бағыт бойынша түрі).

Әдетте бөлшектер жұмыс орнында негізгі түрде бейнелейді, яғни эксплуатация кезінде бөлшек бұйымда орналасатын орнында. Айналудың цилиндрлық және конустық беттері болатын және көлденең орналасудағы жоңғыш біліктерде өңделетін біліктер, өстер, шкивтар, болттар және басқалар сияқты бөлшектер өспен көлденең орналасқан негізгі түрінде бейнеленеді (3.185, 3.186 сурет).

3.183 суретте бейнеленген бөлшек үшін негізгі түрді таңдағанда көзқарастың бағыты стрелкамен көрсетілген. Бұл түр орындалатын қиманы санағанда бөлшектің көлемді өлшемдері мен пішіні туралы неғұрлым көп көрініс береді.



3.184-сур

3. Суреттердің қажетті санын анықтау (түрлер, тіліктер, қималар). Суреттер саны минималды болу қажет, бірақ заттың барлық формаларын толық анықтауға және олардың өлшемдерін салуға жеткілікті болу керек. Мүмкіндігінше сызбада көрінбейтін контурдың түзулерін салуынан алшақ болу керек, әйтпесе бөлшектің ішкі беттерін анықтау үшін түрлерден басқа тіліктер мен қималарды қолдануға тура келеді.

3.185, 3.186 суреттерінде бір түрдің өзі жеткілікті болатын формаларды анықтау үшін бөлшектер бейнеленген. Осы бөлшектердің элементтерінің цилиндрлық пен квадраттық пішіндері өлшемдік сандар алдындағы диаметр (Ø) мен квадрат (□) белгілерімен анықталған, яғни сол жақ жағындағы түрін жокқа шығарады.

3.187 суретінде бейнеленген бөлшек пішіндерін анықтау үшін негізгі түрден басқа екі шығарылған қималар, жергілікті түр және жергілікті тілік қолданады.

3.188 суретінде бейнеленген бөлшек пішіндерін анықтау үшін екі түр (негізгі және сол жақ жақтағы түр) болу керек. Сол жақ жақтағы түр 3.188, а суретіндегі паздар орналасуын мен формасын және 3.188, б суретіндегі призма формасын анықтайды. Сол жақ жағындағы түрінің орнына мұндай бөлшектердің сызбасын құрастыру шарты бойынша негізгі түр астына орналасатын алтыбұрыштық призма мен жіктері бар цилиндр бойынша олардың қималарын қолданады.

3.183 суретінде көрсетілген бөлшектер үшін қималармен біріккен үш түрі (негізгі, жоғарғы, сол жақтағы) қажет; қабырға формасы туралы елестету беретін қабырға бойынша қимасы шығарылған және тікбұрышты алаңда саңылауын анықтайтын жергілікті қима.

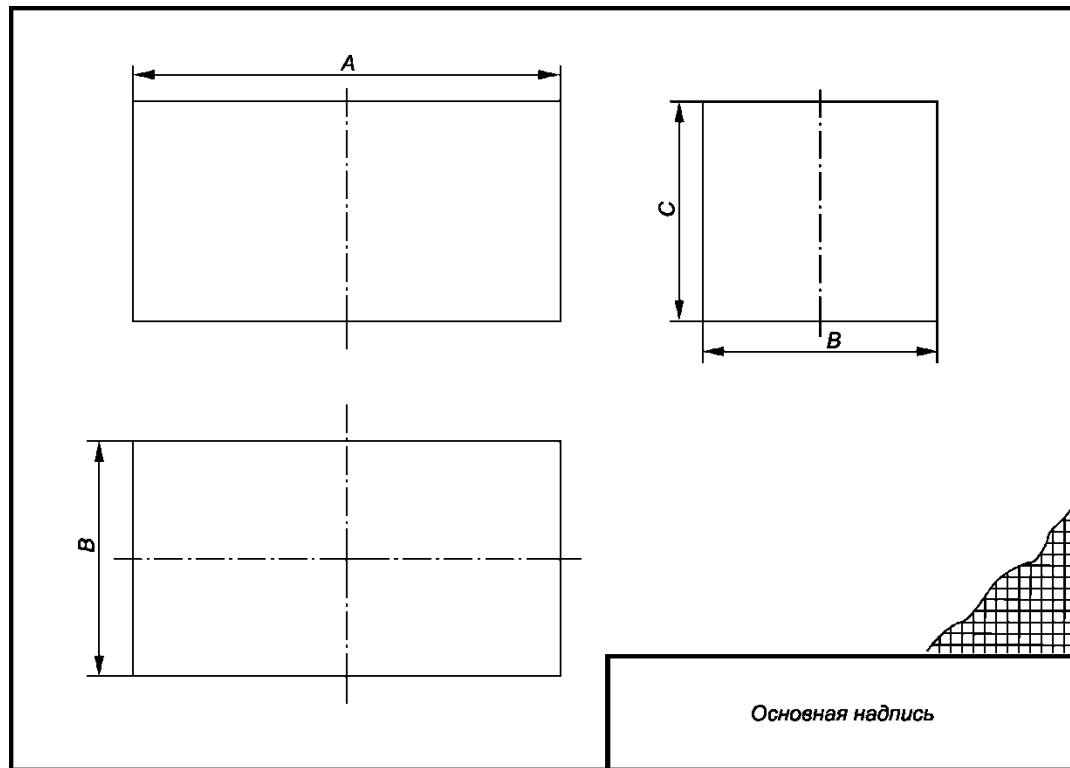
Негізгі түрдегі тілік бөлшектің ішкі көрінбейтін элементтерін анықтайды, жоғары түріндегі тілік бүйір жазықтығының қабырғасынан цилиндрға өту формасын көрсетеді, ал сол жағындағы тілік қиылысатын жазықтыққа сырғанаумен дөңгелек фланецтағы саңылауды анықтауға мүмкіндік береді.

4. *Эскиз үшін қағаз форматын таңдау. Выбор формата листа для эскиза.* МЕСТ 2.301-68* бойынша торлы қағаздың таңдалуы алдын ала таңдалынған өлшемдеріне тәуелді болады. Сурет өлшемі бөлшектің барлық элементтерін бейнелеуге және қажет өлшемдерді салуға, шартты белгілемелер мен техникалық талаптарды салуға мүмкіндік беруге тиіс. 3.183 суретінде көрсетілген бөлшек сызбасы үшін А3 (297х420) форматын қолданған жөн.

5. *Суреттер орналасқан жоспарлау үшін қағаздың дайындалуы.* Бастапқыда (297х420) таңдалған қағазды форматының жақтар өлшемдерімен, жіңішке түзулермен орындалған сыртқы жиектемелермен шектеу керек, содан соң ішкі жиектемелері негізгі түзулермен салу керек. Үш жағынан жиектеме арасындағы қашықтық 5 мм, ал қағаздың сол жақ жағынан – 20 мм болу керек. Төменгі оң жақ бұрышында 55 мм биіктігі мен 185 мм ұзындығымен негізгі жазба үшін орын белгілейді (3.189 сурет).

6. *Сызбаның жұмыс жолында суреттер орналасуының жоспарлануы (3.189 сур.қар.).* Суреттер орналасуының жоспарлануы үшін бөлшектің көлемдік ара қатынасын көз өлшемімен (немесе қарандаш көмегімен) анықтау қажет. Егер 3.183 суретіндегі бөлшекте ұзындықты А деп қабылдаса, ені $B \sim 0,6A$, биіктігі $C \sim 0,5A$ болады. Осы ара қатынастар бойынша суреттерді соңында енгізетін бөлшек симметриясының жазықтығын бейнелейтін өстік түзулері бар тікбұрыштарды жіңішке түзулермен құрастырады. Тікбұрыштар бір бірінен қашықтықта болу керек, яғни өлшемдік түзулерді, түрлі шартты белгілерді және техникалық талаптардың жазбаларын салу үшін жеткілікті сызбаның негізгі жазбасы мен жиектемелерінен тұру керек.

Жоспарлау үрдісін жақтары, бөлшектің көлемді өлшемдері бар қатырма немесе қағаздан қиылған тікбұрыштарды қолдана отырып жеңілдетуге болады. Оларды сызба жолы бойынша орындарын ауыстырып, суреттердің неғұрлым сәтті орналасуын таңдайды.



3.189 сурет

7. *Бөлшек түрлерінің орындалуы.* Көлемді тікбұрыштар ішіндегі жіңішке түзілермен бөлшек түрлерін олардың сол жақ немесе жоғарғы жағынан бастап орындайды (3.190 сурет). Внутри габаритных прямоугольников тонкими линиями выполняют виды деталей, начиная с их левой или верхней стороны (рис. 3.190). Мұндағы бөлшектер элементтерінің пропорцияларын және барлық суреттердің проекциялық байланысын сақтау керек. Тілік орындалатын суреттің бөлігінде бөлшектің тек сыртқы контурын салады. Содан көлемді тікбұрыштардың түзулерін жояды

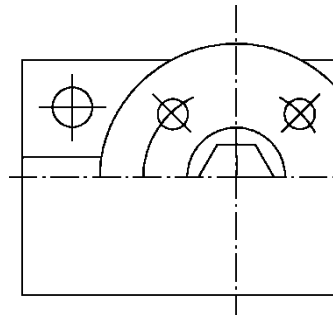
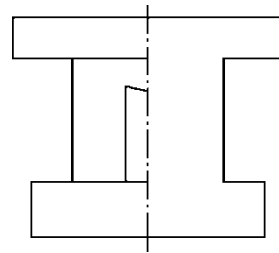
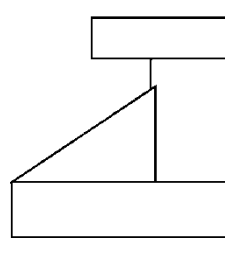
8. *Қою сызық түзулерін салуындағы тіліктер мен қималарды тұрғызу* (3.191 сурет). Бастапқыда егер талап етілсе қиюшы жазықтықтықтар, тіліктер мен қималарды белгілейді. Бөлшекте симметрияның екі жазықтығы (мандайлық және пішіндік) болғандықтан, негізгі түрлер мен тіліктер симметриялық сурет болып көрінеді, олар әр түрдің жартысын сәйкес тіліктің жартысына қосуға мүмкіндік береді. Мандайлық пен пішіндік тіліктер (негізгі мен сол жақ жақтағы түрде) белгіленбейді, өйткені оның қиюшы жазықтықтары бөлшек симметриясының жазықтықтарымен сәйкес келеді. А әрпімен және тілдермен белгіленген жазықтықпен қиылысқанда алынатын көлденең тіліктің жартысымен жоғарғы түрінің жартысы қосылады. А-А тілігінің белгісі қажет, өйткені қиюшы жазықтық бөлшек симметрияларының жазықтығымен сәйкес келмейді (бөлшекте симметрияның көлденең жазықтығы болмайды).

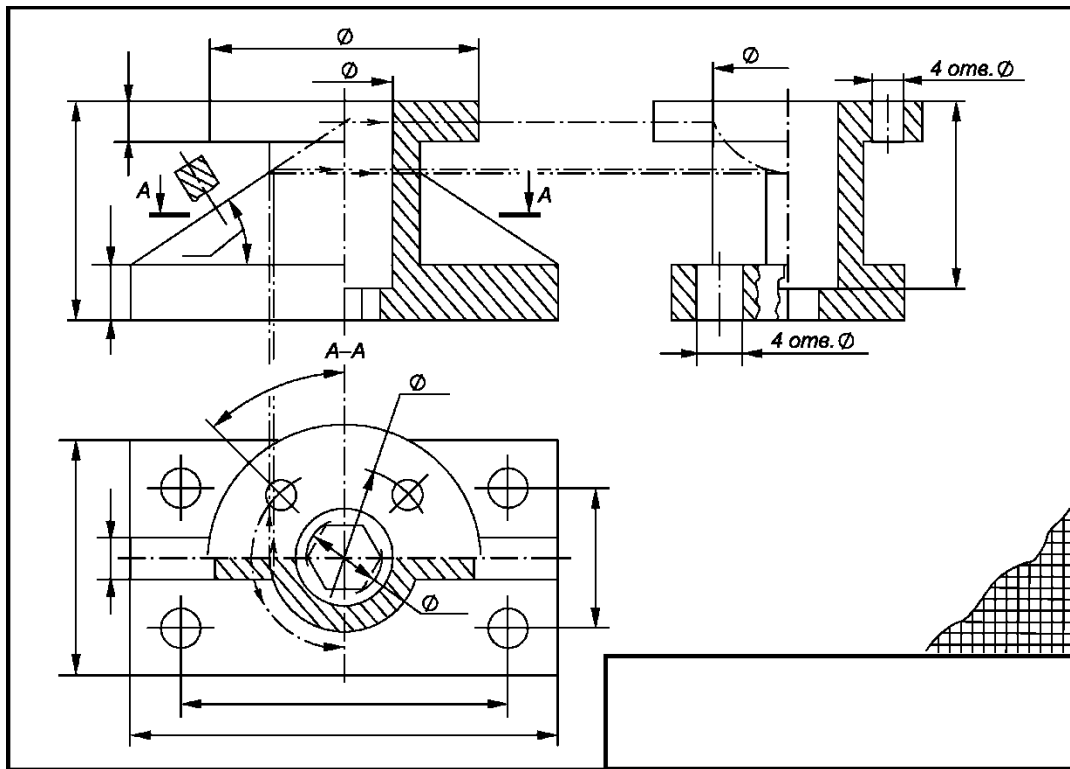
Түзудің симметриялық бөліктері мен тіліктерді қосқан кезде оларды штрихпунктирлік өстік түзу бөледі. Өстік түзуде проекцияланатын (алтыбұрышты призманың қабырғасы) көрінетін контур түзуі өстік түзу тілігін кеңейтетін түзудің үзілу көмегімен сол жақ жағындағы түрде анықталады. Сол жақ жағындағы түрінен дөңгелек фланецтағы цилиндрлық тесікті тілікте көрсетеді, бірақ қиюшы жазықтық онмен өтпейді, яғни мұнда дөңгелек фланецтағы орналасқан қиюшы жазықтыққа саңылауды сырғанату ережесі қолданылады. Тікбұрышты алаңдағы тесік тереңдігі сол жақ түріндегі жергілікті тілікпен анықталады. Негізгі түрдің тіліктегі қабырғасы (жұқа қабырғалы элемент) штрихталанбайды, өйткені жағалап тілінген. Қабырға пішіні шығарылған қима көмегімен анықталады

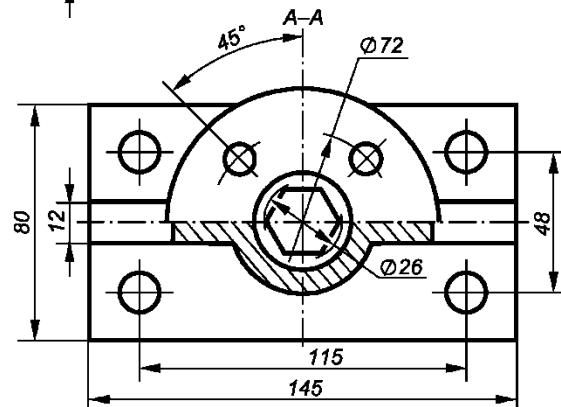
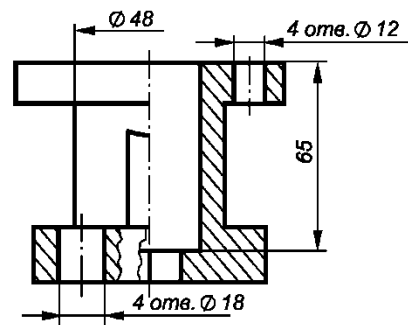
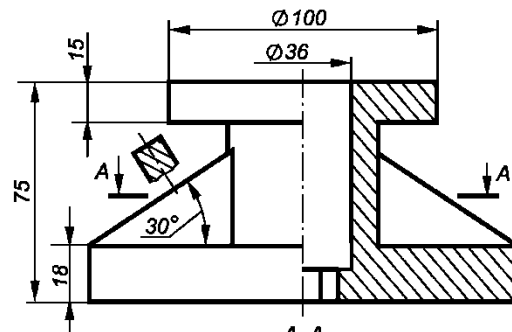
9. *Бет түрлерін сипаттайтын шартты белгілемелерді және шығарылатын мен өлшемдік түзулерді салу* (диаметрдің, радиустың, квадраттың, конустың, еңістің және т.с.с.). Егер жеке беттердің кедір-бұдырлығын анықтауға мүмкін болса, онда сай белгілерді салады.

10. Бөлшек өлшемін жүргізу және өлшемдік түзулерге өлшемдік сандарды салу (3.192 сурет).

11. *Эскиздің қорытынды дайындығы.* МЕСТ 2.303-68* сай сызбаның барлық түзулерін сызу. Негізгі жазбаны толтыру. Қажет болған жағдайда өлшемдердің шекті ауытқулары, пішіндері мен бет орналасуы мәліметтерін келтіру, техникалық талаптарды және т.с.с. жазу.







Натурал жағынан бөлшек эскизін орындай отыра, оның жеке элементтерінің орналасу мен пішіне сын көзімен қарау керек. Яғни, мысалы, құюдың ақауы (қабырға жуандығының әркелкілігі, саңылау ортасының орын ауысуы, шеттердің әркелкілігі, қуыстар, бөлшек бөліктерінің асимметриясы және т.с.с.) эскизда көрінбеу керек. Бөлшектің стандарттық элементтерінде (бунақтар, жүздер, резьба бойынша бұрғылау тереңдігі, дөңгелектеулер және т.с.с.) сәйкес стандарттармен қарастырылған өлшемдер және әзірлеу болу керек.

Бөлшектерді өлшеу. Бөлшектерді өлшеу эскиздағы өлшемдердің сандық мәндерін көрсету үшін жүргізіледі.

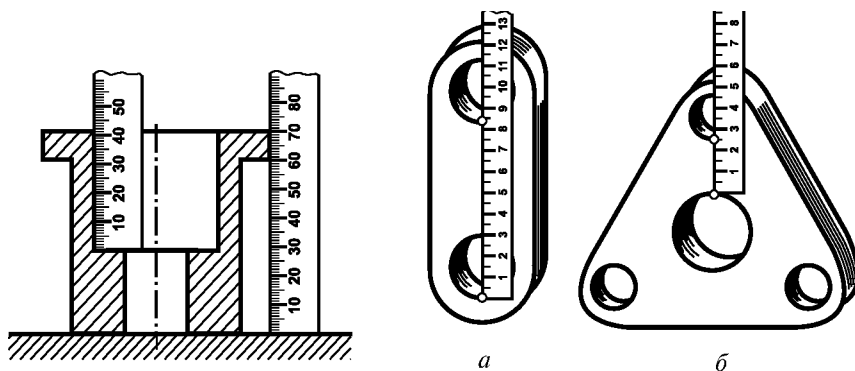
Сызықтық шамаларды өлшеу. 1 мм көп емесе нақты сызықтық өлшемдерді өлшеу үшін қолданылатын қарапайым құрал-саймандар масштабтық болат сызғышы, иілгіш болат рулеткасы, кронциркуль және нутрометр болып табылады.

Масштабтық сызғышпен бөлшек элементтерінің тіксызықтық тіліктердің ұзындығын, сонымен қатар саңылаулар арасындағы осьаралық қашықтығын өлшеуге болады (3.193 сурет.). Сондай-ақ саңылаулардың бірдей диаметрін олардың осьаралық қашықтығына тең болатын шеттер арасындағы қысқа қашықтығын (3.194, а суреті) сызғышпен өлшейді. Егер саңылаулардың диаметрлері түрлі болса, онда олардың шеттерінің жақын нүктелер арасындағы қашықтықты сызғышпен өлшейді және оған осы саңылаулардың радиустар сомасын қосады (3.194, б сурет).

Кронциркуль масштабтық сызғышпен бірге бөлшектің сыртқы беттерінің өлшемдерін және айналу денелерінің диаметрлерін өлшеу үшін қолданылады. 3.195 суретінде төлкенің сыртқы диаметрін сызғышты қолдана отырып кронцикульмен өлшенгені көрсетіліп тұр.

Бұрыш пен сызғыш, кронцикуль көмегімен бөлшек қабырғаларының жуандығын өлшенілуі 3.196 суретте көрсетілген.

Аяғында түзу бұрышының астында бүктелген өлшеуіш табандары бар түзу аяқтары бар нутрометр негізінде бөлшектердің ішкі беттерінің диаметрлерін (3.197 сурет), соңында сызғыш бойынша анықталатын өлшемдік сандарын өлшеу үшін қолданылады.



3.193 сурет

3.196 сур.

Сызғышпен, кронциркульмен және нутрометрмен өлшеуде төменгі нақтылық болады және негізінде оқу үрдісінде қолданылады. Өндірісте сызықтық өлшемдерді өлшеу жоғары нақтылығын (0,1-ден 0,05 мм-ге дейін) қамтамасыз ететін эмбебап штангенцикульмен жүргізіледі.

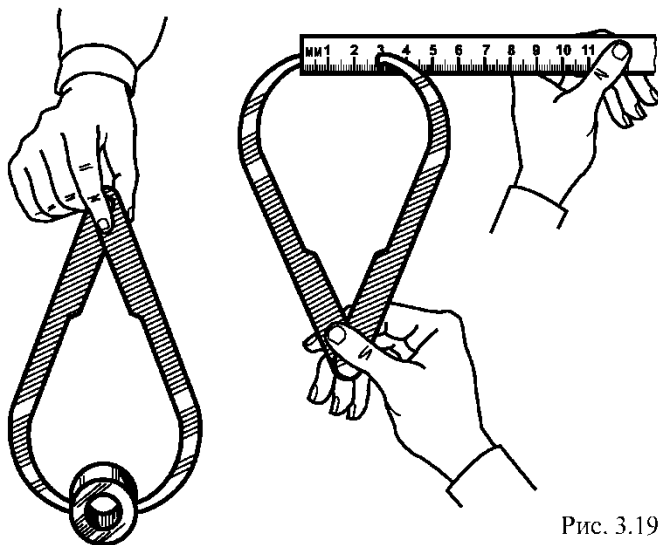
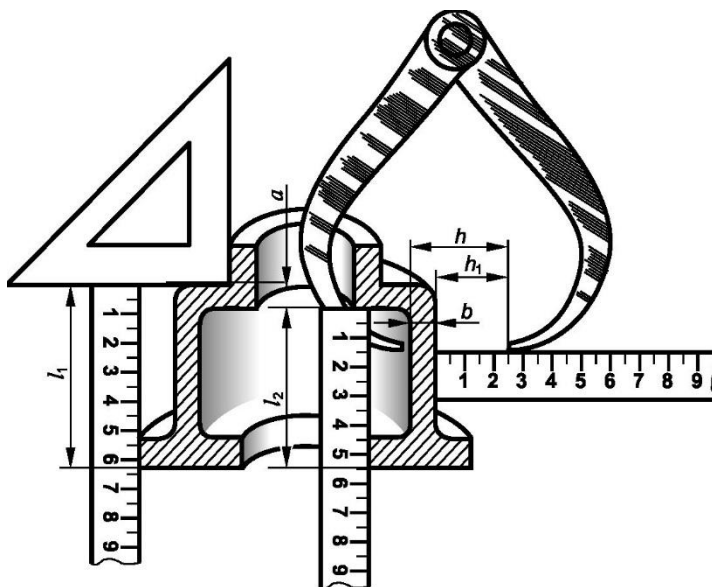


Рис. 3.195



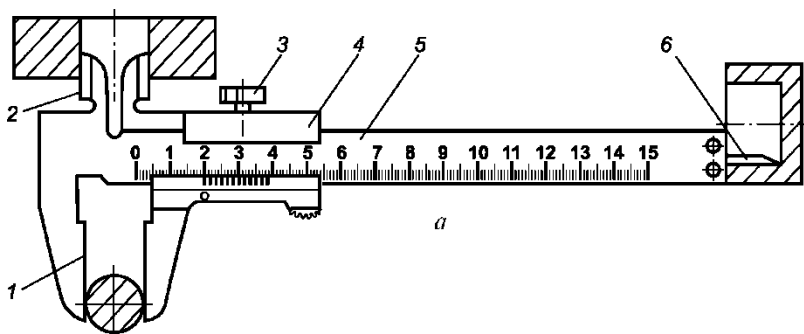
3.198 Сур.



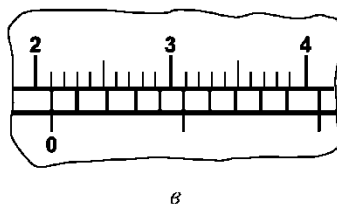
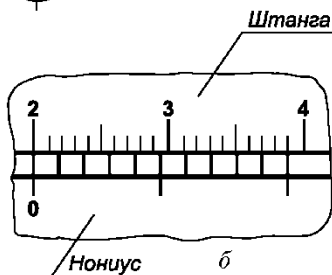
Рис. 3.197

Штангенциркуль 5 миллиметрлік бөлгіштердің сызғышынан тұрады (3.198, а сурет). Штанга аяғында тұзу бұрыштың астында екі өлшеуіш кірмесі орналасады: жоғарғысы 2 ішкі өлшемдерді өлшеу үшін және төменгісі 1 сыртқы өлшемдер мен диаметрлерін өлшеу үшін. Сонымен қатар штангада сондай екі өлшеуіш кірмелері бар жиектеме орналасқан. Жиектеме штанга бойымен орын ауыстырып, қысқыш бұранда 3 көмегімен оның кез келген жерінде бекітіле алады. Жиектеменің астыңғы тұтас бөлігінде нониус деп аталатын бөлгіштері бар арнаулы шкала орындалған. Нониуста 19 мм ұзындығындағы он бірдей бөлгіштері болады, оның әрбіреуі штанганың екі бөлгішінен 0,1 мм аз. Жанасатын кірмелер кезінде нониус пен штанганың нөлдік бөлгіштері сәйкес келеді.

Цилиндрлық беттерінің сыртқы немесе ішкі өлшемдерін өлшеген кезде бөлшектер өлшеуіш кірмелерді оған ақырындап оған қысады., штангадағы 5 жипектемені 4 бұрандамен 3 бекітіп, штанга мен нониус шкалалары бойынша сәйкес өлшемдердің мәндерін санауын жүргізеді.



а



3.199 сурет

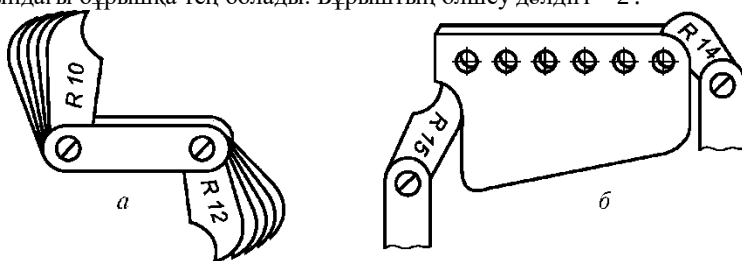
Егер өлшем 20 мм болса, онда нониустың нөлдік бөлгіші штанганың жиырма бөлгішімен сәйкес келеді (3.198, б сурет). Егер өлшем 21,1 мм-ге тең болса, онда нониустың нөлдік бөлгіші штанганың жиырма бірінші бөлгішінен 0,1 мм-ге оңға қарай жылжытылады, содан соң нониустың бірінші бөлгіші штанганың жиырма үшінші бөлгішімен сәйкес келеді (3.198, в сурет).

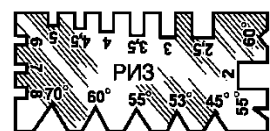
Демек, өлшенетін өлшемнің мәндерін анықтау үшін штанга сызғышы бойынша миллиметрлердің бүтін санын, ал нониус бойынша он үлесінің санын анықтау қажет. Штанганың қандай да бір штрихымен сәйкес келетін оның нөлдік штрихынан жақын штрихына дейін нониус бөлшектерін санауға келетін ондық үлестер болады.

Штанганың келесі жағындағы жіктерінде жиектемемен 4 қатаң қосылған тереңдік өлшеуіштің 6 жіңішке сызғышы орналасқан. Кіrmелердің жабылған түрінде тереңдік өлшеуіштің қапталы штанга қапталымен сәйкес келеді. Саңылау тереңдігін (немесе бөлшектегі кертпешін) өлшегенде штанга қапталы бөлшек қапталына тіреледі, ал жиектеменің орын ауыстыру есебінен тереңдік өлшеуіш саңылау түбіне тіреледі (3.198, а сур.қар.). Тереңдік өлшеуішінің мәні бұрынғыдай штанга мен нониус бөлгіштері бойынша анықталады.

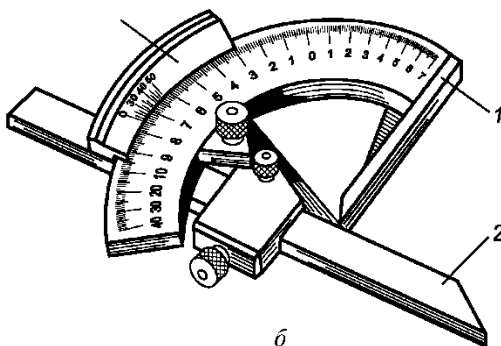
Радиустарды өлшеу. Егер бөлшек элементтерінде шеңбер доғасының көріністері болса немесе бөлшекте дөңгеленген бұрыштар немесе ойықтар болса, онда дөңгелектену радиустарын топса құрсамасымен және өзара қосылған қатпарлы үлгітүр жиынтығын (3.199, а сурет) білдіретін радиус өлшегіш көмегімен анықтайды. Бөлшектің дөңгелену орнына қатпардың сол немесе басқа дөңгеленген аяғын қоя отырып, олардың түйісуіндегі орнында сәулені қарастырады. Сәуле (саңылау) жоқ кезде дөңгелену радиусы радиус өлшеуіш қатпарында көрсетілген санына тең (3.199, б сурет).

Бұрыштарды өлшеу. Бөлшектің элементтер арасындағы бұрыштарды үлгі түрлер (3.200, а сурет) немесе бұрыш өлшеуіштер (3.200, б сурет) көмегімен өлшейді. Бұрыш өлшеуіш градустарда бөлгіш және нониуспен 3 жабдықталған бұрамалы сызғышы 2 болатын жартылай дөңгеленген транспортирмен (шкала) қатаң бекітілген металлдық сызғыштан 1 тұрады. Өлшенетін бұрышты транспортир мен нониус шкаласы бойымен санайды. Ол сызғыштар арасындағы бұрышқа тең болады. Бұрыштың өлшеу дәлдігі – 2'.





а



б

3.200 сурет

Техникалық сурет. Техникалық сурет деп аксонометрлық проекциялардың (сызбалы құрал-сайманды қолданусыз көзөлшемді пропорцияларды қадағалау) бір түрінде қолдан орындалған құралдың көрнекі суретін айтады. Сонымен бірге бұйымның ішкі құрылғысын көрсету үшін аксонометрикалық проекциялардың ережелері бойынша штриховка қимасын ерекшелей отыра, тіліктерді қолданады және аксонометриялық суреттерді (сол бұрыштардың астына остерді орналастырады, өлшемдерді ось бойымен немесе оларға параллель қояды) құрудағы сол ережелерді қолданады.

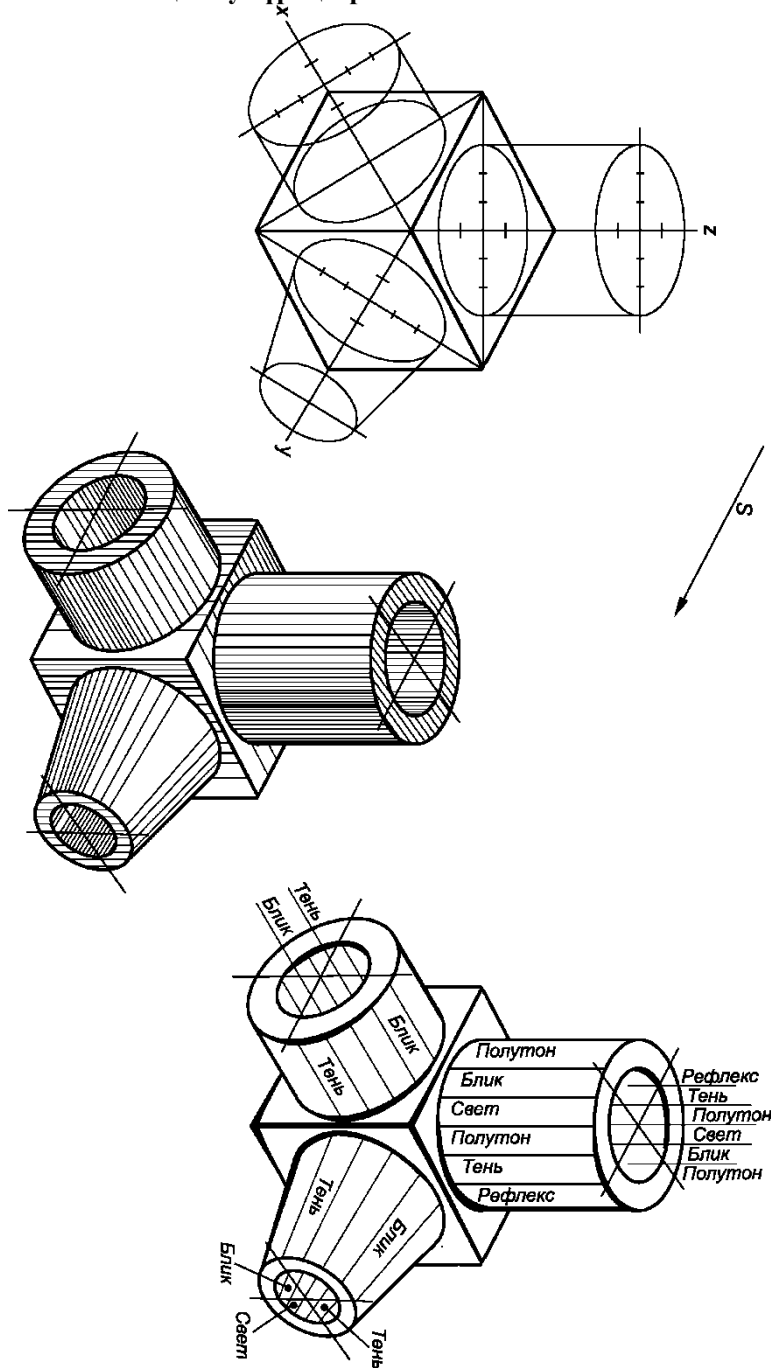
Техникалық сурет затынан немесе ортогоналды сызба бойынша орындалуы мүмкін. Затынан сурет салу көзөлшеуіш жетілдіреді, координаттар жазықтығына қатысты бұйымды дұрыс бағыттауға үйретеді, аксонометриялық проекциялардың түрін таңдауға, тіліктерді орындауға үйретеді. Ортогоналды сызба бойынша суретті орындау үшін сол бойынша суреттелген бұйымның пішінін дұрыс оқылуы талап етіледі.

Техникалық суретті орындау кезінде тікбұрышты изометриялық және диаметрлік аксонометрлік проекцияларды жиірек қолданады, өйткені олар неғұрлым көп көрнекілікке ие болады.

Техникалық суреттің икемділігі мен машығы жаттығумен қол жеткізеді. Сонымен бірге түрлі орналасу мен жуандықтың түзулерін, сонымен қатар түзулер, доғалдар мен бұрыштарды тең бөліктерге бөлу тіліктерінен жүргізуінен бастау керек. Содан өлшемдер қатынастарын қолдана отырып, бұрыштарды көз мөлшермен құруға және түрлі тегіс геометриялық фигуралар мен қарапайым геометриялық денелерді аксонометриялық осьтарға салуды үйрену керек. Осыдан кейін бұйымның техникалық суретін орындауына өтуге болады.

Техникалық суреттегі бұйым пішінінің көлемділігі жарық көлеңкесін көрсету арқылы құрылады, яғни сәйкес сурет штриховкасы арқылы (3.201 суреті). Мұндағы жарық бұйымға жоғарғы сол жағынан түсетінін болжайды. Жарықтандырылған беттер жарық болып, ал қараңғы жағын – штрихтайды, неғұрлым жиірек болса, соғұрлым бұйым беті қараңғы болады.

Бақылау сұрақтары



3.201 сурет

1. Эскиз сызбадан немен ерекшеленеді?
2. Эскизды орындаудың реттілігі қандай?
3. Негізгі түр мен оның орналасуын тандағанда немен негізделеді?
4. Эскиздағы суреттер санын не анықтайды.
5. Сызықтық өлшемдерді, радиустарды және бұрыштық өлшемдерді өлшеу үшін қандай қарапайым өлшемдік құрал-саймандар қолданылады?
6. Сызықтық өлшемдерді штангенциркульмен өлшенуі қалай жүргізіледі?
7. Техникалық сурет дегеніміз не?

4 Тарау

КЕЙБІР БӨЛШЕКТЕРДІҢ ЖӘНЕ ОЛАРДЫҢ БАЙЛАНЫСЫНЫҢ СЫЗБАСЫН ОРЫНДАУ ЕРЕЖЕСІ

4.1. Жалпы мағлұматтар

Бұйым деп (МЕСТ 2.101—68) өнеркәсіпте дайындалатын, өндірістің кез-келген заты немесе заттардың жиынтығы аталады. Қолдануына байланысты негізгі өндіріс бұйымдары және дайындаушы-өнеркәсіптің өзінің қажетіне ғана жарайтын көмекші өндіріс бұйымдары деп бөледі.*

Бұйымдардың келесі түрлері бар.

Бөлшек — жинақтық операцияларды қолданбай атауы және маркасы бірдей материалдардан дайындалған бұйым, мысалы, болт, сомын, құйылған корпус.

Құрастырылушы бірлік — құрастырмалы бөліктерін дайындаушы-өнеркәсіпте әртүрлі құрастыру операциялары (дәнекерлеу, біріктіру, біліктеу, тойтару және т.б.) көмегімен біріктіретін бұйым, мысалы, автокөлік, дәнекерленген корпус, редуктор.

Комплекс — екі немесе одан да көп арнайы бұйымдар, олар бір-бірімен дайындаушы-өнеркәсіпте әртүрлі құрастыру операциялары көмегімен біріктірілмейді, бірақ бір-бірімен байланысты пайдалану функцияларын орындайды, мысалы, цех-автомат, автоматты телефон станциясы, бұрғылау қондырғысы, кеме.

Комплект — екі немесе одан да көп бұйымдар, олар бір-бірімен дайындаушы-өнеркәсіпте әртүрлі құрастыру операциялары көмегімен біріктірілмейді және көмекші сипаттағы пайдалануда қолданылады, мысалы, запасты бөлшектер, өлшеу аппаратураларының, қаптау ыдыстарының комплектілері.

Құрамдас бөліктері жоқ бұйымдарды — айрықшаландырылмаған бұйымдар және екі немесе одан да көп бөліктерден тұратын бұйымдар — айрықшаландырылған (комплекттер, комплекттер, құрастырылушы бірліктер) бұйымдар деп бөледі.

Бұйымдардың жеке бөлшектерін немесе құрастырылушы бірліктерін байланыстыру қозғалмалы немесе қозғалмайтын болады. Қозғалмалы байланыс кезінде машинаның жұмысы кезінде бөлшектердің өзара орын ауыстыруы мүмкін болады, ал қозғалмайтын байланыс кезінде - мүмкін болмайды.

Технологиялық және эксплуатациялық талаптарға байланысты

байланыстар ажыратылатын және ажыратылмайтын болып бөлінеді.

Ажырамайтын байланыстарды байланысқан бөлшектерді бұзбай ала алмайсың. Бұл дәнекерленген, жапсырылған, біліктенген байланыстар, сондай-ақ керілген байланыстар, онда білік өлшемі құрастыруға дейін саңылаудың өлшемінен үлкен болады сондықтан бөлшектердің қатаңпластикалық деформациясы есебінен қозғалмауды қамтамасыз етеді.

Ажыратылатын байланыстарды бөлшектеріне зақым келдірместен бірнеше рет бұзып қайта жинай беруге болады. Бұл бұрандалы, буатты, шлицті, штифтік және клинді байланыстар.

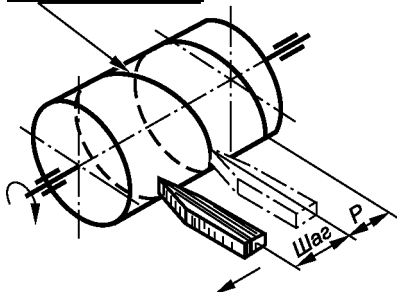
4.2. Бұрандалар

Машина жасауда бұрандалары бар бөлшектерді кеңінен қолданады. Бұрандалардың пайда болу негізінде бұрамалық сызықтарды алу принципі жатады. Бұранда деп жазықтықтың пішінінің бұрандамалық сызық бойынша бұрандамалық қозғалыс кезінде пайда болатын бет.

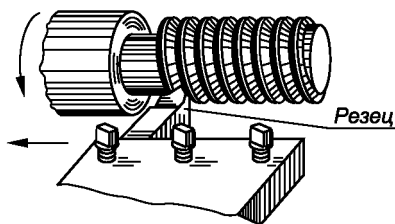
Бұрандамалық сызық – бұл бір уақытта екі қозғалыста қатысатын (қандай-да бір айналу бетінде пайда болатын біркелкі-ілгермелі және берілген бет өсі айналасындағы біркелкі-айналмалы) нүкте траекториясы сияқты ұсынатын кеңістіктік қисық сызығын айтады. Техникада цилиндралық бұрандамалы сызық неғұрлым кеңінен таралған.

Бұрандамалы сызықты цилиндрлық сабақты ортада бекіте, жонғыш білдекте алуға болады. Егер осы сабаққа біркелкі-айналмалы қозғалысты келтірсе, онда кескіштің жүзі сабақ бетінде бұрандамалы сызықты сызады, ал оны сабаққа тереңдеткенде бұранданы кеседі (4.2 сурет).

Бұрандамалы сызық



4.1 сурет



4.2 сурет

Бұрандамалы сызықтар оң және сол бағыттар болуы мүмкін. Егер бұрандамалы сызықты құрастыратын нүкте бақылаушыдан өс бойымен жойылып, сағат тілімен айналса, онда оны *оң жақ бұрамалы сызық* (4.3, б сурет), ал егер сағат тіліне қарсы айналынса – *сол жақ бұрамалы сызық* деп атайды (4.3, а сурет).

Осыған ұқсас нүктенің бұрамалы қозғалысы кезінде цилиндрлық бұрамалы сызық пайда болса, онда тіліктің бұрамалы қозғалысы кезінде бұрамалы беттің алуы әбден мүмкін. Егер өндірілетін сапада тегіс фигураны (үшбұрыш, трапеция, жарты шеңбер, квадрат) қолданып, және осы фигураның шындыры бұрамалы сызықпен орын ауыстырып, ал сол фигураның жазықтығы цилиндр өсі бойынша өтетіндей оны цилиндр бетімен өтуін мәжбүрлесе, онда бұрамалы денені аламыз (4.4 сурет). Мұндағы өндірілетін фигуралар цилиндрлық бетте бұрамалы дөңелерді, бұранда орамдарын орындайды.

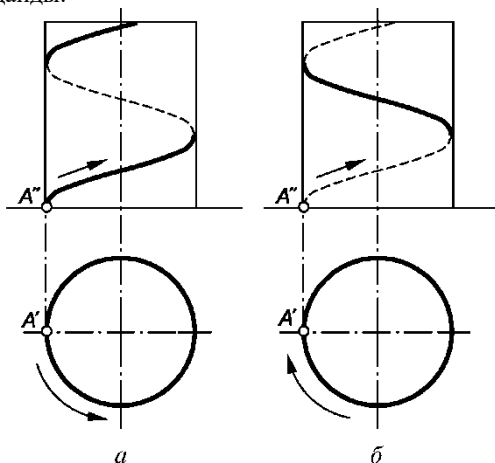
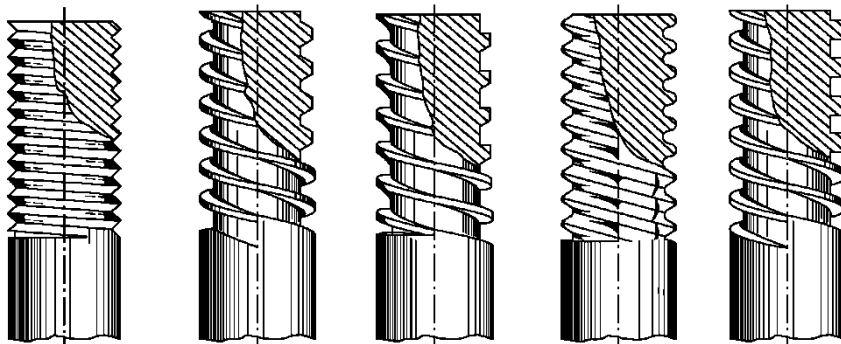


Рис. 4.3



Бұранданың тағайындалуы, негізгі параметрлері және элементтері

Бұранда деп цилиндрлық немесе конустық беттері бойынша тегіс

контурдың бұрамалы қозғалысында пайда болатын бетті айтады.

Түрлі белгілері бойынша бұранданың жіктелуі 4.5 суреттер келтірілген.

Бекіту бұрандасы көліктер, механизмдер мен приборлардың қосылғыш бөлшектерінде, яғни болттарда, бұрандамаларда, түйреуіштерде, сомындарда қолданылады.

Жүрісті мен жүктік бұранда айналмалы қозғалыстың ілгермеліге өту үшін ауысатын, көтергіштерде, білдектерде, бұрамалы қысымдардың көтергіш бұрамаларында қолданылады.

Арнайы бұранда саңылауға бұранданы кесу үшін арналған құрал-саймандарда – таңбалар (4.6, а сурет) мен сабақтарда – бұранда кескіште (4.6, б сурет), сонымен қатар саңылауларды орындау үшін арналған құрал-саймандарда – бұрғыларда (4.6, в сурет) және жазықтықтарды өңдеуде, жырашықтар мен ойықтарда – фрездарда (4.6, г сурет) қолданылады.

Цилиндрлық бұранда деп цилиндрлық бетте пайда болатын бұранданы айтады, ал *конустық* деп конустық бетте пайда болатын бұранда болып табылады.

Сыртқы бұранда сабақтың цилиндрлық немесе конустық беттерінде орындалады және ұсталатын бет (болт, бұрама және т.б.) болып табылады. *Ішкі бұранда* саңылаудың цилиндрлық немесе конустық бетінде орындалады және ұсталатын бет (сомын) болып табылады.

Кіру саны бойынша бір-және көп кіргіш (екі-, үш кіргіш және т.б.) бұрандалар болып бөлінеді.

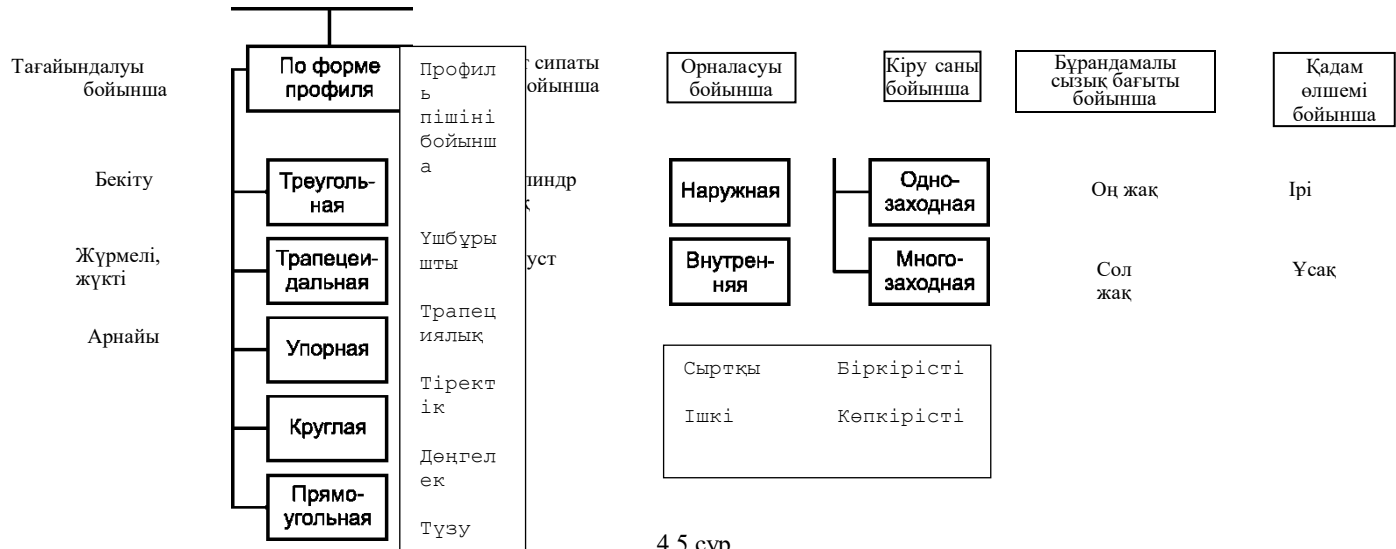
Оң жақ бұранда сағат тілімен айналатын және бақылаушыдан ось бойынша орын ауыстыратын контурмен пайда болады, ал *сол жақ* сағат тіліне қарсы айналатын контурмен пайда болады.

Қазіргі уақытта метиздік бұйымдарда (болттарда, түйреуіштерде, бұрамаларда) бұранданы кесудің негізгі өнеркәсіптік әдіс болып бұйымның жоғары сапасын қамтамасыз ететін, жоғары өнімді бұранда жаймалы автоматтарда бүрлеу болып табылады. Бұраманы бүрлеу үрдісі жоңқаны шешусіз сабақтың пластикалық пішін өзгеруінде аяқталады, яғни бөлшекті екі тегіс бұранда кескіштер (4.7, а сурет) немесе металлды қайта бөлу есебінен бұранданы сәйкес бейінмен сығатын бұрандалық бейіні бар цилиндрлық ауақшалар (4.7, б сурет) арасында айналдырады.

Бұранда стандарттық және стандарттық емес болуы мүмкін. Стандарттық бұранданың негізгі параметрлері МЕСТ 11708-82 (4.8 сурет) анықталады, оған қоса сипатталатын бұрандада үш диаметр: сыртқы, ішкі және ортаңғы – сыртқы бұранда үшін сәйкесінше d , d_1 , d_2 , ал ішкі үшін - D , D_1 , D_2 деп белгілейді.

Бұранданың сыртқы диаметрі d (D) – сыртқы бұранданың ұштарын айнала немесе ішкі бұранданың ойысын сипаттайтын елестеткіш түзу дөңгелек цилиндрдың диаметрі.

Бұранда



4.5 сур.

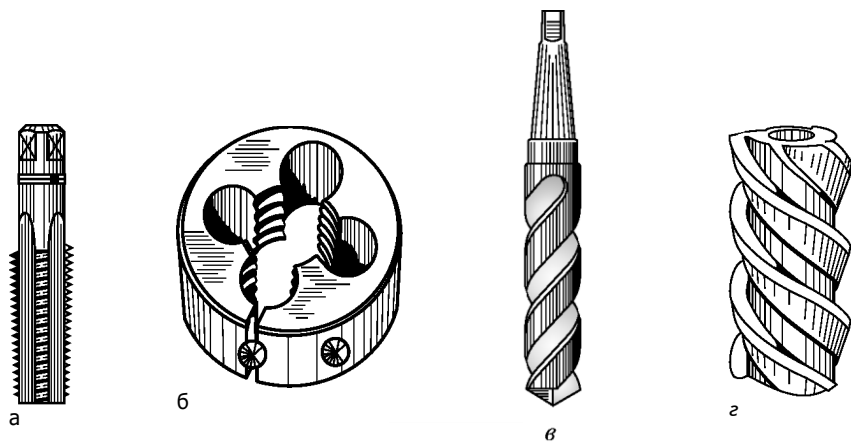


Рис. 4.6

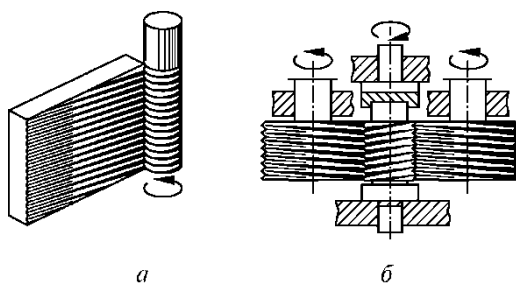


Рис. 4.7

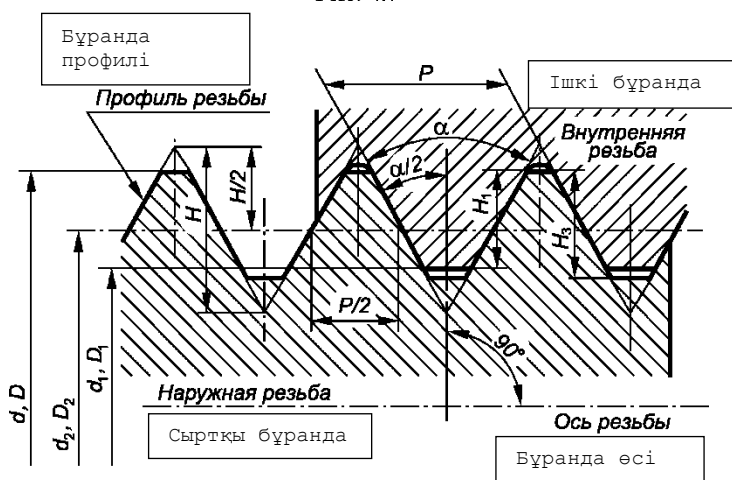


Рис. 4.8

Бұл диаметр анықтамалы (есептеу) болып табылады және бұрандалардың шартты белгілемесіне кіреді.

Бұранданың ішкі диаметрі d_1 (D_x) — сыртқы немесе ішкі бұранда ұштарының ойымына жазылған елестеткіш түзу дөңгеленген цилиндрдың диаметрі.

Бұранданың орташа диаметрі d_2 (D_2)— жырашықпен қиылысқанда номиналды қадамның жартысына тең болғанда оның тіліктері бұранда бейінін қиылысқанда пайда болатын елестеткіш түзу дөңгеленген цилиндрдың диаметрі.

Бұранда бейіні – оның өстік қиылысу жазықтығындағы бұранда жырашығы мен шығыңқының бейіні.

a бұранда бейінінің бұрышы – оның өстік қиылысу жазықтығындағы бұранданың көршілес бүйір жақтарының арасындағы бұрыш.

N бұрандасының бастапқы үшбұрыштың биіктігі – оның өсіне перпендикулярлы бағыттағы бұранданың бастапқы үшбұрыштың негізі мен ұштар арасындағы ара қашықтық.

H₁ бейінінің жұмыс биіктігі – бұранда өсіне перпендикулярлы ұштастырылатын сыртқы және ішкі бұрандалар бейінінің өзара жабу бөлігінің ұзындығы.

H₃ бейінінің биіктігі – бұранда өсіне перпендикулярлы бағыттағы өстік қиманың жазығындағы бұранда ойымы мен ұштар арасындағы ара қашықтық.

P бұрандасының қадамы – бір өстік жазықтықта жатқан оның бейінінің жақын бір аттық бүйірмелі жақтарының орташа нүктелері арасындағы бұранда өсіне параллельді түзулер бойынша ара қашықтық.

P_n бұрандасының қимылы - 360° бұрышына бұрамалы сызық бойынша бастапқы нүктенің орын ауыстыру кезінде алынған орташа нүкте мен бұранданың бүйір жағындағы кез келген бастапқы орташа нүкте арасындағы бұранда өсіне параллельді түзулер бойынша ара қашықтық.

Бұранданы кесу үшін арналған құрал-сайманның кесу бөлігінде (таңбалаушы мен бұранда кескіште) екі жері болады: *дуалды* – конустық бетпен шектелген бұранда, және *цилиндрлық* – қажетті бейіннің, қадамның және өлшемнің бұрандасын пішіндейді.

Бұранда кескіштің дуалды жерін сабақта (4.9, а сурет), ал таңбалаушы – сапасы кем (тереңдік бойынша кішірейтілген) бейіні бар бұранда саңылауында (4.9, б сурет) қалдырады. Мұндай сапасы кем бұранданың жерін жүгірме бұранда деп атайды және оның жұмыс істемейтін бөлігі болып табылады, бірақ оны бөлшектің кесілетін бөлігінің талап етілетін ұзындықты есептеу кезінде ескеру қажет.

Бұрандалық бұйымдарды дайындау кезінде жүгіртпе аяғы мен бөлшектің сүйеніш беті (*бұранданың келтірілмеуі*) арасындағы кесілмеген бөлікті қалдыруға рұқсат етіледі. Өзіне жүгіртпе жерлерін мен келтірмелерін қосатын бұйым жерін *бұранданың кесілмеуі* деп атайды.

Сабақ аяғында және саңылаудың басында бұранданы кесу алдында фаска жүз орындалады - 45° тең саңылау немесе сабақ осьтеріне пайда болатын көлбеу бұрышы бар конустық бет. Жүздің бар болуы бастапқы кезеңге бұранданы кесу үрдісін жайдақтайды, сонымен қатар бұрандалық бөлшектердің өзара арасындағы байланысты жеңілдетеді.

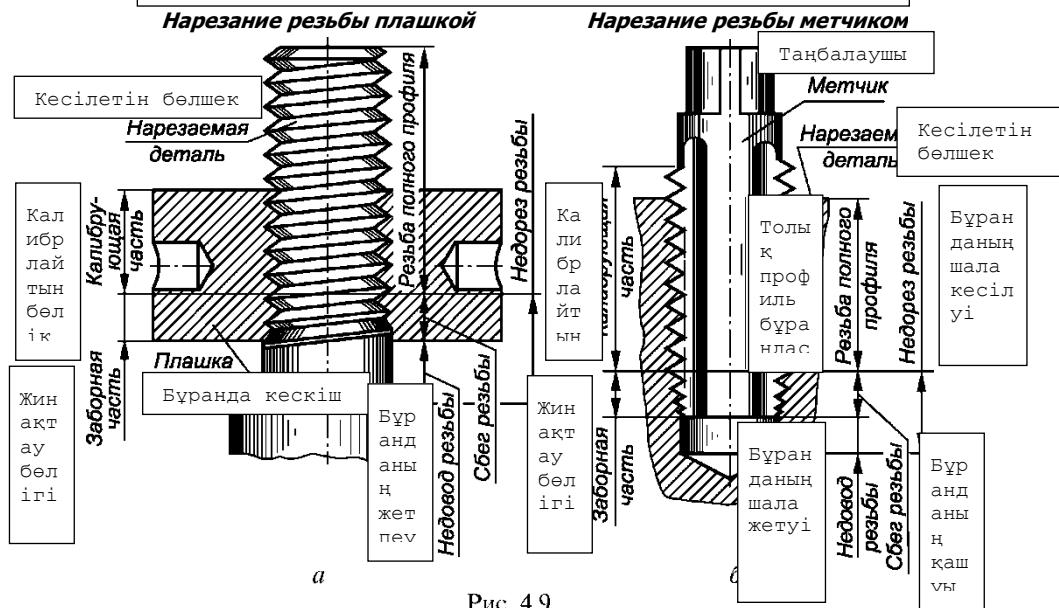


Рис. 4.9

Жүгіртпелер, кесілмеулер, бунақтар мен жүздердің өлшемдері МЕСТ 10549-80* орнатылған және бұранда типіне, оның диаметріне және қадамына тәуелді болады.

Егер конструктивтік ой-пікірлер бойынша бөлшектің түгелдей кесілетін бөліктерінде толық бейіннің бұрандасын алу қажет болса, онда бұранда кесілетін құрал-сайманның шығуы үшін тағайындалған арнайы бунақтарды бұранда аяғында орындайды. Сабақта (4.10, а сурет) бунақты бұранданың ішкі диаметріне қарағанда біраз кішілеу болатын диаметрмен, ал саңылауда (4.10, б сурет) – сыртқы диаметрге қарағанда біраз үлкендеу диаметрмен орындайды.

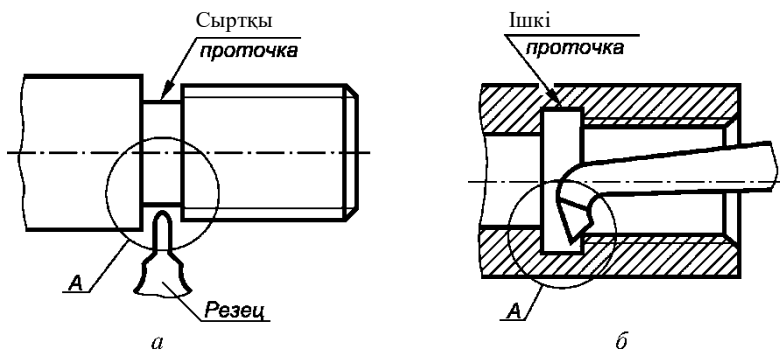


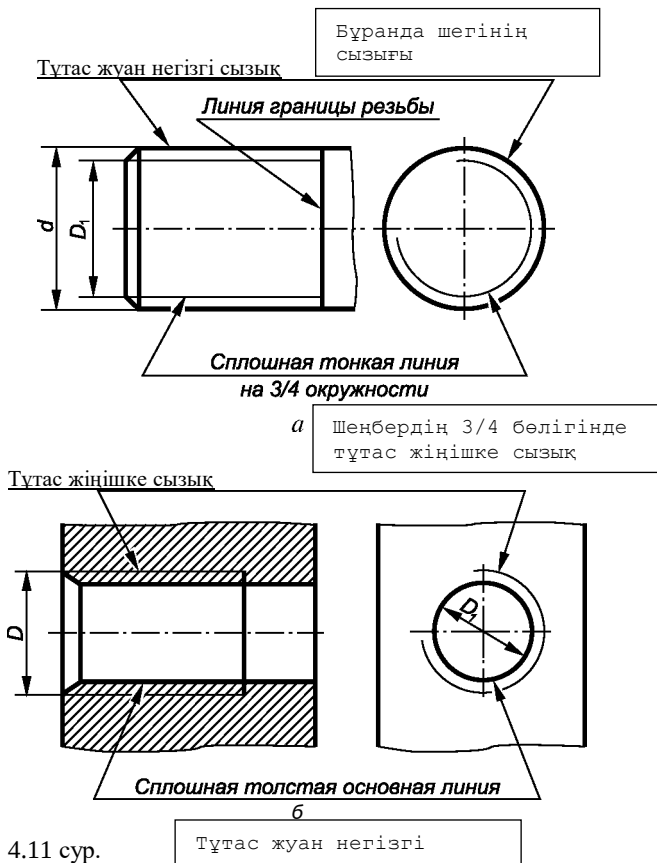
Рис. 4.10

Бунақтардың барлық конструктивтік өлшемдері **4-А** әдетте шығармалы элементтерде қойылады.

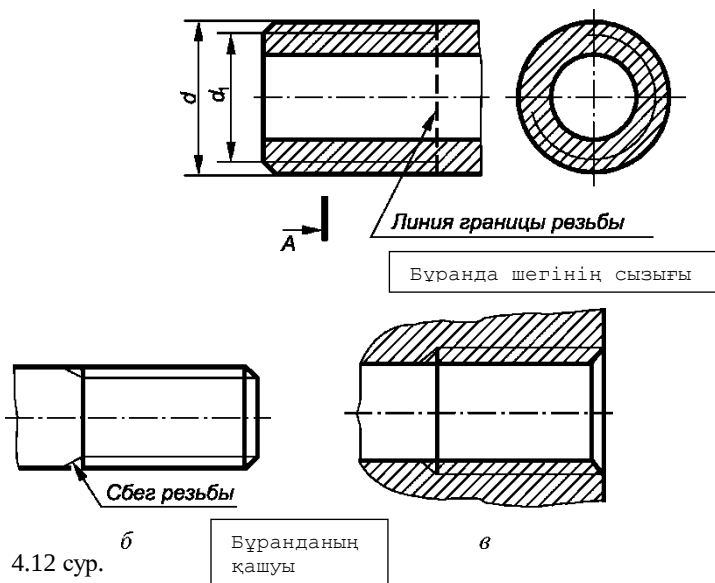
Бұрандалардың сызбадағы бейнесі.

Бұрандамалы бет түрінде бұранданы сызу – еңбекті көп қажетсінетін жұмыс, сондықтан бейін мен тағайындалудан тәуелсіз сызбаларда бұранданы МЕСТ 2.311-68* бойынша шартты бейнелейді.

Сыртқы бұранда сыртқы диаметр d бойымен тұтас жуан негізгі сызықтармен және ішкі диаметр D_i бойымен тұтас жіңішке сызықтармен бейнелейді. Бұранда өсіне параллельді жазықтықта тұтас жіңішке сызықты жүзді қоса отырып, оның толық бейінінің түгел ұзындығына жүргізеді (4.11, а сурет). Бұранда шекарасын анықтайтын сызықты оның толық бейінінің аяғында егер бұранда көрінсе, тұтас жуан негізгі сызықпен, немесе ол көрінбесе штрихтік сызықпен белгілейді (4.12, а сурет). Бұранда жүгірмесін қажет болған жағдайда оның шекара шегінен шығатын тұтас жіңішке сызықпен бейнелейді (4.12, б, в сурет).



4.11 сур.



Тіліктердегі ішкі бұранданы ішкі диаметр D_1 бойынша тұтас жуан негізгі сызықтармен және сыртқы диаметр d бойынша тұтас жіңішке сызықтармен көрсетеді (4.11, б сур.қар.). Бұранда өсіне перпендикуляр жазықтығындағы тұтас жіңішке сызығын шеңбердің $\frac{3}{4}$ тең доға түрінде жүргізеді. Өрі доғаның басы мен соңы өстік сызықтармен сәйкес болмауы керек.

Сабақ пен саңылаудағы конустық бұранданың шартты бейнелері 4.13, а, б суретінде сай келтірілген.

Арнайы конструктивтік тағайындаулары болмайтын саңылауға, жүздерге немесе сабақ өсіне перпендикуляр жазықтықта бұранданы (сыртқы және ішкі) бейнелеу кезінде көрсетпейді.

Бұрандалық бұйымдардың тіліктер мен қималарындағы штриховканы тұтас негізгі сызықтарға дейін салады, яғни сабақтағы бұранданың сыртқы диаметрінің сызықтарына және саңылаудағы бұранданың ішкі диаметрінің сызықтарына салады.

Бұрандалық қосылуларда бұранда сабақта шартты сызылады, ал саңылауда сабақ бұрандасымен жабылмаған бөлігін көрсетеді (4.14 сурет).

Стандарттық бұранда белгілемесі ішіне оның түрі, өлшемі, қадам мен жүрісі, бағыты, шек жолы, беріктік тобы, стандарт нөмірі кіреді.

Диаметр мен үшбұрышты бұранданың қадамын өлшеуінің екі жүйесі бар: метрлік (өлшеу бірлігі - миллиметр) және дюймдік (өлшеу бірлігі - дюйм).

4.1 кестесінде стандарттық бұрандалардың белгілемесі келтірілген: метрлік, дюймдік, құбырлық, конустық, трапециалды, тіректі және домалақ.

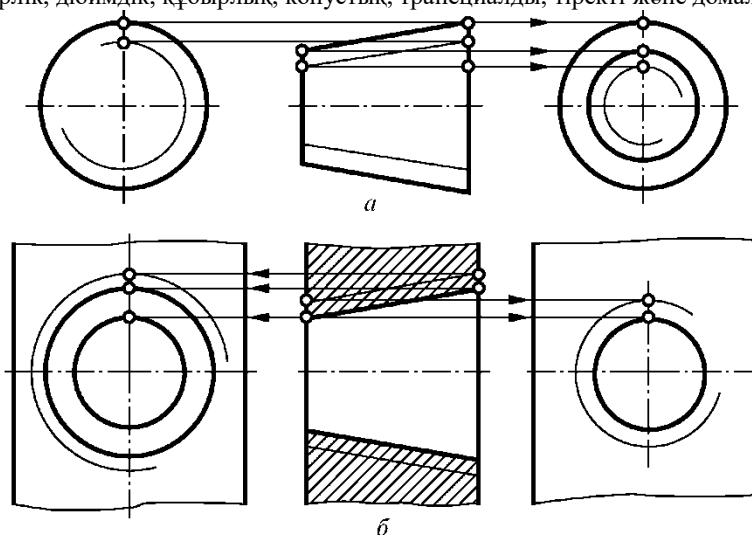


Рис. 4.13

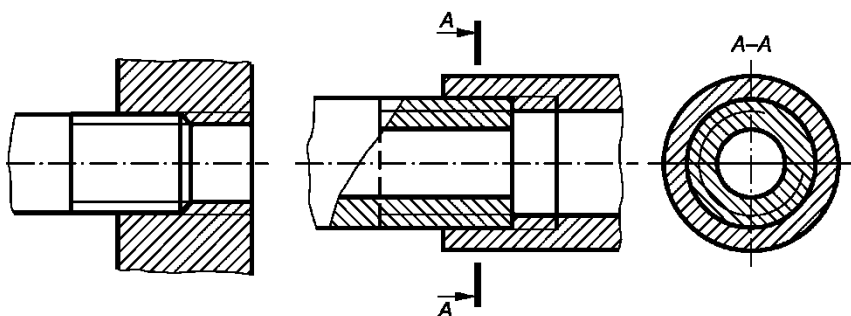


Рис. 4.14

4.1 Кесте

Бұрандалардың белгілемесі

Бұранда,станда рт	Бұранда түрі	белгілемесі	Мысал
Метрлік, МЕСТ 8724-81*	Ірі қадаммен Кіші қадаммен Көпкірмелі Сол жақ	M, d(мм) M, d, P(мм) M, d, P _n , P (мм) LH	M20 M20 x 1,5 M20 x 3(P 1) M20 [^] H, M20 x 1,5LH, M20 x 3(P 1)LH

Бұранда, стандарт	Бұранда түрі	Белгілемесі	Мысал
Дюймдік, ОСТ НКТП 1260	Сыртқы Ішкі	- -	$1/2''$ $1/2''$
Құбырлы цилиндрлық, МЕСТ 6357-81	А тобы (жоғарғы) В тобы (қалыпты) Сол жақ	G, D_v (дюймдер), А тобы G, D_v (дюймдер), В тобы LH	$G1^{1/2}-A$ $G1^{1/2}-B$ $G1^{1/2} LH-A, G1^{1/2} LH-B$
Құбырлы конустық, МЕСТ 6211-81	Сыртқы Ішкі Ішкі цилиндрлық Сол жақ	R, D_v (дюймдер) R_c, B_v (дюймдер) R_p, D_v (дюймдер) LH	$R1^{1/2}$ $R_c1^{1/2}-B$ $R_p Ph$ $R1^{1/2} LH, R_c1^{1/2} LH$
Конустық дюймдік, МЕСТ 6111-52*	Сыртқы Ішкі	K, D_j (дюймдер) K, D_j (дюймдер)	$K 1^{1/2}''$ $K 1^{1/2}''$
Метрлік конустық, МЕСТ25229-82	Конустық Ішкі цилиндрлық Сол жақ	MK, d, P (мм) M, d, P (мм) LH МЕСТ...	$MK 20 \times 1,5$ $M20 \times 1,5$ МЕСТ25229-82 $MK20 \times 1,5 LH$ МЕСТ 25229-82
Трапедиялық, МЕСТ 24738-81	Бір кірмелі Сол жақ	$T >, d, P$ (мм) LH	$Tr40 \times 6$ $Tr40 \times 6 LH$
Трапедиялық, МЕСТ 24739-81*	Көп кірмелі Сол жақ	Tr, d, P_h, P (мм) LH	$Tr20 \times 8(P4)$ $Tr20 \times 8(P4) LH$
Тіректі, МЕСТ 10177-82	Бір кірмелі Көп кірмелі Сол жақ	S, d, P (мм) S, d, P_h, P (мм) LH	$S80 \times 10$ $S 80 \times 20(P10)$ $S 80 \times 20 LH,$ $S80 \times 20(P10) LH$
Домалақ, МЕСТ 13536-68	Оң жақ	Kp, d, P (мм) МЕСТ...	$Kp 12 \times 2,54$ МЕСТ 13536-68

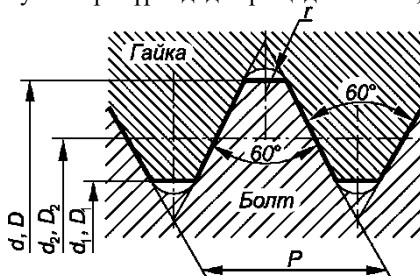
Метрлік бұранда

Метрлік бұранда негізгі бекіткіш бұранда болып табылады. Бұл бұранда бір кірмелі, әсіресе оң жағы. Оның туынды фигурасы болып бейін ұшы кесілген, ал ойысы кесілген немесе дөңгеленген теңқабырғалы үшбұрыш болып табылады (4.15 сурет). Бұл бұранданың әр номиналды диаметріне бір ірі (негізгі) және бірнеше ұсақ қадамдар сай болады.

Метрлік бұрандалар бейін бойынша ұқсас, бірақ түрлі қадамдары болады, демек тілік тереңдігі де болады. Ұсақ қадамдары бар бұранданы беріктіктің босансуын алдын алу үшін жұқа қабырғалы бөлшектер үшін, сонымен қатар қосылудың герметикалығы көп болу және аспаптардағы берудің дәл реттемесінің мүмкіндігі үшін қолдануға ұсынылады

Метрлік бұранданы 0,25 ... 600 мм диаметрімен 0,075-тен 6 мм-ге дейін қадаммен орындайды. Метрлік бұранданың бейінін мен негізгі өлшемдерін МЕСТ9150—81* (4.2 кесте), диаметрлер мен қадамдар өлшемдерін - МЕСТ 8724—81* (4.2 кесте), шектер мен отырғызуларды - МЕСТ 16093—81*, 24834—81* и 4608—81* орнатады. Сыртқы бұранда үшін төрт негізгі ауытқулар, қарастырылған (h, g, e, d), ал ішкі үшін – екеу (H, G).

Метрлік бұранда шартты белгілемесіне: М әрпі (бұранда бейінін көрсетеді), бұранданың (мм) номиналды (сыртқы) диаметрі, көбейті белгісімен (х), бұранданың өлшем қадамы (мм) және бұранда шегінің жолын көрсетілуі. Егер бұрандада ірі қадам болса, онда ол белгілемеді



көрсетілмейді.

Рис. 4.15

4.2 кесте

Метрлік бұранданың сипаттамасы, мм (МЕСТ 8724—81*)

Диаметр			Қадам							
1 қатар	2 қатар	3 қатар	Ірі	ұсақ						
р				0,5	0,75	1	1,2	1,5	2	3
5	—	—	0,8	0,5	—	—	—	—	—	—
6	—	7	1	0,5	0,75	—	—	—	—	—
8	—	9	1,25	0,5	0,75	1	—	—	—	—
10	—	—	1,5	0,5	0,75	1	1,2	—	—	—
12	—	—	1,75	0,5	0,75	1	1,2	1,5	—	—
16	14	—	2	0,5	0,75	1	1,2	1,5	—	—
20	18, 22	—	2,5	0,5	0,75	1	—	1,5	2	—
24	27	—	3	—	0,75	1	—	1,5	2	—
30	33	—	3,5	—	—	1	—	1,5	2	3
36	39	—	4	—	—	1	—	1,5	2	3

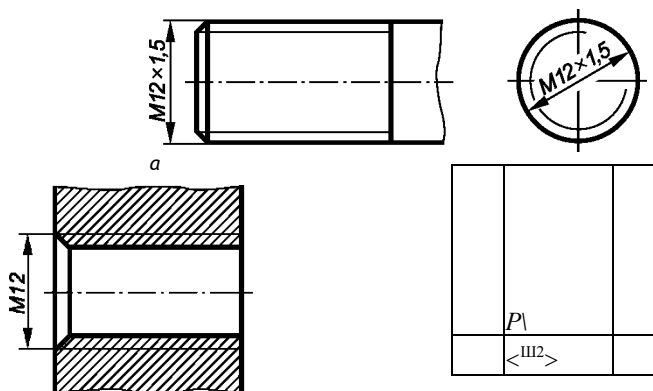
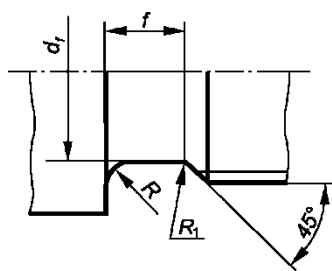


Рис.

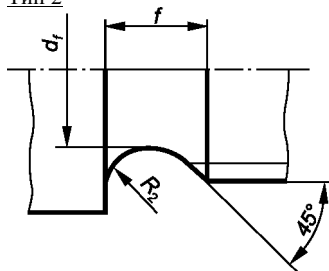
A(4:1)

Тип 1

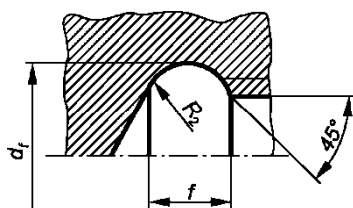
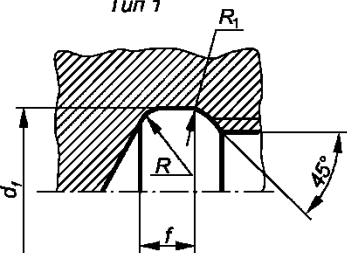


a

Тип 2



Тип 1



Рис

Қадам бұранд алар р	Бунақ									Жүз		
	тип 1						тип 2		d _f	Ұштастыру кезінде Тип 2 бунағы бар ішкі бұранда	Барл ық үшін	
	қалыпты			тар								
	f	R	R1	f	R	R1	f	R ₂				
0,5	1,6	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2						d- 0,8
0,6				1,6	0,5	0,3			d-0,9			
0,7	2,0								d - 1,0			
0,75	0								d - 1,2			
0,8	3,0	1,0	0,5	2,0	1,0	0,5	3,6	2,0	d - 1,5	2,0	1,0	
1	0			2,5			4,4	2,5	d - 1,8	2,5		
1,25	4,						4,6	3,0	d -2,2	3,0		
1,5							5,4		d-2,5	3,5		
1,75	5,			3,0			5,6	d- 3,0				
2		1,6	1,0				0,5	7,3	4,0	d - 3,5	5,0	2,0
2,5								7,6		d-4,5	6,5	
3	0											

Шек жолының белгілемесі буын дәлдігінің тобын көрсететін сандардан, , және негізгі ауытқуларды белгілейтін әріптерден тұрады. Сыртқы бұранда үшін 4, 6 және 8 дәлдік топтары орнатылған, ішкі бұранда үшін – 4, 5, 6, 7, 8. Сыртқы бұранда үшін негізгі ауытқулар орнатылған— 4, 5, 6, 7, 8, ал ішкі үшін — E, F, G, H орнатылған.

Мысалы, M12 x 1,5—6g(4.16, а сур.) жазбасы метрлік бұранданың 12 мм сыртқы диаметрі, 1,5 мм ұсақ қадамы және 6g (6 – дәлдіктің тобы, g – болт бұрандасының негізгі ауытқуы) шек жолы бар екенін білдіреді, ал M12— 6H(4.16, б сур.) жазбасы сол бұранда, бірақ ірі қадаммен саңылауда (6 – дәлдіктің тобы, H –сомын бұрандасының негізгі ауытқуы)орындалған.

Екі бөлшектің қосылысындағы бұранданы белгілеу кезінде алымда ішкі бұранданың шек жолын көрсетеді, ал бөлгіште – ішкі: M20x1,5—6H/6g; M20—6H/6g.

Сыртқы метрлік бұранда (4.17, а сур.) үшін бунақтардың пішіні тип 1 (қалыпты және тар) және тип 2 болуы мүмкін, бунақтардың өлшемдері 4.3 кестедегі мәліметтерге сай болу керек.

Ішкі метрлік бұранда (4.17, сур.) үшін бунақтардың пішіндері мен өлшемдері 4.4 кестесінің мәліметтеріне сай болуы керек.

4.4 кесте

Ішкі метрлік бұранда үшін бунақтардың өлшемдері, мм

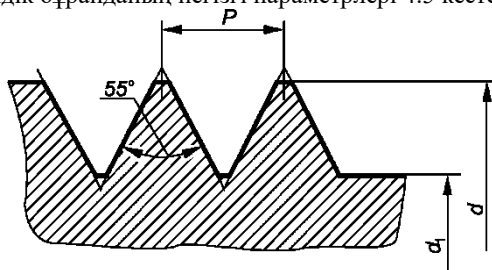
Бунақ қадамы Р	Бунақ									Жүз	
	тип 1						тип 2		d_f	Бунағы бар сыртқы бұрандамен ұштастыры- луы	Барлы қ басқа жағда йлар үшін
	қалыпты			тар							
	f	R	$R1$	f	R	$R1$	f	R_2			
0,5	2,	0,5	0,3	1,0	0,3	0,2	—	—	$d+ 0,3$	—	0,5
0,6									—		
0,7									$d +0,4$		
0,75	3,	1,0	0,5	1,6	0,5	0,3			—	1,0	
0,8											
1	4,	1,0	0,5	2,0	0,5	0,3	3,6	2,0	$d + 0,5$	2,0	1,6
1,25	5,	1,6		3,0	1,0	0,5	4,5	2,5	$d +0,7$	2,5	
1,5	6,			4,0			5,4	3,0		3,5	
1,75	7,	1,0	4,0	6,2			$d + 1,0$	3,0			
2	8,		2,0	6,5				3,5			
2,5	1	3,0	0,5	5,0	1,6	1,0	8,9	5,0	4,0	2,0	
3	0			6,0			11,4	6,9			$d + 1,2$

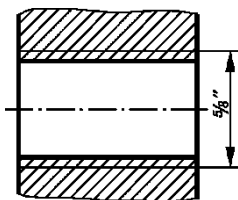
Дюймдік бұранда

Ресейде қазіргі уақытта жаңа көліктерді проекциялау кезінде дюймдік бұранданы қолдану тыйым салынған. Шет елден келгенде, сонымен қатар басқа техникалық себептерге байланысты оны тек жабдықтауды жөндеген кезде ғана қолданады.

Дюймдік буманың істеп шығарылған пішіні 55° (4.18 сур.) ұшындағы бұрышымен теңқабырғалы үшбурыш болып табылады. Ол $\frac{3}{16} \dots \frac{1}{4}$ " диаметрлерінде кесіледі және дюйммен ($T \ll 25,4$ мм) белгіленетін сыртқы диаметрмен анықталады. Дюймдік бұранданың әрбір өлшемі үшін қадамның орнына бір дюймдегі ұзындықта орамдар (жіптер) санын орнатады, ал шартты белгілемелерде оның сыртқы диаметрінің дюймдер саны көрсетіледі (4.19 сур.).

Дюймдік бұранданың негізгі параметрлері 4.5 кестеде келтірілген.





Дюймдік бұранданың негізгі параметрлері (ОСТ НКТП 1260)

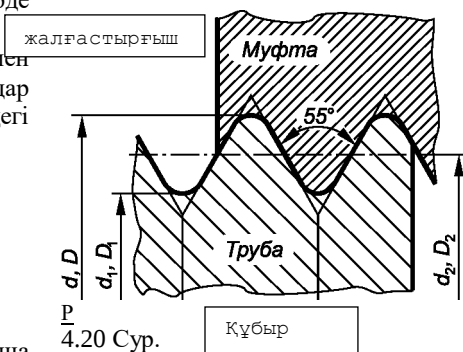
4.5 кесте

Өлшем, дюймдер	$1/4$	$3/8$	$1/2$	$3/4$	1	$1 1/4$	$1 1/2$	2
Сыртқы диаметр d , мм	6,350	9,525	12,700	19,050	25,400	31,750	38,100	50,800
Ішкі диаметр d_b , мм	4,724	7,492	9,989	15,798	21,334	27,104	32,679	43,572
Бір дюймдегі орамдар саны	20	16	12	10	8	7	6	4,5
Қадам s , мм	1,270	1,588	2,117	2,540	3,175	3,629	4,233	5,644

Құбырлы цилиндрлық бұранда

Құбырлы цилиндрлық бұранданы су жүргізетін жіне газды құбырларды ксу үшін қолданылады (құбырларда, жалғастырғыштарда, ұшайырларда, контрсомынларда). Мұндай бұранданың істеп шығарылған фигурасы ұшындағы 55° бұрышы бар теңқабырғалы үшбұрыш болып табылады (4.20 сур.). Бейін мен оның негізгі өлшемдері МЕСТ 6357—81 орнатылған. Бұранданың ұштары мен ойыстары кесілген және дөңгеленген, яғни қосылудың көп герметикалығын қамтамасыз етеді. Құбырлы бұранда 11-ден 28-ге дейін бір дюймда $1/8...6$ орам (қадамдар) сандарымен диаметрлерде орындалады.

Құбырлы бұранда ось бойымен бір дюймдегі ұзындықта қадамдар санымен сипатталады. Оны дюймдегі құбырдың кіру саңылауының



диаметрін және орташа диаметрдің дәлдік тобының көрсетуі бар (бұранданың сәйкес келмейтін нақты

сыртқы диаметріне, яғни сыртқы диаметр бұранда белгілемесіне кірмейді) G әрпімен белгілейді. Бұл бұранданың орташа диаметрі үшін дәлдіктің екі тобы орнатылған (МЕСТ 6211—81): А – жоғары, В – қалыпты.

Құбырлы цилиндрлық бұранданың шартты белгілемесі тілі бұранданың негізгі сызығына көрсететін (өйткені оның диаметрі белгілемеді сыртқы диаметрге сай келмейді.) сызыктар-шығарулар сөресінде салынады.

Мысалы, G1/2—А жазбасы (4.21, а сур.) бұранданың сыртқы, құбырлы, 1/2" құбырдың ішкі диаметрі бар цилиндрлық және А дәлдігінің тобы бар екенін білдіреді. Мұндағы құбырдың сыртқы диаметрі 20,955 мм тең.

Ішкі құбырлы цилиндрлық бұранданы (4.21, б сур.) орындаған кезде белгілемеді берілген бөлшекке бұралған сол құбырдың кіру саңылауының диаметрін көрсетеді. Ішкі бұранда құбырларда емес, құбырларды қосатын бөлшектерде кеседі: жалғастырғыштарда, бұрыштарда және т.б. 4.6 кестеде кейбір құбырлы цилиндрлық бұрандалардың негізгі параметрлері келтірілген.

Екі бөлшекті қосқанда бұранданы белгілегенде отырғызуды бөлшекпен белгілейді: алымда ішкі бұранданың дәлдік тобын көрсетеді, ал бөлгіште – сыртқы бұранданың дәлдік тобы, мысалы G 1¹/₂—А/А

Сыртқы (4.17, а сур.қар.) және ішкі (4.17, б сур.қар.) құбырлы цилиндрлық бұранда үшін бунақтардың өлшемдері МЕСТ 10549—80* анықталады.

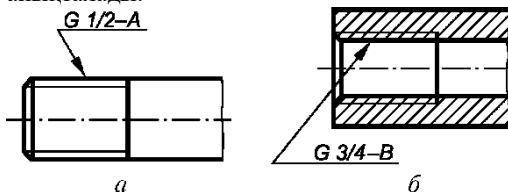


Рис. 4.21

Құбырлы цилиндрлық бұранданың негізгі параметрлері (МЕСТ 6357—81)

4.6 кесте

Өлшем, двоймдер	25,4 мм ұзындығындағы қадамдар саны	Қадам Р, мм	Диаметр, мм	
			сыртқы d	ішкі D ₁
³ / ₈	19	1,337	16,662	14,950
¹ / ₂	14	1,814	20,955	18,631
³ / ₄			26,441	24,117
1	11	2,309	33,249	30,291
1 1/4			41,910	38,952
1 1/2			47,803	44,845
2			59,614	56,656
2 1/2			75,184	72,226
3			87,884	84,926

Құбырлық конустық бұранда

R3/4.H

Құбырлық конустық бұранда жоғары қысымды құбыр желісінде құбырларды қосу үшін қолданылады, яғни жоғары герметикалығы мен сенімділігі талап етілгенде.

Құбырлы конустық бұранданы (4.22 сур.) $\phi = 1^{\circ}47'24''$ (конустылық 1:16) бұрышының астында конус өсіне көлбеу болатын конустық беттерде орындайды. Бұл бұранданың бейіні құбырлы цилиндрлық бұрандасына бейініне ұқсас, ал бейін ұшында 55° тең бұрыштың биссектрисасы конус өсіне перпендикулярлы.

Сызбада негізгі жазықтықтағы құбырлы бұранданың шартты диаметрін сай әріптік белгілемемен көрсетеді: R – сыртқы конустық бұранда үшін, R_c – ішкі конустық бұранда үшін (негізгі жазықтықтағы бұранданың шартты диаметрі дюймінде), R_p – ішкі құбырлы цилиндрлық бұранда үшін, d_T – құбыр кесігіндегі бұранданың ішкі диаметрі.

Конустық бұранданың негізгі жазықтығы – сыртқы, орташа және ішкі диаметрлерінің номиналды өлшемдері берілетін жазықтық. Саңылаудағы негізгі жазықтық үлкен диаметрдің бүйір жақ кесікпен сәйкес келеді. Негізгі жазықтықтағы конустық бұранданың сыртқы мен ішкі диаметрлері құбырлы цилиндрлық бұранданың сыртқы мен ішкі диаметрлеріне шамамен тең.

Конустық бұранданың белгілемесі сызбада тілі сыртқы диаметрін көрсететін сызықтар-шығарулардың көлденең сөресінде салынады (4.23 сур.).

Құбырлы қосуларда конустық бұранданы құбырлы цилиндрлық бұранданың бірге тіркесінде қолдануға болады, яғни құбырдың конустық бұрандасын жалғастырғыштың цилиндрлық бұрандасымен бірге.

Құбырлы бұранданы белгілеудің мысалдары:

$R1/2''$ — сыртқы құбырлы конустық бұранда $1/2''$;

$R_c 1/2''$ — Ішкі құбырлы конустық бұранда $1/2''$;

$R_p 1/2''$ — Ішкі құбырлы цилиндрлық бұранда $1/2''$.

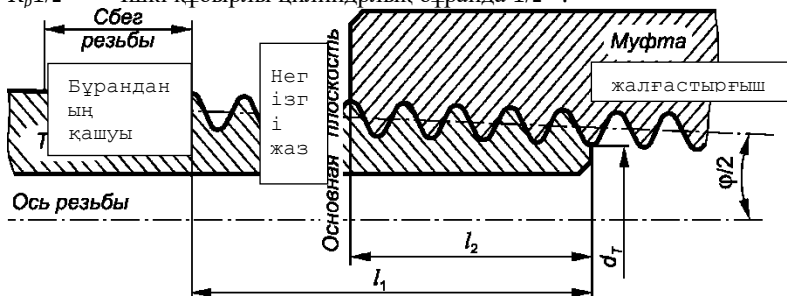


Рис. 4.22

Здесь должен быть рисунок 4.23

Өлшем, дюймдер	25,4 ұзынд. қадамдар сан	Қадам Р, мм	Сыртқы диаметр d, мм	Ұзындық, мм	
				А	А
*/16	28	0,907	7,723	6,5	4,0
1/8			9,728	6,5	4,0
1/4	19	1,337	13,157	9,7	6,0
3/8			16,662	10,1	6,4
1/2	14	1,814	20,955	13,2	8,2
3/4			26,441	14,5	9,5
1	11	2,309	33,249	16,8	10,4
1 1/4			41,910	19,1	12,7
1 1/2			47,803	19,1	12,7
2			59,614	23,4	15,9
2 1/2			75,184	26,7	17,5
3			87,884	29,8	20,6

4.7 кесте

Құбырлы конустық бұранданың негізгі параметрлері (МЕСТ 6211—81) Конустық дюймдік бұранда

Бұрандалық қосылудың белгілемесінде алымда ішкі бұранданың белгілемесінде, ал бөлгіште – бұранданың сыртқы өлшемі көрсетілген бөлшегі болады.

4.7 кестесінде кейбір құбырлы конустық бұрандалардың негізгі параметрлері келтірілген.

Сыртқы (4.17, а сур.қар.) және ішкі (4.17, б сур.қар.) құбырлы конустық бұранда үшін бунақтардың өлшемдері МЕСТ 10549—80* анықталады.

Конустық дюймдік бұранда біршама жоғары емес қысым бар құбыр

желісінде қолданылады, яғни отын, майлы, сулы және ауа көліктер және білдектер құбыр желілерінде қолданылады. Оны 1:16 конустығы бар беттерде кеседі. Мұндай бұранданың бейінінде биссектрисасы бұранда өсіне перпендикулярлы 60° ұшындағы бұрышы бар (4.24, а сур.) үшбұрыш пішіні болады. Мұндай бұранданың негізгі параметрлері МЕСТ 6111—52* орнатылған.

Конустық дюймдік бұранданың шартты белгілемесі К әрпінен, оның дюймдағы өлшемінен және МЕСТ-нан тұрады. Бұл бұранданың өлшемі негізгі жазықтықта өлшенеді және құбырлы цилиндрлық бұранданың сыртқы немесе ішкі диаметріне шамамен тең болады (4.24, б сур.). Сызбада белгілеме бұранданың негізгі сызығынан жіргізілген сызықтар-шығарулардың көлдеңен сәресінде салынады (4.25 сур.).

Здесь должны быть рисунки 4.24 4.25

4.8 кесте

Конустық дюймдік бұранданың негізгі параметрлері (МЕСТ 6111—52*)

Өлшем, дюймде р	Орам саны на 1"	Қадам Р, мм	Ұзындығы, мм		Негізгі жазықтықтағы сыртқы диаметр d, мм
			жұмыст ы / ₁	Құбыр кесігінен нег. жаз- қа дейін / ₂	
1/16	27	0,941	6,5	4,064	7,895
1/8	27	0,941	7,0	4,572	10,272
1/4	18	1,411	9,5	5,080	13,572
3/8	18	1,411	10,5	6,096	17,055
1/2	14	1,814	13,5	8,128	21,223
3/4	14	1,814	14,0	8,611	26,568
1	11 1/2	2,209	17,5	10,160	33,228
1 1/4	11 1/2	2,209	18,0	10,668	41,985
1/2	11 1/2	2,209	18,5	10,668	48,054
2	11 1/2	2,209	19,0	11,074	60,092

Конустық дюймдік бұранданың негізгі параметрлері 4.8 кестесінде

келтірілген.

Сыртқы (4.17, а сур.қар.) және ішкі (4.17, б сур.қар.) конустық дюймдік бұранда үшін бунақтар өлшемдерін МЕСТ 10549-80*анықтайды.

Метрлік конустық бұранда

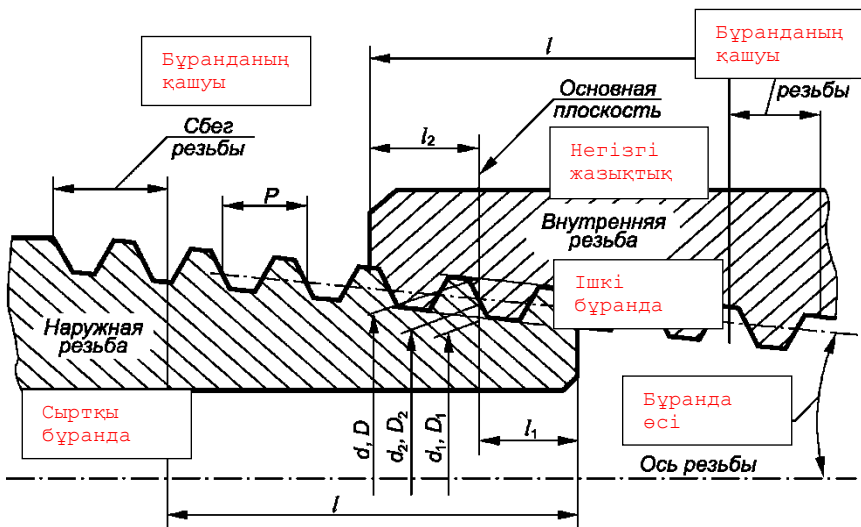
1:16 конустығы бар және 6-дан 60-қа дейінгі номиналды диаметрі (МЕСТ 25229-82) бар метрлік конустық бұранда құбырлы желісінің қосылыстарында қолданылады. Бұл бейін элементтерінің өлшемдері (4.26 сур.) метрлік бұранданың (МЕСТ 9150-81) бейін элементтерімен ұқсас. Метрлік конустық бұранданың негізгі жазықтығы (конустық дюймдікке қарағанда) біраз қашықтықта l_2 саңылау кесігіне қатысты жылжытылған.

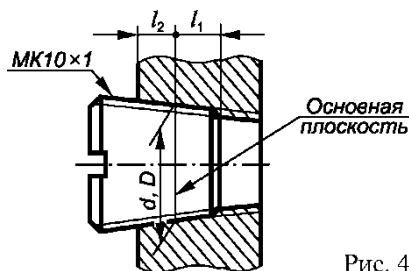
Метрлік конустық бұранданы қосылуларда метрлік бұрандасымен бірге қолдануға болады, бірақ 0,81-тен аз емес қашықтығында конустық бұранданы бұрандауын қамтамасыз ету керек.

Метрлік конустық бұранданың белгілемесі МК әріптерінен тұрады, оның сыртқы диаметрі негізгі жазықтық пен қадамда. Мысалы, МК30 x 2 – 30 мм диаметрмен және 2 мм қадаммен метрлік конустық бұранда; М/МК30 x 2 – ішкі цилиндрлық бұранданың сыртқы конустық бұрандасымен үйлестірілуі.

Метрлік конустық бұранданың белгілемесі сызбада сызықтар-шығарулар сөресінде салынады (4.27 сур.).

4.9 кестесінде метрлік конустық бұранданың негізгі параметрлері келтірілген.





Негізгі
жазықтық

Рис. 4.27

Метрлік конустық бұранданың негізгі параметрлері, мм (МЕСТ 25229-82)

4.9 кесте

Диаметр d		қада м Р	Негізгіде жазықт-ғы диаметр			Ұзындық		
1	2		d = D	d ₂ = D ₂	d ₁ = D ₁	1	1	2
6	—	1	6,000	5,350	4,917	8	2,5	3
8	—		8,000	7,350	6,917			
10	—		10,000	9,350	8,917			
12	—	1,5	12,000	11,026	10,376	1	3,5	4
14	—		14,000	13,026	12,376			
16	—		16,000	15,026	14,376			
18	—		18,000	17,026	16,376			
20	—		20,000	19,026	18,376			
22	—		22,000	21,026	20,376			
24	—	2	24,000	23,026	22,376	1	5	6
27	—		27,000	25,701	24,835			
30	—		30,000	28,701	27,835			
33	—		33,000	31,701	30,835			
36	—		36,000	34,701	33,835			

Трапециялық бұранда

Трапециялық бұранда ең алдымен қайтымды ілгерілеме қозғалыс пен өстік күшті тасымалдау үшін тағайындалған. Ол бір кірмелі (МЕСТ 24738—81) және көп кірмелі (МЕСТ 24739—81*) бола алады. Мұндай бұранданың істеп шығарылатын фигурасы 30° бейін бұрышы бар тең бүйірлі трапециясы (4.28 сурет) болып табылады.

Трапециялық бұрандалардың бейіні мен негізгі өлшемдерін МЕСТ 9484—81 орнатады, диаметрлер (8-ден 640 мм-ге дейін) мен қадамдарды - МЕСТ 24738—81 (4.10 кестесі), шектер мен отырғызуларды - МЕСТ 9562—81 орнатады. Көпкірмелі трапециялық бұранданың негізгі сипаты болып оның қадамы саналады ($P_h = P \cdot x_n$).

Біркірмелі трапециялық бұранданың (4.29 сурет) шартты белгілемесі Tr әріптерінен тұрады, оның номиналдық диаметрі мен қадамынан тұрады, мысалы, $Tr20 \times 2$, ал көпкірмелі (4.29, б сурет) - Tr , әріптерінен, номиналдық

диаметрден, қадамнан және жақша ішіндегі қадам өлшемі бар Р әрпінен тұрады, мысалы, Tr20 x 8(P4).

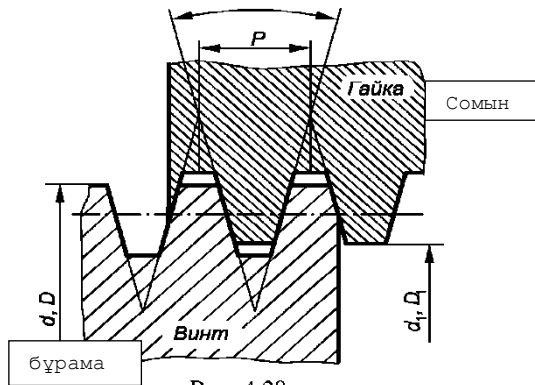


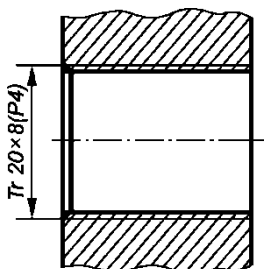
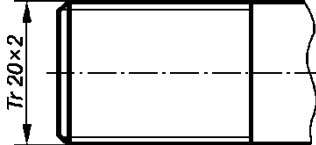
Рис. 4.28

4.10 кесте

Трапециялық бұранданың негізгі параметрлері, мм (МЕСТ 24738-81)

Номиналды		Қадам		
1	2	P	p 1	P2
8	—	—	1,5	2
—	9	1,5	2	—
10	—	1,5	2	—
—	11	3	2	—
12	—	2	3	—
—	14	2	3	—
16	—	2	4	—
—	18	2	4	—
20	—	2	4	—
—	22	3; 8	5	2
24	—	3; 8	5	2
—	26	3; 8	5	2
28	—	3; 8	5	2
—	30	3; 10	6	—
32	—	3; 10	6	—
—	34	3; 10	6	—
36	—	3; 10	6	—
—	38	3; 10	7	6

1 Жаңа конструкцияларды өңдеу кезіндегі қолайлы қадамдар.



б

4.29 сур.

мысалы, $Tr20 \times 2$, ал көпкірмелі (4.29, б сур.) - Tr , әріптерінен, номиналдық диаметрден, қадамнан және жақша ішіндегі қадам өлшемі бар P әрпінен тұрады, мысалы, $Tr20 \times 8(P4)$.

Өндірістік сызбаларда бұранда белгілемесіне сонымен қатар сандар мен латын әріптерінен тұратын шек жолының белгілемесі кіреді, мысалы, $Tr20 \times 4(P2) — LH — 8H/8e$ (мұндағы LH — Сол жақ бұранда; $8H$ — дәлдік деңгейі мен бұрама бұрандасының негізгі ауытқуы; $8e$ — дәлдік деңгейі мен сомын бұрандасының негізгі ауытқуы).

Сыртқы (4.17, а сур.кар.) мен ішкі (4.17, б сур.кар.) трапециялық бұранданың бунақ өлшемдерін МЕСТ 10549—80* анықтайды.

Тірек бұранда

Тірек бұранда бұрама бір бағытта айтарлықтай күшін беретін, мысалы қысқыштарда, домкраттарда, сыққыштарда және т.б. конструкцияларда қолданылады. Бұл бұранданың істеп шығаратын фигурасы (4.30 сур.) 3° және басқа жағы 30° күш беретін бүйір жақ төбесіне көлдеу бұрыштары бар тең бүйірлі емес трапеция болып табылады. Мұндай бұранданың ойыс түбі дөңгеленген, ал ұштары тегіс кесілген.

Тірек бұранданың негізгі параметрлері МЕСТ 10177— 82 (4.11 кесте) анықтайды.

Тірек бұранданың шартты белгілемесі S әрпінен, номиналды диаметрдің мәнінен және қадамнан тұрады, мысалы, $S80 \times 10$. Тірек бұрандасының жұмыс сызбасында 3° көлбеу бұрышы бар тірек бетінің орналасуын көрсететін бейін элементін бейнелейді (4.31 сур.).

Тіректі күш бұранданың істеп шығаратын фигурасы (МЕСТ 13535—87) 3° и 45° биіктігіне сай бүйір жақтарының көлбеу бұрыштары бар теңқабырғалы емес трапеция болып табылады (4.32 сур.). Мұндай бұранда белгілемесіне S әрпін, 45° бұрышын, сыртқы диаметр, жүріс, қадам мен бағыттар кіреді, мысалы $S45^\circ 200 \times 24 (P 12)LH$.

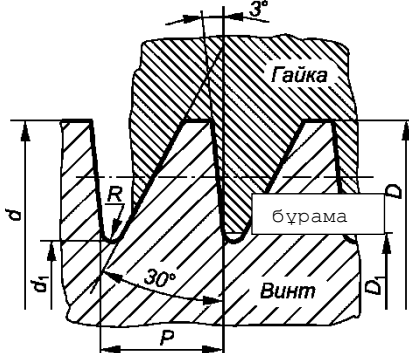
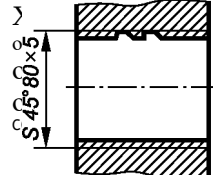


Рис. 4.30



4.32 сур.

Тірек бұранданың негізгі параметрлері , мм (МЕСТ 10177—82)

Номиналды диаметр d		Қадам		
1 қатар	2 қатар	P	p 3	P4
10	—	—	2	—
12	—	2	3	—
—	14	2	3	—
16	—	2	4	—
—	18	2	4	—
20	—	2	4	—
—	22	3; 8	5	2
24	—	3; 8	5	2
—	26	3; 8	5	2
28	—	3; 8	5	2
—	30	3; 10	6	—
32	—	3; 10	6	—
—	34	3; 10	6	—
36	—	3; 10	6	—
—	38	3; 10	7	6

3 Жаңа конструкцияларды өңдеу кезінде қолайлы болып табылатын қадам.
4 Жаңа конструкцияларды өңдеген кезде қолдануға келмейтін қадам.

Дөңгелек бұранда

Дөңгелек бұранда негізі санитарлық-техникалық темір арқауында және өрт пен гидравликалық темір арқауының бөлшектерінде (қоспалауыштар мен дәретхана шүмектерінің шұра сүмбілерінде), сонымен қатар жұқа қабырғалы бөлшектерде (электр шамдарында, газқағарларда және т.б.) қолданылады.

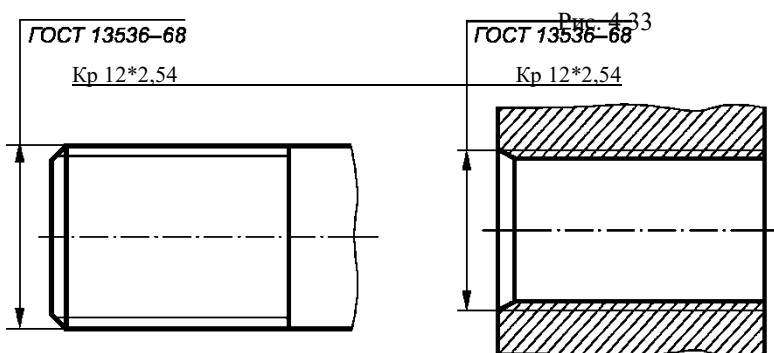
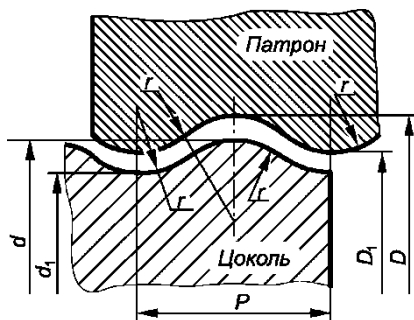


Рис. 4.34

Бейін, негізгі өлшемдер және дөңгеленген бұранда (4.33 сур.) шектерін МЕСТ 13536—68 анықтайды. Дөңгеленген бұранданың шартты белгілемесі Кр әріптерінен, номиналдық диаметрден, кадам мен стандарттан тұрады, мысалы, Кр12 х 2,54 МЕСТ 13536—68 (4.34 сур.).

Тікбұрышты бұранда

Нікбұрышты бұранданы өстік күштерді жүк бұрамаларында (домкраттарда, қысқыштарда) және қозғалыстарды жүріс бұрамаларында газқағарларда және т.б.) қолданылады.

Тікбұрышты бұранда стандартталмаған. Ол сызбада (4.36 сур.) жергілікті тілікпен немесе барлық конструктивтік

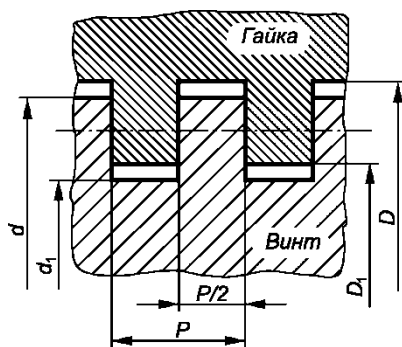


Рис. 4.35

өлшемдерді көрсету шығуларының көмегімен беріледі: сыртқы мен ішкі диаметрлерді, қадамдарды, ойыс ендерін (ішкі бұранда үшін) және шығулар (сыртқы бұранда үшін). Кіру саны (көпкірмелі бұрандалар үшін), сол жақ бағыт туралы қосымша мәліметтер және басқалары «бұранда» сөзі қосылған негізгі сызықтан жүргізілген сызықтар-шығулар сөресінде көрсетіледі.

Екікірмелі бұранда

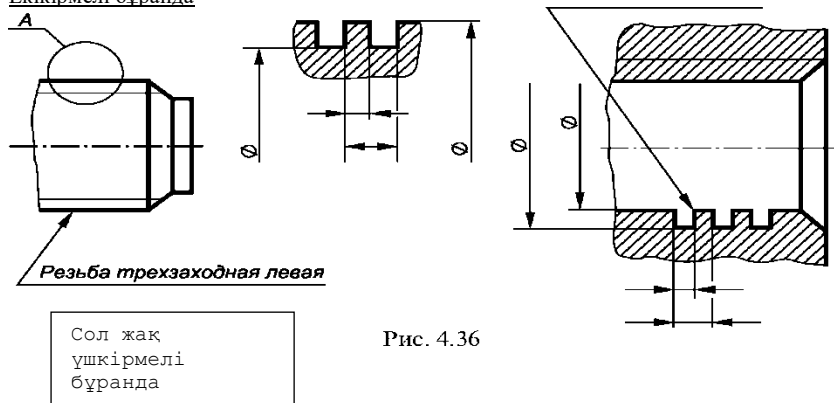


Рис. 4.36

Арнайы бұранда

Арнайы бұранда — бұл стандартты бейіні бар бұранда, бірақ стандарттық диаметр мен қадамнан ерекшеленеді. Мұндай бұранданың шартты белгілемесі (4.37 сур.) Сп әріптерінен және бұранда бейінін көрсетуінен тұрады. Мысалы, 36мм диаметрі бар арнайы метрлік бұранда және берілген диаметр үшін 0,5 мм стандартты емес қадамымен, Сп М36 х 0,5 белгіленеді.

Бақылау сұрақтары

1. Бұрамалы сызық дегеніміз не?
2. Оң жақ бұрамалы сызықтың сол жағынан айырмашылығы неде?
3. Бұранда дегеніміз не және ол қалай пайда болады?
4. Бұранданың негізгі параметрлері мен элементтері қандай?
5. Бұранданың кетуі дегеніміз не және ол қалай пайда болады?
6. Бұранданың қадам мен жүріс арасындағы айырмашылығы неде?
7. Сабақта және саңылауда жүздің тағайындалуы қандай?
8. Сабақта және саңылауда бунақтардың тағайындалуы қандай?
9. Сабақта және саңылауда бұранданы шартты қалай бейнелейді?
10. Сызбада бұранданы стандарттық емес бейінмен қалай бейнелейді?
11. Стандарттық бұранданың белгілемесі неден тұрады?

12. Метрлік, құбырлы, ^{РЗ/4Н}цилиндрлық, трапециялық және тіректі бұранда нені білдіреді?

13. Бұранданы ірі және ұсақ қадаммен қалай белгілейді? Арнайы бұранда дегеніміз не?

4.3. Бекіту бұйымдары

Бөлшектердің ажырайтын қосылыстарын орындау үшін әр түрлі стандартталған оймалы бекіткіш бұйымдар қолданылады: бұрандамалар, бұрандалар, түйреуіштер, сомындар, сондай-ақ оларды тоқтату бөлшектері, шайбалар, сіргелер, сұққыштар, сым.

Стандартталған бұрандалы бөлшектерді қолдану машиналары мен механизмдерін жобалау үрдісін жеделдетеді, өйткені осы бөлшектердің сызбаларын әзірлеу қажеттілігі болмай қалады, сондай-ақ олардың толық өзара алмасушылығын машиналарды жөндеу кезінде қосымша қиыстырусыз қамтамасыз етеді.

Бұрандалы бөлшектердің пішінін, өлшемін және басқа сипаттамаларын (материал, жабынының сипаты, характер покрытия, беріктік класы және т.б.) анықтайды.

Беріктігі. Көміртекті және легирленген болаттан жасалған болттар, бұрандалар мен шпилькалардың механикалық қасиеттерінің сипаттамалары үшін екі санмен белгіленетін 12 беріктік класы орнатылды: 3.6; 4.6; 4.8; 5.6; 5.8; 6.6; 6.8; 6.9; 8.8; 10.9; 12.9; 14.9. Көміртекті және легирленген болаттан жасалған сомдары үшін 7 беріктік класы орнатылған: 4; 5; 6; 8; 10; 12; 14.

Материал. Әр беріктік класының бекіткіш бұйымдарын дайындау үшін стандарт болаттың белгілі бір маркаларын пайдалануды ұсынады. Болттар, бұрандалар, түйреуіштер және сомындар үшін пайдаланатын материалдар топтарға бөлінеді. Ең жиі мынадай материалдар қолданылады: көміртекті болат (0 топ), легирленген болаттар (1-топ), коррозиялы-берік болаттар (2-топ).

Қарапайым шайбаларды болттар, бұрандалар, шпилькалар және сомындардың маркасынан, ал серіппелі шайбаларды - 65Г (МЕСТ 1050-88*), болатты 30Х13 (МЕСТ 5632-72*) және де басқа да жоғары қайраттық қасиеттерге иелерден дайындайды. Шпильктерді Ст1 және Ст2 типті жұмсақ болаттан дайындайды.

Жабулар. Бекіткіш бөлшектерді ұзақ сақталуын арттыру үшін қолданылуы осы бөлшектердің жұмыс шарттарымен анықталатын түрлі жабындарды пайдаланады: жұмыстың шарттарының жеңілдігі үшін мырышты және никельді көп қабатты жабулар, орташа үшін — кадмийлық және көп қабатты (мыс — никель — хром), ауырлары үшін — оксидті, майланған фосфатты және т.б. қолданылады. Төменгі жабу қалыңдығы 3; 6; 9 мкм.

Бекіту бөлшектерінің шартты белгілерінің құрылымын бұрандама

мысалында қарастырайық. Белгісі болты орындау 2, Диаметрі 20 мм метрикалық бұрандасы, ұсақ қадамы 1,5 мм, бұранда шегінің өрісі 6g ұзындығы 70 мм, беріктік класы 109, 40X болаттан мырыш хромдалған 01жабыны бар және жабу қалыңдығы 6 мкм келесі түрге ие:

Орындау
Бұранданың ұсақ қадамы
Бұранда диаметрі
Бұранда шегінің өрісі

Бөлшек ұзындығы

Беріктілік класы немесе тобы

Бұранда 2 M20 x 1,5 - 6g x 70. 109. 40X. 01 6

Болат немесе қорытпа маркасы

Түрі мен жабынның белгіленуі

Жабынның ені

Өлшемдік стандарт

Бұрандамалар

Бұрандама (4.38 сур.) бір ұшында басы және екіншісінде сомынды бұрауға арналған бұрандасымен цилиндрлік өзекті білдіреді. Басының пішіні мен өлшемі, өзектің пішіні, даярлау дәлдігі, орындау сипаттамасы нысаны және бұранда қадамы бойынша ерекшеленетін болттардың түрлі типтері болады. Бұрандаманың басы алтықырлы, шаршы, тікбұрышты, жартышеңбер және шаршы басты немесе «мұртты» конусты, немесе басқа пішінді, ал бұранда — ірі немесе ұсақ қадамды метрлік болуы мүмкін.

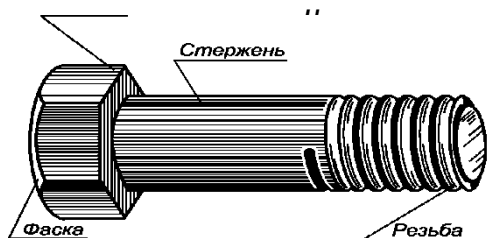


Рис. 4.38

Бұрандаманың басын таңдау қосылыстардың технологиялық ерекшеліктерімен анықталады. Бастың өлшемі мен пішіні стандартты сомынлы кілтті бұрау үшін пайдалануға есептелген. 4.12 кестесінде бұрандамалардың кейбір типтері келтірілген.

Машина жасауда неғұрлым кең тарағаны – қалыпты (МЕСТ 7798—70*), жоғары (МЕСТ 7805—70*) және қатты дәлдікті (МЕСТ 15589—70*) бола алатын және кішкене басы бар алтықырлы басты бұрандамалар.

Дәлдігі қалыпты алтықырлы басты бұрандамалар үш түрлі орындауда болуы мүмкін (4.39 сур.): сәйкесінше басы мен өзегінде шпилнтпен тоқтатуға арналған саңылаумен және басында сым көмегімен бұрандамалардың тобын тоқтату үшін екі саңылауы бар.

4.12 Кесте

Қалыпты жәлділікті бұрандамалар типтері

Тип болта	Бұрандама типі	Сызба	с/ж	ГОСТ
С шестигранной уменьшенной головкой и направляющим Алтықырлы кішірейтілген басымен және бағыттаушы бастесемімен				7795—70
С шестигранной уменьшенной головкой Алтықырлы кішірейтілген бастесемімен				7796—70
С шестигранной головкой Алтықырлы бастегімен				7798—70*

Бұрандам
а түрі
Жасырын басы мен
мұртшасымен

Сызба

4.12 Кесте соңы
МЕС
Т
7785-81

Жасырын басы мен
шаршы бас тірегішімен

7786-81

IS

Жартышеңбер басымен
және мұртшамен

7783-81

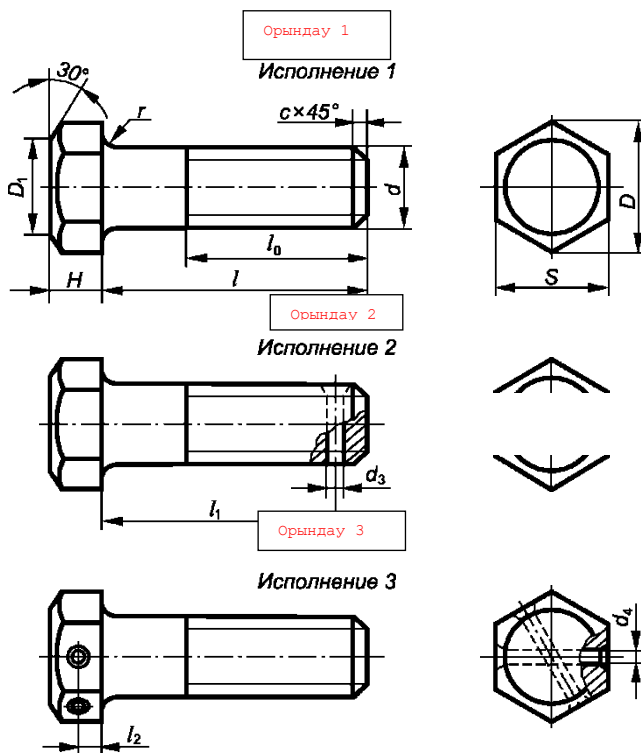


Рис. 4.39

Алтықырлы басты бұрандамалардың негізгі параметрлері, мм (МЕСТ 7798-70*)

4.13 Кесте

Параметр		Бұранданың номиналды диаметрі d							
		10	12	(14)	16	(18)	20	22	24
Бұранда қадамы p	I_{pi}	1,5	1,75	2,0	2,0	2,5	2,5	2,5	3,0
	ұсақ	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2,0
Толық аяқталған өлшем S		17	19	22	24	27	30	32	36
Басының биіктігі H		6,4	7,5	8,8	10,0	12,0	12,5	14,0	15,0
Сипатталған шеңбердің диаметрі D , кемінде		18,7	20,9	24,0	26,2	29,6	33,0	35,0	39,6
Бұранда ұзындығы l_0		26	30	34	38	42	46	50	54
D_b шамамен		0,95 S							
Бұранда басының астындағы радиус r		0,4...1,1					0,8...2,2		

Стандартты бұрандамалар диаметрі 6...48 мм және ұзындығы 14...300 мм болып даярланады. 4.13 кестесінде алтықырлы басты бұрандамалардың негізгі өлшемдері келтірілген.

Бұрамалар

Тағайындалуы бойынша бұрамалар бекітуші және орнатушы болып бөлінеді.

Бекітуші бұрама (4.40 сур.) бір ұшында бұрама орындалған, ал екіншісінде басы бар цилиндрлік өзекшені құрайды. Бекітуші бұрамалар бұрандалық бөлігін оның біріне бұрау арқылы бөлшектерді жалғауға қолданылады. Бекітуші бұрамалардың диаметрлері 1...20 мм.

Орнатылатын бұрамалар (4.41) жинақтау кезінде бөлшектерді бекіту және қосылыстарда саңылауларды реттеу үшін қызмет етеді. Бекітуші бұрамалардан олардың айырмашылығы олардың өзектерінде бөлшекпен қатынасатын қысқыш ұштары бар.

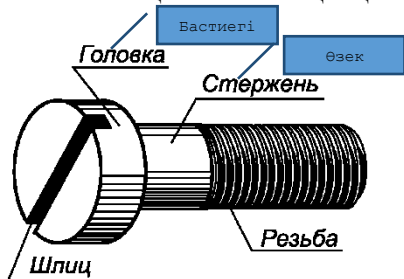


Рис. 4.40

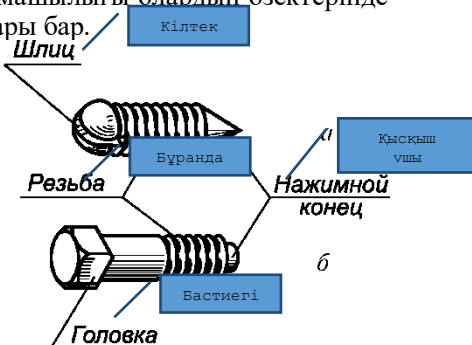


Рис. 4.41

Орнату бұрамалары бастиексіз (4.41, а сур.) сондай-ақ, бастиекпен (4.41, б сур. қар.) жасалады. Бастиексіз бұрамалар өзегінің бүкіл ұзындығы бойында бұрандасы бар.

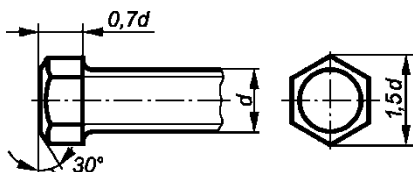
Ағаштан жасалған бөлшектерді біріктіруге арналған бұрандалар бұрама шегелер деп аталады (4.42 сур.).

Бұрамалардың пішіні мен өлшемдері стандартталған. Бастиегінің пішіні бойынша бұрамалар (4.43, а... е сур.) сәйкесінше алтықырлы (МЕСТ 1481—84*), шаршы (МЕСТ 1482—84*), цилиндрлік (МЕСТ 1491—80*),

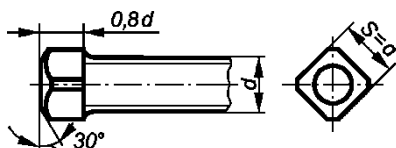


4.42 Сур.

4.43 Сур.



а



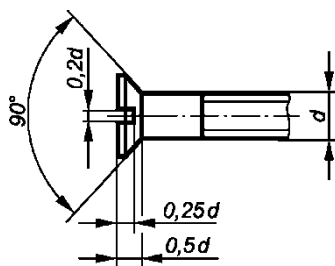
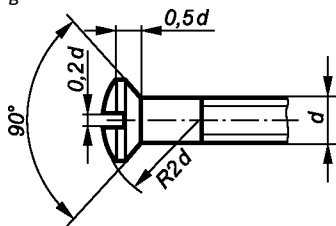
б

0,25d		Д			
Ю					
		3-		73	
	-б				
см					
сг				0,6d	

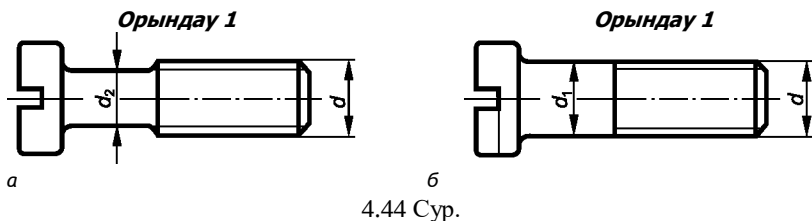
в

Б		Г	е0,4d
см			
сг		Х	
R0,8d	/		а0,7d

з



е

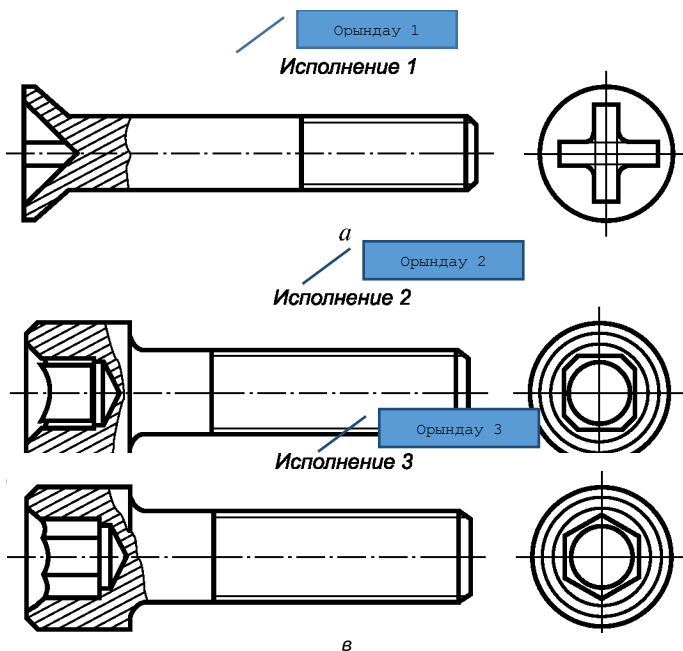


4.44 Сур.

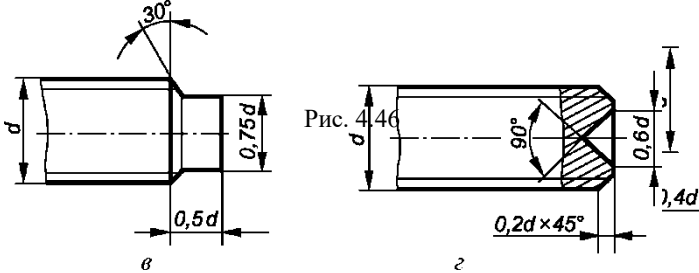
Жарты шеңберлі (МЕСТ 17473—80*), жартылай жасырын (МЕСТ 17474—80*) және жасырын (МЕСТ 17475—80*) болып бөлінеді.

Бұрамалардың өзегі екі орындауда болуы мүмкін: d_2 бөлінбеген бөлігінің диаметрі номинал бұрандадан аз (4.44, а сур.) және өзек ұзындығының бүкіл бойына бірдей диаметрмен (4.44, б сур.).

Бұрама бастиегінің оймакілтегі түзу керткі түрінде, (4.44 сур. қар.), айқара тәрізді (4.45, а сур.) және шаршы немесе алтықырлы тереңдікті (4.45, б, в сур.). Орнатылатын бұрамалардың қысқыш ұшы (4.46, а...г сур.) сәйкесінше жалпақ (МЕСТ 1477—93), конусты (МЕСТ 1476—93), цилиндрлік (МЕСТ 1478—93) және бұрғыланған (МЕСТ 1479—93).



4.45 Сур.



Құрастыру сызбаларында бұрама өсіне перпендикуляр проекцияда оймакілтек сызба жақтауына 45° бұрышпен, ал жұмыс сызбасында 0° бұрышымен бейнеленеді.

Бұрамалардың белгіленуі барлық бекіту бөлшектері үшін жалпы сұлбамен жасалады, мысалы:

А бұрамасы. М8—6gx 50.48 МЕСТ 17473—80* — бұл жарты шеңберлі бастиекті, 1 орындаулы, А (жоғары) дәлдік класты, бұранда диаметрі $d = 8$ мм, бұранданың ірі қадамды, шек өрісі 6g, ұзындығы $l = 50$ мм, дәлдік класының ұзындығы 4.8, жабынсыз бұрама;

В.М12 x 1—6gx 25.48 МЕСТ 1476—93 бұрамасы — бұл түзу оймакілтекті және конустық ұшы бар, бұранда диаметрі $d = 12$ мм, бұранданың ұсақ қадамы $P = 1$ мм, шек өрісі 6g, ұзындығы $l = 25$ мм, беріктік класы 4.8, жабынсыз орнатқыш бұрама.

Түйреуіш

Түйреуіш (4.47 сур.) екі ұшында бұрандасы бар цилиндрлік өзекті білдіреді.

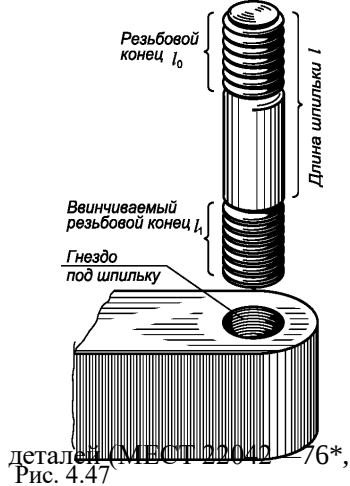
Түйреуіштер А — бұранда мен өзектің жазық бөлігінің диаметрі бірдей типтен (4.48, а сур.) және Б — өзектің жазық бөлігінің диаметрі бұранда диаметрінен кіші типтен (4.48, б сур.) даярланады.

Жалпы қолданысты және екі жақты фланецті, сонымен қатар екі дәлдік класты: А (жоғары) және В (қалыпты) түйреуіштер ажыратылады. Жалпы қолданыстағы түйреуіштер екі немесе бірнеше бөлшектерді біріктіру үшін қызмет етеді. Түйреуіштің бір ұшы l_1 (бұрандалы бөліктің кішірек ұзындығымен) бөлшектің ұясына бұралады, ал оның l_2 екінші ұшына сомын бұралады. l_1 түйреуіш ұшының ұзындығы бұрандалатын бөлшектің материалына байланысты, яғни, неғұрлым жұмсағырақ металдар үшін беріктіректерге арналғандардан l_1 көбірек түйреуіштерді пайдаланады. Сомынға арналған бұранда ұшының ұзындығы шамамен келесідей болуы керек :

$l_0 = 2d + 6$ мұнда $l < 150$ мм және $l_0 = 2d + 12$ егер $l > 160$ мм, мұнда l — бұрандалушы ұшының $1/3$ ұзындығынсыз түйреуіш өзегінің ұзындығы.

Жалпы қолданыстағы түйреуіш бұрандалы ұялы, сондай-ақ, бірігушілердің тегіс саңылауларымен бөлшектер үшін де пайдаланылады. Жалпы қолданысты түйреуіштер және екі жақты фланецті, сонымен қатар екі дәлдік класты түйреуіштерін ажыратады (МЕСТ22043—76). Түйреуіштерді шартты түрде белгілеу үшін бекіту бөлшектері үшін қабылданған ортақ сұлба пайдаланады, мысалы:

1. М16—6gx 120.58 МЕСТ 22034—76 түйреуіші — бұл дәлдігі



калыпты, диаметрі $d = 16$ мм және ірі қадамы $P = 2$ мм метрлік бұрандасымен, шек өрісі σ_B , ұзындығы $l = 120$ мм, бұрандалатын бұранда ұшының ұзындығы $l_1 = 1,25d$, беріктік класы 5.8, жабынсыз түйреуіш;

2. М16 x 1,5 — σ_B 120.109.40X.029 МЕСТ 22035—76 түйреуіші — бұл жоғары дәлдікті, диаметрі $d = 16$ мм және ұсақ қадамы $P = 1,5$ мм шек өрісі σ_B , түйреуіш ұзындығы $l = 120$ мм, бұрандалатын бұранда ұшының ұзындығы $l_1 = 1,25d$, беріктік класы 10.9, 40X болаттан жасалған, 02 жабыны жуандығы 9 мкм түйреуіш.

А тип3

$\sigma_B 45^\circ$

2 жүзі		
		■ ○
и	1	$t h_{ш}$

а

4.48 сур.

Б тип3

$\sigma_B 45^\circ$

2 жүзі		
— С?	—	■ ○
1	h_r	

б

Кесте 4.14

Қалыпты дәлдікті түйреуіштердің негізгі өлшемдері, мм

d	Қадам Р		$\sqrt{1} = d$	$\sqrt{1} = 1,25d$	$\sqrt{1} = 1,6 d$	$\sqrt{1} = 2 d$	$\sqrt{1} = 2,5d$	' ₀
	ірі	кіші	(МЕСТ 22032-76)	(МЕСТ 22034-76)	(МЕСТ 22036-76)	(МЕСТ 22038-76)	(МЕСТ 22040-76)	
10	1,5	1,2	10	12	16	20	25	26
12	1,75	1,2	12	15	20	24	30	30
16	2	1,5	16	20	25	32	40	38
20	2,5	1,5	20	25	32	40	50	46
24	3	2	24	30	38	48	60	54
30	3,5	2	30	38	48	60	75	66
36	4	3	36	45	56	72	88	78

Түйреуіштердің кейбір типтік өлшемдерінің негізгі өлшемдері 4.14 кестеде көрсетілген.

(МЕСТ 9066—76) А, Б, В, Г, Д типті екі жақты түйреуіштерді құбыр жолдары, бу қазандарының, газ турбиналары, аспаптар мен аппараттардың арматурасының металл температурасы 0 ден 650°C дейін болғанда фланецтік қосылыстары үшін қолданады.

Сомындар

Сомын дегеніміз бұрандама, бұрама, түйреуіш немесе басқа ұқсас бұрандалы бөлшектерге оралған бұрандалық саңылауы бар бұйым.

Сомындарды пішіні, орындау сипаты, орындау дәлдігі мен бұранда қадамы бойынша ажыратады.

Пішіні бойынша (4.49, а... д сур.) сомындар сәкесінше алтықырлы, ойылған, тәжді, құлақты бұранда, дөңгелек және т.б. бөлінеді.

Ойылған және тәжді сомындарды тербеліспен жұмыс істейтін бөлшектерді жалғауда қолданады. Өздігімен бұралудан аулақ болу үшін олардың кесіктеріне сіргелер салады. Құлақты бұрандаларды бұрау қолмен орындалған жағдайда қолданады. Дөңгелек сомындарда

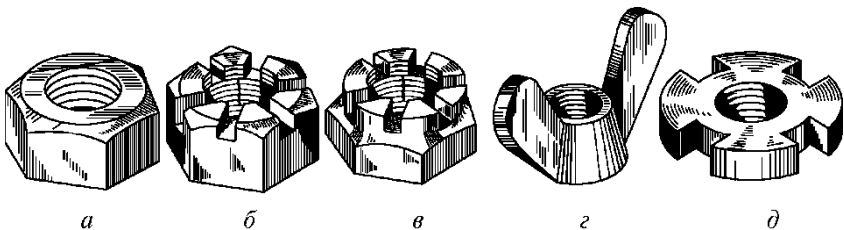


Рис. 4.49

сомынды бұрайтын кілтке оймакілтектер жасалынады.

Алтықырлы сомындар биіктігі бойынша төмен $H = 0,6d$ (МЕСТ 5916-70*), қалыпты $H = 0,8d$ (МЕСТ 5915-70*), биік $H = 1,2d$ (МЕСТ 15523-70*), өте биік $H = 1,5d$ (МЕСТ 15525-70*) және кілтке өлшемі кішірейтілген төменге бөлінеді (МЕСТ 15521-70*).

Стандартты сомындар үш дәлдік дәрежесіне бөлінеді: көтеріңкі, қалыпты және қатаң.

Өндірісте ең көп тарау алғандары алтықырлы қалыпты биіктікті (4.15 кесте) үш орындауда (4.50 сур.): сәйкесінше екі жүзді; бір жүзді; жүзсіз, бірақ бір жағында цилиндрлік пішіндегі шығыңқымен (МЕСТ 5915-70*).

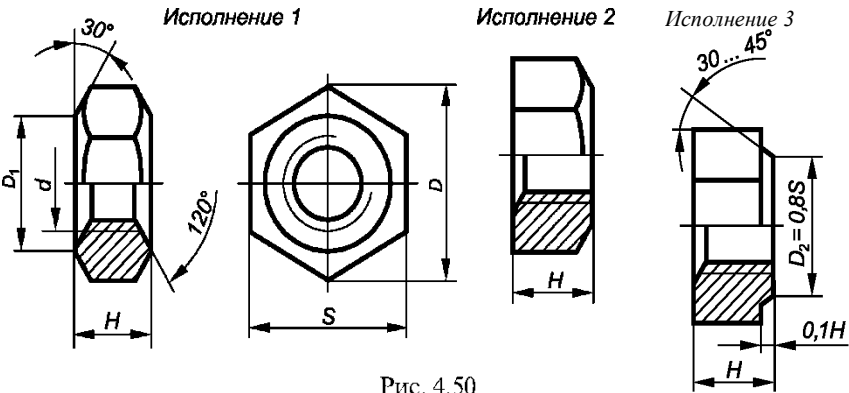


Рис. 4.50

Таблица 4.15

Биіктігі қалыпты алтықырлы сомындардың негізгі параметрлері, мм

Параметр		Бұруданың номиналды диаметрі d									
		6	8	10	12	(14)	16	(18)	20	(22)	2 (27)
Бұруда қадамы P	ірі	1	1,25	1,5	1,75	2	2	2,5	2,5	2,5	3 3
	ұсақ	—	1	1,25	1,25	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	2 2
«толық аяқталған» (номиналды)өлшем S		10	1 3	17	19	22	24	27	30	32	36 41
Сипатталған шеңбердің диаметрі D дан кем емес,		10,9	14,2	18,7	20,9	24,3	26, 5	29,9	33,3	35,0	39,6 45, 2
Биіктігі (номиналды) H		5	6,5	8	10	11	13	15	16	18	19 22

Сомындардың шартты белгіленуі үшін бекіту бөлшектеріне арналған стандартты шайба қолданылады.

Орындау 1 **Орындау 2**

1. Сомын 2М16 х 1,25.6Я.109.35Х.016 МЕСТ 5915-70* - бұл сомын алтықырлы (қалыпты дәлдікті), 2 орындаулы (бір жүзді), бұранда диаметрі $d = 16$ мм, ұсақ қадамы $P = 1,25$ мм, шек өрісі 6Н, беріктік класы 10.9, жабыны 01 (цинкті с хроматирленген) ені 6 мкм (МЕСТ 5915-70*) 35Х болаттын жасалған;

2. Сомын М12-6#5 МЕСТ 5915-70* — бұл сомын алтықырлы (қалыпты дәлдікті), 1 орындаулы, бұранда диаметрі $d = 16$ мм, ұсақ қадамы $P = 2$ мм, шек өрісі 6Н, беріктік класы 5, жабынсыз (МЕСТ 5915-70*).

Шайбалар

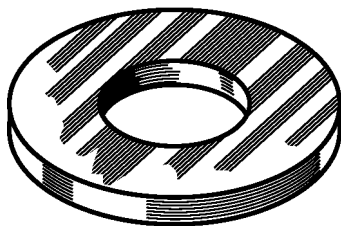
Шайба (4.51 сур.) сомын, бұрандама немесе бұрамаға орнату үшін қызмет ететін дөңгелек тесігі бар бүтін немесе кесілген тілім.

Шайбаның қызметі – бөлшек бетін мыжылу мен қажалулардан сақтау, жалғанатын бөлшектерге салынатын күшті біркелкі бөлу, сондай –ақ бекітуші бөлшектің өздігінен бұралу мүмкіндігін алдын алу.

Стандартты шайбалар (4.52, а... в сур.) тағайындалуы бойынша сәйкесінше екі орындаудағы (МЕСТ 11371-78*), кәдімгі пружиналық (МЕСТ 6402-70*) және аяқшасы бар тоқтатқыш (МЕСТ 13463-77*); сондай-ақ олар көпаяқшалы тоқтатқыш (МЕСТ 11872-89); қиғаш шаршы (МЕСТ 10906-78*) және т.б. бола алады.

Шайбадағы тесік диаметрі бекіту бөлшегінің өзегінің диаметрінен сәл үлкен болуы қажет, бірақ шайбаның шартты белгіленуінде бекіту бөлшегінің диаметрі көрсетіледі (бұрандама, түйреуіш және т.б.). 4.16 кейбір кәдімгі (дөңгелек) шайбалардың өлшемдері келтірілген.

Серіппелі шайба ұштары екі жаққа жайылған, серпінді шыңдалған болаттан жасалған, кесілген болат сақинаны білдіреді. Орау кезінде шайба мысалы, сомын жіне қосылатын бөлшектің бүйірлеріне тип, қысылалы, бұл бекіту бөлшегінің өздігінен бұраудан босауына жол бермейді. Серіппелі шайбалар келесі типті болуы мүмкін: Л - жеңіл, Н - қалыпты, Т - ауыр, ОТ – өте ауыр.



4.51 Сур.

Шайбалардың шартты белгіленуінде көрсетеді: бұйымның атауы, орындау түрі, бекіту бөлшегінің диаметрі,

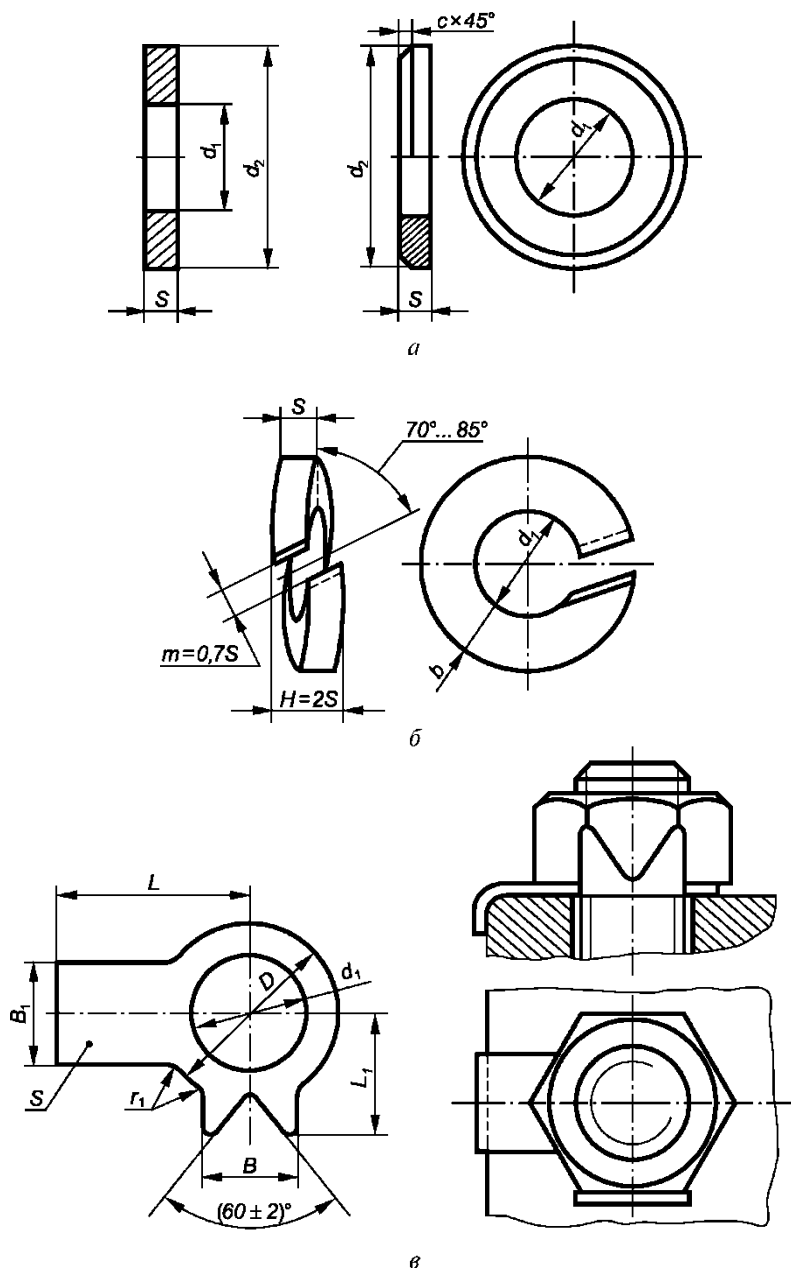


Рис. 4.52

Кәдімгі шайбалардың негізгі өлшемдері , мм

Бекіту бөлшегінің бұрандасының диаметрі d	d _j	d _i	S	C
5	5,3	10	1	0,25...0,50
8	8,4	17	1,6	0,40...0,80
10	10,5	21	2	0,50... 1,00
12	13	24	2,5	0,60... 1,25
14	15	28	2,5	0,60... 1,25
18	19	34	3	0,75...1,50
20	21	37	3	0,75...1,50
22	23	39	3	0,75...1,50
24	25	44	4	○ □ ○ ○
30	31	56	4	○ □ ○ ○
36	37	66	5	1,25...2,50
42	43	78	7	1,75... 3,50

материал тобының белгіленуі, жабынның белгіленуі, жабынның ені және стандарт, мысалы:

1. Шайба 2.12.01.019 МЕСТ 11371—78*— бұл кәдімгі 2 орындаудағы, бекіту бөлшегінің диаметрі d = 12мм, топ материалы 01, жабыны 01 ені 9 мкм шаба;

2 . Шайба 12Т.3Х13.096 МЕСТ 6402—70* — бұл серіппелі, бекіту бөлшегінің диаметрі d = 12 мм, орындалу типі— ауыр, материал 3Х13, жабыны 09 ені 6 мкм шайба.

Сіргелер

Сірге ілмек түрінде бастиегі және әр түрлі ұзындықты екі ұшы бар жарты шеңбер қимасы бар иілген сымның кесіндісін білдіреді (4.53 сур.).

Сіргелер сомындардың өздігінен бұраудан босауды, сондай-ақ, тегіс білікке киілген бөлшектердің тайып кетуін болдырмау үшін қызмет етеді. Олар 2 орындаудағы тәжді немесе ойылған сомындары бар бұрандамаларда орнатылады (4.54, а сур.). Бөлшектерді біріктіру кезінде сомындардың тіліктері олардың бірі бұрандама өзегіндегі саңылаумен тұспа-тұс сәйкесетіндей орналасқан болуы тиіс. Сірге бұрандама тесігіне сомын кесігі арқылы салынады және оның ұштары бекіту мақсатында сомынның бұрандамаға қатысты айналуы (өздігінен бұраудан босау) болдырмау мақсатында екі жаққа айырылады (4.54, б сур.).

Сіргелердің құрылымын, өлшемдерін (4.17 кесте) және дайындау материалын анықтайды МЕСТ 397—79*.

Сіргенің шартты белгіленуіне кіреді: бұйымның атауы, оның шартты диаметрі d, ұзындығы l, материалдың белгіленуі, жабынның белгіленуі, оның ені, стандарт, мысалы:

	$k >$	/	h	
h				
K		v		

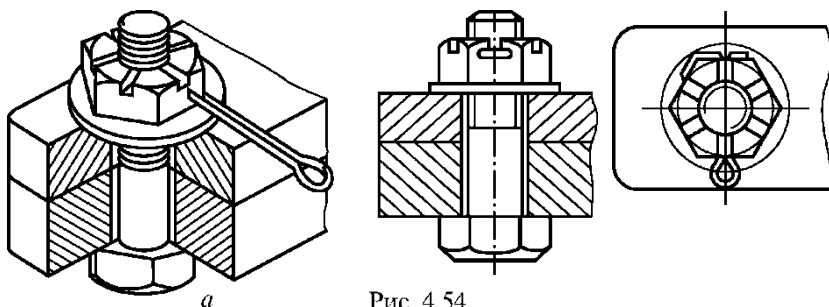


Рис. 4.54

Сіргелердің негізгі өлшемдері, мм (МЕСТ 397—79*)

4.17 Кесте

	1	1,2	1,6	2	2,5	3,)
d	0,9 ..0,8	1, ...0,9	1, ..1,3	1,8. 1,7	2,3.. 2,1	2,9... 2
h	1,6 ..0,8	2, ...1,3	2, ..1,3	2,5. 1,3	2,5.. 1,3	3,2... 1
l_1	3	3	,2	4	5	6, 4
D	1, ...1,6	2, ...1,7	2, ..2,4	3,6 3,2	4,6. 4,0	5,8... 5
l^{**}	2 6	2 8	2 8	40 10	50 12	62 14

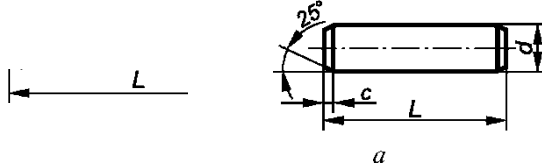
* Сіргенің шартты диаметрі d_0 оған арналған тесіктің диаметріне тең

** Ұзындығы келесі қатардан таңдалады: 6; 8; 10; 12; 14; 16; 18; 20; 25; 28; 32; 36; 40; 45; 50...280.

Сірге 4 x 22.3.036 МЕСТ 397—79* — бұл шартты диаметрі $d = 4$ мм және ұзындығы $l = 22$ мм, ені 6 мкм никель жабынды Л63 жезден жасалған сірге.

Сұққыштар

Сұққыш цилиндрлік немесе или конустық пішіндегі тегіс өзекті білдіреді. Үш типті цилиндрлік сұққыштардың (4.55, а сур.) МЕСТ 3128—70*, ал екі типті конустық сұққыштардың өлшемдерін (4.55, б сур.) — МЕСТ 3129—70* анықтайды. Сұққыштарды жинақтау кезінде бөлшектерді қатаң жалғау немесе дәл орнату үшін пайдаланады (4.56 сур.) Конустық сұққыштарды цилиндрліктерге қарағанда бірнеше рет қолдануға болады. Жалғайтын бөлшектерде сұққыштарға арналған тесіктерді жинақта бұрғылайды, артынан бір уақытта ұңғының көмегімен өңдейді.



Тун 1

J—	Λ	-----	
		cx45°	
		1/2 фаски	
9		L	t

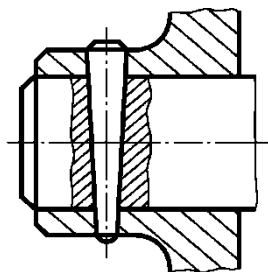
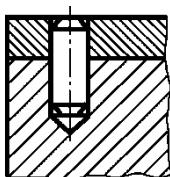


Рис. 4.56

4.18 Кесте

Сұққыштардың негізгі өлшемдері, мм

Сұққыштың номинал диаметрі d	Жік 45°	Сұққыш ұзындығы L	
		цилиндрлік	конустық
1,6	0,3	3. ..30	6. ..25
2		4. ..40	8. .. 36
2,5	0,5	5. ..50	10 . ..45
3		6. ..50	12 . ..55

4.18 Кестеде сұққыштардың негізгі өлшемдері келтірілген. Цилиндрлік сұққыштардың d диаметрінің шектік ауытқулары сәйкес келуі керек: 1 — m 6 типті, 2 — h 8 типті, 3 — h11 типті, ал конустық сұққыштардың d диаметрінің шектік ауытқулары: 1 — h10 типті, 2 — h11 типі

Сұққыштың шартты белгіленуінде белгілейді: бұйымның атауы, оның диаметрі d , ұзындығы L және стандарт, мысалы:

1. Сұққыш 10m6 x 60 МЕСТ 3128—70* — бұл бірінші типті диаметрі $d = 10$ мм және ұзындығы $L = 60$ мм это цилиндрлік сұққыш.

2. Сұққыш 2.10h11 x 60 МЕСТ 3129—70* — бұл екінші типті диаметрі $d = 10$ мм және ұзындығы $L = 60$ мм конустық сұққыш.

Бақылау сұрақтары

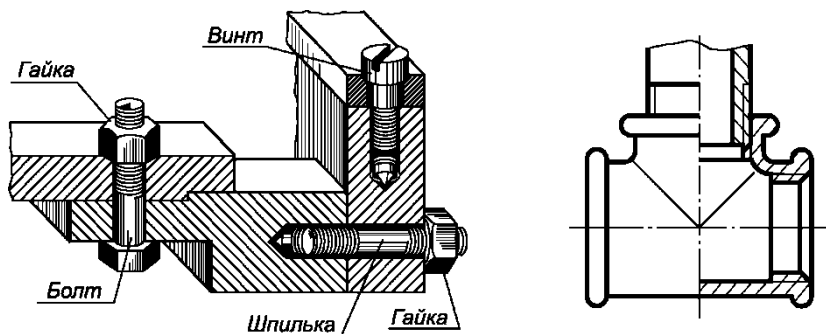
1. Бекіту бөлшектері қалай белгіленеді?
2. Түйреуіштің ұзындығын қалай есептейді және бұралатын $\angle$ ұшының ұзындығы неге байланысты?
3. Кәдімгі және серіппелі шайбалардың қызметі неде?
4. Сұққыштың қызметі және шартты белгісі қандай?
5. Цилиндрлік және конустық сұққыштардың тағайындалуы мен шартты белгілері қандай?

4.4. Бұрандалық қосылулар

Олардың әмбебаптылық, жоғары сенімділік, ауыр салмақты көтеру қабілеттері, сонымен қатар құрастыру-шашу қолайлығы мен дайындаудың салыстырмалы қарапайымдылығы салдарынан қолданудың үлестік массасы 60%-дан асатын бұрандалық қосылулар кең тарау алды.

Бұрандалық қосылулар деп — тікелей қосылатын бөлшектерге салынған бұрандалық бекіту бөлшектері — бұрамалар, бұрандамалар, түйреуіштер, сомындар немесе бұрандалар көмегімен орындалатын ажырайтын қосылысты айтады.

Қосылатын бөлшектердің жұмыс сипатына байланысты бұрандалық қосылуларды *қозғалмайтын және қозғалатын* деп бөледі. Бекітілетін бұрандалар көмегімен қозғалмайтын бұрандалық қосылуларда



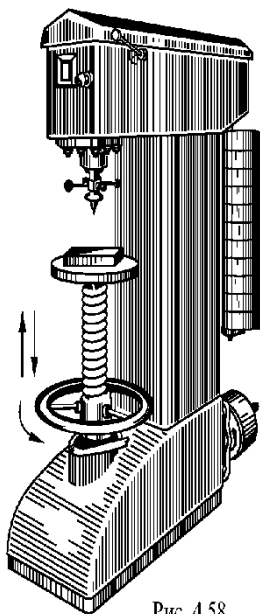


Рис. 4.58

қосылатын бөлшектер жұмыс үрдісінде бір-біріне салыстырмалы жылжымайтын болып тұрады. Оларға бұрандамалық, түйреуіштік, құбырлы және басқа қосылулар кіреді (4.57 сур.). Негізінде жүрісті бұрандалар көмегімен орындалатын қозғалмалы бұрандалы қосылуларда қосылатын бөлшектер жұмыс үрдісінде бір-біріне салыстырмалы орын ауыстырады. Оларға басқыштар мен көтергіштердегі бұрама-сомын, жонғыш білдектердегі бұрама-суппорт, крандар мен шұралардағы сүмбі мен қақпа және басқа қосылыстар кіреді (4.58 сурет). Бекіту бөлшектері мен олардың қосылуларын конструктивті, қарапайым және шартты деп ажыратады. Конструктивті бейнелеу кезінде бөлшек өлшемдері және олардың элементтері стандарттарға дәл сәйкес келеді. Қарапайым бейнелеу кезінде бекіту бөлшектерінің өлшемдерді жүздер, оймакілтектер, соқыр тесіктердегі бұранданы және т.с.с. элементтерді

қарапайым сызып және бұранда диаметріне байланысты шартты ара қатынасына байланысты анықтайды. Шартты бейнелеуді мына жағдайда, яғни егер бекіту бөлшектерінің сабақ диаметрі 2мм-ге тең немесе кем болғанда қолданады.

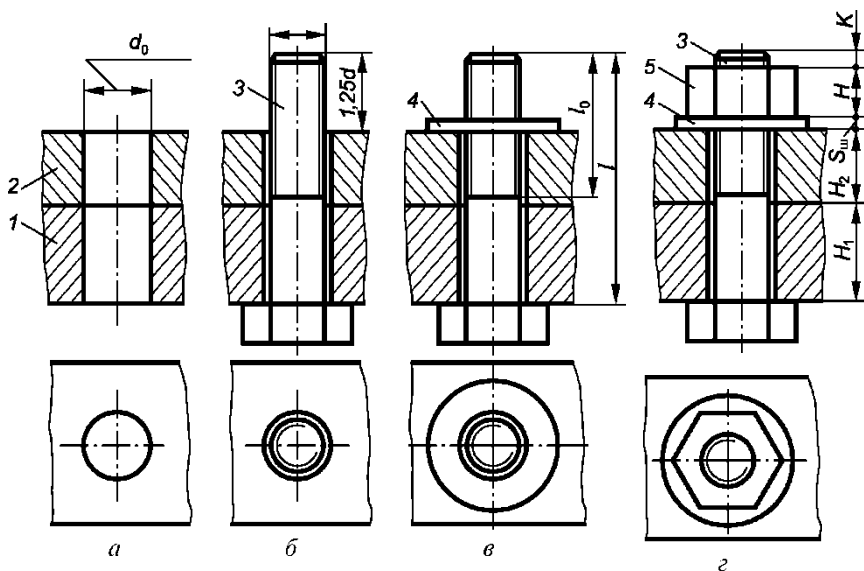
Бұрандамалық қосылулар

Бұрандамадан, сомыннан, тығырықтан және қосылатын бөлшектерден тұратын бұрандамалық қосылу келесідей орындалады. Қосылатын бөлшектерде 1 мен 2 (4.59, а сурет) $d_0 = (1,05 \dots 1,10) d$ диаметрімен өтпелі тесіктерді бұрғылайды, мұндағы d — бұрандама бұрандасының диаметрі. Бұл тесіктерге бұрандама 3 орнатады (4.59, б сурет), оған тығырықты 4 (4.59, в сурет) кигізіп және сомынды 5 (4.59, г сурет) бұрғылайды.

Бұрандамалық қосылудың сызбасын әдетте қосылатын бөлшектердің бұранда және қалыңдықтың H_1 және H_2 берілген диаметріне сүйене отырып өңдейді. Сонда бұрандама ұзындығы

$$I = H_1 + H_2 + S_m + H + K, \text{ или } I = H_1 + H_2 + 1,3d,$$

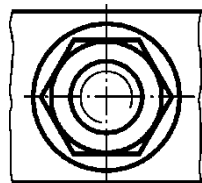
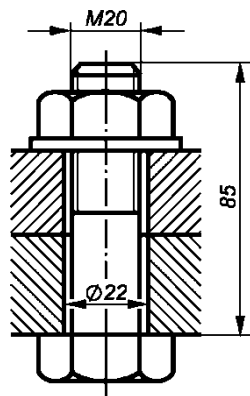
мұндағы $B_m = 0,15d$ — тығырықтың қалыңдығы; $H = 0,8d$ — сомын биіктігі; $K = 0,35d$ — бұрандаманың шығып тұрған сабақтың ұзындығы.



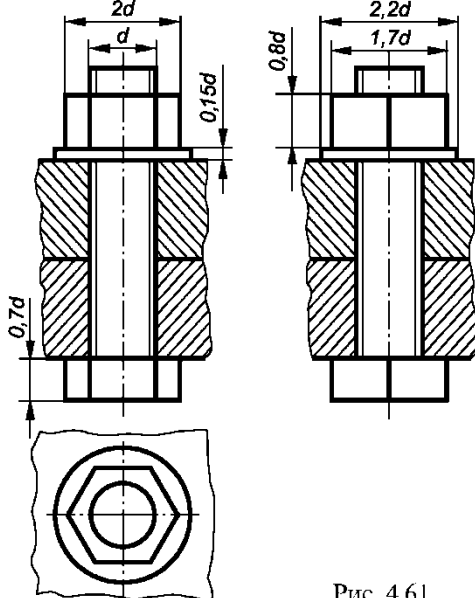
4.59 Сур.

Бұрандаманың есептелген ұзындығын стандарттық мәнге жақынырақ дөңгелетеді. Кесілген бөліктің ұзындығын дәл солай стандартпен сәйкес анықтайды.

$l_0 > l - (H + HD - 5)$ бұрандамалық қосылудың сызбасында екі бейнеден аз емес орындайды (4.60 сур.): проекция жазықтығында, бұрандаманың параллелдік осінде, оның осіне перпендикуляр болатын (сомын жағынан) проекция жазықтығында. Тіліктегі бұрандамалық қосылуды бейлеген кезде стандарттық бөлшектерді (бұрандама, сомын, тығырық) тілінбеген қылдырып көрсетеді. Бұрандама мен сомын басын негізгі түрде үш жақпен бейнеленген дұрыс. Іргелес бөлшектердің штриховкасы түрлі жақтардағы сызбаның көлденең сызықтарына 45° бұрышында орындалады, сондай-ақ әр бөлшек үшін бірдей бағыт пен штриховка жиілігі сақталады. Сызбада үш өлшемді көрсетеді: бұранда диаметрін, бұрандама ұзындығын және қосылатын бөлшектерді бұрандама астындағы тесік диаметрін. Бұрандамалық қосылудың қарапайым бейнесінде бекітілген бөлшектер элементтерінің өлшемдерін d бұрандамасының бұранда диаметріне байланысты шартты ара қатынас бойынша анықтайды (4.61 сур.). Бұл жағдайда бұранданы бұрандама сабағының бүкіл ұзындығы бойынша шартты түрде көрсетеді, ал



4.60 сур.



бекітілген бөлшектердегі жүздерді және тесік пен бұрандама сабағының арасындағы саңылауды бейнелемейді.
Қимада



4.62 сурет

Рис. 4.61

Бұранданың

номиналды диаметрі тең немесе 2 мм аз болған жағдайда, МЕСТ 2.315—68* бұрандамалық қосылудың шартты бейнесіне рұқсат етеді (4.62 сурет).

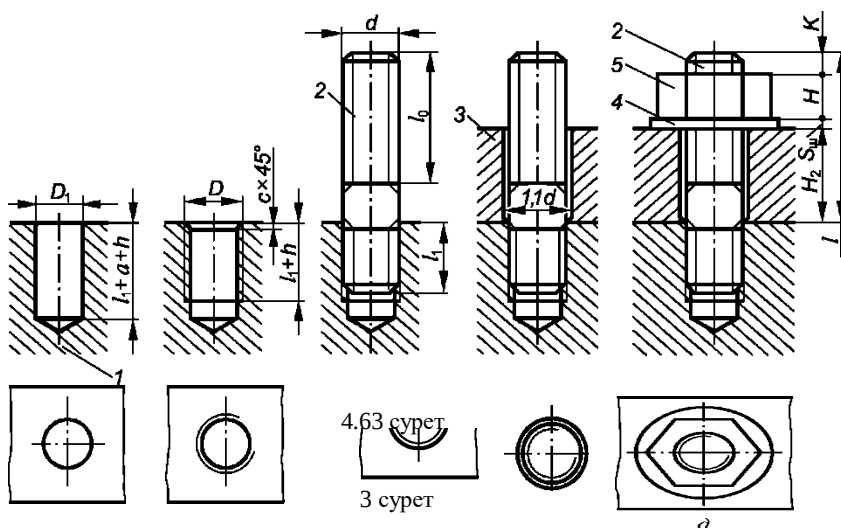
Түйреуішті қосылулар

Түйреуішті қосылулар түйреуіштен, сомыннан, тығырықтан және қосылатын бөлшектерден тұрады. Ол қосылатын бөлшектердің біреуі едәуір қалың болғандақолданылады, яғни үлкен ұзындықтағы бұрандама үшін өтпелі тесікті жөнсіз бұрғылау.

Түйреуішті қосылулар келесі жолмен орындалады. Бөлшекте 1 (4.63, а сур.) D_1 диаметрімен ұяны бұрғылайды және бұранданы кеседі (4.63, б сур.). бұрандалық тесіктің D өлшемдері түйреуіштің ұшы бұралған бұранданың ұзындығына, қадамына және диаметріне байланысты және бұранда h есебі қорымен және оның кесілмегені a -мен таңдалынады (4.19 кесте). Бұранда қоры оның бұрандалық аяғының $1/3$ бүкіл ұзындығына түйреуішті 2 ұяға айналдыруын кепілмен қамтамасыз етеді (4.63, в сур.). Бөлшектерге 3 (4.63, г сур.) $(1,05... 1,1) d$ диаметрімен тесік бұрғылайды және оны түйреуішке кигізеді. Содан түйреуішке тығырықты 4 кигізіп, сомынды 5 бұрайды (4.63, д сур.).

Құрастыру сызбасында түйреуішті қосылудың бөлшектері түйреуіштің бұранда d диаметрімен шартты ара қатынаста сызылады.

Түйреуіштің бұрандалық ұшының ұзындығы оған бұралатын бөлшек материалына байланысты (4.14 кест. қар.).



4.19 кесте

Бұрандалық тесіктің параметрлері мм

Бұранда қадамы Р	Бұранда қоры h	a бұранда жетектеспей, a	Dj бұрандасына ұя диаметрі	Жүздерді H
0,5	1,0	3,5	d—0,50	0,5
0,75	1,5	4,0	d-0,75	1,0
1,0	2,0	5,0	d - 1,00	1,6
1,25	2,5	5,0	d -1,25	
1,5	3,0	6,0	d- 1,50	
1,75	3,5	7,0	d - 1,75	
2,0	4,0	8,0	d -2,00	2,0
2,5	5,0	10,0	d -2,60	2,5
3,0	6,0	15,0	d-3,10	

Түйреуіштің ұзындығы $I = H_2 + S_m + H + K$ немесе $I = H_2 + 1,3d$, мұндағы H_2 — қосылатын бөлшектің қалыңдығы; S_m — тығырдың қалыңдығы; $H = 0,8d$ — сомынның биіктігі; $K = 0,35d$ — сомынның үстіндегі түйреуіштің шығып тұрған ұшының ұзындығы. Түйреуіштің есептейтін ұзындығын стандарттық мәнге дейін дөңгелетеді. Түйреуішті қосылудың сызбасында (4.64 сур.) қосылатын бөлшектердің бөлу сызықтары түйреуіштің бұралған ұшының бұранда шекарасымен сәйкес келуі керек. Бұранданы ұя ұшына дейін кесуге мүмкін емес, бірақ құрастыру сызбаларында бүкіл оның тереңдігіне бейнелеуге рұқсат етіледі.

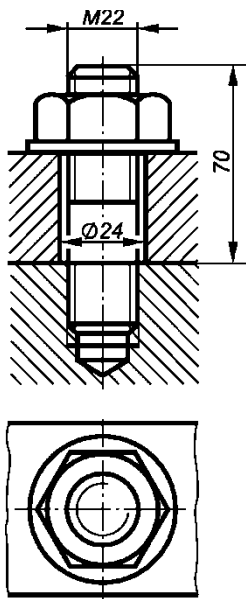


Рис. 4.64

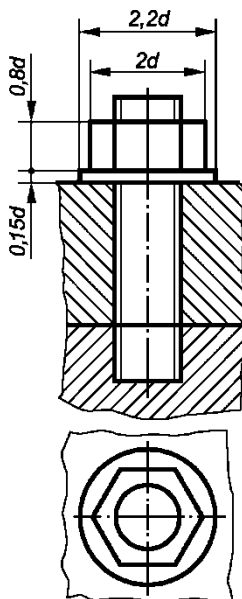


Рис. 4.65

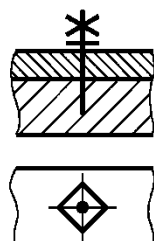


Рис. 4.66

Тіліктегі штриховка бұранданың негізгі сызығына дейін түйреуіш пен ұяда жүргізіледі. Сызбада үш өлшем көрсетілген: бұранда диаметрі, түйреуіш ұзындығы және қосылатын бөлшектегі тесік диаметрі.

Түйреуішті қосылудың қарапайым бейнесінде (4.65 сур.) бұранданы түйреуіштің бүкіл ұзындығында шартты көрсетеді. Сонымен қоса бекіту бөлшектерінде бұрандалық тесіктің ұшын, бұранда қоры мен жетекеспеуін қоса, сонымен қатар қосылатын бөлшектің және түйреуіштің тесіктер арасындағы саңылауды бейнелемейді. Бекіту бөлшектерінің өлшемдері бұрандама бұрандасының d диаметріне байланысты.

Егер бұранданың номиналды диаметрі 2 мм тең немес аз болса, онда түйреуішті қосылудың шартты бейнесі рұқсат етіледі (4.66 сур.).

Бұрамалық қосылулар

Бұрамалық қосылулар тығырығы бар бұрамадан және қосылатын бөлшектерден тұрады. Ол негізінде үлкен емес жүктерді (қақпақтар, қаптамалар және басқалар) салмақ алатын бөлшектерді бекіту үшін қолданылады.

Бұрамалық қосылу келесі жолмен орындалады. Бөлшектерге 1 ұя бұрғылайды (4.67, а сур.), содан оның ішіне бұранданы кеседі (4.67, б сур.). Қосылатын бөлшекте $2 (1,05...1,10)d$ диаметрімен өтпелі тесік жасайды.

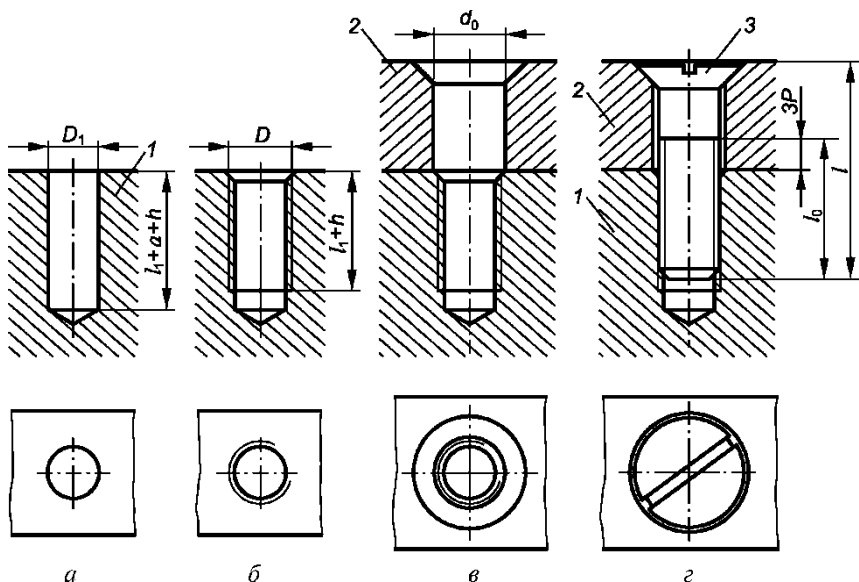


Рис. 4.67

Егер жасырын немесе жасырын емес басы бар бұраманы қолданса, онда бөлшектің сәйкес жағы астында 90° ойдымдауышы болуы керек (4.67, в суреті). Бұрама 3 бөлшектің 2 тесігіне бос кіру керек және бөлшекке 1 бұралуы керек (4.67, г сур.).

Бұрама l ұзындығы бас пішініне байланысты анықталады, мысалы цилиндрлық басы бар бұрама ұзындығы (4.68 сур.).

$$l = H + S_m + l_b$$

мұндағы H — қосылатын бөлшектің қалыңдығы; S_m — тығырықтың қалыңдығы; l_b — бөлшек материалына тәуелді бұраманың бұрамалық бұранданың ұшы.

Бұрандаманың есептелетін ұзындығы стандарттық мәнге дейін дөңгеленеді.

Сызбада бұрамалық қосылудың бейнеленуі салыстырмалы өлшемдері бойынша бұрандамалық қосылудың бейнелеуіне ұқсас. Бұрамалық қосылуда (4.67, г сур.кар.) қосылатын бөлшектердің бөлу сызықтары бұранданың үш қадамындай бұрама бұрандасының шекарасынан төмен болуы керек. Егер бұрама басының диаметрі 12 мм аз болса, онда оймакілтекті бір жуанды сызықпен бейнелеу ұсынылады. Бұрамалық қосылуда жоғары түрінен оймакілтек 45° бұрылған түрінде бейнеленген.

Сызбаға бұрамалық қосылудың (4.69 сур.) үш өлшемін салады: бұранда диаметрі, бұрама ұзындығы және қосылатын бөлшек тесігінің диаметрі.

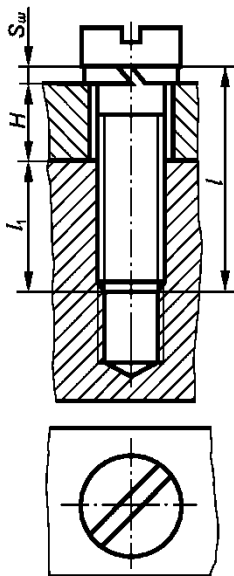


Рис. 4.68

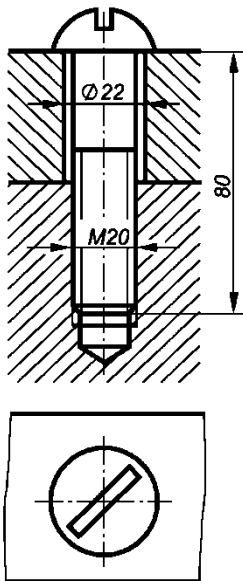


Рис. 4.69

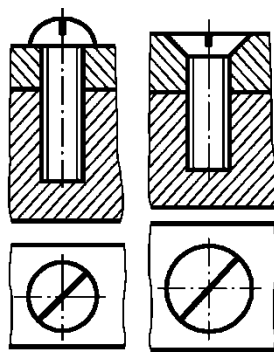


Рис. 4.70

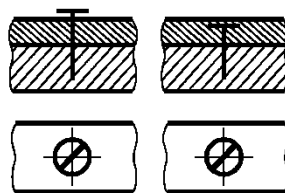


Рис. 4.71

Бұрамалық қосылудың қарапайым бейнесіндегі (4.70 сур.) бұrandаны бұрама сабағының бүкіл ұзындығында шартты көрсетеді; бұrandаның қоры мен жетекеспеуін қосқанда бұrandалық тесіктің ұшын, сонымен қатар бұрама мен қосылған бөлшектегі тесік арасындағы саңылауды бейнелемейді.

Егер бұrandаның номиналды диаметрі 2 мм тең немесе аз болса, бұрамалық қосылудың шартты бейнеленуі рұқсат етіледі (4.71 сур.).

Құбырлы қосылулар

Құбырлы қосылулар жылыту жүйелерінің, вентиляцияның, су және газбен жабдықтаудың, көліктерді майлаудың арматураларында кеңінен таралған.

Арматура деп құбырдың өту алаңының өзгеруімен орындалатын, сонымен қатар оның ішінде қозғалатын ортаның (сұйықтықтың, газдың, пардың) бағытының көмегімен жүзеге асырылатын түрлі құрылғыларды айтады. Өту алаңының өзгеруі арматура корпусындағы бекітпенің орын ауыстыруымен жетеді.

Бекітпе қозғалысының сипатына қарай құбырлы арматураның негізгі типтерін ажыратады:

кран — бекітпесі болып конус беті бойынша өзінің осі бойымен айналмалы қозғалысты жасайтын 1:7 конусы бар тығынын айтады (4.72, а сур.).

Кран орналасуы (ашық немесе жабық) тығын артқы ілмегінің бүйір жағында салынған тәуекелі бойынша анықталады.

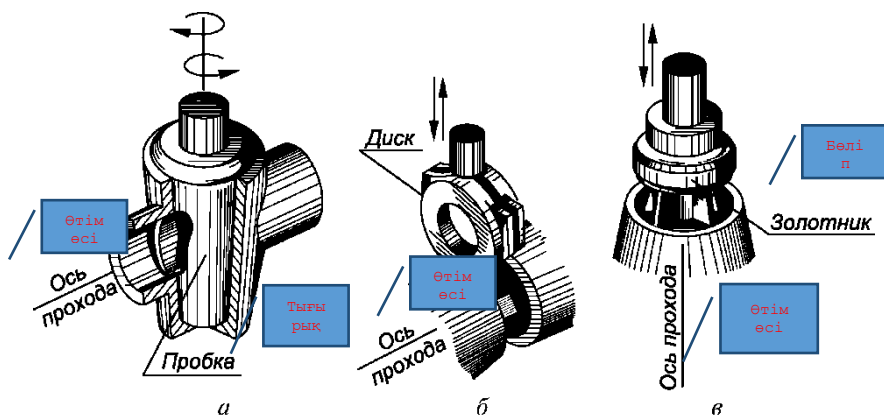


Рис. 4.72

Құрастыру сызбаларында крандар ашық қалпында бейнеленеді;

Ысырма - — өту осіне перпендикулярлы бағыттағы қайтымды-ілгермелі козағлысты жасайтын танап (1:20 конустылығымен) немесе диск (4.72, б сур.) болып табылатын тығынды айтады. Құрастыру сызбаларында ысырмалар жабық қалпында бейнеленеді;

шұра — өту осінің бойымен қайтымды-ілгермелі қозғалысты жасайтын бөліп таратқыш болып табылатын тығынды айтады (4.72, в сур.). Құрастыру сызбаларында шұралар жабық қалпында бейнеленеді.

Құбырлардың бұрандалық қосылыстарында қосылатын бөліктерді (4.73 сур.) – фитингтерді (жалғастырғыштар, бұрыштықтар, ұшайырлар, кірестер және басқалар) кеңінен қолданады.

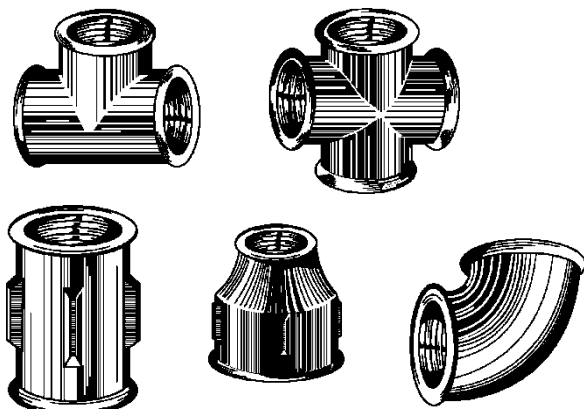
Құбырлар. Су және газбен жабдықтау жүйелерінде ұштарында цилиндрлық бұрандасы бар (4.74 сур.) болатты мырышталмаған немесе мырышталған құбырлар (МЕСТ 3262—75*) қолданылады. Қабырғалардың қалыңдығына байланысты қарапайым, күшейтілген және жеңілдетілген құбырларды ажыратады.

Құбырлардың параметрлері құбырдың ішкі диаметріне шамалы тең болатын шартты өтудің B_y (4.20 кесте) диаметрімен анықталады. B_y (анықтамалық бойынша) бойынша құбырлар мен қосылатын бөліктердің өшемдерін анықтайды. Құбырларды негізінен болат маркаларынан Ст0, Ст1 және басқалардан дайындайды.

Құбырлар шартты белгілемеді мыналарды көрсетеді: бұйымның, беттің (М - мырышталған) атауын, бұранданың бар болуын (Б), шарттың өту диаметрін, қабырғаның қалыңдығын, құбыр ұзындығын (егер ол өлшенетін болса), стандарт, мысалы:

құбыр М—Б—20 x 2,8 x 4000 МЕСТ3262—75* — бұл шартты өтудің диаметрі 20мм, қабырға қалыңдығы 2,8 мм, ұзындығы 4000 мм болатын мырышталған құбыр.

Қосылатын бөліктері. Бұл бөлшектердің құбырлы цилиндрлық бұрандасы болады және КЧ 30-6, КЧ 35-10 және басқалар маркаларының таптауға көнгіш шойыннан орындалады. Тағайындалуына байланысты қосылатын бөліктерді ажыратады:



4.73 Сур.

4.74 Сур.

Шойын су мен газ өтетін құбырлардың параметрлері (МЕСТ 3262-75*)

4.20 кесте

Шартты өтудің диаметрі D_y , мм	D , мм	Қалыңдық S , мм			Бұранданың сыртқы диаметрі дюймдер	Бұранда ұзындығы l , мм
		жеңіл	қарапай ым	күш ейті лген		
15	21,25	2,5	2,75	3,25	$\frac{1}{2}$	14
20	26,75	2,5	2,75	3,50	$\frac{3}{4}$	16
25	33,50	2,8	3,25	4,00	1	18
32	42,25	2,8	3,25	4,00	$1\frac{1}{4}$	20
40	48,00	3,0	3,50	4,00	$1\frac{1}{2}$	22
50	60,00	3,0	3,50	4,50	2	24

Түзу (4.75, а...г сур.) сәйкесінше – бұрыштық (МЕСТ 8946-75*), ұшайыр (МЕСТ 8948—75*), кірес (МЕСТ 8951—75*), қысқа (МЕСТ 8954—75*)және ұзын (МЕСТ 8955—75*) жалғастырғыштар;

өтетін (4.76, а...в сур.) сәйкесінше — кірес (МЕСТ 8952—75*), ұшайыр (МЕСТ 8949—75*) және жалғастырғыш (МЕСТ 8957—75*).

Сонымен қатар шартты өтулердің түрлі диаметрлері бар ұшайырлар (МЕСТ 8950—75*) мен кірестер (МЕСТ 8953—75*) болады.

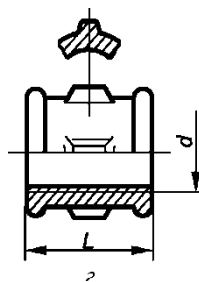
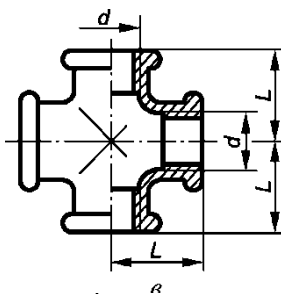
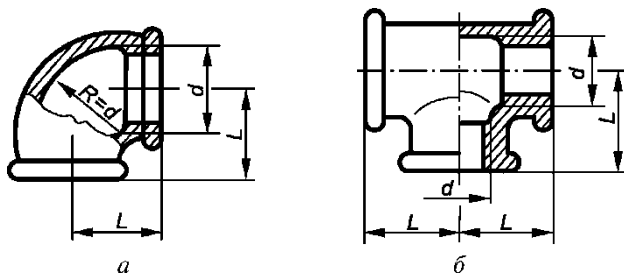
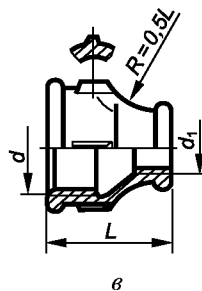
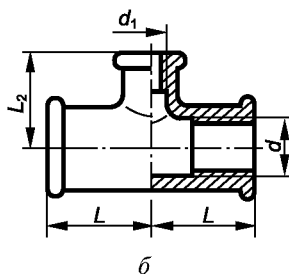
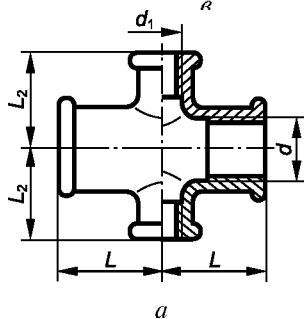


Рис. 4.75



4.76 сурет

Қосылатын бөліктердің шартты белгілемесінде мынаны көрсетеді: бөлшек атауын, жабын белгісі (М - мырышталған); шартты өтудің диаметрі, стандарт, мысалы:

1. Қысқа жалғастырғыш Ц 25 МЕСТ 8954—75*;
2. Бұрыштық 25 МЕСТ 8946—75*;
3. Үшайыр 25 МЕСТ 8948—75*;
4. Жалғастырғыш 25 x 15 МЕСТ 8957—75*;
5. Кірес Ц 25 x 15 МЕСТ 8952—75*;
6. Үшбұрыш 25 x 15 МЕСТ 8949—75*.

Неғұрлым қарапайымы болып жалғастырғыш көмегімен екі құбырдың қосылуы болып табылады (4.77 сурет). Құбыр желілерінің тұйықтаушы түйіндерінде құбырларды жалғастырғыш пен қарсысомын көмегі арқылы қосады.

Сызбада құбырлы қосылу екі бейнеде орындалады: негізгі түрі фронталді тіліктің бөлігімен түрдің жарты байланысын білдіреді, ал сол жақ түрі – бейінді тілікпен түрдің жарты байланысын білдіреді.

4.21 Кесте

Түзу бірігу бөлшектерінің негізгі өлшемдері

Шартты өтіс диаметрі D_v , мм	Бұранда диаметрі d , дюймдер	Бұрыштық, үштік, креста ұзандығы L , мм	Ұзындық	L , мм	Жинақтағы ш қабырғаларының саны
			қысқа	ұзын	
15	$\frac{1}{2}$	28	28	36	2
20	$\frac{3}{4}$	33	31	39	2
25	1	38	35	45	4
32	$1\frac{1}{4}$	45	39	50	4
40	$1\frac{1}{2}$	50	43	55	4
50	2	58	47	65	6

4.22 Кесте

Ауыспалы бірігу бөлшектерінің негізгі өлшемдері

Шартты өтістің диаметрі D_u , мм	Құбырлық бұранда өлшемі $d \times d_1$, дюймдер	Өтпелі ұштармақ (МЕСТ 8949—75*); Өтпелі крест (МЕСТ 8952—75*)		Өтпелі жалғастырғыш	
		L , мм	L_2 , мм	L , мм	Қабырғалар саны
15 x 10	$\frac{1}{2} \times \frac{3}{8}$	26	26	36	2
20 x 10	$\frac{3}{4} \times \frac{3}{8}$	28	28	39	2
20 x 15	$\frac{3}{4} \times \frac{1}{2}$	30	31	39	2
25 x 15	$1 \times \frac{1}{2}$	32	34	45	4
25 x 20	$1 \times \frac{3}{4}$	35	36	45	4
32 x 15	$1\frac{1}{4} \times \frac{1}{2}$	34	38	50	4
32 x 20	$1\frac{1}{4} \times \frac{3}{4}$	36	41	50	4
32 x 25	$1\frac{1}{4} \times 1$	40	42	50	4
40x25	$1\frac{1}{2} \times 1$	42	46	55	4
50x25	2×1	44	52	65	6

Құбырлы қосылуды сызудың алдында шартты өту диаметріне сай құбырлар мен қосылатын бөліктердің өлшемдерін анықтамалық кестелері бойынша алу қажет. Құбырлардың ішіндегі бір ұшындағы қосылысында қысқа бұранда (жалғастырғыш ұзындығының жартысынан 1,5...2 орамға аз) – герметикалығына жететін есебінен бұранданың кетуі орындалады. Басқа құбырдың ұшында ұзын бұранданы кеседі– бұранданы қуу. Қуудың ұзындығы қарсысомынды, жалғастырғышты орналастыруға мүмкіндік береді, сонымен бірге кетудің басына дейін тағы екіден аз емес орамдар қалу керек. Қосылудың герметикалығы қарсы сомын көмегімен қамтамасыз етіледі. Құбырлы қосылудың сызбасы жеңілдетусіз конструктивті орындалады. Құбырлар ұшында орындалатын кейбір қарсы сомындардың өлшемдері (4.78 сур.) мен бұранда ұзындығының мәндері 4.23 кестесінде, ал жалғастырғыштың өлшемдері (4.79 сур.) 4.24 кестесінде келтірілген.

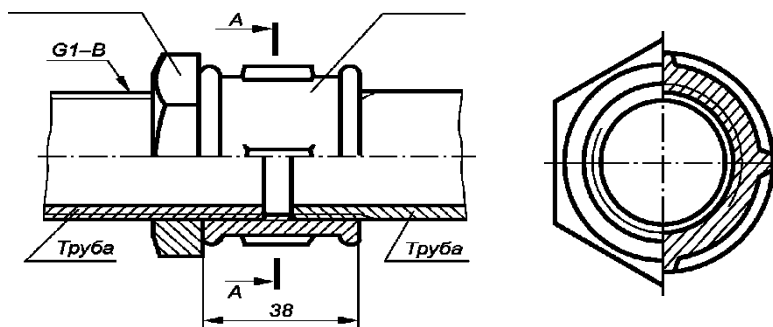


Рис. 4.77

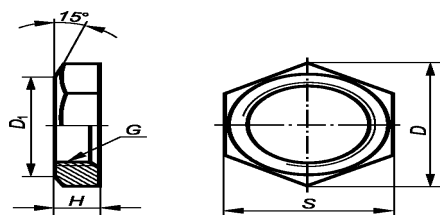


Рис. 4.78

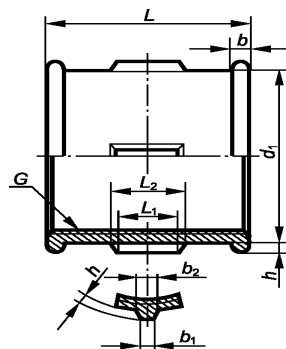


Рис. 4.79

Құбырларда орындалатын бұранда ұзындығының мәндері мен қарсы сомындардың параметрлері (МЕСТ 8961—75* и МЕСТ 8944—75*) 4.24 кесте

Шартты өтудің диаметрі D_v , мм	Бұранда диаметрі d , дюймдер	H, мм	S, мм	D, мм	D_1 , мм	Құбыр бұрандасының ұзындығы, мм	
						қысқа	ұзын
15	/	8	32	36,9	30	9	40
20	1/4	9	36	41,6	33	10,5	45
25	1	10	46	53,1	43	11	50
32	1/4	11	55	63,5	52	13	53

Түзу қысқа жалғастырғыштардың параметрлері (МЕСТ 8954—75*)

4.24 кесте

Бұранда диаметр d , дюймде р	Жалғас т. ұзынд ығы L , мм	Жалға ст. қаб ырғал арын ын	d 1, жаны нда, мм	b , мм	h , мм	b_1 , мм	b_2 , мм	L_1 , мм	L_2 , мм
$1/2$	28	2	24,2	3,5	2,0	2,0	4,0	9,0	12,0
$3/4$	31	2	30,0	4,0	2,5	2,0	4,0	10,5	13,5
1	35	4	37,0	4,0	2,5	2,5	4,5	11,0	15,0
$1\frac{1}{4}$	39	4	46,0	4,0	3,0	2,5	5,0	13,0	17,0
$1\frac{1}{2}$	43	4	53,0	4,0	3,0	3,0	5,0	15,0	19,0
2	47	6	65,6	5,0	3,5	3,0	6,0	17,0	21,0

Бақылау сұрақтары

1. Бұрандамалық қосылу қандай бөлшектерден тұрады?
2. Бұрандамалық және түйреуішті қосылудың қарапайым бейнесінде d диаметріне байланысты бұрандаманың, сомынның және тығырықтың салыстырмалы өлшемдері қандай?
3. Түйреуішті мен бұрандамалық қосылулар қандай бөлшектерден тұрады?
4. Түйреуіш астындағы ұя өлшемдері қалай анықталады?
5. Кран, ысырма, шұра дегеніміз не? Олардың тағайындалуы мен сипаттамсы қандай?
6. Құбырдың шартты белгілемесі қандай?
7. Құбырлы қосылу қандай бөлшектерден тұрады және құбыр қуысының тағайындалуы қандай?

4.5 Кілтекті және оймакілтекті қосылыстар

Кілтекті қосылыстар

Кілтек — бұл айналу моментін беру үшін екі біріктірілетін бөлшектің ойығында орнатылатын бөлшек.

Кілтекті қосылыстар біліктің айналу осі маңында қозғалмалы және қозғалмайтын болып келеді. Кілтек жартылай біліктің ойығына және жартылай дөңгелек күпшегінің ойығына кіріп тұрады. Кілтектің бүйірлік жақтары айналысты біліктен күпшекке береді және керісінше (4.80 сурет).

Кілтектің формасы мен өлшемдері стандартталған және біліктің диаметріне және біріктірілетін бөлшектердің жұмыс шартына тәуелді.

Пішіні бойынша призмалы кілтек (4.81, а сурет), сегментті кілтек (4.81, б сурет) және сыналы кілтек (4.81, в сурет) болып бөлінеді.

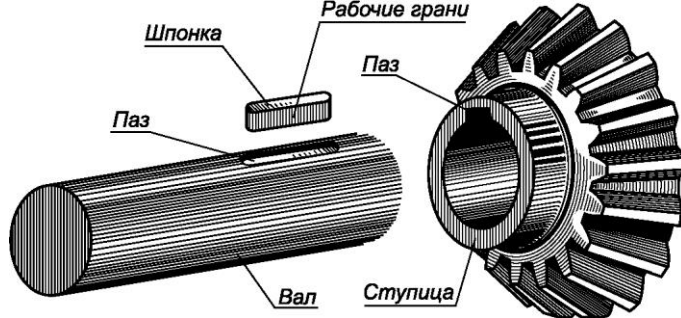


Рис. 4.80

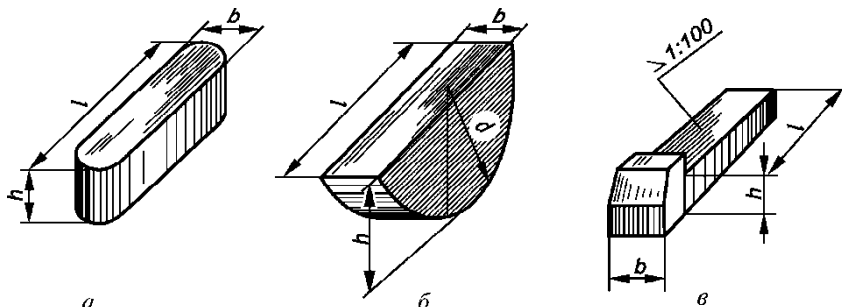


Рис. 4.81

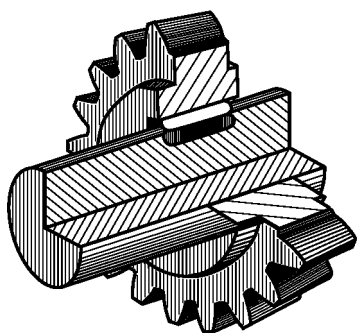
Сондай-ақ стандарт бойынша кернеулі және кернеулі емес кілтекті қосылыстар деп бөлінеді. Айналу моментін және өстік жүктемені бере алатын кернеулі қосылыстарда сыналы кілтек, ал тек айналу сәтін ғана беретін кернеулі емес қосылыстарда сегментті және призмалы кілтек қолданылады. Кілтекті қосылыстар (4.82, а) сызбада көлденең және жара тілік түрінде беріледі (4.82,б). Жара тілікте кілтек бөлінбеген түрде көрсетіледі, ал білік үшін жергілікті тілік қолданылады. Көлденең қимада үш бөлшек те штрихталады – білік, кілтек, күшшек.

Кілтекті таза болаттан дайындайды (МЕСТ 8786—68).

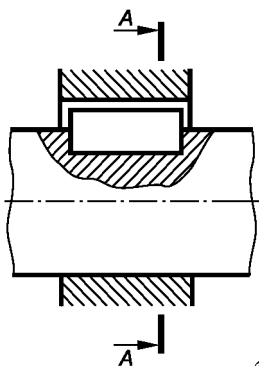
Призмалы кілтектер қарапайым (МЕСТ 23360—78*) және бағыттаушы (МЕСТ 8790—79) болып бөлінеді. Бағыттаушы кілтекті білікке немесе күшшеге бұрамамен бекітеді және олар дөңгелек білік осі бойымен айналыс кезінде қолданылады.

Қарапайым кілтектер кең тараған, олар үш түрде дайындалады: екі ұшы жұмырланған (4.83, а), ұштары жұмырланбаған (4.83, б) және бір ұшы ғана жұмырланған (4.83, в).

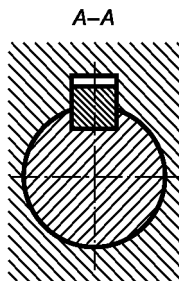
Кілтекті қосылыста (4.84, а сурет) күшшектің ойығымен кілтектің жоғарғы бүйірі арасында саңылау болуы керек. Кілтек өлшемі, ойықтың біліктегі және күшшектегі тереңдігі стандартпен анықталады және біліктің диаметріне тәуелді болады (4.84, б сурет).



a

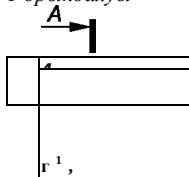


б

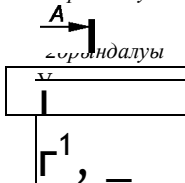


4.82 Сур.

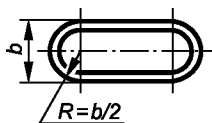
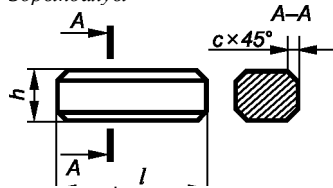
1 орындалуы



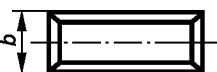
2 орындалуы



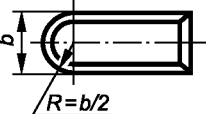
3 орындалуы



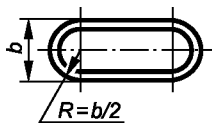
a



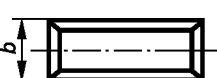
б



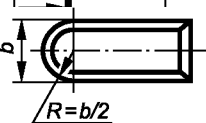
$R = b/2$



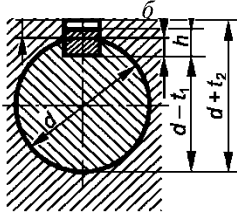
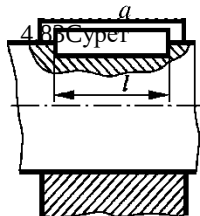
a



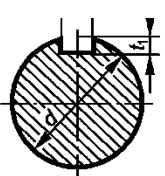
б



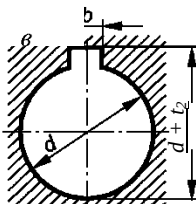
$R = b/2$



б



Ван



Ступица

4.83 Сурет

Диаметрі d біліктің және дөңгелек күпшегінің ұзындығы $L_{\text{СТ}}$ (4.25 кесте) бойынша кілтекті қосылыстың сызбасын орындау үшін кілтектің өлшемін (қимасын) ($b \times h$) және жіктерінің тереңдігін t_l және l_2 анықтайды. Кілтектің ұзындығы күпшектің ұзындығынан 5...6 мм-ге аз болуы тиіс.

Жік өлшемдерінің білікте 1 орындау (4.83, а сур.қар.) призмалық кілтек үшін мысалы 4.85, а сур., ал күпшекте 4.85, б. сур. көрсетілген.

Призмалық кілтектің шартты белгісіне кіреді: бұйымның атауы, орындау түрі, (1 орындау көрсетілмейді), көлденең қима өшемі $b \times h$, кілтек ұзындығы l және стандарт, мысалы:

Кілтек 2—10 х 8 х 38 МЕСТ 23360—78*.

Салыстырмалы қысқа күпшектерде және шағын диаметрлі біліктерде (4.86 Сур.) қолданылатын сегменттік кілтектер (МЕСТ 24071—80), екі орындауда болуы мүмкін (4.87 сур.).*

4.25 Кесте

Кәдімгі призмалық кілтектердің өлшемдері, мм (МЕСТ23360—78*)

Білік диаметрі d	Кілтектің көлденең $b \times h$	Кілтектік жік тереңдігі		Кілтек ұзындығы /	Ұзындық тар қатары
		білікте t_l	күпшекте		
10 жоғары 12 дейін	4 х	2,5	1,8	8 .45	6, 8, 10,
12 жоғары 17	5 х 5	3,0	2,3	10. ..56	12, 14, 16,
17 жоғары 22	6 х 6	3,5	2,8	14. ..70	18, 20, 22,
22 жоғары 30	8 х 7	4,0	3,3	18. ..90	25, 28, 32,
30 жоғары 38	10х8	5,0	3,3	22. ..110	50, 56, 63,
38 жоғары 44	12х8	5,0	3,3	28 . .140	70, 80, 90,
44 жоғары 50	14 х	5,0	3,3	36 ..160	100, 110,
50 жоғары 58	16х1	6,0	4,3	45 . .180	125, 140,
58 жоғары 65	18х1	7,0	4,4	50. .200	160, 180
65 жоғары 75	20 х	7,5	4,9	56. .220	200, 220

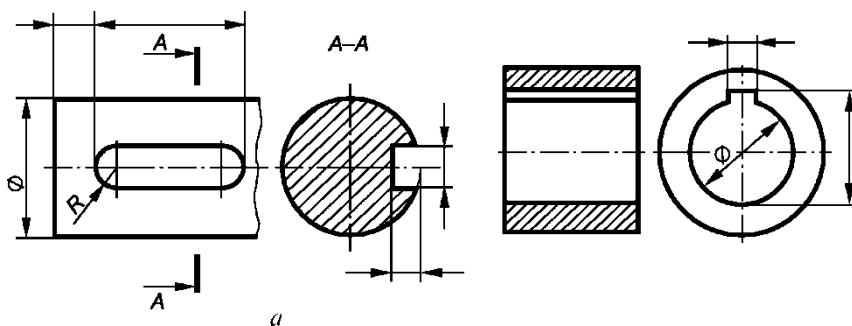


Рис. 4.85

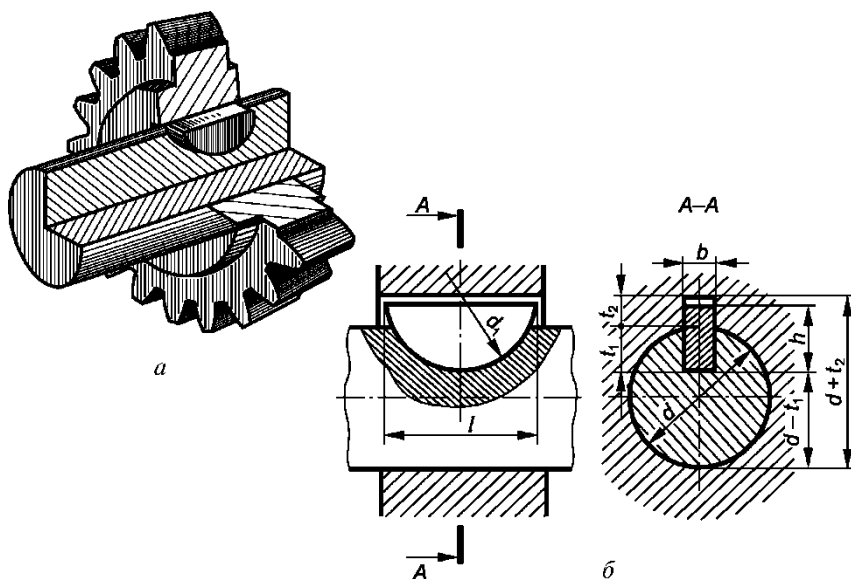


Рис. 4.86

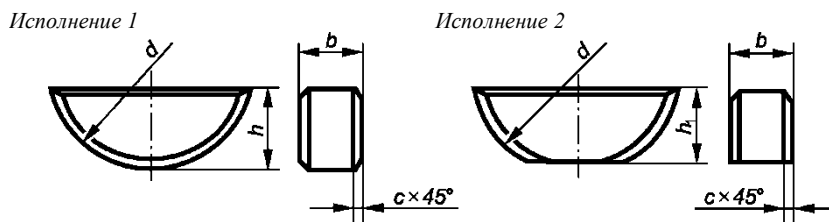


Рис. 4.87

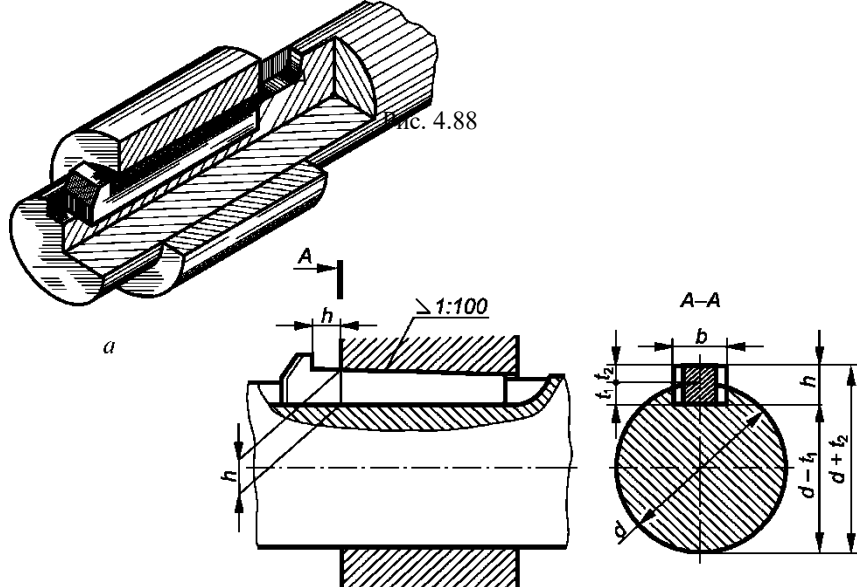
Білік пен күшпектегі кейбір сегментті кілтектер біліктің диаметріне байланысты өлшемдері 4.26 кестеде көрсетілген.

Сегментті кілтектің шартты белгіленуіне кіреді: бұйымның атауы, орындау түрі, көлденең қима өшемі размер поперечного сечения $b \times h$ және стандарт, мысалы:

Кілтек 2-6 x 10 МЕСТ 24071-80*.

Сына кілтектер (МЕСТ 24068-80*) дәлдігі төмен механизмдерде қолданылады, өйткені оларды жікке қағу кезінде бөлшектердің майысу мүмкіндігі бар (4.88 сур.).

Төрт орындауда бола алатын сына кілтектер (4.89 сур.), пішіні бойынша қағылма (1 орындау) және қосарлы (2, 3, 4 орындау) болып бөлінеді. Білік пен күшпектің жіктеріне олар бүйір саңылауымен бірге орнатылады. Кейбір сына кілтектер мен білік пен күшпектегі жіктердің өлшемдері 4.27 кестеде көрсетілген.



б

Сыналы кілтектің шартты белгілемесінде: бұйым атауы, орындау түрі, $b \times h$ көлденең қимасының өлшемі, l кілтектің ұзындығы мен стандарты, мысалы:

Кілтек 2-18 x 11 x 100 МЕСТ 24068-80*.

4.26 кесте

Кейбір сегментті кілтектердің өлшемдері (МЕСТ 24071—80*)

Білік диаметрі d		Кілтек өлшемдері $b \times h \times d$	Кілтекті терендігі		жіктердің
айналатын сездердің тасымалы шін кілтек (ағайындалған)	(элементтерді бекіту үшін кілтек тағайындалған)		білікте	күпшекте *2	
10 жоғары 12 дейін	15 жоғары 18 дейін	3 x 6,5 x	5,3	1,4	
12 жоғары 14 дейін	18 жоғары 20 дейін	4 x 6,5 x	5,0	1,8	
14 жоғары 16 дейін	20 жоғары 22	4 x 7,5 x	6,0	1,8	
16 жоғары 18 дейін	22 жоғары 25	5x6,5x16	4,5	2,3	
18 жоғары 20 дейін	25 жоғары 28	5x7,5x19	5,5	2,3	
20 жоғары 22 дейін	28 жоғары 32	5 x 9 x 22	7,0	2,3	
22 жоғары 25 дейін	32 жоғары 36	6 x 9 x	6,5	2,8	
25 жоғары 28 дейін	36 жоғары 40	6 x 10 x	7,5	2,8	

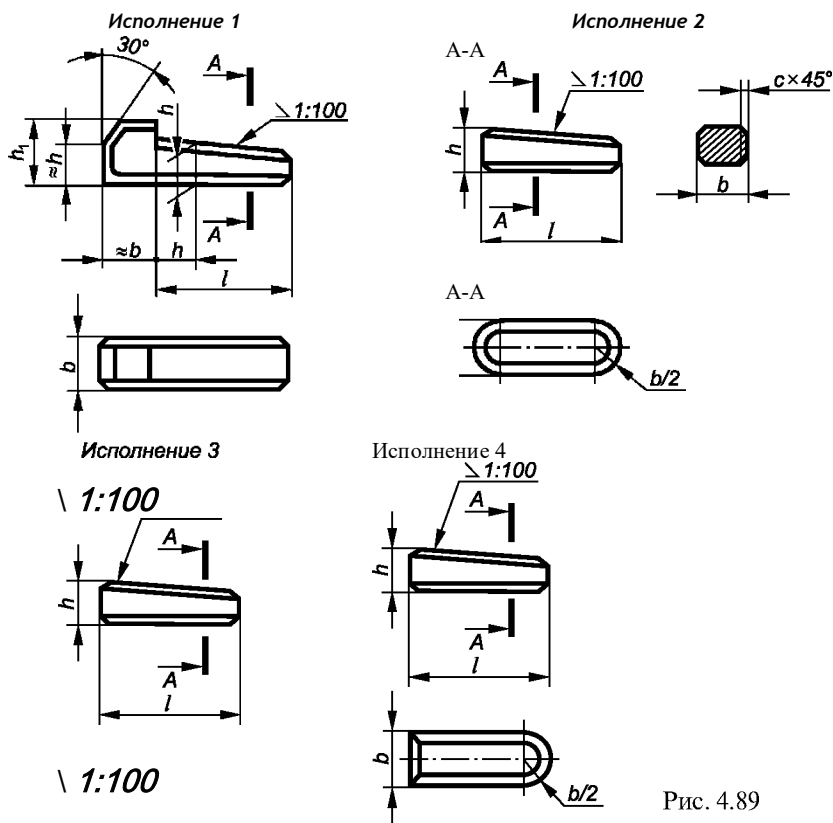


Рис. 4.89

Кейбір сыналы кілтектердің орындалуының 1 өлшемдері, мм
(МЕСТ 24068-80*)

Білік диаметрі d	Кілтектің көлденең қимасы b x h	Кілтекті тереңдігі		Кілтектің ұзындығы/	Кілтекті жіктің ені b
		білікте t_1	күшшекте 1_2		
10 жоғары 12 дейін	4 x 4	2,5	1,2	8...45	4
12 жоғары 17	5 x 5	3,0	1,7	10...56	5
20 жоғары 22	6 x 6	3,5	2,2	14...76	6
22 жоғары 30	8 x 7	4,0	2,4	18...90	8
30 жоғары 38	10x8	5,0	2,4	22...110	10
38 жоғары 44	12x8	5,0	2,4	28... 140	12
44 жоғары 50	14 x 9	5,5	2,9	36...160	14
50 жоғары 58	16x10	6,0	3,4	45...180	16

Оймакілтекті қосылулар

Оймакілтекті қосылуларды кілтектер мен жіктер оларға білікпен және күпшекпен орындалған және олардың осьтеріне параллель орналасқан көпкілтекті қосылу деп қарастыруға болады (4.90 сурет).

Оймакілтекті қосылулар кілтекті сияқты айналу кезін тасымалдау үшін қолданылады, сонымен қатар білік осі бойымен бөлшектердің орын ауыстыру үшін қолданылады. Олар автотракторлы, авиациялық және білдеу жасау өнекәсібінде кеңінен қолданыс тапты. Біліктегі оймакілтектердің (тістері) санының көп болуы кілтекті қосылулармен салыстырғанда неғұрлым мәнді айналмалы кездерді тасымалдауға және білік пен күпшектің ең жақсы ортасын қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

Стандартты оймакілтекті қосылулар оймакілтектің тура ағынды (4.91 сурет), эвольвенталы (4.91, б суреті) және үшбұрышты бейіндері болуы мүмкін. Оймакілтекті қосылудың тістер саны жұмыс ауырлығымен және шарттарымен анықталады.

Неғұрлым таралған Тура ағынды бейін тістер z санымен, сыртқы диаметрмен D , ішкі диаметрмен d және тіс енімен b сипатталады (4.28 кесте). Жұмыс ауырлығына байланысты тура ағынды оймакілтекті қосылулар жеңіл, орташа және ауыр топтамалары болуы мүмкін.

Оймакілтекті білікте күпшектерді орталандыру келесі әдістердің түйіспесінде жүзеге асады:

оймакілтектің сыртқы диаметрі бойынша D (4.92, а сурет). Бұл радиалды саңылау оймакілтектің ішкі диаметрі d бойынша пайда болатын неғұрлым технологиялық әдіс;

4.91 сурет б

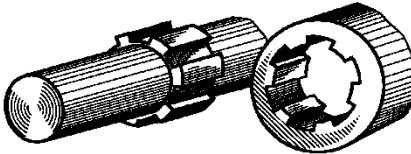
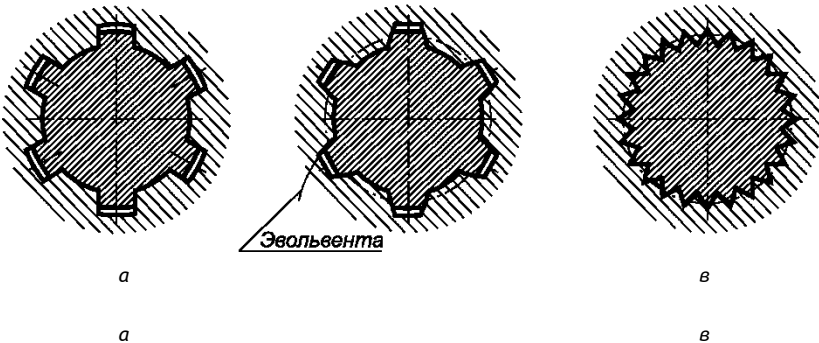
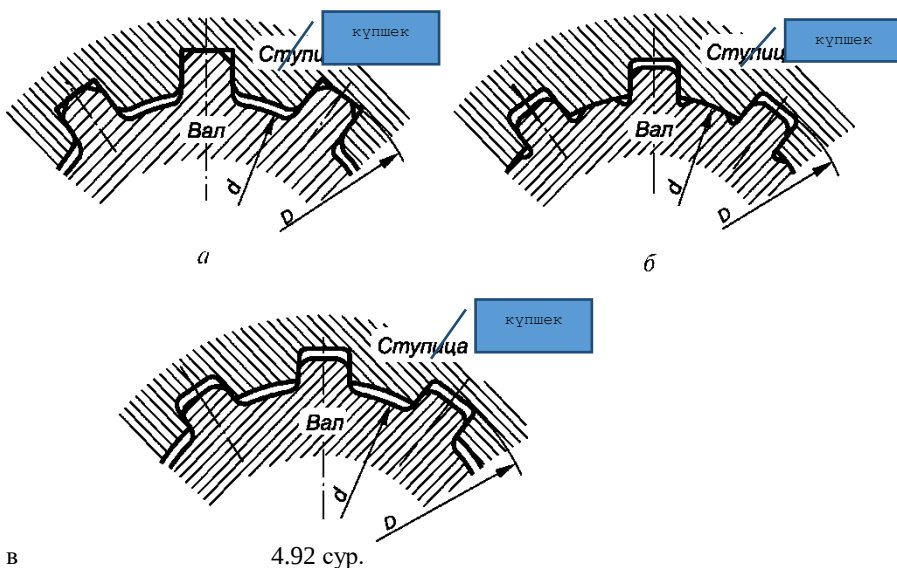


Рис. 4.90



**Тура ағынды бейіні бар оймакілтекті қосылудың параметрлері, мм
(МЕСТ 1139-80*)**

Жеңіл топтама				Орташа топтама				Ауыр топтама			
z	d	D	b	z	d	D	b	z	d	D	b
6	23	26	6	6	21	25	5	10	21	26	3
	26	30			23	28	6		23	29	4
	28	32			26	32	6		26	32	4
					28	34	7		28	35	4
8	32	36	6	8	32	38	6	10	52	60	5
	36	40			36	42	7		56	65	5
	42	46			8	42	48		8	62	72



оймакілтектің ішкі диаметрі бойынша d (4.92, б суреті). Бұл жағдайда радиалды саңылау сыртқы диаметр D бойынша пайда болады;

оймакілтектердің бүйір жақтары b бойынша (4.92, в суреті). Бұл жағдайда радиалды саңылау екі диаметрлері D және d бойынша пайда болады.

Оймакілтекті біліктердің, күпшектердің және оның қосылыстарының (4.93 сурет) шартты бейнеленуін, сонымен қатар жұмыс сызбаларын орындауының ережелерін МЕСТ 2.409—74* орнатады: Шеңберлер және білік тіректері мен күпшектерін жасайтын беттерді негізгі сызықпен, ал ойыстарды – жүз шекарасын қиятын тұтас жіңішке сызықпен бейнелейді;

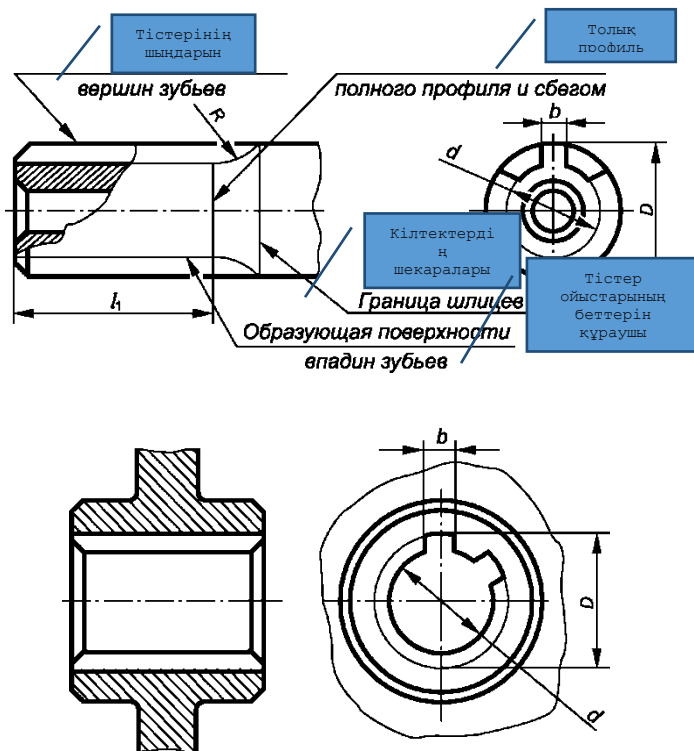


Рис. 4.93

тіректер мен ойыстардың беттерін жасайтын бойлық тілікте негізгі сызықпен бейнеленеді. көлденең тілікте ойыстардың шеңбері тұтас жіңішке сызықпен орындалады;

оймакілтекті беттің шекарасы, сонымен қатар толық бейіннің оймакілтектер мен кетудің арасындағы шекарасы тұтас жіңішке сызықпен бейнеленеді;

білік осіне немесе күпшек осіне перпендикулярлы жазықтықта бір тірек пен екі ойыстың бейіні бейнеленеді. Білікте тіректің шеңбері (D), ал күпшекте ойыстың шеңбері (d) негізгі сызықпен жүргізіледі. Білікте ойыстың шеңбері, ал күпшекте тіректің шеңбері тұтас жіңішке сызықпен жүргізіледі;

оймакілтекті қосылуды бейнелеген кезде білікпен жабылған, бірақ тіректер мен ойыстардың арасындағы радиалды саңылауды көрсетпейтін, күпшектегі тіректің бет бөлігін көрсетеді (4.94 сурет);

күпшектер мен біліктердің жұмыс сызбаларында толық бейіннің тістер ұзындығын $/_1$ (4.93 сур.кар.) көрсетеді.

Тура ағынды бейіні бар оймакілтектің шартты белгілемесінде: орталандыру бетін белгілейтін әріп, тістер саны z , ішкі диаметр d , сыртқы диаметр D , тіс ені b , орталандыру диаметрі мен өлшемі b (4.94 сур.кар.) бойынша шек жолы, мысалы:

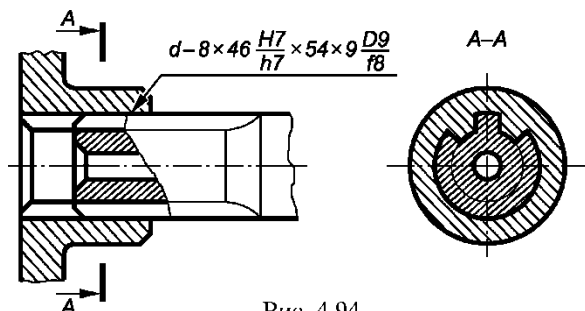


Рис. 4.94

$d-8 \times 46h7 \times 54 \times 9f8$ — білік белгісі; $d-8 \times 46H7 \times 54 \times 9D9$ — күпшек белгісі; $d-8 \times 46H7/h7 \times 54 \times 9D9/f8$ — қосылудың белгісі. Эвольвентті бейін 4...200 мм біліктің диаметрімен, 11...50 тістер санымен және 0,5...10 мм модулімен оймакілтекті қосылуларда қолданылады (4.29 кесте). Бұл жағдайда тістер бейіні тіректер мен ойыстардың шеңберлерімен және беттердің бүйір жақ бойынша эвольвенттермен шектеледі (4.91, б сур.кар.).

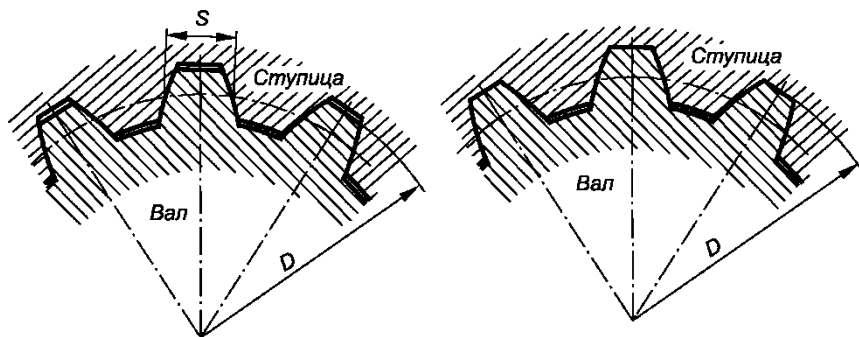
Орталандыру әдетте оймакілтектердің бүйір жақтары бойынша жүргізіледі (4.95, а сурет). Сыртқы диаметрі бойынша (4.95, б сурет) орталандыруды бөлшектердің айналу дәлдігін жоғарлату қажеттілігі кезінде орындайды. Ішкі диаметр бойынша орталандыруды әдетте қолданбайды.

Эвольвентті бейіні бар бөлшектердің сызбаларында қосымша жіңішке штрихпунктирлі сызықпен пайда болатын және бөлінетін беттердің шеңберлерін салады (4.96 сурет).

4.29 кесте

Эвольвентті бейіні бар оймакілтекті қосылулардың параметрлері (МЕСТ 6033-80*)

Номиналды диаметр D , мм		Модуль T , мм									
1		—	1,2	—	2	—	3	—	—	5	
2		1	—	1,5	—	2,	—	3,5	4	—	
Ряд 1	Ряд 2	Тістер саны									
15	—		1	10	8	6	—	—	—	—	—
—	18		1	13	10	7	—	—	—	—	—
20	—		1	14	12	8	6	—	—	—	—
—	22		2	16	13	9	7	6	—	—	—
25	—		2	18	15	11	8	7	—	—	—
—	28		2	21	17	12	10	8	—	—	—
30	—		2	22	18	13	10	8	—	—	—
35	—		3	26	22	16	12	10	—	7	—
40	—		3	36	25	18	14	12	—	8	6



4.95 сурет

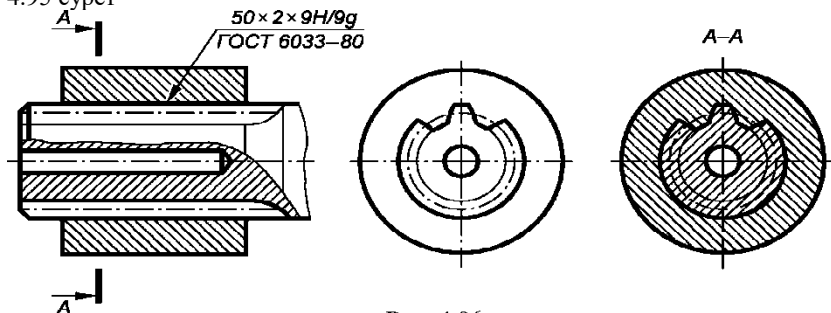


Рис. 4.96

Эвольвентті бейіннің шартты белгілемесінде: қосылудың номиналды диаметрі D ; модуль t ; орталандырылған элементтердің өлшемдернен кейін орын алған қосылудың түсу белгілемесі (білік пен күпшектің шек жолы), стандарт. Мысалы: бүйір жақ бойынша қосылуды орталандырғанда:

$50 \times 2 \times 9g$ МЕСТ 6033—80* — білік белгілемесі;

$50 \times 2 \times 9H$ МЕСТ 6033—80* — күпшек белгілемесі;

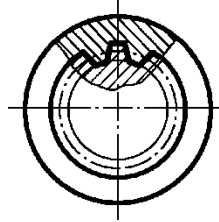
$50 \times 2 \times 9H/g$ МЕСТ 6033—80* — қосылудың белгілемесі. Сыртқы диаметр бойынша қосылуды орталандыру кезінде:

$50 \times g_6 \times 2$ МЕСТ 6033—80* — білік белгілемесі;

$50 \times H7 \times 2$ МЕСТ 6033—80* — күпшек белгілемесі;

$50 \times H7/g_6 \times 2$ МЕСТ 6033—80* — қосылудың белгілемесі. *Үшбұрышты бейін* негізінде нығыздаушы қосылатын түсуін болдырмау мақсатында үлкен емес айналмалы кездерді тасымалдау үшін бөлшектердің қозғалмалы оймакілтекті қосылуларында (4.97 сурет) қолданылады, сонымен қатар жұқа қабырғалы төлкелерде қолданылады. Үшбұрышты бейінмен қосылудың негізгі параметрлері болып: номиналды диаметр $D=5 \dots 80$ мм; тістер саны $z = 20 \dots 70$; модуль $m = 0,2 \dots 1,5$ мм; бейін бұрышы - 90, 72, 60°. Бұл жағдайда орталандыру бейіннің тек бүйір жақтары бойынша жүзеге асады.

Үшбұрышты бейіні бар оймакілтекті қосылудың шартты белгілемесінде: Тр әріптері, қосылудың номиналды диаметрі, тістер саны z , нормативті техникалық құжаттағы шекті ауытқулар.



4.97 Сур.

Бакылау сұрақтары

1. Кілткертердің негізгі типтері, олардың классификациясы және тағайындалуы қандай?
2. Сызбада кілткертерді шартты қалай белгілейді?
3. Оймакілтекті қосылулардың негізгі типтері мен олардың тағайындалуы қандай?
4. Оймакілтекті білік шартты қалай бейнеленеді және сызбада оймакілтекті білік, оймакілтекті тесік және оймакілтекті қосылу қалай белгіленеді?
5. Оймакілтекті қосылулардың ортандандырылуы қандай параметрлер бойынша жүзеге асады?

4.6 Ажырамайтын қосылыстар

Ажырамайтын қосылыста бөлшектерді қандай-да бір бұзылыссыз ажыратуға болмайды, мұндай құрылыстарда бөлшектер біртұтас болып бірігеді. Ажырамайтын қосылыстарға дәнекерлеу (МЕСТ 2.312—72*), жамау (МЕСТ 2.312—82), пісіру (МЕСТ 2.312—82), желімдеу (МЕСТ 2.312—82), тігу (МЕСТ 2.312—82), шырайналдыру, қысу, тығыздау жатады.

Шырайналдыру, қысу, тығыздау арқылы орындалған қосылыстарда шартты стандартталған белгіленулері болмайды, және жобалау мен машина жасау сызуының ережелерін ғана ұстану арқылы сызылады.

Дәнекерленген қосылыстар

Дәнекерлеу деп дәнекерленетін бөлшектер арасындағы атомаралық байланыс орнату арқылы оларды жергілікті немесе жалпы қыздыру кезінде, немесе прастикалық бұзылуы, немесе екеуінің де біріккен әрекеті кезінде (МЕСТ 2601—84) ажырамайтын қосылысты алу үрдісі аталады.*

Дәнекерленген қосылыстар заманауи технологияларда жетекші орындардың бірін алады. Дәнекерлеу ажырамайтын қосылыстардың неғұрлым кең тараған түрі болып келеді, өйткені ол басқалардан артық балқыту, соғу, қалыптау және т.б. жолмен алынған бөлшектерді алмастыра отырып құраушы бөлшектерді бүтіндерге жақындатады.

Ең көп тарау алғандары-дәнекерлеудің көмегімен алынған бірте-бірте

және әр текті металдардың, сондай-ақ, металлографитті және пластикалық массалардың қосылыстары. Дәнекерленген қосылыстарды қолдану өндірістің металды қажетсінуін 40% -ға азайтуға және технологиялық үрдістердің еңбек сыйымдылығын айтарлықтай азайтуға мүмкіндік береді.

Дәнекерленген қосылыстардың кемшіліктері баяу балқитын материалдардан жасалған бөлшектердің шектеулі пісірілімділігімен шектелген термиялық деформациялардың туындауымен, тігісінің сапасы дәнекерлеушінің біліктілігіне тәуелділігімен шартталады.

Дәнекерлеу түрлерінің жіктелуі. Дәнекерлеу кезіндегі жүретін үрдістерге (физикалық, техникалық және технологиялық) байланысты *балқытумен дәнекерлеу және қысыммен дәнекерлеуді* ажыратады (4.98 сур.). Дәнекерлеуді жіктеу үшін физикалық белгілері болып:

Дәнекерлеу қосылысының туындауы үшін пайдаланылатын энергия нысаны (дәнекерлеу класын анықтайды);

энергия көзінің түрі (дәнекерлеу түрін анықтайды).

Дәнекерлеуді жіктеу үшін техникалық белгілері болып:

дәнекерлеу аймағында металды қорғау тәсілі (ауада және вакуумда, т.б. дәнекерлеу);

үрдістің үздіксіздігі (үздіксіз, үзілісті дәнекерлеу);

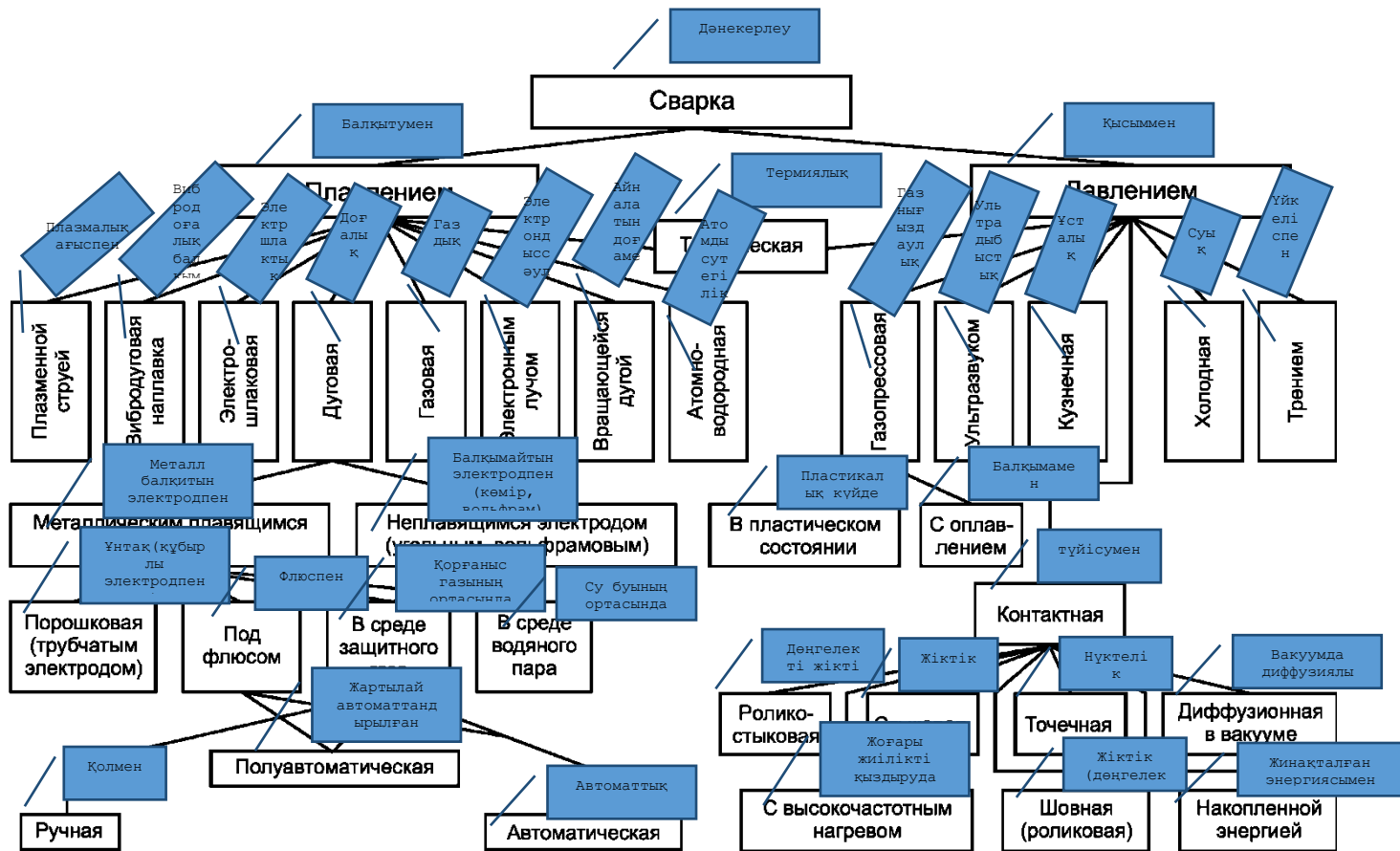
механизация дәрежесі (қолмен, автоматтандырылған, оқшауланған және т.б. дәнекерлеу).

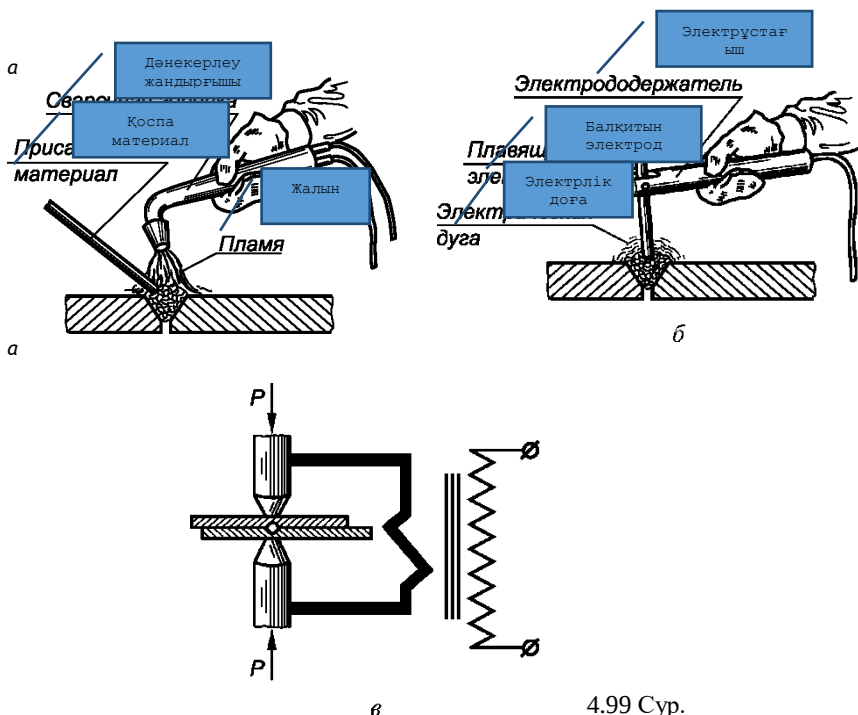
Технологиялық белгілері дәнекерлеудің әрбір түрі үшін қолданылады, мысалы, доғалы дәнекерлеу үшін — бұл электрод түрі (балқитын, металл және т. б.), доға түрі (еркін, сығымдалған), тұндырылған материал қолдану және т. б.

Ең көп таралғандары газды, доғалы және контактілі дәнекерлеу.

Газбен дәнекерлеуде (4.99, *а сур.*) қосылатын бөлшектердің жиектерін қыздыру қыздырғыштың шығу орнында оттегі ағынында жанатын газдардың (ацетилен, ауа және т. б.) жалында жүргізіледі. Қоспа материал (металл шыбық түрінде) және дәнекерленетін бөлшектердің ішінара материалы температура әсерінен балқиды және олардың арасындағы саңылауды толтырады. Балқытылған металл дәнекерлеу қосылысының тігісін құра отырып, қатайды.

Доғалық дәнекерлеу кезінде (4.99, *б сур.*) дәнекерленуші бөлшектердің жиектерін қыздыру олар мен электрод арасында туындайтын электрлік доға арқылы іске асады. Дәнекерлеу жігі электродтың өзін балқыту нәтижесінде пайда болады.





4.99 Сур.

Түйіспелі дәнекерлеу кезінде (4.99, в сур.) сыртқы қысушы күштері мен бөлшектерді электрлік тоғы ондағы түйісуде болатын бірігу бөлшектері арқылы өту кезінде бөлінетін жылу есебінен бөлшектерді жергілікті жылыту нәтижесінде жүзеге асырылады.

Жіктердің жіктелуі. Дәнекерлеу жіктерін орындау технологиясы әр-түрлі. Ол дәнекерленуші бөлшектердің жиектерін өңдеу нысанына, олардың өзара орналасуы және шыбықша мен бірігу бөлшектері балкитын жағдайларға тәуелді. Дәнекерлеу өндірісінде, әдетте, дәнекерлеудің белгілі бір әдістері кезінде пайда болатын стандартты жіктер Дәнекерленуші бөлшектердің өзара орналасуына байланысты төмендегілерді ажыратады:

жіктік қосылыс (C) — дәнекерленетін бөлшектер өзінің бүйір беті бойынша қосылады (4.100, а сур.);

бұрыштық қосылыс (Y) — дәнекерленетін бөлшектер бұрышпен орналасқан және жиектері бойынша қосылады (4.100, б сур.);

таврлы қосылыс (T) — бір бөлшектің бүйірі екіншісінің бүйір бетімен қосылады (4.100, в сур.);

айқас қосылыс (H) — бірігетін бөлшектердің бүйір беттері бір-бірін ішінара жауып тұрады (рис. 4.100, г). қолданылады (4.30 кесте).

4.30 кесте

Дәнекерлеудің стандартталған тәсілдерінің сипаты

МЕСТ	Тәсілдің атауы	Шартты белгіленуі
5264—80*	Қолмен электр доғалы дәнекерлеу	Р
8713—79*	Флюс қабаты астында, астарлар, жастықша және қайнату жігін қолданбай автоматты дәнекерлеу Дәл сондай, флюс жастықшасын қолдана отырып Дәл сондай, болат төсемшесін қолдана отырып Астарлар, жастықша және қолмен қайнатуды қолданбай, флюс қабаты астында жартылай автоматты дәнекерлеу Дәл сондай, болат төсемшесін қолдана отырып	А Аф Ас П Пс
11533—75*	Флюс қабаты астында (сүйір және доғал бұрышпен) қолмен қайнатумен автоматтық Флюс қабаты астында (сүйір және доғал бұрышпен) қолмен қайнатумен жартылай	Ар Пр
15878—79	Түйіспелі, дәнекерлеу: нүктелі дөңгелекті бедерлі түйістіру	Кт Кр Кв Кс
15164—78*	Сым электродпен электрошлақты дәнекерлеу	Шэ
14771—	Электрдоғалық дәнекерлеу қорғаныш: Электродпен балқымайтын инертті газдарда Электродпен балкитын көмірқышқыл газында	ИН УП
14806—80*	Алюминий және алюминий балқымаларының инертті газдарда электрдоғалық дәнекерлеуі	АИНп
16310—80*	Полиэтилен, полипропилен және винипластан дәнекерленген қосылыстар	Г, Э

Дәнекерлеу жіктері кеңістіктегі орны, ұзындығы, сыртқы пішіні, өтпелерінің саны, жиектерді даярлау нысаны, орындау сипаты бойынша бөлінеді.

Кеңістіктегі орны бойынша (МЕСТ 11969—79*) дәнекерлеу жіктері (4.101 сур.) төменгі 1, тік 2, көлденең 3, жартылай төбелік және төбелік 4 болып бөлінеді.

Ұзындығы бойынша үздіксіз (үзіктерсіз) және үзік-үзік (үзіктерімен) жіктерді (4.102 сур.) ажыратады. Үзік-үзік жік т белгілі-бір қадамымен орналасқан пісірілетін учаскелердің ұзындығымен сипатталады. Сыртқы пішіні бойынша жіктер шығыңқы (4.103, а сур.), тегіс (4.103, б сур.) және ойыс (4.103, в сур.) болып бөлінеді.

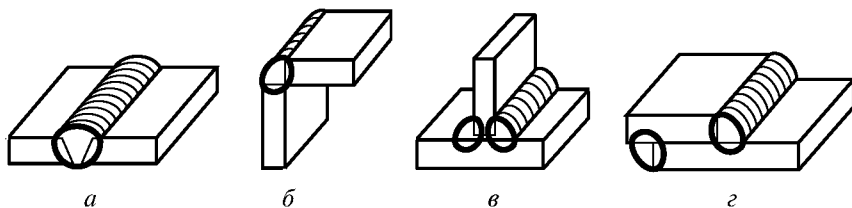
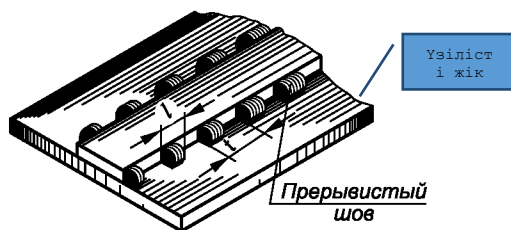
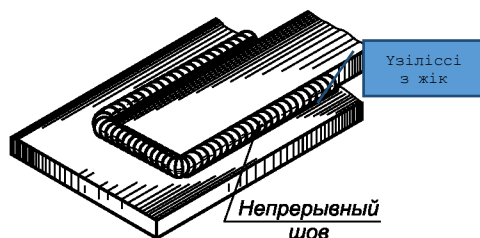
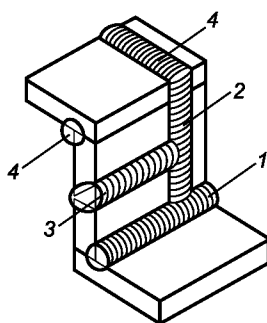


Рис. 4.100



4.101 Сур.

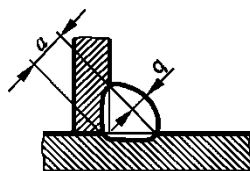
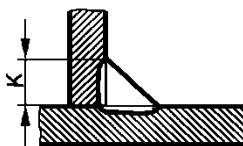
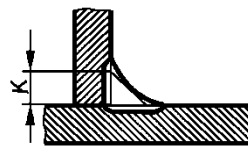
4.102 Сур.

4.103 суретте белгіленген: a — бұрыштық жіктің ені; q — күшею биіктігі; K — жік катетінің биіктігі.

Өтістерінің саны бойынша *бірөтістік* және *көпөтістік* жіктерге бөледі.

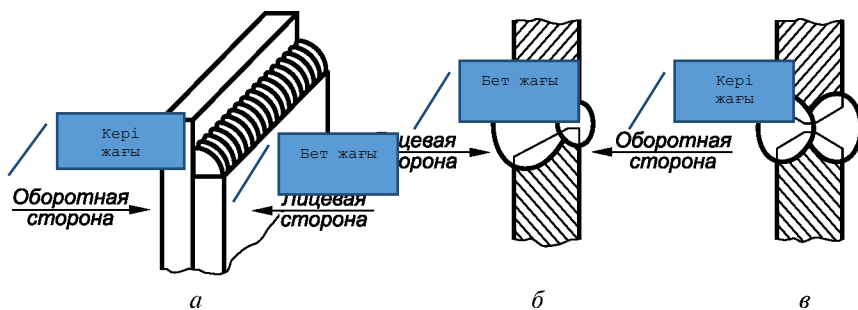
Жіктердің жиектерді даярлау нысаны бойынша бөлу 4.104 сур. көрсетілген.

Орындау сипаты бойынша біржақты және көпжақты жіктерді ажыратады (4.105 сур.).

 a  $б$  $в$

4.103 Сур.





4.106 Сур.

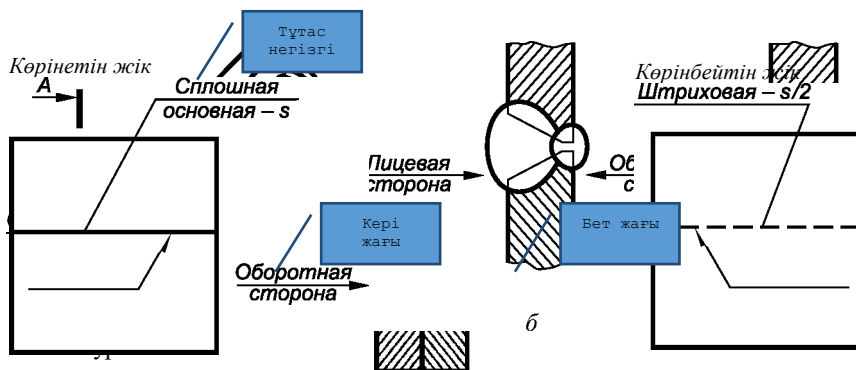


Рис. 4.107

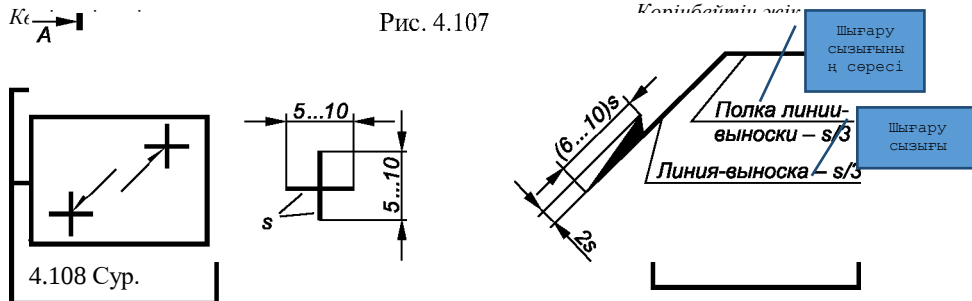
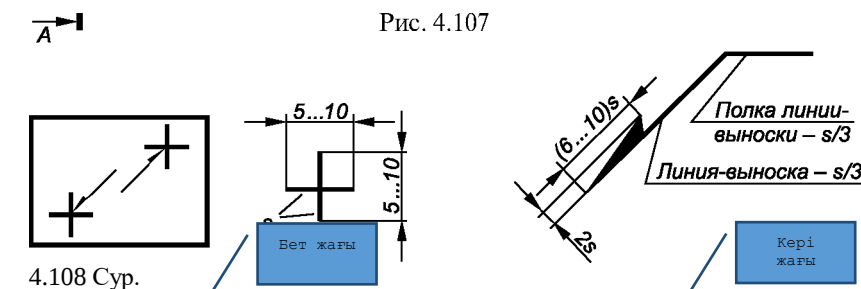


Рис. 4.107



Дәнекерленген қосылыстардың жіктерінің белгісі. МЕСТ 2.312—72* анықтайтын стандартты жіктерді айқындайтын құрылым 4.111 суретте келтірілген, онда 1 — қосымша белгілері (О — түйықталған сызық бойынша тігісі; и — монтаждық тігісі); 2 — стандарт нөмірі; 3 — жіктің стандартты әріптік-цифрлық белгіленуі; 4 — осы жікті орындау тәсілінің стандарттық шартты белгіленуі; 5 — жік және оның катетінің шартты графикалық белгісі; тігіс және оның а; 6 — жік мөлшері, мм (үзілісті жік үшін — пісірілетін учаске ұзындығы, «/» немесе «Z» және қадамы, жалғыз дәнекерлеу нүктесі үшін белгі — нүктенің есептік диаметрі; түйіспелі нүктелік электр дәнекерлеу жігі үшін — нүктенің есептік диаметрі, «/» белгісі немесе «Z» және қадам; түйісу дөңгелек дәнекерлеу жігі үшін — жіктің есептік мөлшері; түйісу дөңгелек дәнекерлеу үзік жігі үшін

"дефис" белгісі

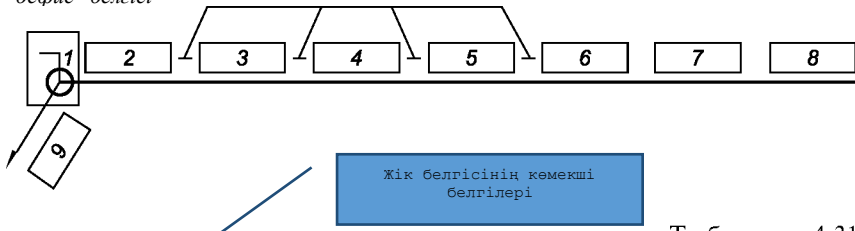


Таблица 4.31

Вспомогательные знаки в обозначении шва

Белгі	Белгінің мәні	Белгінің шығару-сызығының сәресіне қатысты белгіленуі	
		Бет жағынан	Кері жағынан
И	Жіктің күшеюін шешу	<i>n.</i>	Z ¹⁷
	Жіктің ағып кетулері мен кемшіліктерін негізгі металлға көшумен жатық өтуге	/	
	Тігісті бұйымды монтаждау кезінде орындау, яғни оны монтажды сызба бойынша қолдану орнында орнату кезінде	2 -	
/	Тізбектік орналасумен үзікті немесе нүктелі жік.Сызықтың көлбеу бұрышы 60°	/	/

Белгі	Белгінің мәні	Белгінің шығару сызығының сөресіне қатысты орналасуы	
		Беткі жағынан	Кері жағынан
/	Үзілісті немесе шахматты орналасқан нүктелі тігіс	Z Г~	/ z
О	Тұйық сызық бойынша тігіс (белгі диаметрі 3... 5 мм)	z~	
	Тұйықталмаған сызық бойынша тігіс (тігістің орналасуы сызбада айқын болса қолданылады)	1 /	/ -

— жіктің есептік ені, көбейту белгісі, пісірілетін учаскенің ұзындығы, «/» немесе «Z» белгісі және қадам); 7—4.31 кестеден көмекші белгілер; 8 — жік бетінің кедір-бұдырлығының белгісі; 9 — жікті бақылау туралы белгі.

Дәнекерлеу жіктерінің шартты белгілерінің мысалдарын келтірейік.

1. МЕСТ 14806—80* T5 P_{н3}-t\6-50 Z 100 — электродуговая сварка алюминий электр доғалық дәнекерленуі, таврлық қосылыс (T5), қорғаныс газдарының ортасындағы қолмен дәнекерлеу (P_{н3}), жік катеті 6 мм (Г\6), шахматты жік, пісірілетін учаскенің ұзындығы 50 мм, қадамы 100 мм (50 Z 100);

2. МЕСТ 5264—80* C18 III — монтаждау кезінде қолмен электр доғалы дәнекерлеу, тұйықталмаған (O) контур бойынша түйістік жік.

Тойтарма қосылыстар

Тойтарма қосылыстарды термоөңделген бөлшектерді босату қауіпі үшін дәнекерлеуге жол берілмейтін жағдайларда және пісірілмейтін материалдарды қолданған кезде елеулі соққы мен дірілді жүктемелердің әсерімен жұмыс істейтін құрылымдарда қолданады. Тойтарма деген бір ұшында төсеме бастиегімен цилиндрлік пішіндегі өзекті білдіреді. Өзектің екінші ұшындағы тұйықтаушы бастиек тойтару үрдісі кезінде пайда болады. Тойтармалардың құрылымы әр-түрлі және олардың тағайындалуына тәуелді, бірақ ең көп тарауды жартышеңбер (4.112, а сур.), жасырын (4.112, б сур.), жартылай жасырын (4.112, в сур.) және тегіс (4.112, г сур.) төсеме бастиектерімен алды. Тойтармалардың кейбір типтік өлшемдердің параметрлері 4.32. кестеде келтірілген.

4.32 Кесте

Қалыпты дәлдікті тойтармалардың параметрлері, мм
 Ескерту. Тойтармалардың ұзындықтарының стандартты қатары (L): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 32, 34, 36, мм.

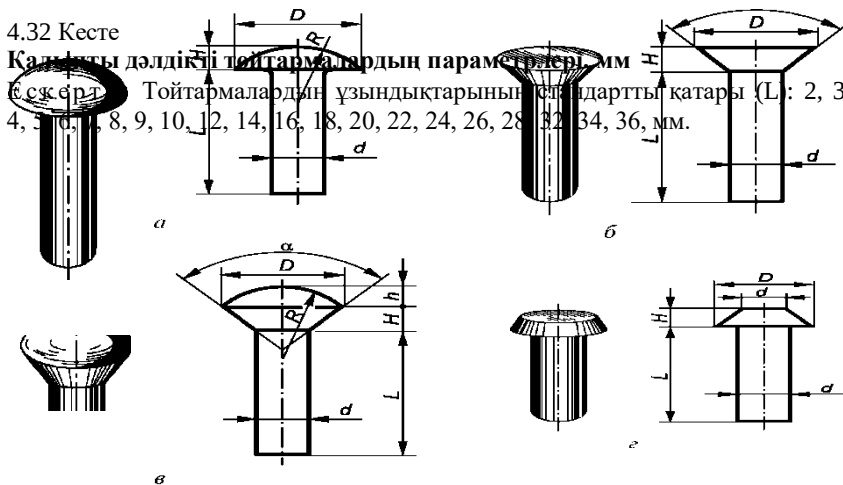


Рис. 4.112

4.32 Кесте

Қалыпты дәлдікті тойтармалардың параметрлері, мм

d	Жартышеңбер (МЕСТ 10299-80*)			Жасырын (МЕСТ 10300-80*)		Жартылай жасырын (МЕСТ 10301-80*)					Тегіс (МЕСТ 10303-80*)	
	D	H	R	D	H	D	H	h	R	a	D	H
2,0	3,5	1,2	1,9	3,0	1,0	6,0	1,2	0,5	9,1	120°	3,0	1,0
2,5	4,4	1,5	2,4	4,5	1,1	7,0	1,4	0,7	9,2	120°	4,0	1,2
3,0	5,2	1,8	2,9	5,2	1,2	8,0	1,6	0,8	10,4	120°	5,5	1,6
3,5	6,2	2,1	3,4	6,1	1,4	9,5	1,8	0,9	10,8	120°	6,5	1,8
4,0	7,1	2,4	3,8	7,0	1,6	10,4	2,0	1,0	13,0	120°	7,5	2,0
5,0	8,0	3,0	4,7	8,0	2,0	11,0	2,5	1,3	14,3	120°	9,5	2,5
6,0	11,0	3,6	6,0	10,3	2,4	11,0	3,0	1,5	14,9	90°	11,0	3,0
8,0	14,0	4,8	7,5	13,9	3,2	15,0	4,0	2,0	15,1	90°	14,0	4,0
10,0	16,0	6,0	8,3	17,0	4,8	17,0	4,8	2,5	15,7	90°	16,0	5,0

Ескерту. Тойтармалардың ұзындықтарының стандартты қатары (L): 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 12, 14, 16, 18, 20, 22, 24, 26, 28, 32, 34, 36, мм

Сонымен қатар бос денелі тойтармалар (4.113, а сур.), арнайы

тойтармалар (4.113, б сур.) және т.б. қолданылады.

4.114 суретте келесі жолмен орындалатын екі бөлшектің жартышеңбер бастиекті тойтарма көмегімен қосылуы көрсетілген. Қосылатын бөлшектерде диаметрді тойтарма диаметрінен біраз үлкен тесіктер бұрғылайды. Сосын осы тесіктерге бос ұштарын тұйықтаушы бастиектер пайда болғанға дейін тойтарманы алып тастайтын (қолмен, пневмобалғамен, пресспен және т.б. тойтармаларды салады. Мұнда тойтармалардың өзектері қосылушы бөлшектердегі саңылауларды толтыра отырып және қосылыстың тығыздығын қамтамасыз ете отырып бастықтырылады.

Диаметрі 12 мм дейінгі тойтармаларды саңылауларға салқын күйінде, ал диаметрді 12 мм жоғары тойтармаларды - қыздырып салады, бұл олардың илемділігін арттырады.

Қажетті диаметр d заклепок және олардың арасындағы қашықтықты есептейді. Тойтарыс өзегінің L ұзындығы оның бөлшектен шығып тұрған бөлігінің I ұзындығы тұйықтаушы бастиекті дайындау үшін жеткілікті болатындай етіп таңдалады.

Тойтарыс жіктерінің жіктелуі. Тағайындалуы бойынша келесі тойтарма жіктерін ажыратады:

берік, конструкциялардың (жақтауларды, кронштейндерді, көтергіш-көліктік құрылғыларды) қажетті беріктігін қамтамасыз ететін;

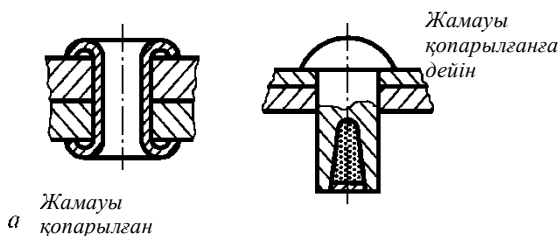


Рис. 4.113

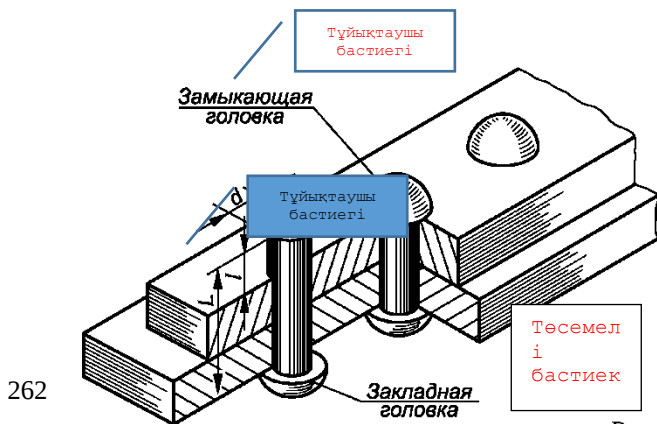


Рис. 4.114



Рис. 4.115



Дәнекер — бұл бірігуші бөлшектердің арасындағы саңылауға енгізілетін және бірігуші бөлшектердің материалдарымен салыстырғанда неғұрлым төмен температураға ие металл немесе қорытпа.

Тіпі бойынша дәнекер жігінің түрі бойынша төменгі қосылыстар ажыратылады: *түйістіріп, қаусырып, қиғаш кесікпен, қойылмалы және герметикалықпен түйістіре отырып*. Дәнекер жігінің беріктігі мен сапасы бірігуші бөлшектердің жанау ауданы, олардың арасындағы саңылауға (ұсынылатын саңылау 0,05 ...0,15 мм) және дәнекерлеуді дұрыс таңдауға тәуелді.

Дәнекерлер балку температурасына байланысты жеңіл балкитын (400 °C дейін), баяу балкитын (400 °C жоғары) бөлінеді. Жеңіл балкитын дәнекермен пісіруді негізгі материалды жоғары температураға дейін қыздыруға болмайтын немесе қосылыстар беріктігіне қойылатын талаптар төмен болған жағдайларда қолданады. Ең көп тарау алғандары – қалайы-қорғасын дәнекерлер ПОС-90 (балку температурасы 183 ...223°C), ПОС-40 (183... 235°C), ПОС-30 (183 ...256°C). Дәнекерлеуді жеңіл балкитын дәнекермен орындау үшін әдетте дәнекерлегіштерді қолданады.

Ауыр балкитын дәнекермен дәнекерлеуді, жоғары температурада берік, жабысқақ, шаршау және коррозияға төзімді қосылыстар алу үшін қолданады. Ең көп таралғандары: мыс-мырыш дәнекерлер ПМЦ-36, ПМЦ-48, ПМЦ-54 (балку температурасы 800...900°C), күміс дәнекерлер ПСР-70, ПСР-45, ПСР-25 (600... 900°C), сондай-ақ М1 және М2 маркалы таза мыс (1083 °C) және жезден Л62(805°C) және Л68 (835°C). Ауыр балкитын дәнекермен дәнекерленген бөлшектерді кез келген термоөңдеу түріне (қалыпқа келтіру, шындау және т. б.) ұшыратуға болады. Ауыр балкитын дәнекермен дәнекерлеуді орындау үшін газ оттықтары, горн және электр пештерін пайдаланады.

Дәнекерлеу алдында бөлшектердің беттері кір, май және бетінің ластан, май және зеңнен әр түрлі флюстер көмегімен: хлорлы мырыш, мүсәтір спирті, бурлар, бор қышқылы және т. б. тазартылуы тиіс.

Желімдеу деп бөлшектердің тезқатушы құрам-желімнің жұқа қабатының көмегімен біріктіруді атайды.

Бөлшектерді механикалық бекіту орынсыз немесе мүмкін емес жағдайларды қолданылады.

Машина және аспап жасауда негізінен, мысалы, аминашайырлар, фенольды шайырлар, полиуретанды, эпоксидті және полиэфирлі органикалық полимерлі шайыр негізіндегі желімдер қолданылады. Радио-электротехникада және аспап жасауда резеңке желім қолданады (резеңке, тері мен матаны жалғау үшін); желім № 88 (металдарды металл емес материалдармен қосу үшін); желім БФ-2 және БФ-4 (пластмассаны жасалған ағашпен, металмен және терімен қосу үшін); бакелитті желім (жұқа қабырғалы бөлшектерді, қағаз, мата, ағашты біріктіру үшін); эпоксидті желім (болаттан, алюминийден және оның қорытпаларын, керамика, шыны және басқа да материалдарды біріктіру және герметикалау үшін) және казеинді желім (ағаштан жасалған бөлшектерді біріктіру үшін) .

Тігу деп бөлшектерді жіппен қосу үрдісі аталады. Дәнекерлеу, желімдеу және тігумен қосылыстардың бейнесі және белгісін сызбада МЕСТ 2.313—82 анықтайды. Сызбаларда дәнекерлеумен (4.118, а, б сур.) және желімдеумен (4.118, в, г сур.) алынатын қосылыстардың жіктері алынатын шартты түрде қалыңдығы 2s тұтас сызықпен бейнелейді, ал тігілген тігістерді (4.119 сур.) — жіңішке тұтас сызықпен белгілеп, оларды шартты белгімен сүйемелдейді.

4.119 Сур.

Здесь должны быть рисунки 4.118 , 4.119

4.34 кесте Дәнекерлеу, желімдеу және тігумен орындалған жіктердің шартты белгілері

Қосылыс түрі	Жіктің шартты белгісі	Сызбада белгіленуі	
Дәнекерлеу	C	I f	
Желімдеу	K	t f	
Периметрі бойынша дәнекерлеу мен желімдеу	O	Ш Г	
Тігу	N	1	

4.34 Кестеде егер де дәнекерленген және желімделген жіктер периметрі бойымен орындалса, екі жақты бағыттамамен басталып, диаметрі 3... 5 мм шеңбермен аяқталатын шығару сызығының көлбеу бұрышына салынатын дәнекерлеу, желімдеу және тігумен орындалатын жіктердің шартты белгілері келтірілген.

Дәнекерленген және желімделген жіктердің сапасына қойылатын технологиялық және де басқа талаптар техникалық талаптарда көрсетіледі, ал шығару сызығының сөресінде осы талаптардың пункт санын көрсетеді. (4.118, б, г сур.қар.). Тігу қосылысын белгілеу кезінде шығару сызығының сөресінде тігуде қолданылатын материалдың (жіп маркасы) белгіленуі келтірілетін техникалық талап пункт нөмірін, және қажеттілік болған жағдайда тігісті сипаттайтын қосымша мәліметтерді көрсетеді. (жіптер саны, тігіс өлшемі және т.б.). Егер тігіс бірнеше қатардан тұрса, сызбада оны бірқатар ретінде бейнелейді, ал шығару сызығының сөресі астына тігістегі қатарлар санын және олардың ара қашықтығын көрсетеді. (4.119 сур.қар.).

Бақылау сұрақтары

1. Дәнекерлеу түрлері қандай белгілер бойынша жіктеледі?
2. Дәнекерлеу жіктері қандай белгілер бойынша жіктеледі?
3. Сызбада көрінетін және көрінбейтін дәнекерлеу жіктерін шартта түрде қалай белгілейді?
4. Дәнекерлеу жігінің шартты белгіленуінің құрылымына қандай элементтер кіреді?

5. Тойтармалардың негізгі түрлері және олардың сызбадағы шартты

белгілері қандай?

6. Тойтармалық жіктер қандай белгілері бойынша жіктеледі?

7. Сызбада дәнекерлеу, желімдеу және тігуді шартты түрде қалай бенелейді?

4.7. Тісті беріліс

Механизмнің бір элементінен келесіге қозғалысы әртүрлі бөлшектердің көмегімен жүзеге асады, олардың жиынтығы жылжу деп аталады. Қозғалу принципі бойынша: егесу тасымалы (фракционды, белдікті) және ілініс (тісті, иірмекті, шаппа механизмі қолданыста шынжырлы).

Барлық механикалық тасымалдағыштардың ішінен көліктерде және құралдарда көп таралғаны тісті тасымалдағыш.

Тісті тасымалдағыштар бір біліктің келесі білікке айналмалы қозғалыс тасымалы ретінде қолданылады немесе айналмалы қозғалыстың ілгерілемелі қозғалысқа айналуына қызмет етеді.

Тісті тасымалдағыштардың артықшылықтары болып тұрақты беріліс сан, жоғары ПЭК (жеке жағдайда 0,09 дейін), ықшамдылық, пайдаланудың қарапайымдылығы, берілетін қуаттың шексіз диапазоны.

Тісті тасымалдағыштардың кемшіліктері – дайындаудың салыстырмалы күрделілігі, жұмыс кезінде шулы болуы, дәл құрастыру қажеттілігі болып табылады.

Тісті тасымалдағыш іліністе жұмыс жасайтын екі дөңгелектен тұрады. Қозғалыстың келесіге ауысқанын хабарлайтын тасымалдағыш тісті дөңгелекті бастаушы (тістегіштер), ал қабылдайтын қозғалысты – жетектегіш деп атайды.

Бастаушы тістегіштердің тістерін z әрпімен және тақ индекстермен (z_1, z_3, z_5 және т.б.), ал жетектегіш дөңгелек тістерін —жүп индексермен (z_2, z_4, z_6 және т.б.) белгілейді.

Тісті тасымалдағыштардың жіктелуі: ішкі іліністегі тісті тасымалдағыштардың орталықта орналасуына байланысты (сурет 4.120, а) — дөңгелек центрі жанасу аймағының әртүрлі жағында орналасады, және ішкі ілінісі (сурет 4.120, б) — дөңгелек центрі жанасу аймағының бір жағында орналасуы.

Кеңісікте біліктердің орналасуына байланысты тісті тасымалдағыштардың келесі түрлері бар:

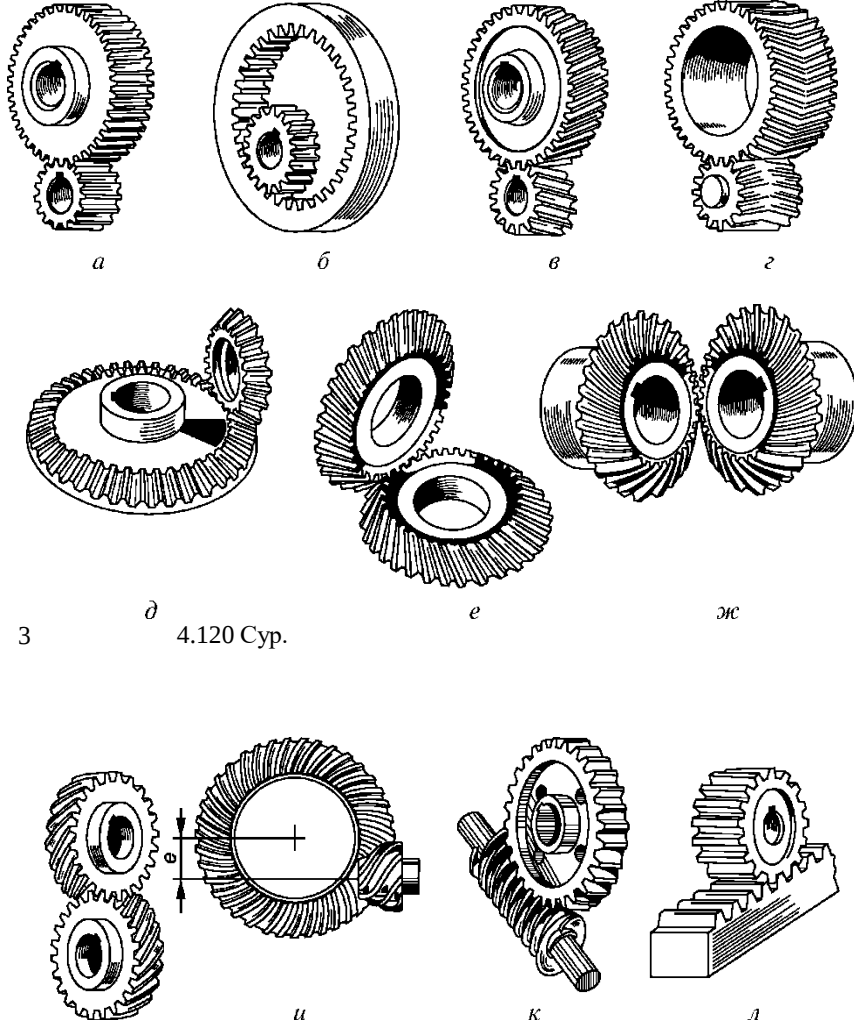
Параллель өсті біліктер және цилиндрлі дөңгелектер (сурет 4.120, а... г);

Қиылысқан өсті біліктер және цилиндрлі дөңгелектер (сурет 4.120, д... ж);

Тоғыспалы өсті біліктер және цилиндрлі бұранда дөңгелектер (сурет 4.120, з);

Тоғыспалы өсті біліктер және конусты дөңгелектер — гипойдты тасымалдағыштар (сурет 4.120, и);

Тоғыспалы өсті біліктер және бұранда иірмек — иірмекті тасымалдағыштар (сурет 4.120, к);



3

д

4.120 Сур.

е

ж

и

к

л

айналу қозғалысының ілгермеліге (және керісінше) тегершік немесе төрткілдештің көмегімен алмасуын қамтамасыз ететін (4.120, л сур.).

Тістерінің көлбеуі бойынша тіктісті (4.120, а, б сур.кар.), қисықтысті (4.120, в сур.кар.), шевронды (4.120, г сур.кар.) және бұрамалы (4.120, ж...и сур.кар.) тісті берілісттерді ажыратады.

Тістер профілінің пішіні бойынша эвольвентті (профиль эвольвент бойынша дөңгеленген), циклоидты (профиль циклоид бойынша сызылған) және Новиков ілмегімен тістік берілістерді ажыратады.

Шеңбер жылдамдығының мәні бойынша тістік берілістер баяужүрісті ($v < 3$ м/с), орташажылдамдықты ($15 > v > 3$ м/с) және жылдам жүрісті ($v > 15$ м/с) болып бөлінеді.

Құрастырушы тісті берілістер ашық (қорғаныс қабатынсыз) және жабық (қорғаныс қабатымен).

Тісті дөңгелектердің жасалуы. Тісті дөңгелектердің тағайындалуына байланысты оларды көшіру және иілу әдістеріне қарайды. Көшіру кезінде пішіндеуді, штамптауды, кесуді қолданады.

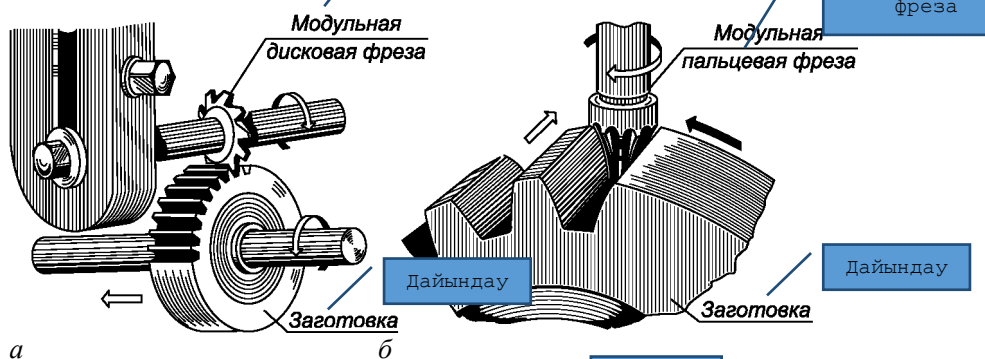
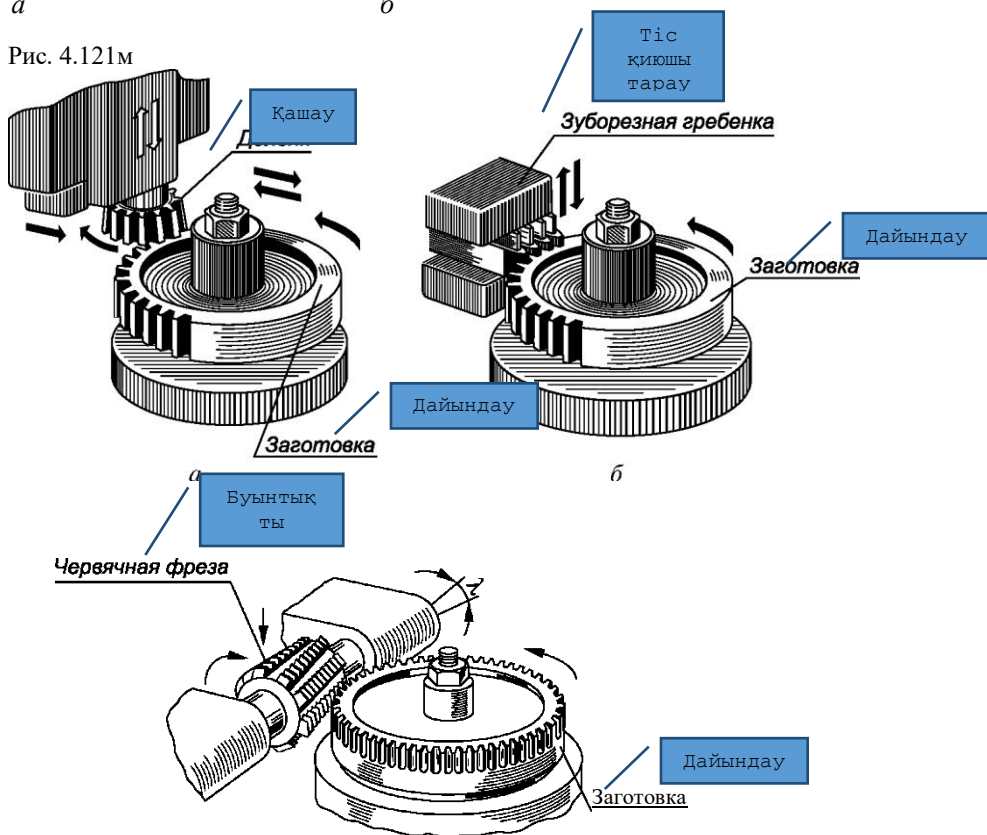


Рис. 4.121м



Пішінді тісті дөңгелектерді төмен жылдамдықты және қатты механизмдерде қолданады (лебедкаларда, ауылшаруашылық машиналарында). Нақты механизмді дөңгелектер үшін оларды кесіп фрезерлі немесе арнайы тіскескіш станоктарда көшіру әдісі арқылы жасайды сонымен қатар илектеу арқылы (суық немесе ыстық күйде дайындау). Тісті дөңгелектерді көшіру кезінде тісшелердің беткі пішіні кескіш құралдың пішінінің көшірмесі сияқты болады, және ойымын кесу процесі кезінде арасындағы тісшелерді дисктік модульді пішін (сурет 4.121, а) немесе білеу фрез (сурет 4.121, б) арқылы көшіреді. Дәйекті түрде бір тіске айналған дайын дөңгелекті және құрал пішінін дайындауда бөлгіш механизмдер қателіктеріне байланысты берілген әдіс жеткіліксіз нақты емес,

Тісшелерді илектеу әдісі арқылы кесу, кескіш құрал — қашауыш (рис. 4.122, а), тіскесетін тарақ (рис. 4.122, б) немесе бұрамдық жонғыш (рис. 4.122, в) тісті кесу процесі кезінде жұп тіс дөңгелектері сияқты дайын дөңгелекпен таптау, іліністің нақты жоғары дәрежелі алынуын қамтамасыз етеді.

Цилиндрлі тісті берілістер

Цилиндрлі тісті берілістер өстері параллель болғанда біліктің біріншіден келесіге өткенде айналу берілісінде қолданылады.

Тісті берілістерді сипаттайтын (МЕСТ16530—70...16532—70). анықтау және белгілеу терминдерін қарастырамыз.

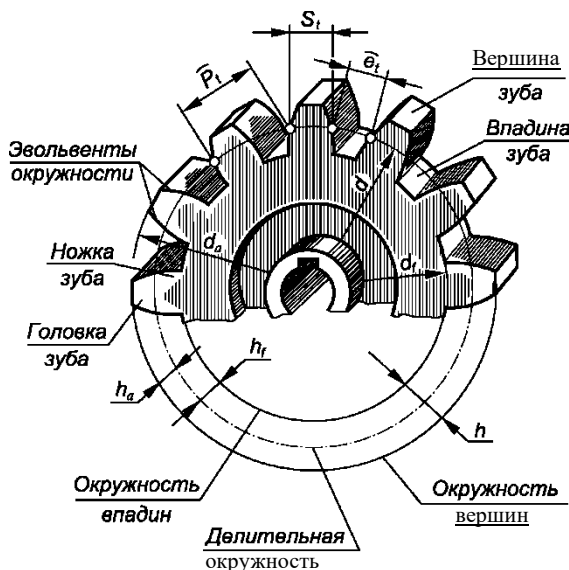


Рис. 4.123

Тісті дөңгелектердің негізгі жұмысшы элементтері болып (рис. 4.123) тістер табылады.

Тістер — басқа дөңгелектердің сәйкесінше шығыңқылығына қозғалыс әсерін тасымалдаушы дөңгелектің шығыңқылығы.

Айналмалы бөлінгіш қадам (P_t) — айналмалы бөлгіш доғасымен көршілес тістердің біртекті пішіндерінің арасындағы қашықтық.

Дөңгелекті тістердің негізгі параметрі модуль болып табылады.

Модуль (m) — бөлгіш қадамнан p есе кіші сызықтық шама яғни

$$m = P_t / \pi.$$

Модульдің стандартты шамалары кесте 4.35.көрсетілген.

Бөлінгіш шегі (айналмалы бөлінгіш) — тістердің барлық элементтерінің өлшемдерін анықтауда базалық тісті дөңгелектің цилиндрлі беті.

$$d = P_t z / \pi, \text{ немесе } d = mz.$$

Бөлгіш шек тістің аяғы мен бастиегін алшақтатып тұрады.

Тістің бастиегі — бөлгіш шегі мен оның биіктік шегі аралығындағы тіс бөлігі. Тіс бастиегінің биіктігі

$$h_a = m.$$

Тістің аяғы — ойық беті мен бөлгіш шегінің арасындағы тіс бөлігі. Тіс аяғының биіктігі

$$hf = 1,25 m.$$

Тіс биіктігі — биіктігі мен шұңқыры арасындағы радиалды арақашықтық

$$h = (d_a - df) / 2, \text{ немесе } h = h_a + hf = m + 1,25m = 2,25m.$$

Биіктік шегі (биіктік шеңбері) — денеге қарсы тісті дөңгелектердің шектеулі тістер жағынан цилиндрлік беті. Биіктік шегінің диаметрі

$$d_a = d + 2m, \text{ немесе } d_a = mz + 2m = m(z + 2).$$

Ойық беті (ойық шеңбері) — тісті дөңгелектердің денесінен бөлек тістердің цилиндрлік беті. Ойық айналымының диаметрі

$$df = d_a - 2h, \text{ немесе } df = d - 2hf = mz - 2,5m = m(z - 2,5).$$

кесте 4.35

тісті берілістердің модулі, мм (МЕСТ9563—60)**

1-ші қатар	1	1,25	1,5	2	2,5	3	4	5	6	8	10	12	16
2-ші қатар	1,125	1,375	1,75	2,25	2,7	3,5	4,5	5,5	7	9	11	14	18

Айналмалы тістің қалыңдығы – бөлгіш айналым доғасы бойынша тіс пішінінің арасындағы арақашықтық

$$S_t = P_t / 2 = 0,5 \text{ п.м.}$$

Ойықтың шеңберінің жалпақтығы — бөлгіш айналым доғасы бойынша тіс пішінінің көршілес арасындағы арақашықтық

$$e_t = S.$$

Цилиндрлі тісті дөңгелектердің суреттелу ережесі

Тісті дөңгелектердің шартты суреттерінің ережесін МЕСТ2.402—68 анықтайды.

1. Шеңбер және тістердің биіктік бетін түзетіндер негізгі сызықтармен суреттеледі (рис. 4.124, а, в).

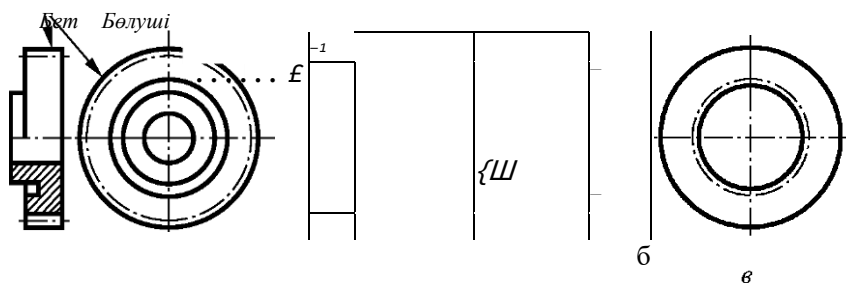
2. Шеңбер және тістердің ойық беттерін түзушілер қиықтарда және кималарда негізгі сызықтармен орындалады. Көрсету үшін оларды барлығын жіңішке сызықтармен көрсетуге ғана болады (рис. 4.124, б).

3. Бөлгіш шеңберлер және бөлгіш беттер түзетіндер жіңішке нүктелі-үзілмелі сызықтармен суреттеледі. (4.124, а... в суретін қараңыз).

4. Бастапқы суретте тісті дөңгелектер әрдайым қиылыста орындалады. Егер киюшы жазық тісті дөңгелектің өсі арқылы өтсе, онда тістері еңкею бұрышына тәуелді емес екенін көрсетеді.

5. Егер тістердің бағытын міндетті түрде көрсету керек болса, онда дөңгелектер өске жақындаса сәйкес иілген 3 жаппай жіңішке сызыққа беріледі. (сурет 4.125).

Цилиндрлік тісті дөңгелектердің жұмыс сызбаларының орындалу ережесін МЕСТ2.403—75* анықтайды. Осы ережелерге сәйкес сызбаның он жақ үстіңгі бұрышында бір-бірінен негізгі сызықтармен бөліп тұратын 3 бөліктен тұратын тісті бекіткіштердің параметрлерінің кестесін келтіреді. (сурет 4.126).



Кестенің бірінші бөлімінде негізгі мәліметтер (дайындауға арналған), екінші — бақылауға арналған мәліметтер, ал үшінші — анықтамалық мәліметтер.

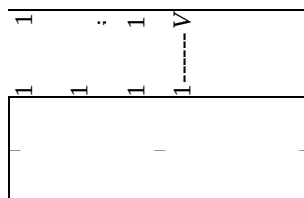
Негізгі мәліметтер өзіне:

1. Түзу тісті тәждік модуль үшін (МЕСТ9563—60**) — t , ал қисық тісті тәждік модуль үшін — қалыпты модуль m_n немесе бүйірлік модуль m_s .

2. Тістер саны z .

3. Шевронды және қисық тістер үшін тістердің еңкею бұрышы.

4. Тіс сызықтарының бағыты (қисық тістер үшін «оң» немесе «сол» жазбалары және



Ы Ы W

Рис. 4.125

5. Бастапқы контур (стандартталған сәйкес стандартты сілтемемен анықталады; стандартталмаған дөңгелектену аймағы r және радиал саңылау коэффициентімен c_0 , бастиек биіктігінің коэффициентімен f_0 , — пішін бұрышымен a_a анықталады).

6. Бастапқы контурдың араласу коэффициенті ξ , сәйкес белгімен қалыпты модульдің үлесі.

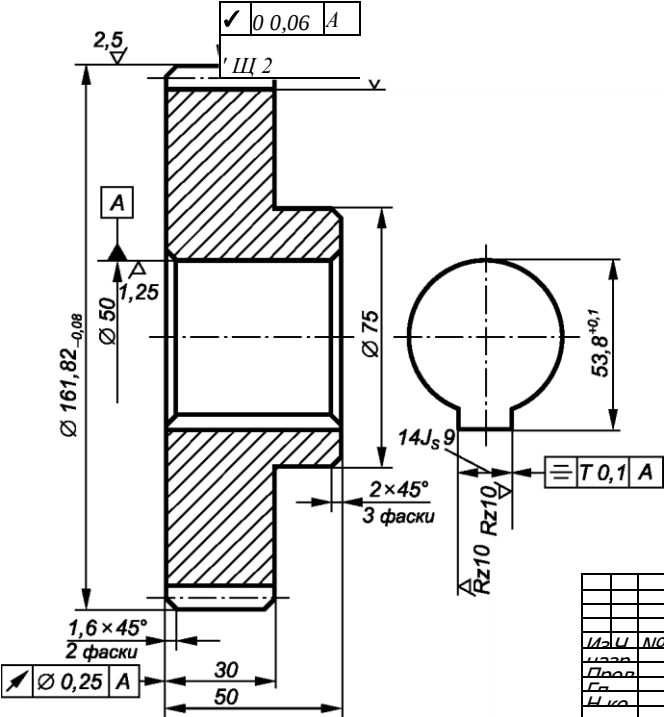
7. Дәлдік дәрежесі және жанасу түрі (МЕСТ 1643—81). Стандарт 12 дәлдік дәрежесін көрсетеді (1...12), аты түрі

шеvronды үшін «Шевронды» жазулары).

5.

i^+		
$<i$		
Модуль	m	(1)
Тістер саны	z	(2)
Тістің еңкею бұрышы	ρ_a	(3)
Тіс сызығының		(4)
Қалыпты бастапқы контур		(5)
Жылжу коэффициенті	X	(6)
Дәлдік дәрежесі	—	(7)
Тіс пішіндерінің әртүрлі атауларына байланысты бақылауға арналған мәліметтер		(8)
Бөлгіш диаметр	d	(9)
Басқа анықтамалық мәліметтер		(10)
	10	$u^{35} *$
, 110 *''		

М
ОН



Rz20,±
V(v0

Модуль	m	3
Тістер саны	z	50
Тістің еңкею бұрышы	f	16°
Тіс сызығының бағыты		Правое
Қалыпты бастапқы контур	-	ГОСТ 13755-81
ГОСТ 1643-81 бойынша дәлдік дәрежесі	-	8-X
Қалыпты қиылысудағы хорда бойынша тістің қалыңдығы	Sxp	4.7ПШ
Хордаға дейінгі өлшегіш биіктігі	JT x	3,1
Бұранда сызық жүрісі	Pi	396,9

1. НВ240...280.
2. Өлшемдердің шекті ауытқуы көрсетілмеген:
тесіктер Н12, біліктер М2, қалғаны ±0.12

Мат	Мат	Мат	Мат	Мат	Мат
Мат	Мат	Мат	Мат	Мат	Мат
Мат	Мат	Мат	Мат	Мат	Мат
Мат	Мат	Мат	Мат	Мат	Мат
Мат	Мат	Мат	Мат	Мат	Мат

Тісті
дөңгелек
Болат 45
ГОСТ 1050-88

Лит. Масса
Масштаб

Сурет
4.127

Дөңгелектердің жұптасуы және берілістері (A, B, C, D, E, H) және бүйірлік саңылауға босатудың 8 түрі (h, d, c, b, a, z, y, x). Дәлдік дәрежесі қалыпты жұмыстың және дөңгелек тістерінің және берілістердің байланысы арқылы кинематикалық дәлдіктің нормасы бойынша орнатылады. Мысалы, «8-7-6-Вa МЕСТ1643—81» жазбасы бұл кинематикалық дәлдік нормасы бойынша дәрежесі 8-ге тең беріліс екенін, қалыпты жұмыстың нормасы бойынша дәрежесі 7, тістің байланыс нормасы бойынша дәрежесі 6, дөңгелектердің жұптасу түрі B және бүйірлік саңылауға босатудың түрін a арқылы білдіреді.

Кестенің екінші бөлімінде параметрлерді:

8. Сәйкес әдіспен тіс қалыңдығын бақылауға арналған мәліметтер: жалпы нормал ұзындығы бойынша L , өлшеуіш доңғалақша өлшемі M , хорда бойынша тіс қалыңдығы S_x , сонымен қатар стандартқа сәйкес дәлдік нормасы мәліметтері және т.б.

Кестенің үшінші бөлімінде параметрлерді:

9. Шеңбердің бөлгіш диаметрі d .

10. Басқа анықтамалық мәліметтер, мысалы ілініс қадамы, бақылауға арналған тіс элементтерінің өлшемі және тіс жүрісі.

Төмендегі параметрлер кестесі техникалық талаптарды көрсетеді.

Цилиндрлік тісті дөңгелектердің жұмыс сызбасының орындалуының мысалы 4.127 суретте келтірілген. Дөңгелектің басты суреті жалпы толық қиықпен көрсетілген, ал сол жақтан қарағанда дөңгелек шұңқырындағы (оймакілгекті)тесікті көрсетеді. Жұмыс сызбасында: биіктік шеңберінің диаметрі d_a ; тісті венц ені b ; $\alpha 45^\circ$ фаска өлшемі және дөңгелектену аймағы; бүйір жақ тіс беттерінің кедір-бұдырлығы V және тістің жұмыс профилі (қажет болған жағдайда) көрсетеді.

Тісті дөңгелек үлгісінің орындалу реті

1. Биіктік шеңберінің диаметрін өлшеу d_a және тіс сандарын санау z .

2. Формула бойынша модуль мәнін жуықтап анықтау

$$m = d_a / (z + 2).$$

Стандартты мәнге дейін (4.35 кестесіне назар аударамыз) есептелген мәндерін жуықтау (үлкен мәнге қарай).

3. Тісті дөңгелектің барлық параметрлерін есептеу:

Тістердің биіктіктері бетінің диаметрі $d_a = m(z + 2)$;

Бөлгіш шеңбердің диаметрі $d = mz$;

Тіс ойымының бетінің диаметрі $d_f = m(z - 2,5)$;

Тіс биіктігі $h = 2,25m$;

Тіс бастиегінің биіктігі $h_a = m$;

Тіс аяқтарының биіктігі $h_f = 1,25m$.

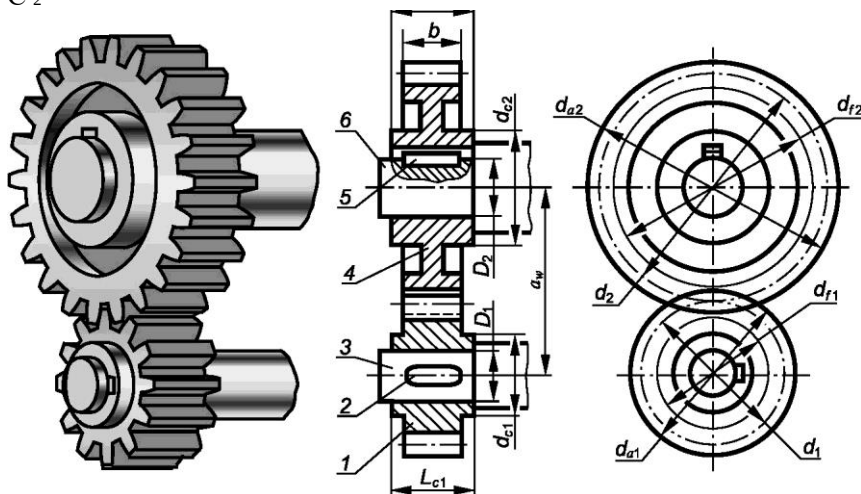
4. Алынған мәліметтер бойынша тісті дөңгелектің үлгісін дайындау.

Сызбадағы цилиндрлік тісті берілістердің суреттерінің реті

Жай цилиндрлік тіктісті беріліс (4.128 сурет) параллель орналасқан 2 буаттан 2 және 5, іліністігі 2 біліктен 3 және 6, тістегіштен 1 және дөңгелектен 4 тұрады. Тістегіштер және дөңгелек бірдей модульге және тістердің параметрлеріне ие.

Өзікаралық қашықтық — өсаралық сызық бойынша тісті дөңгелектер

С 2



4.128 сурет
өстері арасындағы қысқа арақашықтық.

$$a_w = (d_1 + d_2)/2.$$

Тісті берілісті сызу үшін, тісті дөңгелектердің геометриялық есептеулерін ғана орындап қоймай, сонымен қатар оның элементтерінің құрылымдық есептеулері: дөңгелек, диск, күшпек, ойық кілтек және т.б. тісті берілістердің есептеулері үшін алынға мәліметтер: ілініс модулі m , тістегіш тістерінің саны (z_1) және дөңгелектер (z_2), тістегіштердегі білікке арналған тесік диаметрі (D_1) және дөңгелектегі (D_2).

4.36 кестеде цилиндрлік тісті берілістердің есептеулеріне арналған формулалар келтірілген.

Тісті берілістердің сызбасын орындау кезінде міндетті түрде келесі талаптарға сүйенеміз МЕСТ 2.402—68:

1. Цилиндрлік берілісті екі суретте көрсету айтылған: сол жақ және басты түрдегі жалпы бойлық қима.

Цилиндрлік тісті берілістердің есептеулеріне арналған формулалар

Параметр	Тістегіш	Тісті дөңгелек
Дөңгелекті шеңбердің диаметрі	$d_1 = mz_1$	$d_2 = mz_2$
Өсаралық қашықтық	$a_w = (d_1 + d_2)/2$	$a_w = (d_1 + d_2)/2$
Шеңбер биіктігінің диаметрі	$da1 = m(z_1 + 2)$	$da2 = m(z_2 + 2)$
Ойыс шеңберінің диаметрі	$df1 = m(z_1 - 2,5)$	$df2 = m(z_2 - 2,5)$
Тісті тәж ені	$b = 8m$	$b = 8m$
Күшшек диаметрі	$d_{c1} = 1,^{6D}1$	$d_{c2} = 1,^{6D}2$
Күшшек ұзындығы	$\rho \approx \frac{a}{2}$	$\rho \approx \frac{a}{2}$
Ойық кілткек және кілткек өлшемі	МЕСТ23360—78*	МЕСТ23360—78*

2. Өсаралық сызықта жататын нүктеде алдыңғы шеңберлі бөлгіш және жетектегі доңғалақтар бір-бірімен қиылысуы керек.

3. Зонадағы дөңгелектер тістердің айналмалы биіктігін негізгі сызықпен белгілейді.

4. Жетектегі доңғалақтар тістерінің алдында шартты түрде тістегіштердің тістері айналмалы аймақта кесілгенде шартты түрде орналасады, соған орай түзілген дөңгелек тістерінің биіктік беті штрихталған сызықтармен көрсетіледі (көрінбейтін сұлба).

5. Тізбектелген дөңгелектегі тістердің ойымы мен биіктігінің арасындағы радиал саңылау 0,25m тең болуы керек (тістің бастиегінің биіктігі аяғының биіктігінен 0,25 m төмен болуы керек).

6. Дөңгелекпен біліктің буатты қосылысын суреттеу үшін жергілікті тілік жасайды.

Төрткілдештік беріліс

Айналмалы қозғалыстың аудармалыға ауысуы үшін және керісінше болатын болса төрткілдештік беріліс қолданылады (4.129, а сурет), ол тісті төрткілдештік іліністегі 2 цилиндрлік тісті 1 дөңгелектен, және 4 буатталған 3 біліктен тұрады. Сонымен қатар төрткілдештер түзу және қисық тісті болуы мүмкін. Тісті төрткілдешті цилиндрлік тісті дөңгелектің тура тісті тәжіне оралған ретінде қарастыруға болады, яғни тісті дөңгелектердің суреттерінің негізгі ережелері рейкалар үшін де пайдаланылады.

Тісті төрткілдештің жұмыс сызбасы (МЕСТ2.402—68 и 2.404—75*) өзіне екі суретті негіздейді: екі шеткі ойық профильдерінің бастапқы түрі және профильді қиманың сол жақ түрі (4.130 сур.).

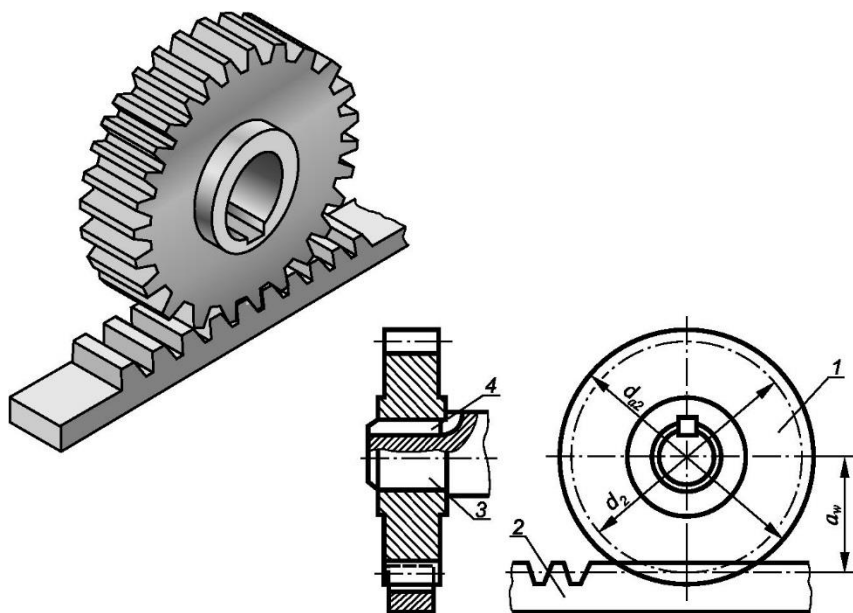


Рис. 4.129

Тіс биіктігінің бетін негізгі сызықпен, ойық сызықтарын – тұтас жіңішке сызықпен, бөлгіш беттің сызықтарын жіңішке нүктелі сызықпен сызады. Тістер ойымын штрихтамайды, ал бөлгіш бетті жіңішке нүктелі сызықпен жүргізеді.

Суретте көрсетілген: рейканың енімен биіктігін; кесілген бөліктің ұзындығын; тістердің еңкею бұрышын және еңкею бағытын (қисық тістер үшін); тістер бетінің бүйірінің бұдырлы және беті мен ойықтары; жүз өлшемдері. Сызбаның оң жақ үстіңгі бұрышында тура солай, 3 бөліктен тұратын цилиндрлік тісті дөңгелектердің суреттеріндегідей параметрлер кестесін орналастырамыз.

Тісті дөңгелекті іліністегі (модуль, бастиек биіктігі және тіс аяғы) сәйкес дөңгелек өлшемі төрткілдеш тістерінің барлық есептелген өлшемдерімен тең.

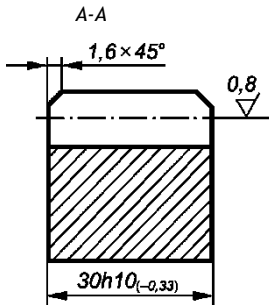
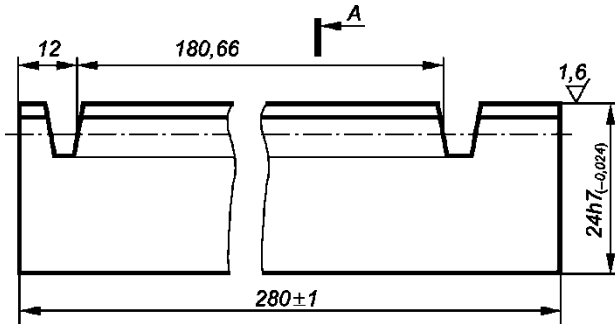
Бұрандалы тісті дөңгелектер

Өстері қиылысатын толқындар арасындағы алмасу бұрандалы дөңгелектер арқылы іске асады. Егер өстер арасындағы бұрыш 90° болса, ол алмасу ортогональді (4.131,а сур.), кері жағдайда бейортогональді (4.131,б,в) деп аталады.

Бұрандалы дөңгелектер тік тангенциалдық, дөңгелек және қисық сызықты, тісті болуы мүмкін.

6.3/
W)

Модуль	m	5
Қалыпты контур	-	ГОСТ 13755-68
Дәлдік дәрежесі МС 10242-73	-	7-E
Тістің қалыңдығы	S _н	7, мм
Өлшенетін биіктігі	ау	5
Тістер саны	z	12
Қалыпты қадам	P _n	15,71



Алдын ала көрсетілмеген
өлшемдердің ауытқуы: $H14$; $M4$; $t_2/2$.

И	П	Нэдо	Пош	Ш
Мээр				
Пров				
Тук				
Шко				
Утр				

Тісті тақтай

Болат 45
МС1050-88

Лит	Мас	Масштаб
		1:1
Лист	Истор	

4.130 cyp.

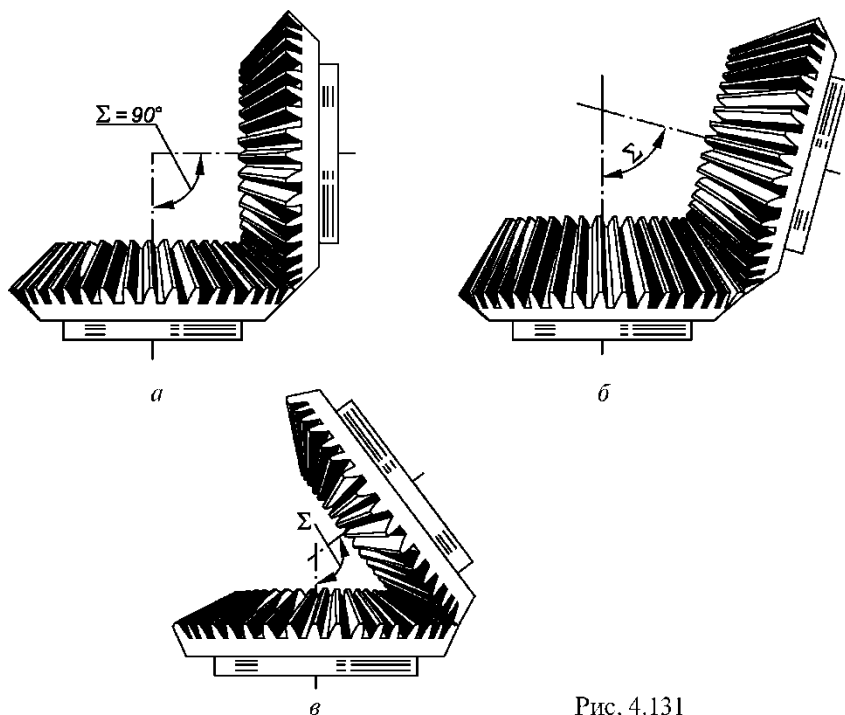
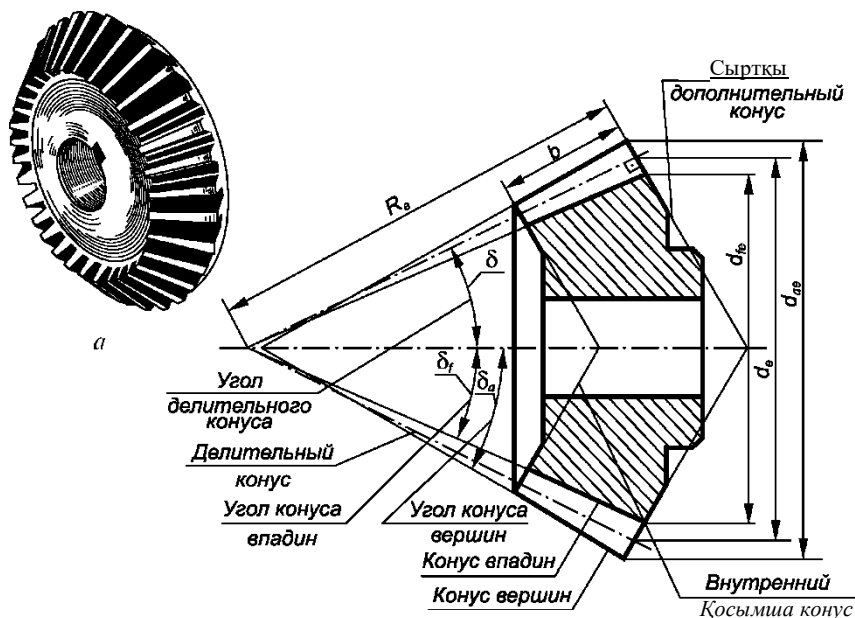


Рис. 4.131



4.132 сур

б

Бұрандалы тісті дөңгелектерге қатысты терминдердің анықтамасы мен білдіретін мағынасын МЕСТ19325—73 анықтайды.

Бұрандалы дөңгелектің тістері конустың беткі бөлігінде орналасады. Егер тіс конустың беткі қабатына бағытталса, ол түзу деп саналады. Бұрандалы дөңгелектің тісінің пішіні мен өлшемін келесі конустың беттік өстері анықтайды. (4.132,6 сур.) *5 бұрышты бөлетін конус, 5а бұрышты конустың биіктігі, 5f бұрышты ойық конусы.*

Жобалау барысында тіс басының ұшы 0_a тіс соңының бұрышы 0_f анықталады.

Бұрандалы дөңгелектің қылқан сақинасының соңғы беті екі қосымша конуспен перпендикулярлы бөлгіш конусты қалыптастыратын ішкі және сыртқы конустармен шектелген.

Бұрандалы дөңгелектің қадамы, модулі және тістерінің биіктігі ауыспалы және бөлгіш конус пен оның негізінің бағытына қарай ұлғайып отырады, сондықтан ішкі, сыртқы және орталық параметрлері бар.

Тік тісті бұрандалы дөңгелектің есептеу модулі ретінде m_e сыртқы айналма модулі, тангенциалды тісті дөңгелектер үшін сыртқы қалыпты модуль m_{ne} , ал айналмалы тісті дөңгелектер үшін – орта қалыпты модуль m_n қабылданған.

m_e мәнін МЕСТ9563—60** таңдайды.

Ортақ өсті конустың беткі қабаты сыртқы қосымша конустық сыртқы бөлгіш айналмасына d_e диаметрімен және тістердің сыртқы айналма d_{ae} диаметрімен және тістің ойығы сыртқы айналмасын f диаметрімен қияды.

Тіс басының сыртқы биіктігі — $h_{ae} = m_e$ бөлгіш конус пен конус биіктігінің арасындағы қашықтық сыртқы бөлгіш конусты жасаушы жақпен өлшенген.

Тіс соңының сыртқы биіктігі — $h_{fe} = 1,2m_e$ бөлгіш конус пен ойық айналмасының арасындағы сыртқы конустың жасаушысымен өлшенген қашықтық.

Тістің ішкі биіктігі — ішкі қосымша конус арқылы өлшенген айналма биіктігі мен айналма ойығының биіктігі арасындағы қашықтық $h_e = h_{ae} + hf_e = 2,2m_e$.

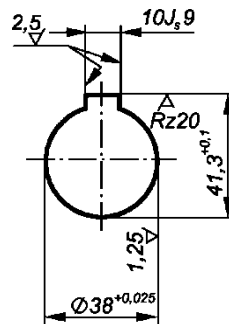
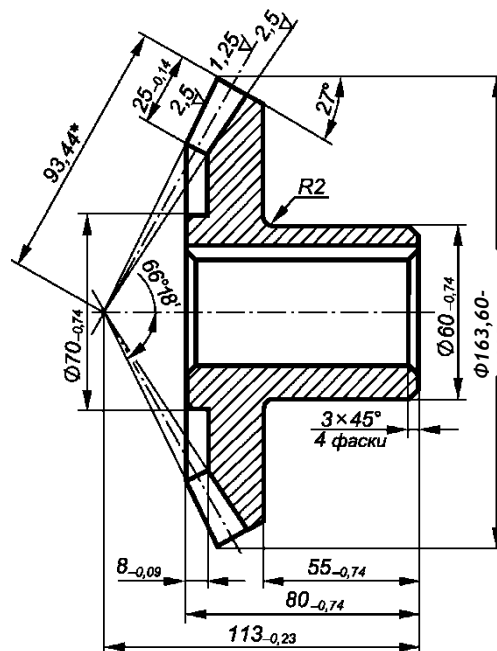
P_{te} *ішкі айналма қадам* келесі қатынастағы модульге тәуелді: $m_e = P_{te}/\pi$.

Сыртқы конустық қашықтық — бөлгіш конус пен сыртқы қосымша конусты жасайтын сызықтың ұзындығы.

$$R_e = 0,5m_e y_{jz} + z|.$$

Конустық тісті дөңгелектердің бейнеленуі

Конустық тісті дөңгелектер бейнеленуінің ережесі цилиндрлі тісті дөңгелектердің ережесімен бірдей (МЕСТ 2.402—68).



Rz40,
√BI)

Модуль	m_n	4
Тістер саны	z	40
Тістің түрі	—	Тік
Бастапқы контур	—	ГОСТ 13754-81
Бөлгіш конустың бұрышы	8	63°26'
Конус ойғының бұрышы	S_f	60°05'
МС 1643-81 дәлдік дәрежесі	-	8-X
Хордадағы тістің қалыңдығы	S_x	6,28
Хордаға дейінгі өлшенетін биіктік	K	4,06
Тіс бұрышы	∠α	3°08'

* Анықтама үшін
өлшемдер.. 1. HRC
45... 50.

2. Өлшемдердің көрсетілмеген шеткі ауытқулары:
саңылаулар H12, толқындар M2, басқалары

И.П.	И.О.	П.О.	И.А.		
И.О.					
П.О.					
П.О.					
И.О.					
И.О.					

Конустық тісті
дөңгелектер

Болат 45
МС 1050-88

Лит. Масса
Масштаб
Лист
Листов

4.133
сур.

Конустық тісті дөңгелектердің жұмыс сызбасының бейнелену ережесі МЕСТ 2.405—7 сай жасалады өлшемдердің бір бөлігі суреттерде, бір бөлігі параметрлер кестесінде бекітіледі. Конустық тісті дөңгелектердің жұмыс сызбасының үлгісі 4.133 суретінде көрсетілген.

Конустық тісті дөңгелек сызбасында тістің жоғары жағының сыртқы диаметрі d_{ae} ; негізгі жазықтықтан тістің сыртқы айналма биіктігіне дейінгі қашықтық, биіктік конусының бұрышы $5_{\text{н}}$; сыртқы бөлгіш конустың биіктігі, тіс тәжінің қалыңдығы b ; негізгі қашықтық ((конус биіктігі мен негізгі жазықтық арасындағы қашықтық); жүздерінің өлшемдері; дөңгелектену радиустары; тістің беткі қабаттарының бұдырлығы жазылады.

Болмыстағы конустық тісті дөңгелектің эскизінің орындалу реті

1. d_{ae} айналма биіктігінің ішкі диаметрін, z тістерді санау, b тіс тәжінің қалыңдығын өлшеу.

2. Бұрыш өлшегіштің көмегімен қосымша X конусының биіктігін өлшеу және $5 = 90^\circ - X$ табу.

3. АВД үшбұрышының сыртқы айналмалы модулін келесі жолмен анықтау:

$$m_e = h_{ae} = AB;$$

$$BD = (d_{ae} - d_e)/2, \text{ немесе}$$

$$BD = AB \cos 5 = m_e \cos 5 = (d_{ae} - d_e)/2.$$

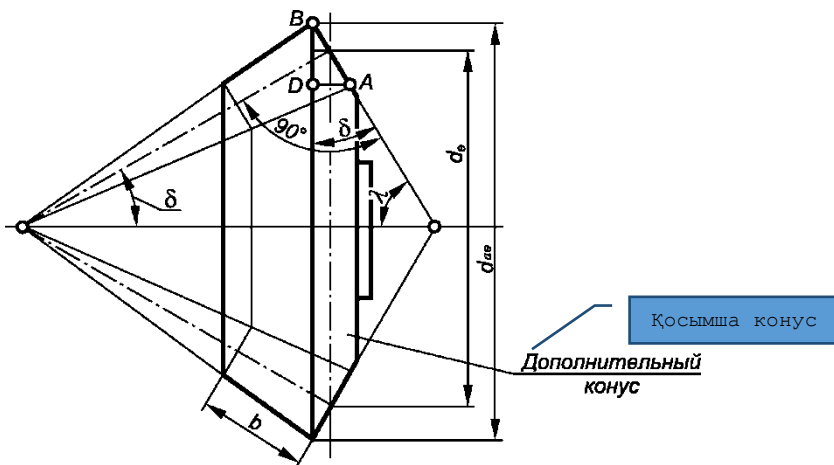


Рис. 4.134

Егер $d_e = m_e z$, онда $m_e \cos 5 = (d_{ae} - m_e z)/2$, қайдан $m_e = d_{ae}/(z + 2 \cos 5)$.

4. Алынған нәтижені m_e -ге дейін дөңгелектеп $d_e = m_e z$ анықтау.

5. Алдыңғы көрсетілген формулаларды ескере отырып, айналмалы дөңгелектің басқа да параметрлерін өлшеу.

Конустық тісті алмасудық сызбада бейнеленуі

Конустық тісті алмасу (4.135 сур.) 1 тегершіктен, 4 дөңгелектен, 3 және 6 толқын мен 2 кілтектен тұрады.

Тісті алмасудың арасындағы іліністердің орындалу ережесін МЕСТ

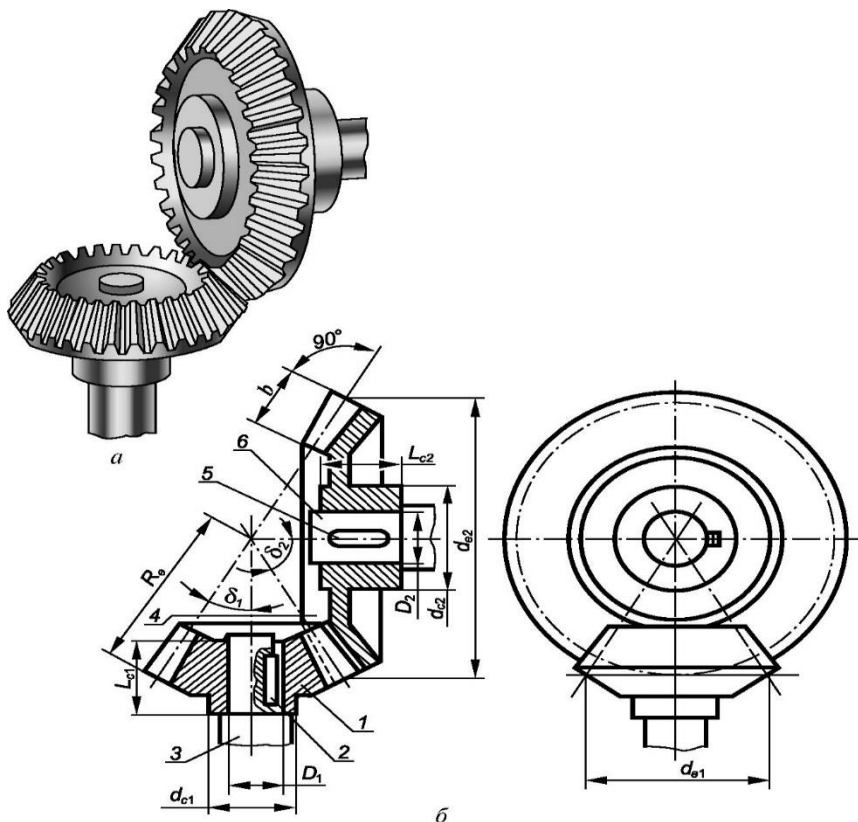


Рис. 4.135

2.402—68 бекітеді. 4.37 кестесінде конустық тісті дөңгелектердің элементтерін есептеудің формулалары көрсетілген.

Конустық тісті алмасудың сызда бейнеленуі

Параметр	Тегершік	Дөңгелек
Сыртқы бөлгіш диаметр	$d_{e1}^m e^z 1$	$d_{e2}^m e^z 2$
Бөлгіш конустың бұрышы	$\text{tg } \beta_1 = Z_1/Z_2$	$\text{tg } \beta_2 = Z_2/Z_1$
Сыртқы конустық қашықтық	$Re = 0,5 m_e \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}$	$Re = 0,5 m_e \sqrt{Z_1^2 + Z_2^2}$
Тәждің қалыңдығы	$b < 0,3 R_e$	$b < 0,3 R_e$
Күшпектің қалыңдығы	$l_{e1} = 1,^{3D} 1$	$l_{c2} = 1,^{3D} 2$
Күшпектің диаметрі	$d_{c1} = 1,^{6D} 1$	$d_{c2} = 1,^{6D} 2$
Кілтектің және ойық кілтектің өлшемі	МЕСТ 23360—78*	МЕСТ 23360—78*

Бұрамдықтық беріліс

Бұрамдықтық беріліс (4.136, *a сур.*) негізгі толқыннан (бұрамдықтан) жетекші тоқынға (бұрамдықты дөңгелекке) өстері тоғысқан кезде айналу күшін беруге арналған. Бұрамдықтық берілістің берілу коэффициенттерін , бірқалыптылықты, механизм жұмысының дыбыссыздығын, қамтамасыз етеді.

Бұрамдықтың элементтері

Бұрамдықтың бұрамды алмасуды қажет ететін тегершігі ретінде қарастыруды қамтамасыз ететін бұрандасы бар.

Тегершіктерді келесі белгілеріне қарап ажыратады:

Беткі қабатының сипатына қарай — *цилиндрлі* (4.136, *б сур.*) цилиндрлі беткі қабатта орналасқан тістерімен және глобоидалды бұранда тістерімен, бұрамдық өсінің айналасындағы доғаның айналуы нәтижесінде пайда болады;

беткі қабатының пішініне қарай — *архимедтік* (теориялық тұрғыдан бұранданың пішіні Архимедтің шиыршығы болып табылады), *эвольвенттік* (пішіні эвольвентті айналма болып келеді), *конволютті* (пішіні ұзартылған немесе қысқартылған эвольвентті);

z_1 бұрама сызығының кіру санына қарай — *бірлі-екілі немесе көпкірісті*;

Бұраманың бағытына қарай — *оң және сол*.

Архимедтік бұралымдар дайындалу тәсілінің қарапайымдылығының себепті қолданыста көп таралғандығында (4.137 сур.).

Бұрамдықтың негізгі параметрлері (МЕСТ 18498—89) орнатылған.

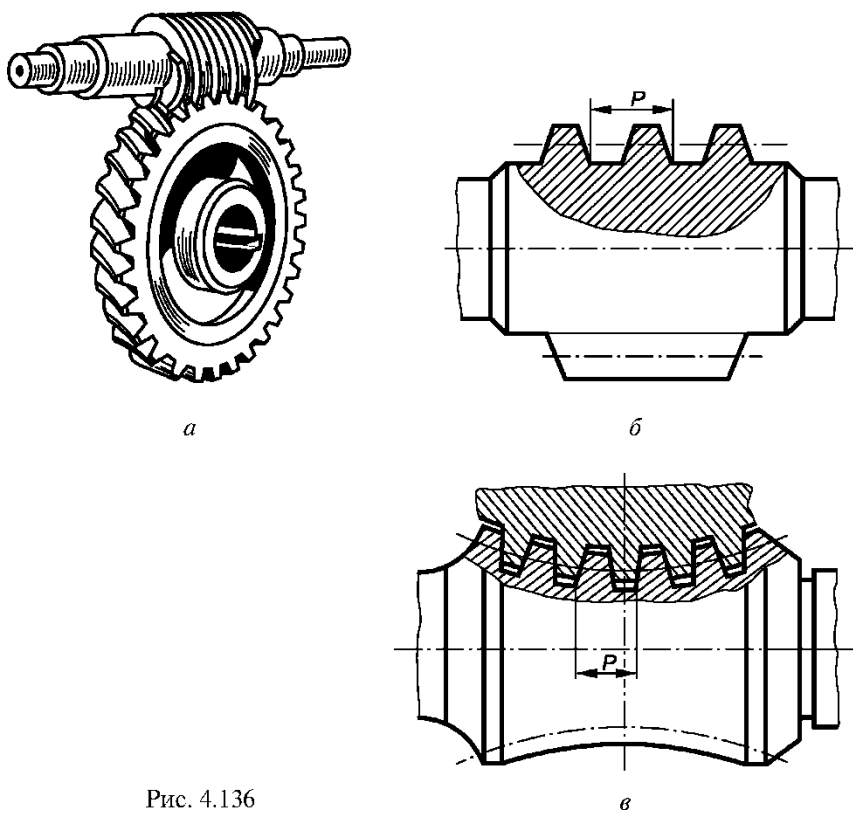
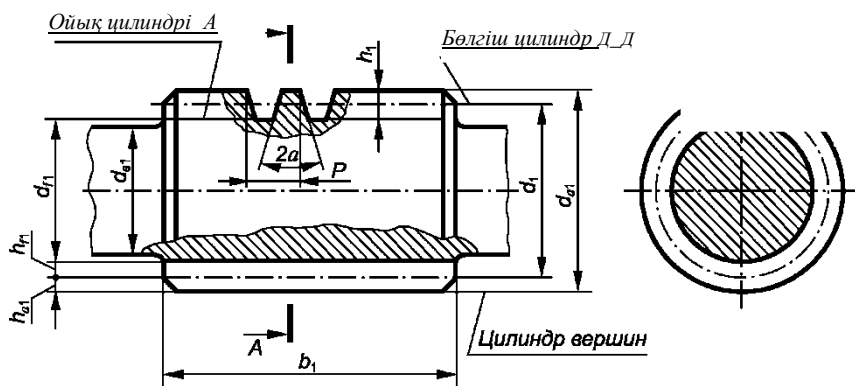


Рис. 4.136



4.137 сур.

Бұрамдық диаметрiнiң коэффициентi (МЕСТ 2144—76*)

<i>m</i>	2,5	3,15	4	5	6,3	8	10	12,5	16
<i>q</i>	8; 10; 12,5; 16; 20	8; 10; 12,5; 14; 16; 20	8; 10; 12,5; 16	8; 10; 12,5; 16	8; 10; 12,5; 16	8; 10; 12,5; 16	8; 10; 12,5; 16	8; 10; 12,5; 16	8; 10; 12,5; 16

P қадамы — бұрамдық өсі мен бөлгіш айналманың бойында жатқан аттас және көршілес пішінді бұранда арасындағы қашықтық.

P_{z1} бұранда қадамы — көпқадамды бұрандыққа арналған бұранда сызығының қадамы, $P_{z1} = PZl$.

m модулі — сызықтық көлем, в п қадамнан аз *P*, т.е. $m = P/p$.

Бөлгіш цилиндр (*d₁* бөлгіш айналманың диаметрі) — бір өстік цилиндрлі беткі қабат , бұрамдықтың элементтерін және өлшемдерін анықтайтын база,

$$d_1 = mq,$$

q — бұрамдық диаметрі коэффициенті, таңдау модульге сай жүзеге асады (4.38 кестесі).

Бұрамдық бұрағышы басының биіктігі — айналма биіктік епн бөлгіш айналма арасындағы қашықтық $h_{a1} = m$.

Бұрамдық бұрандасы соңының биіктігі — айналма ойығы мен бөлгіш айналма арасындағы қашықтық $hf_1 = 1,2m$.

Бұранданың биіктігі— Айналманың биіктігі мен ойығының арасындағы қашықтық $h_1 = h_{a1} + hf_1 = 2,2m$.

$$\text{Бұрама биіктігінің диаметрі } d_{a1} = d_1 + 2h_{a1} = m(q + 2) = d_1 + 2m.$$

$$\text{Бұрама ойығының диаметрі } df_1 = d_1 - 2hf_1 = m(q - 2,4) = d_1 - 2,4m.$$

Бұрамдықтың кесілген бөлігінің ұзындығы, Бұрандалық дөңгелектің тісінің санына тәуелді z_2 ,

$$b_1 = (11 + 0,06z_2)m + 25.$$

Көтерменің бөлгіш бұрышы — бөлгіш цилиндрдегі бұрама сызығы айналмасының көтерме бұрышы,

$$\text{tg } \gamma = P / (\pi d_1) = Z_1/q.$$

Бұрамдық дөңгелектің элементтері

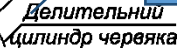
Бұрамдық дөңгелектер түзу және қисық тісті болуы мүмкін. Тістің беткі қабатының ойық формасы бұрамдықтың көлденең қимасы формасымен үйлестіріледі.

Бұрамдық дөңгелек тістерінің параметрлері (4.138 сур.) орта қалыңдықтағы қимамен анықталады.

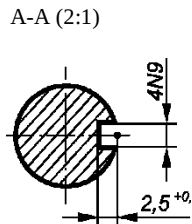
$$\text{Дөңгелектің бөлгіш айналымының диаметрі } d_2 = mz_2.$$

$$\text{Тіс биіктігінің диаметрі } d_{a2} = m(z_2 + 2).$$

$$\text{Ойықтар диаметрі } f = m(z_2 - 2,4).$$



289



Ось модулі	m	2
Орам саны	z_i	2
Орам көтермесінің бұрышы	γ	9° 27' 44"
Орамның бағыты	—	Оң
Бұрамдықтың типі	—	ZA
Орамдық сызбасының жүрісі	Pz	12,566
Орам пішінінің параметрлері	Пішін бұрышы	20°
	Пішін биіктігі	4,4
Орам хордасының қалыңдығы	S_L	3,09 мм
Орам хордасының биіктігі	b_{Σ}	2,00
Өстік қадамның шеткі ауытқуы	A_{Σ}^t	±0,011
Өстік қадамның шеткі жиналған кемшілігі	A_{Σ}^{An}	±0,02
Бұрамдықтың пішініне шегі	$\llcorner$	0,017
Бұрамдық орамының радиал ауытқымасына шек		0,018
Дәлдік дәрежесі МС 3675-56	—	7-у

2. Өлшемдердің көрсетілімеген шеткі ауытқуы:
Саңылау Н14, орам В14, қалғаны $\pm$

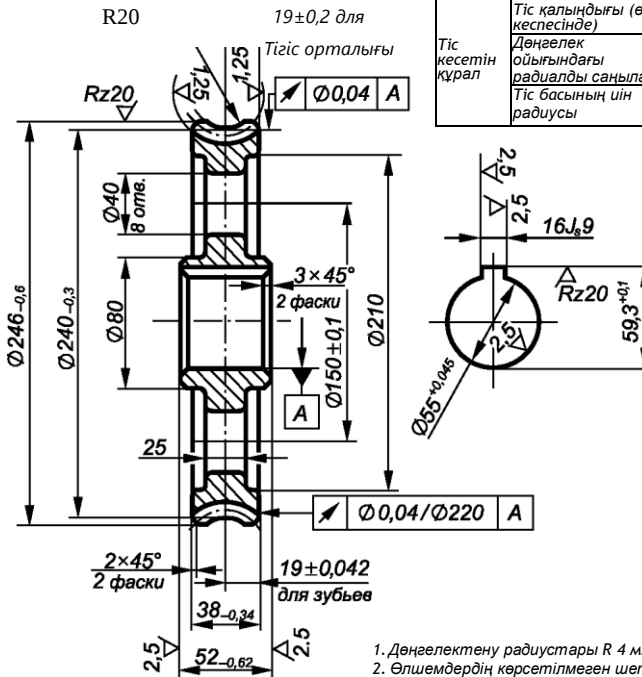
ИЗ П	По докум.	Под		
Разр				
Пров				
Т.ко				
Ч.ко				
Уго				

I

Сталь 40Х
ГОСТ 4543-71

Rz40.
VV)

Өстік модуль		m_s	4
Тістер саны		$Z \geq$	56
Түйіндескен бұрамдық	Бұрамдықтың түрі	—	ZA
	Орам саны	$z = 1$	2
	Орамның бағыты	—	Оң
Өңделім кезіндегі өстер арасындағы қашықтық		a_{ac}	144
МС 1643-81 сай дәлдік дәрежесі		—	Ст. 7-х
Тіс кесетін құрал	Тіс қалыңдығы (өс кеспесінде)	B_{11}	6,56
	Дөңгелек ойығындағы радиалды саңылау	C к	1
	Тіс басының иін радиусы	r_{en}	1



1. Дөңгелектену радиустары R 4 мм.
2. Өлшемдердің көрсетілмеген шеткі ауытқуы: IT14

Саңылау H14, орам M4, қалғаны ±

М	Діст	Мр	Пар	з	
Д	Д				
П	Д				
Н	Д				
У	Д				

**Бұрамдық
дөңгелегі**

СЧ24 МС 1412-79

Лит	Масштаб
Масштаб	1:1
И	Т
И	Т

4.140 сур.

4.139 сур. архимедтік цилиндрлі бұрамдықтың жұмыс сызбасы көрсетілген, негізгі суретте өстік кесімдегі орам пішінін көрсету үшін жергілікті кесім жүргізілген және d_{a1} орам биіктігінің диаметрі, b_1 бұрамдықтың кесілген бөлігінің ұзындығы, орамның басы мен аяғының дөңгелектену радиусы және бұрамдықтың басқа элементтерінің конструктивті өлшемдері, сондай-ақ орамдықтың беткі қабатының бұдырлығы көрсетілген.

4.140 сур. бұрамдық дөңгелектің жұмыс сызбасы көрсетілген, d_{a1} орам биіктігінің диаметрі, тіс тәжінің үлкен диаметрі, b_2 тіс тәжінің жалпақтығы, тәждің сыртқы контурының өлшемдері (R_{a2} куыс радиусы, жүздердің өлшемі, бүйіржақ айналманың радиусы және т.б.), тістің беткі қабатының бұдырлығы мен қалған конструктивті өлшемдер көрсетілген.

Бұрамдық пен бұрамдық дөңгелектердің үлгілерін орындау

Бұрамдықтың үлгісі келесі ретпен орындалады:

1. d_{a1} бұрамдық орамының биіктік диаметрін, df ойықтың диаметрін, b_1 бұрамдықтың кесілген бөлігінің ұзындығын өлшеу және z_1 кіру санын орам сызығының бағытын анықтау

2. Белгілі параметрлерге сай модульді анықтау d_{a1} және df_1 :
 $m = (da1 - da)/4,4$.

Оның жақын стандартты мәнін табу (МЕСТ 19672—74).

3. 4.38 кестесінде қабылданған модульдің мәніне сәйкес q бұрамдықтың диаметр коэффициентін анықтау.

4. $d_1 = mq$ айналма бөлгіштің диаметрін санау.

5. d_{a1} биіктік диаметрінің мен df_1 ойықтың мәндерін, және бұрамдықты орам ойыңының мәндерін анықтау және оның қалған геометриялық параметрлерін есептеу.

Бұрамдық дөңгелектің үлгісі келесі ретпен жүргізіледі:

1. d_{a2} дөңгелек тістерінің биіктік диаметрін, дөңгелектің үлкен диаметрін, b_2 тәждің жалпақтығын өлшеу және z_2 дөңгелек тістерінің санын анықтау. d_1 бөлгіш бұрамдықтың диаметрін өлшеу және z_1 кіру санын анықтау.

2. Модульді анықтау $m = d_{a2} (z_2 + 2)$ және оның жақын стандартты мәнін таңдау.

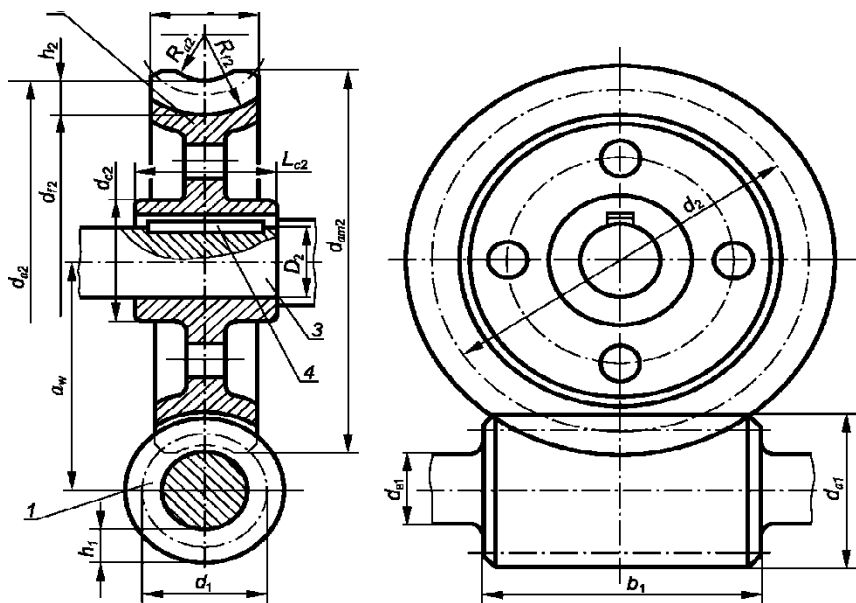
3. Қабылданған модульдің мәніне сай бұрамдықты дөңгелектің параметрлерін анықтау: d_2 , df_2 және басқалары.

4. $\sin$ және $b_2 / (d_{a1} - 0,5m)$ формуласына сүйеніп, негізгі бұрышын анықтау және оны мүмкін мәнмен салыстыру.

Бұрамдықты алмасу суретінің сызбадағы реті

Бұрамдықты алмасу суретінің ережесін МЕСТ 2.402—68 жасайды. Бұрамдық алмасу (4.141 сур.) 1 бұрамдықтан, 2 бұрамдық дөңгелектен және 3 толқын кілтегінен тұрады. Бұрамдықты алмасу сызбасында бұрамдық бөлгіш айналым мен бұрамдықты дөңгелек жанасып тұруы тиіс.

4.39 кестесінде бұрамдықтың алмасу элементтерін есептеудің формуласы көрсетілген.



4.141 сур.

4.39 кестесі

Бұрандықтық алмасымның элементтерін есептеу формулалары

Параметр	Бұрандық	Бұрандықтық дөңгелек
Бөлгіш айналманың диаметрі	m	$d_2 = mz_2$
Өстер арасындағы	$a_w = (d_1 + d_2)/2$	$a_w = (d_1 + d_2)/2$
Биіктік диаметрі	$d_{a1} = d_1 + 2m$	$d_{a1} = m(z_1 + 2)$
Ойық диаметрі	$d_f = d_1 - 2m$	$d_f = m(z_1 - 2)$
Күшшек пен толқынның	$d_{c2} = 1,8d_2$	
Бұрандықтың ұзындығы және тәждің	$b_1 > (11 + 0,06z_2)m$	$b_2 < 0,75d_{a1}$
Тіс орамының биіктігі	$h_1 = 2,2m$	$h_2 = 2,2m$
Тіс ойығы мен қуыс биіктігінің радиусы	—	$R_{f2} = d_1/2 + 1,2m$
Күшшектің ұзындығы	—	$L_{c2} = 1,3b_2$
Сыртқы диаметр	—	$d_{am2} = d_{a2} + 2m$
Кілтек пен ойық кілтектің өлшемдері	—	ГОСТ 23360—78*

Бақылау сұрақтары

1. Тістік алмасу қандай белгілеріне сай жіктеледі?
2. Цилиндрлі тісті дөңгелектердің негізгі параметрлері қандай?
3. Тісті дөңгелектің модулі дегеніміз не, ол қандай бірлікте саналды және оны қалай анықтайды?
4. Тісті тәж қандай негізгі айналма көмегімен шартты бейнеленеді?
5. Тісті дөңгелек жайлы қандай негізгі ақпарат параметрлер кестесіне енгізіледі?
6. Конустық дөңгелектің негізгі геометриялық элементтері қандай?
7. Конустық дөңгелек эскизінің орындалу реті қандай?
8. Конустық тісті дөңгелектердің негізгі параметрлерін есептеуде қандай модуль қолданылады?
9. Бұрамдық пен бұрамдық дөңгелектің негізгі параметрлері қандай?
10. Бұрамдықтың диаметрін, бұрамдықтың бөлгіш диаметрін және бұрамдық дөңгелекті, биіктік пен ойықтың диаметрін қандай формуламен есептейді?
11. Бұрамдықты алмасудың негізгі параметрлерін есептеуде қандай модуль қолданылады?

4.8 Серіппелер

Серіппелер машина мен механизмдерде серпінді элементтердің ролін атқарады – жүктеме түскен кезде қалыпты пішінін өзгертіп, ол кеткеннен кейін өзінің қалыпты жағдайына келеді.

Белгілеріне қарай серіппелер бөлінеді:

өлшеуіш — күш кезінде қайта құрылған серпінді кезді, теңелген өлшенген параметрлі.

Күш түсірілетін — кинематикалық шынжырдың тұйықталуы үшін энергия аккумуляторы ретінде қолданылатын күшті тартылыс жасау

серпілмелі — бөлшектер арасындағы өздері тудыратын қатты қатынасты айырбастау мақсатымен және соққы салмағын жұту және соққыны әлсірету үшін арналған.

Серіппелер формасына қарай *бұрандалы цилиндрлік* (4.142, а... г сур.), *бұрандалы конустық* (4.142, д сур.), *табақшалы* (4.142, е сур.), *пластикалық* (4.142, ж сур.) және *шиыршықты* (4.142, з) болып бөлінеді.

Бұранданың көлденең қимасының формасына қарай серіппелер *дөңгелек* (4.142, а сур.), *шаршы* (4.142, г сур.) және *тікбұрышты* (4.142, ж сур.) болып бөлінеді.

Пішінін өзгертуіне қарай және жұмыс шартына қарай серіппелерді қысылған (4.142, а сур.), *созылмалы* (4.142, б сур), *айналмалы* (4.142,

в, з сур.) және бүгілген (4.142, ж сур.) болып келеді.

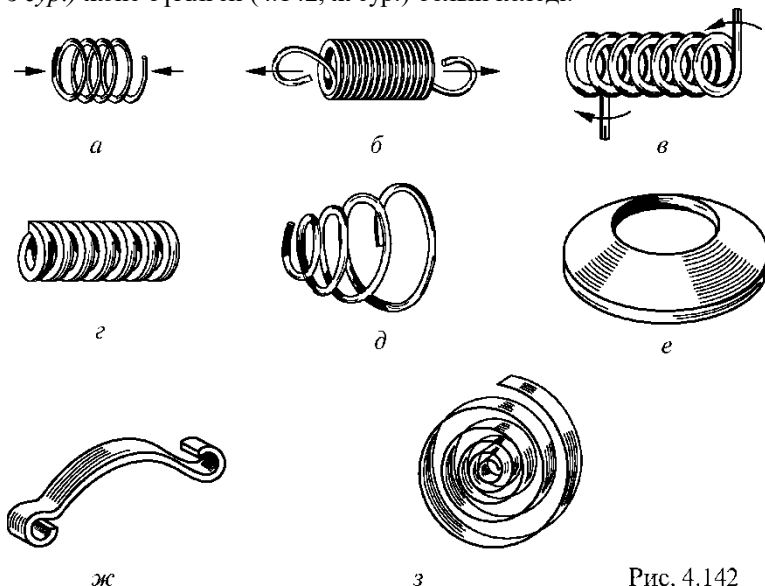


Рис. 4.142

Қолданылу мақсатына қарамастан серіппелер оң өсімде немесе сол өсімде қолданылады.

Серіппе дайындалатын материалдың серпілмелілік қасиеті, біртектес химиялық құрылымы болуы керек. Сонымен қатар ол термиялық өңдеуге тотығуға шыдас беруі керек. Серіппе дайындауға арналған материалды таңдауда серіппенің түрі мен пайдаланылу шарты ескерілуі тиіс.

Көбінекей олардың дайындалуы үшін I,II,III кластағы (МЕСТ 9389-75*) 65,60Г, 65Г сапалы көміртекті болат негізді, 60С2А, 60С2ВА кремнийлі болатты, хроммарганецті болатты және т.б. пайдаланылады.

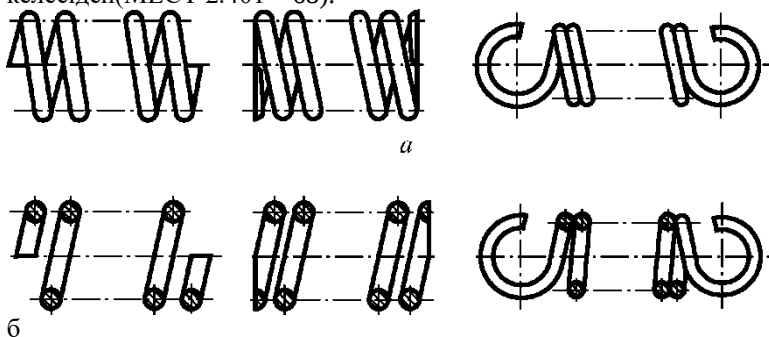
Серіппенің бейнелену ережесі

Серіппенің сызбасында шартты түрде (МЕСТ 2.401-68) бұрандалы серіппенің орамасын сызбада сұлбадағы тиісті аумағын көрсету үшін түзу сызықпен көрсетеді(4.143, а, б сур.);

Бұрандалы серіппе орамасының саны төрттен асқан жағдайда тіреуіш орамнан басқа орамның барлығының басы мен аяғы ғана көрсетіледі.Қалған орамдар көрсетілмейді, серіппенің бойымен қиылысқан нүктесінен бастап өстік түзу жүргізіледі. Сонымен қатар оның кішірейтіліп бейнеленуіне рұқсат етіледі;

Серіппенің қию материалы 2мм қалыңдық шамасында болса оны нобайлап, қалың түзумен 0,6 ...1,5 бейнелейді(4.143 сур.).

Серіппенің жұмыс сызбасын әрлеудің негізгі қағидалары келесідей(МЕСТ 2.401—68):



4.143 сур.

серіппелерді әрдайым еркін күйде бейнелейді; бұрандалы серіппелер әрқашан көлденеңінен және оң өсіммен бейнеленеді. Өсімнің негізгі бағыты техникалық талаптарда көрсетіледі;

міндетті түрде серіппенің сынақ диаграммасы, жүктемеге тәуелділік деформациясының кестесі орналастырылады. Диаграммада серіппенің ұзындығы ерікті күйде H_0 , алдын ала жүктеме түскен кезде $P_1(H_1)$, мейлінше жоғары жұмыс күші түскен сәтте $D(H_2)$ және максималды жүктеме $D(H_3)$ түскен сәт көрсетіледі. Егер серіппенің сипаттамасы үшін оған тәуелді бір ғана параметрді көрсету жеткілікті болатын болса, диаграмма салынбайды, қалған мәндер техникалық талаптарда көрсетіледі;

Негізгі техникалық талаптар қатарына кіреді: G қозғалыс модулі; 5 серпілмелілік модульді; HRC беріктілік ; σ_3 бүгінгіс кезіндегі максималды күш түсіру; t_3 бұрау кезіндегі максималды күш түсіру; L жазылған серіппенің ұзындығы; p жұмыс істейтін орамның саны; i_1 барлық орамның саны; өсімнің бағыты; D бақылау гильзасының диаметрі немесе D бақылау білігінің диаметрі. Айта кететіні G , 5, σ_3 , t_3 параметрлері тек стандартты емес және нормаланбаған серіппелерге арналған;

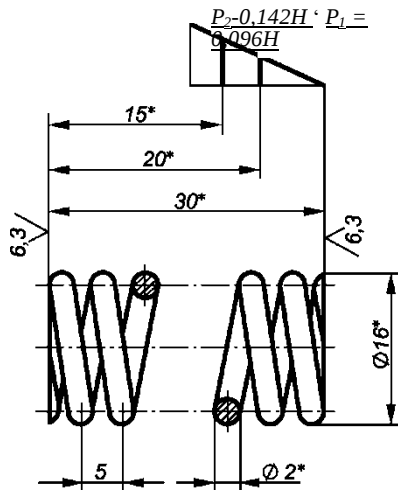
Серіппе материалының сортаменті, оның барлық өлшемдерін және оның соңғы ақаулары мен көлденең қималарын анықтайтын, сызбаның негізгі жазбасының «Материал» бағанында көрсетіледі.

Сығымдалған серіппенің жұмыс сызбасының жасалу үлгісі 4.144 суретінде, ал созылған серіппенің сызбасы 4.145 суретінде көрсетілген.

Созылған бұрандалы серіппенің сығымдалған серіппеден айырмашылығы еркін жағдайда олардың орамдары (саңылаусыз) бір – біріне жабысып жатады (олардың t қадамы s сымның d диаметріне тең).

Серіппе № 468 МЕСТ 13771-68.

Vi_{bl})



- 1. n = 6.
- 2. n^=7,5.
- 3. Өсімнің бағыты - оң.
- 4. *_Анықтама үшін өлшемдер.

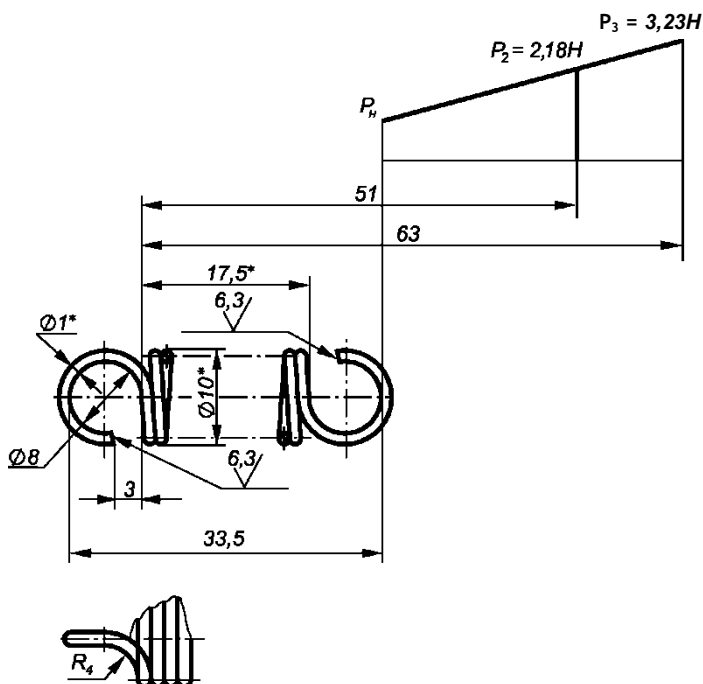
Өз	Бет	№докум.	Қалы.	Күні	
Орынд.					
Текс.					
Т бақыл.					
Н.бақыл.					
Бек.					

Серинне

Сым 2-11
Мс3282-74

Лит Салмақ
Масштаб
0,011 2:1
Бет | Беттер

4.144 сур.



1. Серіппе № 376 МЕСТ 13771-68.
2. $\pi = 17.5$.
3. Өсімнің бағыты - он.
4. * Анықтама үшін өлшемдер.

Өз	Бет	№докум.	Қолы.	Күні	
Орынд.					
Текс.					
Т бақыл.					
Н. бақыл					
Бек.					

Серіппе

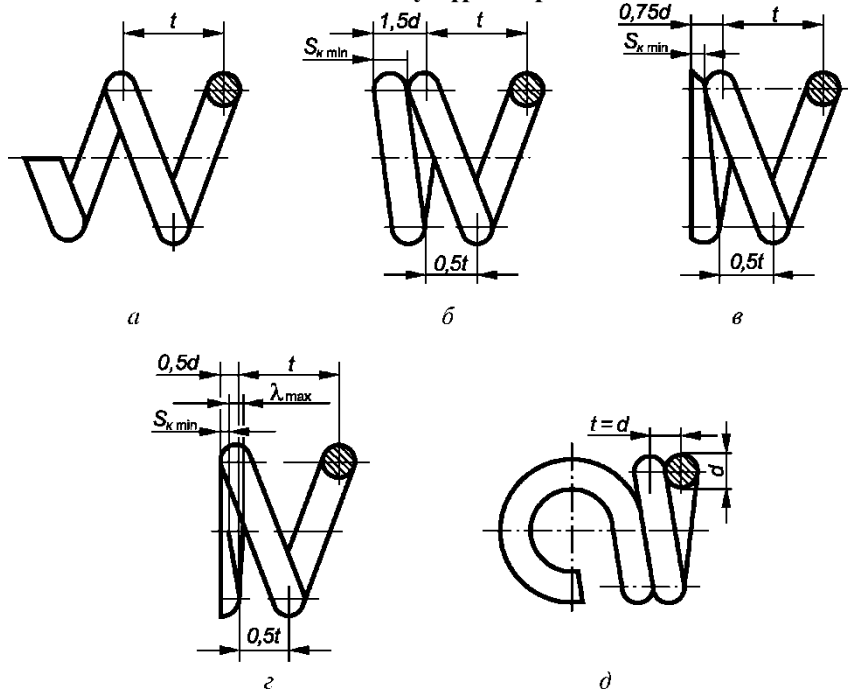
Сым Л-1-11
Сым 3282-74

Лит Масса
Масштаб
0,004 2:1

Лист | Листов

4.145 сур.

Бақылау сұрақтары



4.146 сур.

Сығымдалған серіппелердің төменгі жағындағы жұмыстарының беріктігін нығайту үшін сүйеніш беттері төселеді. Ол үшін шеткі оралымдар бір орамға немесе $\frac{3}{4}$ орамға жымқырылады. Серіппенің жымқырылған оралымдары жүктеме түсірмейді, сондықтан да серіппенің жұмыс істейтін оралым саны оралымның толық санынан аз болады (4.146 суретінде серіппе соңының әрлену түрлері көрсетілген: соңғы оралымдар сығымдалмаған және жымқырылмаған (4.146, а сур. қараймыз), $n = n_1$, $H_0 = nt$;

Толық тегістелмеген оралым жымқырылған (4.146, б сур. қараймыз), $n = n_1 - 2$, $H_0 = nt + 3d$;

Толық оралым жымқырылған және $\frac{3}{4}$ доғасымен айналымымен тегістелген (4.146, в сур.), $n = n_1 - 2$, $H_0 = nt + 1,5d$;

Оралымның $\frac{3}{4}$ жымқырылған және $\frac{3}{4}$ доға айналыммен тегістелген (4.146 сур.), $n = n_x - 1,5$, $H_0 = nt + d$;

Созылған серіппелер (см. рис. 4.146, д), $n = n_1$, $H_0 = d(n + 1)$.

Сығымдалатын жазылған серіппенің ұзындығы

$$L \gg n_{1A} / [n(D - d)]^2 + t^2, \text{ а Жазылған созылған}$$

серіппенің ұзындығы $L \ll n(D - d)(n + 2)$.

1. Серіппелер мәніне қарай қалай жіктеледі?
2. Сығымдалған серіппенің жұмыс сызбасы қалай жүзеге асырылады?
3. Серіппенің соңғы жағының сүйеніш беттері қалай көрсетіледі?
4. Серіппе өсімінің сызбадағы бағыты қалай бейнеленеді және ол қайда көрсетіледі?
5. Сығымдалған серіппе мен созылған серіппе сызбада қандай күйде көрсетіледі?
6. Серіппе сызбасында орналастырылған диаграммада қандай ақпарат көрсетіледі?

5 Тарау

ОРТАҚ ТҮР СЫЗБАСЫ ЖӘНЕ ҚҰРАСТЫРЫЛҒАН СЫЗБАЛАР

5.1. Конструкторлық құжаттарды даярлау кезеңдері

Металдан кез келген бұйымды жасау жобалау үрдістерінен өтеді: әртүрлі конструкторлық құжаттар, соның ішінде сызбалар. Жобаны жобалау және бақылау жұмыстарын іске асыру мақсатында жобалау үрдісі кезеңдер мен сатыларға бөлінеді. Дайындалған құжат тапсырыс берушімен талқыланып, келісілгеннен кейін кезектегі жұмыс кезеңіне өту үшін негіз болып табылады.

МЕСТ 2.103—68 конструкторлық құжаттардың дайындалу кезеңдерін анықтайды:

(II) техникалық жалғасым — бұйымның жасалуы мақсатында техникалық және техника — экономикалық мазмұндағы құжаттардың жиынтығы;

(Э) эскизді жоба — жасалатын бұйым жайлы түсінік пен оның жұмысының принциптері, негізгі параметрлері мен анықтаушы мәнін сондай — ақ конструкторлық шешімдер көрініс табатын құжаттар жиынтығы;

(Т) техникалық жоба — жасалатын бұйым құрылғысы жайлы толық ақпарат беретін, бекітілген техникалық шешімдер мен жұмыс құжаты үшін бастапқы мәліметтерді беретін құжаттардың жиынтығы;

Конструкторлық жұмыс құжаты — бұйымды жасауға және сапасын қадағалауға болатын құжаттар жиынтығы.

Кез келген бұйым белгілі бір конструкторлық құжаттар негізінде жасалады: нақтырақ айтқанда графикалық құжаттар — сызбалар барлық құжат көлемінің 80...90%-ын құрайды.

МЕСТ 2.102—68 конструкторлық құжаттардың *графикалық* және *мәтіндік* деп жіктелетін 25 түрін бекітеді. Ол бұйым құрылғысының құрамы мен жасалуы, өңделуі, жөнделуі және бақылануы үшін қажетті ақпараттарды сақтайды.

Бұйым жайлы ақпарат беретін әртүрлі сызбалардан тұратын графикалық құжаттар келесідей жіктеледі:

Бөлшектер сызбасы — бұйымның жасалуы үшін қажетті бөлшектер мен оны бақылау үшін қажетті бейнені қамтиды;

(ҚС) *Құрама сызба* — бұйымның жасалуы және бақылануы үшін үшін қажетті құрама бірлік пен басқа да мәліметтер бейнесі;

(ОТ) *ортақ түр сызбасы* — бұйымның құрылымы мен оны құратын негізгі бөлшектер арасындағы қарым – қатынас, бұйым жұмысының принциптерін анықтайды;

(ТС) *теориялық сызба* — бұйымды құрайтын бөліктерінің координаттары мен геометриялық пішінін анықтайды;

(ГС) *габаритті сызба* — бұйымның габаритті, бекітілген қосылатын өлшемдерімен жеңілдетілген бейнесі;

электромонтажды (МЭ), монтажды (МЕСТ), қапталған (ҚС) сызбалар — қажетті операцияны жүзеге асыратын бұйым жайлы ақпарат пен бұйымның жеңілдетілген бейнесі;

сызба — бұйымды құрайтын бөліктер мен олардың арасынадағы байланысты көрсететін шартты бейнелер.

Мәтін құжаттары кесте түрінде, басқа да жазбалардың тізімі ретінде келуі мүмкін. Оларға қатыстылары: кешеннің немесе жинақтың құрама бірлік құрамын анықтайтын *спецификациясы*, бұйымға қойылатын талаптар, оның жасалуы, бақылануы, қабылдануы, жеткізілуі көрсетілетін *техникалық шарттар*, сондай – ақ, әр түрлі тізім мен түсіндірме жазбалары, кестелер, есептеулер, нұсқаулық және т.б.

Жасалып жатқан бұйымның кейбір конструкторлық тізімі 5.1. кестесінде көрсетілген.

5.1 Кесте

Конструкторлық құжаттар тізімі

Құжат шифрі	Құжат атауы	П	Э	Т	Жұмыс құжаты			
					бөлш ектер	Құра ма бірлі ктер	кеше ндер	жина ктар
—	Бөлшектер	—	—	0	•	—	—	—
СБ	Құрама сызба	—	—	—	—	•	—	—

Құжа т шиф рі	Құжат атауы		П	э	Т	Жұмыс құжаты			
						бөлш ектер	Құра ма бірлі ктер	кеше ндер	жи нақ тар

В О	Ортақ түр сызбасы		О	∅	•	—	—	—	—
Т Ч	Теориялық сызба		—	∅	∅	О	∅	∅	—
Г Ч	Габаритті сызба		О	∅	∅	∅	∅	∅	—
М Ч	Монтажды сызба		—	—	—	—	∅	∅	∅
П о ГОС	Сызба		∅	∅	∅		∅	∅	∅
—	Сипаттізім		—	—	—	—	•	•	•

- құжат міндетті;
- О бұйым өндірісіне, мақсаты мен сипатын есепке алмастан қарастырылатын құжат
- құжат қарастырылмайды.

Бақылау сұрақтары

1. Конструкторлық құжаттарды дайындаудың негізгі кезеңдері қандай?
2. Графикалық құжаттардың құрамына нелер кіреді?
3. Мәтін құжаттарына нелер қатысты?
4. Ортақ түр сызбасы қай кезеңде орындалады?

5.2. Ортақ түр сызбасы.

Ортақ талаптар

Сызбаларға қойылатын негізгі талаптарды МЕСТ 2.109—73* орнатады. Эскиздік (МЕСТ 2.119—73*) және техникалық (МЕСТ 2.120—73*) жобалардың техникалық ұсыныс кезеңінде (МЕСТ 2.118—73*) бұйымның ортақ түрінің сызбасы жасалады. Кейін сол құжаттың негізінде жұмыс құжаттары: жекелеген бөлшектер сызбасы, сипаттізім, құрама сызба, қажеттілігіне қарай монтажды және габаритті сызбалар дайындалады.

Мысалы, эскиз жобасындағы ортақ түр сызбасы техникалық ұсыныстағы ортақ түр сызбасы, жасалатын бұйымның нұсқасы таңдалғаннан кейін, негізінде жасалады.

Эскизді жобаның ортақ түр сызбасындағы негізгі

Рис. 5.3

конструкторылық идеялар, бұйымның бөлшек сызбаларының барлық өңдеулері мен құрама бірліктері ешқандай қосымша ақпаратсыз түсінікті болуы керек.

Ортақ сыз сызбасының мазмұнында болуы керек:

бұйымның бейнесі (түрі, кесімі, қиылысы);

бұйым құрылғысын түсіну үшін, оның құрама бөлшектерінің арасындағы қатынас пен жұмыс істеу принциптерін танытатын қажетті мәтіндік түсініктеме мен жазбалар;

Көрсетілуге тиісті бұйым құрылымының бөліктерінің аттары мен мәні (техникалық сипаты, саны, материал жайлы нұсқау және т.б.);

Элементтер мен бөлшектердің пішіні мен өлшемін анықтайтын габридтік, жалғаспалы және т.б.

Бұйымның сызбасы (егер қажет болса);

Келесі жұмыс сызбасын жасауда пайдаланып, ескеретін, бұйымның техникалық талаптары мен техникалық сипаттамасы;

Бұйымды құрайтын бөліктердің атауы мен мәні білдіреді:

ортақ түр сызбасындағы бөлшектер сөрелерде;

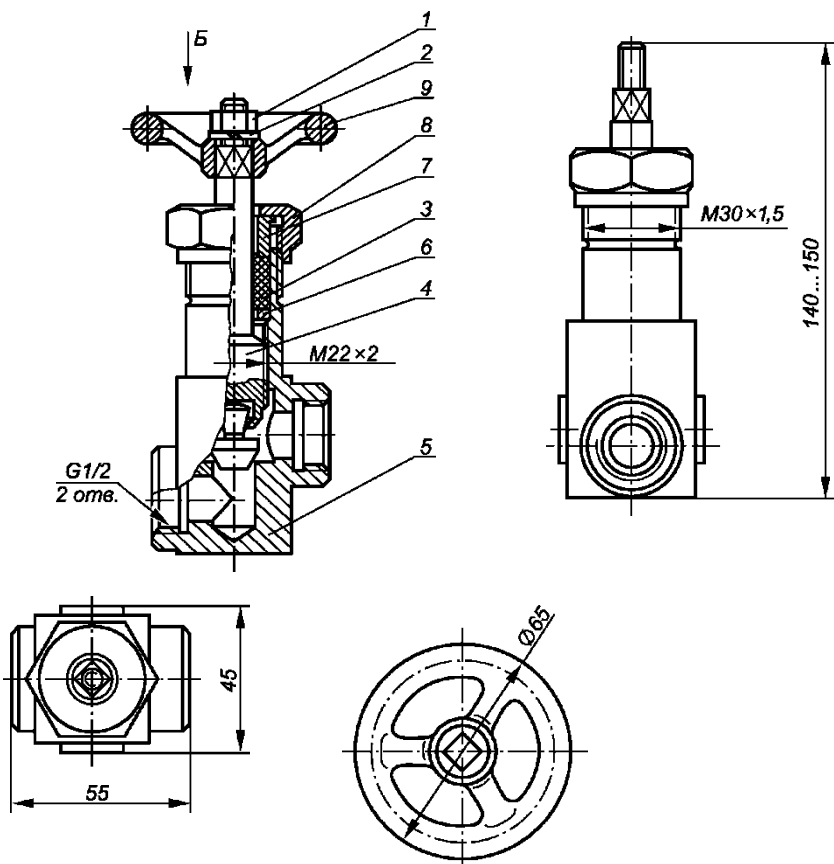
ортақ түр сызбасының кестесінде;

кесте де форматтағы бетте орындалып, ортақ түр сызбасының жалғасы болып табылады;

Бұйымның құрылысындағы бөліктердің орынын көрсететін шығарма-сызықты кесте болған жағдайда сызбадан «Орын» нұсқалып, көрсетіледі. Кестенің «Орын», «Мағынасы», «Саны», «Қосымша мәл.» деген жолдары бар. Бұйымның құрылысындағы бөліктердің ретін кестеде келесі ретпен көрсеткен дұрыс: кірме бұйымдар, сатып алынғандар, қайта өндірілгендер Ортақ түр сызбасының әрлену түрі 5.2. суретінде көрсетілген.

Ортақ түр сызбасының құрама сызбадан басты айырмашылығы: бұйымның бүкіл құрылымына және оның әр бөлігіне жекелей түсініктеме беруінде. Сол себепті оның құрамында бейнелер мен суреттер, қосымша түрлер, кесімдер, өлшеммен қималар, оның әр элементінің орналасу ретін анықтайтын қосымша ақпарат беріледі.

Құрылымы күрделі емес бұйымдар үшін тек жұмыс құжаттары мен құрама сызбалар дайындалады. Бұл жағдайда жұмыс сызбалары құрама сызбаларға бағынады.



[illegible]

Рис. 5.4

Сызбада көрсетілетін өлшемдер

Ортақ түр сызбасында бұйымның келесі өлшемдері көрсетіледі: *габаритті* — бұйымның үш өлшемін (биіктігін, ұзындығын және жалпақтығын) немесе оның ең үлкен диаметрін сипаттайды. Егер аталған өлшемдердің бірі бұйымның қозғалмалы бөліктерінің нәтижесінде өзгеріске ұшыраса, сызбада соңғы қозғалыс кезіндегі өлшем көрсетіледі (5.5 сур.);

нұсқаушы және жалғаспалы — бұйымның орналасуы мен элементтерінің өлшемдерін анықтайды. Осы арқылы бұйымды монтаждау орнына орналастырады немесе басқа бұйымға жалғайды. Осы өлшемдерді кіргізген кезде түйіндескен бұйымдардың байланысуы үшін элементтердің орналасу координаттарын көрсетеді. Егер сыртқы жалғаспалы қосылыс тісті дөңгелектер арқылы жүзеге асырылса, сызбада модульді, саны мен тістердің бағытын көрсетеміз;

монтаждық — бөлшектер арасындағы өзара қарым-қатынас пен құрама бірліктегі өзара орналасу ретін көрсетеді (мысалы, толқын өстері арасындағы қашықтық, бұйымның өсі мен жазықтық арасындағы қашықтық, монтаждық саңылаулар және т.б.). Бұл өлшемдер соңғы ауытқулармен беріледі;

эксплуатациялық — бұйымның конструкторлық және есептеу сипаттарын көрсетеді (мысалы, өтпелі саңылаулардың диаметрі, жалғағыштардағы бұрандалардың өлшемдері, «толық аяқталған» өлшемдері, тістер саны, модульдер және т.б.)

Қажет болған жағдайда сызбада бұйымның сипаттық, конструктивтік немесе есептегіштік өлшемдері көрсетіледі (мысалы, бөлшектер сызбасында қойылатын бұйымдардың өлшемдерін салыстыру мүмкіндігі). Сондай-ақ, ортақ түр сызбасында нығайтқышқа бекітілетін бұйым саңылауы, егер ол жиналу үрдісіне кіретін болса, көрсетіледі.

Бұйымның қозғалмалы бөлігін сипаттайтын габариттік, нұсқаушы және жалғаспалы, эксплуатациялық өлшемдер анықтамаға қарайды және жұлдызшамен белгіленеді.

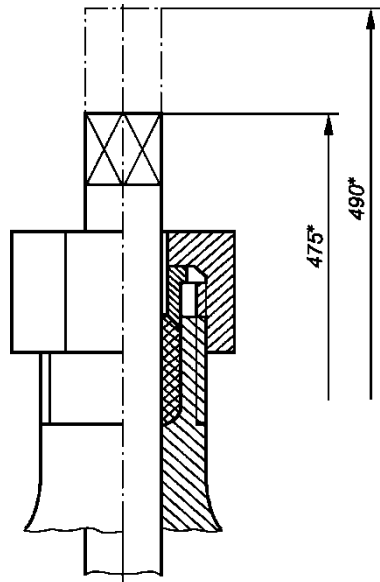


Рис. 5.5

Шарттылықтар мен жеңілдетулер

Танымал шарттарда сызбаларды оқуды білу бөлшектер мен бұйымдардың жалпы түр сызбаларының бейнелеуінде қолданылатын сол барлық шарттылықтар мен жеңілдетулер білімімен анықталады. Бұйымның әрбір бөлшегінің пішінін, оның контурын «көру» - қарапайым мәселе емес, өйткені бөлшек сызбаларында бір-бірін жауып тұрады.

Графикалық жұмыстардың көлемін қысқарту мен сызбаны оқуын жеңілдетуге мүмкіндік беретін сызбаларда ЕСКД түрлі стандарттарымен рұқсат етілетін шарттылықтар мен жеңілдіктерді келтірейік.

1. Сәйкес алтықырлы сомындарды, бұрандаманың бастарын және басқа бөлшектерді үш қырларымен неғұрлым негізгі бейнеде көрсететін бекіту бөлшектерінің шартты бейнелері МЕСТ 2.315-68* анықталады.

2. МЕСТ 2.109—73* сызбада бейнелемеуге рұқсат ететіндер:
жүздер, дөңгеленулер, бунақтар, тереңдетулер, шығынқылықтар, домалатпалар, кертүүлер және басқа ұсақ элементтер;

сабақ пен тесік арасындағы саңылау (конструктивтілерді санамағанда);

егер бұйымның жабық немесе құрамды бөліктерін көрсету қажет болса, онда қақпалар, қалқандар, қаптамалар және басқа қорғау элементтері. Сонымен бірге бейненің үстінде «3 поз. қақпағы көрсетілмеген» деген жазба түрін жасайды;

тордың артында орналасқан, сонымен қатар басқа құрамды бөліктермен жартылай жабылған бұйымдардың көрінетін құрамды бөліктері мен оның элементтері;

тақтайшалардағы, фирмалық жұқа тақтайшалардағы, шкалалардағы және басқа элементтердегі жазбалар (тек оның контурын ғана көрсетеді).

3. Мөлдір материалдардан жасалған бұйымдарды (тор, шыны) мөлдір емес қылдырып бейнелеуге болады.

Сонымен қатар мөлдір заттардың артында орналасқан элементтерді көрінетін сияқты көрсетуге рұқсат етіледі (шкалалар, аспаптардың тілдері, шамдардың ішкі құрылғылары және т.с.с.).

4. Бұрамалық серіппенің артында орналасқан бұйымдар орамдар қималарын осьтік сызықтармен шектелген тек аймағына дейін бейнелейді (5.6 сурет).

5. Өздік жұмыс сызбалары жасалынған бұйымдардың құрамды бөліктерін қиылмаған етіп бейнелеуге, мысалы клапан бейнесі (5.7 сурет), ал типтік, сатып алынған және басқа кең қолданылатын бұйымдарын, мысалы козғалтқыш – сыртқы кескінмен (5.8 сурет) бейнелеуге рұқсат етіледі.

6. Ұсақ тіректерді, ойыстарды және т.с.с. бейнелемей заттардың сыртқы кескінін жеңілдетуге рұқсат етіледі.

7. Бірнеше бірдей құрамды бөліктері бар (дөңгелектер, сүйеніш катоктар және т.с.с.) сызбаларда олардың тек біреуін толық орындауға, ал қалған бөліктерін сыртқы кескіндермен жеңілдетіп көрсетуге рұқсат етіледі.

8. Дәнекерленген, қалайылған, желімделген және біртекті материалдан жасалынған бұйымдар басқа бұйымдардың жиынымен тіліктер мен қималардың бір жағында штрихтайды, яғни олардың арасындағы шекарасын негізгі сызықтармен (5.9 сурет) бейнелейді, яғни монолит дене сияқты

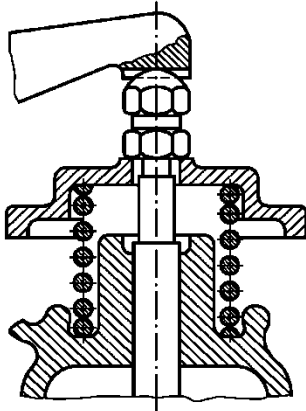


Рис. 5.6

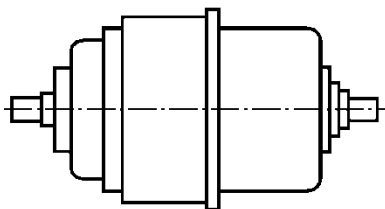


Рис. 5.8

конструкцияны бейнелейді.

9. Жалпы түр сызбаларында әрекет бағытын тілмен көрсете отырып, нығыздауды шартты бейнелеуге рұқсат етіледі (5.10 сурет).

10. Бұйым әрекетінің үрдісінде орын ауыстыратын бөлшектің шеткі орналасуын екі нүктесі бар штрихпунктирлі жіңішке сызықпен көрсетеді (5.11 сурет).

11. Өзара орналасуын анықтайтын өлшемдер мен шекаралық бұйымдарды тұтас жіңішке сызықпен шартты бейнелеуге рұқсат етіледі (5.12 сурет).

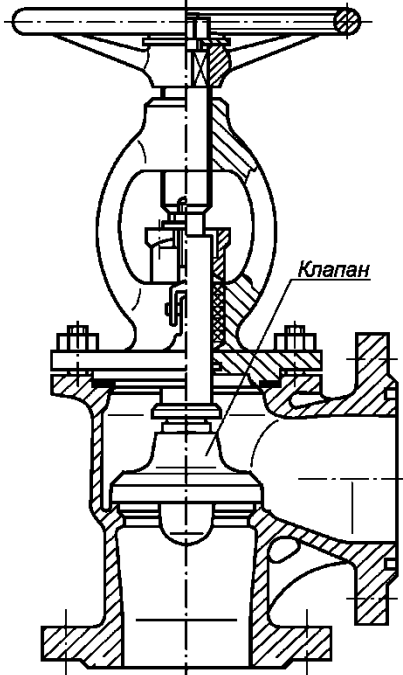


Рис. 5.7

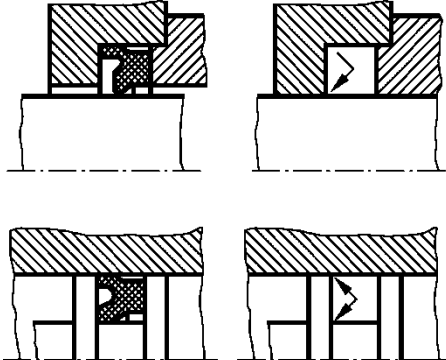
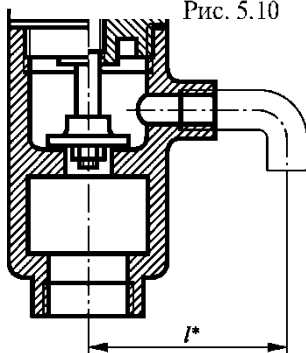


Рис. 5.10



12. Бұрамалар, тойтармалар, түйреуіштер, кілтектер, осьтер, қуыс емес біліктер мен оймакілтектер, бұлғақтар мен тұтқалар сияқты бөлшектер бойлай тілік кезінде қиылмаған етіп көрсетеді, яғни штрихталамайды (3.64 суретін қарау). Шарларды әрдайым, ал сомындар мен тығырықтарды ереже бойынша қиылмаған етіп көрсетеді.

Егер қиылысатын жазықтық оның өсі бойынша немес жақ ұзынымен бағытталса, сермерлердің шабақтары, тегершіктер, тіс дөңгелектері және қабырғалар типті жұқа

қабырғалар сияқты бөлшектердің элементтерінің қаттылығын штрихталмаған етіп бейнелейді. Қиылысатын жазықтыққа кірмейтін шабақтарды ішіне кіретін секілді етіп шартты көрсетеді.

13. Бет қиылысының сызықтарын негізгі сызықпен қарапайым бейнелеуге рұқсат етіледі, ал бір беттен басқасына жатық ауысуын – беттердің жанасу орнына жетпейтін жіңішке тұтас сызықпен бейнелейді.

14. Жеке бейнелерде (қосымша түрлерде, тіліктерде, қималарда) конструкция ерекше түсінікті талап ететін тек сол бұйымның бөлігін (5.12 сурет) көрсетуге рұқсат етіледі. Мұндай бейнелердің үстіне сәйкес белгілер мен берілген бөлшектің позиция нөмерін көрсетеді, яғни «9 поз.Б бөлшегі» типті жазба жасайды (5.3 сур. қар.).

Кейбір бұйымдардың және жалпы түр сызбаларындағы құрылғылардың бейнесі

Жалпы түр сызбасындағы түрлі қосылулардан (кілтекті, оймакілтекті, дәнекерленген және т.с.с.) басқа типті бұйымдарды бейнелеуге тура келеді: мойынтіректер, тығыздағыш құрылғылар, клапандар және т.с.с.

Тербеліс мойынтіректері

Заманауи машина жасауда тербеліс мойынтіректері кеңінен қолданыс тапты, олардың типі мен өлшемдері сәйкес стандарттармен анықталады (5.13, а

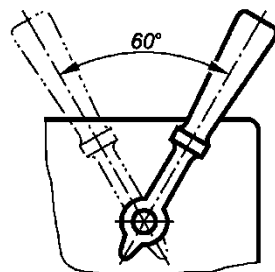


Рис. 5.11

суреті). Бұл мойынтіректердің негізгі бөліктері болып сыртқы мен ішкі сақиналар, кішкентай шарлар немесе бір-бірінен кішкентай шарлармен ажырататын (доңғалақшалар) доңғалақшалар мен айырғыштар болып табылады.

Жалпы түр сызбаларында мойынтіректерді:

жеңіл түрде (МЕСТ 2.420—69*) тип және конструкция ерекшеліктерін (5.13, б суреті) көрсетпеу;

жеңіл түрде (МЕСТ 2.770-68*) оның графикалық белгілеме арқылы (5.13, в суреті) мойынтірек типін көрсетуімен;

сақиналарды, кішкентай шарларды және доңғалақшаларды көрсетуімен (5.13, г суреті) бейнелеуге болады.

Нығыздаушы құрылғылар

Түрлі түрді нығыздау бөлшектердің қозғалатын және қозғалмайтын қосылулардың герметикалығын қамтамасыз ету үшін, жұмыс ортасының кетпеуін болдырмау үшін, бетті шаннан, кірден және т.с.с. қорғау үшін қызмет етеді.

Бүйір жақ нығыздаулар төсеніш көмегімен бөлшектердің бүйір жақ беттердің (фланецтар, қақпалар және т.с.с.) арасындағы саңылауларда орындалады. Төсеніштің беттік материалынан кесілгендерді (5.14 сурет) қақпа астына орнатады, шұралар тұрқыларының фланецтары, қозғалтқыштар мен басқа бөлшектері, оның пішіні нығыздаушы беттердің пішінімен анықталады. Орта қасиетіне және құрылғының жұмыс шартына байланысты түрлі материалдардан жасалынған нығыздаушы төсеніштерді қолданады: текстолиттан, рэзіңкеден, қатырмабаспақтан, парониттан, асбесттен және басқалардан.

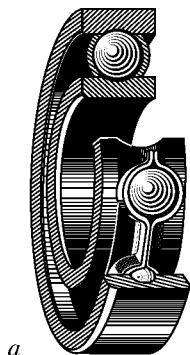
Радиалды нығыздаулар сақиналы бунақтарға салынған жең бүкпелері мен қоюланған майлар, сақиналар көмегімен жанасқан цилиндрлық беттер арасындағы саңылауларда орындалады. Қарапайым нұсқа болып жанасқан бөлшектердің (5.15 сурет) біріне сақиналы бунақтар салынған сақиналармен нығыздау болып табылады. Сонымен бірге сақиналар бунақтардан бірнеше шығып тұру керек, сонда құрастыру үрдісінде деформацияланса, онда олар сәйкес нығыздауды құрайды.

Радиалды
бірқатарлы шар
мойынтірегі

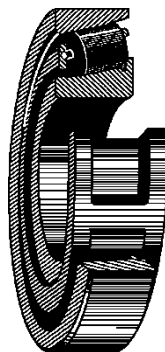
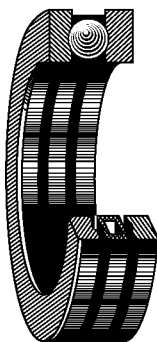
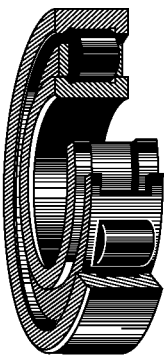
Қысқа
цилиндрлық
доңғалақшалары
бар радиалды
бірқатарлы
доңғалақша
мойынтірегі

Тіректі
бірқатарлы
шар
мойынтірегі

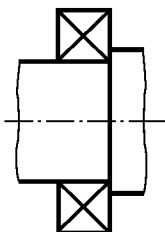
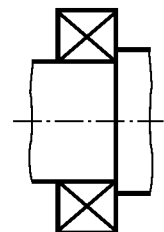
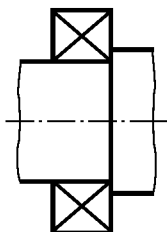
Конустық
доңғалақшалары
бар радиалды-
тіректі
бірқатарлы
доңғалақша
мойынтірегі



a

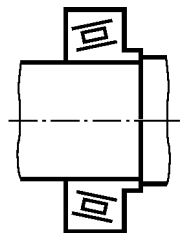
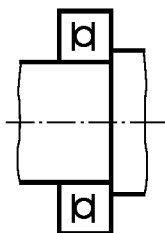
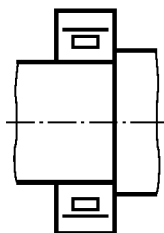
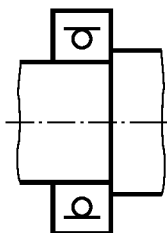


б

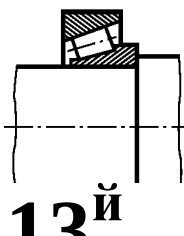
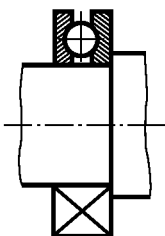
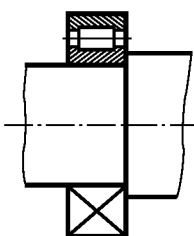
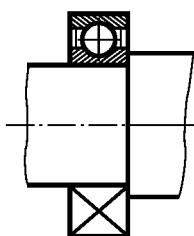


JZ
L

в

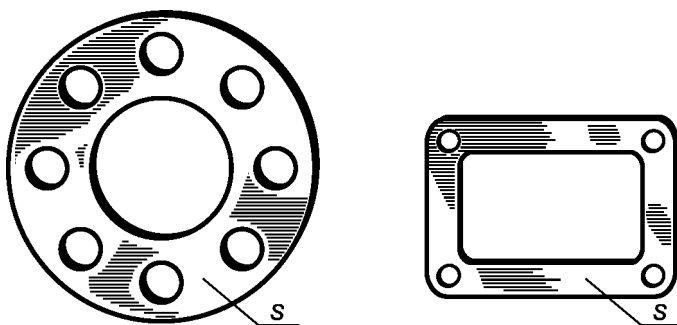


г



5.13 сурет

13^й



5.14 сурет

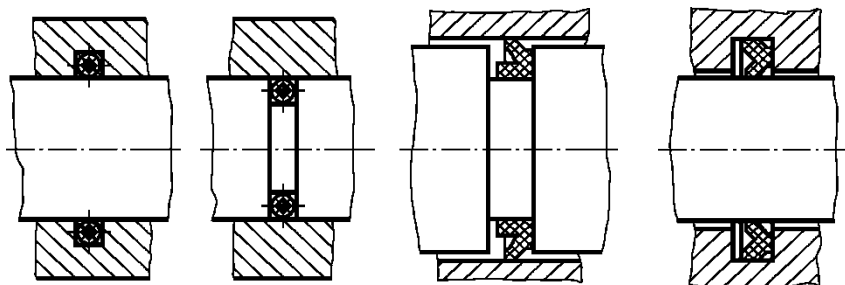


Рис. 5.15

Көлдеңен қимасының түрлі пішіні бар нығыздаушы сақиналар түрлі материалдардан дайындала алады: техникалық киізден, техникалық резіңкеден, фетрадан, полимерлардан және басқалардан.

Пневматикалық пен гидравликалық жүйелерде металлдық сақиналармен жиі армирленген теріден, майтөзімді техникалық резіңкеден, капроннан, винипластан және басқа материалдардан дайындалған нығыздаушы көмкермелері (5.16 сурет) кеңінен қолданылады. Сонымен қатар өзінің қапталымен шеткі көмкерменің ішіне кіретін кергіш сақинасымен бірге көмкермелер жиынтығын қолданады (5.17 сурет).

Тығыздамалық нығыздауды арматура бөлшектерінің цилиндрлық беттері бір біріне қатысты баяу немесе сирек орын ауыстыру үшін қолданылады. Мұндай нығыздау тығыздау қақпасынан (қысу сомыны), төлкеден, толтырудан және бекіту бөлшектерінен тұрады. Кендір немесе зығыр талшығы, асбест пен басқа материалдардан жасалынған сақиналар тобы ретінде қолданылатын толтыруды тығыздамалық камераның сақиналық кеңістігіне салады да, тығыздаушының қақпасымен (5.18, а суреті), төлке арқылы қысқыш сомынмен (5.18, б суреті) немесе бұрандалық төлкемен (5.18, в суреті) қысады.

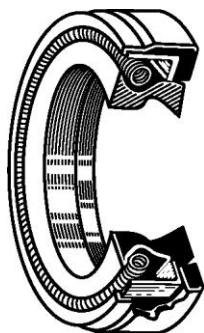


Рис. 5.17

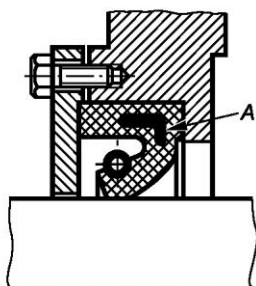


Рис. 5.16

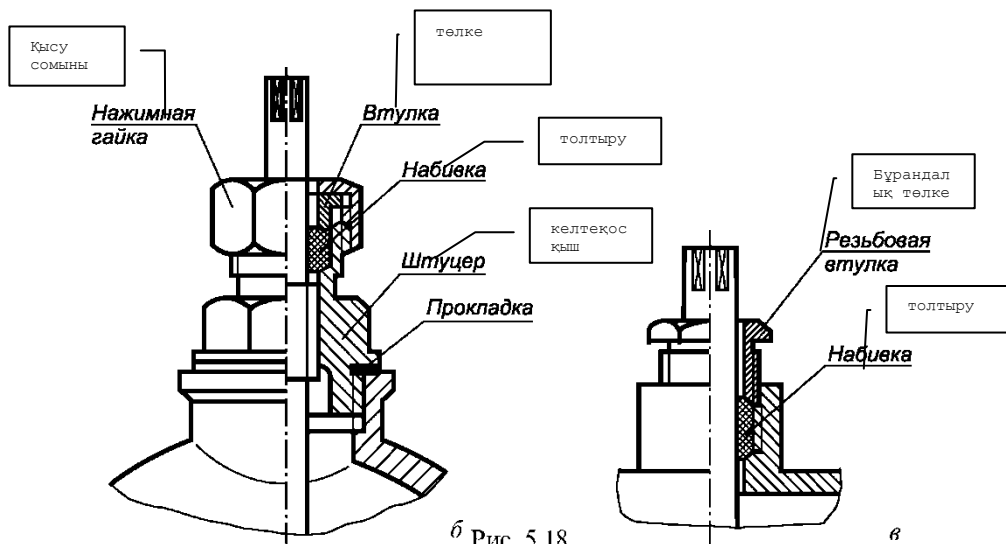
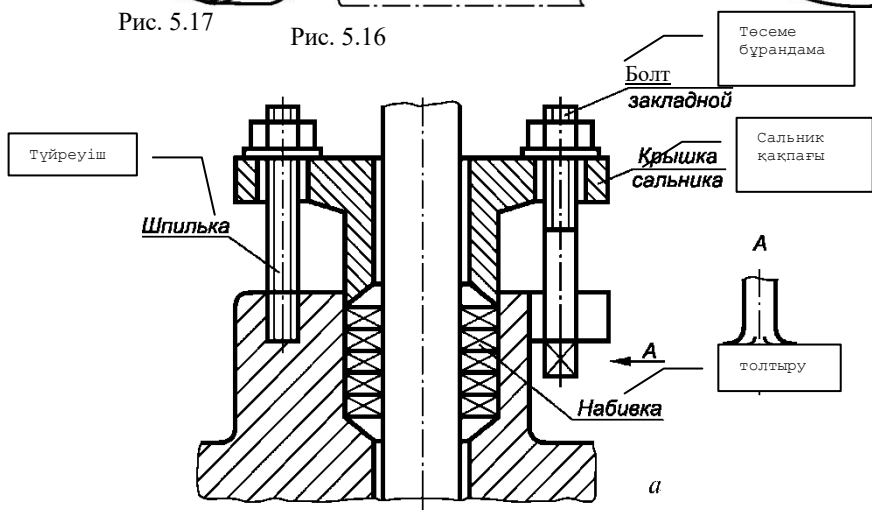
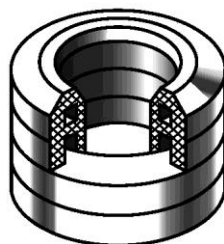


Рис. 5.18

Бұл бөлшектерді жалпы түрдегі сызбаларда көтерілген күйде бейнелейді, яғни, толтырудың серпімділік қасиеттерін жоғалтуына қарай қосымша тығыздау мүмкіндігін көрсетеді.

Клапандарды бекіту

Клапандарды сояуыш немесе сүмбілерге типтік бекіту кезінде міндетті түрде клапанның орнына сенімді бекітілуін тудыратын клапанға қатысты еркін айналысы қамтамасыз етілуі тиіс. Клапанды бекітудің мынадай нұсқалары пайдаланылады: сымды қапсырма көмегімен, сымнан жасалған сақина (5.19, в сур.), клапандағы кесіктің көмегімен (5.19, г сур.), қысқыш сомынның көмегімен (5.19, д сур.), дөңгелектер (5.19, е сур.) және т. б. көмегімен сояуыш бастиегін қысу.

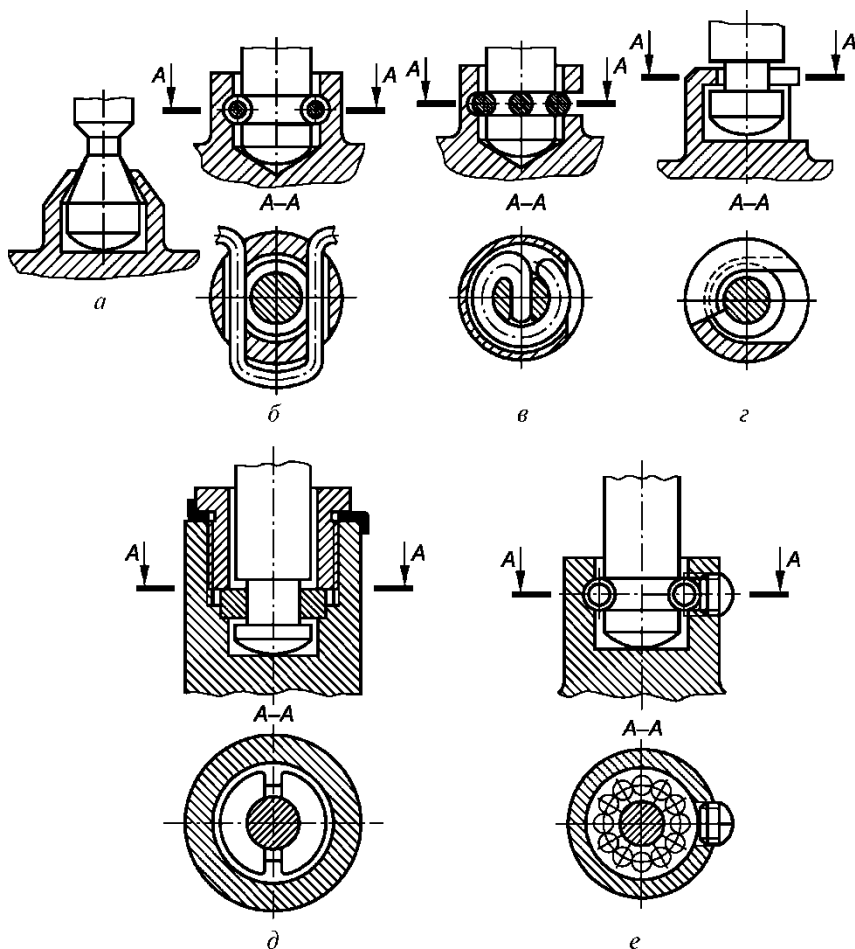


Рис. 5.19

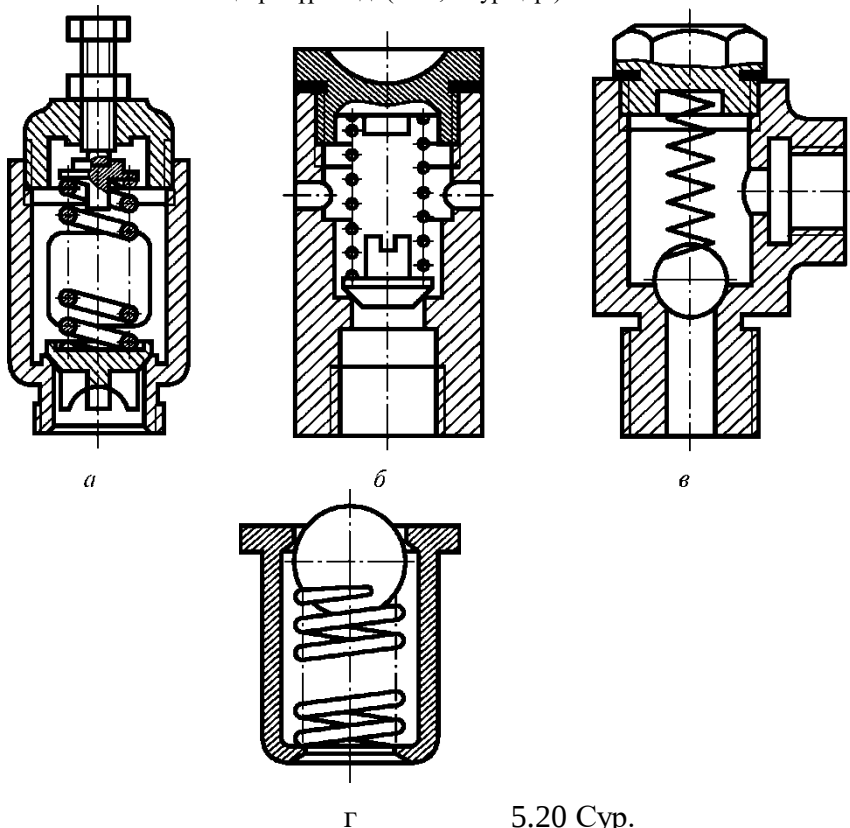
Серіппелер

Серіппелер олардың технологиялық тағайындалуына байланысты алдын ала түрі өзгереді: сығылады (сығылу серіппелері), созылады (созылу серіппелері), бұралады (бұрылу серіппелері), қайысады (қайысу серіппелері).

Бұл өзгеруді реттеу түрлі тәсілдермен жүзеге аса алады, мысалы орнату бұрамасы (5.20, а сур.) немесе арнайы сомын (5.20, б, в сур.)көмегімен.

Серіппелі бөлшектердің жалпы түрдегі сызбасын орындау кезінде олардың алдын ала түрін өзгертуін ескерген жөн, яғни, олар еркін күйде (түрі өзгермеген) көрінетін жұмыс сызбасындағы бейнесімен салыстырғанда өзгерген орам қадамымен бейнелеу қажет.

Бұрамалық серіппелер сызбаларда оң жақ орауымен оның нақты бағытына тәуелсіз бейнеленеді. Егер серіппенің орамдар саны төрттен асса, онда серияның әр ұшында бір екі орам (тіреушілерді қоспағанда) бейнелейді, ал орамдардың қима орталықтары арқылы серіппенің бүкіл ұзындығы бойымен өстік сызықтар жүргізеді (5.20, а сур.қар.).



5.20 Сур.

Серіппелерді тілінбеген қылып (5.20, г сур.), ал тілінген серіппелерді орамдардың тек көлденең қималарымен көрсетуге жол беріледі (5.20, б сур.).

Орамдардың қималары 2 м^2 аспаған жағдайда, оларды қарамен бояйды. Дөңгелек қима немесе басқа да бір ауданы 2 м^2 кем емес қима профилимен серіппенің орамдарын өске көлбеу, ені $0,6... 1,5 \text{ мм}$ тұзу сызықтармен көрсетуге болады (5.20, в сур.қар.).

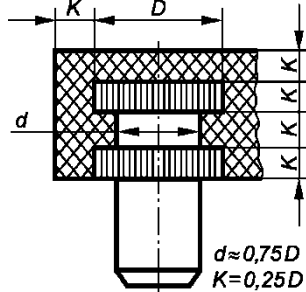


Рис. 5.21

Балқыма қаптама мен құюы бар бұйымдар

Қазіргі кезде көптеген бұйымдарды металл немесе қорытпа бөлшегіне балқыма қаптамамен дайындайды, сонымен қатар бет немесе элементтердің құюымен металл, балқыма қаптама, пластмасса, рэзіңке немесе басқа материалдармен дайындайды (5.21 сурет). Мұндай құрастыру бірліктерінің сызбаларында балқыма қаптама мен құюдың астындағы беттер немесе элементтердің өлшемдерін көрсетеді, дайындау мен бақылау үшін қажетті басқа мәліметтер мен материал туралы мәліметтер, біржола дайын құрастыру бірлігінің өлшемдері салынады.

Армирленген бөлшектермен құйылған балқытылған металлдың, қорытпаның, пластамассаның және басқа материалдардың атауын мен маркасын «Материалдар» бөлімінің құрастыру бірлігінің спецификациясында жазады, «Саны» бағанында оның массасын, «Ескерту» бағанында өлшеу бірліктерін көрсетеді. А4 форматының бетінде құрастыру бірлігімен бірге спецификацияның орналасуына рұқсат етіледі (5.22 сурет).

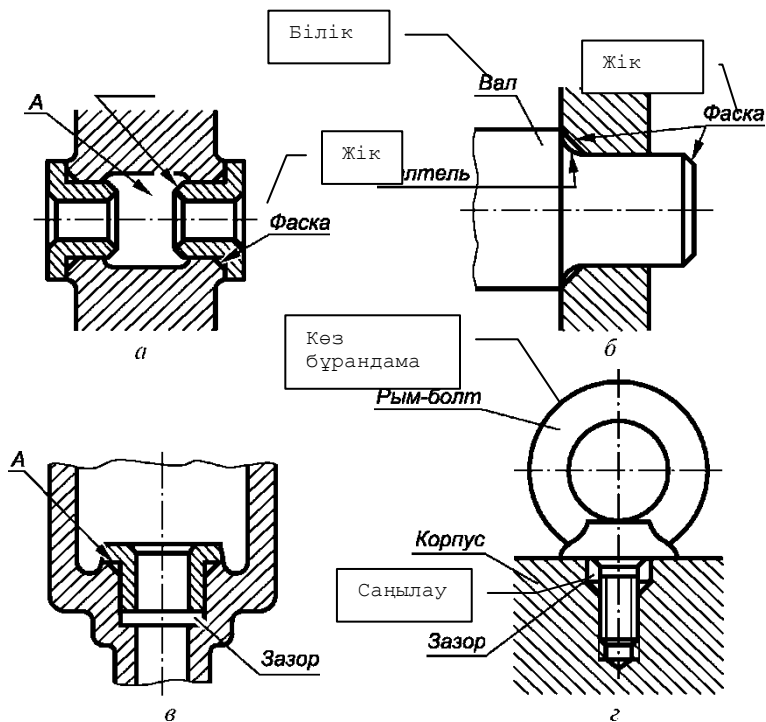
Бөлшектердің қосылу бейнесіндегі конструктивті-технологиялық ерекшеліктер

Жинау үрдісінде орындалатын кейбір технологиялық операциялар бөлшектерді жинау сапасын көтеруге мүмкіндік береді, мысалы:

егер қамтылған және қамтылатын беттердің бүйір жақтарында жүздер орындалса, төлке (5.23, а сур.) немесе білікті (5.23, б сур.) сәйкес тесікке орнату үрдісі жеңілдетіледі;

бір сатыдан басқасына өту орындарындағы (5.23, сур. қар.) сатылы білікте ойықтың (дөңгеленулер) болуы осы орындардың кернеу концентрациясын төмендетуге мүмкіндік береді, демек олардың сенімділігі мен төзімділігін жоғарлату. Сонымен бірге ойық беттері жүз беттерін тимейтіндей қамтылған тесіктің жүз өшемдері болу керек;

319



5.23 сурет

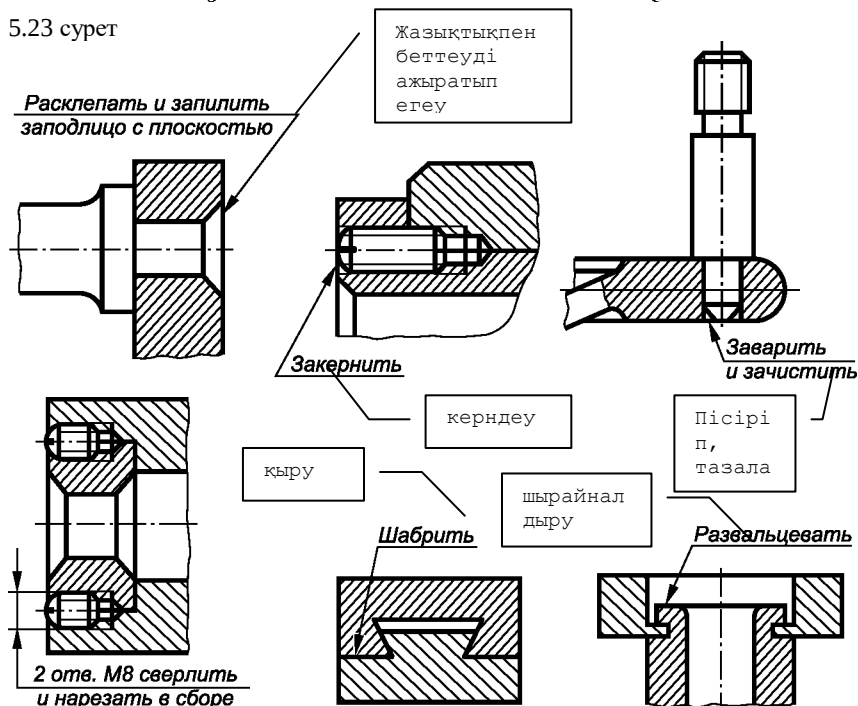


Рис. 5.24

Бөлшектің ішіндегі (5.23, а суретін қарау) өңделмеген бет оның ішкі өңдеуін жеңілдетуге мүмкіндік беретін төлке сығылатын тесік диаметріне қарағанда үлкен диаметрмен орындалады;

Жанасудың тығыздығын қамтамасыз етуін мен қисық кетуін болдырмау үшін екі бөлшек бір біріне тек бір түйісім бетпен (5.23, в суреті) жанасу керек, яғни ол сәйкес саңылаудың болуына кепіл береді;

Мемершігінің тіреуіне дейін ілмек бұрандаманы тұрқыға бұрауы ілмек бұрандаманың бұранда тілігіне қарағанда тереңдігі үлкен тұрқының бұрандалық тесік ойдымдаушының орындалуымен қамтамасыз етіледі (5.23, г суреті);

Кейбір бөлшектерді жинау үрдісінде енгізу операциялары орындалады, яғни қосылатын бөлшектердің бірлескен өңделуі немесе орнату орны бойынша бір бөлшектің басқасына келтірілуі. Мұндай жағдайларда құрастыру сызбаларында сәйкес жазбаларды жасайды (5.24 сурет).

Сызбалардағы позициялық нөмірлері

Бұйымның барлық құрамды бөліктері сипаттамада көрсетілген олардың сәйкес нөмірлерімен сызбада нөмірленеді. Позициялардың нөмірлері бұйымның құрамды бөлігі көрінетін сияқты кескінделетін бейнелерде салынады. Ереже бойынша бұл негізгі бейне деп есептеледі.

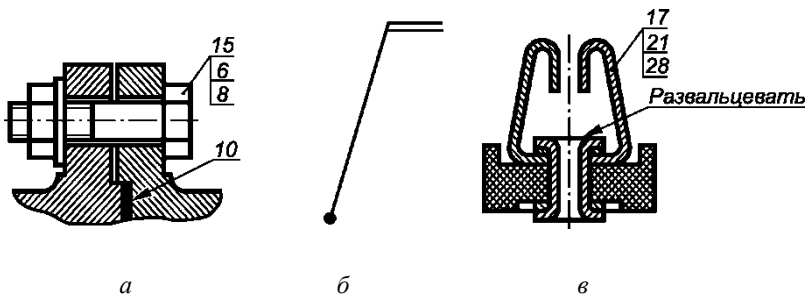
Позициялардың нөмірлерін бейненің құрамды бөлігінен жүргізілген сызықтар-шығарулардың сөресінде көрсетіледі (5.3 суретін қарау). Сызу-шығудың бір ұшы сөремен, ал басқасы бөлшектің бейнесінде нүктемен аяқталады. Құрамды бөліктің бейнесі өте кішкентай (мысалы, 5.25, а суретіндегі төсеу 10) болғанда сызық-шығуды тіл бағытымен аяқтайды.

Сызықтар-шығулар өзара қиылыспау керек, мүмкіндігінше бұйымның басқа құрамды бөліктерінің бейнелерін және өлшемді сызықтарын қимау керек, сонымен қатар штриховка сызықтарын параллель болмау керек.

Позициялар нөмірлері сызбаның негізгі жазбасына параллельді бейне контурында емес орналастырады және мүмкіндігінше бір сызықта бағанаға немесе жолға топтастырады. Позициялар нөмірлерін ереже бойынша бір рет ғана салады, бірақ оларды екі сөремен белгілеп, пбірдей құрамды бөліктердің позициялар нөмірлерін қайталап көрсетуге рұқсат етіледі (5.25, б суреті). Позициялар нөмірлерінің қаріп өлшемі сызбадағы өлшемдік сандар үшін қабылданған қаріп өлшемінен бір-екі нөмірге көбірек болу керек.

Бекітудің бір орнына қатысты бекіту бөлшектерінің тобы үшін (5.25, а суретін қарау), және түрлі түсінікті ескермейтін айқын көрінетін өзара байланыс топтары үшін (5.25, в суреті) позициялар нөмірлерінің тігінен орналасқан жалпы шығару-сызығын жүргізуге мүмкіндік береді. Бұл жағдайда сызықты-шығаруды бекітілген құрамды бөліктен жүргізеді.

Позициялар нөмірлері құрылғының барлық құрамды бөліктеріне иемденеді, яғни құрастыру бөліктеріне, бөлшектерге, стандартты бұйымдарға және материалдарға. Позициялар нөмірлерін салу өтпелі нөмірлер қағидасы бойынша жүргізіледі.



5.25 Сур.

Құрылғының құрамды бөліктерінің нөмірлері келесі тәртіпте жүргізіледі: құрастыру бірліктері, бөлшектер, стандартты бұйымдар, материалдар. Оған қоса нөмірлеуді құрылғының негізгі бөлшегінен (тұрқы, негізі және т.б.) бастайды.

Құрылғының құрастыру бірліктерінің құрамына кіретін бөлшектер мен материалдар жалпы түр сызбасында нөмірленбейді, оларды сәйкес спецификацияларда ескереді.

Сызбаның белгіленуі

Әр бұйым мен оның конструкторлы құжаттары МЕСТ 2.202-80 сәйкес өздік белгілемесіне иемденеді, яғни нақты әріптік-сандық код (5.26 сурет). Мұндай белгілеме жүйесінің негізгісі әр бұйым, әр бөлшек пен құрастыру бірлігі сиқырланған (өзінің жалғыз нөмірін алдыңыз – код орнатылған тәртіпте) жалғыз классификатор болып табылады.

Басқа конструкторлы құжаттар үшін

Бөлшектер мен спецификациялардың сызбалары үшін

Құрастыру сызбаларын 13 белгі

XXXX. XXXXXX. XXX
XX

Индекс организации-Классификационная
Порядковый Шифр
разработчика характеристика
регистрационн
ый докумен
та

Жалпы құрылымда бірінші төрт белгі арнайы кодификатор бойынша тағайындалған ұйым-өңдеуші индексін анықтайды. Бұйымның құрылымдық сипаттамасы оның түріне дейін затын анықтайды және ЕСКД

Рис. 5.22

классификатор бойынша иемденеді:

— заттық-салалық қағида бойынша анықталған саланың бұйым тобы;

1 — топ тармағы (0 — құжаттама, 1 — кешен, 2...6 — құрастыру бірліктері мен жинақтамалар, 7...9 — бөлшектер);

2 — топ;

3 — топ тармағы;

4 — бұйым түрі.

Ретті тіркеу нөмірі (001 ден 999 дейін) әр нақты бұйым, модел, типтік өлшем үшін арналған кәсіпорын-дайындаушымен қойылады.

Шифр конструкторлы құжаттарды көрсетеді (бөлшектер мен спецификациялардың сызбаларынан басқа): ҚС — құрастыру сызбасы, ЖТ — жалпы түрдің сызбасы және т.б. Мысалы:

АВГД.061341.021ВО — жалпы түр сызбасының белгілемесі;

АВГД.061341.021 — спецификацияның белгілемесі .

Бақылау сұрақтары

1. Жалпы жағдайда жалпы түрдің сызбасында не болу керек және бұйымның құрамды бөліктері қалай көрсетіледі?

2. Жалпы түрдің сызбасында қандай өлшемдер көрсетіледі?

3. Жалпы түрдің сызбасында қандай шарттылықтар мен жеңілдіктер рұқсат етіледі?

4. Бұрамалы серіппе орналасқан бұйымдар қалай көрсетіледі?

5. Бұйымның құрамды бөліктерінің позициялар нөмірлерін салу кезінде қандай негізгі талаптар қойылады?

6. Сызбаны белгілеу классификаторының жалпы құрылым қандай?

7. Сызбада қозғалатын бөлшектер мен шекаралы бөлшектердің контурлары қалай бейнеленеді?

5.3. Бөлшектеу.

Бөлшектеу – бұл сызбаның жалпы түрі бойынша бұйымдарға кіретін жұмыс сызбаларын немесе бөлшек эскиздарын орындау мен әзірлеу үрдісі.

Жұмыс сызбаларына қойылатын негізгі талаптар.

Жұмыс сызбалары деп оны дайындау мен бақылау үшін қажетті барлық өлшемдері салынған, кесіндінің кедір-бұдырлығы мен материалы көрсетілген және техникалық талаптары келтірілген бөлшек суретін айтады.

Әр бұйымға жеке сызба орындалады, ал жалпы конструктивтік белгілері бар бұйымдар тобына – топтық сызба. Сызбалар түрлі форматтағы (МЕСТ 2.301—68) жеке беттерде немесе әрбіреуінде кезек нөмірлері бар, ал бірінші бетте – жалпы беттер саны бар екі және одан да көп беттерде орындалады. Бұл жағдайда бірінші бетте 1 форма (МЕСТ 2.104—68*) бойынша негізгі жазбаны жасайды, ал келесілерде – 2а форма бойынша.

Бұйымның негізгі суретін бірінші бетте сызады да астына жазбайды, ал

келесі беттерде түрлердің, тіліктердің, қималардың астына «Б—Б бет 1» (МЕСТ 2.316—68*) типі бойынша жазбалар жасалады.

Негізгі жазбадағы мен спецификациясында бұйымның атын атау септік пен жеке сан түрінде және зат есімнан басталып көрсетіледі, мысалы «Тістік дөңгелек», «Қысқыш планка» және басқа.

Жұмыс сызбаларын әзірлеу кезінде оларды қолданғанда негұрлым азырақ қосымша құжаттар мен басқа құжаттарға сілтемелер қолдануына тырмысу қажет. Стандарттардың жеке пунктарына, технологиялық инструкцияларға, техникалық шарттарға және бұйымның (фаскалар, ағындар, арналар және т.б.) конструктивтік элементтерін өлшемдері мен формаларын анықтайтын құжаттарға сілтемелер беру рұқсат етілмейді. Осы барлық берілгендер сызбада көрсетілуі қажет.

Егер олар жеке, бұйым сапасының кепілі бола алатын болса, басқа жағдайда құрастыру мен өндеудің әдістерін және белгілі бір тәсілдерді қолдану туралы нұсқауларды беруге рұқсат етіледі, мысалы: аралас және механикалық өндеудің жалпы дайындығы мен жеке бөліктерге оның келесі қималарымен құралдың бірге жұмыс істейтін бұйымдардың біруақытта дайындау туралы; біріккен біліктілік пен иілгіштік; яғни бір бөлшекті басқа бойынша орындау; біріккен термикалық өндеу; бөлшектердің егеу немесе сіңіруі және т.б. 5.27 суретінде келтірілген мысалдағы сияқты осы барлық жағдайлардағы сызбаларда жазбаларды орындайды.

Жұмыс сызбасында бұйымдар басқа бұйымның сызбасы бойынша қосымша өндеу немесе дәнекерлеу, жинау алдында сәйкес келетін өлшемдер, шектік ауытқулар, беттің кедір-бұдырлығы және басқа мәліметтерді көрсетеді (сурет. 5.28, а).

Құрастыру үрдісінде немесе соңында өндеу нәтижесінде алынатын қажетті бөлшек элементтерді, өлшемдерді құрастыру бірлігінің сызбасында көрсетеді. (сурет. 5.28, б).

Құрастыру үрдісінде жеке элементтердің келесі өндеуге өтетін дайындықтың бұйымы соңғы өндеулерден кейін сәйкес келетін сол өлшемдермен, шектік ауытқулармен және басқа мәліметтермен жұмыс сызбасында суреттеледі. Өлшемдер доғал жақшаларда көрсетіледі және де техникалық талаптарда сәйкес жазбаларды жасайды (сурет 5.28, в).

Жабын салынатын бұйымның жұмыс сызбаларында жабынсыз бет кедір-бұдырлығы және өлшемдері көрсетіледі. Жабын салынғанда және салынғаннан кейін осы бірліктердің мәндерін көрсетуге рұқсат етіледі. Бұл кезде бұйымның өлшемдік сызықтарын және бет кедірлігінің белгілерін жабын кезінде бөлшектің контурлық сызықтарға, ал жабыннан кейін – бетін белгілейтін штрихпунктирлық жуан сызықтарға жатқызады (сурет 5.29, а).

Егер өлшемдер мен бет кедірлігін тек покрывадан кейін көрсету керек болса, онда бұл мәндер жұлдызшамен белгіленеді және де сызбаның техникалық талаптарында сәйкес жазба жасалады (сурет 5.29, б).

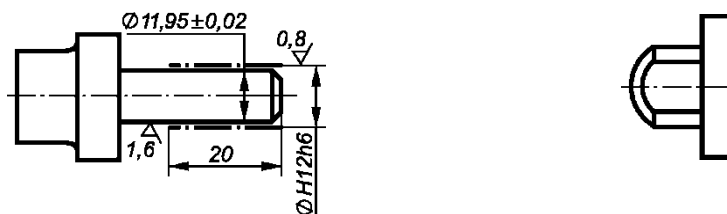
Бөлшектер сызбаларында дайындалатын материалдан және дайын бөлшек материалының қасиеттерін сипаттайтын қажетті мәліметтерді көрсетеді. Материалдар маркын стандартпен сәйкес белгілейді.

Сызбаның негізгі жазбасында бөлшектер бір материалды көрсетеді. Егер оны дайындау үшін ауыстырғыштарды қолдану қарастырылса, онда оларды сызбаның техникалық талаптарда немесе бұйымның техникалық шарттарда

көрсетеді.

Бұйымдар мен олардың құрамдық бөлімдерін дайындау үшін қолданылатын материалдар конструктивтік талаптардың сипаттамасы бойынша мына материалдарға бөлінеді: конструкциямен анықталмайтын сортамент, және конструкциямен анықталатын сортамент.

Бірінші жағдайда материалдың шартты белгілеуінде мынаны көрсетеді: материал атауын, марканы, егер ол берілген материал үшін орнатылса, және де стандарт немесе техникалық шарттар, мысалы: Болат 45 МЕСТ 1050-88*. Егер материалдың шартты белгілеуінде оның қысқартылған атауы кірсе (Бт, Бр, КЧ, СЧ және т.б.), онда толық атауын (Болат, Бронза, Соғылған шойын, Сұр шойын және т.б.) көрсетпейді, мысалы: КЧ 30-6 МЕСТ 1215-79.



5.29 Сур. * Жабыннан кейінгі беттің өлшемі мен кедір-бұдырлығы

Егер бөлшек конструктивтік талаптарға сай тек нақты профильдің сорттық материалы мен өлшемінен (беттің, проволканың, бұрыштың және т.с.с.) дайындалса, онда сипаттамасынан басқа қосымша мыналарды көрсетеді: сорттық материалдың атауын; өлшемдік сипаттамасын (қалыңдығын, диаметрін және т.б.); сапалық сипаттамасын (сортын, қаттылығын және т.б.) және стандарт нөмерін. Мысалы:

Жолак 10 x 60 МЕСТ 103-76* Ст3
МЕСТ 535-88*

Бұл болат кесіндісінің қалыңдығы 10мм, ені 60мм (МЕСТ ЮЗ- 76*), МЕСТ 535-88* талаптарына сай болат маркасы Бт3 (МЕСТ 380-94*).

Сызбаларды орындаудың жалпы ережелері

Ереже бойынша жұмыс сызбаларын бұйым құрамына кіретін барлық бөлшектерге әзірлейді. Сызбаларды жасамауға жол беріледі: тік бұрыштың астындағы сорттық немесе фасондық материалдан және келесі өңдеусіз тікбұрыштың периметрі немесе шеңбері бойынша қиылған беттік материалдан дайындалатын бөлшектерде;

ажырамайтын қосылғыштармен бұйымдар бөлшектерінің (дәнекерлеуші, тойтарылған, дәнекерленген және т.с.с.), егер конструкциясы қарапайым болса, онда сызбаның бос өрісінде немесе жалпы түрінің үш-төрт өлшемдерінің сызбасында бір суретті дайындау үшін жеткілікті;

Неғұрлым күрделі және нығыздаудың, дәнекерлеудің және т.б. неғұрлым кішкентай өлшемдерімен қосылған бұйымның негізгі бөлшектерінің бірінде. Бұл жағдайда негізгі бөлшекті бақылау мен дайындау үшін қажетті басқа мәліметтер мен барлық өлшемдерді жалпы түрдің сызбасына орналастырады, мұндайда тек неғұрлым күрделі бөлшектерде жұмыс сызбаларын шығаруға рұқсат етіледі;

Пішіні мен өлшемдері (ұзындығы, иілу радиусы және т.с.с.) орны бойынша орнатылатын бір өндірістің бұйымдар бөлшектерінде. Оларды дайындау мен бақылау үшін қажетті мәліметтерді жалпы түрдің сызбасы мен спецификациясында көрсетіледі.

Қосымша өңдеусіз қолданылатын сатып алынған бөлшектер, мысалы электрқозғалтқыштар, электролампарлар, шарикоподшипниктар, шайбалар, тойтармалар және т.б.;

Аралас бөлшектермен жанасқан сипаты өзгермейтін антикоррозиялық пен декоративтік жабынға ұшыраған сатып алынған бөлшектер. Бұл жағдайда жабын туралы көрсеткіші жалпы түрдің сызбасында келтірілген.

Кейбір бөлшектердің орындау сызбаларының ерекшеліктерін белгілеп жіберейік.

Иілгішпен жасалатын бөлшектер

Егер иілгіш дайындайтын бөлшектің суреті жарамды пішін мен оның жеке элементтерінің өлшемдері туралы түсінік бере алмаса, онда сызбада оның ішінара немесе толық ашылуын келтіреді. Бөлшектің көрінетін контур түзуінің қалыңдығына тең болатындай негізгі түзулердің ашылуын орындайды. Суретте қажет болған жағдайда иілгіш түзулерді штрихпунктирлік екі нүктесі бар жіңішке түзулермен жүргізеді, ал түзудің бас жағында жазба жасалады «Иілу түзуі». Ашылған суреттің бас жағында сәйкес белгі (сурет 5.30) орналастырады және тек дайын бөлшектің суретінде көрсетілмейтін өлшемдерді көрсетеді. Егер сызба оқуының айқындылығы бұзылмаса, онда ашылу бөліктері мен бөлшектің түрінің суреттерін біріктіруге рұқсат етіледі. Мұндайда ашылу белгісін белгілемейді, ал ашылуды штрихпунктирлік екі нүктесі бар жіңішке түзумен суреттейді (сурет 5.31).

Серпімді деформация кезінде бастапқы формасы өзгертін бөлшектер бос жағдайда негізгі түзулермен, ал бастапқы формасын өзгертуден кейін – штрихпунктирлік екі нүктесі бар жіңішке түзулермен суреттеледі. Бөлшектің бастапқы формасын өзгерткеннен кейін өлшеп алынған элементтер өлшемдерін суретке штрихпунктирлік жіңішке түзулермен салынады (5.32 сур.).

Сызбамен орнатылмаған форманың бос қалпында болған бөлшек сызбада тек өлшеу үшін көрсетілген өлшемдерімен оны өлшеу қалпында суреттейді (5.33 сур.). Мұндайда техникалық талаптарға сай мынадай жазба жасайды «Өлшеу үшін көрсетілген өлшемдер».

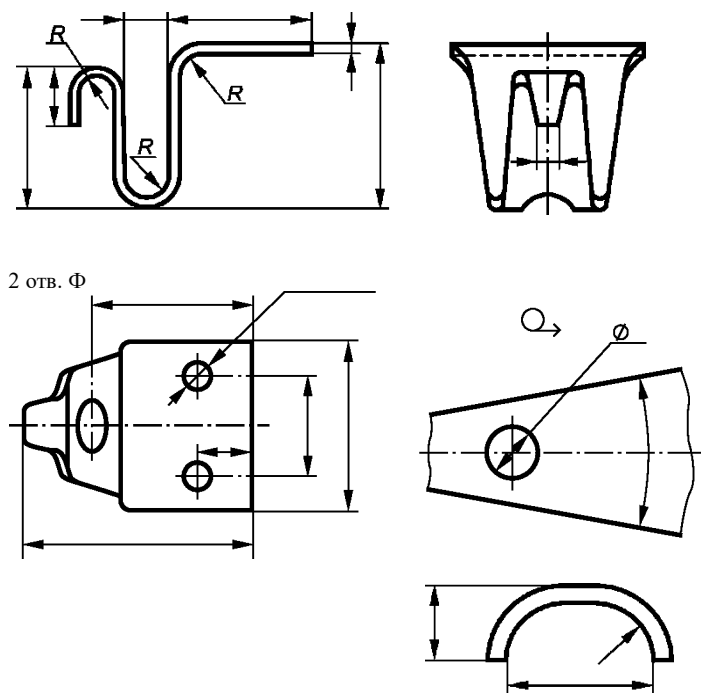
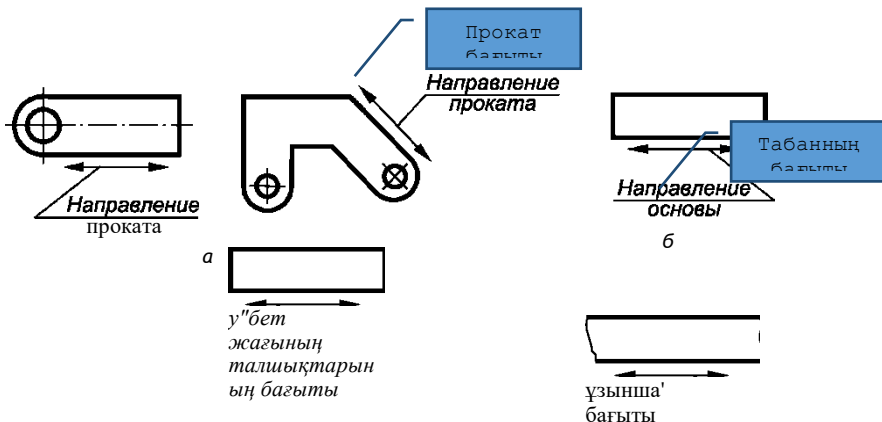


Рис. 5.31



Талшықтар
бағыты

'қабаттардың
санының
талшықтарының

/Бет жағы

ж

көп

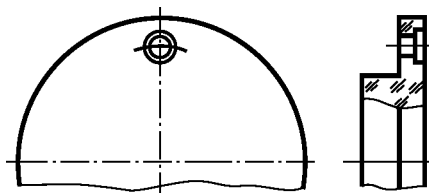
Қабаттардың А бетіне
параллель орналасуы

е

бағытталуы

Мөлдір материалдардан жасалынған бөлшектер

Мөлдір материалдардан жасалынған бөлшектер мөлдір емес қылдырып суреттейді. Бақылаушыдан бөлшектің сол жағына жазбалар, сандар мен бегілер, ал дайын бөлшектің оң жағынан салыну керек, сызбада көрінетін және техникалық талаптар көрсеткіштеріне сай жасап суреттейді (5.35 сурет.).



Масло
Теріс жағынан жазба шрифтің түзету
5.35 Сурет Масло-Май

Бірге өңделетін бұйымдар

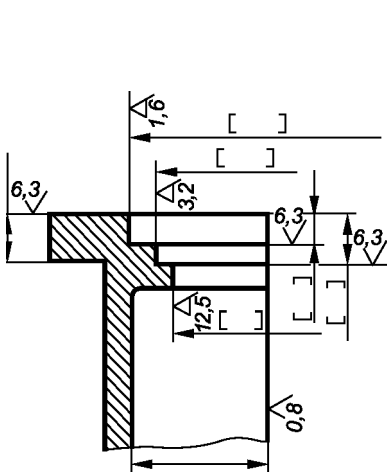
Егер жинауға дейін бөлшектің жеке элементтерін басқа бөлшекпен біріктіріп өңдеу керек болса, онда оларды уақытша қосып және біріктіреді (мысалы, редуктор корпусының жартысын, картер бөліктерін және т.с.с.), мұндайда бұл бөлшектердің әрбіреуіне қажетті мәліметтерді дайындау үшін өз сызбаларын дайындайды. Бірігіп дайындалатын элементтердің шектік ауытқулар өлшемдерін квадраттық жақшаларға қорытындылайды (5.36, а сурет), ал техникалық талаптарда әр сызбаның сәйкес жазбаларды жасайды.

Біріктіріп өңделетін бөлшектердің беттерін байланыстыратын өлшемдер үшін үзікті өлшемдік түзілер орындайды.

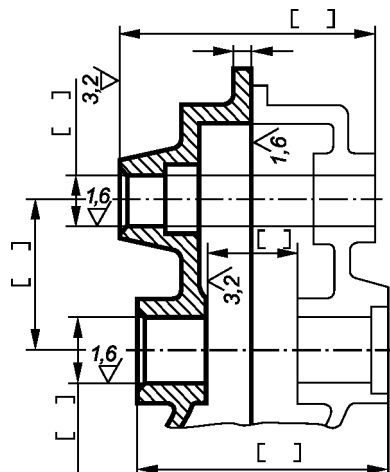
неғұрлым күрделі жағдайларда біріктіріп өңдейтін бөлшектердің әртүрлі беттерін байланыстыратын өлшемдерді көрсету үшін жіңішке тұтас түзулермен орындалған толық немесе жартылай суретін кірістіреді (5.36, б сурет), мұндағы біріккен өндеудің неғұрлым толық көрсететін шартындағы біреуін суреттейді. Біріктіріп өндеуде бөлшектердің жеке сызбаларын жасауға рұқсат етілмейді. Қажетті көрсеткіштерді техникалық талаптарда келтіріледі.

а
5.36 Сур.

6



1. Тік жақшаларда АГБВ.8... бөлшегімен бірге өлшем бойынша өндеуді жүргізу
2. Бөлшектерді бір реттік нөмірмен маркілеу және бірге қолдану



1. Тік жақшаларда АГБВ.6... бөлшегімен бірге өлшем бойынша өндеуді жүргізу
2. Бөлшектерді бір реттік нөмірмен маркілеу және бірге қолдану

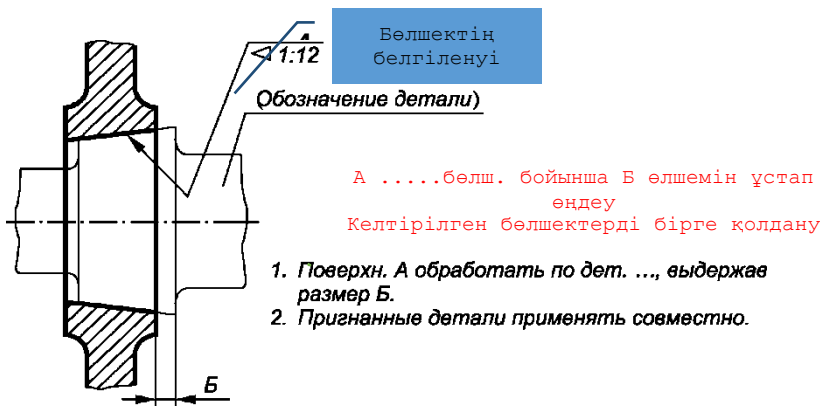


Рис. 5.37

Егер бөлшектің жеке элементтерін басқа бөлшек бойынша өңдеу керек болса және (немесе) оған келтіру керек болса, онда ондай элементтердің өлшемдерін жұлдызшамен немесе әріптермен белгілейді, ал сызбаның техникалық талаптарында сәйкес көрсеткіштерді жасайды (сурет 5.37).

Алдын ала, қосымша өңдеумен бұйымдар

Егер бұрандылар, тойтарма шегелер, штифтілерді орнатқанда бөлшек саңылауларын өңделуі оны басқа бөлшектермен кішкентай диаметрлі саңылаудың алдын ала өңдеусіз жүргізілсе, онда бөлшек сызбасында оларды суреттемейді және де техникалық талаптарда ешқандай көрсеткіштерді орналастырмайды. Мұндай саңылауларды өңдеу үшін барлық қажетті мәліметтерді берілген бөлшек (сурет 5,38, б) құрамды бөлікке кіретін бұйым сызбасына (сурет 5.38, а) орналастырады.

Конустық қаріптері бар бұйым сызбасында саңылаудың тек бет кедір-бұдырлығы және үстіңгі жағында штифт позициясының нөмірі – саңылау саны көрсетіледі.

Егер бір дайындықтың қимасымен екі немесе одан да көп бұйымдар алынса, онда оларды бірге қолдану қарастырылған және олардың ешқайсысы басқа бұйыммен ауыстыруға рұқсат етілмейді, бұл бұйым басқа дайындық қимасымен берілген сызба бойынша дайындалады (5.3 сурет).

Егер дайындықтан алынған бөлшек сол сызба бойынша басқа дайындықтардан дайындалған бөлшектермен өзара ауыстырылса, онда дайындықтың суреті келтірілмейді (5.40 сурет).

Қосымша өңдеумен немесе алдын ала басқа бұйымдардан дайындалған бөлшектер сызбасында бөлшек-дайындықты тұтас жіңішке түзулермен, ал қосымша өңдеумен алынған қайта енгізілген бұйымдар және бар бұйымдарды ауыстыруға орнатылған бұйымдардың беттері – негізгі түзулермен суреттеледі. Қайта жасалынған бұйымдардан алынған бөлшектер сызбада көрсетілмейді.

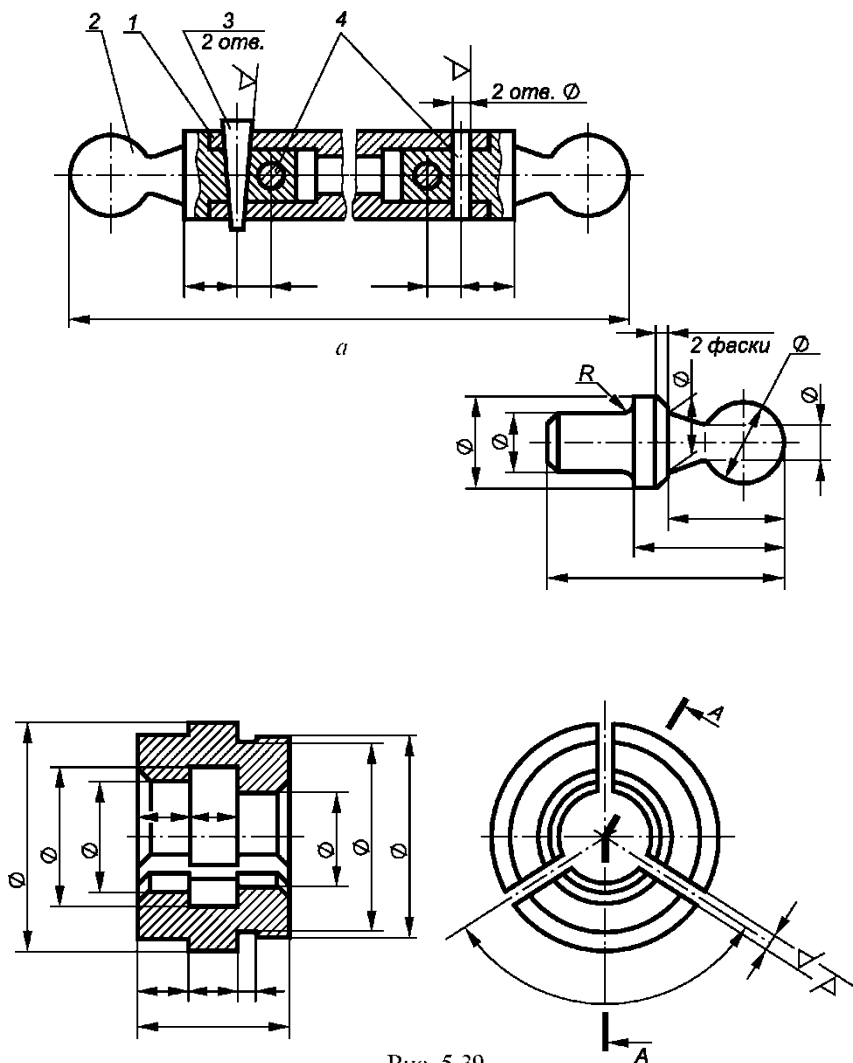


Рис. 5.39

Сызбада тек қосымша өңдеу үшін қажетті шектік ауытқулар мен беттің кедір-бұдырлығын белгілейтін өлшемдер салынады. Анықтамалық, көлемдік және қосылатын өлшемдерді салуға, сонымен қатар қосымша өңдеу керек болатын элементтердің бөлшек-дайындықтың тек бөлігі ғана суреттеуге рұқсат етіледі. Мысал ретінде 5.41 суретінде бөлшек-дайындық тұтас жінішке түзулермен суреттелген және қосымша өңделетін (саңылау, фаска) орындар негізгі түзулермен көрсетілген. Мұндай сызбаларда материалды көрсету үшін қарастырылған негізгі жазбаның бағанасында «Дайындық» деп жазады және бөлшек-дайындық деп белгілейді.

Рис. 5.42

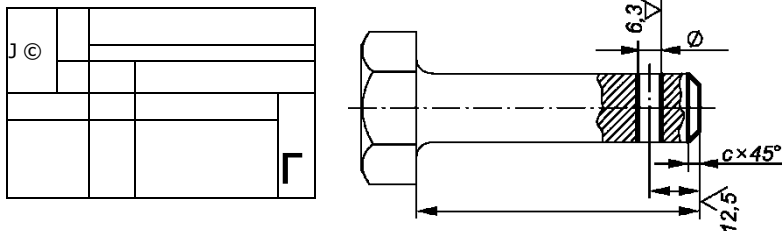


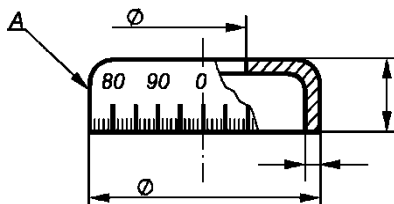
Рис. 5.41

Сонымен қатар бөлшек-дайындықты бұйым спецификациясының сәйкес бөліміне орналастырады, мұндағы «Поз» бағанасын сызып тастайды, ал «Атауы» бағанасында атауынан кейін жақшаның ішіне бөлшек белгілерін көрсетеді.

Жазбалары, белгілері, шкалалары бар бұйымдар

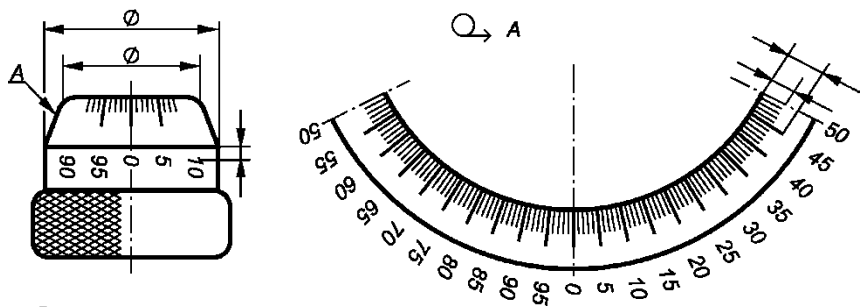
Шкалалары, жазбалары немесе белгілері бар бөлшектер сызбасында оларды салу үшін қажетті барлық мәліметтері келтірілуі керек. Тегіс бетке салынған жазбалар мен белгілер оларды салу әдісіне толықтай тәуелсіз сызбаның сай түріне суреттейді.

Егер жазбалар мен белгілер цилиндрлық немесе конустық бетке жатса, онда сызбада оның суреттерін ашылу түрінде орындайды (сурет 5.42). қысық көрінісінде проекцияланатын басқа мәліметтер, жазбалар және сандар сызбада қысық көрініссіз орындауға рұқсат етіледі (сурет 5.43).



р	60	70	80	90	0	10	20	30	40	4					

5.40
Сур.



1. Фотохимиялық өңдеу:
 - а) оң жақ беттің фоны – қара;
 - б) жазбалар, әріптер, белгілер мен аландар – металл түсті
2. Қаріп МЕСТ 2930-62 бойынша

5.43 Сурет

Сызбаның техникалық талаптарында көрсетілетіндер: жазбалар мен белгілерді салу әдістері (өрнектеу, нақыштау, суретке түсіру), бұйымның барлық беттерінің жабыны, салынатын жазбалардың жабыны, шрифт нөмері мен типі.

Жалпы түр сызбасын оқу

Жалпы түр сызбасын оқу үрдісінде мынаны түсіну қажет: бұйымның тағайындалуын және оның жұмысының принципін, эксплуатациядағы бөлшектердің өзара әрекет сипатын, өзара бөлшектердің қосылу әдістерін, бөлшектердің геометриялық формасын

Бұйымның жалпы түрінің сызбасын оқу реті:

1. Негізгі жазба бойынша атауын, мысал ретіндегі бұйымның тағайындалуын және суреттің масштабын.
2. Спецификация бойынша бұйымға кіретін әр бөлшектің саны мен атауын орнатады.
3. Сурет бойынша сызбада қандай түрлер, қималар мен тіліктер орындалғанын және олардың әрқайсысының тағайындалуын анықтайды.
4. Сызбада салынған техникалық талаптар мен өлшемдерді оқиды (көлемдік, монтаждық, орнатылған және т.б.).
5. Бөлшектер арасындағы қосылу әдістерін және олардың өзара әрекетін орнатады.
6. Бұйымға кіретін әр бөлшектің өлшемі мен геометриялық формасын ретімен анықтайды (бөлшектің конструкциясын анықтайды).
7. Ой ішінен бұйымның сыртқы және ішкі формаларын, оның қалай жұмыс істейтінін елестетеді.
8. Бұйымның бөлшектеу мен құрасыру ретін анықтайды (бұйымның демонтажы).

Рис. 5.42

Жалпы түр сызбасын бөлшектеу

Жұмыс сызбасында тікелей орындалған кезеңі мен дайындық кезеңінен тұратын бөлшектеу үрдісінің реті келесідей:

1. Жалпы түр сызбасын оқиды.
2. Жалпы түр сызбасының барлық суреттерінде белгіленген бөлшекті іздейді.
3. МЕСТ 2.305—68** талаптарына сай бөлшектің негізгі суретін тандайды.
4. Бөлшектің өлшемі мен формасы туралы толық мәлімет алу үшін жеткілікті суреттердің қажет санын (минималды) тағайындайды. Мұндағы сурет саны мен мазмұны жалпы түр сызбасымен сәйкес келмеуі әбден мүмкін.
5. МЕСТ 2.302—68* ұсынымдарымен сәйкес сурет масштабын тандайды.
6. Тандалған формат бетінде сызба құрастырылуын жүргізеді.
7. Бөлшек суретін сызады (түрлер, тіліктер, қималар және шығарылатын элементтер).
8. Шығарылатын және өлшемдік түзулерді орындайды және өлшемдік сандарды қояды.
9. Бөлшекті дайындау технологиясына немесе оның тағайындалуына қарап беттің кедір-бұдырлығының белгілерін салады, сонымен қатар сай рұқсатнамалар, отырғызулар және т.б.
10. Негізгі жазбаның бағанасын орындайды.
11. Сызбада мәтіннің бөлікті орындайды.

Жалпы түр сызбасында суреттелмеген немесе шартты суреттелген бөлшек элементтері стандартқа сай жұмыс сызбасында орындайды. Бұндай элементтерге: құйылған және штамптық дөңгеленулер және еңістіктер; ою кесетін немесе ажарлау құралы үшін арналған ағындар мен арналар; бөлшекті дайындау мен бұйымды жинау үрдісін жеңілдететін сыртқы және ішкі жүзіндер, және т.б.

Бөлшек өлшемдерін оның суретінің масштабымен жалпы түр сызбасы бойынша өлшейді. Алынған өлшемдерді стандарттарға жақынырақ дөңгелектейді: сызықтық өлшемдердің қалыпты қатары мен жалпы тағайындалудың диаметрі МЕСТ 6636—69* анықталады; дөңгелену мен жүзіндердің радиустарын - МЕСТ 10948—64*; «кілттелген» орнын - ; конустар мен еңістерді - ; шпондық саңылауларын — МЕСТ 23360—78, 24071—80*, 24068—80*; шлицтік саңылауларын — МЕСТ 1139—80*, 6033—80*; қалыпты бұрыштарын — МЕСТ 8908—81; бұрандылар мен болттарға келетін саңылаулар диаметрлерін — МЕСТ 11284—75* және т.б.

Беттердің кедір-бұдырлығын техникалық талаптар мен бұйымдағы бөлшектің жұмыс шарты бойынша анықтайды. Кедір-бұдырлықтың ұсынылатын белгілері:

Бос беттер $Rz\ 320...80$;

Ұштасатын қозғалмайтын беттер $Rz\ 40... Ra = 2,5$;

Ұштасатын сүйкелейтін беттер $Ra = 2,5...0,32$.

Тәжірибеде типтік бөлшектер үшін кедір-бұдырлықтың келесі шектік шекараларын ұсынады:

Болттар, бұрандылар, түйреуіштер астындағы саңылаулар $Rz\ 40... Ra =$

2,5; біліктік беттер, паздар, ағындар $Rz\ 80\dots Ra = 2,5$; тістік дөңгелектер тістерінің жұмыс беттері $Rz\ 20\dots 0,63$.

«Клапанды пневмоаппарат» бұйымының жалпы түр сызбасының оқу мен бөлшектеудің үлгісі

1. 5.3 суретіндегі негізгі жазбасынан құбыр бойынша өтетін газ немесе сұйық және құбырларды жабу алаңын өзгерту үшін қызмет ететін арматура түрінің бірі болатын клапанды пневмоаппарат бейнеленгені көрінеді.

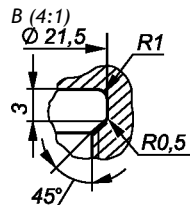
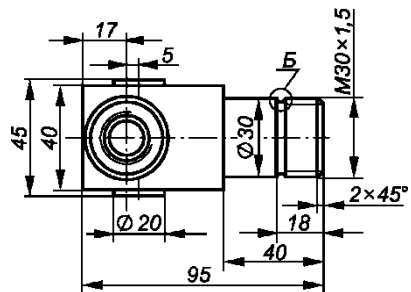
2. 5 корпусның төменгі бүйірлі ағынында орналасқан $G^{1/2}$ саңылауына сұйық келеді. Оның корпусның екінші төменгі ағынымен қосылған камераға түсу мүмкіндігі, қысымы және сұйық жылдамдығы клапан орналасуына байланысты. Өсі бойымен клапанның өзгеруі шпиндельде 1 сомынмен және 2 шайбамен қатайтылған 9 сермер көмегімен 5 корпусның ($M22 \times 2$) 4 бөлігінде шпиндельдің айналуымен іске асады. Жұмыс ортасының кемуін болдыртпау үшін тығыздалған 3 төсем (пена) салынатын қарама-қарсы цилиндрлық корпусның аяғында сальниктік камера бар. Шпиндель-корпус жұбын тығыздау деңгейін үлкейтетін 7 төлке қысқыш 8 сомынны бұраған кезде тығыздалған 3 төсемді қысады.

Пневмоаппарат тоғыз бөлшектен құралатынын құрамды бөліктердің (5.4 сур.кар.) кестесінен көруге болады: корпусан, шпиндельі бар клапан, сакиналар, төлкеден, қысқыш сомындан, сермерден, шайбасы бар сомын және тығыздауыштан. Стандарттық бөлшек болып сомын мен шайба, стандарттық материал – тығыздауыш (көбікті шнур) болып табылады.

3. Клапанды пневмоаппараттың (5.3 сур.кар.) жалпы түр сызбасы төрт суретпен көрсетілген. Негізгі суреттің бір бөлігі бұйымның симметрия жазықтығы арқылы өтетін жазықтықты фронтальді тілік түрінде орындалған, ал екіншісі – түрімен орындалған. Тілік пневмоаппараттың барлық бөлшектерінің ішкі құрылуын анықтауға мүмкіндік береді. Жоғары мен сол жақ түрінде сермер, сомын және шайба суреттелмеген. Сермердің жеке түрінің (қосымша) жобада суреті берілген.

4. Сызбада бұйымның көлемдік өлшемдері көрсетілген — $140 \times 55 \times 45$ мм; қосынды өлшемдері — $G^{1/2}$ және эксплуатациялық өлшемдері — $M22 \times 2$, $M30 \times 1,5$.

5. Пневмоаппараттың ажырайтын және ажырамайтын қосылғыштары болады. Корпус $M30 \times 1,5$ метрикалық бұрандысы бар қысқыш сомынмен, жұмыс ортасын келтіретін $G^{1/2}$ құбыр бұрандысы бар құбырлармен және $M22 \times 2$ метрикалық бұрандысы бар шпиндельмен қосылған. Жабылатын тесікке қатысты клапан конусына ортақтандыруға және шпиндельге қатысты бос айналуына мүмкіндік беретін саңылаулы шпиндель ұшына конустық клапан білікпен бекітілген. 7 Төлкенің сыртқы бетінің қосылуы саңылаудың келуінің қолдана отырып тесік жүйесінде корпусның сальниктік 5 камерасымен орындалады.



R1.5

Л68 МЕСТ 2060-73

ЛИСТОВ

ИЗ	Лист	№	Под	П.	
Дзе					
Пров					
Т.ко					
Н.ко					
Уто					

6. Бұйымға кіретін әр бөлшектің конструкциясын анықтап, құрастырудың келесі ретін анықтайды. Корпус 5 тесігіне жабылатын тесікпен клапан конусының байланысына дейін клапаны бар шпиндель4 бұралады. Келесі корпусың салынықтік камерасына сақина6 орнатады, нығыздалған төсемді 3 орнатады, төлкені7 қойып және қысқыш сомынмен8 тіркейді. 4 Шпиндельге 9 сермер кигізіп және 2 шайба арқылы 1 сомынмен бекітіледі.

Клапандық пневмоаппараттың қайта құрастырып шашуын келесі ретімен жүзеге асады.

Мысал ретінде корпусық бөлшек сызбасының орындалуын қарастырайық (сурет 5.44).

Корпусың негізгі суреті болып оның симметрия жазықтығы арқылы өтетін толық фронтальді тілік болып табылады, жоғарыдан бейнесі– түрі, ал сол жағынан бейнесі – А-А жазықтықпен тілік түрінің үйлесімі. Қосымша бұранды шығу үшін ағындылардың Б мен В шығару элменеттері көрсетілген.

Корпусың негізгі бөлігі оң жағынан сыртқы бұрандысы бар цилиндрлық ұшымен аяқталатын, ал сол жағынан – ішкі бұрандысы бар жоғары және төмен ағыны болатын төртқырлы призмамен аяқталатын бос цилиндрді білдіреді. Сонымен қатар бос цилиндрдің ішінде бұрама тесігі және кіріп шығатын қуысты қосатын тесігі болады.

Бақылау сұрақтары

1. Жалпы түр сызбасын бөлшектеу дегеніміз не?
2. Жалпы түр сызбасында анықталмаған элементтерді, бөлшектерді жұмыс сызбасында қалай суреттейді?
3. Жұмыс сызбасында бөлшек суретінің саны қанша болу керек?
4. Қандай бөлшектерге жұмыс сызбаларын шығармауға рұқсат етіледі?
5. Бұйымдардың бірігіп өңделетін сызба қалай орындалады?
6. Жалпы түр сызбасының бөлшектеу үрдісінің реттілігі қандай?

5.4 Топтық және базалық конструкторлық құжаттар

Жалпы конструктивтік белгілері бар бірнеше бөлшектерге, бірақ бір бірінен кейбір айырмашылықтары болатын, сызбалық-графиктік жұмыстарды қысқарту мақсатында бір топтық конструкторлық құжатты құрастыру ұсынылады.

Топтық конструкторлық құжат (МЕСТ 2.113—75) деп өзара кейбір айырмашылықтары бар жалпы конструктивтік белгілері болатын екі немесе одан да көп бұйымдар туралы мәліметтері бар конструкторлық құжатты айтады.*

Бұйымдардың жалпы конструктивтік белгілеріне суретке әсер ететін (в) және әсер етпейтін (а,б) түрлі мәліметтер мен конструкция бірлігі жатады:

а) параметрлер (физика-механикалық, электрлі, оптикалық және т.с.с), материалдар, жабындылар, нақтылықтар, маркілеу және ұсынылатын талаптар туралы;

б) өлшемдер туралы;

в) кейбір құрамды бөліктердің конфигурациясы немесе конструктивтік

элементтер туралы, орналасу немесе бірдей құрамды бөліктердің түрлі сандары туралы.

Топтық құжатта бұйым туралы тұрақты және ауыспалы мәліметтер келтірілуі керек. Мұндағы барлық бұйымдар үшін арналған тұрақты мәліметтер құжатқа бір рет ғана енгізіледі, ал ауыспалы мәліметтер – нақты бұйымдарға көрсетеді. Бұл жағдайда сызбада барлық орындалулар үшін жалпы өлшемдерді салып, бір бөлшекті суреттейді. 5.45 суретінде бөлшектің топтық сызбасы келтірілген, оның ішіне:

Нақты тұрақты параметрлерді көрсететін графикалық сурет және ауыспалы параметрлердің шартты (әріптік) белгілері;

Әрбіреуі үшін (мысалы, өлшем, материал, жабын, массасын және т.б.) ауыспалы параметрлердің нақты мәндері мен орындалудың барлық нұсқаларының белгілері бар ауыспалы мәліметтердің кестесі.

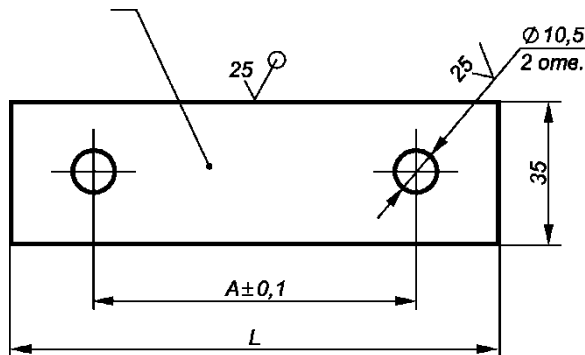
Ауыспалы мәліметтердің кестесін сызба өрісіне суреттің оң жағынан немесе жаңа бағаналар мен жолдарды оң жағынан және астынан кірістіру үшін бос орын қалатындай етіп астына орналастырады (МЕСТ 2.105—95). Кестеде бөлшекті әртүрлі орындаудағы материалды көрсету үшін баған болуы мүмкін, бұл жағдайда «Материал» бағанында сызбаның негізгі жазбасын сілтеме «Кестені қарау» жасайды.

Суретке қатысы жоқ ауыспалы мәліметтердің кестесінде материал, термикалық өңдеу, жабын, массасы және т.б. (сурет 5.46, а) және ауыспалы өлшемдер (5.46, б) туралы мәліметтер болады.

Суретке қатысы бар бөлшектің салыстырмалы мәліметтері бар топтық сызбасында бөлшектің бірнеше суреттері болады, ал кестенің ішіне осы суреттердің нөмірлерін көрсету үшін арналған бағандар болады (сурет 5.46, в).

Топтық сызбаға әдеттегі тәртіпте негізгі (базалық) белгісін береді, мысалы АВГД.ХХХХХХ.ХХХ. Бөлшекті орындаудың әрбір нұсқасының белгісі негізгі белгіден, және сызықша арқылы – орындаудың реттік нөмірінен (сурет 5.47) тұрады, мысалы АВГД.ХХХХХХ-02 (орындаудың үшінші нұсқасы).

V(V)



Белгілеу	A, мм	L, мм
xxxx.xxxxxx.xxx	80	120
-01	110	150

Рис

					АБВГ.ХХХХХХ. 000. СБ		
Ө	Л	№	Қол	Ц	Қысым	Улу	Мо
Құраст							
Текс.							
Т.бақ.						бет I	
						бет II	
Н.бақы							
Бекіт.							

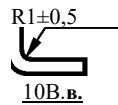
5.45 Сурет

30B

15B

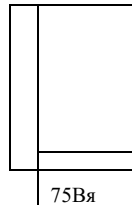
а

Белгілеме	Жабын
125	Ц18
-01	—
-02	X36

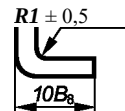


725

а



Белгілеме	H, мм
137	30B ₆
-01	50C ₄
-02	15B ₇



137

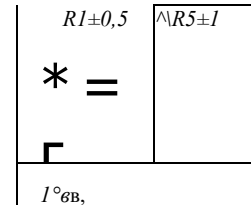
б

5.46 Сурет

75B

»

Белгілеме	Рис.
152	1
-01	2



152

в

XXXX. XXXXXX. XXXO(X

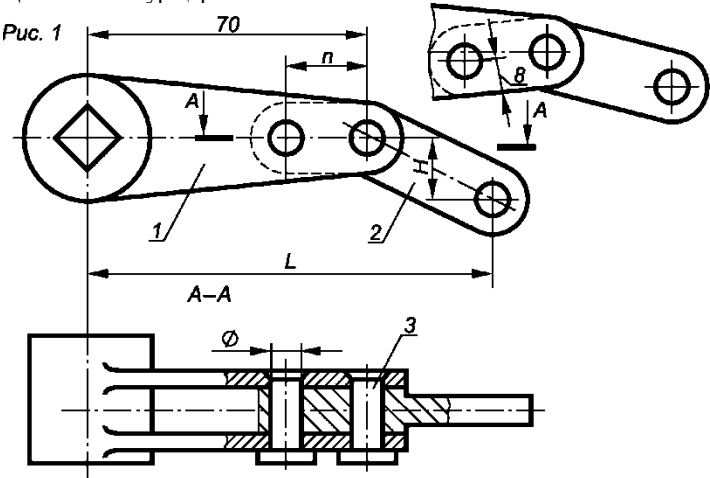
17

Топтық сызба шектерінде бұйымның біріптік орындаудың қосымша белгілері

2 Сур

Қалғаны – 1сур.қар.

Рис. 1



Обозначение	Размеры, мм			Рис.
	L	H	n	
XXXX.XXXXXX.XXX	100	16	20	1
-01	96	8	26	2

5.47 Сурет

5.48 Сурет

Топтық сызбамен біріктірілген біртиптік бөлшектер кіретін жинақтық бұйымның спецификациясында осы бөлшектерді орындаудың әрбір нұсқасына мысалда көрсетілгендей толық белгісін береді (негізгі базалық емес, өйткені ол тек бір бірінші орындаудың белгісіне сәйкес)..

Құрастыратын бірліктің топтық сызбасы деп – өлшемдермен, материалмен, жабынмен немесе басқа мәліметтермен салыстырылатын біртиптік бұйымдар қатарын дайындау немесе құрастыру үшін қажетті мәліметтерді айтады.

Құрастыру сызбасында суреттелген біртиптік құрастыру бірліктері бұйымның құрастыру бөліктерінен тек өзара орналасумен жиі ерекшеленеді (суретт 5.48). Әр құрастыру бірлігінде өз белгісі болады, олардың әрбіреуі оны құрастыру мен бақылауға қажетті мәліметтерді қосымша кестеде көрсетеді.

Бірнеше орындаудағы топтық конструкторлық құжаттың орнына бір базалық құжатты орындауды және әр бұйымды дайындауға өздік құжаттарынның қажетті санын жасауға болады. Мұндағы базалық құжатта тек тұрақты мәліметтерді келтіреді, ал әр орындау үшін арналған құжаттарда – базалық құжатқа сілтеме мен берілген орындауға жататын ауыспалы мәліметтерді келтіреді.

Бақылау сұрақтары

1. Топтық конструкторлық құжаттың тағайындалуы қандай?
2. Топтық конструкторлық құжатта қандай мәліметтер келтіріледі?
3. Бұйымның ауыспалы мәліметтері мен бұйымның әр орындау сызбасының белгісі қай жерде көрсетіледі?
4. Құрастыру бірлігінің топтық сызбасының тағайындалуы қандай?

5.5 Сипаттама

МЕСТ 2.102—68* сәйкес құрастыру сызбасын өңдеу кезіндегі құрайтын құрастыру бірлігі үшін арналған негізгі конструкторлық құжат - *сипаттама* болып табылады.

Сипаттама (МЕСТ 2.106 — 96) — *бұйым құрамын анықтайтын құжат*, ол дайындау, конструкторлық құжаттарды жинау және бұйымды өндіріске шығаруды жоспарлау үшін қажетті.

Құрастыру сызбасында бұйымның құрау бөліктері спецификациядағы позиция нөмерімен белгіленеді, яғни спецификацияны құрастыру сызбасына дейін толтырады.

Сипаттама әр құрастыру бірлігі, кешені мен жиынтығы үшін арналған А4 форматының жеке беттерінің орнатылған кестелік формада (сурет 5.49) құрастырылады. Бұйымның құрастыру бөліктері көп болған жағдайда спецификация бірнеше беттерде толтырылады, мұндағы бас беттегі негізгі жазба форма 2 бойынша, ал барлық қалғандарында – форма 2 бойынша толтырылады (МЕСТ 2.104—68*).

«Стандарттық бұйымдар» бөлімі стандарттардың түрлі категориялар бойынша толтырылады: мемлекеттік, республикалық, салалық, кәсіпорындар стандарттары. Жазба стандарттардың әрбір категориясының шектерінде функционалдық тағайындалуы бойынша (қатайту бұйымдары, подшипниктар әжен т.б.) біріккен бұйымдар топтары бойынша; әр топтың шектерінде – алфавит тәртібімен бұйым атауы бойынша (болт, бұранды, сомын, шайба, шпилька және т.б.); әр атаудың шектерінде – стандарттар нөмірлерінің өсу тәртібі бойынша, әр стандарттың шектерінде - негізгі параметрлердің (диаметрдің, ұзындығының) өсу тәртібі бойынша жүргізіледі. Мысалы:

Бұрандама M12 x 60.58 МЕСТ 7805—70*;

Бұрандама M16 x 20.88 МЕСТ 7805—70*;

Бұрандама M6 x 10.34 МЕСТ1476—93;

Сомын M6.5 МЕСТ 5915—70*;

Түйреуіш 2 M16 x 1,5 x 120.109 МЕСТ 22032—76*.

«Басқа бұйымдар» бөліміне негізгі конструкторлық құжаттар бойынша емес, техникалық шарттар, каталогтар, прейскуранттар және т.с.с. (стандарттық бұйымдарды санамағанда) бойынша қолданатын бұйымдарды енгізеді.

«Материалдар» бөлімінде бұйымға кіретін шыбықтар, сымдар, құбырлар, таспалар және т.б. түрінде барлық материалдарды көрсетеді. Мәліметтерді келесі тәртіптің түрі бойынша жазады: кара металлдар, магнитті электрлі және ферромагнитті металлдар; түрлі-түсті, асыл және сирек кездесетін металлдар; кабельдер, сымдар және баулар; пластмассалар мен баспа-сөз-материалдар және т.б.

Әр түрдің шектерінде материалдар атау бойынша алфавит тәртібімен жазады, ал әр атаудың шектерінде – өлшемдер мен басқа техникалық параметрлердің өсу тәртібі бойынша жазады.

«Жинақтар» бөлімі келесі тәртіппен толтырылады: эксплуатациялық құжаттардың ведомості; монтаждық бөліктердің жинағы; ауыстырғыш бөліктердің жинағы; қосалқы бөліктердің жинағы және т.б.

Сипаттамадағы сол немесе басқа бөлімдердің барын проекцияланатын бұйымның құрамымен анықталады. Әр бөлімнің аты «Атауы» бағанасындағы тақырып түрінде көрсетіледі және асты сызылады. Сипаттаманы толтыруға мүмкіндік туатындай әр бөлімнің соңына бірнеше бос жолдарды қалдыру керек.

[illegible]

[illegible]

5.51 Cypet

Қандай да бір бөлім болмаған жағдайда оның тақырыбы спецификацияда жазбайды.

СБ әріпінің сипаттамасын негізгі жазбасында құрастыру бірлігінің соңғы белгісінде жазбайды.

Сипаттаманың бағаналары келесідей толтырылады.

«Формат» бағанасында орындалған берілген сызба форматының белгісін қояды. Орындалмаған сызбалар бөлшектер үшін СС (сызбасыз) деп жазады, мұндағы «Атауы» бағанасында оның аты мен материалын көрсетеді, сонымен қатар дайындау үшін қажеттілерді, мысалы:

<u>Сөре. Бұрыш</u>	15x 15x2	МЕСТ 8509-72	$L = 30$	Ст3
		МЕСТ 535-88*		

«Аймақ» бағанасында берілген құрамдас бөлігі (МЕСТ 2.104-68*) бар сызба аймағын көрсетеді.

«Поз» бағанасында бұйымға кіретін құрамдас бөліктердің тәртіптік нөмерін көрсетеді. «Құжаттама» мен «Жинақтар» бөлімдері үшін бағандарды толтырмайды.

«Белгі» бағанасында МЕСТ 2.201-80 сай бұйымға (құрастыру бірлігі, бөшек) құжаттың белгісін қояды.

«Атау» бағанасында:

«Құжаттама» бөлімінде – құжат атауы (мысалы, «Құрастырылған сызба»);

«Кешендер», «Құрастыру бірліктері», «Бөлшектер», «Жинақтар» бөлімдерінде – олардың конструкторлық құжаттардың негізгі жазбасына сай бұйымдар атаулары (мысалы, корпус, клапан және т.б.);

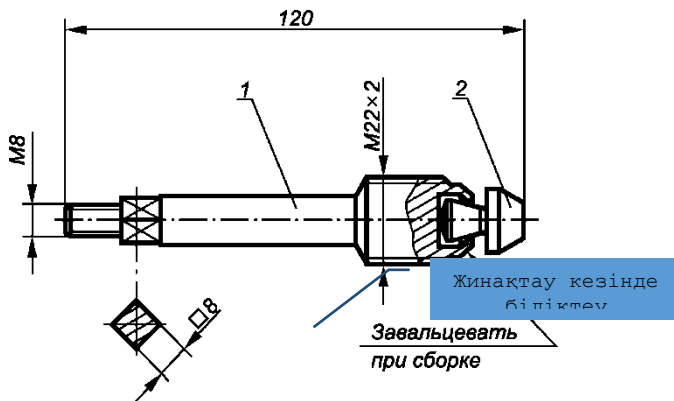
«Стандарттық бұйымдар» бөлімінде – оның үстіндегі стандарттаға сай бұйымдардың атауы мен белгісі (мысалы, Сомын М12.5.019 МЕСТ 5915-70).

«Саны» бағанасында бір бұйымға кіретін құрастыру бөліктерінің санын көрсетеді, ал «Материалы» бөлімінде – өлшеу бірлігінің көрсеткіші бар бір бұйымды дайындау үшін талап етілетін материал санын көрсетеді.

«Ескерту» бағанасында спецификацияға енгізілген бұйымдарға, құжаттарға және материалдарға кіретін түрлі қосымша мәліметтерді көрсетеді.

Сипаттаманы толтыру туралы неғұрлым егжей-тегжейлі мәліметтер МЕСТ 2.106-96 және 2.105-95 келтірілген.

5.50, 5.51 суретіндегі келтірілген клапандық пневмоаппараттың спецификациясында АВГД.ХХХХХХ.100 белгісі бар «Құрастырудағы шпиндель» құрастыру бірлігі енгізілген «Құрастырғыш бірліктер» бөлімі болады. Бұл құрастырудағы сүмбіде жеке сипаттама мен құрастыру бірлігінің өздік сызбасы орындалғанын білдіреді (сурет 5.52). Құрастыру бірлігінің бұл сызбасы А4 форматының бетінде орындалғандықтан, МЕСТ 2.108—68* сай спецификациясы құрастыру сызбасымен бірге орналасуы мүмкін, мұндағы «СБ» шифрі құрастыру сызбасының белгісінде келтірілмейді. Суретте көрсетілгендей құрастырудағы сүмбі 2 бөліктен тұрады: сүмбі мен клапаннан, мұндағы клапан сүмбіге біліктелген, яғни олар ажырамайтын байланысты құрайды.



Техникалық талаптар

1. Сүмбігеге қатысты клапанның бос айналуын қамтамасыз етіп сүмбіні бекіту.

Белгі

Атауы

Ескерту

Бөлшекте

р

М АБВГ.ХХХХХХ.10

Сүмбі

М АБВГ.ХХХХХХ.

Клапан

102

АБВГ.ХХХХХХ.100

**Шпиндель
в сборе**

Лит

Масш
таб

Лист / Листов

Ө	Лит	№с құжат.	Қолы.	Цит	
Құраст.					
Текс.					
Т.бақ.					
Н.бақып.					
Бекіт.					

5. 52 Сүрет

Бақылау сұрақтары

1. Құрастыру сызбасындағы спецификация қандай бөлімдерден тұрады және қандай реттілікпен толтырылады?
2. «Стандарттық бұйымдар» бөлімі қандай реттілікпен толтырылады?
3. Құрастыру сызбасындағы спецификация қандай бағандардан тұрады?
4. Құрастыру сызбасы спецификациядағы «Формат» бағанасында не қойылады?
5. Құрастыру бірлігінің белгісіндегі негізгі жазбада «СБ» әрпінің спецификациясын жаза ма?

5.6. Құрастыру сызбасы

Құрастыру сызбасы жұмыс құжаттамасының жиынтығына кіреді және тікелей өндіріс үшін арналған. Ол бойынша құрастыру операциялары (бөлшектерді құрастыру бірліктеріне қосады) орындалып, бұйымның бақылауын жүргізеді.

МЕСТ 2.109—73* сай құрастыру сызбасының құрамында:

Оны құрастыру мен бақылауын жүзеге асыру мүмкіндігін қамтамасыз ететін, құрастырудың ішіне кіретін құрастыру бөліктерінің өзара байланысы мен орналасу туралы толық елестету беретін құрастыру бірлігінің суреті;

Қажет болған жағдайда сызба жолына қосымша қосылғыштардың схематикалық суреттерін және бұйымның құрамды бөліктерінің орналасуын орнатуға рұқсат етіледі;

Бақыланатын және құрастыру үшін талап етілетін басқа өлшемдер, параметрлер және талаптар; бұйымның сыртқы және ішкі кескіннің шектерін анықтайтын көлемді өлшемдер; монтаж орнында орнатылатын бұйымдардың орнатылған өлшемдері; бұйым басқа бұйымдарға қосылғандағы қосылғыш өлшемдер және қажетті анықтамалық өлшемдер

Бұйымның алмалы-салмалы бөліктерін жұптастыру сипаты туралы мәліметтер, сонымен қатар ажырамайтын қосылғыштардың (дәнекерлеу, бекіту) орындау әдісі туралы көрсеткіштер;

Бұйымға кіретін бөлшек позицияларының нөмерлері;

Қажет болған жағдайда бұйымның техникалық сипаттамасы (сызбаның негізгі жазбасының астына);

Позиция нөмерлеріне сәйкес бұйымның құрамды бөлшектерін кіргізетін және оған конструктивтік құжаттарды өңдейтін спецификацияны (МЕСТ 2.106—96).

Құрастыру сызбасы ЕСКД стандарттарымен орнатылған қарапайымдылықтармен орындалады. Сызбада фаскалар типіндегі ұсақ элементтерді, доңғалақтарды және т.с.с. көрсетпеуге тырысады. Қажет болған жағдайда 2мм көп емес өлшемді элементтерді (пластиналар, саңылаулар, паздар типіндегі және т.б.) масштабпен үлкейтіп суреттейді. Сызбада қақпақтарды, қаптамаларды және басқа қорғаныс бөлшектерді, сонымен қатар басқа құрамды бөлшектермен бөлігі ғана жабылған бұйым элементін көрсетпеуге болады.

Бұйымның орын ауыстыратын бөліктері шеткі немесе аралық ережелерде жіңішке штрихпунктирлік екі нүктесі бар түзумен суреттейді. Көрші

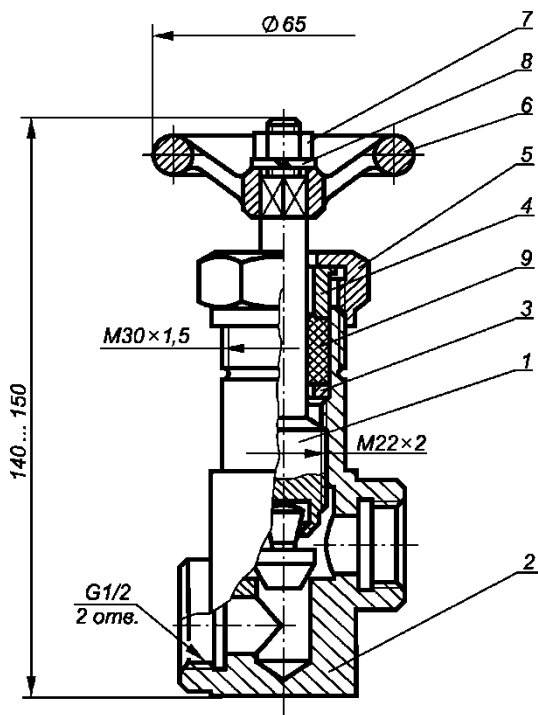
бұйымдардың орнын тұтас жіңішке түзумен белгілейді. Типтік немесе сатып алынған құрамды бөліктер сыртқы кескіндермен белгілейді, сонымен қатар тіліктерде де.

Құрастыру сызбасындағы бұйым суретінің толықтығы күрделі конструкция мен форма мен бөлшектердің өзара орналасу қажеттілігінен тәуелді болады. Суреттер саны минималды болу қажет, бірақ құрал туралы толық елестету мен оның өндірісінің рационалды ұйымдастыруы жеткілікті болу керек (құрастыру мен бақылау). Құрастыру сызбасындағы тіліктерді қосу сипатын, құрастыру ерекшеліктерін және жеке бөлшектердің жалпы конструкциясын анықтауға септігін тигізу қажет.

Құрастыру сызбасын оқуының ұсынылатын реттілігі:

1. Бұйым сипатын, тағайындалуын және оның жұмысының принципін орнату.
2. Сызбада қандай суреттер көрсетілгенін анықтау, техникалық талаптар мен басқа жазбаларды оқу.
3. Пішінін, өлшемін және санын анықтай отыра, сызбадағы көрсетілген бөлшектердің барлық суреттерін бір мезгілде іздей отыра сипаттаманы оқу.
4. Түрлі суреттердегі проекциялық байланысты қолдана отыра бөлшектердің геометриялық формаларын нақтылау.
5. Жеке ұштасатын бөлшектердің қосылу әдістерін нақтылау (резьба, дәнекерлеу, пайкілеу, бекіту және т.б)
6. Көрсетілген өлшемдерді, шекті ауытқуларды, отырғызуларды оқу.
7. Құрастырылған бұйымды қанағаттандыратын техникалық талаптарды нақтылау және осы техникалық талаптарды орындау.
8. Жалпы бұйым мен құрамды бөліктерді шашу мен құрастыру тәртібін орнату.

Клапандық пневмоаппаратың құрастыру сызбасын орындаудың мысалы 5.53 суретте келтірілген.



Техникалық талаптар

1. Қосылудың герметикасын камтамасыз етіп 5 поз. Сомынны орау.

					АБВГ.ХХХХХХ. 000. СБ			
						Жи	Ма	Мас
Ө	Д	№	Қол	Ц	Клапанды пневмоаппарат			1:
Құраст								1
Текс.						бет 1		
Т.бақ.						беттер		
Н.бақы								
Бекіт.								

5.53 Сурет

Бақылау сұрақтары

1. Қандай сызбаларды құрастырылған деп атайды.
2. Құрастырылған сызбада не болу керек?
3. Құрастыру сызбасында қандай қарапайымдылықтар рұқсат етіледі?
4. Құрастыру сызбасында қанша суреттер болу керек?
5. Құрастыру сызбасын оқуының реттілігі қандай?
6. Құрастыру сызбасына бөлшектер позициясының нөмірлерін салуындағы негізгі талаптары қандай?

6 Тарау

СҰЛБАЛАР

6.1. Анықтамалар. Терминдер. Сұлбалардың түрлері мен типтері. Сұлбаларды орындау ережелері.

Сұлба деп - бұйымның құраушы бөліктері шартты белгілер түрінде көрсетілетін және олардың өзара орналасуы мен арасындағы байланыстары берілетін конструкторлық құжатты (сызбаны) айтады.

Сұлбаны құрау кезінде келесі терминдер қолданылады: элемент — сұлбаның құрамдас бөлігі, ол бұйымда нақты бір функцияны орындайды және жеке функционалды берілісі бар бөліктерге бөліне алмайды (мысалы, конденсатор, тісті беріліс, сорап, резистор);

құрылы — құрылысы бірдей элементтердің бірігуі, олар бұйымда нақты бір функционалды беріліске ие болмауы мүмкін (мысалы, шкаф, байланыстырушы муфта, храп механизмі);

функционалды топ — бұйымда нақты бір функцияны орындайтын және бір құрылымға жатпайтын элементтердің бірігуі (мысалы, дыбыс каналы, видеоканал);

функционалды бөлік — нақты бір функцияны орындайтын элемент, құрылғы немесе функционалді топ;

функционалды тізбек — нақты бір берілісі бар желі, арна немесе тракт;

өзарабайланыс түзуі — сұлбада бұйымның функционалді бөліктері арасындағы байланысты көрсететін түзу.

МЕСТ 2.701—84 сұлбалардың түрлері мен типтерін, олардың белгіленулерін және орындауға жалпы талаптарды бекітеді. Бұйымның құрамына кіретін элементтердің түрі мен байланысына тәуелді түрде бас әріппен белгіленетін сұлбаның мынадай негізгі түрлерін көрсетеді: кинематикалық (К), гидравликалық (Г), пневматикалық (П), электрлік (Э) және т.б.

Сұлбаның негізгі түрлерінен басқа санмен белгіленетін мынадай түрлері болады:

құрылымдық (1), бұйымның негізгі бөліктері мен олардың берілістері арасындағы байланысты көрсететін;

функционалдық (2), бұйымда немесе бұйымның бөлігінде өтетін үрдістерді түсіндіретін;

принципиалді (3), бұйымның элементтерінің толық құрамын көрсететін және оның жұмыс істеу принципі жайлы толық мәлімет беретін;

байланыс — монтажды сұлбалар (4), бұйымның қосалқы бөліктерін байланыстыруды жүзеге асыратын және олардың ажырау және енгізу орындарын анықтайтын өткізгіштерді, кабелдерді, құбырларды (разъемдар, платалар, қысқыштар және т.б.);

қосу сұлбалары (5), бұйымның сыртқы қомылуларын жүзеге асырады;

жалпы сұлбалар (6), комплекстің құрамдас бөліктерін анықтайтын және олардың байланыстарын эксплуатация кезінде анықтайды;

орналастыру сұлбалары (7), бұйымның құрамдас бөліктерінің бір-біріне қатысты орналасуын анықтайды.

Сұлбалар стандарт форматты негізгі жазбасы бар беттерде орындалады.

Сұлба орындалған бұйымның атауымен белгіленеді. После этого обозначения записывается шифр схемы, состоящий из буквы, определяющей ее вид, и цифры, обозначающей ее тип. Одан кейін белгілеуге сұлбаның түрін білдіретін әріп пен типін білдіретін саннан тұратын шифры жазылады. Мысалы, гидравликалық принципиалді сұлба - ГЗ, электрлі монтажды сұлба- Э4. Сұлбаның негізгі жазбасына бұйымның аталуынан кейін кіші өлшемді шрифтпен сұлбаның атауы жазылады (мысалы, "Электрлі принципиалды сұлба").

Сұлбаның сызбасы масштаб сақтамай орындалады. Бұйымның құрамдас бөлшектерінің негізгі орналасуы мүлдем есептелмейді немесе жақын мәнде есептейді. Тік және көлденең қиықтардан тұратын байланыстырушы түзулерде сынықтар мен қиылыстар саны аз болуы керек. Көрші параллелді түзулер арасындағы қашықтық 3 мм-ден кем болмауы керек. Сұлбаларды орындау кезінде ЕСКД бекітілген элементтер мен құрылғылардың графикалық шартты белгіленулері қолданылады.

Элементтер тізімін (кесте 6.1) сұлбаның бірінші бетінде орналастырады немесе жеке құжат ретінде орындайды.

Кесте 6.1

Сұлба элементтерінің тізімі

о г	БЕЛГІЛЕНУІ	АТАЛУЫ	МӨЛ ШЕРІ.	ЕСКЕРТУ
С Е 10	% ²⁰ ●	110 ...	.10,	
		185		

Кестенің бағандарын келесідей толтырады:

«Поз.белгіленуі» — сұлбадағы құрылғы элементтерінің , функционалдық топтардың позициялық белгіленулері (әріпті-сандық немесе сандық);

«Аталуы» — құжаттың белгіленуі немесе элементтің аталуы;

«Ескерту» — элементтің аталуына енбейтін техникалық сипаттамалары;

«Мөл.» — бірдей элементтердің мөлшері.

Кесте сызбаның негізгі жазбасының үстінде 12 мм кем емес қашықтықта орналасады. Элементтерді кестеге алфавит ретімен топтап немесе сандық өсу ретімен "Поз.белгілену" бағанына жазады, ал топтарда- номерлардың өсу ретімен жазылады.

Егер тізім кестесі негізгі жазбаның үстіне сыймаса, онда оның қалған бөлігі сол жағына орналасады және бағандар атауы қайталанады.

Элементтер тізімі жеке құжат ретінде А4 форматқа 6.1 кесте түрінде орындалады және мәтіндік құжаттарға арналған негізгі жазба қолданылады. Оның кодында II әріпі және сәйкесінше сұлбаның коды болады (мысалы, ПЭЗ- электрлі принципиалді сұлбаның құжаттарының тізімі коды), бұл кезде негізгі жазбада бұйымның атауынан кейін құжаттың атауын көрсетеді (Элементтер тізімін).

Элементтер тізімін спецификацияда қосылатын сұлбадан кейін ендіреді.

Сұлбаны оқу реті келесідей:

сұлбаның түрі мен типін анықтау, сызбаның негізгі жазбасы бойынша бұйымның аталуын анықтау;

графикалық белгіленуі бойынша сұлбаның элементтерімен танысу;

сұлбаның элементтер тізімі бойынша элементтердің атауымен және олардың техникалық сипаттамаларымен танысу;

тұтастай бұйымның жұмысын оның элементтерінің берілісі және олардың арасындағы байланысы бойынша нақтылау;

Бақылау сұрақтары

1. Сұлба деп қандай сызбаларды атайды?
2. Сұлбаның қандай негізгі түрлерін білесіңдер және олар қалай белгіленеді?
3. Сұлбаның қандай негізгі типтерін білесіңдер және олар қалай белгіленеді?
4. Сұлбаның шифры неден тұрады және оның атауын негізгі жазбаға қалай толтырады?
5. Сұлбаның элементтер тізімін сызбада және жеке құжат түрінде қалай рәсімдейді?
6. Сұлбаны оқу реті қалай?

6.2 Гидравликалық және пневматикалық сұлбалар

МЕСТ 2.704—76* гидравликалық және пневматикалық сұлбаларды орындаудың үш түрін көрсетеді: құрылымдық, принципиалді және байланыстырушы. Принципиалді сұлбаларды орындау ережесін қарастырайық.

Принципиалді сұлбаларда бұйымның жұмысы үшін қажет барлық

элементтер МЕСТ 2.780—96, 2.781—96, 2.782—96, 2.784—96, 2.785—70, 2.791—74 сәйкес шартты графикалық түрде белгіленеді. 6.2 кестеде оның кейбіреуі көрсетілген.

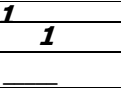
Шартты графикалық белгіленулердің өлшемдері стандартта көрсетілмеген. Элементтер мен құрылғылар ереже бойынша өз түрінде көрсетіледі (мысалы, серіппе қысылған түрде, қайтару клапаны жабық түрде).

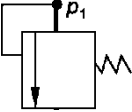
Принципиалді сұлбаларда көрсетілетін әр элемент немесе құрылғы, әріптік белгілеуден басқасы, элементтің әріптік белгіленуінен тұратын (6.2 кесте)

Кесте 6.2

Кейбір гидравликалық және пневматикалық элементтердің әріптік және сандық позициялық белгіленулері

Аталуы	Шартты графикалық белгіленуі	Әріптік белгіленуі	Қолданылуы
Құрылғы (жалпы белгіленуі)	—	A	—
Атмосфералық қысымдағы гидробак	1	Б	Гидрожүйені қоректендіретін сұйықтықтың қорын сақтау
Тұрақты өндіргіштікті сорап (жалпы белгіленуі)	0	H	Гидрожүйеге сұйықтықтың бактан берілуі
Шестереналы сорап	ф	H	
Компрессор	В	KM	Пневможүйеге ауа беру

Аталуы	Шартты графикалық белгіленуі	Әріптік белгіле нуі	Қолданылуы
Гидромотор (жалпы белгіленуі)		М	Сығылған сұйықтықтың энергиясын механикалық
Пневмомотор (жалпы белгіленуі)		М	Сығылған ауаның энергиясын механикалық энергияға түрлендіреді
Цилиндр		Ц	Сығылған
Пневматикалық аккумулятор (ресивер, баллон)		АК	Пневможүйеде шығын мен қысымды тенестіру үшін сығылған ауаны жинау
Гидравликалық аккумулятор		АК	Гидрожүйеде шығын мен қысымды тенестіру үшін сығылған
Ауа немесе сұйықтық үшін сүзгі		Ф	Ауа немесе сұйықтықтарды қоспалардан тазалау
Конденсатты қолмен беретін ылғал- немесе май-бөлгіш		ВД	Сығылған ауаны судың немесе майдың буынан тазалау
Конденсатты қолмен беретін ауабөлгіш сүзгі		Ф	Сығылған ауаны судың немесе майдың буынан тазалау
Атмосферадан ауаны жинағыш		З	—

Аталуы	Шартты графикал ық белгіленуі	Әріптік белгіле нуі	Қолданылу ы
<u>Реттеуші клапан:</u>			<u>Жүйеде сұйықтың немесе ауаның шығынын реттеу</u>
<u>дұрыс</u> —f <u>жабылған</u>		<u>К</u>	
<u>дұрыс</u> <u>ашылған</u>		<u>К</u>	
<u>Өзібаскарушы сактандырғыш клапан</u>		<u>КП</u>	<u>Гидро- және пневможүйеде максималді қысымды шектеу</u>
<u>Пневматикалық қысым реттегіш</u>	<u>№</u>		<u>КД Тұрақты қысымды Рj ұстап тұру, Рi қысымнан тәуелсіз түрде (Рi>Р2)</u>
	<u>Р2</u>		
<u>Кері клапан</u>			<u>КО Сұйықтың немесе ауаның ағынын бір бағытта ғана жіберу</u>
<u>Байланыс түзулері:</u> <u>а) сору, арын,</u> <u>төгу;</u> <u>б) басқару;</u> <u>в) дренажды —</u> <u>беру</u>			<u>Ескерту: «а» түзуі «б» және «в» түзулерінен үш есе қалың болуы керек</u>
<u>Байланыс түзулерін біріктіру</u>	<u>I</u>		
<u>Бірікпейтін байланыс түзулері</u>			
<u>Сұйықтықты беру</u>			

Аталуы	Шартты графикалық белгіленуі	Әріптік белгіле нуі	Қолданылуы
Сұйықтықты шығару	----- ►	—	—
Ауаны қысым күшімен жіберу	----- > -	—	—
Ауаны атмосфераға жіберу	----- >	—	—

реттік номерлері (араб сандары) бірліктен бастап бір топ ішінде (мысалы Ф1, Ф2).

Позициялық белгіленулердегі сандар мен әріптер бір өлшемде болуы керек. Егер сұлбада стандартты емес элементтер болса оларды сұлбада сәйкесінше түсіндіруімен сипаттаушы әріптермен белгілерді, сондай-ақ элементтер мен құрылғыларды санмен белгілеуге рұқсат етіледі.

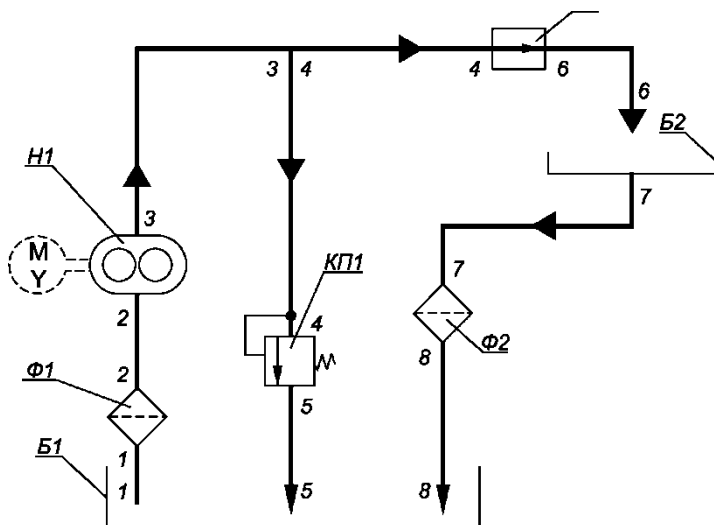
Белгіленулерге реттік нөмірлерді жұмыстық ортаның ағынының бағыты бойынша береді. Сұлбада позициялық белгілеуді графикалық белгілеудің оң жағына немесе үстені орналастырады. Элементтер туралы деректерді элементтер тізімі кестесіне жазады.

Сұлбадағы байланыс түзулерін (құбырөткізгіштерді) жұмыстық ортаның ағынының бағыты бойынша араб сандарымен белгілейді (бірліктен бастап).

Элементтер мен құбырөткізгіштердің сандық белгіленулерін қолдану кезінде бірліктен бастап ретімен нөмірлейді, элементтер мен құрылғыларды жұмыстық ортаның ағынының бағыты бойынша белгілейді. Құбырөткізгіштерді жұмыстық ортаның ағынының бағыты бойынша нөмірлерді шығу түзулеріне қоя отырып белгілейді.

Сұлбаларды оқу. 6.1суретте көрсетілген сызбаны мысал ретінде қарастырайық. Сызбаның негізгі жазбасынан бұл эмульсияны беруші құрылғының принципиалді гидравликалық сұлбасы екенін білеміз (сызбаның бағанындағы шифры Г3).

Сұлбаның элементтерінің графикалық белгіленулерінің негізінде (кесте 6.2) мынаны анықтаймыз, құрылғы құамына екі гидробак Б1 және Б2, шестерналы сорап Н1, екі сүзгі Ф1 және Ф2, сақтандырғыш гидроклапан КП1 және реттеуші клапан К1 кіреді. Элементтер өзара байланыс түзулерімен байланыстылған 1—1... 8—8 (құбырөткізгіштермен).



Поз.БЕ ЛГ	АТАЛУЫ	Мө л.	ЕСКЕРТУ
Б1,	ГИДРОБАКТАР	2	
К1	ГИДРОКЛАПАН	1	
КП1	САҚТАНДЫРҒЫШ ГИДРОКЛАПАН	1	
Н1	ШЕСТЕРНАЛЫ СОРАП	1	
Φ1,	СҮЗГІЛЕР	2	
1...8	БАЙЛАНЫС ТҮЗУЛЕРІ	в	

					XXXX.XXXXXX.ГЗ			
Өзг	Пит	№құжат.	Қолы	Дата	ЭМУЛЬСИЯНЫ ҚҰРЫЛҒЫСЫ. ГИДРАВЛИКАЛЫҚ ПРИНЦИПИАЛДІ СҰЛБА	Әдеб	Масс	Масшт
Жобал								
Консу						Бет і Беттер		
Сызған								
Тексер								

6.1сұр.

Сұйықтың ағын бағыты боялған үшбұрыштармен көрсетілген. Бұл деректерді элементтер тізіміндегі деректермен байланыстырып, қажетін анықтаймыз. Берілген мысалда олар сәйкес келеді. Осымен қатар элементтер тізіміндегі "Ескерту" бағанындағы элементтердің техникалық сипаттарымен танысу қажет. Одан ары құрылғының жұмысын сұйықтықтың ағынының бағыты бойынша байқаймыз.

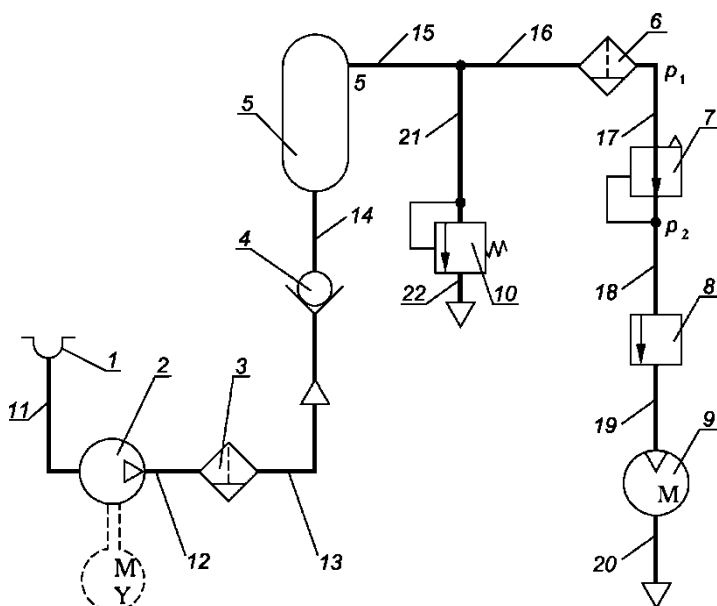
Құрылғы келесідей жұмыс істейді. Сұйықтық Б1бактан 1—1 құбырөткізгіш бойымен Ф1 сүзгі және клапан К1 арқылы Н1 шестерналы сорап көмегімен шығысына беріледі, бұнда өңделетін бұйымның сууы жүзеге асады. Суыған соң сұйықтық Б2 бакқа беріледі және Ф2 сүзгі арқылы қайтадан Б1 беріледі.

Суытуға берілетін сұйықтықтың берілісін клапана К1 жабу арқылы тоқтатылады. Н1 сораптың жұмысы кезінде және К1 клапанның жабық күйінде артық қысым пайда болады, ол КП1 сақтандырғыш клапанды ашады және сұйықтық ол арқылы Б1 бакқа беріледі.

6.2 суретте көрсетілген сұлбаны қарастырайық. Сызбаның негізгі жазбасынан бұл сығылған ауаны беруші құрылғының принципиалді пневматикалық сұлбасы екенін білеміз 6.2 кестені пайдалана отырып мынаны анықтаймыз: ауа жинағыштан 1, компрессордан, сүзгіден 3, кері клапаннан 4, ресиверден 5, сүзгіден 6, реттегіш пневмоклапаннан 7, пневмоклапаннан 8, пневмомотордан 9, сақтандырғын пневмоклапаннан 10 және 11...22 құбыр өткізгіштерден тұрады. Элементтер тізбегіндегі кесте деректері бұны растайды. Құбырөткізгіштердегі ауа ағыны бағытын ашық үшбұрыштармен көрсетеді. Одан ары құрылғының жұмысын анықтаймыз.

Атмосфералық ауа 1 ауа жинағышы арқылы 2 компрессорға түседі. Сығылған ауа компрессордан 3 ылғал бөлгіш сүзгі арқылы және 4 кері клапан арқылы 5 ресиверге түседі, онда оның жоғары қысымды қоры жиналады. 6 ылғалбөлгіш сүзгі арқылы сығылған ауа p_1 қысымның әерінен 7 реттегіш клапанға түседі, ол қысымды тұрақты p_2 қысымға дейін төмендетеді, онымен 9 пневмомотор жұмыс істейді. 8 пневмоклапанда ашқан кезде p_2 қысым әсерінен сығылған ауа пневмомоторға беріледі, ол пневмотикалық құралды іске қосады.

Ресивердегі ауа қысымы қажет мәнінен жоғарылағанда сақтандырғыш клапан 10 іске қосылады және ауаның бір бөлігі атмосфераға шығарылады. Ресивердегі қысым қажетті мәнге дейін төмендейді. 4 кері клапан ресиверден ауаның шығуын 2 компрессордың жұмыс істемеген кезінде жүзеге асырады.



Поз- белгіле мат	Аталуы	Мө л.	ЕСКЕРТУ
1	АУА ЖИНАҒЫШ	1	
2	КОМПРЕССОР	1	
3	СҮЗГІ	1	
4	КЕРІ КЛАПАН	1	
5	РЕСИВЕР	1	
6	СҮЗГІ	1	
7	РЕТТЕГІШ ПНЕВМОКЛАПАН	1	
8	ПНЕВМОКЛАПАН	1	
9	ПНЕВМОТОР	1	
10	САҚТАНДЫРҒЫШ ПНЕВМОКЛАПАН	1	
11...2	БАЙЛАНЫС ТҮЗУЛЕРІ	1	

					XXXX.XXXXXX.ПЗ			
Өзг.	Пит.	№ құжат.	Қолы	Дата	СЫҒЫЛҒАН АУАНЫ БЕРУ ҚҰРЫЛҒЫСЫ. ПНЕВМАТИКАЛЫ ПРИНЦИПИАЛДІК СҰЛБА	Әдеб	Масс	Масшт
Жобал								
Консу						Бет Беттер		
Сызған								
Тексер								

6.2 Сурет

Бақылау сұрақтары

1. Бактың, сүзгінің, реттегіш клапан мен сораптың графикалық белгіленуін көрсетіңіз.
2. Гидравликалық және пневматикалық элементтердің әріптік-сандық белгіленуі қалай туады?
3. Сұлбаны санмен белгілеген кезде элементтер мен құбырөткізгіштерді қандай ретпен белгілейді?
4. Гидравликалық және пневматикалық принципалді сұлбаларды оқу реті қалай жүзеге асады?

6.3 Кинематикалық сұлбалар

МЕСТ 2.703—68* кинематикалық сұлбаларды орындаудың үш типін береді: принципалді, құрылымдық және функционалды.

Бұл ережелердің принципалді кинематикалық сұлбаларда орындалуын қарастырамыз, ол бұйымның құрамы жайлы көп ұғым береді және оның элементтерінің өзарабайланысы жайлы шарттарды түсіндіреді. Бұндай сұлбада барлық элементтерді МЕСТ 2.770 — 68* қарастырылған машина мен механизмдердің графикалық шартты белгіленулерімен сәйкес береді, олардың негізгілері 6.3 кестеде берілген.

Белгіленулердің өлшемдері стандартта көрсетілмеген, бірақ олардың өлшем қатынастары осы элементтердің шын мәніндегі өлшеміне біраз жақын болуы қажет.

Біліктер, осьтер, серіппелер, шатундар, кривошиптар кинематикалық сұлбаларда s қалыңдықты негізгі түзулермен, сұлба салынған бұйым контурлары - $s/3$ қалыңдықты тұтас жіңішке түзумен, ал қалған элементтер - $s/2$ қалыңдықты түзумен (тісті берілістер, жұлдызшалар, шынжырлы, шкивтар және т.б.) беріледі.

6.3 Кесте

Кинематикалық элементтердің графикалық шартты белгіленулері

Аталуы	Шартты графикалық белгіленуі		Қолданылуы
Білік, өс, шатун және т. б.			Айналмалы тетіктерді, тісті берілістерді, шкивтарды, айналу
Қозғалыссыз буын (стойка)	1	III	Буынның қозғалмайтындығын көрсету

АталуыА
талуы

Білікпен,
серіппемен
қозғалыссыз
байланысБ
ілікпен,
серіппемен
қозғалыссыз
байланысы
рғанау

радиальді
тербелу

Радиальді
тербелу
тіректі біржақты

радиальді
мұфтақтар: Мжа
тық белгіленуі
(типі
көрсетілмеген)

уфтақтар:
қатанқ
жалпы
белгіленуі (типі
көрсетілмеген)

тісті

бұзылмайтын эле-
ментті
сақтандырғышб
ұзылмайтын эле-
ментті
сақтандырғыш

Тежегіш.Жал
пы белгіленуі

ШарттыШграфик алық белгіленуі



Қолданылуы
Қ
олданылуы

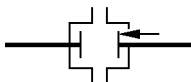
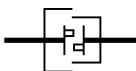
Айналмалы
білікті немесе
өсті ұстауА
йналмалы
білікті немесе
өсті ұстау



Біліктердің
біріктірулеріБ
іліктердің
біріктірулері

—И—
И-

Қатан элементтердің
кемегімен біліктерді
эластикалық
біріктіру Біліктерді
біріктіру және
ажырату



Біліктерді біріктіру
және ажырату және
оларды жүктемеден
сақтау

қатан элементтердің
кемегімен біліктерді
эластикалық
Айналу
біріктіру
жылдамдығын
азайту немесе
біліктерді біріктіру
айналысты
және ажырату
тоқтатуА
йналу
біліктерді біріктіру
жылдамдығын
және ажырату және
азайту немесе
оларды жүктемеден
айналысты тоқтату
сақтау

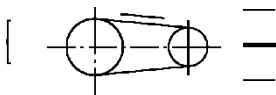
Аталуы

**Шартты
графикалық
белгіленуі**

Қолданылуы

Берілістер:

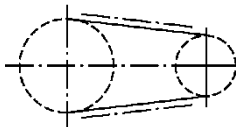
жазық
белбеулі



Бір біліктен екінші
білікке аралары
алшақ қашықтық
кезінде айналысты
беру

Поверхности:

тізбе
радиальді
қалыңсыртанау
көрсетілмеген
радиальді
тербелу



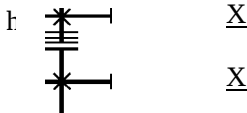
()

Тісті

берілістер:

Бір біліктен екінші
білікке айналысты
беру:

цилиндрлі сыртқы
бекітуші және тік
тісті

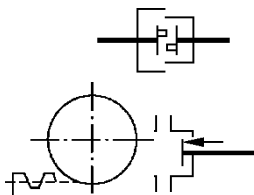


конустық тік тісті



білік өстері
қиылысқан кезде

шынжырлы,
цилиндрлі
шынжырлы



Айналмалы
қозғалысты
ілгерлемелі
қозғалысқа
түрлендіру кезінде
және керісінше

Қозғалмалы
тіректер

Орын
ауыстыруды
шектеу

Иілмелі
білік

Айналмалы
момент
берілісі

Аталуы	Шартты графикалық белгіленуі		Қолданылуы
Серіппелер: цилиндрлік сығылмалы цилиндрлік созылмалы цилиндрлік, айнымалы жұмыс істейтін	$\begin{matrix} 4 \\ \Phi \\ \text{ТТ} \\ \text{ШТ} \\ \text{ЦМ} \end{matrix}$	$\begin{matrix} W- \\ \text{ДА} \\ \text{Д} \end{matrix}$	Бір тетікке әсер ететін үдеуді тудыру
Тұтқа	$\begin{matrix} x] - \\ d \end{matrix}$ $\begin{matrix} - \\ o \end{matrix}$ $\begin{matrix} - \\ y \end{matrix}$	$\begin{matrix} - \\ N \end{matrix}$	Білікке немесе бұрама айналысты беру
Кіші сермер	$\begin{matrix} c[\\ ч \end{matrix}$	$\begin{matrix} b \\ 1 \end{matrix}$	

Сұлбаның әр кинематикалық элементіне ереже бойынша қозғалыстың басынан бастап реттік номер береді (6.3 сурет). Біліктерді рим сандарымен, ал қалған элементтерді араб сандарымен нөмірлейді. Реттік номерларды шығарма түзулерде көрсетеді. Астынан осы элементтердің сипаттамалары мен параметрлерін көрсетеді.

Сұлбада көрсетілуі қажет сипаттамалар мен параметрлердің тізімін көрсетейік (МЕСТ 2.703—68*):

а) қозғалыс көзі — аталуы, типі, сипаттамасы (қуаты, айналым саны);

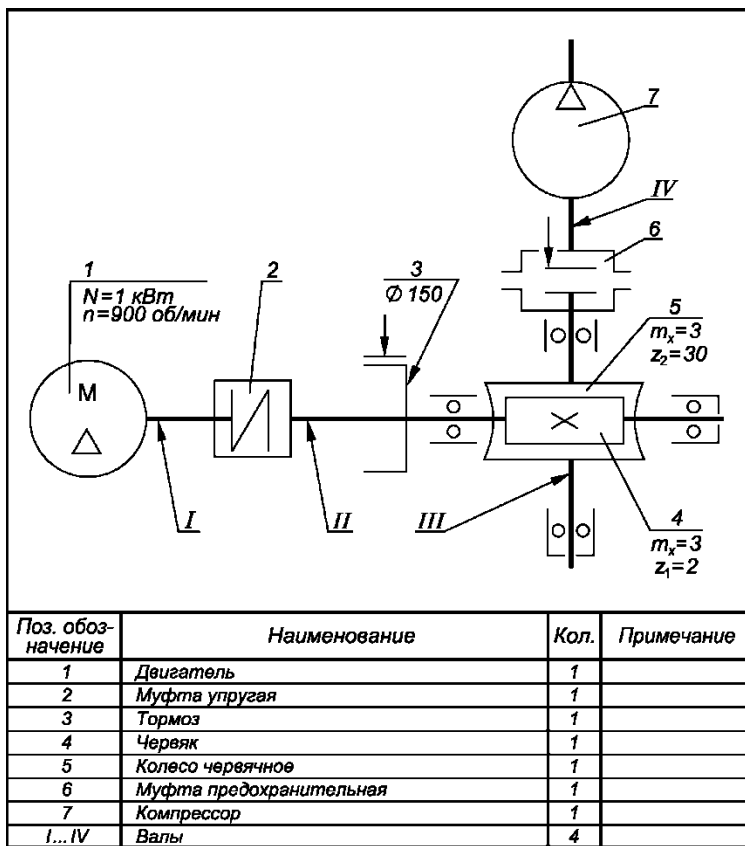
б) белдікті берілістің тегершігі — тегершік диаметрі;

в) тісті сақина — тіс саны, модуль, қисықтысті сақиналар үшін бағыты және тістің иілу бұрышы;

г) тісті рейка — модуль, қисықтысті рейкалар үшін бағыты және тістің иілу бұрышы;

д) шынжырлы — өстік модуль, кірістер саны, тип (егерде ол Архимедті болмаса), орам бағыты және бұрамдық диаметрі;

е) жүрістік білік — винттік түзудің жүрісі, кіріс саны, LH жазбасы.



					XXXX.XXXXXX. КЗ			
						Лит	Салм	Масштаб
Өз	Пит	№	Қолы	Ца	Компрессор жетегі. Кинематикалық ПРИНЦИПАЛДЫ СҰЛБА			
г		құжат.	.	та				
Жобал.								
Консульт								
Сызған						Бет 1 Беттер		
Тексерг								

6.3 Сур.

Сұлбаны оқу. 6.3 суретте келтірілген компрессор жетегінің кинематикалық принциналды сұлбасын қарастырамыз.

6.3 кесте негізінде құрылғы 1 электроқозғалтқыштан, 2 муфтадан, 3 тежеуіштен, 4 червяктан, 5 червякты сақинадан, 6 сақтандырғыш муфтадан, 7 компрессордан және I... IV біліктерден тұратынын көреміз.

Элементтердің негізгі параметрлері шығарма түзулерде көрсетілген.

Құрылғы былай жұмыс істейді. Қозғаушы көзі болып 1 электроқозғалтқыш табылады, оның I білігінің айналысы 2 муфта арқылы II білікке беріледі, онда 3 тежеуіш және 4 червяк бекітілген. Червяк червякты сақинаны 5 және III білікті айналысқа келтіреді. III біліктің айналысы 6 сақтандырғыш муфта арқылы бұзылмайтын элементпен IV компрессордың білігіне беріледі және оның роторын қозғалысқа келтіреді. Бұл кезде компрессор қажетті ауа ағынын нақты бір қысыммен және шығынмен өндіреді.

Бақылау сұрақтары

1. Кинематикалық сұлбаларда біліктің және элементтердің нөмірлеу ережесі қандай?
2. Кинематикалық сұлбаның қандай элементінен бастап құрылғының жұмысын қарастырады?
3. Кинематикалық сұлбада элементтердің негізгі графикалық шартты белгілеулері қандай?

6.4 Электрлік сұлбалар

МЕСТ 2.702—75 электрлік сұлбалардың орындалу ережесін көрсетеді. (құрылымдық, функционалдық, принципиялді, байланыстырушы, қосушы, жалпы, орналастырушы). бұйымның элементтерінің толық құрамын олардың арасындағы байланысты анықтайтын және бұйым жұмысы жайлы толық мәлімет беретін принципиялді электрлі сұлбаның орындалуын қарастырамыз.

Принципиялді сұлбада электрлік процестер кезінде бұйымдардағы қажет бақылауларды жүзеге асыратын, олардың арасындағы барлық электрлік байланыстарды және кірістік және шығыстық тізбектерді тұйықтайтын электрлік элементтерді және құрылғыларды көрсетеді. Сұлбаларды *өшіріліп тұрған жағдайдағы* бұйымдар үшін орындайды. Элементтерді МЕСТ 2.721—74, 2.722—68, 2.723—68, 2.727—68, 2.728—74, 2.729—73, 2.730—73, 2.732—68, 2.756—87 бойынша бекітілген шартты графикалық белгілеулермен белгілейді, олардың негізгілері 6.4 кестеде берілеген.

Сұлбадағы барлық элементтер олардың түрін білдіретін латын әріптерінен тұратын позициялық белгілеулері және бірліктен бастап берілетін реттік номер (араб сандары) болуы керек, бір топтағы элементтер үшін (R1, R2) және (C1, C2).

Кейбір электрлік элементтердің графикалық шартты белгілеулері

Аталуы	Шартты графикалық белгіленуі		Әріптік белгіленуі	Қолданылуы
Электрлік байланыс түзуі			—	—
Электрлі байланыспаған электрлік байланыс түзуі				
Электрлік байланыс түзуінің иілуі	----- 1		—	—
Электрлі байланысқан электрлік байланыс түзуі	--- 1	1 T		
Тоқ түрі: тұрақты айнаымалы			—	—
Полярлық: оң теріс	+		—	—
Үшфазалы орам: жұлдызша байланысқан үшбұрыш байланысқан	Y A			
Резистор (активті кедергі)	R	'	R	Электрлік тізбектегі
		-		
	• 10			
Реостатты қосылысты айнаымалы резистор			R	Электрлік тізбектегі тоқтың шектік күшін реттеу

Аталуы

**Шартты
графикалы
к
белгіленуі**

**Әріптік
белгіленуі**

Қолданылуы

Конденсатор

■г

С

Пластиналарда
электрлік
зарядтарды
жинау және
ұстап тұру

-EZ

Амперметр			РА	Электрлік тізбектегі тоқтың күшін өлшеу
	-К)" 1			
Вольтметр			РV	Электрлік тізбектегі кернеуді өлшеу

Гальваникалық
немесе
аккумуляторлы
элемент

Электро-
энергиясын
өндіру және
ұстап тұру

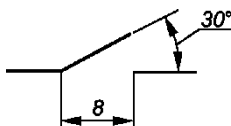
Гальваникалық
немесе
аккумуляторлы
элемент батареясы

ч

Электро-
энергиясын
өндіру және ұстап
тұру

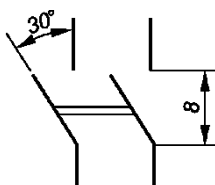
индуктивтілік
катушка (
орталықсыз
дроссель, орам)

Тұйықтандырушы
контактісі бар
ажыратқыш

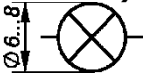
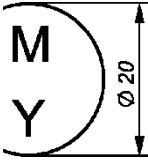
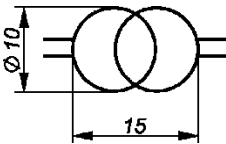
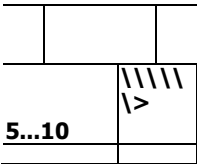


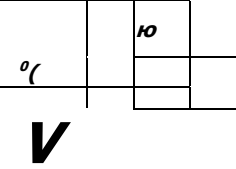
Электр тізбегінің
тұйықталуы
және ашылуы

Көпполосты
ажыратқыш
(мысалы,
екіполості
ажыратқыш)



Электр тізбегінің
тұйықталуы және
ашылуы

Аталуы	Шартты графикал ык белгіленуі	Әріптік белгілен уі	Қолданылуы
<u>Жарықтандырғыш</u> <u>және дыбыстық</u> <u>лампа</u>		Е	<u>Құралдар</u> және <u>жабдықтарды</u> <u>жарықтандыру</u>
<u>Қозғалтқыш</u> <u>(мотор) үшфазалы</u>		М	<u>Айнымалы</u> <u>токтың электр</u> <u>энергиясын</u> <u>механикалыққа</u> <u>түрлендіру</u>
<u>Сактандырғыш</u>	10	Е	<u>Электр тізбегін</u> <u>қысқаша</u> <u>тұйықталудан</u> <u>және жүктемеден</u> <u>сақтау</u>
<u>Ферромагнитті</u> <u>өзекшелі бірфазалы</u> <u>трансформатор</u>		Т	<u>Айнымалы</u> <u>токтың</u> <u>кернеуін</u> <u>түрлендіру</u>
<u>Электромагнит</u>	10 12	У А	<u>Электр</u> <u>энергиясын</u> <u>механикалыққа</u> <u>түрлендіру</u>
<u>Корпуспен</u> <u>электрлік</u> <u>байланыс</u> <u>(салмақпен)</u>			
<u>Жерлендіру</u>	90° Ж		
	5...10		

Аталуы	Шартты графикалық белгіленуі	Әріптік белгіленуі	Қолданылуы
Диод. жалпы белгіленуі	4 	VD	Электрлік тізбектегі тоқты бір бағытта

Ескерту. Шартты белгілеулердің өлшемдері сұлбаларда қойылмайды.

Егер бұйымның құрамына бір ғана элемент кірсе, онда оның реттік номері позициялық белгіленуде көрсетілмеуге болады. Белгіленудегі сан мен әріп биіктігі бірдей болуы керек.

Белгіленудегі реттік нөмірі элементтердің орналасу реті бойынша жоғарыдан төмен қарай солдан оңға қарай бағытта қойылады.

Бұйымның кірістік және шығыстық сипаттамалары сұлбада кесте түрінде көрсетіледі, элементтің әрқайсына графикалық белгіленудің орнына позициялық белгіленуді береді.

6.4 суретте мысал үшін аккумуляторды зарядтауға арналған құрылғының принципіалді электрлік сұлбасы берілген. Сұлбадағы барлық элементтер шартты графикалық түрде белгіленген және әрқайсына әріпті-сандық белгілену берілген. Элементтер туралы деректер элементтер тізімі кестесінде берілген.

Сұлбаны оқу қорек көзінен басталады.

Зарядтаушы құрылғы бірфазалы 220 В кернеулі 50 Гц жиілікті айнымалы токтан қоректенеді. Екіполусті ажыратқышты S1 қосқан кезде бұл кернеу F1 және F2 сақтандырғыштар арқылы ферромагнитті өзекшелі T трансформаторға түседі, ол кернеуді аккумуляторды зарядтауға қажет мәнге дейін төмендетеді. Трансформатордың шығысындағы айнымалы токтың кернеуі жартылайөткізгіш диодта орындалған түзеткіш құрылғы V арқылы тұрақты токтың кернеуіне түрленеді, ол ажыратқыш S2 арқылы аккумуляторға G беріледі. Бұл кезде тізбекке шунт R1 арқылы қосылған PA амперметр және вольтметр PV кернеу мен тоқты бақылауға мүмкіндік береді. Зарядтаушы ток реосстатты қосылыстағы R2 айнымалы резистор арқылы реттеледі. Аккумулятордың қысқыштарындағы кернеудің бар екенін білдіретін жарықтық индикацияны E шам қамтамасыз етеді.

~220 B, 50 Гц			
JJ			
WAS,			
K] □ ^{F2}			
<i>KIT</i>	+	<i>R1</i> _ _ _ _ 1 _	<i>S2</i>
	/ly	<i>y</i>	Te
	-----V _y)	· _ _ _ _ _ y	

					XXXX.XXXXXX.ЭЗ			
Өзгөт	Пит	№құжат.	Қолы	Цата	ЗАРЯДТАУ КҰРЫЛҒЫСЫ. ЭЛЕКТРЛІК СҰЛБА	Лит	Масс	Масшт
Жобал								
Консу								
Сызған								
Тексер						Бет 1 Беттер		

Бақылау сұрақтары

7 Тарау

МАШИНАЛЫҚ ГРАФИКА ЖАЙЛЫ ЖАЛПЫ МАҒЛҰМАТ

7.1. Дербес компьютерде автоматты жобалау жүйелері

Автоматты жобалау қолданушылары (АЖЖ)- мамандарды дайындау, күрделі геометриялық объектерді жобалау үшін ЭЕМ қолдану мәселелерін тереңдете оқытуды талап етеді. Жобалауда ЭЕМ қолданудың кең тараған тәсілдерінің бірі машиналық графика болып табылады.

Машиналық графика - АЖЖ құрама бөлігі, ол адамның орындауымен жүзеге асатын операциялардың жылдамдығы мен жобалау сапасын арттыру мақсатында ЭЕМ базасында автоматтандыруға мүкіндік береді (МЕСТ 23501.0—79...23501.3—79).

АЖЖ шетелдік CAD (ComputerAidedDesign) жүйесінің аналогы - компьютер көмегімен жобалау болып табылады.

Машиналық графика қазіргі заманғы машиналық қоғамның элементі ретінде өндірістіктен электронды революцияға өту барысында дамыды. Халықаралық стандарттау бойынша ұйымның сөздігінде мынадай анықтама берілген: "Машиналық графика - бұл деректерді ЭЕМ көмегімен графикалық формадан графикалық формаға көшірудің тәсілдері мен құралдарының бірігуі".

Машиналық графика қазіргі кезде адам қызметінің барлық ғылыми және инженерлік салаларында қолданылады. Сондықтан оның негізін білу кез-келген ғалымға және инженерге қажет.

Машиналық графиканы жобалауда қолданудың жоғары тиімділігі келесі факторлармен негізделген:

құрастырушыны бірдей күнделікті операциялардан босатады, бұл еңбек өнімділігінің артуына, жобалаушының квалификациясының және шығармашылығының артуына мүкіндік береді;

өнеркәсіптің жобалау жұмыстарының мерзімінің қысқаруына, нормалаудың деңгейінің артуына және технологиялық және конструкциялық машиналардың унификациясына әкеледі;

жобалау құжаттарының қатесінің азаюына және сызбадағы дәлдіктің артуына әкеледі;

жобалау жұмыстарының көптеген нұсқауларын жылдам таңдауға мүмкіндік береді, сәйкесінше жобаланатын бұйымның сапасының артуына және техника-экономикалық деңгейінің артуына мүмкіндік береді.

графикалық ақпаратты енгізі және шығарудың тиімділігі есептеу техникасын қолдану аймағын шексіз кеңейтуге және жобалаушының ЭЕМ-мен графикалық диалогын қаматамасыз етеді.

Өртүрлі автоматты жобалау жүйелерінің арасында ДЭЕМ үшін кең тараған AutoDesk ағылшын фирмасының AutoCAD немесе ACAD атоматтандырылған жүйесі (AutomatedComputerAidedDraftingandDesign қысқартылаған —ЭЕМ көмегімен сызу немес жобалау).

Бұл жүйенің екі түрі бар: «Параллель» фирмасымен бірге дайындалған орыс тілді түрі және «AutoDesk» фирмасының ағылшын тілді түрі.

Қазіргі кезде ACAD біздің елімізде де және шетелде де көптеген мекемелермен ұйымдардың жобалау-сызбалық жұмыстарын автоматтандыруға арналған стандартталған автоматты жүйе болып қалыптасқан.

AutoCAD жүйесі жайлы жалпы мәлімет

AutoCAD — бұл құрылымы жағынан күрделі жүйе, ол тек қана екішектік жазық сызбаларды ғана емес сондай-ақ ғылым мен техниканың түрлі салаларындағы күрделі кеңістіктік құрылымдарды моделдейтін жүйе. Дербес ЭЕМ үшін графикалық жүйе нарығы өте кең, бұл инженерлік графикамен байланысты әртүрлі күрделі және әрмәнді көптеген техникалық мәселелерді шешуге мүмкіндік береді.

7.1 кестеде Ресейде қолданылатын кейбір графикалық жүйелердің негізгі сипаттамалары берілген. Кестеде берілген жүйелер әмбебап және DWG, DXF, IGES, PCX және т.б. форматтарымен ауысу интерфейстері бар, параметриялық сызбаларды құруға мүмкіндік береді.

ACAD жүйесінің танымалдығы оның құрылымдарды тиянақты орындап және көріністерді жылдам түрлендіруінде ғана емес.

Оның негізгі артықшылықтары:
үйренуде және пайдалануда оңай;

ғылым мен техниканың әртүрлі салаларында қолдану мүмкіндігі (машинажасауда, сәулет өнерінде, құрылыста, радиоэлектроникада, сутехникасында, кемежасауда, космоста және т.б.);

Кейбір графикалық жүйелердің негізгі сипаттамалары

<i>Жүйе атауы</i>	<i>Жүйенің қолданысы</i>
<i>Компас — График</i>	<i>Жобалау-конструкторлық және технологиялық жұмыстарды автоматтандыру</i>
<i>CherryCAD-9.0</i>	<i>Жобалық және сызба-графикалық жұмыстар үшін автоматтандыру жүйесі</i>
<i>АСАД</i>	<i>ЕСКД, СПДС, СНИПам бойынша жөнделетін және қайта салынатын ғимараттардың сәулет-құрылыстық жұмыстарын графикалық және жобалау үшін автоматты жүйе</i>
<i>СПРУТ</i>	<i>Машинажасау саласы үшін құралдық АЖЖ: математикалық және геометриялық есептеулер жүргізу, ЧПУ бар станоктар үшін программаларды жобалау</i>
<i>3D-GRAF</i>	<i>Құрылыс, машинажасау және дизайнның геометриялық объектілерінде үшшектік моделдеу жүйесі</i>
<i>AutoCAD</i>	<i>Әртүрлі салаларда жобалау және құрастыру жұмыстары үшін әмбебап графикалық автоматты жүйе</i>
<i>KD-Master</i>	<i>ЕСКД бойынша графикалық құжаттарды шығару үшін әмбебап сызбалық жүйе</i>
<i>Microstation 4.0</i>	<i>PC Кеңпрофилді үшшекті жобалау жүйесі</i>
<i>ТИГС</i>	<i>Машинажасауда автоматты жобалау үшін қажет құрал</i>
<i>ВАРИКОН</i>	<i>Сызбаларды шығару үшін қажет құрал</i>
<i>TopCAD</i>	<i>Әртүрлі салаларда жобалау және құрастыру үшін сызбалық-құрастырушы редактор</i>
<i>ГРАФИКА-81</i>	<i>Жобалау және құрастыру - сызбалық жұмыстарды автоматтандыруға қажет жүйе</i>
<i>Текфлекс</i>	<i>Машинажасауда құрастыру - сызбалық жұмыстарды автоматтандыруға қажет жүйе</i>
<i>Базис</i>	<i>Әртүрлі салаларда жобалау және құрастыру үшін сызбалық-құрастырушы редактор</i>

7.1 Сур. (рисунок отсутствует, данные переведены)

Компилятор собственного меню-Өз мәзірінің құрастырушысы;

Компилятор, интерпретатор-құрастырушы, түсінік беруші;

Компиляция и загрузка файла форм, линий, штрихов- Пішіндер, сызықта, штрихтар файлын құрастыру және жүктеу;

Создание сценариев- *.scg - *.scg сценарийлерін құру;

Вставка (импорт) файлов- файлдарды енгізу(импорттау);

Обмен в формате *.dxb (в двоичном формате)- *.dxb форматында айырбастау (екілік форматта)

Обмен в формате *.dxf (в коде ASCA)- *.dxf форматында айырбастау (ASCA кодында)

Обмен в международном стандарте *.igs - *.igs халықаралық стандартында айырбастау;

Графо-геометрическое ядро и средства диалога – графогеографиялық ядро және диалог құралдары;

Создание (экспорт) файлов – файлдарды құру (экспорттау);

Обмен в формате *.dxf - *.dxf форматында айырбастау;

Обмен в формате *.dxb - *.dxb форматында айырбастау;

Обмен в формате *.igs - *.igs форматында айырбастау;

Создание и просмотр слайдов в формате *.sld - *.sld форматында слайдтарды жасау және көру

Создание и просмотр фильмов в формате *.flm - *.flm форматында фильмдерді жасау және көру

Ранее разработанные и сохраненные чертежи в формате *.dwg – Бұрын *.dwg форматында даярланып, сақталған сызбалар;

Параметризованные чертежи в формате *.lsp- *.lsp форматында параметрленген сызбалар;

Файлы форм и штрихов в формате *.sgx - *.sgx форматындағы пішіндер мен штрихтердің файлдары

Блоки текущего чертежа- Осы сызбаның блоктары

Входной интерфейс (внешняя система) - Енуші интерфейс (сыртқы жүйе)

Выходной интерфейс-шығушы интерфейс

эртүрлі меню, диалогтық және графикалық терезелер көмегімен қолданушымен диалог жүргізу жүйесінің тиімділігі;

қолданушы үшін ашық жүйе (деректер базасының ашықтығы, жаңа командаларды және бар командалардың модификациясын қолдану мүмкіндігі);

оның базасында өзінің қолданбалы программалар пакетін дайындау мүмкіндігі;

басқа графикалық жүйелермен ыңғайлы байланыс.

ACAD жүйесі бұйымның автоматты жобалауымен, сызбаның параметриялық моделдері мен олардың фрагменттерінің архивін еңгізумен, сызбаны сақтау және оны эртүрлі құрылғылар көмегімен баспаға шығарумен байланысты эртүрлі сұрақтарды шешуді қамтамасыз ететін интеграцияланған ұяшықтардың басқаруымен жұмыс істейтін графикалық ядро болып табылады. 7.1 суретте ACAD жүйесінің құрылымдық сұлбасы көрсетілген.

Жүйенің алдыңғы версиялары (AutoCAD10, 11) DOS-та, ал AutoCAD12, 13, 14 және 2000-Windows-та жұмыс істеуге арналған.

DOS және Windows-та жұмыс істейтін версиялардың сызбаны құруға және өңдеуге арналған көптеген командалары сәйкес келеді, бірақ Windows-версияның экранды интерфейсі өзгеше.

7.2 кестеде салыстыру үшін AutoCAD эртүрлі версияларында жұмыс жасауға қажет ресурстары көрсетілген.

7.2 Кесте

Компьютердің ссына қойылатын минималді талаптар

AutoCAD версиялары	Процессор	Орта	Оперативті жады	Қатаң диск
10	PC-XT	DOS 2	640 Кбайт	30 Мбайт
13	Intel 386	MS-DOS 5.0 Windows 3.1	64 Кбайт	77 Мбайт
14	Intel 486	Windows 9X Windows NT	32 Кбайт	112 Мбайт
2000	Pentium	Windows 9X Windows NT	32 Кбайт	120 Мбайт

ЭЕМ -да ACAD-тапсырмаларының орындалу жолын толық қарастырайық.

AutoCAD 10 нұсқасы

1. Жүйенің іске қосылуы.

Графикалық жүйенің іске қосылуы пакетке командалық жолда орындалумен жүзеге асады (пакетке жол оператормен autoexec.bat файлімен жазылған):

C:\acad\acad<Enter>.

Бұл кезде ACAD графикалық редакторының бас мәзіріне автоматты түрде кіру жүзеге асады:

Main menu:	Бас мәзір:
0. Exit AutoCAD	0. ACAD-тан шығу
1. Begin a new drawing	1. Жаңа сызбаны бастау
2. Edit an exiting drawing	2. Бар сызбаны қайта редакторлау
3. Plot a drawing	3. Сызбаны плоттерге шығару
4. Printer Plot a drawing	4. Сызбаны принтерде шығару
5. Configure AutoCAD	5. ACAD-ты орнату
6. File utilities	6. Файлдармен жұмыс
7. Compile shape / font description file	7. Файлды, форма және шрифттарды
8. Convert old drawing file	8. ACAD-тың ескі версиясында орындалған сызбаны
Enter selection:	Еңгізуді таңдаңыз:

2. Жұмыс басы.

Жүйе сұранысына (Enterselection)бас мәзірдің қажет режимінің номерін еңгізу қажет, мысалы:

Enterselection: 1 <Enter>.

Одан ары жүйе сұранысына:

Enternameofdrawing:(Сызба атауын еңгізіңіз) сегіз символдан аспайтын жаңа сызбаның атауын еңгізу қажет, мысалы:

1. *Enter selection: 1 <Enter>.*

Enter name of drawing: bolt =A4 <Enter> — негізгі жазбасы бар жаңа сызба (алдын-ала негізгі жазбасы бар сызба-прототип A4.DWG пайда болады);

2. *Enter selection: 2 <Enter>.*

Enternameofdrawing: bolt<Enter> — Бұрыннан бар сызбаны қайта редакторлау (ондай жоқ болса жүйе сигнал береді).

Еңгізілген атау сызба файлының атауы болады. Қайта құрылған барлық сызбаларға «dwg» файл типі автоматты түрде беріледі.

Сызба-прототипте жұмыс істеуге қажет барлық жүйе құралдары орындалған (шығыстық параметрлер, сызба лимиттері және т.б.). Сызба-прототип компьютер жадысында сақталады және жаңа сызбаның атауын ендіру кезінде автоматты түрде қосылады.

Сызбаның атауы ендірілгеннен кейін редактор іске қосылады және экран дисплейінде сызбаның редакторлау экраны пайда болады (сурет. 7.2.), онда төрт функционалдық зонаны көрсетуге болады:

сызбаның жұмыс алаңы, ол экранның үлкен бөлігін алып тұрады және сызбаны құруға, редакторлауға және көруге арналған;

7.2 Сур. (рисунок отсутствует, данные переведены)

Зона строки состояния и падающего меню-калып-күй жолы мен құламалы мәзір аймағы

Рабочее поле чертежа- сызбаның жұмыс өрісі

Зона экранного меню-экрандық мәзір аймағы

Графический курсор-графикалық курсор

Зона командной строки и подсказок-комендалық жол және еске салулар аймағы

экранды мәзір зонасы, экранның оң жақ бұрышында орналасады және ACAD командаларын шақыруға қызмет етеді;

командалық қатар және ескертулер зонасы, экранның төменгі бөлігінде орналасады және ACAD командаларын еңгізуге және ACAD-пен диалог шығаруға қызмет етеді;

калып-күй қатары және беріліс мәзірі зонасы, экранның жоғарғы бөлігінде орналасады және жүйе жұмысының режимі жайлы ақпаратты көрсетеді және беріліс мәзірінің командаларын ендіру үшін қажет.

Сызба редакторының қосылуы аяқталған кезде командалық қатарда ACAD-пен диалогқа шақыру көрінеді:

Command: (Команда:).

ACAD кеңейтілген мәзірмен (тамырлық) беріледі. Барлық командаларды ендіру функционалді бағынышпен сәйкес иерархиялық құрылысқа ұйымдасқан (сурет 7.3).

Тамырлық мәзірдің барлық пункттері төменгі деңгейдің тамырлық бөлімдері болып табылады.

3. Жұмысты аяқтау.

Сызбамен жұмыс жасап болған соң сызба редакторынан шығу қажет. Бұл үшін ACAD-та әртүрлі функциялы командалар бар:

Рис 7.3 – 7.3 Сур. (рисунок отсутствует, данные переведены)

Вызов возврата в корневое меню-түпкілік мәзіріне оралуды шақыру

Вход в меню объективной привязки- объективті байланыс мәзіріне сну

Меню объектной привязки-объекті байланыс мәзірі

Выполнение установок на единицы измерения и выбор рамки формата – өлшемдердің бірліктеріне құруларды орындау және формат шегін таңдау

Работа с библиотеками и их создание-кітапханалармен жұмыс және оларды құру

Меню блоков – блоктар мәзірі

Простановка размеров и оформление чертежей – Өлшемдерді қою және сызбаларды құру

Меню размеров – Өлшемдер мәзірі

Меню линейных размеров – Сызықтық өлшемдердің мәзірі

Управление видимым изображением – Көрінетін бейнені басқару

Меню дисплей –дисплей мәзірі

1,2,3-е меню установки на размеры – өлшемдерге орнатулар 1,2,3-мәзірі

Создание нового изображения на базе простейших примитивов – қарапайым примитивтер негізінде жаңа бейне құру

1-е меню- 1-ші мәзір, 2-е черчение – 2-ші сызу

Преобразование графических изображений – графикалық бейнелердің өзгеруі

1-е меню-1-ші мәзір, 2-е – редактирования -2-ші өзгертулер

Метрические сведения по изображениям – бейнелер бойынша метрлік мәліметтер

Меню справок – анықтамалар мәзірі

Работа со слоями-қабаттармен жұмыс

Создание рабочей среды – жұмыс ортасын құру

Работа с твердой копией – қатты көшірмесімен жұмыс

Модификация текущей пользовательской системы координат- координаттардың ағымдағы қолданушы жүйесімен жұмыс

Файловые операции- файлдық операциялар

Меню утилиты-утилит мәзірі

Обмен-айырбастау

Работа с файлами-файлдармен жұмыс

Создание объемных изображений – ауқымды бейнелерді жасау

Меню 3D – 3D мәзірі

1-е меню, 2-е раскраски -1-ші мәзір, 2-ші бояулар

Сохранение чертежа без выхода – сызбаны шықпай сақтау

Вызов предыдущего экранного меню- алдыңғы экрандық мәзірді шақыру

Вызов меню черчения-сызу мәзірін шақыру

Вызов меню редактора-редактор мәзірін шақыру

QUIT<Enter> — сызбаны сақтамай редактордан шығу;

END<Enter>— сызбаны сақтап редактордан шығу.

Редактордан шықпай ақпаратты SAVE командасымен сақтап отыру ұсынылады.

Жүйенің кез-келген командасынан бас мәзірге шығу үшін мынаны енгіземіз:

Enter selection:(Таңдауды еңгізіңіз:).

4. *Жүйеден шығу.*

ACAD жүйесінен шығу үшін шығыс режимінің номерін енгізу қажет:

Enterselection: 0 <Enter>, басқару операциялық жүйеге беріледі.

AutoCAD 2000 нұсқасы

1. *Жүйені іске қосу.*

Windows операциялық ортасында бұл версиины іске қосу StartProgramsAutoCAD2000 командасымен жүзеге асады.

AutoCAD 2000. «Start» кнопкасы экранның төменгі бөлігінде тапсырмалар панелінде орналасқан. Іске қоыслған соң Startup диалогтық терезесі пайда болады (сурет 7.4).

2. *Жұмыстың басталуы.*

Startup диалогтық терезесінің «OK» кнопкасын басқанда AutoCAD-тың жұмыстық экранын ашада (сурет. 7.5). Экранда онда төрт функционалдық зонаны көрсетуге болады:

графикалық жұмыс алаңы, онда сызба орындалады;

жүйелік мәзір және құралдар қатары. Жұмыс алаңының сол жағында Draw(Сурет салу) және Modify(Редакторлау) құралдар қатары орналасқан;

командалық қатар, ол кез-келген команданы оның атын теру арқылы іске қосады;

калып-күй қатары, онда курсордың координаталары көрсетіледі.

3. *Жұмысты аяқтау*

Жүйе жұмысын аяқтау үшін келесі әрекеттердің бірін атқару қажет:

«Close» кнопкасына тышқан батырмасын басу (Жабу) — экранның жоғарғы бұрышындағы крест белгісі;

команда қатарынан Quitи командасын теріп, «Enter» басу;

мәзірден FileExit таңдау(Файл Шығу).

Егер ақпарат сақталмаған болса, онда жүйе оны сақтауды ұсынады Yes(Иә) немесе сақтамау No(Жок), немесе шығудан бас тартып сызбаға оралу Cancel(Қайтар

7.4 Сур. (рисунок отсутствует, данные переведены)

Начать с нуля – нөлден бастау

Использовать шаблон –үлгіні пайдалану

Открыть чертеж-сызбаны ашу

Использовать мастер-шеберді пайдалану

Переключатели – қайта қосқыштар

7.5 Сур.

Системное меню и панели инструментов – жүйелік мәзір және саймандар тақталары

Строка состояния-калып-күй жолы

Командная строка-командалық жол

Рабочая графическая зона-жұмыс графикалық аймағы

Бақылау сұрақтары

1. Машиналық графиканың қандай түрлері бар?
2. AutoCAD графикалық жүйесінің артықшылықтары қандай?
3. AutoCAD10 және 2000 версиялы жүйелердегі графикалық тапсырмалардың өту схемасын түсіндіріңіз.
4. Сызбамен жұмысты аяқтаған соң графикалық жүйеден шығу жолдары қандай?

Әдебиеттер тізімі

1. *Анурьев В. И.* Справочник конструктора-машиностроителя: В 3 т. — 6-е изд., перераб. и доп. — М.: Машиностроение, 1982.
2. *Бабулин Н.А.* Построение и чтение машиностроительных чертежей. — М.: Изд. центр «Академия», 2000.
3. *Бахнов Ю.Н.* Сборник заданий по техническому черчению. — М.: Высш. шк., 1988.
4. *Боголюбов С. К.* Задания по курсу черчения (машиностроительное черчение). — М.: Высш. шк., 1978.
5. *Боголюбов С. К.* Инженерная графика. — М.: Изд. центр «Академия», 2000.
6. *Боголюбов С.К., Воинов А.В.* Черчение. — М.: Машиностроение, 1981.
7. *Боголюбов С. К.* Задачник по машиностроительному черчению. — М.: Высш. шк., 1975.
8. *Вышнепольский И. С.* Техническое черчение. — М.: Изд. центр «Академия», 2001.
9. *Вышнепольский И. С.* Техническое черчение. — М.: Машиностроение, 1978.
10. *Гордон В. О., Семенцов-Огиевский М.А.* Курс начертательной геометрии / Под ред. Ю. Б. Иванова. — М.: Наука, 1988.
11. *Мионов Р. С., Мионов Б. Т.* Сборник заданий для графических работ и упражнений по черчению. — М.: Машиностроение, 1977.
12. *Новоцихина Л. И.* Сборник заданий по техническому черчению. Ч. 1, 2. — Минск: Вышэйш. шк., 1978, 1979.
13. *Новоцихина Л. И.* Черчение. — Минск: Вышэйш. шк., 1975.
14. *Селиверстов М.М.* Черчение. — М.: Высш. шк., 1985.
15. Стандарты ЕСКД. — М., 1988.
16. *Чекмарев А. А., Осипов В. К.* Справочник по машиностроительному черчению. — М.: Высш. шк., 2001.
17. *Матвеев А. А., Борисов Д.М., Боголюбов П.И.* Черчение. — М.: Машиностроение, 1979.

МАЗМҰНЫ

Алғысөз	3
Кіріспе	4
1 Тарау. Геометриялық құрылыстар	8
1.1. Параллель түзулерді салу	8
1.2. Өзара перпендикуляр түзулерді салу	9
1.3. Түзу кесіндісін бөлу	11
1.4. Бұрыштарды салу	12
1.5. Шеңберді тең екі бөлікке бөлу, дұрыс көпбұрыштарды салу	13
Шеңберді 4 және 8 бөлікке бөлу	13
Шеңберді 3, 6 және 12 бөлікке бөлу	14
Шеңберді 5 бөлікке бөлу	15
Шеңберді тең бөліктердің еркін санына бөлу	16
1.6. Түйіндесулер	17
Екі қиылысатын түзу сызықтардың түйіндесуі	18
Түзу сызықтың шеңбермен түйіндесуі	19
Екі берілген шеңбердің түйіндесуі	21
Шеңберлерге жанамалар құру	23
2 Тарау. Сызба геометриясының негізгі ережелері	26
2.1. Сызба геометриясының пәні	26
2.2. Екі және үш өзара перпендикуляр проекциялар жазықтығына тік бұрышты кескіндеу сызбаның пайда болуы	26
Екі өзара перпендикулярлы проекция жазықтығына тік бұрышты проекциялау (Монж әдісі)	27
Проекциялардың үш өзара перпендикуляр жазықтыққа кескінделуі. Нүктенің координаттары	28
Проекциялар жазықтықтарының қосымша жүйесі	30
2.3. Түзу сызық және оның кесіндісінің проекциялары	31
Кесіндінің натурал шамасын анықтау	32
2.4. Көпжақтар	33
Призма	35
Пирамида	37

2.5. Аналу беттері	40
Цилиндр.....	40
Конус	43
Сфера	46
2.6. Аналу беттерінің өзара қиылысуы	48
Жазықтықтарды қосымша беттер ретінде пайдалану.....	49
Сфераларды қосымша беттер ретінде пайдалану.....	50
2.7. Аксонометриялық проекциялар	53
Жазық көпбұрыштардың аксонометрлік бейнелері.....	55
Шеңберлердің аксонометриялық проекциялары	58
Цилиндр, конус және сфераның изометриялық проекциялары.....	62
3 Тарау. Сызбаларды орындаудың басты ережелері	67
3.1. Конструкторлық құжаттаманың бірегей жүйесі (КҚБЖ). КҚБЖ стандарттарының жіктелу топтары	67
3.2. Сызбаларды орындаудың жалпы ережелері	68
Сызба сызықтары.....	68
Форматтар	72
Негізгі жазба	74
Масштаб	76
Сызба қаріптері.....	77
3.3. Бейнелер. Негізгі ережелер мен анықтамалар	81
Көріністер.....	82
Қималар	86
Кесіктер	96
Шығару элементтері.....	100
Шарттар мен жеңілдетулер	102
3.4. Екі берілгендер бойынша жетпейтін проекцияларды құрудың мысалдары.....	110
3.5. Өлшемдер мен олардың шектік ауытқуларын салу	114
Сызбаларда өлшемдерді көрсету қажеттілігі және оларды салудың жалпы талаптары	114
Өлшемдерді салу ережелері.....	115
Өлшемдердің шектік ауытқуларын енгізу.....	131
Сызбада пішін шектері мен беттердің орналасуын беру.....	137
Сызбадағы беттің талап етілетін кедір-бұдырлығының нұсқауы.....	149
Сызбадағы материалдар қасиетінің көрсеткіштері мен жабындыларды көрсету	160
3.6. Бөлшектің эскизі және техникалық сурет	166
4 Тарау. Кейбір бөлшектердің және олардың баланысының сызбасын орындау ережесі.....	183
4.1. Жалпы ережелер.....	183
4.2. Бұрандалар	184

Бұранданың тағайындалуы, негізгі параметрлері және элементтері.....	186
Бұрандалардың сызбадағы бейнесі	191
Метрлік бұранда	194
Дюймдік бұранда	198
Құбырлық цилиндрлік бұранда.....	199
Құбырлық конустық бұранда	201
Конустық дюймдік бұранда	202
Метрлік конустық бұранда.....	204
Трапециялық бұранда	205
Тірек бұранда	207
Дөңгелек бұранда.....	208
Тік бұрышты бұранда	209
Арнайы бұранда	210
4.3. Бекіту бұйымдары.....	211
Бұрандамалар.....	212
Бұрамалар	215
Түйреуіштер.....	218
Сомындар	220
Шайбалар	222
Сіргелер	224
Сұққыштар	225
4.4. Бұрандалық қосылыстар.....	227
Бұрандамалық қосылыстар	228
Түйреуіштік қосылыстар	230
Бұрамалық қосылыстар	232
Құбырлық қосылыстар	235
4.5. Кілтекті және оймакілтекті қосылыстар	240
Кілтекті қосылыстар	240
Оймакілтекті қосылыстар	247
4.6. Ажырамайтын қосылыстар	252
Дәнекерлеуші қосылыстар.....	252
Тойтармалық қосылыстар	261
Дәнекерлеу, желімдеу, тігу арқылы қосылыстар	265
4.7. Тісті берілістер	269
Цилиндрлік тісті берілістер.....	272
Төрткілдешті берілістер	279
Конустық тістік берілістер	280
Бұрамдықты берілістер.....	287
4.8. Серіппелер	295
5 Тарау. Ортақ түр сызбасы және құрастырылған сызбалар	302
5.1. Конструкторлық құжаттарды даярлау кезендері	302

5.2.	Ортақтүр сызбасы.....	304
	Ортақ талаптар	304
	Сызбада қойылатын өлшемдер.....	309
	Шарттар мен жеңілдетулер	310
	Жалпы түрдегі сызбаларда кейбір бұйымдар мен құралдардың бейнелері	313
	Бөлшектердің бірігуінің бейнесінің сындарлы-технологиялық ерекшеліктері	319
	Сызбалардағы позициялардың саны	322
	Сызбаның белгіленуі	323
5.3.	Бөлшектеу	324
	Жұмыс сызбаларына қойылатын негізгі талаптар	324
	Сызбаларды орындаудың жалпы ережелері	328
	Жалпы түр сызбасын оқу	336
	Жалпы түр сызбасын бөлшектеу.....	337
5.4.	Топтық және базалық конструкторлық құжаттар	340
5.5.	Сипаттама.....	345
5.6.	Жинақ сызбасы	352
6	Тарау. Сұлбалар	356
6.1.	Анықтамалар. Терминдер. Сұлбалардың түрлері мен типтері. Сұлбаларды орындау ережелері	356
6.2.	Гидравликалық және пневматикалық сұлбалар.....	359
6.3.	Кинематикалық сұлбалар.....	366
6.4.	Электрлік сұлбалар	371
7	Тарау. Машиналық графика жайлы жалпы мағлұмат.....	378
7.1.	Дербес компьютерде автоматты жобалау жүйелері	378
	AutoCAD жүесі жайлы жалпы мағлұмат	379
	AutoCAD 10 нұсқасы.....	382
	AutoCAD 2000 нұсқасы.....	386
	Әдебиеттер тізімі	389

Оқу басылымы

**Бродский Абрам Моисеевич,
Фаздулин Энвер Мунирович,
Халдинов Виктор Алексеевич**

Сызу (металлөндеу)

Оқулық

11-ші басылым, стереотиптік

Редакторы *В. Н. Махова, Т.А.Ахмадиева*
Техникалық редакторы *О. С.Александрова*
Компьютерлік беттеу: *Т.А.Катова, М.Н.Круглов*
Корректорлары *М.В.Дьяконова, К.М.Корепанова*

Басыл. № 111104034. Баспаға қол қойылды 28.05.2015. Формат 60 x 90/16.
Гарнитура «Таймс». Офсеттік басылым. Офсеттік қағаз № 1.
Шарт. бас. б. 25,0. Тираж 1000 экз. Тапсырыс №

ООО «Академия» Баспа орталығы. www.academia-moscow.ru 129085, Мәскеу, Бебітшілік
даңғылы, 101В, 1 кұр..

Тел./факс: (495) 648-05-07, 616-00-29.

Санитарлық-эпидемиологиялық қорытынды № РОСС RU. АЕ51. Н 16679 от 25.05.2015.

Ульяновск баспа үйінде басылды.