

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

Коммерциялық емес акционерлік қоғам
«Алматы энергетика және байланыс университеті»

А.Д. Динасылов, Э.А.Яхьяев, Е.М.Мажиев

**КОНСТРУКТОРЛЫҚ ҚҰЖАТТАРДЫ
ОРЫНДАУДЫҢ ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕРІ**

Оқу құралы

Алматы
АЭЖБУ

2016

ӘОЖ 658.512

КБЖ 30.2

Д.91

Пікір берушілер:

педагогикалық ғылымдарының кандидаты, ҚазҰАУ
механика және ауылшаруашылық машиналарды конструкциялау
кафедрасының қауымдастырылған профессоры

Ә.Ә.Төлбаев,

техникалық ғылымдарының кандидаты, К.И.Сәтбаев атындағы ҚазҰТУ
сызба геометрия кафедрасының доценті

У.Т.Карымсаков,

техникалық ғылымдарының кандидаты, АЭЖБУ
аэроғарыштық техниканы басқару жүйелері кафедрасының профессоры

Қ.Сәлімжан

Алматы энергетика және байланыс университетінің Ғылыми кеңесі
басуға ұсынды (23.05.2016ж. №12 хаттама). АЭЖБУ 2015 ж.ведомстік
әдебиеттер басылымдарын шығарудың тақырыптық жоспары, реті 49

Дінасылов А.Д.

Д.91 Конструкторлық құжаттарды орындаудың жалпы ережелері: Оқу
құралы /А.Д. Дінасылов, Ә.А.Яхъяев, Е.М.Мажиев,-Алматы: АЭЖБУ,
2016. – 131б. :кесте 8,ил. 144,әдеб. көрсеткіші-44 атау.

ISBN 978 -601-7889-02-9

Оқу құралында «Инженерлік және компьютерлік графика», «Компьютерлік
сызу және 3D –модельдеу негіздері », «Инженерлік графика» және басқа, түрлі
салалардағы бакалаврлардың графикалық даярлығын қамтамасыз ететін
пәндерге жататын материал қарастырылады. Құралда өдірістік бұйымдардың
сызбалары мен сұлбаларын шығаруға керекті халықаралық стандарттардың
негігі талаптары келтірілген. Материалды мазмұндау иллюстрациялармен
түсіндіріледі.

Оқу құралы АЭЖБУ барлық мамандықтары студенттеріне арналған.

ӘОЖ 658.512

КБЖ 30.2

ISBN 978 -601-7889-02-9

©АЭЖБУ, 2016.

Дінасылов А.Д., Яхъяев Ә.А.,

Мажиев Е.М., 2016

Мазмұны

Кіріспе	4
1 Жалпы мәліметтер	5
1.1 Сызба туралы ұғым.	5
1.2 Стандарттар туралы бастапқы мәліметтер	5
2.Сызбаларды безендіруге қойылатын КҚБЖ стандарттарының негізгі талаптары	7
2.1 Пішімдер.	7
2.2 Масштабтар	8
2.3 Сызықтар	9
2.4 Сызба қаріптері	10
2.5 Негізгі жазулар	13
3 Сызбаларда өлшемдер қою	15
4 Бұйымдарды сызбаларда кескіндеу	23
4.1 Көріністер.	24
4.2 Тіліктер	28
4.3 Қималар	33
4.4 Сызбалардағы шарттылықтар мен қарапайымдылықтар.	35
4.5 Бөлшектер материалдары және олардың сызбалардағы белгіленуі	37
5.Эскиздер және бөлшектердің жұмыс сызбаларын орындау	41
5.1.Жұмыс сызбалары мен эскиздерге қойылатын негізгі талаптар.	41
5.2. Бөлшектер эскиздерін орындау	42
5.3. Жұмыс сызбаларын орындау реті.	46
6. Біріктірулер туралы ұғым. Бұрандалы біріктірулер және олардың сызбадағы кескіндері.	46
6.1 Бұрандалы біріктірулер.	47
6.1.1 Бұранда және оны сызбада кескіндеу	47
6.1.2 Стандартты бұрандалы бекіту бөлшектері және олардың шартты белгілеулері.	59
6.1.3 Бөлшектерді бұрандамамен біріктіру.	65
6.1.4 Құбырлардың бұрандалы біріктірулері.	67
6.2 Кілтекті біріктірулер.	70
6.3 Ойма кілтекті біріктірулер	76
6.4 Пісірмелі біріктірулер	78
6.5 Тойтармалы біріктіру	86
6.6 Дәнекерленген және желімделген біріктірулер	87
7. Құрастыру бірліктерінің сызбалары	90
7.1 Бұйымдар туралы жалпы мәліметтер	90
7.2 Құрастыру бірліктері сызбаларының түрлері мен арналуы.	93
7.3 Құрастыру сызбаларының мазмұны.	94
7.4 Құрастыру сызбасында өлшемдерді көрсету.	95
7.5 Сипаттізім. Құрастыру бірлігінің құрамдас бөліктерінің позиция номерлерін түсіру	96

7.6 Құрастыру сызбаларындағы шарттылықтар мен қарапайымдылықтар...	100
8. Аксонометриялық проекциялар	104
8.1 Тікбұрышты проекциялар	105
8.1.1 Изометриялық проекция	105
8.1.2 Диметриялық проекциялар	107
8.2 Қиғаш бұрышты аксонометриялық проекциялар	108
8.3 Аксонометриялық проекцияның түрін таңдау	110
9. Сұлбалар және оларды орындау ережелері	111
9.1 Жалпы қағидалар	112
9.2 Сұлбаның түрлері және типтері	112
9.3 Сұлбаларды орындауға қойылатын жалпы талаптар	114
9.3.1 Сұлбалар номенклатурасы. Пішімдер. Сұлба коды	114
9.3.2 Сұлбаны тұрғызу	114
9.3.3 Элементтердің шартты графикалық белгілеулері	116
9.3.4 Өзара байланыс сызықтары	118
9.3.5 Мәтіндік ақпарат	118
9.3.6 Элементтер тізімі	119
9.4 Электрлік принциптік сұлбаларды орындау	122
9.5 Басқа типтегі сұлбаларды орындау мысалдары	129
Әдебиеттер тізімі	133

Кіріспе

Ұсынылып отырған оқу құралы техниканың түрлі салалары үшін бакалаврлар даярлаудың жалпы техникалық негізінде жатқан мынандай: «Инженерлік және компьютерлік графика», «Компьютерлік сызу негіздері және 3D модельдеу», «Инженерлік графика» және басқа да пәндер бойынша, негізінен машықтану сабақтарында баяндалатын материалдан тұрады. Осы пәндерді оқу барысында конструкторлық құжаттарды дайындауға, оқуға, сақтау мен беру үшін қажетті білімдер, орындай білулер мен дағдылар қалыптасады.

Қазіргі уақытта сызбаларды дайындау компьютерлік технологиялар көмегімен орындалады, және де осымен байланысты маманға сызбалар орындалатын ережелерді білу міндетті емес деген пікір таралған. Бірақ бұл мүлдем қате пікір, өйткені басқаны былай қойғанда бұйымдардың 3D модельдерін пайдалану кезінде де, оларды жасау үшін дұрыс безендірілген кәдімгі сызбалар қажет етіледі: оларда барлық қажетті кескіндер мен түсіндірмелер келтірілуі, өлшемдер дұрыс қойылуы, сызба жақсы «оқылуы» және т.б. болуы тиіс.

Бұл оқу құралында конструкторлық құжаттарды (сызбалар, сұлбалар, мәтіндік ақпараттар) орындау ережелеріне қатысты тек қажетті шағын мәліметтер ғана берілген. Осы оқу құралының материалы баяндалатын, пәндер көлемдерінің шектеулігіне, және де бұл пәндерді студенттер негізінен бірінші курста оқитындықтан, сондай-ақ олар бұған дейін сызбаларды безендіруге қатысты тақырыптар (пішіндерді сызу, өлшемдерін және жіберілімдерін қою, сызбаларда бет кедір-бұдырлығын көрсету, техникалық талаптарды тағайындау және т.б.) қарастырылатын механика және материал тану сияқты пәндерді әлі оқымағандықтан бірқатар сұрақтар мұнда қарастырылмайды. Қажеттілік туындаған жағдайда оқырманға неғұрлым толық анықтамалық әдебиеттерді [1-6] қарауды ұсынамыз.

1 Жалпы мәліметтер

1.1 Сызба туралы ұғым

Машиналарды, аппараттарды, механизмдер мен құралдарды жобалау, жасау және пайдалану мамандардан техниканың барлық салаларында бұйымға қатысты техникалық құжаттармен жұмыс істей білуді талап етеді.

Бұйым деп өндірістік кәсіпорындармен шығарылатын кез-келген зат немесе заттар жиынтығы аталады. Айтарлықтай дәрежеде бұйымның сапасы техникалық құжаттарды, соның ішінде сызбалардың сапасымен қамтамасыз етіледі.

Сызба – бұл бұйымның (машинаның, құралдың, құрылғы немесе оның бөліктерінің) кескіндерінен және де бұйымды жасау технологиясы, өндіру, жинау және бақылауды жүзеге асыруға қажетті басқа да мәліметтерден тұратын графикалық құжат. Дұрыс орындалған сызба маманға, ол менгерген тілге тәуелсіз түсінікті болатын, үлкен көлемде ақпарат беруі мен көрнекілікке ие болуы тиіс. Бірақта «сызбаны оқу» оларды орындаудың ережелерін және шарттылықтарын білуді талап етеді.

1.2. Стандарттар туралы бастапқы мәліметтер

Іс әрекеттердің барлық аумақтарында ережелерді тағайындау мен қолдану стандарттау деп аталады. Стандарттау ғылымның, техниканың және машықтану тәжірибесінің біріктірілген жетістіктеріне негізделген. Стандарттау бойынша жұмыстың нақты нәтижесі болып стандарт табылады.

Инженерлік графикада стандарттар жалпыға ортақ және көп қайталап пайдалану үшін тағайындалған бірқатар талаптар немесе нормалардан тұратын құжаттар түрінде келтірілген. Стандарттарды қатаң және мүлтіксіз орындау талап етіледі, өйткені кейбір кездері бір қарағанға, тағайындалған ережелерден болмашы ғана ауытқудың өзі үлкен қателіктерге және тіпті апаттарға да алып келуі мүмкін. Тиісті стандарттың бар екендігі туралы біліп қана қоймай, оны таба білу, сондай-ақ маманның еңбек іс әрекетіне тікелей қатысы бар негізгі талаптарды есте ұстау маңызды.

Біздің елімізде, және бұрынғы КСРО құрамында одақтас республикалар болып келген көптеген елдерде барлық өнімдерге, сонымен қатар нормалар, ережелер, талаптар, ұғымдар, белгілеулер және т.б. тағайындалған мемлекет аралық стандарттар қолданылады. КСРО кезінде бұл Кеңестік Социалистік Республикалар Одағының мемлекеттік стандарттары (ГОСТ) болатын. Мемлекет аралық стандарттар (ГОСТтар) стандарттардың жоғарғы категориясына жатады. Мұнымен қатар Республикалық стандарттар (ҚРСТ), салалық стандарттар, кәсіпорын стандарттары, және т.б. стандарттар қолданылады.

Мемлекет аралық стандарттар стандарттардың сала аралық сыныптарына біріктірілген және қазіргі уақытта олардың саны 30 дан асады. Әрбір сыныпқа (кешенге) стандарт белгілеуіне енгізілген нөмір берілген.

Машина жасаудың және құрал жасаудың бұйымдарын конструкциялау кезінде нөмірі 2 мен белгіленген, және де «Конструкторлық құжаттардың бірыңғай жүйесі» (КҚБЖ) деп аталатын стандарттар кешенінің ережелерін сақтау талап етіледі. Құрылыстық жобалауда, құрылыс ерекшеліктерін ескере отырып КҚБЖ кешені нөмірі 21 мен белгіленген «Құрылыс үшін жобалау құжаттарының жүйесі» (ҚЖҚЖ) стандарттарының кешені мен толықтырылады.

КҚБЖ стандарттары елдің барлық кәсіпорындарындағы конструкторлық құжаттардың жасалуы, безендірілуі және қолданылуы бойынша ережелері мен қағидаларын тағайындайды. Конструкторлық құжаттама – бұл бұйымды жобалауға, жасауға және пайдалануға қажетті мәліметтерден тұратын құжаттар жиынтығы.

КҚБЖ кешенінің барлық стандарттары 0 ден 9 ға дейінгі жіктелу топтарына бөлінген. Инженерлік графика курсына негізінен 3 топтың стандарттары сызбаларды орындаудың жалпы ережелері, сондай-ақ келесі топтарға: 1 - Жалпы қағидалар, 4 - Машина жасау мен құрал жасау бұйымдарының сызбаларын орындау ережелері, 7 - Сұлбаларды орындау ережелері стандарттарына кіретін кейбір стандарттар оқытылады.

Топтағы әрбір стандарттың өз реттік нөмірі бар. Мысалы, 3-ші топта; 01-Пішімдер: 02-масштабтар: 03-сызықтар және т.с.с. Бұған қоса стандарт белгілеуіне оның тіркелу жылы кіреді.

Стандарт өзгеріссіз болмайды, ол мезгіл–мезгіл қайта қаралып, соның нәтижесінде жаңа стандарт жасалуы мүмкін. Мұндай жағдайда оның белгілеуіндегі бекітілген жылын білдіретін соңғы екі санды (2000 жылдан бастап төрт санды) ауыстырады. Осылайша МЕСТ 2. 305-68 қайта қараумен тиісті өңдеуден кейін МЕСТ 2.305-2008 болып белгіленетін болды. Стандарттың жекеленген пунктеріне өзгерістер енгізіліп, тіркеуден өту кезінде оның белгілеуі толығымен сақталады, бірақ құжаттың тіркелу жылының соңына «*» қояды. Мәтінде ана немесе мына стандартқа сілтеме жасаған кезде, әдетте құжат белгілеуінде жұлдызшаны көрсетпейді. КҚБЖ стандартын белгілеу. Мысалы 1.1 суретінде көрсетілген.



1.1 сурет

2.Сызбаларды безендіруге қойылатын КҚБЖ стандарттарының негізгі талаптары

Барлық сызбалар КҚБЖ тағайындаған ережелерге қатаң сәйкестікте орындалулары тиіс. Сызбаларды безендіру стандарттарына: пішімдер, масштабтар, сызықтар, сызба қаріптері, негізгі жазбалар жатады.

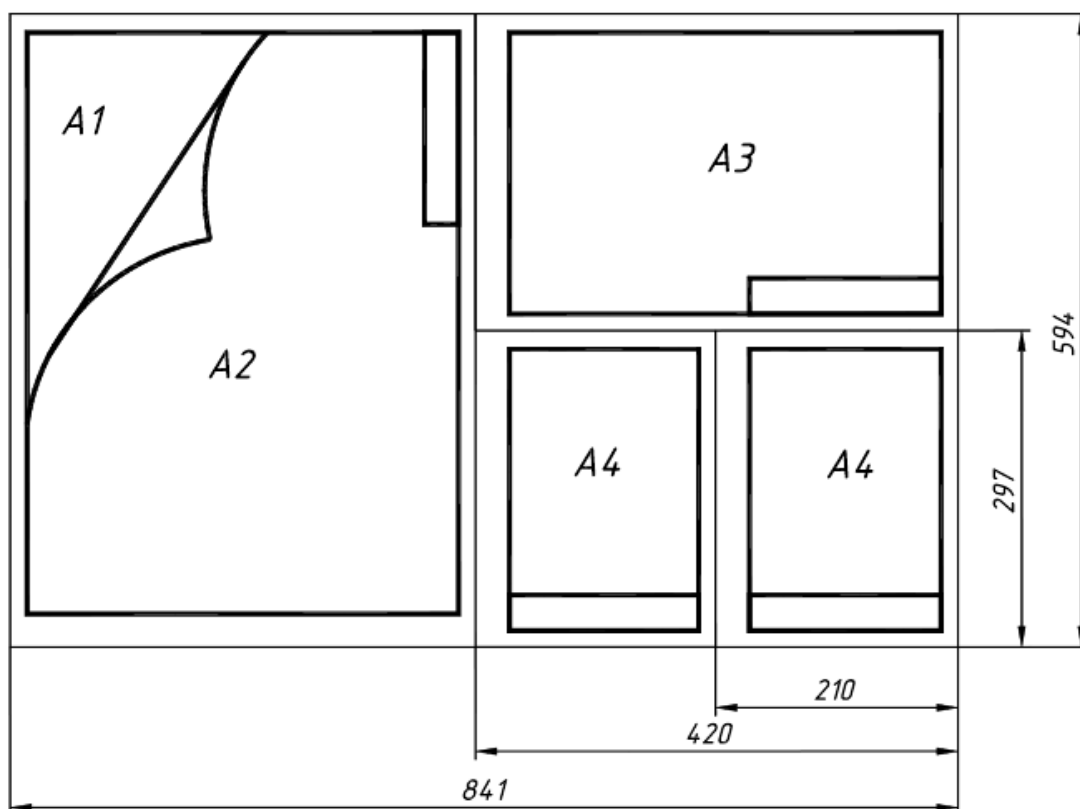
2.1 Пішімдер

Сызбалар МЕСТ 2.301-68 (2.1 кесте) стандартымен тағайындалған және қағаз парағында жіңішке тұтас сызықтарымен жүргізілген сыртқы рамкамен бөліп көрсетілетін пішімдерде орындалуы тиіс.

2.1 Кесте - Негізгі пішімдер

Белгіленуі	Жақтардың өлшемдері, мм
A0	841 x 1189
A1	594 x 841
A2	420 x 594
A3	297 x 420
A4	210 x 297

Негізгі пішімдерге A0, A1, A2, A3, A4 пішімдері жатады. A0 пішімнің ауданы 1 м^2 тең, ал оның жақтарының ара қатынасы тең екендігін ескерсек, онда оның жақтарының өлшемдерін анықтау қиын емес. Қалған негізгі пішімдерді осы пішімнің алдында көрсетілген пішімнің ұзын жағын оның қысқа жағына параллель етіп сызықпен тең 2 бөлікке бөлу арқылы алуға болады. (2.1 сурет)



2.1 сурет- Негізгі пішімдер

Сондай-ақ жақтары 148x210мм болатын А5 пішімін қолдануға да рұқсат етіледі.

МЕСТ 2.301-68 негізгі пішімдерден басқа еселенген пішімдерді де пайдалануға рұқсат етеді. Олар негізгі пішімдердің қысқа жақтарын бүтін санға еселеу арқылы анықталады, мысалы А2 х 3 пішімнің өлшемдері 594 х 1261 мм.

Сызбаның сыртқы рамкасының ішінен қалың сызықпен пішімнің жоғарғы, төменгі және оң жақтарынан 5 мм ара қашықтықта, және сол жағынан 20 мм арақашықтықта жұмыс өрісінің рамкасы сызылады.

Сызбаның оң жақ төменгі бұрышында сызбаның негізгі жазуы орналастырылады А4 пішімнің парақтарында негізгі жазуды парақтың тек қысқа жағына бойлай орналастырады, ол қалған барлық пішімдерде оның қысқа жағында бойлай, сондай-ақ ұзын жағын да бойлайда орналастыруға болады. А1 пішімін бөлу жолымен алынған А2, А3, А4, пішімдерінің мысалдары 2.1 суретте келтірілген.

2.2 Масштабтар

Бұйымның күнделігіне және өлшеміне байланысты оның кескіндері МЕСТ 2.302-68 тағайындалған масштабтарда орындалады.

Масштаб – бұл сызбадағы кескін өлшемдерінің бұйымның тиісті нақты (натурал) өлшемдеріне қатынасы. Масштабтар стандарт қатардан (2.2 кестені қара) таңдап алынады.

Таңдап алынған масштаб бұйым кескінінің және оның конструкциялық элементтерінің айқындығын қамтамасыз етуі керек.

Кескін масштабы сызбаның негізгі жазуының тиісті графасында көрсетіледі. Егер сызбадағы қайсібір кескіннің масштабы негізгі жазуда көрсетілген масштабтан өзгеше болса, онда оны кескін белгілеуіне қатысы бар жазбаның оң жағына жақша ішіне, мысалы, А (1 : 2), немесе егер белгілеу болмаса кескіннің үстіне жақшасыз орналастырады.

2. 2 Кесте - Масштабтардың стандартты қатары

Масштаб түрі	Сандық белгіленуі
Кішірейту масштабы	1:2; 1:2,5; 1:4; 1:5; 1:10; 1:15; 1 :20; 1:25; 1:40; 1:50; 1:75; 1:100
Нақты шама	1:1
Үлкейту масштабы	2:1; 2,5:1; 4:1; 5:1; 10:1; 20:1; 40: 1; 50:1; 100:1




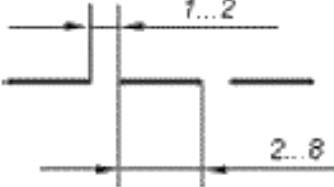
2.3 Сызықтар

Сызбаларды оқуды жеңілдету үшін МЕСТ 2.303-68 тағайындалған сызықтардың тоғыз типін қолданады. Бұйымның барлық көрінетін контурларын тұтас қалың – негізгі сызықпен орындайды. Сызба пішіміне, кескін өлшеміне және күрделілігіне қарай негізгі сызықтың қалыңдығы s 0,5 тен 1,4 мм дейін қабылданады. Қалған сызықтар, тек қима сызықтарынан өзгелері 2-3 есе жіңішке етіп орындалады.



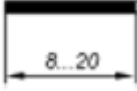


Сызбада барлық кескіндер үшін бір мақсатқа арналған сызық қалыңдығы бірдей болуы тиіс. Бір нүктелі үзілмелі сызықтар үзілмелі сызықтардан басталуы, қиылысулары және аяқталулары тиіс. Сызықтағы үзілмелердің ұзындықтары бірдей болуы, ал олардың арасындағы үзік аралықтар өзара тең болу керек.

Сызықтар типтері және олардың негізгі неге арналғандығы кестеде көрсетілген. Сызықтар типтерін қолдану мысалдарымен олардың кейбір қосымша неге арналғандығы МЕСТ 2.303-68 келтірілген.

2.3 кесте. Сызық түрлері

Атауы мен сызылуы	Қалыңдығы	Негізгі арналуы
Негізгі жуан тұтас 	$s = 0,5 - 1,4$ мм	Көрінетін контур сызықтары Көрінетін өту сызықтары Қима контурының сызықтары (оңашаланған және тілік құрамына кіретін)
Тұтас жіңішке 	от $s/3$ до $s/2$	Өлшем және шығару сызықтары Сызықтау сызықтары Шығару сызықтары, шығару сызықтарының сөрелері және жазулардың астын сызу Беттестірілген қима контурының сызықтары
Тұтас ирек 	от $s/3$ до $s/2$	Ұзу сызықтары Көрініс пен тілікті шектеу сызықтары
Үзілмелі жіңішке 	от $s/3$ до $s/2$	Көрінбейтін контур сызықтары

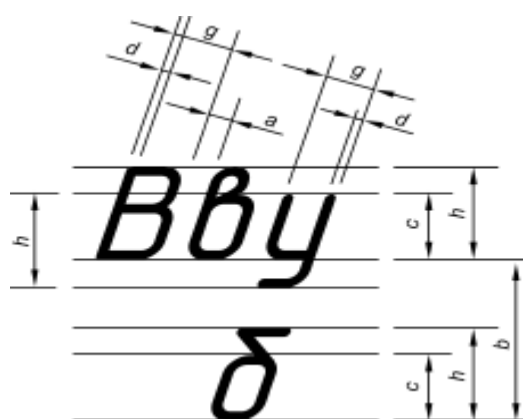
2.3 кестенің жалғасы

Атауы мен сызылуы	Қалыңдығы	Негізгі арналуы
<p>Бір нүктелі үзілмелі</p> 	<p><i>om s/3</i> <i>do s/2</i></p>	<p>Өстік және центрлік сызықтар Беттестірілген немесе оңашаланған қималар үшін симметрия өсі болып табылатын қима сызықтары</p>
<p>Жуандатылған бір нүктелі үзілмелі</p> 	<p><i>om s/3</i> <i>do 2/3s</i></p>	<p>Қиюшы жазықтық алдында орналасқан элементтерді кескіндеуге арналған сызықтар (беттестірілген проекция)</p> <p>Термиялық өңдеуге немесе қаптауға жататын беттерді белгілейтін сызықтар</p>
<p>Үзік</p> 	<p><i>om s</i> <i>do 1 1/2 s</i></p>	<p>Қима сызықтары</p>
<p>Тұтас жіңішке іркісінді</p> 	<p><i>om s/3</i> <i>do s/2</i></p>	<p>Ұзын ұзу сызықтары</p>
<p>Қос нүктелі үзілмелі</p>  <p>жіңішке</p>	<p><i>om s/3</i> <i>do s/2</i></p>	<p>Шеткі немесе аралық орналасу жағдайларындағы бұйым бөліктерін кескіндеу сызықтары Жазбалардағы бұғу сызықтары Көрініспен беттестірілген жазбаны кескіндеу сызықтары</p>

2.4 Сызба қаріптері

Сызбалардағы барлық жазулар айқын болуы және 2.304-81 сәйкес сызба қаріптерімен орындалуы керек. Құжаттарды автоматтандырылған әдіспен орындау кезінде есептеу техникасының құралдарында пайдаланылатын қаріптерді қолдануға да болады: бұл жағдайда олардың сақталуы және тұтынушыларға құжаттардың берілуі қамтамасыз етілуі тиіс.

МЕСТ 2.304-81 қаріптердің келесі өлшемдерін тағайындайды: 2,5; 3,5; 5; 7; 10; 14; 20; 28; 40. Қаріп өлшемі жол табанына перпендикуляр өлшенетін бас әріптердің миллиметрдегі биіктігі - h пен анықталады. Стандарт қаріптің тік және 75° көлбеуліктегі 2 типін тағайындайды: *A* типті - қаріп сызығының қалыңдығы $d = 1/14h$ және *B* типті - қаріп сызығының қалыңдығы $d = 1/10h$. Қаріп параметрлерінің белгілеулері 2.2 суретте көрсетілген. *A* типті және *B* типті қаріп параметрлерінің өлшемдері тиісінше 2.4 және 2.5 кестеде келтірілген.



2.2 сурет– Қаріптер параметрлерін белгілеу

2.4 кесте - *A* типті қаріптердің параметрлерінің өлшемдері

Параметр	Белгіленуі	Салыстырмалы өлшем	Өлшемдер, мм				
			2,5	3,5	5,0	7,0	10,0
Қаріп өлшемі – бас әріптер биіктігі	h	$(14/14)h$ $14d$					
Кіші әріптер биіктігі	c	$(10/14)h$ $10d$	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0
Әріптер арасындағы арақашықтық	a	$(2/14)h$ $2d$	0,3	0,5	0,7	1,0	1,4
Жолдар табандарының арасындағы ең кіші арақашықтық	b	$(22/14)h$ $22d$	4,0	5,5	8,0	11,0	16,0
Сөздер арасындағы ең кіші арақашықтық	e	$(6/14)h$ $6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2
Қаріп сызығының қалыңдығы	d	$(1/14)h$ d	0,1 8	0,25	0,35	0,5	0,7

2.3 суретте көлбеу қаріптегі орыс әліпбиінің әріптері мен араб сандарының пішіндері көрсетілген.



2.3 сурет – Қаріптерді жазу

Әріптер мен сандардың сызықтарының қалыңдығы бүкіл жазба үшін бірдей болуы тиіс. Әріптердің (А және Б типтерінің бас және кіші) төменгі және бүйіріндегі өскіндерін іргелес әріптердің арасындағы аралықтың есебінен жасайды, ол Й әріпінің үстіңгі сызығы жолдар арасындағы аралықтың есебінен жасалынады. Кейбір бас әріптердің арасындағы аралық үлкейген тәрізді болып көрінген жағдайда, Г және А, онда олардың аралығын әріп сызығының қалыңдығына тең өлшемге дейін кішірейтуге болады. Алғашқы сызбаларды безендіру кезінде әріптер мен сандардың конструкциясын дұрыс орындау үшін көмекші торларды тұрғызу ұсынылады (2.3 сурет). Қаріп өлшемі 3,5 немесе 5 мм орындалатын жазбалар үшін

биіктікке тең екі горизонталь сызық (немесе өлшегішпен мұқият батырып), және көлбеу сызықтарды 75° пен жүргізсе жеткілікті.

2.5 кесте - Б типті қаріптердің параметрлерінің өлшемдері

Параметр	Белгі ленуі	Салыстырмалы өлшем		Өлшемдер, мм					
				1,8	2,5	3,5	5,0	7,0	10,0
Қаріп өлшемі – бас әріптер биіктігі	<i>h</i>	$(10/10)h$	$10d$						
Кіші әріптер биіктігі	<i>c</i>	$(7/10)h$	$10d$	1,3	1,8	2,5	3,5	5,0	7,0
Әріптер арасындағы арақашықтық	<i>a</i>	$(2/10)h$	$2d$	0,35	0,5	0,7	1,0	1,4	2,0
Жолдар табандарының арасындағы ең кіші арақашықтық	<i>b</i>	$(17/10)h$	$17d$	3,1	4,3	6,0	8,5	12,0	17,0
Сөздер арасындағы ең кіші арақашықтық	<i>e</i>	$(6/10)h$	$6d$	1,1	1,5	2,1	3,0	4,2	6,0
Қаріп сызығының қалыңдығы	<i>d</i>	$(1/10)h$	d	0,18	0,25	0,35	0,5	0,7	1,0

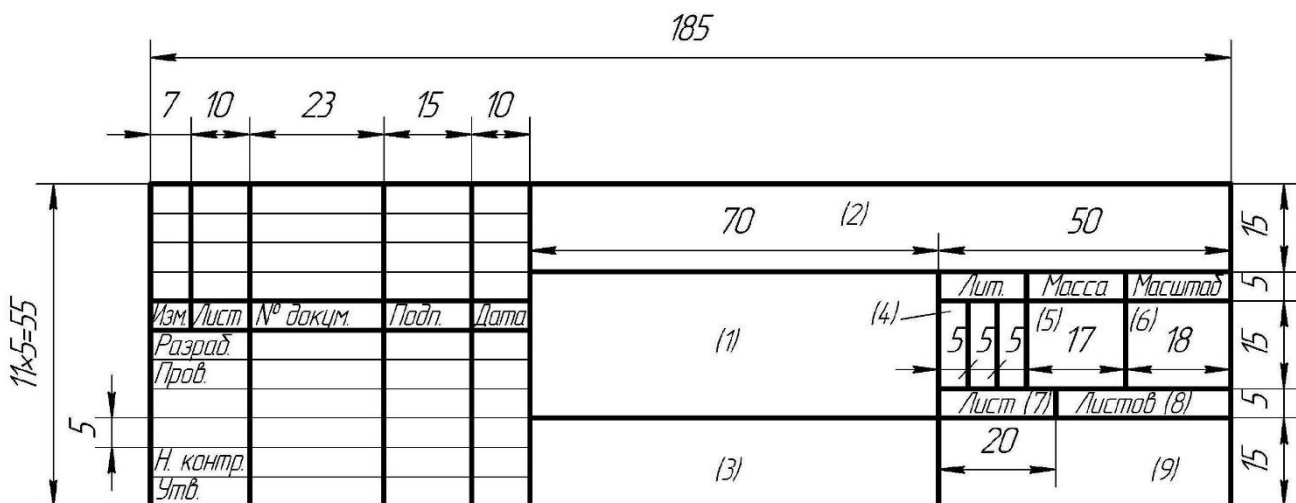
Сызбаларды қарандашпен орындау кезінде бас әріптер мен сандардың ұсынылатын биіктігі 3,5 мм кіші болмауы керек.

Машина жасау сызбаларындағы түрлі жазбалар үшін Б типті көлбеу қаріпті пайдаланған тиімдірек. Құрылыс сызбаларында көлбеусіз қаріп жиі қолданылады.

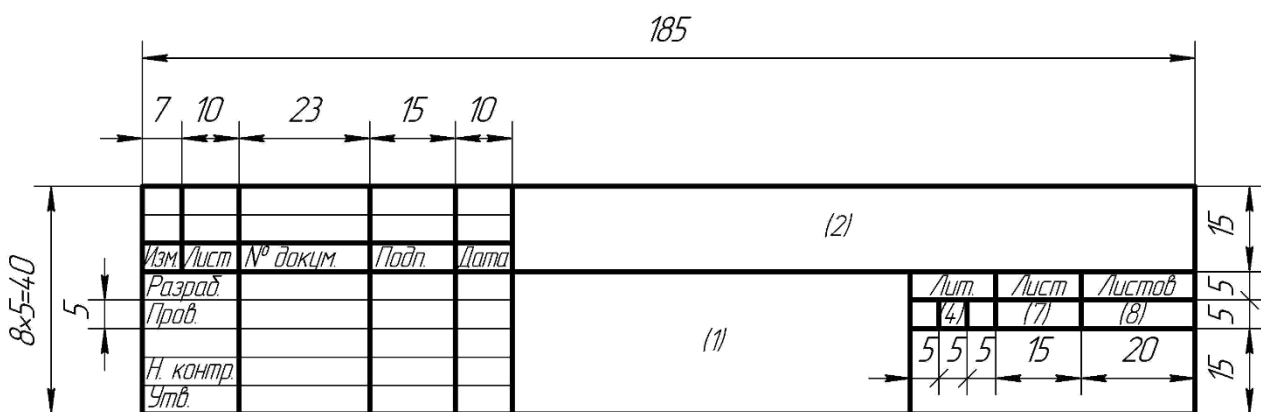
2.5 Негізгі жазулар

Негізгі жазуды сызбаның оң жақ төменгі бұрышына орналастырады. А4 пішіндерінде ол парақтың тек қысқа жағын бойлай, ал қалған пішімдер – қысқа жағында бойлай, сондай-ақ парақтың ұзын жағында бойлай орналастырылуы мүмкін.

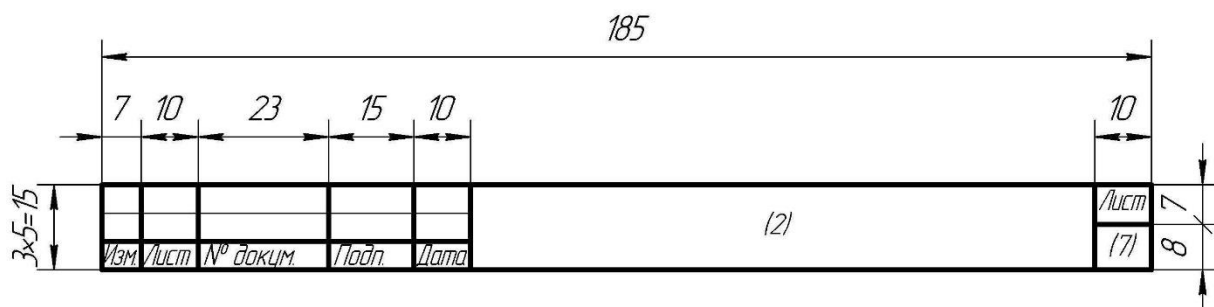
МЕСТ 2.104–2006 сызбалардағы негізгі жазулардың пішіндерін тағайындайды. Жекелегенде, сызбалар мен сұлбалар үшін пішін 1 (2.4 сурет), ал мәтіндік конструкторлық құжаттардың бірінші және бастапқы парақтары үшін – пішін 2 (2.5 сурет) қолданылады. Сызбалар мен сұлбалардың келесі парақтары үшін – пішін 2а (2.6 сурет) пайдаланады.



2.4 сурет



2.5 сурет



2.6 сурет

Негізгі жазуда (графалар нөмірлері жақшаларда берілген) мыналар көрсетіледі:

- 1 графа – бұйым атауы (мысалы, *Білік*);
- 2 графа – техникалық құжаттың белгілеуі (АЭЖБУ дағы оқу сызбаларында мына түрдегі белгілеу ұсынылады: *АУк-13-02.01.03.08*, мұнда *АУк-13-02* – оқу тобының индексі, *01* – ЕГЖ нөмірі, *03* – осы ЕГЖ дағы тапсырма нөмір, *08* – нұсқа нөмірі);
- 3 графа – материал белгілеуі, бұл графаны тек бөлшек сызбалары (мысалы, *Ст3 МЕСТ 380-2005*);

- 4 графа – литерлер, МЕСТ 2.103-68 бойынша нақты бір құжатқа берілген (графаны сол жақ шеткі тор көзден бастап ретімен толтырады. Мысалы, *O* литері – «тәжірибелік үлгі», «тәжірибелік топтама», *У* литері – «оқу сызбасы» дегенді білдіреді; Бұл жерде *У* литері стандартпен қарастырылмаған, бірақ техникалық оқу мекемелерінде кеңінен қолданылады)
- 5 графа – бұйым салмағы (мысалы, *0,75 кг*);
- 6 графа – зат кескіннің сызбадағы масштабы (мысалы, *1 : 1*), МЕСТ 2.302–68 сәйкес қойылады;
- 7 графа – парақтың реттік нөмірі (мысалы, *3*); Егер сызба бір парақта орындалса онда графа толтырылмайды;
- 8 графа – құжат парақтарының жалпы саны (графаны тек бірінші парақта ғана толтырады) ;
- 9 графа – нақты сызбаны шығарған кәсіп орын атауы: негізгі жазуды орындаудың мысалы, *2.7* суретте көрсетілген.

					<i>Э-14-08.02.01.12</i>			
					<i>Корпус</i>			
					<i>Лист</i>		<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
								<i>1:1</i>
					<i>Лист</i>		<i>Листов</i>	
					<i>Сталь 45 ГОСТ 1050-94</i>			
					<i>АУЭС кафедра СУАТ</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>		<i>Санбаев</i>						
<i>Проб.</i>		<i>Динасылов</i>						
<i>Н. контр.</i>								
<i>Утв.</i>								

2.7 сурет

3. Сызбаларда өлшемдер қою

Сызбалардағы барлық кескіндер өлшемдер қою мен жалғасуы керек. Өлшемдер қою кезінде МЕСТ 2.307-2011 негізгі қағидаларын басшылыққа алу қажет.

Сызбада орындалған кескіндердің масштабына қарамастан бөлшектің және оның элементтерінің нақты шамадағы өлшемдері қойылады.

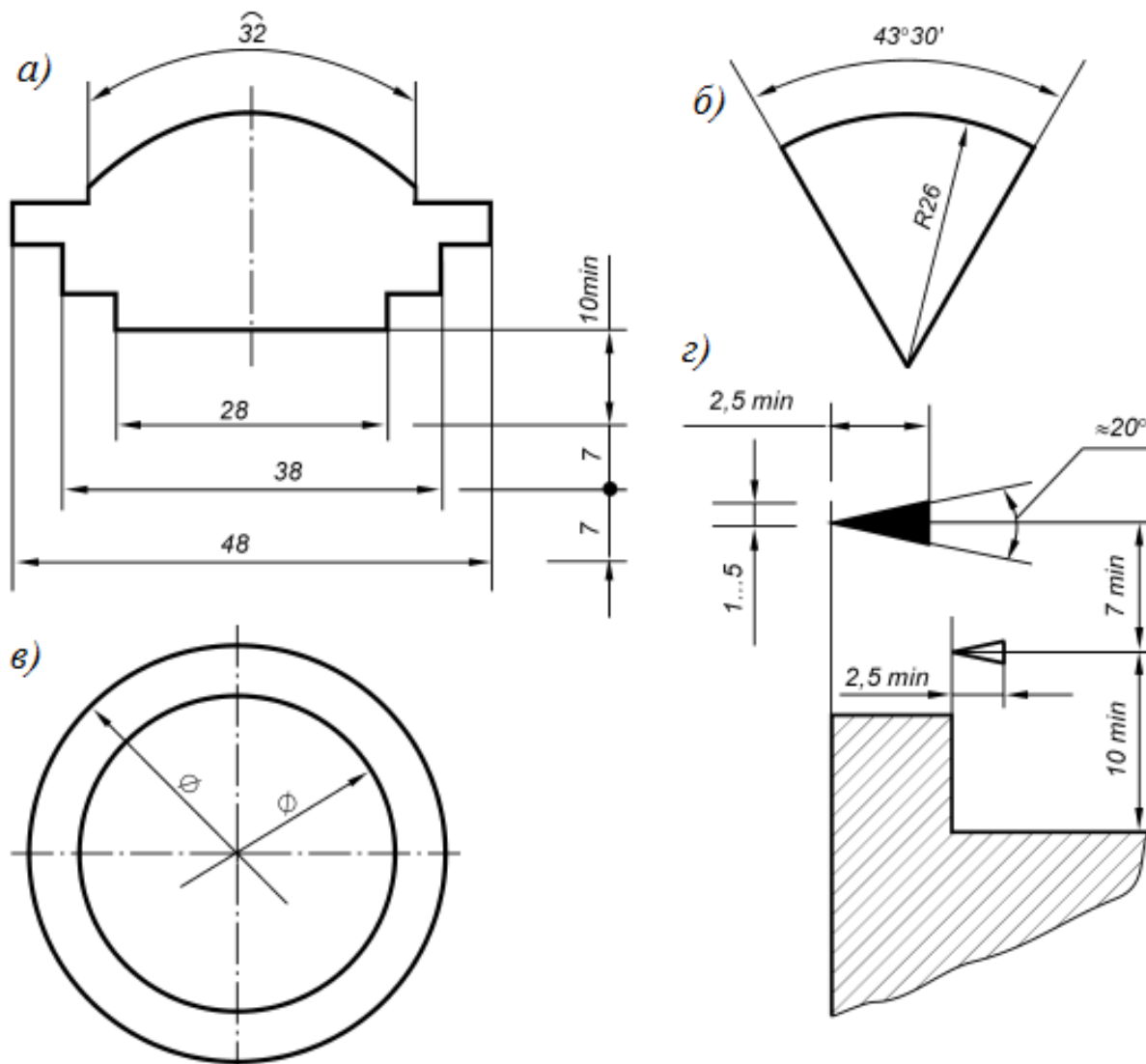
Сызықтық өлшемдер сызбада өлшем бірліктерінің белгілеуінсіз миллиметрде, бұрыштық өлшемдер – градууста, минуттар мен секундтарда өлшем бірліктерімен бірге көрсетіледі.

Сызбада өлшемдерді қою үшін шығару және өлшем сызықтарын (жіңішке тұтас сызықтар) жүргізеді. Түзу сызықты кесіндінің өлшемдерін қою кезінде өлшем сызығын осы кесіндіге параллель, ал шығару сызықтарын-өлшем сызықтарына перпендикуляр жүргізеді. (3.1, *a* сурет)

Бұрыштың өлшемін қою кезінде өлшем сызығын доға түрінде және центрі оның төбесінде болатындай етіп, ал шығару сызықтарын радиалды (3.1,6 сурет) етіп жүргізеді. Шеңбер доғасының өлшемін қою кезінде өлшем сызығын доғаға концентрлі етіп ал шығару сызықтарын – бұрыштың

биссектрисасына параллель етіп жүргізеді және өлшем санының үстінен мына белгіні $\widehat{}$ қояды (3.1, а сурет).

Өлшем сызықтарын кескін контурынан тысқары қойған тиімдірек. Өлшем сызықтары ретінде контур сызықтарын, центрлік және шығару сызықтарын пайдалануға жол берілмейді.



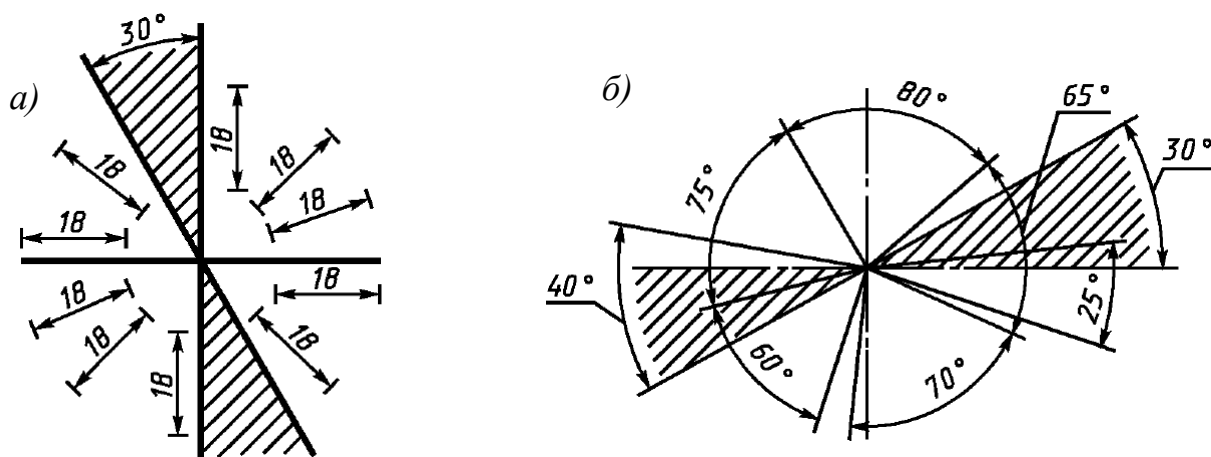
3.1 сурет

Өлшем және шығару сызықтарының қиылысуын неғұрлым болдырмауға тырысу қажет. Өлшем сызығын шығару, өстік және контурлық сызықтарға тіреп, екі жақ ұшын нұсқалармен шектейді. Радиустың өлшем сызығы анықталатын доға немесе дөңгелену жағынан бір жақты нұсқамамен шектеледі (3.1, б сурет). Шеңбер диаметрін көрсету кезінде, оның толық немесе жартылай сызылғандығына қарамастан, өлшем сызықтарын үзіп жүргізуге рұқсат етіледі. Үзуді шеңбер центрінен кейін орындайды (3.1, в сурет). Екі түрлі нұсқамалардың пішіндері мен олардың элементтерінің жуық арақатынасы 3.1, г суретте көрсетілген.

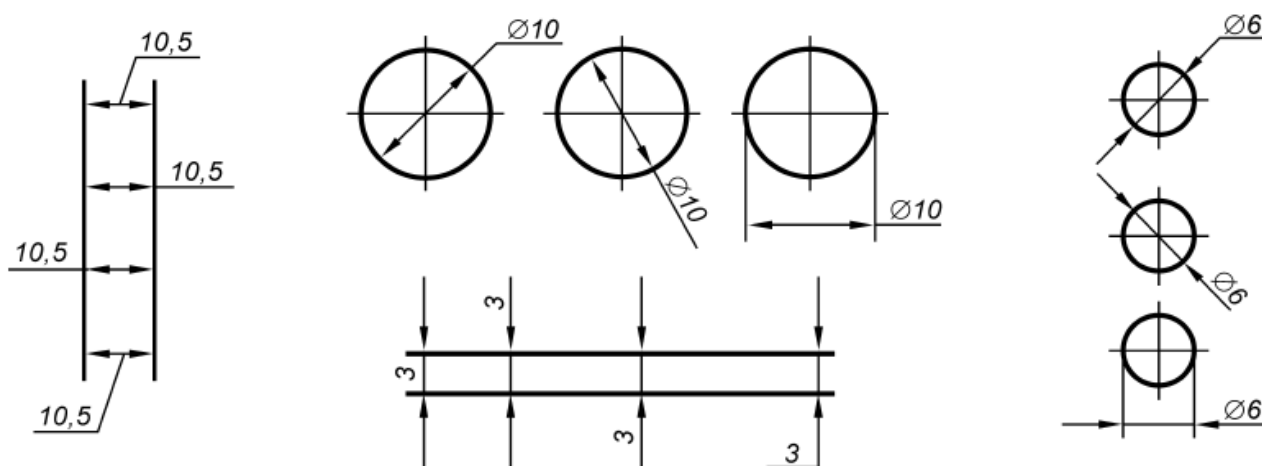
Шығару сызықтарын көрінетін контур сызықтарынан жүргізеді. Шығару сызықтары өлшем сызығының нұсқамаларының ұшынан 1...5 мм асып тұруы қажет (3.1, *г* сурет).

Контур сызығы мен өлшем сызықтарының арақашықтығы кескін өлшемдері мен сызбаның қанықтылығына сай таңдап алынады. Өлшем сызығының өзіне параллель контур сызығына дейінгі ең кіші арақашықтығы 10 мм болуы, ал параллель өлшем сызықтарының ең кіші арақашықтықтары – 7 мм болуы тиіс (3.1, *а, г* сурет).

Өлшем сандарын өлшем сызығының үстіне, мүмкіндігінше оның ортасына жақын етіп қояды. Бірнеше параллель өлшем сызықтарын бір – бірінен онша үлкен емес арақашықтықта қою кезінде өлшем сандарын шахмат тәрізді ретпен орналастырған жөн (3.1, *а* сурет).



3.2 сурет



3.3 сурет

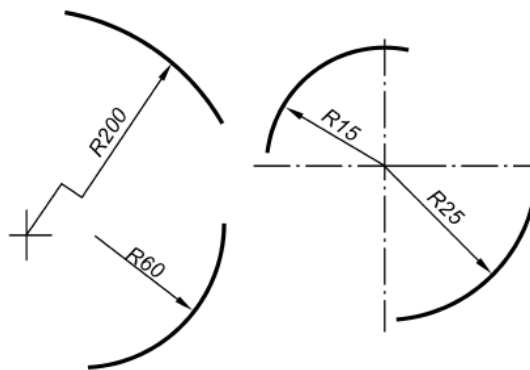
Өлшем сызықтарының әртүрлі көлбеулікте орналасуы кезінде сызықтық өлшемдерді, және бұрыштардың әртүрлі орналасуы жағдайларында бұрыштық өлшемдерді 3.2 *а* суретте көрсетілгендей етіп қояды. Егер өлшем сызығының ортасына қойылатын сызықтық немесе бұрыштық өлшемнің

өлшем саны сызықталған аймақтарға (30° бұрыш шамасында) түссе, онда ол горизонталь орналасқан шығару сызығының сәресінің үстіне қойылады. Кіші өлшемді бұрыштар үшін орын жеткіліксіз болған жағдайда өлшем сандарын шығару сызықтарының сәресіне кез – келген аймақта (3.2, б суреттегі бұрыш 5°) орналастыра береді.

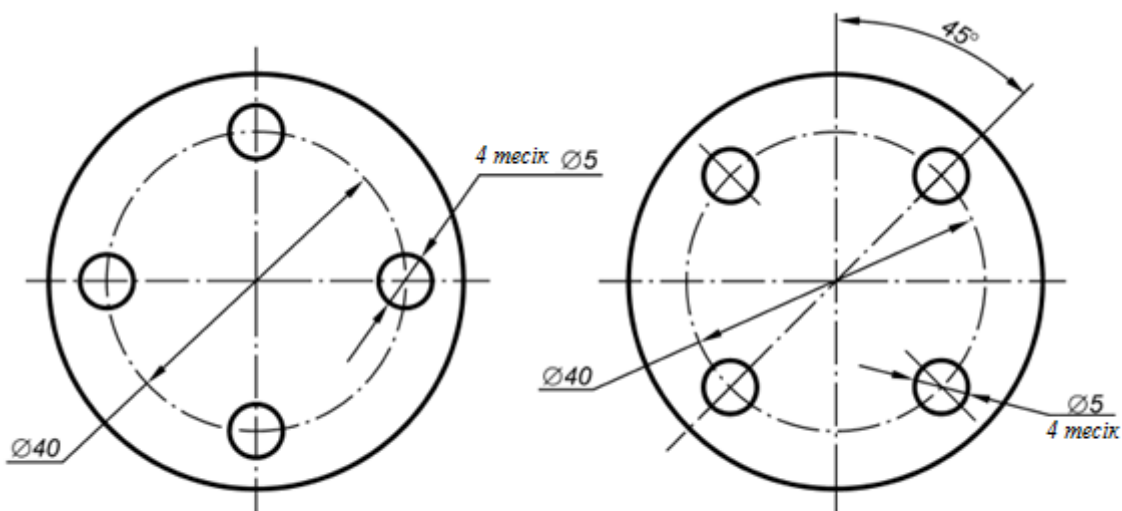
Егер нұсқалар мен өлшем сандарын қоюға орын жеткіліксіз болса, онда оларды 3.3 суретте көрсетілген әдістердің бірімен қояды. Өлшем сандарын сызбаның қандайда бір сызықтармен бөлуге немесе қиып өтуге жол берілмейді. Өлшем саны қойылатын жерде өстік және центрлік сызықтардың қиылысқан жерлеріне қоюға болмайды.

Радиустың өлшем санының алдына бас әріп R (мысалы, $R15$), ал диаметрдің өлшем санының алдына - \emptyset (мысалы, $\emptyset30$) белгісін қояды. Радиус шамасы үлкен болған кезде шеңбер доғасының центрін доғаға жақындатуға болады. Бұл жағдайда радиустың өлшем сызығын 90° бұрышпен іркісін арқылы көрсетеді (3.4, а сурет). Егер шеңбер доғасының центрін орналасуын анықтайтын өлшемдерді көрсету талап етілмесе, онда радиустың өлшем сызығын центрге дейін жеткізбей және центрге қатысты жылжытып қоюға болады (3.4, а сурет).

Бір центрден бірнеше радиустарды жүргізу кезінде кез – келген екі радиустың өлшем сызықтарын бір түзудің бойына орналастырмайды (3.4, б сурет).



3.4 сурет

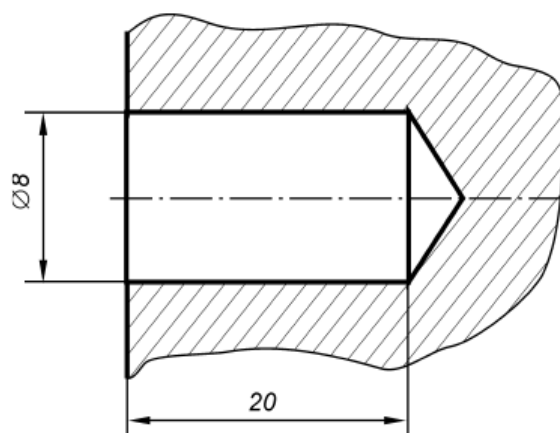


3.5 сурет

Сызбада өлшемдердің жалпы саны неғұрлым аз болуы керек, бірақ жасау мен бақылау үшін жеткілікті болуы тиіс. Сызбадағы бір элементтің өлшемдерінің қайталануына жол берілмейді. Бұйымның бірнеше бірдей

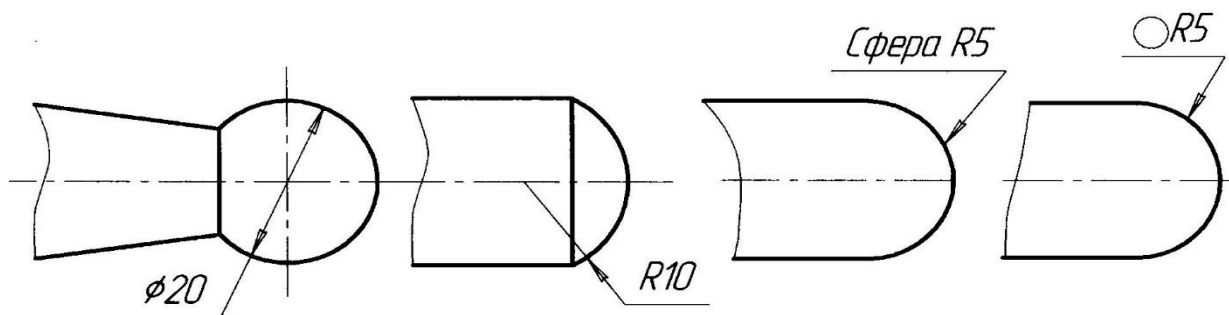
элементтерінің өлшемдерін ережеге сай, шығару сызығы сәресінің үстінде немесе астында мұндай элементтердің санын көрсету арқылы бір рет ғана қояды (3.5, *a* сурет). Шеңбер бойымен біркелкі орналасқан элементтер үшін (мысалы, тесіктер), егерде бұл элементтердің біреуі симметрия өстерінің бірінде жатса, онда мұндай жағдайда бұрыштық өлшемдер қойылмайды (3.5, *a* сурет). Мұнда тек тесік центрлері орналасқан шеңбердің диаметр өлшемі (3.5, *a* суреттегі $\varnothing 40$) ғана қойылады. Егерде тесіктердің бірде-бірі симметрия өсінде жатпайтын болса, онда тек бірінші элементке дейінгі бұрышты беру қажет (3.5, *b* сурет).

Сызбаларда тесіктердің тереңдігі бөлшектің тілігінде көрсетіледі. Сондықтан да тесіктер диаметрлерін тиісті тіліктерде қойған дұрыс (3.6 сурет).



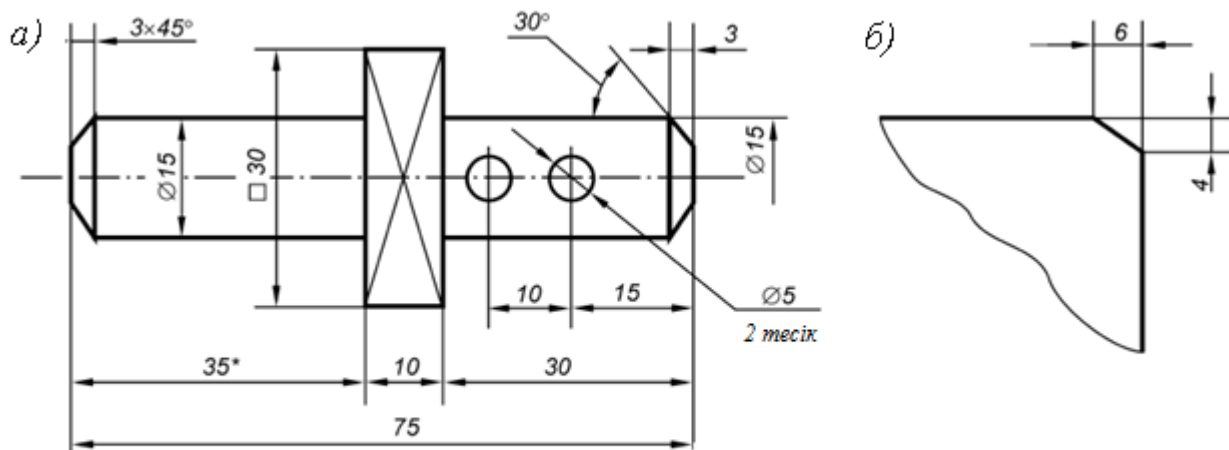
3.6 сурет

Сферамен берілген кескінді орындау кезінде, егер оны өзге беттерден айыру қиын болса, онда сфера диаметрінің (радиусының) өлшемін қою кезінде «Сфера» сөзін жазуға (3.7 сурет) немесе белгі қоюға (мысалы, Сфера $R5$, $\bigcirc \varnothing 40$) рұқсат етіледі.



3.7 сурет

Квадратты сызбада оның екі жағының өлшемдерімен немесе \square белгі қойылған бір өлшеммен көрсетеді (3.8, *a* сурет). Жіңішке тұтас сызықтармен жүргізілген диагональдар (3.8, *a* сурет) шартты түрде жазықтықты (МЕСТ 2.305-2008) белгілейді.



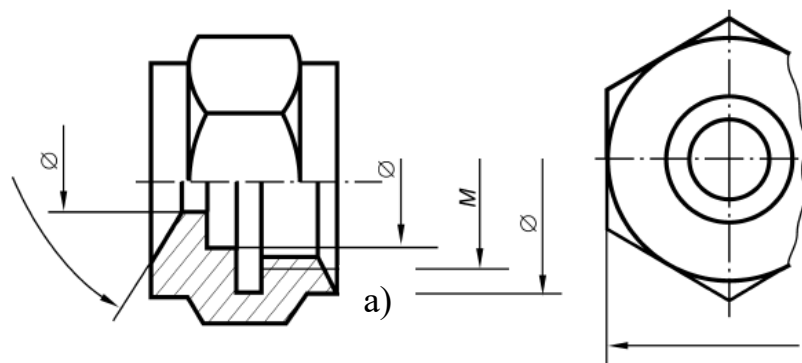
* Анықтама үшін өлшемдер

3.8 сурет

Бұрышы 45° болатын қиықжиектердің өлшемдері 3.9,а суретте көрсетілген біліктің сол жақ тұйықталатын бетінде көрсетілгендей етіп қойылады.

Басқадай бұрыштармен берілген қиықжиектердің өлшемдерін сызықтық және бұрыштық өлшемдермен (3.8, а суреттегі біліктің – оң жақ тұйықталатын беті) немесе екі сызықтық өлшемдермен (3.8,б сурет)

көрсетеді. Егер сызбада көріністің жартысы тіліктің жартысымен (үстіңгі немесе сол жақ) бірге кескінделіп орындалған жағдайда, сондай-ақ симметриялы пішінді симметрия өсіне дейін үзіп орындау кезінде, өлшем сызығын да үзіп жүргізеді, және де ол өс немесе кескіннің үзу сызығынан асып тұратындай етіп жүргізіледі (3.9 сурет).

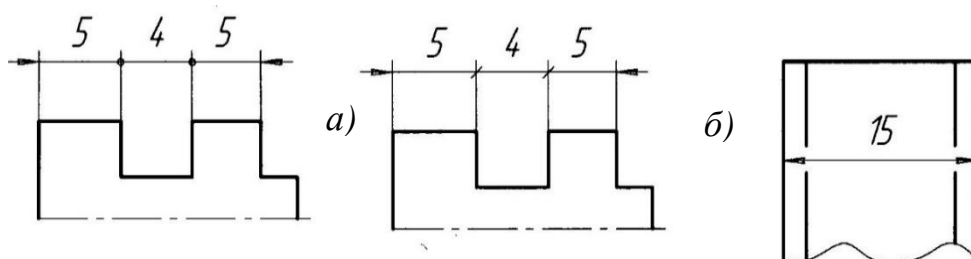


3.9 сурет

Тізбектеле орналасқан өлшем сызықтарындағы нұсқамаларға орын жеткіліксіз болған кезде, нұсқамаларды айқын қойылған нүктелермен немесе өлшем сызықтарына 45° бұрышпен жүргізілген кесінді сызықтармен алмастыруға рұқсат етіледі (3.10, а сурет). Контур сызықтарының немесе шығару сызықтарының бір-бірімен жақын орналасуының нәтижесінде нұсқамаға орын жеткіліксіз болған жағдайда контур немесе шығару сызықтарын үзуге (3.10, б сурет) болады.

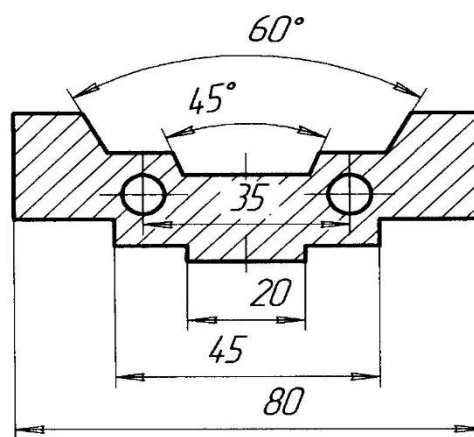
Кескіннің сызықталған аймағында өлшем санын қою қажеттілігі туындаған жағдайда сызықтау сызықтарын үзеді (3.11 сурет).

Техникалық сызбаларда өлшемдерді тұйықталған тізбек түрінде қоюға болмайды, бұлай қоюға тек осы өлшемдердің бірі анықтамалық өлшем (3.8 суреттегі 35* өлшемді қара) болған жағдайда ғана рұқсат етіледі.

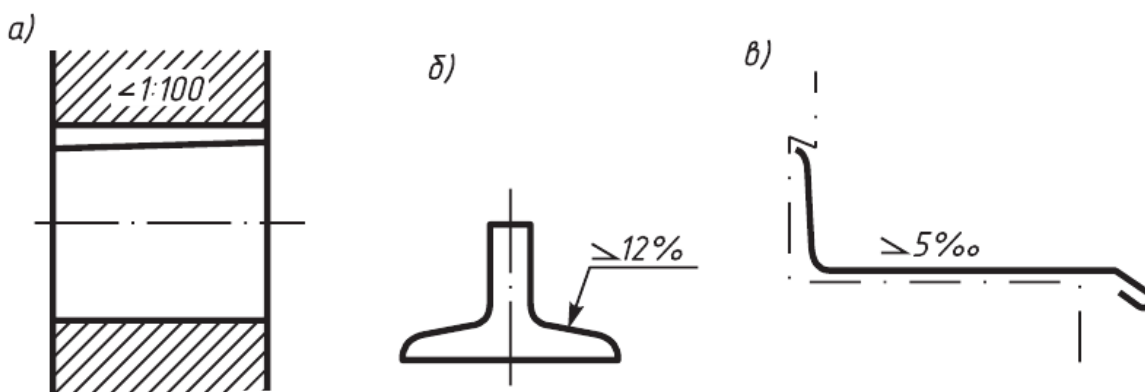


3.10 сурет

Кейде бұрыштық өлшемдерді еңістік және конустылық мәндерімен беру ыңғайлы. Еңістік – бұл берілген түзудің (жазықтықтың) қандайда бір басқа түзуге (жазықтыққа) көлбеулік бұрышының тангенсі. Бет еңістігін дәл еңістік бетінің кескінінің үстіне немесе шығару сызығының сәресінің үстіне екі санның қатынасы түрінде (3.12 а сурет), пайызбен (3.12 б сурет) немесе промилльмен (3.12 в сурет) көрсетеді. Еңістікті анықтайтын өлшем санының алдына сүйір бұрышы еңістікке қарай бағытталған \sphericalangle белгісі қойылады,

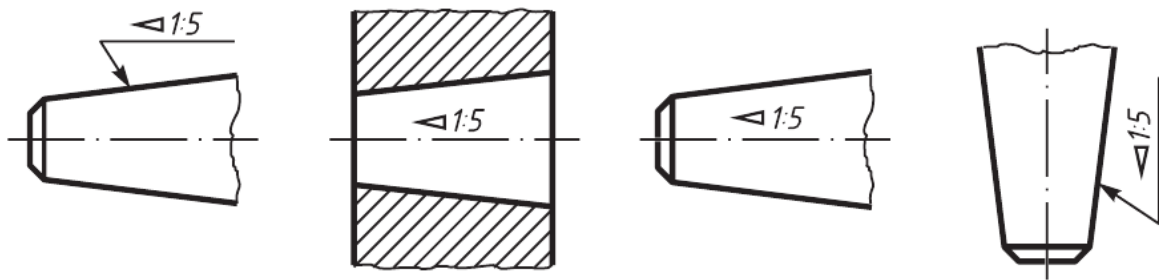


3.11 сурет



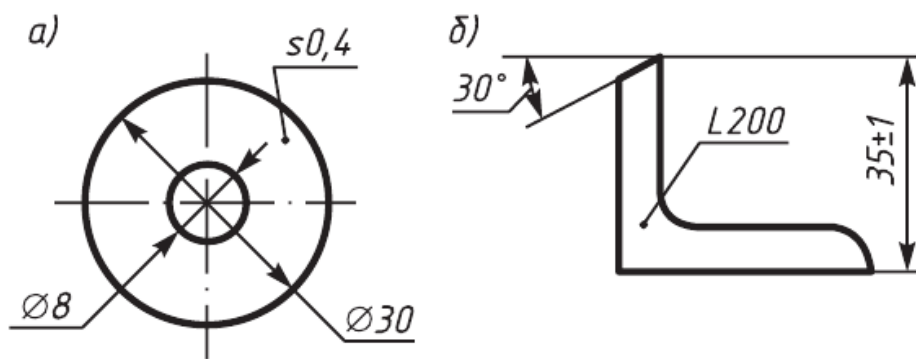
3.12 сурет– Еңістіктің белгіленуі

Конустылық дегеніміз – конустың екі көлденең қималарының айырымдарының олардың араларындағы арақашықтығына қатынасы. Конустылықты анықтайтын өлшем санының алдына төбесі – конус төбесіне қарай бағытталуы тиіс \triangleright белгі қойылады.



3.13 сурет – Конустылықтың белгіленуі

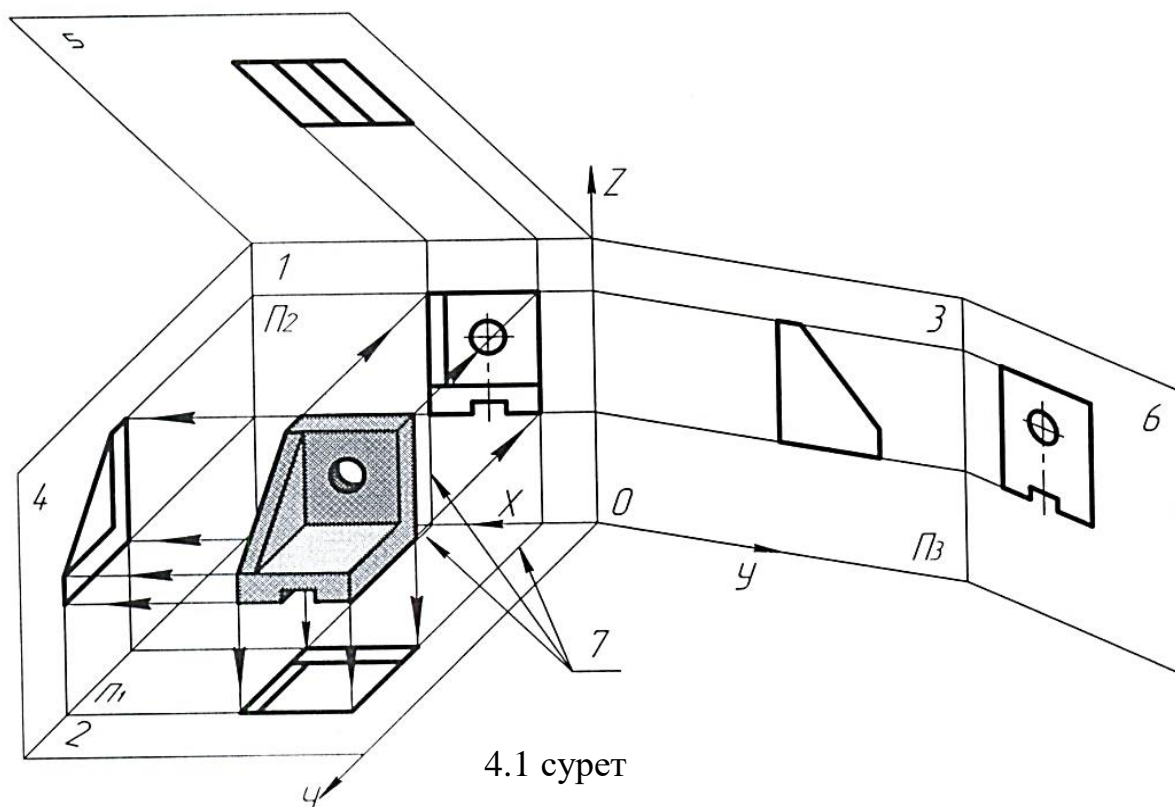
Бір ғана проекциядағы бөлшек кескінін орындау кезінде шығару сызығының сәресіне (3.14 а, б сурет) қалыңдық ($s_{0,4}$) немесе ұзындық (L_{200}) өлшемдерін қояды.



3.14 сурет – Бір проекциядағы бөлшектің кескіні

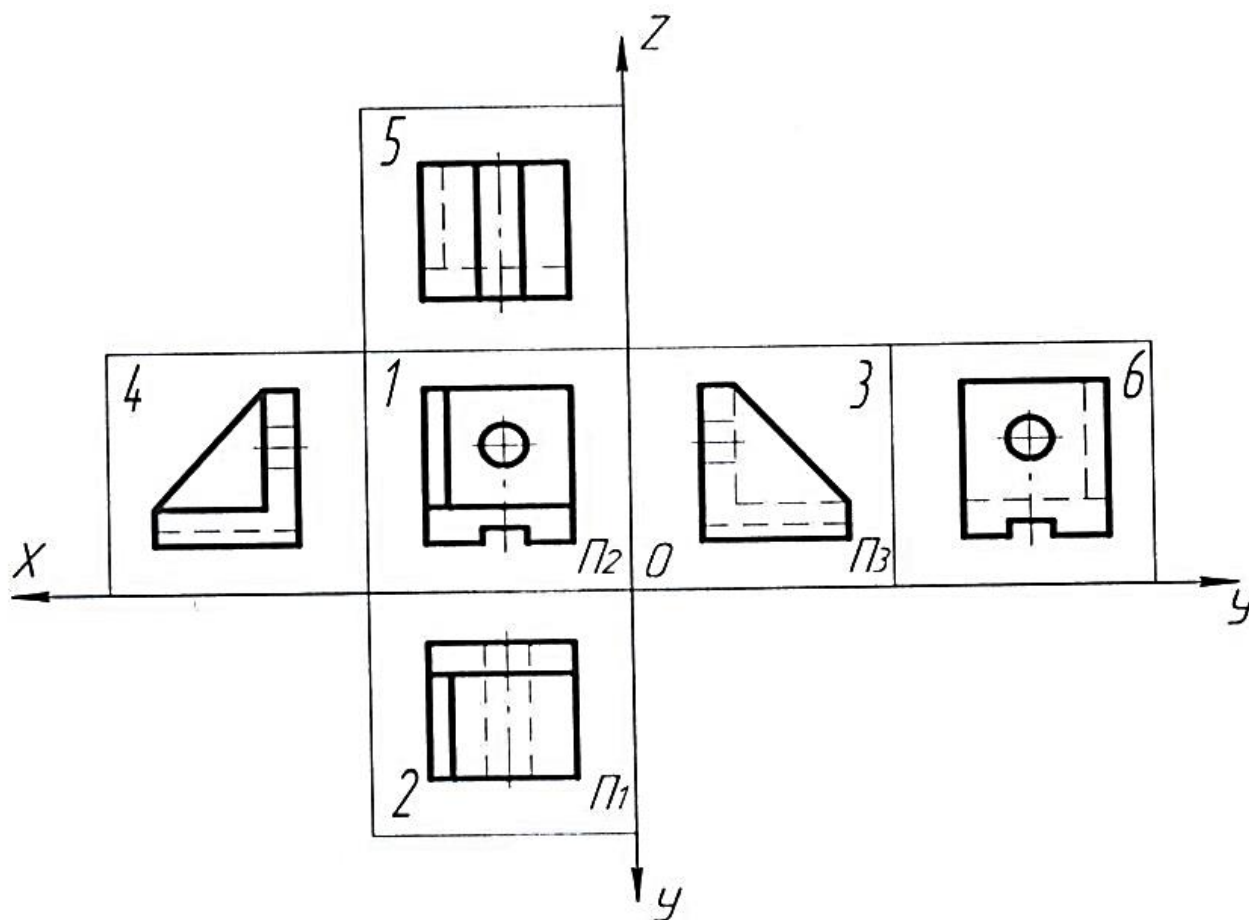
4. Бұйымдарды сызбаларда кескіндеу

Бұйымдарды сызбаларда кескіндеу жазықтыққа ортогональ проекциялау тәсілімен іске асырылады. Сызбаларда заттарды кескіндеу ережелері МЕСТ 2.305-2008 тағайындалған. Негізгі проекция жазықтықтары ретінде іші қуыс кубтың алты бүйір беттері қабылданады да, оған кез-келген зат проекциялануы мүмкін, және мұнда зат ойша бақылаушы мен тиісті проекция жазықтығының арасына орналастырылады (4.1 сурет).



4.1 сурет

Бұдан соң кубты қабырғалары бойынша ойша қиып, оның бүйір беттерін, оларда алынған кескіндерімен бірге фронталь проекция жазықтығымен беттестіреді. Нәтижесінде, зат проекциялары белгілі бір заңдылық ретімен орналасатын сызбаны алады (4.2 сурет). Атай кетелік, 6-шы бүйір бет (кубтың алдыңғы бүйір беті) 4-ші жазықтықпен қатар орналасуы мүмкін.



4.2 сурет – Негізгі көріністер

4.1 Көріністер

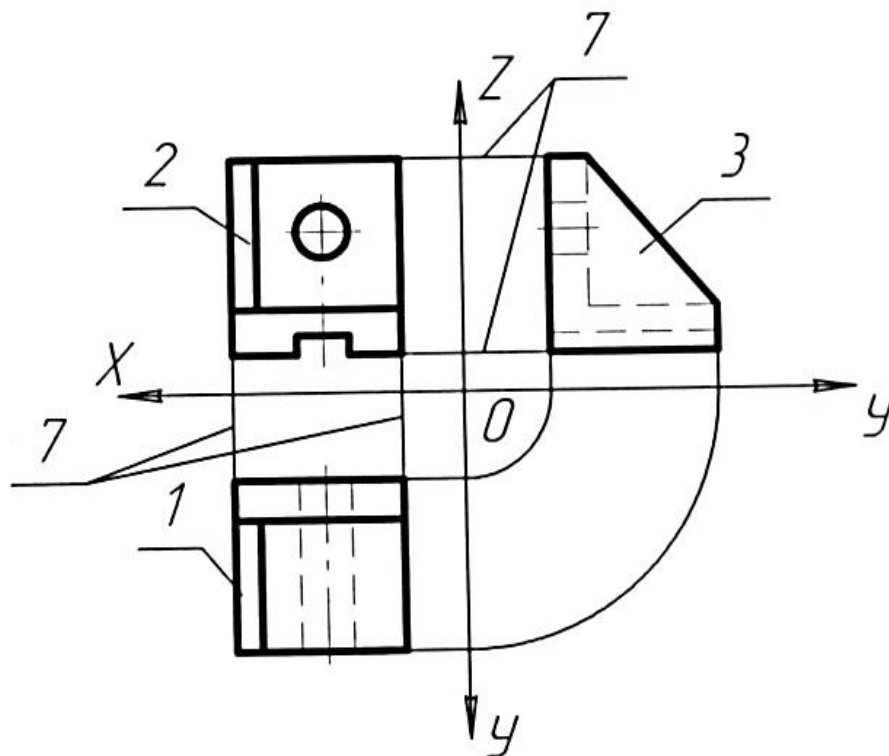
Көрініс – бақылаушыға қараған зат бетінің көрінетін бөлігінің кескіні (МЕСТ 2.305-2008). Кескіндердің санын азайту үшін көріністерде бөлшектің көрінбейтін контурын үзілмелі сызықтармен көрсетуге жол беріледі. Негізгі проекция жазықтықтарында алынатын көріністер *негізгі көріністер* болып есептеледі және олар келесі атаулармен аталады: 1 – алдыңғы көрініс немесе басты көрініс; 2 – үстіңгі көрініс; 3 – сол жақ көрініс; 4 – оң жақ көрініс; 5 – астыңғы көрініс; 6 – артқы көрініс (4.2 сурет).

Басты көрініс деп заттың фронталь проекция жазықтығындағы оның пішіні мен өлшемдері туралы неғұрлым толық түсінік беретін кескіні аталады.

Қалған негізгі көріністер басты көрініске қатысты орналастырылады. Көріністерді 4.2 суретте орналасқандай етіп проекциялық байланыста орналастыру ұсынылады және мұндай кезде негізгі көріністерді белгілеудің қажеті жоқ.

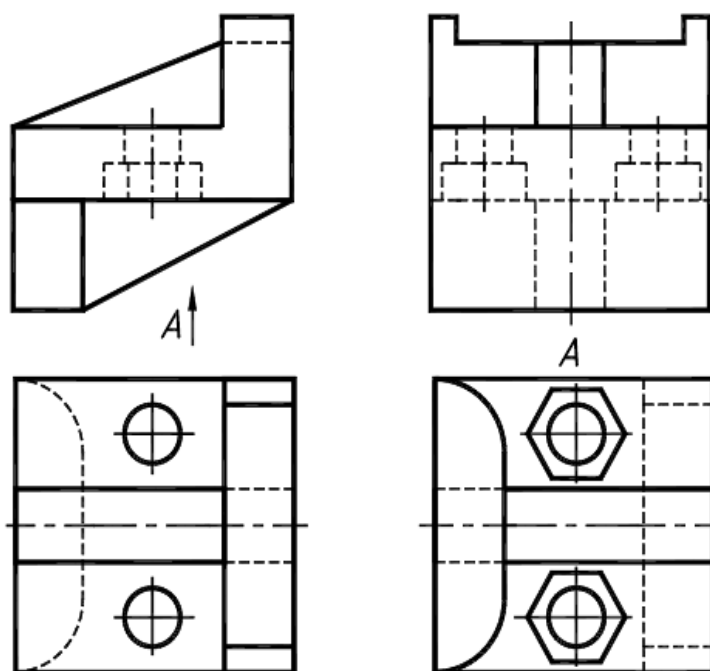
Атай кетелік, 4.1 және 4.2 суреттерде көрсетілген бөлшек үшін барлық алты негізгі көріністерді сызу қажет емес, 4.3 суретте көрсетілгендей үш көрініс жеткілікті. Мұнда 1, 2, 3 – тисінше үстіңгі, алдыңғы және сол жақ

көріністер, 7 – байланыс сызықтары. Басқа жағдайларда 1- ден 6-ға негізгі көріністер, сондай-ақ қосымша көріністер және өзге де кескіндер қажет болуы мүмкін.



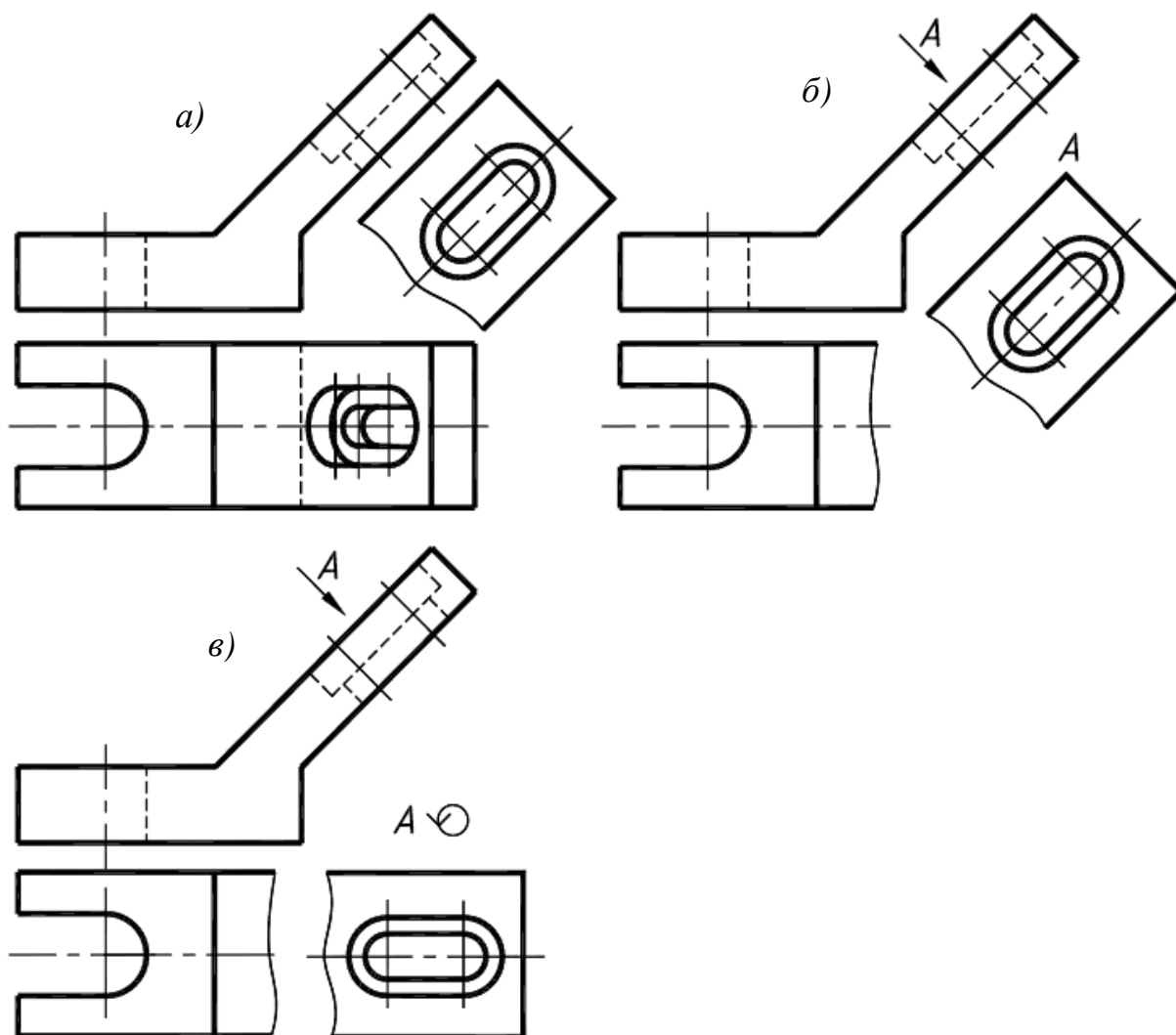
4.3 сурет – Проекциялық байланыстағы қажетті көріністер

Егерде қандай да бір көрініс сызбада басты көрініспен проекциялық байланыста орналаспаса немесе одан басқа кескіндермен бөлінген болса, онда осы көрініске сәйкес проекциялау бағыты орыс алфавитінің бас әріпімен (А әріпінен бастап), белгіленген нұсқамамен көрсетіліп, ал көріністің өзі сол әріппен белгіленеді (4.4 сурет). Әріптік белгілеулер қаріпінің өлшемі осы сызбада қолданылған өлшем сандарының қаріпінен шамамен екі есе үлкен болуы тиіс. Егер өлшем сандары 3,5 қаріппен орындалса, онда әріптік



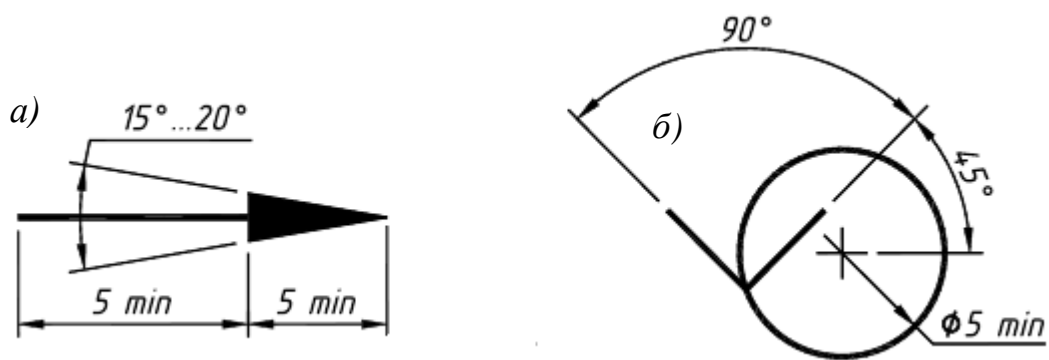
4.4 сурет. Проекциялық байланысы жоқ астыңғы көрініс

белгілеулердің өлшемі – 7 қаріп. Әріптік белгілеулерді проекциялау бағытын көрсететін нұсқамалардың жанына қояды; Әріптің орналасуы әрдәйім тігінен. Егер заттың қандай да бір бөлігі негізгі көріністердің бірде бірінде пішіні мен өлшемдерін бұрмаламай кескіндеуге мүмкіндік бермесе, ондай жағдайда *қосымша көріністер* қолданылады. Егер қосымша көрініс тиісті көрініспен тікелей проекциялық байланыста орналасса, онда оны белгілемейді (4.5, *а* сурет). Басқа жағдайларда қосымша көрініс сызда «А», тәрізді жазбамен белгіленуі тиіс, ал сол қосымша көрініспен байланысы бар бөлшек кескініне қарау бағытын көрсететін тиісті әріптік белгілеуі бар нұсқама қойылуы керек (4.5, *б, в* сурет). Кескінделетін заттың басты көріністе қабылданған жағдайын сақтай отыра (4.5, *в* сурет) қосымша көріністі бұруға болады; Бұл жағдайда көрініс белгілеуіне шартты графикалық белгілеу «бұрылған» қосылады.



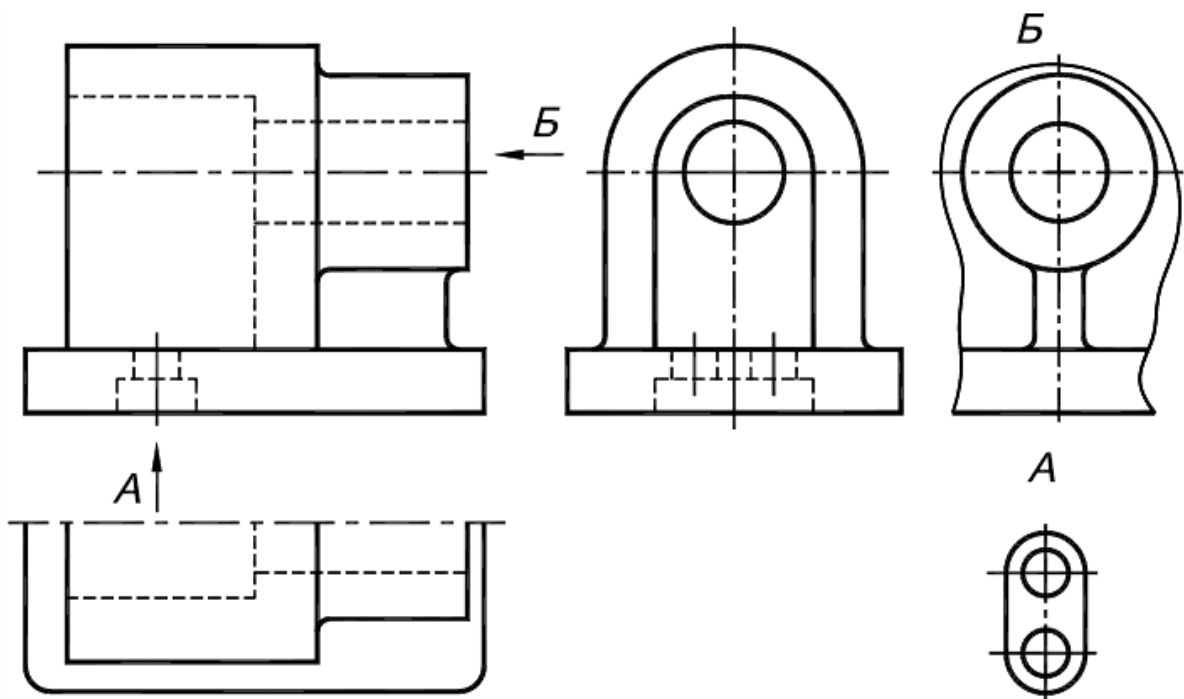
4.5 сурет – Қосымша көрініс

4.6 суретте қарау бағытын көрсететін нұсқаманың сызылуы мен өлшемдері және «бұрылған» белгісі көрсетілген.



4.6 сурет

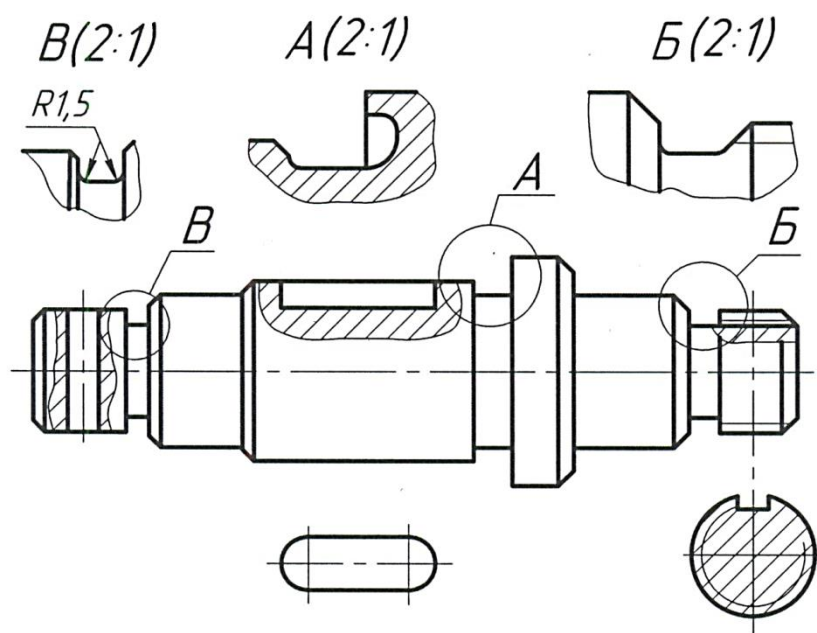
Зат бетінің жеке, шектелген орынын сызбада кескіндеу үшін *жергілікті көрініс* қолданылады. Жергілікті көрініс ұзу сызығымен шектелуі (мүмкіндігінше кіші өлшемде) немесе шектелмеуі мүмкін. Жергілікті көрініс дәл қосымша көрініс секілді белгіленеді. Қосымша және жергілікті көріністерді орындау мысалдары 4.7 суретте келтірілген. Жергілікті көріністі тілікке орындауға жол берілмейді.



4.7 сурет – Жергілікті көріністері (А және В) бар сызба

Негізгі немесе қосымша көріністе заттың ұсақ элементтерін барынша айқындап көрсетуге мүмкін болмаған жағдайда *шығару элементтерін* қолданады. Шығару элементін қолдану кезінде көріністе, тілікте немесе қимада тиісті орынды тұйықталған тұтас сызық – шеңбермен, тікбұрышпен және т.б. көрсетеді және шығару элементін шығару сызығының сәресінде орыс әліпбиінің бас әріпімен белгілейді.

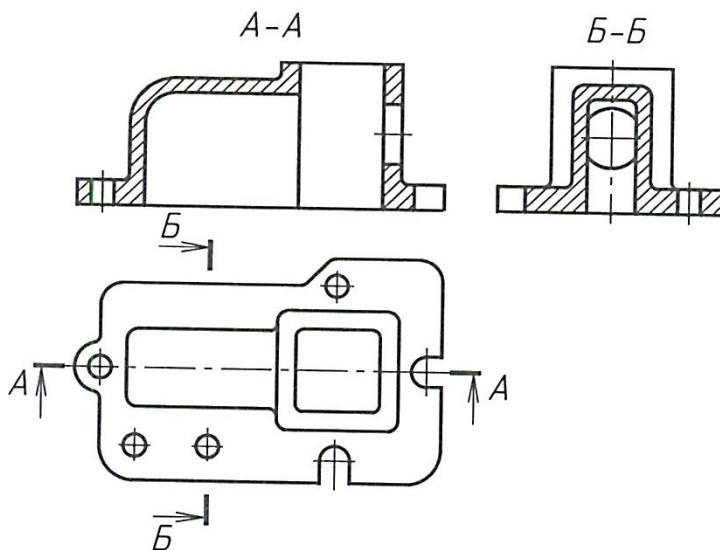
Мысалы, 4.8 суретте көрсетілгендей шығару элементінің үстіңгі жағында әріппен масштабты көрсетеді.



4.8 сурет – Шығару элементтері бар білік сызбасы

4.2 Тіліктер

Заттың сызбаларда күрделі ішкі құрылыстарын көрсету үшін тіліктер қолданылады. *Тілік* – бір немесе бірнеше жазықтықтармен ойша қиылған зат кескіні, сондай-ақ мұнда затты ойша тілу тек берілген тілікке ғана қатысты, және ол заттың басқа кескіндеріне өзгерістер енгізбейді. Тілікке қиюшы жазықтықта жататын және одан кейін орналасқан кескіндері көрсетіледі. Заттың жазықтықпен қиылатын барлық бөліктері сызықталады, ал бос жерлері сызықталмайды (4.9 сурет).



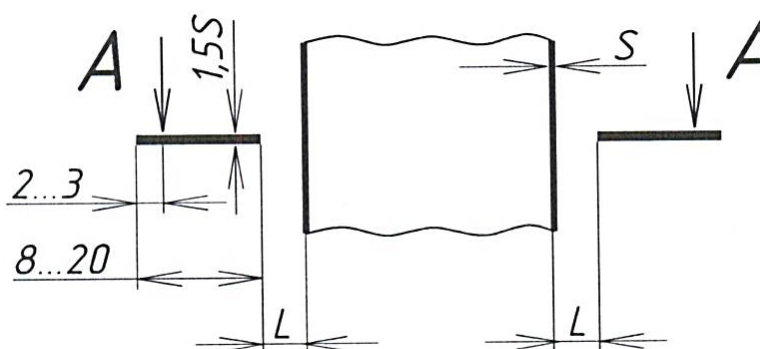
4.9 сурет – Тіліктердің мысалдары

Бөлшекті ойша қиятын жазықтықтар қиюшы жазықтықтар деп аталады. Бөлшектің бақылаушы мен қиюшы жазықтық арасында орналасқан бөлігі ойша алынып тасталады, ал қиюшы жазықтықпен жасалынған қима МЕСТ 2.306-68 талаптарына сәйкес сызықталады.

Заттың ішкі кескінін тілікке тұтас негізгі сызықтармен кескіндейді. Сызбаларда қиюшы жазықтық орыны (қима) сызықпен, нұсқамалармен және орыс әліпбиінің бас әріптерімен белгіленеді.

Тілікті сызба өрісінің кез келген бос жеріне орналастыруға болады, бірақ оны осы тілік орындалған жерге мүмкіндігінше жақын орналастыру ұсынылады. Егер қиюшы жазықтық берілген проекция жазықтығына параллель болса, онда тілікті негізгі көріністе кескіндеуге болады. Егер тілік басты көріністе орындалса, онда ол қарапайым фронталь тілік деп аталады. Бастапқы және соңғы үзік (қима) сызықтарына проекциялау кезіндегі қарау бағытымен көрсететін нұсқамалар қою қажет (4.10 сурет). Әріптерді қима сызығының басы мен

соңына, яғни нұсқамалар әріппен кескіннің арасына орналасатындай етіп қояды. Нұсқамалар үзік (қима) сызықтардың сыртқы ұшынан 2...3 мм қашықтықта қойлуы тиіс. Бастапқы және соңғы үзік (қима)



4.10 сурет – Қиюшы жазықтықты көрсету

сызықтар зат контурын қимауы тиіс (L – мәні 3 мм ден кем емес). Тілік кескінінің үстіне $A-A$ тәрізді жазба орындалады.

Егерде қиюшы жазықтық заттың симметрия жазықтығымен беттесе және негізгі проекция жазықтықтарының біріне параллель болса, онда сызбада қиюшы жазықтықтың орыны, проекциялық бағыты мен әріптік белгілеулері көрсетілмейді.

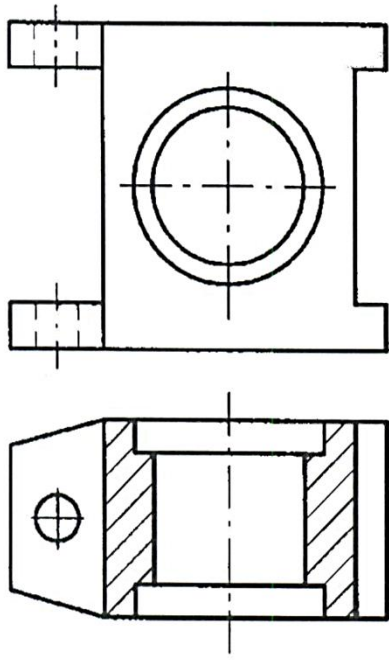
Қиюшы жазықтықтардың санына қарай тіліктер қарапайым және күрделі болып бөлінеді. Бір ғана қиюшы жазықтықпен орындалған тілік қарапайым, бірнеше жазықтықтармен орындалған тілік – күрделі.

Қиюшы жазықтықтың орналасуына қарай қарапайым тіліктер горизонталь, тік және көлбеу болып бөлінеді.

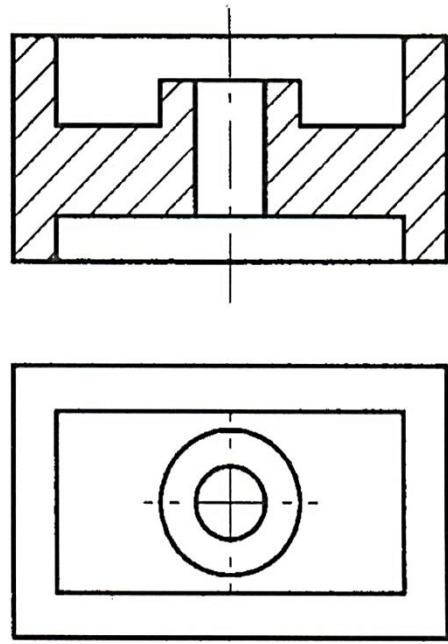
Горизонталь проекция жазықтығына параллель орналасқан қиюшы жазықтықпен орындалған тіліктер горизонталь тіліктер деп аталады (4.11 сурет).

Горизонталь проекция жазықтығына перпендикуляр орналасқан қиюшы жазықтықпен орындалған тіліктер тік тіліктер деп аталады.

Тік тілік, егер қиюшы жазықтық фронталь проекция жазықтығына параллель болса фронталь тілік (4.12 сурет) деп, ал егер қиюшы жазықтық профиль проекция жазықтығына параллель болса профиль тілігі деп аталады.



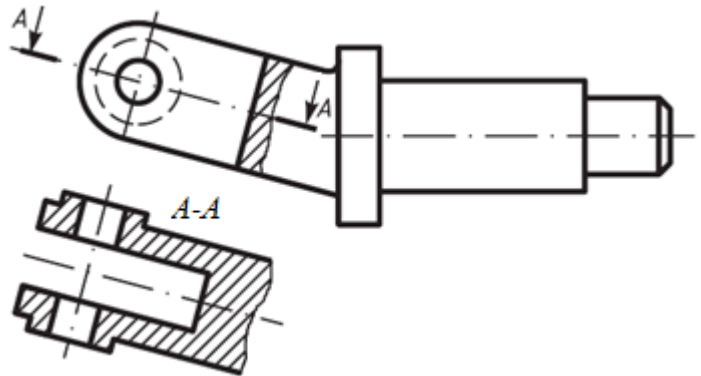
4.11 сурет – Горизонталь
тілік



4.12 сурет– Фронталь
тілік

Фронталь, горизонталь және профиль тіліктерін әдетте оларға сәйкес негізгі көріністерге орналастырады.

Қиюшы жазықтық проекция жазықтықтарына қатысты тік бұрыштан өзге бұрышпен орындалатын тілік көлбеу тілік (4.13 сурет) деп аталады.

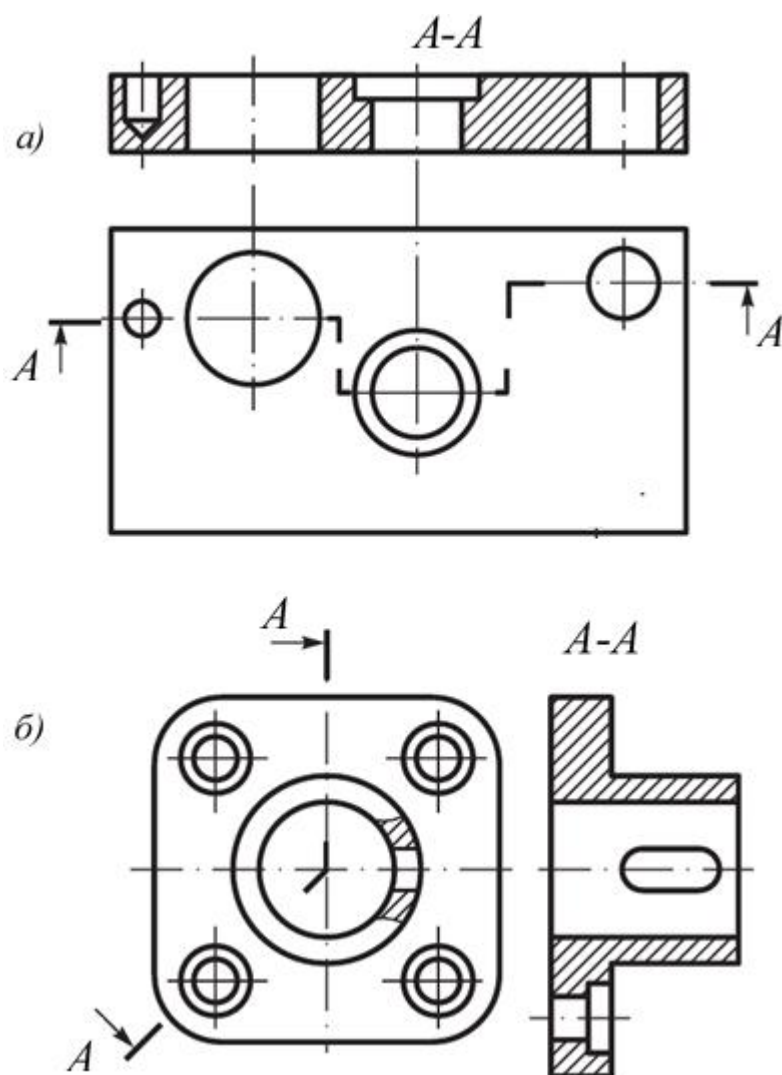


4.13 сурет – Көлбеу тілік

Егер қиюшы жазықтықтар заттың ұзындығына немесе биіктігіне бойлай бағытталса, оны бойлық тіліктер деп, ал егер қиюшы жазықтықтар заттың ұзындығына немесе биіктігіне перпендикуляр бағытталса, онда оны –көлденең тіліктер деп атайды.

Күрделі тіліктер, егер қиюшы жазықтықтар параллель болса – сатылы тілік (4.14,а сурет), ал егер қиюшы жазықтықтар қиылысса сынық – тілік (4.14,б сурет А– А тілігі) болады. Сынық тілікке қиюшы жазықтықтарды бір жазықтыққа беттескенше шартты түрде бұрады.

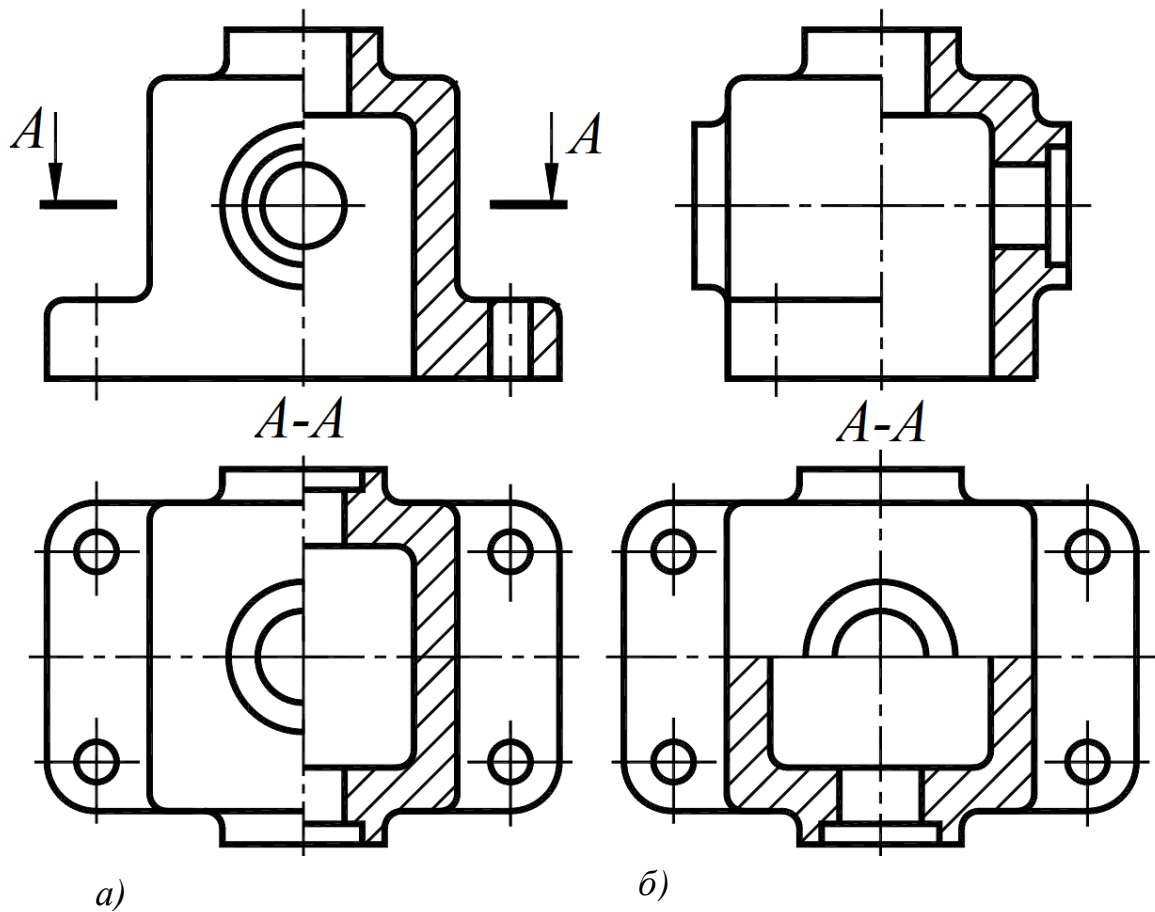
Сынық тілікті, егер беттестірілген қиюшы жазықтықтар негізгі проекция жазықтықтарының біріне параллель болатын болса, онда оны тиісті көрініс орналасқан жерде орындауға рұқсат етіледі.



4.14 сурет – Күрделі тіліктер: а) – сатылы тілік; б) – сынық тілік

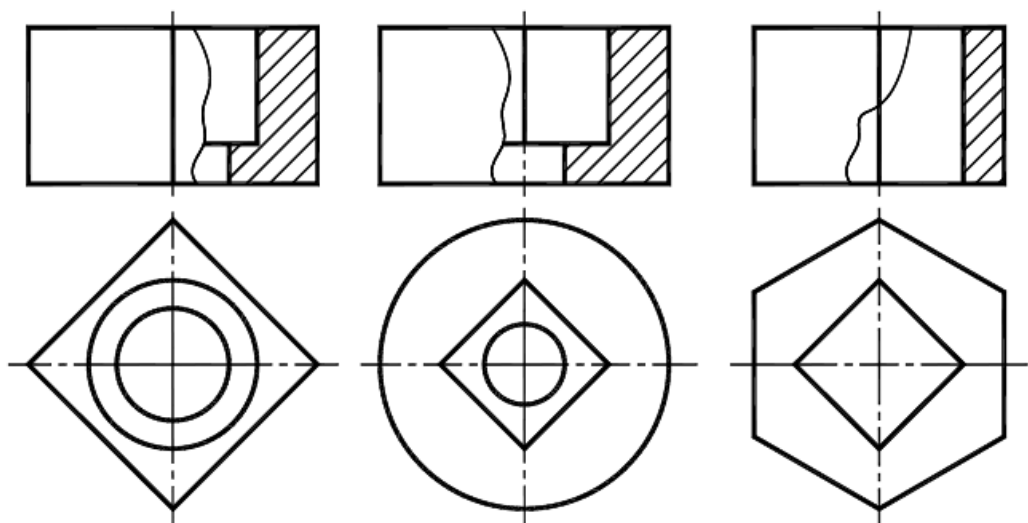
Көріністің жартысы мен тиісті тіліктің жартысын біріктіріп және олардың арасын жіңішке ирек сызықпен немесе жіңішке іркісінді сызықпен бөліп орындауға болады. Біріктірілген жартылардағы көрінбейтін контур сызықтары, әдетте көрсетілмейді. Егер көрініс пен тілік симметриялы пішіндер (4.15 сурет) болса, онда оларды симметрия өсі болып табылатын жіңішке бір нүктелі сызықпен бөле отырып, кескіннің жарты көрінісі мен тіліктің жартысын сызады. Көріністің жартысы мен тіліктің жартысын бөлетін симметрия өсіне қатысты тілікті оның оң жағына немесе астына орналастырады (4.15, б сурет).

Егерде көріністің жартысымен тіліктің жартысы біріктіріліп орындалатын болса, және олардың әрқасысы симметриялы пішін болған жағдайда, олардың арасын бөлетін сызық болып симметрия өсі табылады.



4.15 сурет - Көріністің жартысын тіліктің жартысымен біріктіру

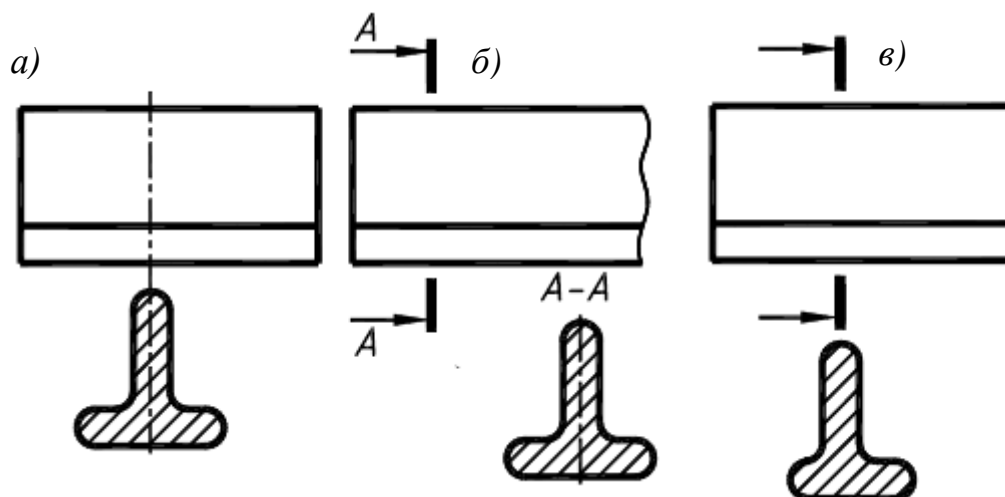
Симметриялы емес бөлшектің бөліктерін жаңағындай етіп біріктіруге болмайды. Көрініс пен тіліктің симметриялы бөліктерін біріктіру кезінде, егер симметрия өсімен қандай да бір сызықтың проекциясы беттесетін болса, мысалы қабырға (4.16 сурет), онда қабырға көрініп тұратындай етіп көріністі тілікпен тұтас ирек сызықпен бөледі.



4.16 сурет - Бөлшек қабырғасы өстік сызықпен беттескен жағдайда көріністің жартысын тіліктің жартысымен біріктіру

4.3 Қималар

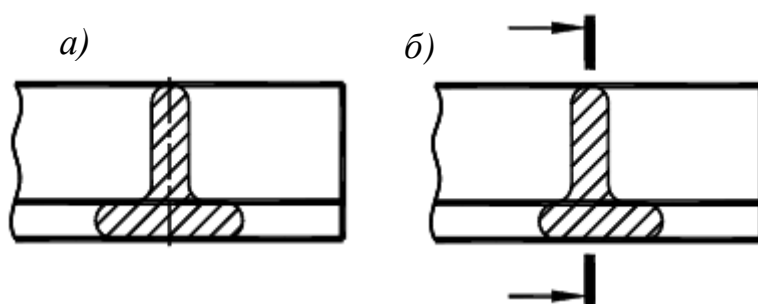
Қима – затты бір немесе бірнеше жазықтықтармен ойша қиғаннан шыққан пішіннің кескіні. Қимада тек қиюшы жазықтықта жататын кескін ғана көрсетіледі. Сызбаларда қималар дәл тіліктер сияқты белгіленеді.



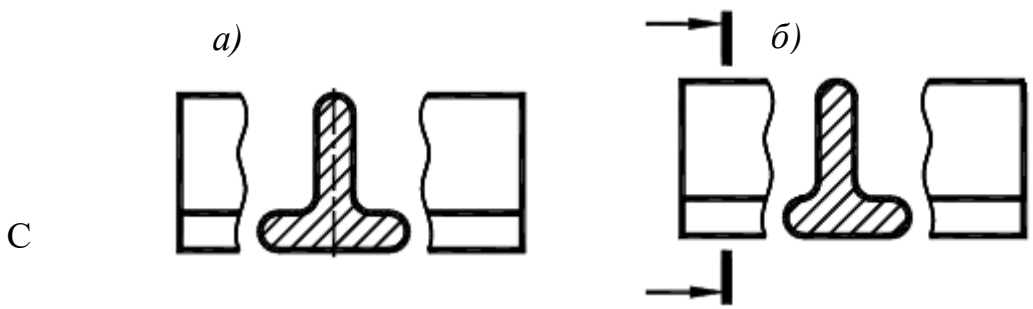
4.17 сурет - Оңашаланған қима

Тілік құрамына кірмейтін қималар оңашаланған (4.17 сурет) және беттестірілген (4.18 сурет) болып бөлінеді. Сызбада зат көрінісінің контурынан тыс орналасқан қима – оңашаланған қима деп аталады. Оңашаланған қималарға басымдық беріледі, және оны бір көріністің бөліктерінің арасындағы үзілген жеріне де орналастыруға болады (4.19 сурет).

Тілік құрамына кіретін қималар мен оңашаланған қималардың контурын қалың тұтас сызықтарын, ал беттестірілген қималардың контурын жіңішке тұтас сызықтармен кескіндейді, және беттестірілген қима орналасқан жердегі кескін контурын үзбейді (4.17 сурет).



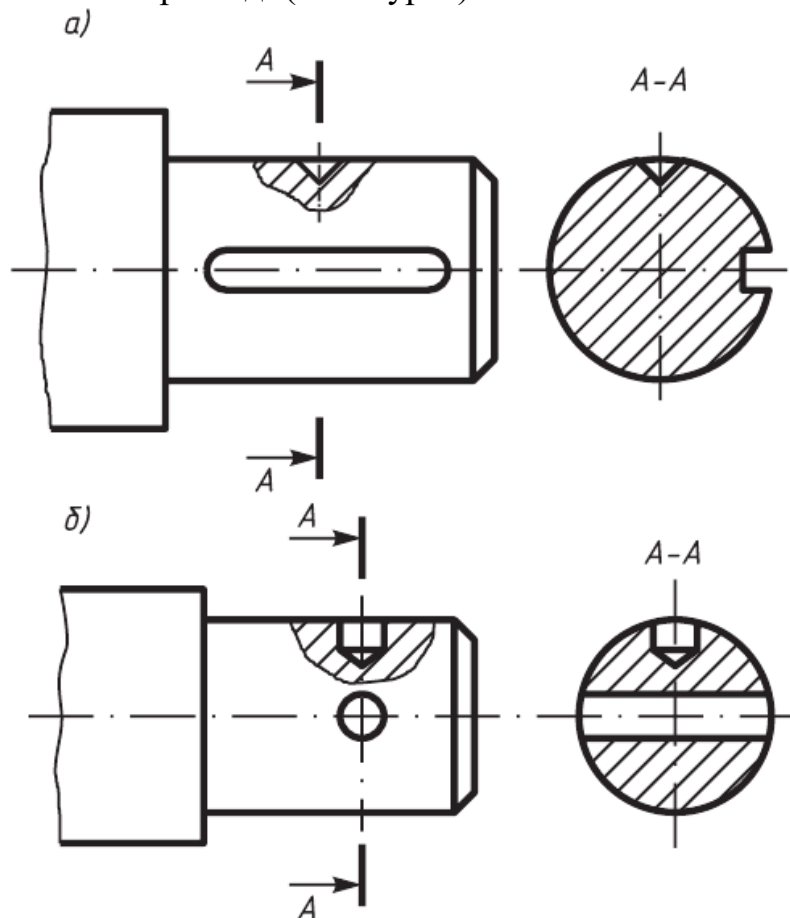
4.18 сурет - Беттестірілген қима



4.19 сурет – Бір көріністің бөліктерінің арасындағы үзікке орналастырылған қима

Мынаны есте ұстау қажет: егер проекциялық байланыс бұзылса, онда қиманы белгілеу қажет, және қиюшы жазықтықтың орыны мен қарау бағыты көрсетілуі тиіс; егер проекциялық байланыс бұзылмаса, бірақ қима симметриялы емес болса, онда қиманы белгілеудің қажеті жоқ, бірақ қиюшы жазықтық орыны мен қарау бағытын көрсету қажет; егерде проекциялық байланыс бұзылмаса, және де қима симметриялы болса, онда тек симметрия өсі ғана көрсетіледі.

Егер қиюшы жазықтық тесікті немесе ұңғыманы шектейтін айналу бетінің өсі арқылы өтетін болса, онда тесік пен ұңғыманың контурларын қимада толығымен көрсетеді (4.20 сурет).

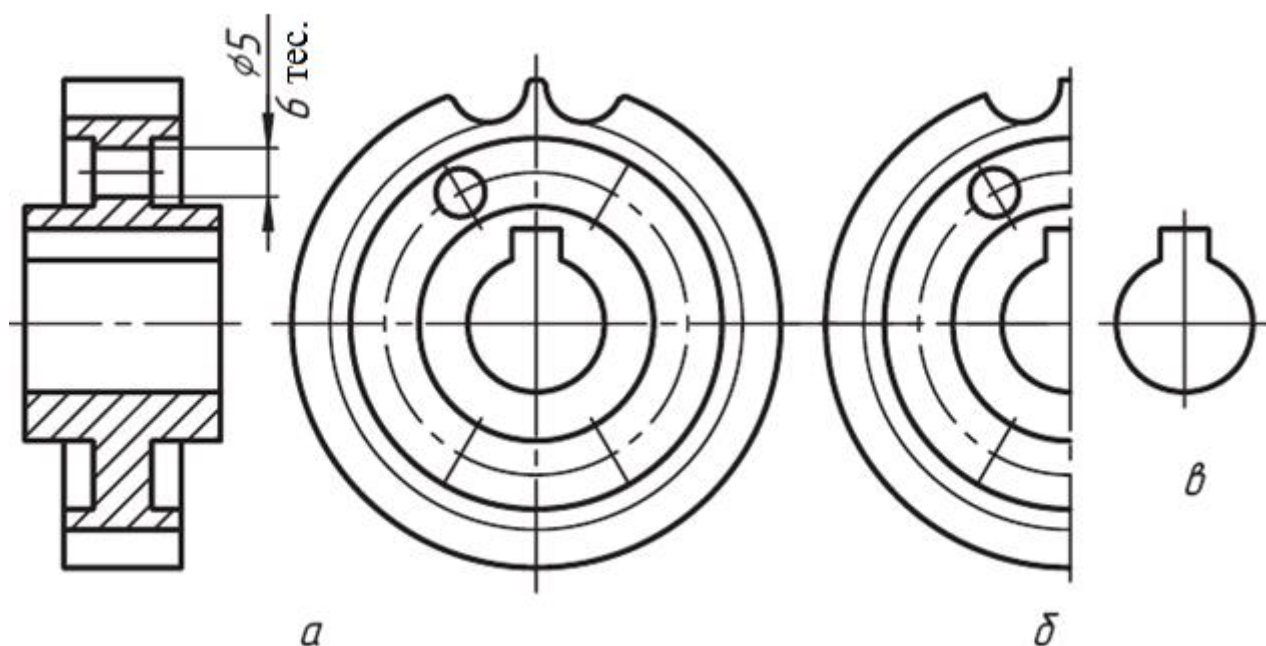


4.20 сурет – Қималарды кескіндеу нұсқалары

4.4 Сызбалардағы шарттылықтар мен қарапайымдылықтар

Сызбаларды орындау кезінде, сызбаларды жасауға жұмсалатын уақытты айтарлықтай қысқартатын бірқатар шарттылықтар мен қарапайымдылықтар қолданылады.

Егер заттың бірнеше біркелкі орналасқан элементтері болса, онда зат кескінінде толығымен мұндай элементтердің бір екеуін көрсетіп, қалғандарын шартты немесе қарапайымандырып көрсетеді; егер пішін симметриялы болса, онда кескіннің жартысын немесе жартысынан сәл көбірегін кескіндеуге болады (4.21 сурет).

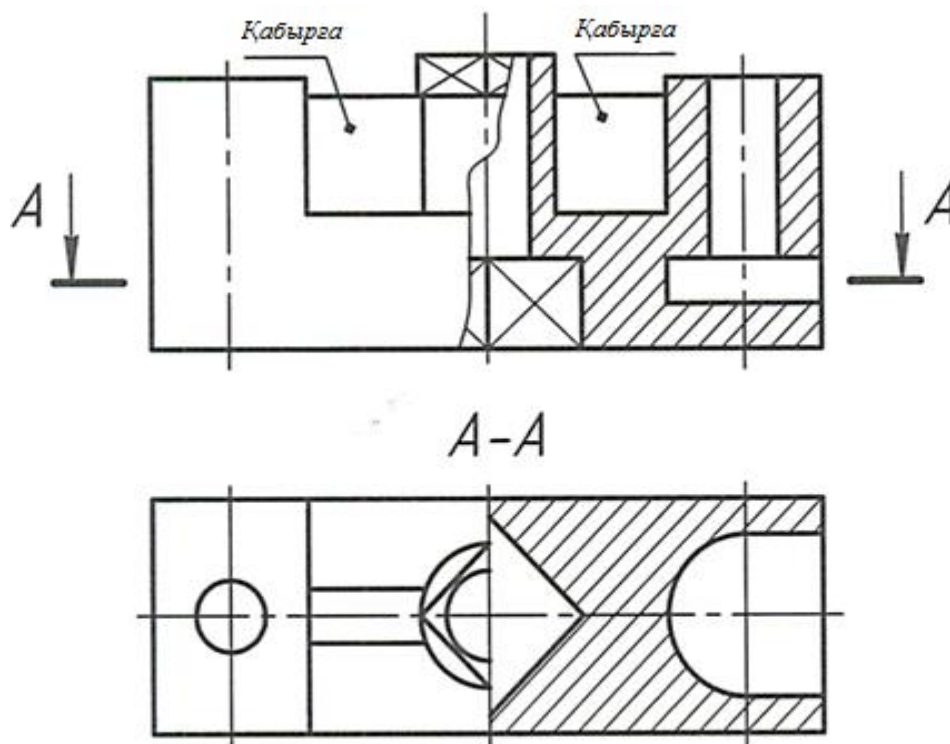


4.21 сурет – Сызбадағы қарапайымдандыру мысалдары

Беттердің қиылысу сызықтарын қарапайымдандырып кескіндеуге немесе мүлдем кескіндемеуге болады. Сызбада өлшемдері 2 мм немесе одан да кіші немесе өлшемдегі айымашылығына қарай кіші бөлшектер элементтерін бүкіл сызбаға қабылданған масштабтан өзге, шамалы үлкейтілген масштабта кескіндеуге болады. Бұл тесіктерге, қиықжиектерге, ұңғымаларға, пластина қалыңдығы және т.б. қатысты. Заттың жазық беттерін жіңішке сызықтармен тұрғызылған диагональдармен белгілеуге болады (4.22 сурет).

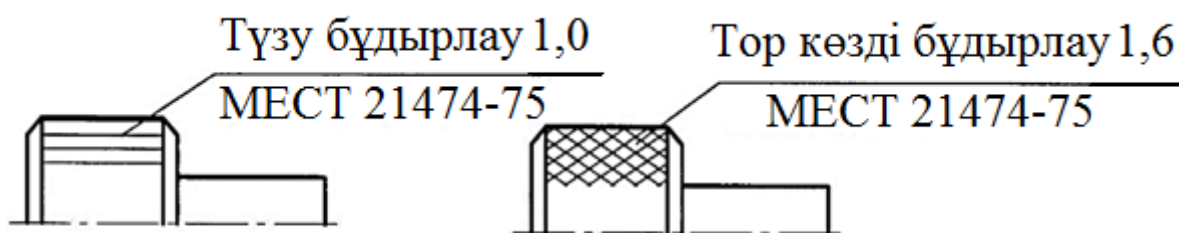
Тілікті орындау кезінде мынаны есте ұстау қажет: мынандай элементтерді бұрамалар, бұрандамалар, тойтармалар, кілтектер, бітеу біліктер, шпindelдер, қол тұтқалар және т.б. тілінбеген күйінде көрсетеді. Әдетте құрастыру сызбаларында тілінбеген күйінде сомындар мен тығырықтарды көрсетеді. Шариктерді әрқашан тілінбеген күйінде көрсетеді егерде қиюшы жазықтық беріктік қабырғалары тәрізді жұқа қабырғалардың (4.22 сурет),

шкиф маховиктерінің, тісті доңғалақтардың шабақтарының және басқалардың өсін бойлай немесе мұндай элементтің ұзын жағын бойлай өтетін болса, оларды сызықтамай көрсетеді.



4.22 сурет – Алдыңғы көріністің жартысын фронталь тілігінің жартысымен біріктіру

Беті толық торланған, бұдырланған (рифление), өрнектелген (орнамент) және т.б. тұратын заттардың сызбаларында бұл элементтерді шамалап қарапайымдандырып кескіндеуге болады (4.23 сурет).



4.23 сурет – Бұдырлаудың қарапайымдандырылған кескіні

Біріктірулердің жекелген түрлерінің кескіндерінде қолданылатын шарттылықтар мен қарапайымдылықтар осы оқулықтың тиісті бөлімдерінде қарастырылатын болады.

4.5 Бөлшектер материалдары және олардың сызбалардағы белгіленуі

4.5.1 *Негізгі жазудағы бөлшек материалының белгіленуі.* Машина мен механизмдер бөлшектерін жасау үшін түрлі металдар, олардың қорытпалары, сондай-ақ металл емес материалдар қолданылады. Материалдың белгіленуі тиісті стандартпен тағайындалады және бөлшек сызбасының негізгі жазуындағы «Материал» графасына жазылады. Материалдың белгіленуі оның атауынан, маркасынан және стандарт номері немесе техникалық шарттардан тұрады, мысалы: *Болат 45 МЕСТ 1050-94*. Егер материалдың шартты белгіленуіне оның қысқартылған атауы *Ст, СЧ, Бр* және т.с.с. енетін болса, онда *Болат, Сұр шойын, Қола* және басқалар секілді атаулар көрсетілмейді, тек шартты белгілеуі ғана жазылады, мысалы *Ст3 МЕСТ 380-2005*.

Сортталған материалдан (сортаменттен) жасалынған бөлшек үшін бөлшек материалын стандартта оған тағайындалған белгілеуіне сәйкес жазып көрсетеді.

Неғұрлым кең таралған материалдардың белгілеулерін қарастырайық.

1. *Сұр шойын* (МЕСТ 1412-85).

Белгілену мысалы: *СЧ 15 МЕСТ 1412-85*.

Шойын маркасының белгілеуіндегі сандар – созылу кезінде 10ға бөлінген *МПа* -дағы беріктік шегін білдіреді.

2. *Кәдімгі сападағы көміртекті болат* (МЕСТ 380–2005).

Шығарылатын маркалар: *Ст0, Ст1, ..., Ст7*; мұнда болат маркалары олардың құрамындағы көміртек мөлшерінің өсу ретіне сәйкес орналасқан, сөйткенмен болат маркаларының белгілеулеріндегі сандар оның сандық құрамын білдірмейді, тек қана болаттың реттік нөмірін ғана көрсетеді. Белгілену мысалы: *Ст3 МЕСТ 380-2005*.

3. *Сапалы конструкциялық көміртекті болат* (МЕСТ 1050–94). Шығарылатын маркалар: *08, 10, 15, 20* және басқа, құрамында қалыпты марганеці бар, немесе *15Г, 20Г, 30Г* және басқа, құрамындағы марганец мөлшері жоғары. Болат маркілеуіндегі екі белгілік сандар, ондағы көміртектің орташа құрамын, пайыздың жүзден бір бөлігіндегі мөлшерімен анықтайды. Белгілеуіндегі *Г* әрпі – оның ең аз құрамы 1%-дан жоғары болған кездегі марганецтің жуық құрамын көрсетеді. Белгілену мысалы: *Болат 20 МЕСТ 1050-94* немесе *Болат 65 Г МЕСТ 1050-94*.

4. *Конструкциялық легіріленген болат* (МЕСТ 4543–71).

Жоғары беріктік, тозуға төзімділік, ыстыққа төзімділік, коррозияға қарсылық және т.с.с. талаптар қойылатын машина бөлшектерін жасау үшін қолданылады. Легіріленген болаттың неғұрлым кең тараған маркалары: хромды – *20Х, 30Х*; хромванадилі – *20ХФ*; хроммарганецті – *35ХГ2*; хромникельді – *20ХН, 40ХН*.

Болат маркасындағы екі белгілік сандар – пайыздың жүзден бір бөлігіндегі көміртектің орташа мөлшердегі құрамын көрсетеді, ал әріптердің оң жағындағы сандар тиісті элементтің пайыздық мөлшерін білдіреді.

5. *Жез (латунь)* (МЕСТ 17711–93 және МЕСТ 15527-2004) – мыстың цинкпен қорытпасы, подшипниктер арматурасы, төлкелер, қыспа сомындар және т.б. бөлшектерді жасау үшін қолданылады. Белгілеу мысалы: *ЛАЖМц66-8-3-2 МЕСТ 17711-93*, мұнда *Л* – жез, *А* – алюминий, *Ж* – темір, *Мц* – марганец, *66* саны құрамындағы мыстың, *8* – алюминидің, *3* – темірдің, *2* – марганецтің, қалғаны – цинктің пайыздық мөлшері.

6. *Қола* – құрамында қалайы, цинк, қорғасын және басқа да металдар бар, мыс негізіндегі көп құрамды қорытпа.

Қалайыланған құймалы қола (МЕСТ 613–79). Арматуралар, антифрикциялы бөлшектер және басқаларды жасау үшін қолданылады. Белгілену мысалы: *БрОЦС3-12-5 МЕСТ 613-79* – құрамы 3% қалайыдан, 12% цинктен, 5% қорғасыннан, қалғаны – мыстан тұратын қорытпа.

Қалайысыз қола (МЕСТ 18175–78). Келесі маркалары шығарылады: *БрА5, БрАМц9-2, БрАМц9-2Л, БрАЖ9-4, БрАЖМц10-3-1,5, БрАЖН10-4-4Л* және басқалары. Мұнда: *А* – алюминий, *Ж* – темір, *Мц* – марганец, *Н* – никель, *Ф* – фосфор. Төлкелерді, бұрамдық дөңгелектерін, мойынтірек төсемдерін және басқаларды жасау үшін қолданылады. Белгілену мысалы: *БрАМц10-2 МЕСТ 18175-78*.

7. *Қысыммен өңделетін алюминий қорытпалары* (МЕСТ 4784–97).

Шығарылатын маркалар: алюминий – магний негізді – *АЛ8, АЛ13, АЛ22* және басқалар, алюминий – кремний негізді – *АЛ2, АЛ4, АЛ4В* және басқалар, алюминий – мыс негізді – *АЛ7, АЛ7В* және басқалар. Құюға арналған көрсетілген қорытпалар үшін бастапқы әріп *А* дан кейін *Л* қойылады. Прокатқа, штамптауға арналған қорытпалар үшін *К* әріп қойылады. Алюминий мен кремнийдің қорытпалары силумендер күрделі пішінді бөлшектерді, мысалы карбюраторларды жасауға арналған. Силуминді белгілеу мысалы: *АЛ2 МЕСТ 2685-75*, мұнда *2* – силумин номері.

Алюминий магний және мыспен қорытпасы *дуралюмин* деп аталады. Ол өте берік және жақсы штампталады. Мысалы: *Алюминий 18 МЕСТ 4784-97*.

8. *Пластмассалар* – полимер материалдар (МЕСТ 5689-79). Өндірісте түрлі пластмассалар, соның ішінде металл қорытпаларымен армиленген кеңінен қолданылады. Белгілену мысалы: қалыңдығы 6,0 мм екінші сортты *I* маркалы гетинакс – Гетинакс *12с-6,0 МЕСТ 2718-74*; қалыңдығы 20 мм жоғары сортты текстолит – *Текстолит ПТК-20, жоғары сортты МЕСТ 5–78*.

9. *Сортамент түрінде шығарылатын материалдар*: Анықталған өлшем мен профильдегі (сым темір, табак темір, таспа темір, құбырлар және т.б.) материалдан жасалынған бөлшектер үшін мыналар көрсетілуі тиіс: материал атауы, сортамент белгіленуі (маркісі, тип өлшемі), сортамент МЕСТ материал маркасы.

Белгілену мысалдары:

Жолақ темір $\frac{10 \times 70 \text{ МЕСТ } 103 - 2006}{Ст3 \text{ МЕСТ } 535 - 2005}$

Бұл белгілеу мынаны білдіреді: алымында – қалыңдығы 10 мм, ені 70 мм, сортамент МЕСТ 103–2006 бойынша, бөлімінде – болат Ст3, ол МЕСТ 535–2005 техникалық талаптары бойынша шығарылады.

Сым темір 1,2-II-O-C МЕСТ 3282-74.

Бұл белгілеу мынаны білдіреді: сым темір диаметрі 1,2 мм, термиялық өңделген, ашық, МЕСТ 3282-74.

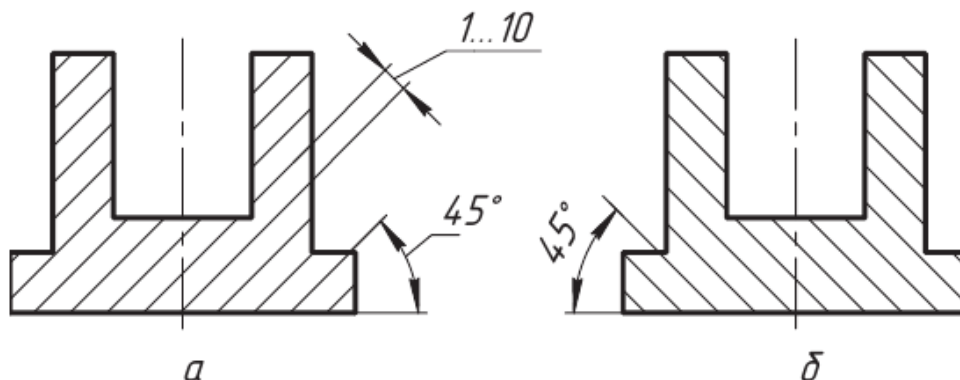
Құбыр 20 x 2,8 МЕСТ 3262-75.

Бұл белгілеу мынаны білдіреді: кәдімгі құбыр, цинктелмеген, кәдімгі дәлдікте жасалынған, өлшеусіз ұзындықтағы, шартты өтімі 20 мм, бұрандасыз және муфтасыз, МЕСТ 3262–75.

Бұрыштық $B63 \times 40 \times 4$ МЕСТ 8510–86
Ст3 МЕСТ 535–2005

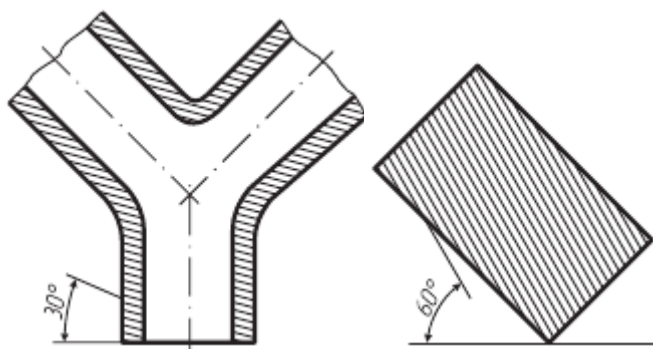
Бұл белгілеу мынаны білдіреді: бұрыштық тең сөрелі емес болат, өлшемі 63x40x4 мм кәдімгі дәлдіктегі (B) МЕСТ 8510–86 бойынша, маркасі Ст3 МЕСТ 535-2005 бойынша..

4.5.2 *Материалдардың графикалық белгіленуі.* МЕСТ 2.306-68 «Материалдарды графикалық белгілеу және оларды сызбаларда түсіру» қималарда және фасадтарда материалдарды графикалық белгілеулерді және де оларды өндіріс пен құрылыстың барлық салаларының сызбаларына түсіру ережелерін тағайындайды.



4.24 сурет – Материалдардың жалпы графикалық белгіленуі

Оқулықтың осы бөлімшесінде тіліктер мен қималардың кескіндеріндегі материалдардың графикалық белгіленулері қарастырылады. Бұл процедураны сызықтау деп атайды 4.24 суретте материал түріне тәуелсіз қималар пішіндеріндегі материалдардың жалпы графикалық белгіленуі көрсетілген, яғни осылай сызықтап біз бұйымның нақты материалын білмеген кезде немесе оның маңызы жоқ болған кезде материалдарды белгілейді. Дәл осылай металдар, қатты қорытпалар және құрамында

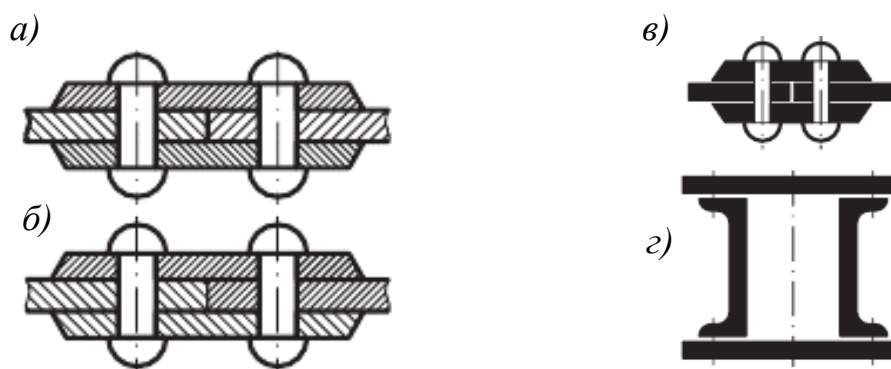


40 4.25 сурет– Бұрышы 30° және 60° сызықтау

металдар және металл емес материалдар бар композитті материалдар белгіленеді..

Материалдарды белгілеу үшін қолданылатын сызықтар – *сызықтау сызықтары* деп аталады. Сызықтау сызықтары берілген бөлшекке қатысты барлық қималарда сызба рамкасының сызықтарына 45° бұрышпен солға немесе оңға бір жаққа қарай көлбеулікпен жүргізіледі. Егер бөлшектің контур немесе өстік сызықтарының көлбеулігі 45° болса, онда сызықтауды да сол жаққа қарай, тек 30° немесе 60° бұрышпен орындайды (4.25 сурет).

Сызықтау сызықтарының арақашықтығы сызықтау ауданына байланысты 1-ден 10 мм-ге дейін аралықта алынуы мүмкін және берілген бөлшектің барлық қималары үшін бірдей етіп қабылданады. Екі бөлшектің іргелес қималарын сызу кезінде сызықтау көлбеуліктері әртүрлі бағыттарда орындалады немесе сызықтау сызықтарының арақашықтығын өзгертеді (4.26, а, б сурет).





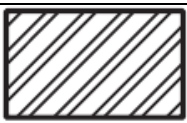

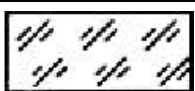
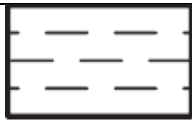

4.26 сурет – Іргелес қималарды сызықтау

Қималардың ені сызбада 2 мм –ден кем болатын тар аудандарын іргелес қималар арасында 0,8 мм –ден кем емес жарық жолақтарын қалтыра отырып, қарайтып бояп көрсетуге болады (4.26, в, г сурет).

Материалдардың кейбір басқа түрлері үшін тағайындалған графикалық белгілеулері 4.1 кестеде келтірілген.

4.1 кесте – Материалдардың графикалық белгіленуі

Материал	Белгіленуі
Металдар және қатты қорытпалар	
Металл емес материалдар, соның ішінде талшықты, монолитті және плиталы (престелген), төменде көрсетілгендерден бөлек	

Ағаш	
Табиғи тас	
Қыш және силикат материалдар	
Бетон	
Шыны және жарық өткізгіш материалдар	
Сұйықтар	
Табиғи топырақ	

5. Эскиздер және бөлшектердің жұмыс сызбаларын орындау

Бөлшек деп атауы мен маркасы біртекті материалдан тұратын, және құрастыру операцияларын қолданбай жасалынған бұйымды айтады. Бөлшек үшін негізгі конструкторлық құжат болып *жұмыс сызбасы* табылады – ол бөлшекті жасау мен бақылау үшін қажетті бөлшек кескіндерінен және өзге де мәліметтерден тұратын құжат.

5.1. Жұмыс сызбалары мен эскиздерге қойылатын негізгі талаптар

Бөлшектер сызбаларына қойылатын талаптар МЕСТ 2.109–73 те баяндалған; бөлшек сызбасы МЕСТ 2.301–68 бойынша жеке пішімде орындалуы мүмкін.

Жұмыс сызбасы мынадан тұруы тиіс:

- а) ең аз, бірақ жеткілікті мөлшердегі бөлшек пішінін толық ашатын кескіндерден (көріністерден, тіліктерден, қимлардан, шығару элементтерінен);
- б) қажетті өлшемдерден;
- в) материал туралы мәліметтен;
- г) техникалық талаптардан.

Сызба өрісі 75–80% толтырылуы тиіс.

5.2. Бөлшектер эскиздерін орындау

Бір рет пайлануға арналған сызбаларда – эскиз түрінде, яғни сызу құралдарын қолданбай, тек қолмен ғана орындалған сызбалар түрінде орындауға болады.

Эскиздер көз өлшеміндегі масштабта орындалады, және эскизде тұрғызылған барлық кескіндердегі бөлшектің және оның элементтерінің пропорциялары сақталуы тиіс.

Эскиздер кез–келген стандартталған пішім қағазының парақтарында орындалады. Тор көзді жазу қағазын, болмаса миллиметрлік қағазды пайдалануға болады.

Эскиз бөлшекті жасау үшін немесе оның жұмыс сызбасын орындау үшін пайдаланылатын құжат болып табылады. Сондықтан бөлшек эскизі оның пішіні, өлшемдері, материалы туралы мәліметтерден тұруы тиіс. Сондай–ақ эскизде графикалық немесе мәтіндік материал (техникалық талаптар және т.б.) түрінде безендірілетін өзге де мәліметтерді көрсетеді.

Эскиздеу процессін шартты түрде кезеңдерге бөлуге болады. Мысал ретінде «Тұрқы» »[40] бөлшегін эскиздеуді келтірейік.

1. Бөлшекпен танысу. Бөлшекпен танысу кезінде бөлшек пішіні және оның негізгі элементтері анықталады. Егер мүмкін болса бөлшектің неге арналғандығы, ол жасалған материал туралы мәліметтер және т.с.с.

2. Басты көріністі және өзгеде қажетті кескіндерді таңдау. Басты көріністі, ол бөлшектің пішіні мен өлшемдері туралы неғұрлым толық түсінік беретіндей етіп таңдаған жөн.

Айналу беттері бар (біліктер, доңғалақтар, фланецтер және т.б.) бөлшектердің кескіндерін басты көріністе бөлшек өсі негізгі жазуға параллель болатындай етіп орналастырады, және ол сызба бойынша бөлшекті жасауға ыңғайлы.

Көрінбейтін контур сызықтарын мүмкіндігінше пайдаланбаған дұрыс, себебі олар көрнекілікті төмендетеді; оның орнына бөлшектің ішкі ерекшеліктерін анықтау үшін тіліктер мен қималар пайдаланған дұрыс.

3. Пішім парағын және масштабтарды таңдау. Пішім парағы МЕСТ 2.301–68 бойынша екінші кезеңді орындау кезінде таңдап алынатын кескіндер орындалуы тиіс шамаларға тәуелді таңдап алынады. Кескін масштабы барлық элементтерді бейнелеуге және қажетті өлшемдері мен шартты белгілеулерін қоюға мүмкіндік беретін болуы тиіс.

4. Парақты дайындау. Алдымен таңдап алынған парақты сыртқы рамкамен шектеу қажет, содан соң оның ішіне берілген сызба пішімінің ішкі рамкасын сызу қажет. Бұл рамкалардың арасындағы арақашықтық 5 мм болуы керек, ал сол жағынан парақты тігу үшін ені 20 мм өріс қалдыру қажет. Содан соң негізгі жазу рамкасының контуры сызылады.

5. Парақтарда кескіндердің орындарын белгілеу (компановка). Кескіндердің көз өлшеміндегі масштабын таңдап алып, бөлшектің «көз

мөлшеріндегі» шектік көлем өлшемдерін тағайындайды. Бұдан соң эскизде болашақ кескіндердің (5.1, *а* сурет) «шектік көлем тікбұрыштарын» жіңішке сызықтармен сызады. Тік төртбұрыштарды олардың өзара арасындағы, және рамка жиектерімен арасындағы арақашықтықтары өлшем сызықтарын және шартты белгілерін, сондай-ақ техникалық талаптарды орналастыру үшін жеткілікті болатындай етіп орналастырады.

6. Бөлшектер элементтерінің кескіндерін тұрғызу. «Шектік көлем тікбұрыштарының» ішіне бөлшек элементтерінің кескіндерін (5.1, *б* сурет) жіңішке сызықтармен түсіреді. Бұл жерде өлшемдердің пропорцияларын сақтау және тиісті өстік және центрлік сызықтарды жүргізе отыра, барлық кескіндер арасындағы проекциялық байланысты қамтамасыз ету қажет.

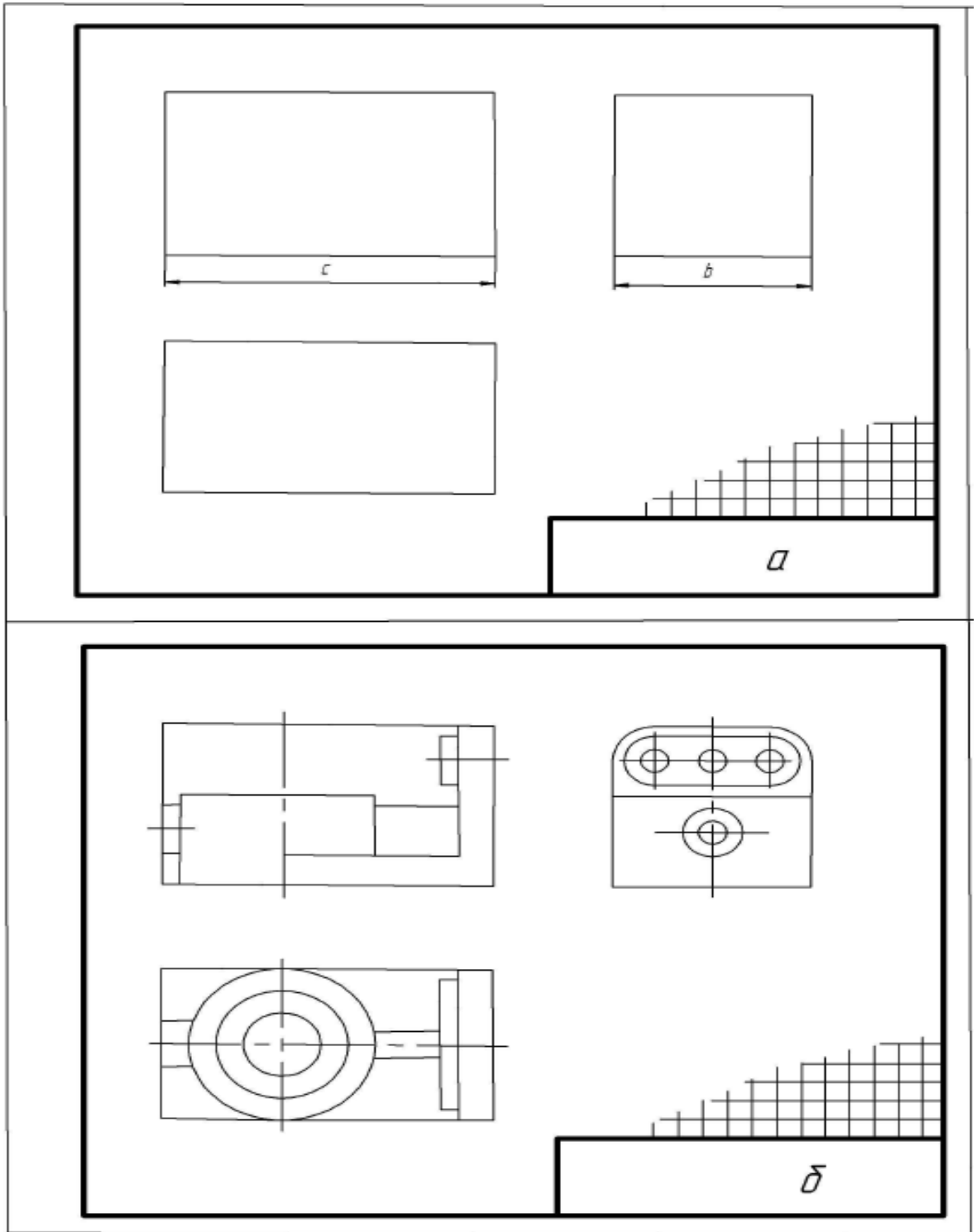
7. Көріністерді, тіліктерді және қималарды безендіру. Безендіру процесі кезінде барлық көріністерде (5.1, *в* сурет) 6 кезеңді орындау кезінде ескерілмеген (мысалы, дөңгелектендірулер, қиықжиектер және т.с.с) деректер анықталады және тұрғызудың көмекші сызықтары өшіріледі. МЕСТ 2.305-2008 сәйкес тіліктерді және қималарды безендіреді, сонан соң материалдардың графикалық белгілеулерін (қималар мен тіліктердегі сызықтау) қояды және МЕСТ 2.305-2008 бойынша кескіндерді тиісті сызықтармен бастыра сызуды орындайды.

8. Өлшем сызықтарын және шартты белгілерді қою. Бет мінездемесін анықтаушы шартты белгілер (диаметр, радиус, квадрат, конустылық, еңістік, бұранда түрі және т.б.) және өлшем сызықтары МЕСТ 2.307-2011 бойынша (5.1, *в* сурет) қойылады.

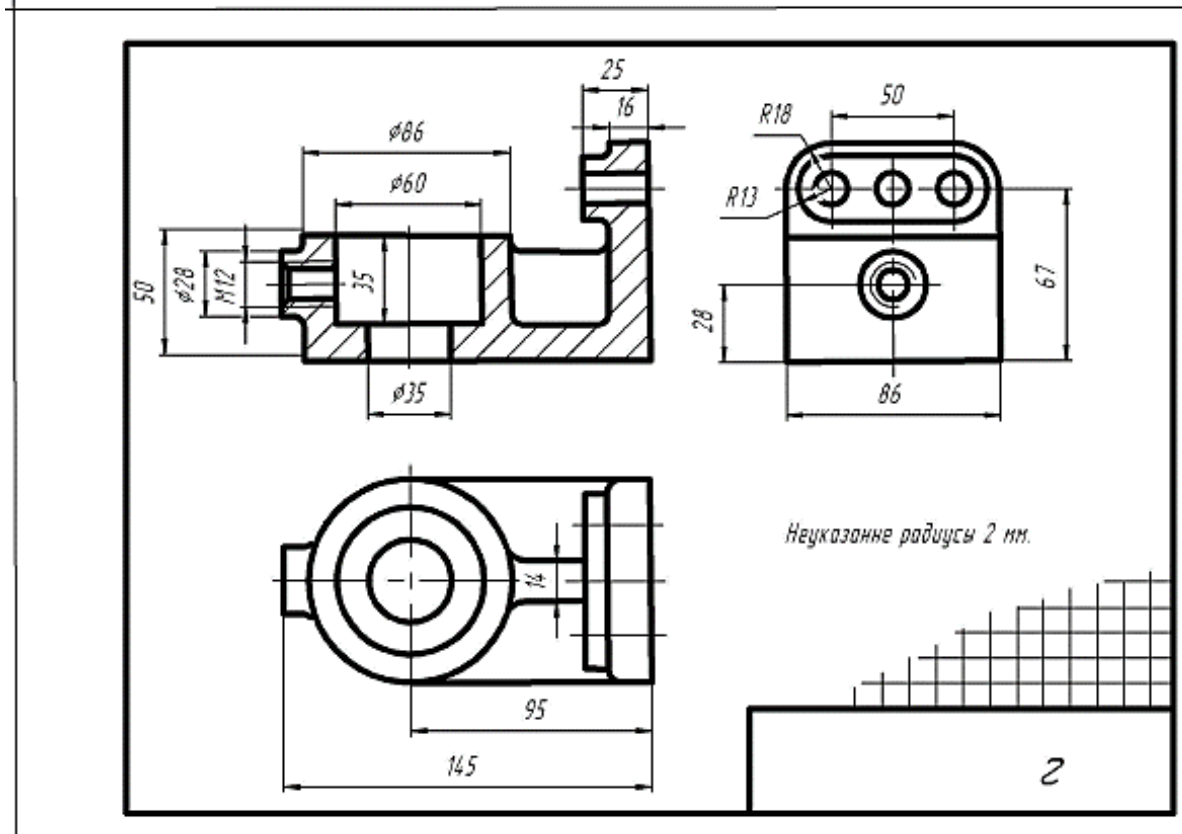
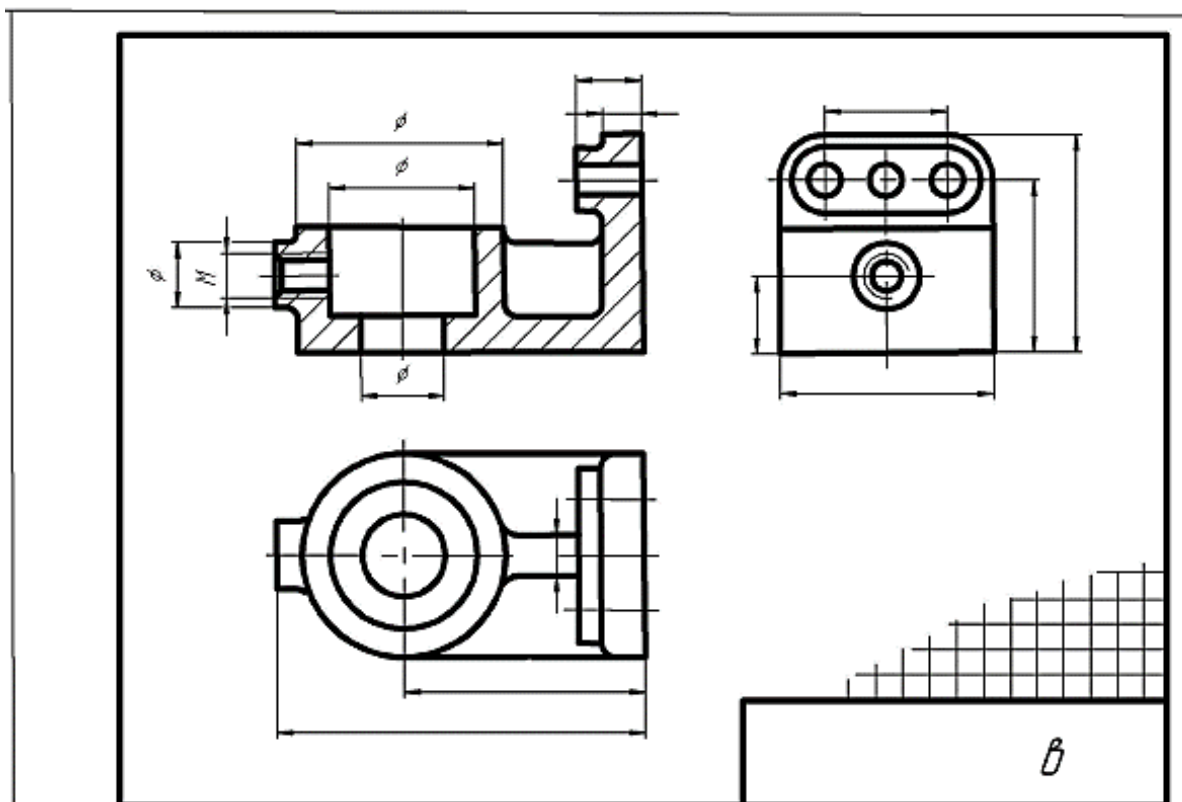
9. Өлшем сандарын қою. Элементтер өлшемдерін өлшегіш құралдарымен анықтайды және эскизде өлшем сандарын қояды. Егер бұранда бар болса, онда оның параметрлерін анықтау қажет және эскизде бұранданың тиісті белгілеуін көрсету керек (5.1, *г* сурет).

10. Эскизді түпкілікті безендіру. Түпкілікті безендіру кезінде негізгі жазу толтырылады. Қажет болғанда, техникалық талаптар келтіріледі және түсіндірме жазулар орындалады (5.1, *г* сурет). Содан соң орындалған эскизді түпкілікті тексеріп және қажетті анықтаулар мен түзетулер енгізіледі.

Бөлшек эскизін натурасы бойынша орындағанда, оның пішіні мен жекелеген элементтерінің орналасуларына мұқият қараған дұрыс. Мысалы, құю ақаулары (қабырғалар қалыңдықтарының біркелкісіздіктері, тесіктер центрлерінің жылжуы, жиектерінің тегіссіздігі, бөлшек бөліктерінің ассиметриясы, негізсіз құйылмалар және т.б.) эскизде кескінделмеуі тиіс. Бөлшектің стандартталған элементтері (арықшалар, қиықжиектер, бұрандаға арналған бұрғылау тереңдігі және т.с.с.) тиісті стандарттармен қарастырылған өлшемдер мен безендірулерден тұруы тиіс.



5.1 черт



5.1 суреттің жалғасы

5.3. Жұмыс сызбаларын орындау реті

Бөлшектердің жұмыс сызбалары натурасынан алынған эскиздер бойынша, сондай-ақ сызбаның жалпы түрі мен құрастыру сызбалары бойынша жасалынады.

Эскизден айырмашылығы, бөлшектің жұмыс сызбасын сызу құралдарымен немесе компьютерлік графика құралдарымен және белгілі бір масштабта орындайды.

Жұмыс сызбаларын екі кезеңге бөліп орындау ұсынылады: дайындық және негізгі.

Дайындық кезеңі:

1. Бөлшек конструкциясымен танысу, оны қарапайым геометриялық пішіндерге бөлшектеу.

2. Бөлшек атауын, ол жасалынған материалды, неге арналғандығын, жұмыс орынын анықтау.

3. Басты көріністі тұрғызу үшін, оның пішіні мен өлшемдері туралы неғұрлым толық түсінік беретін бөлшектің орналасуын таңдау.

4. Кескіндердің қажетті санын анықтау – көріністердің, тіліктердің, қималардың, шығару элементтерінің .

Негізгі кезең:

1. Кескін масштабын таңдау.

2. Өстік және центрлік сызықтарды жүргізу, бөлшек кескіндерінің және конструктивтік элементтердің (қиықжиектер, арықшалар және т.б.) контурларын сызу. Стандартты элементтер болған жағдайда олардың стандартты кескіндері пайдаланылады.

3. Шығару және өлшем сызықтарын түсіру, сонымен бірге сыртқы элементтердің өлшемдерін көрініс жағынан, ал ішкілерінікіні – тілік жағынан қою ұсынылады.

4. Бөлшектің тіліктері мен қималарында сызықтауды орындау.

5. Қажетті жазуларды (кескіндер атаулары, техникалық талаптар және т.б.) орындау.

6. Негізгі жазуды орындау.

6. Біріктірулер туралы ұғым. Бұрандалы біріктірулер және олардың сызбадағы кескіндері

Егер бұйым бір емес, бірнеше бөлшектерден тұратын болса, және олар бірігіп, оның жұмыс істеуін қамтамасыз етуі тиіс болса, онда бұл бөлшектер өзара белгілі бір ретпен біріктірілулері тиіс. Конструкциясы және пайдалану шарттарына байланысты бөлшектерді біріктірулер жылжымалы және жылжымайтын болып бөлінулері мүмкін. Жылжымалы біріктірілген бөлшектер жұмыс жағдайында өзара белгілі бір траекториямен орын ауыстырулары мүмкін. Жылжымайтын біріктіру бөлшектері жұмыс жағдайында орын ауыстыра алмайды.

МЕСТ 23887–79 сәйкес біріктірулер келесі түрлерге бөлінеді:

а) ажырайтын, яғни көп рет ажыратылып және біріктірілетін, бірақ біріктіруді де, сондай–ақ бекіту бөлшектерін де бұзбай және деформацияландырмай біріктіретін. Ажырайтын біріктірулерге бұрандалы, кілтекті, ойма кілтекті және сыналы біріктірулер жатады;

б) ажырамайтын – біріктіруді қалыптастыратын бөлшектердің, болмағанда біреуін зақымдамай ажыратуға болмайтын бөлшектердің біріктірулері. Ажырамайтын біріктірулерге пісірмелі, дәнекерленген, желімделген, армирленген, тойтармаланған және кейбір басқада біріктірулерді жатқызуға болады.

6.1 Бұрандалы біріктірулер

6.1 Бұранда және оны сызбада кескіндеу

Бұрандалы біріктірулер неғұрлым кең тараған ажырайтын біріктіру түрі болып табылады. МЕСТ 22887-79 бойынша бұрандалы біріктіру деп–бұйымның құрамдас бөлігі ретінде бұрандасы бар бөлшек қолданылған біріктіруді айтады. Бұранда деп–берілген профильді қалыптастыратын жазық контурды цилиндрлік немесе конустық бетпен винттік қозғалысынан жасалған бетті айтады. Бұрандалардың барлық негізгі типтері стандартталған.

Бұранда бірнеше белгілері бойынша жіктеледі:

а) профиль пішіні бойынша бұрандаларды–үшбұрышты, трапециялық, домалақ, тікбұрышты және т.б. профильдегілерін ажыратады;

б) бұранда салынатын бет пішіні бойынша олар цилиндрлік және конустық болып бөлінеді;

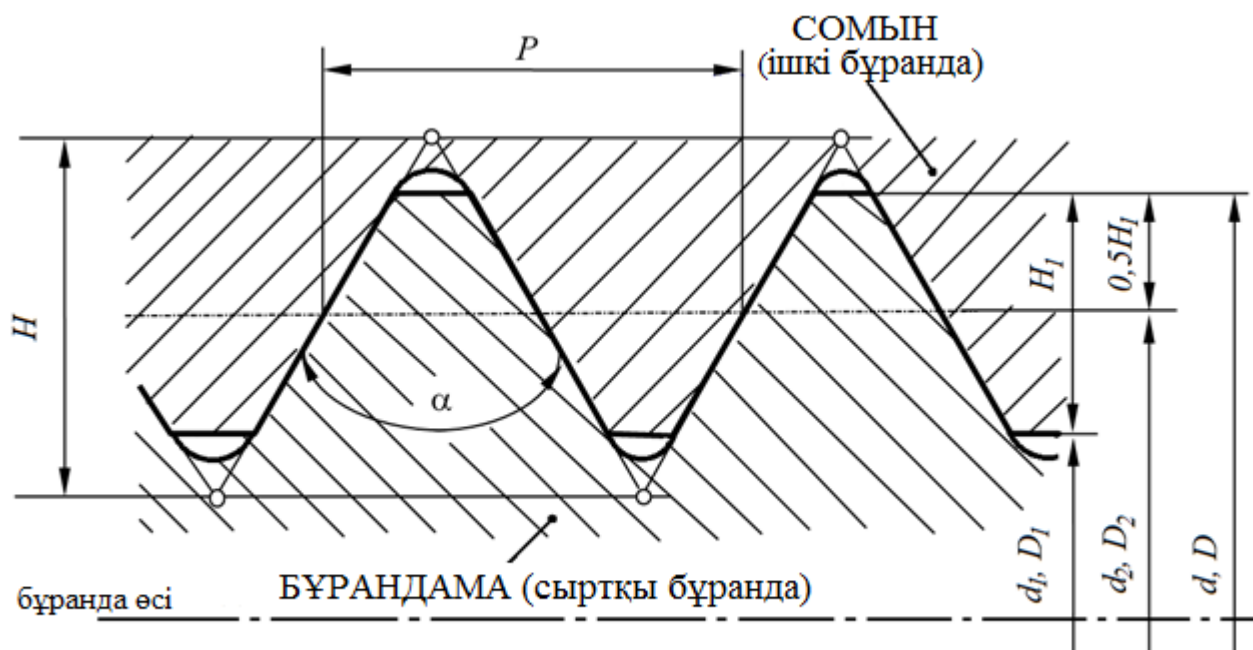
в) бұранданы, бетте орналасуына қарай сыртқы (бұрандама) және ішкі (сомын) деп бөледі;

г) бұранданы қолданып мақсатына қарай бекітпелі (метрлік, құбырлық, дюймдік) және жүрісті (трапециялық, тікбұрышты профильмен) деп бөледі.

д) винттік беттің бағытына байланысты бұрандалар–оң және сол деп бөледі. Әдетте, бұйымдарға оң бұранда ойып салынады;

е) кірмелер саны бойынша бұрандалар бір кірмелі және көп кірмелі болып бөлінеді.

Әрбір бұранда бір қатар параметрмен мінезделеді, төменде оның негізгілері қарастырылады (6.1 суретті қара).



6.1 сурет – Бұранданың негізгі параметрлері

Бұранда профилі – бұранда өсі арқылы өтетін жазықтықтағы бұранда қимасының контуры.

Профиль бұрышы α – профильдің бүйір беттерінің арасындағы бұрыш.

Бұранданың сыртқы диаметрі d (D) – бұл сыртқы бұранданың дөңестері және ішкі бұранданың ойыстары орналасқан диаметрлер.

Бұранданың ішкі диаметрі d_1 (D_1) – бұл сыртқы бұранданың ойыстары және ішкі бұранданың дөңестері орналасқан диаметрлер.

Бұранда адымы P – бұранда өсіне параллель бағыттағы профильдің көршілес бір есімді бүйір беттерінің арасындағы арақашықтық.

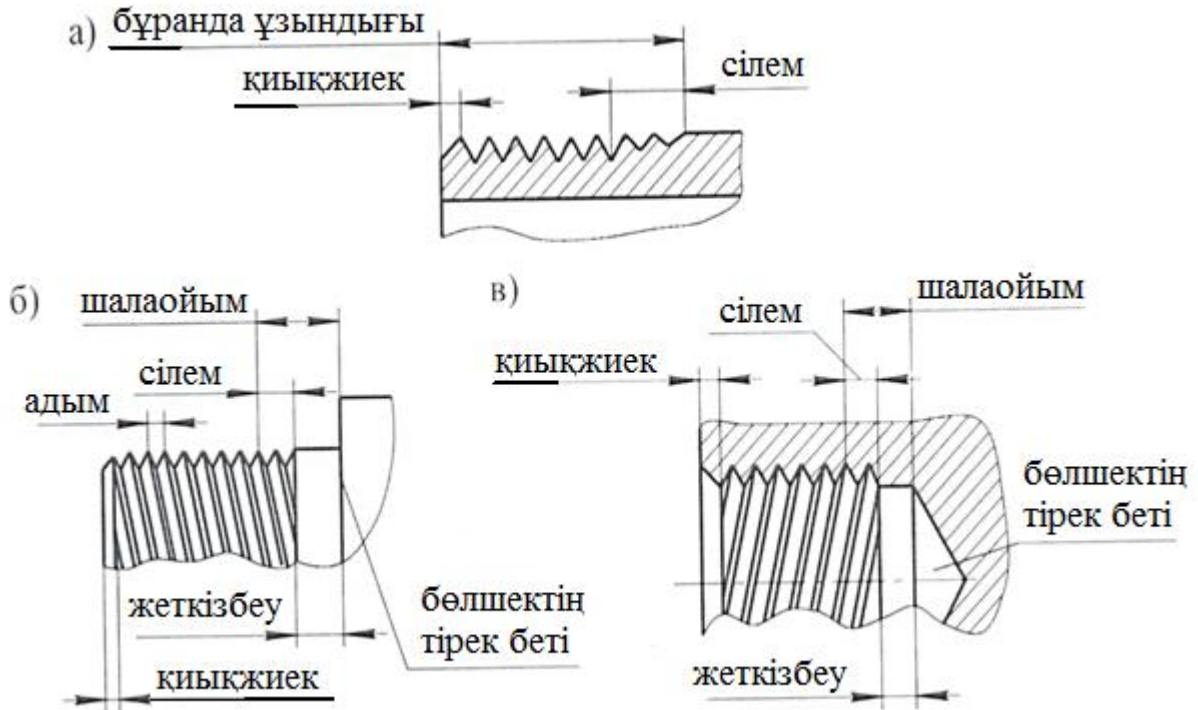
Бұранда жүрісі P_n – тек бір ғана винттік сызыққа тиісті болатын профильдің жақын бір есімді бүйір беттерінің арасындағы арақашықтық.

Жүріс шамасы келесі өрнекпен анықталады $P_n = P \cdot n$, мұнда n – бұранданың кірмелер саны. Бір кірмелі бұранда үшін $P_n = P$, яғни бұранда жүрісі бұранда адымына тең.

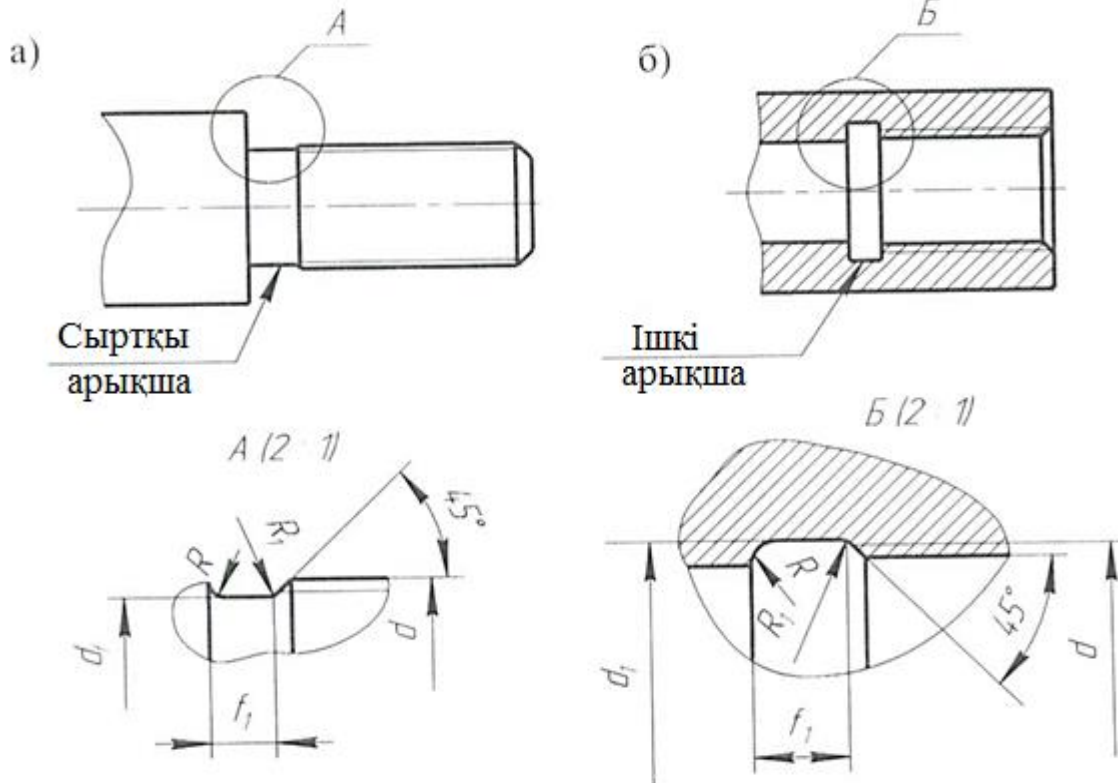
6.2 суретте бұранданың конструктивтік элементтері көрсетілген, және олар бұранданы ою кезінде жасалады немесе пайда болады.

Бұранданы ою кезінде бұранданың бөлшектің тегіс бөлігіне өтетін аймағында бұранда сілемі деп аталатын профильдің толық емес бөлігі пайда болады. Сызбада әдетте сілемі кескінделмейді, бірақ қажеттілік болған жағдайда оны өске шамамен 30° бұрышпен жүргізілген жіңішке сызықтармен кескіндейді. Бұранда ұзындығы деп бөлшектің бұранда салынған бөлігінің, оған сілемді, бұранданы және қиықжиекті қосқандағы ұзындығын айтады (6.2, а сурет). Егер бұранданы қандай да бір бетке дейін ойатын болса, және ол бет бұранда оюшы құралды түбіне дейін жылжытуға мүмкіндік бермейтін болса, бұрандада жеткізбеу пайда болады. Сілем мен жеткізбеудің қосындысына тең

бөлігі бұранданың шалаойымы деп аталады. (6.2, б, в сурет).



6.2 сурет – Бұранданың конструктивті элементтері



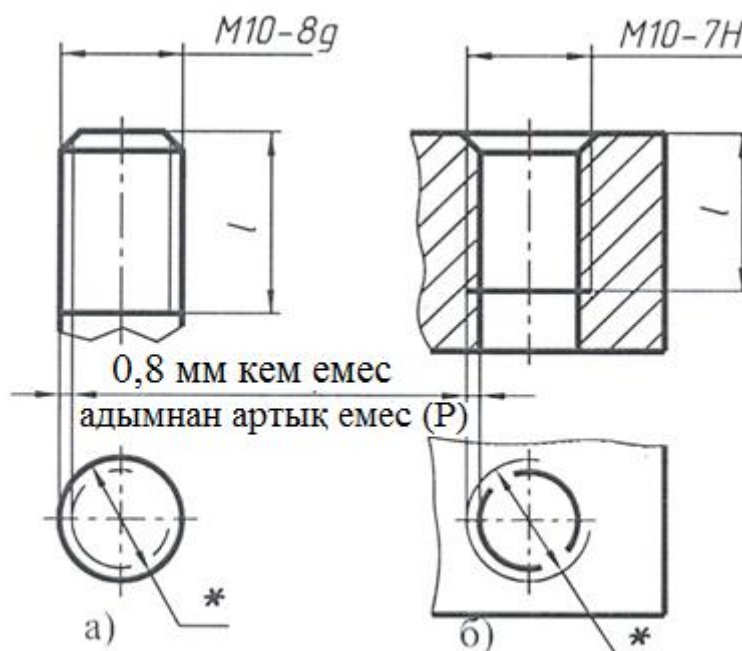
6.3 сурет – Арықшасы бар бұранданың кескіні: а – сырықтағы, б – тесіктегі

Толық профильдегі бұранданы алу үшін алдыменен бұранданың соңында бұранда оятын құралды шығару үшін арықша жасау қажет (6.3 сурет). Арықша диаметрі сырықтағы ішкі диаметрден кіші болуы және тесіктегі

бұранданың сыртқы диаметрінен сәл үлкен болуы тиіс. Бұранда ұшына шеткі орамдарды зақымданудан сақтайтын конустық қиықжиек салынады. Қиықжиектерді бұранданы ояр алдында жасайды. Қиықжиектер, сілемдер, жеткізбеулер және арықшалар өлшемдері стандартталған (МЕСТ 10549-80).

Сызбаларда бұранданы МЕСТ 2.311-68 сәйкес шартты кескіндеу қабылданған. Бұранданың шартты кескіні барлық бұрандалар үшін бірдей.

Сыртқы бұранда (сырықтағы) сыртқы диаметрі бойынша негізгі тұтас сызықтармен және ішкі диаметрі бойынша жіңішке тұтас сызықтармен кескінделеді (6.4, а сурет). Бұранда өсіне параллель жазықтыққа кескіндеу кезінде бұл жіңішке сызық сырықтың ұшындағы қиықжиек шекарасын қиюы және бұранданы шектейтін тұтас сызыққа дейін жетіп тұруы тиіс.



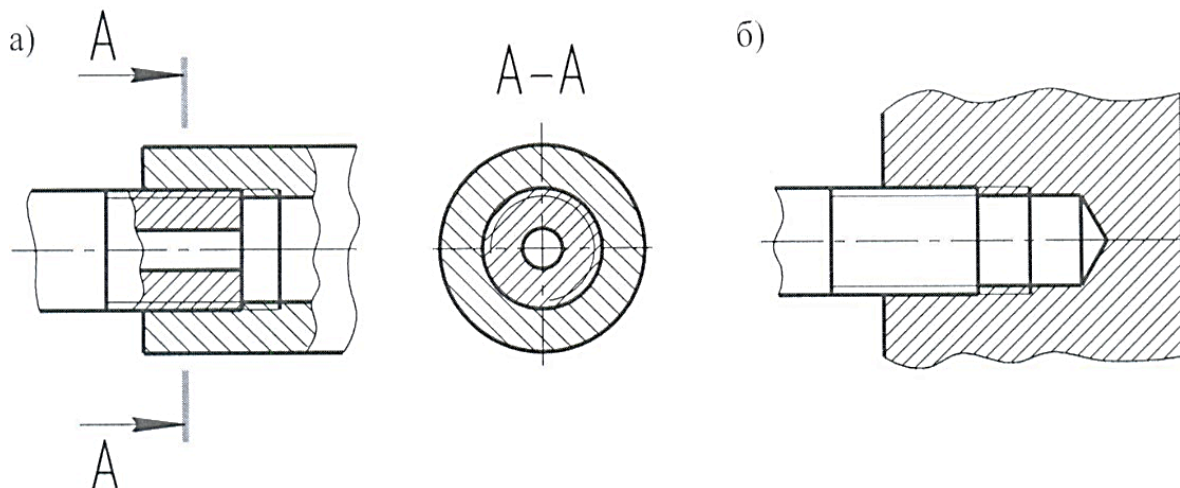
6.4 сурет - Бұранда кескіні: а -сырықтағы, б -тесіктегі

Бұранда өсіне перпендикуляр жазықтықта бұранданың ішкі диаметрін шамамен шеңбердің $\frac{3}{4}$ бөлігіне тең болатындай етіп доға пішінінде сызады. Шеңберді кез–келген жерінен үзуге болады. Бұл доғаның басы мен соңы өстік сызықпен беттеспеуі тиіс, бұл көріністе қиықжиек көрсетілмейді. Ішкі бұранданы (тесіктегі) бұйымның тілігінде ішкі диаметр бойынша негізгі тұтас сызықтармен, ал сыртқы диаметр бойынша жіңішке тұтас сызықтармен сызып көрсетеді (6.4,б сурет). Бұранда өсіне перпендикуляр жазықтықта бұранданың сыртқы диаметрін шеңбердің шамамен $\frac{3}{4}$ бөлігіндей етіп, кез–келген жерінен үзілген доға түрінде жіңішке тұтас сызықпен кескіндейді және бұл көріністе қиықжиек көрсетілмейді.

Негізгі тұтас және жіңішке сызықтардың арасындағы арақашықтықты 0,8 мм–ден кем болмайтындай және бұранда адымынан үлкен болмайтындай етіп қабылдайды. Бұранда шекарасын анықтайтын түзу сызықты бұранданың сыртқы диаметрінің сызығына дейін жүргізеді және негізгі тұтас сызықпен кескіндейді.

Тіліктер мен қималардағы сызықтауды негізгі тұтас сызыққа дейін, яғни сырықтағы бұранданың сыртқы диаметр сызығына дейін және тесіктегі бұранданың ішкі диаметр сызығына дейін жүргізеді (6.4, б суретті қара).

Бұрандалы біріктірудің тіліктерінде бұранданы кескіндеген кезде, оның екі бөлшек үшін ортақ бөлігінде (6.5, а, б сурет) бұранда тек бұрап енгізілетін бөлшекте (сырықта) ғана көрсетіледі, яғни сырықтағы бұранда тесіктегі бұранданы жабады.



6.5 сурет– Бұрандалы біріктірудегі бұранда кескіні

Бұрандалардың келесі түрлері стандартталған: метрлік, құбыр цилиндрлік, құбыр конустық, трапециалық, тіректік, домалақ.

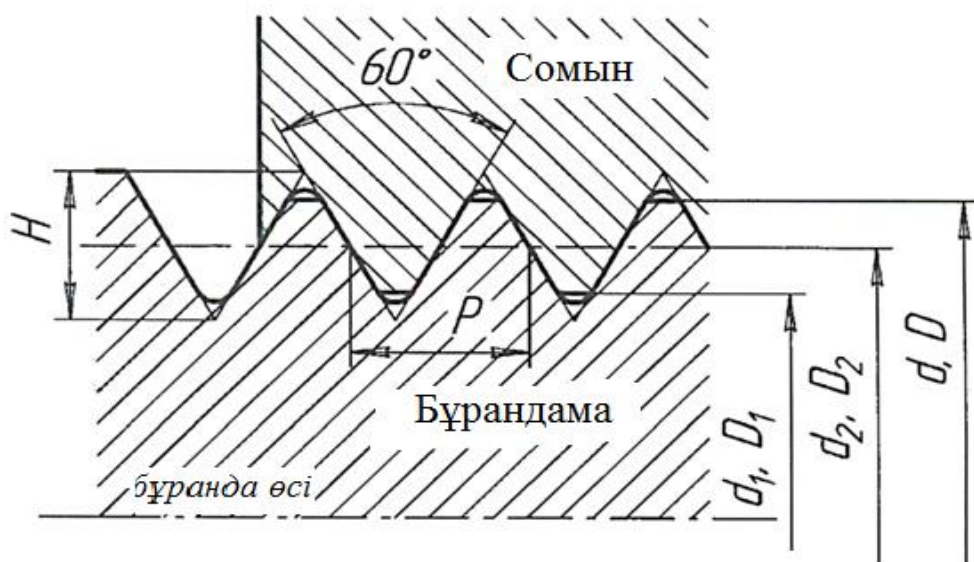
Метрлік бұранда бекіту бөлшектерінде: бұрандамаларда, бұрамаларда, бұрама сұқпаларда, сомындарда және т.б. ең жиі қолданылады.

Метрлік бұранданың номинал профилі мен элементтердің өлшемдерін МЕСТ 9150-2002 тағайындайды. 5.6 суретте метрлік бұранда профилі (төбесіндегі бұшы 60°) кескінделген, және де бұранда профилінің дөңестері мен ойыстарының төбелері–түзу бойынша (сыртқы контур бойынша) немесе шеңбер доғасымен (ішкі контур бойынша) кесілген, бұл бұранданы жасауды жеңілдетеді және пайдалану кезінде бұранданы зақымданудан қорғайды.

Метрлік бұрандалар ірі адымды (берілген бұранда диаметрі үшін біреу ғана болады) және берілген диаметр үшін бірнеше болуы мүмкін ұсақ адымды етіп жасалынулары мүмкін. Ұсақ адымды бұранданы бұрандалы біріктірулердің герметикалығын арттыру үшін, құралдардағы өте дәл реттеулер кезінде, және де жұқа қабырғалы бөлшектерде қолданады.

Бұранданың белгілеуі – бұранданың түрін және бұранда өлшемін анықтайтын әріптік белгілеуден тұрады. Ірі адымды бұранданың белгілеуіне адым шамасы кірмейді. Ірі адымды метрлік бұранда M әріпімен және сыртқы диаметр өлшемімен белгіленеді, мысалы, $M14$, $M20$.

Ұсақ адымды метрлік бұранда M әріпімен, сыртқы диаметр өлшемімен және бұранда адымымен (мысалы, диаметрі 20 мм бұранда үшін ұсақ адым мыналарға тең: 2 ; $1,5$; 1 ; $0,75$; и $0,5$ мм), белгіленеді, мысалы, $M24 \times 1,5$.

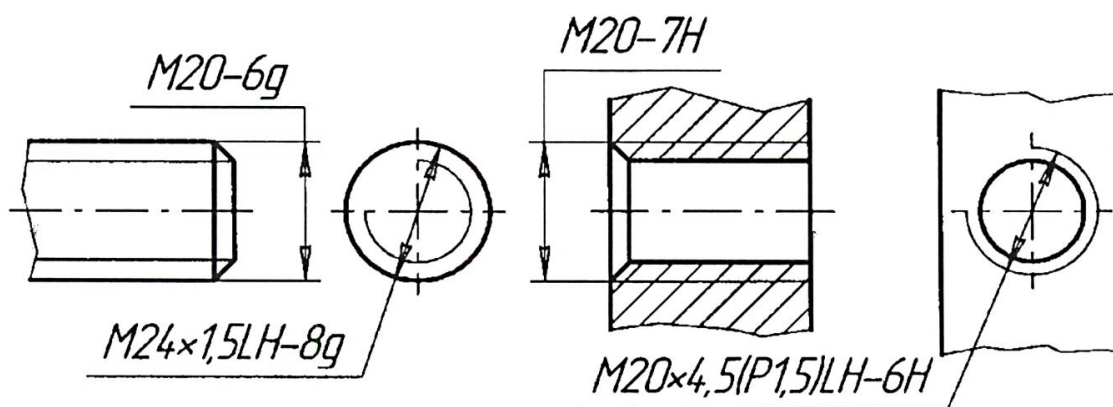


6.6 сурет – Метрлік бұранда профилі

Көп кірмелі метрлік бұранда M әріпімен, номинал диаметрмен, жүрістің сандық мәнімен және жақша ішінде P әріпімен адымның сандық мәнімен белгіленуі тиіс, мысалы, үш кірмелі бұранда номинал диаметрі 20 мм, адымы 1,5 мм және жүрісі 4,5 мм болса, былай белгіленеді – $M20 \times 4,5 (P1,5)$.

Сол бағытты бұранда белгілеуінде шартты белгілеуден кейін LH әріптерін қояды, мысалы, $M24 \times 1,5 LH$, $M20 \times 4,5(P1,5) LH$.

Өндірістік сызбаларда метрлік бұранданың белгілеуіне сондай-ақ бұранда диаметрінің дәлдік өрісінің белгілеуі кіреді және ол дәлдік дәрежесін көрсететін саннан және негізгі ауытқуды білдіретін латын әліпбиінің әріпінен (ішкі бұранда үшін – бас әріп, сыртқы бұранда үшін – кіші әріп) тұрады. Бұл белгілеу бұранда өлшемінің белгілеуінен кейін қойылады. Сызбалардағы метрлік бұранданы белгілеу мысалдары 6.7 суретте келтірілген.

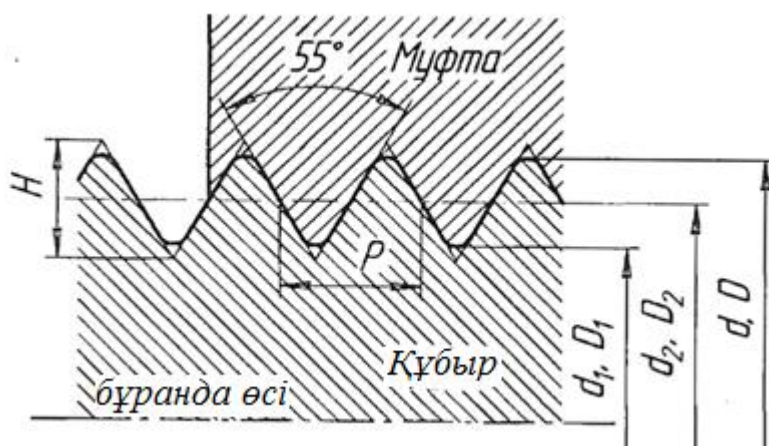


6.7 сурет – Сызбалардағы метрлік бұранданың белгіленуі

Конустылығы 1:16 болатын конусты метрлік бұранданы қолданған жағдайда бұранда профилі, диаметрлері, адымдары мен негізгі өлшемдері МЕСТ 25229-82 тағайындалған. Конустық метрлік бұранда MK әріптерімен

белгіленеді, мысалы, $MK20 \times 1,5$; $MK20 \times 1,5LH$.

Құбыр цилиндрлік бұранда МЕСТ 6367-81 сәйкес профилі – төбесіндегі бұрышы 55° болатын теңбүйірлі үшбұрыш (6.8 сурет). Сыртқы және ішкі бұрандалар үшін жалпы профиль дөңестері мен ойыстары доғалданған, сондықтан ол метрлік бұрандаға қарағанда құбырлық бұранданы неғұрлым герметикалық етеді. Диаметрлері $1/16''$ дан $6''$ дейінгі және адымдар саны Z 28 ден 11ге дейінгі бұрандалар стандартталған. Құбырлық бұранданың адымын жанама әдіспен береді: бұранда жіптерінің $-1''$ ге сиятын ($1 \text{ дюйм} = 1'' = 25,4 \text{ мм}$) санын көрсетеді. Бұранданың номинал диаметрі шартты түрде құбырдың ішкі диаметріне (шартты өткізу шамасына) қатысты анықталады. Осылайша номинал диаметрі $1''$ бұранданың шартты өткізу диаметрі 25 мм , ал сыртқы диаметрі $33,249 \text{ мм}$. Құбыр цилиндрлік бұранданы құбырларды және де жұқа қабырғалы бөлшектерді жалғау үшін қолданады.

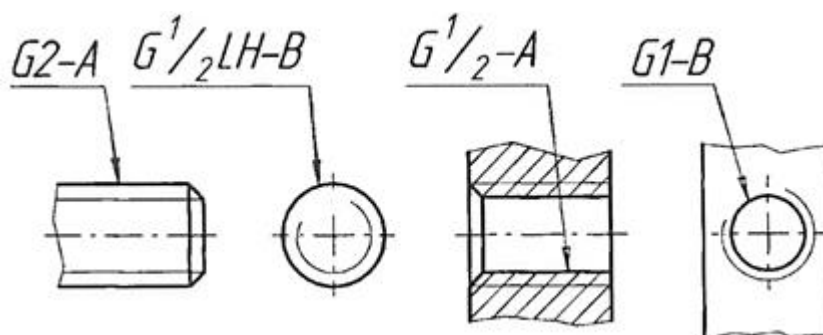


6.8 сурет – Құбыр цилиндрлік бұранданың профилі

Құбыр цилиндрлік бұранданың шартты белгіленуіне G әріпі, құбырдың шартты өткізу мәні – дюймде, орта диаметрдің дәлдік сыныбы (A , B) және сол бағытты бұранда үшін LH әріптері кіреді. Мысалы, бұранданың номинал диаметрі $2''$, дәлдік сыныбы A – былай белгіленеді $G2-A$;

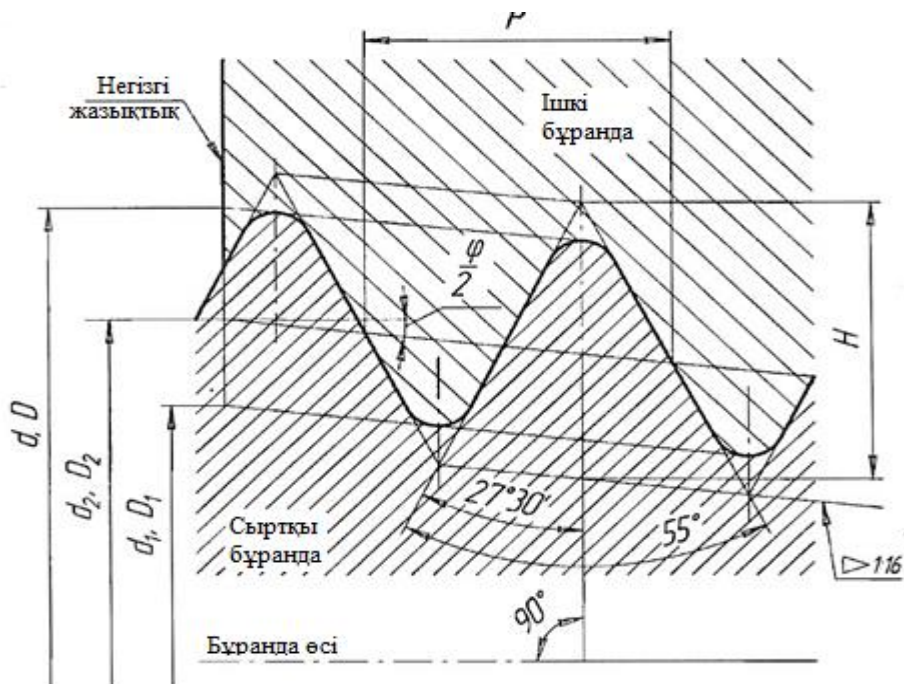
дәлдік сыныбы B сол бағытты бұранда – $G1/2LH-B$.

Сызбаларда құбыр цилиндрлік бұранданы белгілеу мысалдары 6.9 суретте келтірілген.



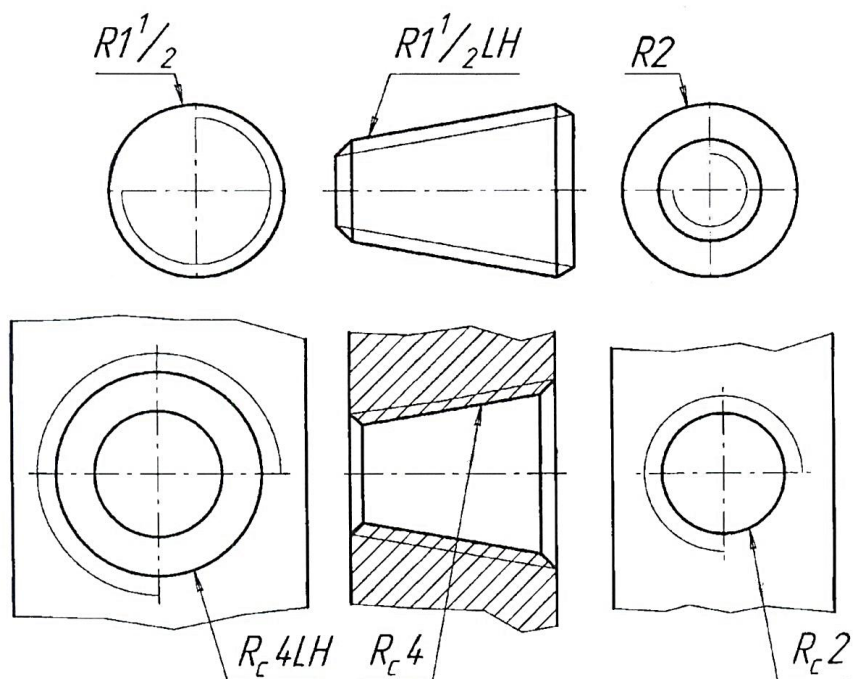
6.9 сурет – Сызбалардағы құбыр цилиндрлік бұранданың белгіленуі

Құбыр конустық бұранда құбырларды жалғау кезінде олардағы сұйықтың немесе газдың үлкен қысымы кезінде талап етілетін жоғары герметикалықты қамтамасыз ету үшін қолданылады.



6.10 сурет – Құбыр конустық бұранданың профілі

МЕСТ 6211-81 конустылығы 1:16 болатын құбыр конустық бұрандаға таралады, оның профілі – биссектрисасы конус өсіне перпендикуляр, және төбесіндегі бұрышы 55° болатын тең бүйірлі үшбұрыш (6.10 сурет).

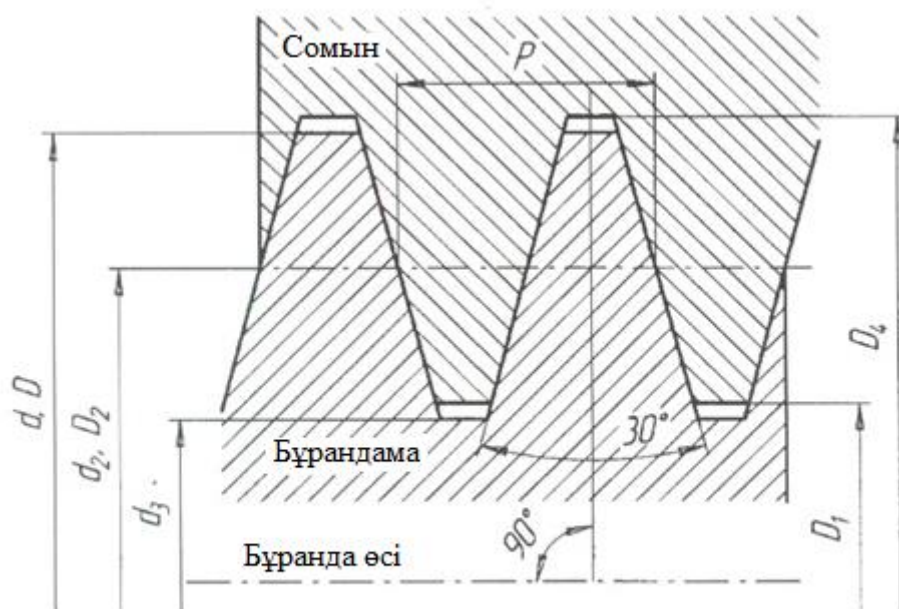


6.11 сурет – Сызбалардағы құбыр конустық бұранданың белгілеуі

Құбыр конустық бұранданың шартты белгілеуіне мыналар кіреді: R әріпі (R – конустық сыртқы бұранда үшін, Rc – конустық ішкі бұранда үшін) және бұранданың белгіленуі. Сол бағытты бұранда LH әріптерімен толықтырылады. Мысалы, сыртқы құбыр конустық бұранда $2'' - R2''$, сол бағытты ішкі құбыр конустық бұранда – $Rc2, Rc 4LH$. Сызбаларда құбыр конустық бұранданы белгілеу мысалы 6.11 суретте көрсетілген.

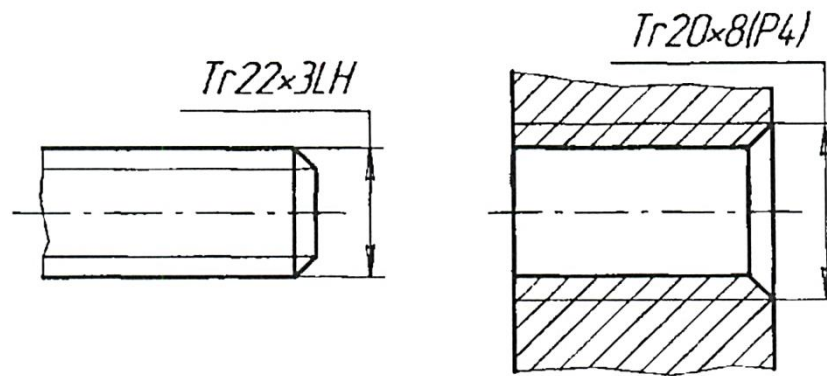
Трапециялық бұранда қайтпалы – ілгерлемелі қозғалысты және өстік күштерді беру үшін қолданылады. Оның элементтерінің профилі мен өлшемдерін (6.12 сурет) МЕСТ 9484-81 тағайындайды.

МЕСТ 24737-81 бір кірмелі трапециялық бұранданың негізгі өлшемдерін, ал МЕСТ 24738-81 диаметрлерін (8 ден 640 мм дейін) және адымдарын тағайындайды. Көп кірмелі трапециялық бұранда үшін негізгі өлшемдерді МЕСТ 24739-81 тағайындайды.



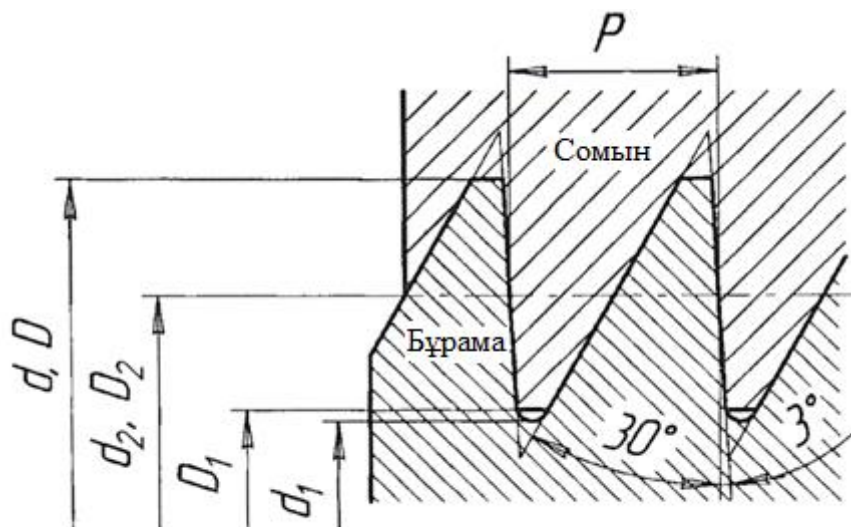
6.12 сурет –Трапециялық бұранда профилі

Бұранда профилі бүйір беттерінің арасындағы бұрышы 30° қа тең болатын, тең бүйірлі трапеция пішінінде болады. Бір кірмелі трапециялық бұранданың шартты белгілеуі Tr әріптерінен, бұранданың номинал диаметрінің мәнінен, адымынан тұрады. Сол бағытты бұранда белгілеуінде LH әріптері көрсетіледі, мысалы, $Tr40x5, Tr22x3LH$. Көп кірмелі бұранданың белгілеуінде бұранданың номинал диаметрі, бұранда жүрісі және жақша ішінде P әріпі мен адымның сандық мәнін көрсетеді, мысалы, екі кірмелі трапециялық бұранда диаметрі 20 мм, адымы 4 мм - $Tr20 x 8(P4)$, дәл солай сол бағытты бұранданы - $Tr20x8(P4)LH$. 6.13 суретте сызбаларда трапециялық бұранданы белгілеу мысалдары келтірілген.



6.13 сурет - Сызбалардағы трапециялық бұранданың белгіленуі

Тіректік бұранда – бір жақты бағытталған күштер әсер ететін винттерде қолданылады, мысалы домкраттарда. МЕСТ 10177-82 профилін және негізгі өлшемдерін тағайындайды. Стандартта тіректік бұранданың диаметрі 10 нан 640 мм-ге дейінгі және адымы 2 ден 24 мм-ге дейінгі мінездемелері келтірілген. Бұранда профилі – тең бүйірлі емес трапеция, оның бір жағы тік сызыққа – 3° бұрышпен, ал екінші жағы – 30° бұрышпен көлбеу орналасқан (6.14 сурет). Бүйір беттерінің көлбеулік бұрышы 45° болатын күшейтілген тіректік бұрандалар да қолданылады.

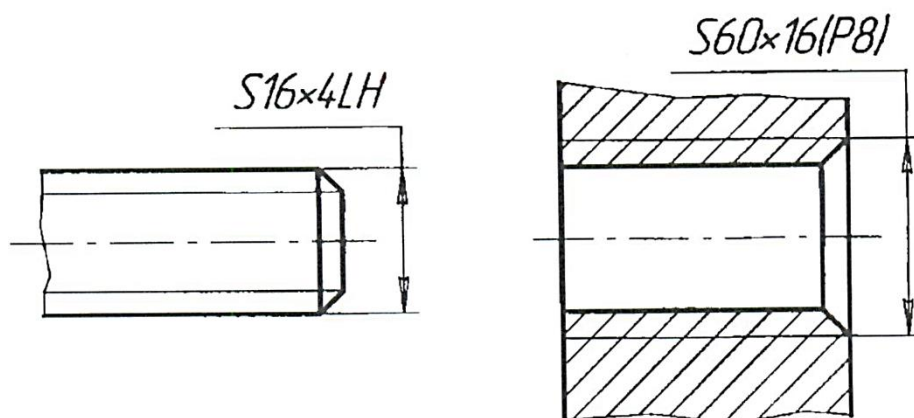


6.14 сурет – Тіректік бұранданың профилі

Тіректік бұранда бірдей диаметрде бола тұра, әртүрлі адымдармен жасалынуы мүмкін.

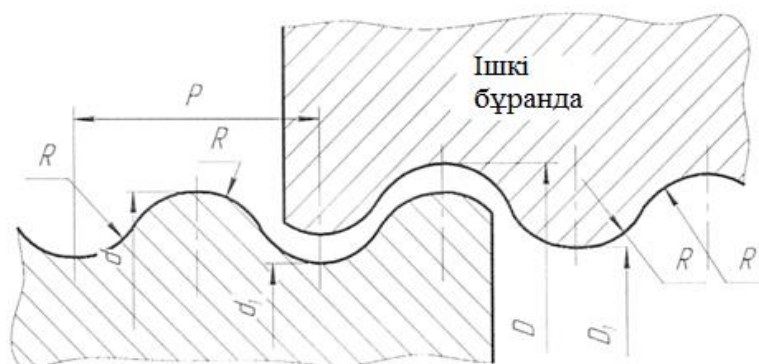
Бір кірмелі тіректік бұранданың шартты белгілеуі S әріпінен, номинал диаметр мен адым мәндерінен тұрады, мысалы, тіректік бұранда диаметрі 80 мм, адымы 10 мм – $S80 \times 10$; дәл солай, бірақ сол бағытты бұранда да белгіленеді – $S80 \times 10LH$. Көп кірмелі тіректік бұранданың шартты белгілеуіне S әріпі, номинал диаметрі, жүрісі және жақша ішінде P әріпі мен адым мәні кіреді, мысалы, екі кірмелі тіректік бұранда диаметрі 40 мм, адымы 8 мм және жүріс мәні 16 мм – $S40 \times 16(P8)$, дәл солай сол бағытты бұранда үшін – $S40 \times 16(P8)LH$.

Сызбаларда тіректік бұранданы белгілеу мысалдары 6.15 суретте келтірілген.



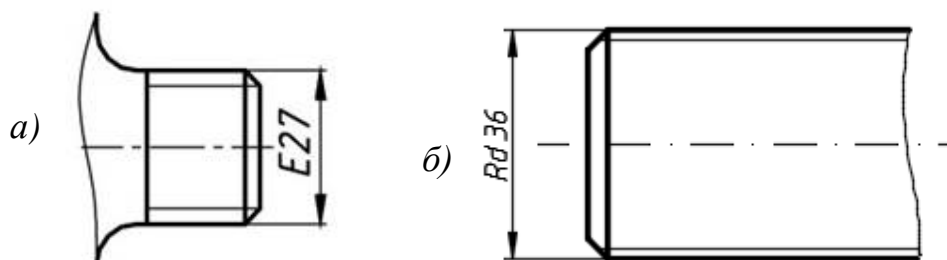
6.15 сурет– Сызбалардағы тіректік бұранданың белгіленуі

Эдисонның домалақ бұрандасы. Домалақ профильді бұранда салыстырмалы үлкен қызмет ету мерзімімен және айтарлықтай жоғары жүктемелер кезіндегі жоғары кедергісімен ерекшеленеді. Ластанған ортада жұмыс істейтін жиі бұралатын біріктірулерді, сондай-ақ жаймаланған немесе штампталған бұрандасы бар (электр шамының цоколі) жұқа қабырғалы бөлшектерді жасау кезінде қолданылады. 6.1 суретте домалақ бұранданың профилі келтірілген.



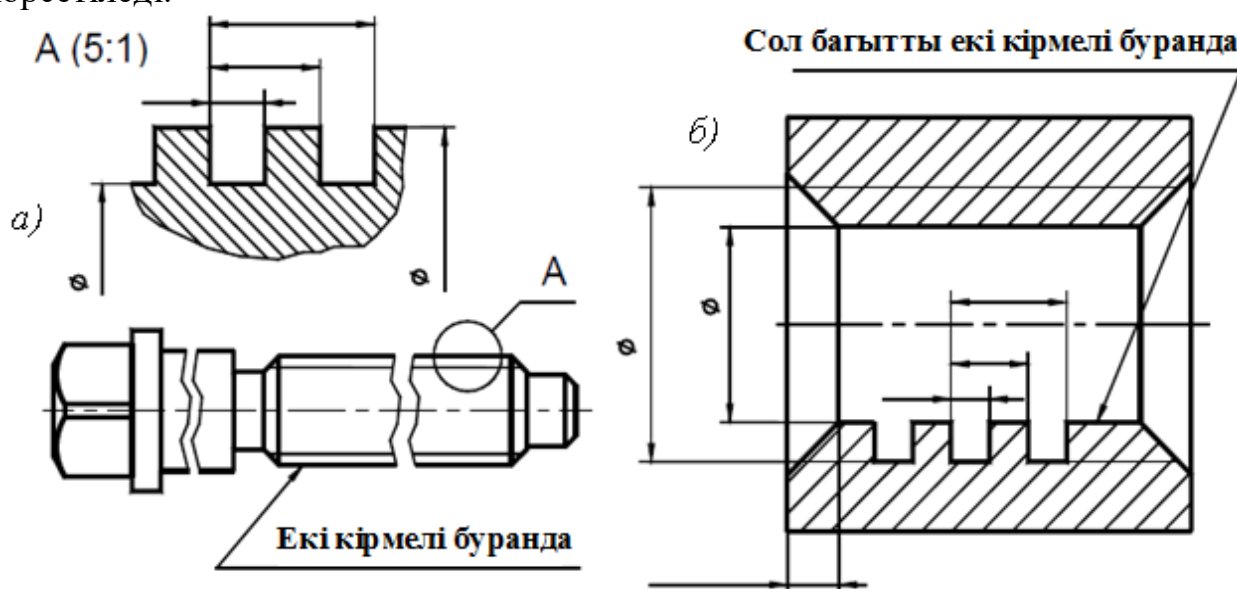
6.16 сурет – Домалақ бұранданың профилі

МЕСТ 6042-83 бойынша жасалатын электр шамдарының цокольдері мен патрондары үшін домалақ бұранда былай белгіленеді *E27*, ал МЕСТ 13536-78 бойынша жасалатын санитарлық – техникалық арматура үшін – *Rd16* (6.17 сурет).



6.17 сурет – Сызбалардағы домалақ бұранданың белгіленуі:
a) – электр шамдарының цокольдері мен патрондары үшін;
б) – санитарлық-техникалық арматура үшін;

Тік бұрышты бұранда стандартталмаған. Тік бұрышты бұранданы жүктемелі винттерде – өстік күштерді беру үшін, және жүрісті винттерде – қозғалысты беру үшін қолданады, себебі оның ПӘК–ті жоғары болады. Бұранда профилі тікбұрыш (6.18 сурет), оның сызда бір бөлігін ғана, және барлық параметрлері қойылатын шығару элементі ретінде көрсетеді. Сызбада барлық конструктивтік өлшемдерімен беріледі: сыртқы және ішкі диаметрлерімен, адымымен, тіс енімен, сондай-ақ кірмелілігі (егер ол бір кірмелі болмаса) және бағыты (егер ол сол бағытты болса) 6.18 суретке сәйкес көрсетіледі.



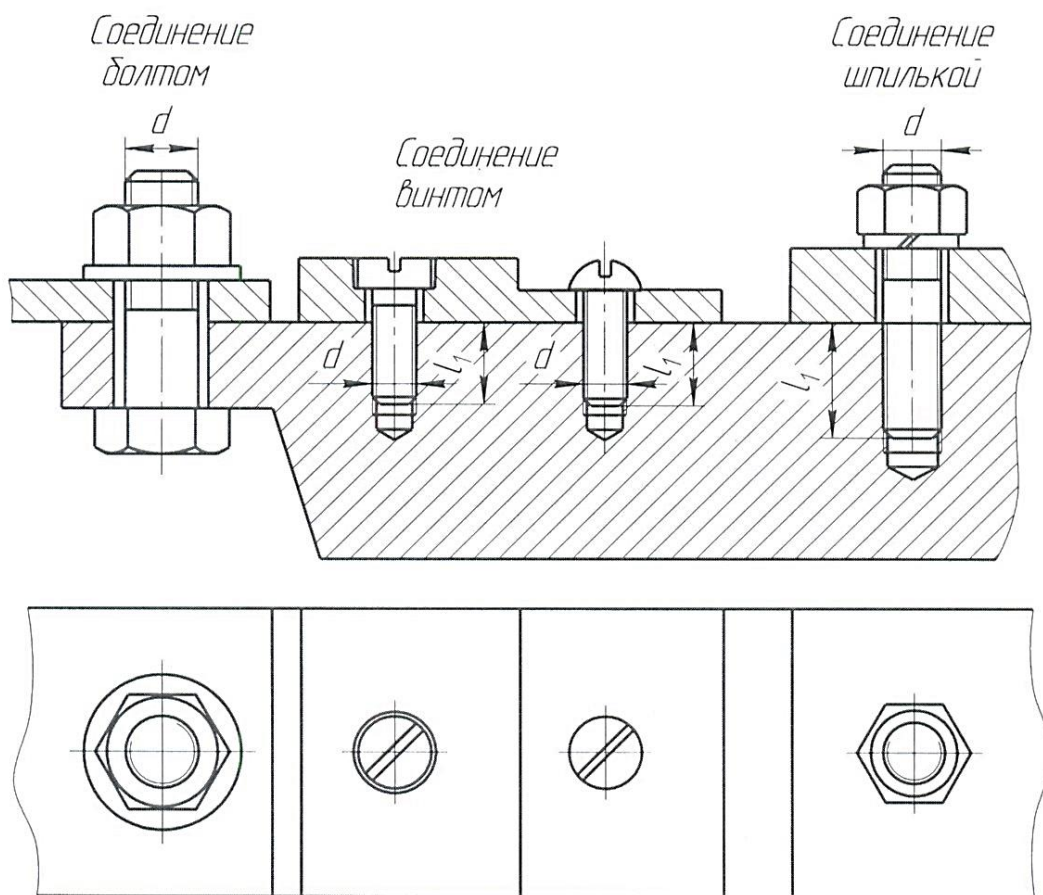
6.18 сурет – Тікбұрышты бұранданың сыртқы (а) және тесіктегі (б) өлшемдерін қоюдың әдістері мен кескінделуі

6.1.2 Стандартты бұрандалы бекіту бөлшектері және олардың шартты белгілеулері.

Бұрандамен бекіту біріктірулері конструктивтік түрде бір бөлшекті екінші бөлшекке тікелей бұрандамен бұрап, немесе бекіту бөлшектеріне жататын: бұрандамалар, бұрама сұқпалар, бұрамалар, сомындар көмегімен орындалулары мүмкін. Бұл бөлшектер көмегімен орындалатын біріктірулерді, сәйкесінше, бұрандамалы, бұрама сұқпалы, бұрамалы (6.19 сурет) деп атайды. Барлық бұрандалы бекіту бұйымдарына метрлік бұранда (көбінесе ірі адымды, сирек-ұсақ адымды етіп) ойып салынады және олар сәйкес стандарттар бойынша дайындалады. Әрбір бекіту бөлшегінің шартты белгілеуі болады, және онда мыналар көрсетіледі: пішіні, негізгі өлшемдері, материалы және т.б. Неғұрлым жиі қолданылатын бекіту бұйымдары: бұрандамалар, бұрамалар, бұрама сұқпалар, сомындар және тығырықтардың шартты белгілеулерін қарастырайық.

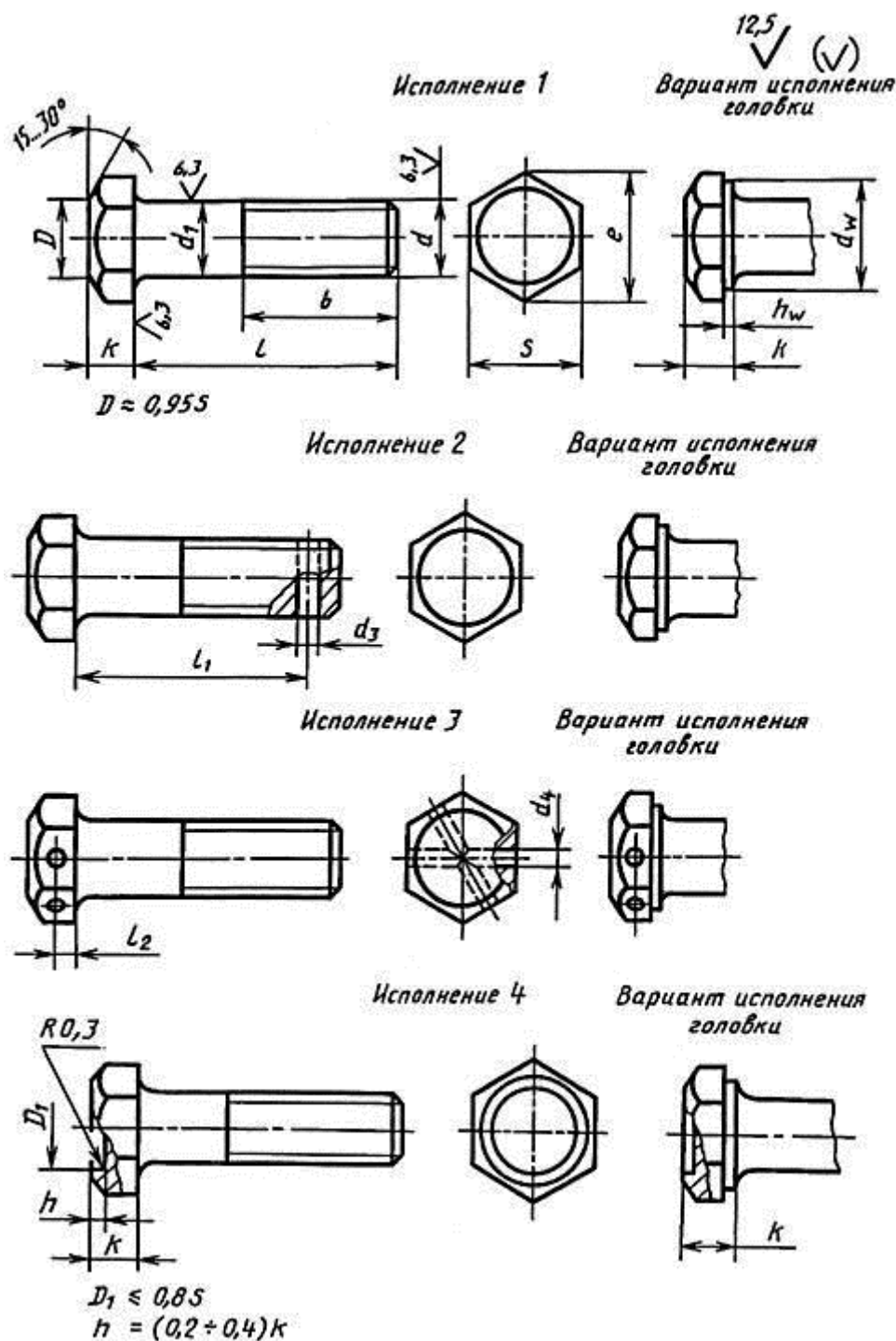
Бұрандама-бір ұшында сомынды бұрауға арналған бұрандасы бар, екінші ұшында түрлі пішіндегі басы бар цилиндрлік сырықтан тұратын стандартты бұрандалы бұйым. Бұрандама басының пішіні алты жақты, жартылай домалақ және т.б. болулары мүмкін.

Техникада көбінесе конусты қиықжиекті, жоғары, қалыпты және тұрпайы дәлдіктегі, қалыпты немесе кішірейтілген басы бар, бұрандасы ірі немесе ұсақ адымды етіп, бір немесе бірнеше орындалу түрінде шығарылатын, басының пішіні алты жақты болатын бұрандамалар жиі қолданылады.



Сурет 6.19 - Бұрандалы біріктірулер

МЕСТ 7798-70 алты жақты басы бар қалыпты дәлдіктегі бұрандамалардың (6.20 сурет) төрт түрлі жасалуын қарастырады.



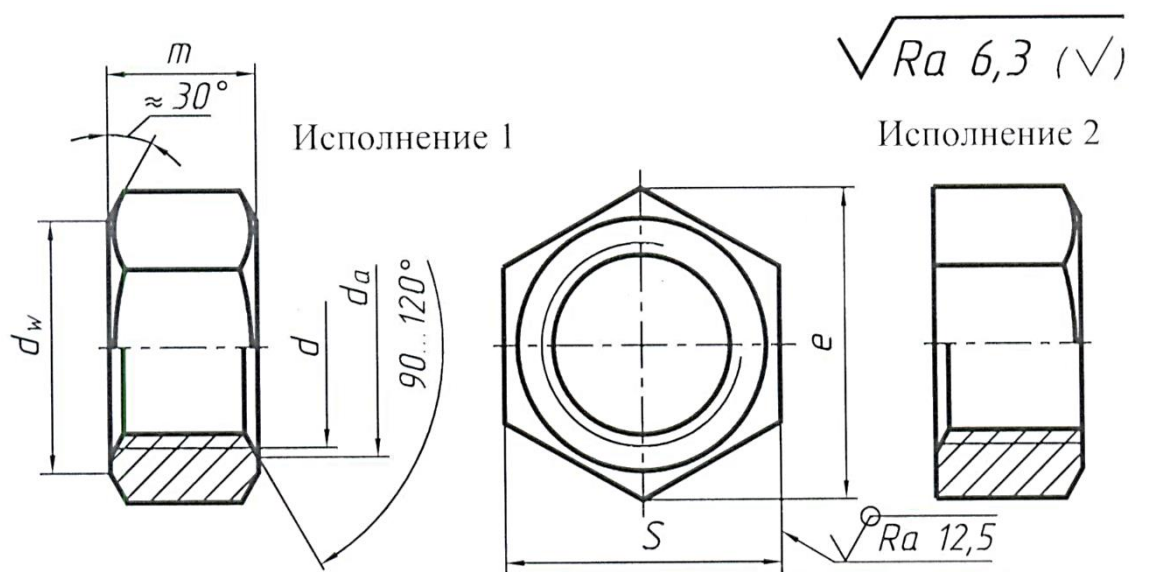
6.20 сурет. -Алты жақты басы бар бұрандамаларды жасау түрлері

Екінші жасалу түріндегі бұрандама дірілге ұшырайтын бұйымдарда қолданылады. Сондықтан сомынның өздігінен бұралып бұрандамадан ажырап кетпеуі үшін қосымша бөлшек-көлденең сұқпа (шплинт) қолданылады. Көлденең сұқпаны бұрандаманың бұрандасы бар ұшындағы тесікке сомынды бұрап бекіткен соң сұғып, сонан соң тесіктің екінші жағынан шығып тұрған

жартылай домалақ ұштарын - «мұртшаларын» бір-біріне қарсы жақтарға бүгеді.

Бұрандаманы сызда кескіндеу кезінде жалпы ереже бойынша оның екі көрінісін орындайды және бұрандама ұзындығының - ℓ , бұранда ұзындығының - B , кілтке арналған өлшемнің - S өлшемдерін және бұранданың белгіленуін - Md қояды. Басының биіктігі - K бұрандаманың ұзындығына кірмейді. Бұрандаманың сызбасы, оның өсі сызбаның негізгі жазуына параллель болатындай етіп орындалады. Бұрандаманы оқу сызбаларында белгілеу кезінде бұрандаманың қарапайымдандырылған белгілеуімен шектеледі, мысалы: бұрандаманың бұранда диаметрі $d=12\text{мм}$, ұзындығы $\ell=60\text{ мм}$, 1 жасалу түріндегі, ірі адымды бұрандасы бар - Бұрандама $M12\times60\text{ МЕСТ }7798-70$, дәл солай 2 жасалу түріндегі, ұсақ адымды бұрандасы бар - Бұрандама $M12\times1,25\times60\text{ МЕСТ }7798-70$.

Сомын – ортасында бұрандалы тесігі бар бекіту бөлшегі. Біріктірілетін бөлшектердің біріне тірелгенге дейін сыртқы бұрандаға (мысалы, бұрандамаға немесе бұрама сұқпаға) бұрап бекіту үшін қолданылады. Аталуы мен жұмыс істеу жағдайына байланысты сомындарды - алты жақты, домалақ, шаршылы, тежемелі, құлақшалы, фасонды және т.б. етіп шығарады. Алты жақты сомындар былай бөлінеді: кәдімгі, бүйірінде тесігі бар және тәжді; қалыпты, аласа, биік және ерекше биік; бір немесе екі қиық жиекті (6.21 сурет). Машина жасауда кәдімгі алты жақты қалыпты дәлдіктегі сомындар (МЕСТ 5915-70) неғұрлым кең қолданыс тапқан.

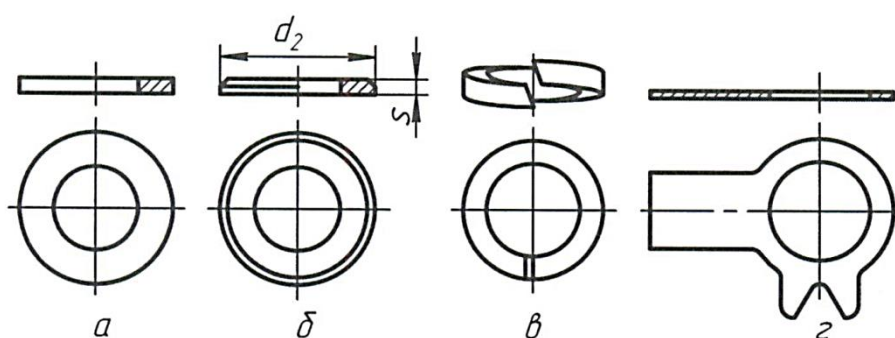


6.21 сурет. Қалыпты дәлдіктегі алты жақты сомындар.

Сомынның сыздағы пішінін оның екі көрінісі толығымен анықтап береді, яғни сомын өсіне параллель проекция жазықтығында алдыңғы көріністің жартысын фронталь тілігінің жартысымен беттестіріп, ал сомын өсіне перпендикуляр жазықтыққа қиықжиек жағынан кескіндеу арқылы. Сызбада бұранданың өлшемі, кілтке арналған өлшем S көрсетіледі. Сомынды оқу сызбаларында белгілеу кезінде мыналар көрсетіледі: орындалу түрі

(1 орындалу түрі көрсетілмейді), бұранда диаметрі, адымның шамасы (тек ұсақ адымды бұранда үшін), МЕСТ номері. Мысалы, 1 орындалу түріндегі сомын, бұранда диаметрі $d=12\text{мм}$, ірі адымды-Сомын М12 МЕСТ 5915-70; 2 орындалу түріндегі, ұсақ адымы 1,25мм болатын - Сомын М12×1,25 МЕСТ 5915-70.

Тығырық-бұрандасыз тесігі бар бөлшек,оны тірек бетінің ауданын үлкейту үшін сомынның немесе бұрандама басының астына салады, сондай-ақ біріктірілетін бөлшектердегі жүктемені беру мен тарату үшін, және де олардың бұралуын тежеу үшін қолданады. Дөңгелек тығырықтар бөлшек бетін зақымданудан қорғау үшін қолданылады. Соққылы жүктеменің, дірілдің болуының нәтижесінде бөлшектердің өздігінен бұралып ағытылуын болдырмау үшін серіппелі тығырықтар мен қайыруға арналған жиегі бар тежегіш тығырықтар қолданылады.



6.22 сурет-Тығырықтардың типтері: а, б-дөңгелек, в-серіппелі, г-қайыруға арналған деформацияланатын жиегі бар тежегіш.

Серіппелі тығырықтар-көлденең қимасы квадрат болатын, оралу бағыты-сол бағытты серіппе орамы болып табылады. Серіппелі тығырық тірек бетіне 70° - 80° бұрышпен көлденең тілінген. Оның өткір қырлары сомынмен сығылу кезінде бөлшек материалы мен сомын бетіне енуге ұмтылғандықтан, соның нәтижесінде сомын мен бұрандаманың кері айналуы тежеледі.Бұған қоса серіппелі тығырық бұрандамамен сомын бұрандаларының орамдары арасындағы тұрақты керілісті қамтамасыз етеді, сондықтан мұнымен ол сомынның кері айналуын тежеуге ықпал етеді.

Қайыруға арналған жиегі бар тежегіш тығырықты, ол бөлшектің қайыруға арналған ұзын жиегін бүгуге мүмкіндік бар конструкцияларда қолданады. Қайыруға арналған жиекті, сомынды таңдап алынған қалпында орнықтыру үшін оның бүйір бетіне жапсыра бүгеді.

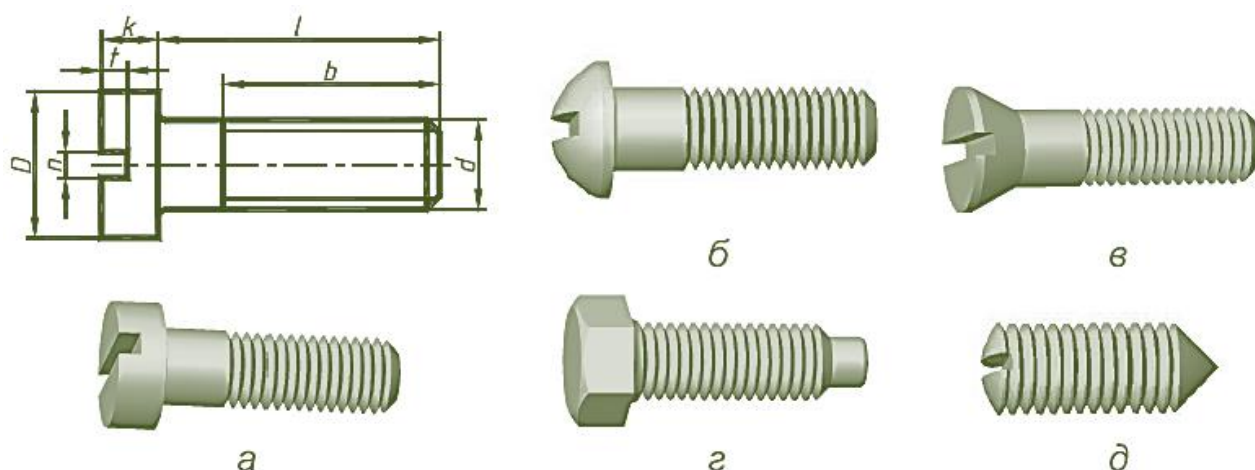
Тығырық конструкциясы мен оның белгілеуі стандартпен тағайындалады, және оның арналуы мен жұмыс жағдайына сәйкес анықталады,ал типтік өлшемі негізгі бекіту бөлшегінің диаметріне тәуелді. Сондықтан тығырықтың шартты белгіленуіне мыналар енгізіледі:оның жасалу түрі (тек біріншісінен өзгелері), тығырыққа арналған бекіту бөлшегі сырығының диаметрі,және стандарттың белгілеуі. Мысалы,бұрандасы М16

болатын бұрандамаға арналған МЕСТ 11371-78 бойынша 1 жасалу түріндегі кәдімгі жазық тығырық былай белгіленеді: -*Тығырық* 16 МЕСТ 11371-78. Дәл сондай диаметрі 16 мм сырыққа арналған 2 жасалу түріндегі тығырық-*Тығырық* 2.16 МЕСТ 11371-78.

Серіппелі тығырықтың конструкциясы мен типтік өлшемдерін МЕСТ 6402-70 тағайындайды, және олар жеңіл (Л), қалыпты (Н), және ерекше ауыр (ОТ) болып бөлінеді. Тығырықтың сериясы оның белгілеуінде (қалыпты сериядан өзгесі) көрсетіледі. Мысалы, диаметрі 16 мм сырыққа арналған, 65Г маркалы болаттан жасалған жеңіл серіппелі тығырық-*Тығырық* 16Л.65Г МЕСТ 6402-70.

Қайыруға арналған жиегі бар тежегіш тығырықтың конструкциясы мен өлшемдерін МЕСТ 13463-77 тағайындайды. Диаметрі 16мм сырық үшін – *Тығырық* 16 МЕСТ 13463-77.

Бұрама – бір ұшында басы бар, екінші ұшында біріктірілетін бөлшектердің біріне бұрап бекітуге арналған бұрандасы бар, цилиндрлік сырықтан тұратын бұрандалы бұйым. Арналуы бойынша бұрамаларды бекіту және орнықтыруға арналған деп бөледі. (6.23 сурет).

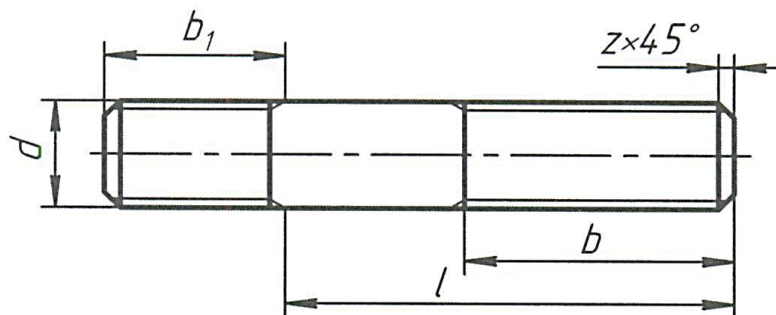


6.23 сурет. Бұрамалар типтері:
а,б,в-бекітуші, г-орнықтырушы, д-тежеуші.

Бекітуші бұрамалар – негізгі бөлшекке көмекші бөлшек біріктірілетін кезде бөлшектердің ажырайтын біріктірулерін орындау үшін қолданылады. Орнықтырушы бұрамалар- бір бөлшекті екінші бөлшекке қатысты таңдап алынған қалпында орнықтыру үшін қолданылады. Олар бекітуші бұрамалардан сырықтың бүкіл ұзындығына ойып салынған бұрандасымен ерекшеленеді, ал сырықтың өзінің жанасатын бөлшектің сәйкес ойығына кіретін қыспа ұшы (жазық, конустық, сфералық) болады.

Бұрамаларды шартты белгілеудің мысалдары: 1 жасалу түріндегі жасырынатын басы бар, бұранда диаметрі 12мм, ұзындығы 40мм, бұрандасы ірі адымды-*Бұрама* М12×40 МЕСТ 17475-80. Дәл сондай 2 жасалу түріндегі, диаметрі 12 мм, бұрандасы 1,25 ұсақ адымды, ұзындығы 40мм-*Бұрама* М12×1,25× 40 МЕСТ 17475-80.

Бұрама сұқпа – екі ұшында да метрлік бұрандасы бар цилиндрлік сырықтан тұратын ажырайтын бұрандалы біріктіруге арналған бекіту бөлшегі. Бөлшекке бұралатын бұрама сұқпаның бұрандалы ұшы b_1 сұқпа ұшы деп аталады. Сомын бұрап бекітілетін екінші ұшы b қыспа ұшы деп аталады. Бұрама сұқпаның есептік ұзындығына l қыспа ұшының ұзындығы b мен тегіс цилиндрлік бөліктің ұзындығы кіреді (6.24 сурет).



6.24 сурет– Бұрама сұқпа

Бұрама сұқпаның бұрап бекітілетін сұқпа ұшы мен қыспа ұшына адымы бірдей бұранда немесе бір ұшына ұсақ адымды бұранда, ал екінші ұшына ірі адымды бұранда ойып салынады. Бұрама сұқпамен біріктіруді бұрандамамен біріктіру мүмкін болмаған жағдайда немесе конструктивтік тұрғыдан тиімсіз болған жағдайда қолданады.

Сұқпа ұшының ұзындығын (b_1) бұрама сұқпа бұрап бекітілетін бөлшектің материалына қарай келесі ұсыныстар бойынша таңдап алады: - $b_1 = d$ (МЕСТ22034-76* -қалыпты дәлдіктегі бұрама сұқпалар үшін, МЕСТ22033-76 - жоғары дәлдіктегі бұрама сұқпалар үшін) - болаттан, қоладан, жезден және титан қорытпаларынан жасалынған бөлшектердің бұрандалы тесіктері үшін; - $b_1 = 1.25 d$ – (МЕСТ 22034-76 және МЕСТ 22035-76) және $b_1 = 1,6d$ - (МЕСТ22036-76 және МЕСТ 22037-76) - соғылымды және сұр шойыннан жасалынған бөлшектердің бұрандалы тесіктері үшін; - $b_1 = 2d$ (МЕСТ 22038-76 және МЕСТ 22039-76) және - $b_1 = 2,5d$ (МЕСТ 22040-76 және МЕСТ 22041-76) - жеңіл қорытпалардан жасалынған бөлшектердің бұрандалы тесіктері үшін.

Бұрама сұқпамен біріктіруді, бұрандамамен біріктіру мүмкін болмаған жағдайда немесе конструктивтік тұрғыдан тиімсіз болған жағдайда қолданады. Бұрама сұқпамен біріктіру былай қалыптасады:

Алдымен сенімділік шартына сәйкес бұранданың d өлшемі мен сұқпа ұшының b_1 өлшемі таңдап алынады. 1 позициядағы бөлшекте таңдап алынған бұрама сұқпа үшін, бұрандасының ішкі диаметрі d_1 бойынша бұранда адымы $P(l_1 = b_1 + (6...8)P)$ ескере отырып тағайындалатын тереңдікке l_1 (6.24 сурет) бұрғылап тесік жасалынады. Бұрғылап жасалынған тесіктің ішкі бетінің бір бөлігіне $l_2 = b_1 + 2P$ бұранданы ойып салады. Бұрандасы бар тесікке бұрама сұқпаны 2 бұрап бекітеді. Бұдан соң біріктірілетін бөлшекті 3 бұрама сұқпаға кигізіп, онан соң тығырықты 4 кигізіп, соңында оларды сомынмен 5 бұрап бекітеді.

Бұрама сұқпа ұзындығы мына формула бойынша есептеледі:

$l_{mp} = S_1 + S_2 + m + k$, мұнда l_{mp} - бұрама сұқпаның талап етілетін ұзындығы;

S_1 – қосып біріктірілетін бөлшек қалыңдығы;

S_2 – тығырық биіктігі;

M -сомын биіктігі;

K -бұрама сұқпаның сомынан асып тұратын ұшының ұзындығы ($k = (2...3) P$).

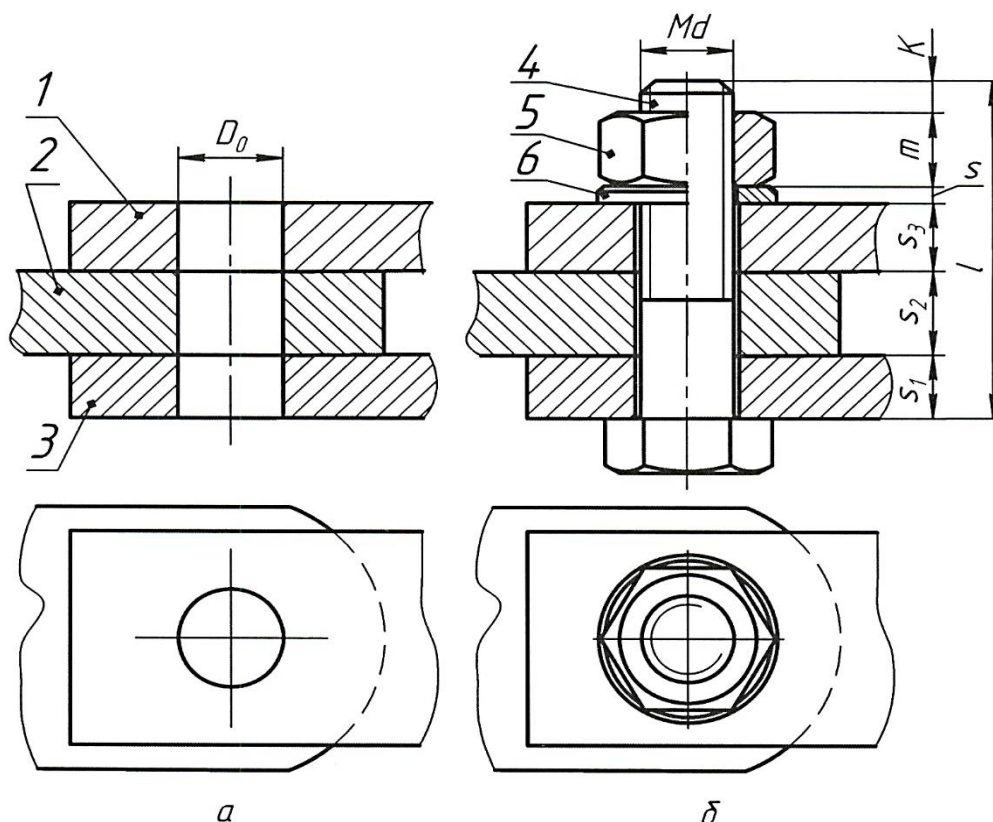
Бұрама сұқпаның талап етілетін ұзындығына l_{mp} сәйкес бұрама сұқпаның ең жуық стандартты ұзындық мәні l қабылданады.

Бұрама сұқпалардың шартты белгілеуінде мыналар көрсетіледі: „Бұрама сұқпа” сөзі, жасалу түрі (1 жасалу түрі жазылмайды), бұранда диаметрі, бұранда адымы (тек ұсақ адымды бұранда үшін), бұрама сұқпа ұзындығы l және бұрама сұқпалар үшін стандарттар номері. Мысалы, Бұрама сұқпа, бұранда диаметрі 20мм, ірі адымды 2,5мм, ұзындығы 120мм-Бұрама сұқпа М20 х120 МЕСТ 22032-76; Дәл сондай ұсақ адымды 1,5мм-Бұрама сұқпа М20х1,5х120 МЕСТ 22032-76;

Бұрандасы М20 болатын, сұқпа ұшында ұсақ адымды, ұзындығы 1,6d тең, ал қыспа ұшында ірі адымды, ұзындығы 32мм бұрама сұқпа-Бұрама сұқпа М20х1,5/2,5х32 МЕСТ 22036-76.

6.1.3 Бөлшектерді бұрандамамен біріктіру

Екі немесе оданда көп бөлшектерді бұрандаманың, сомының және тығырықтың көмегімен біріктіруді бұрандамалы біріктіру деп атайды. Бұрандамалы біріктіруді орындау кезінде біріктірілетін бөлшектерде (6.25, а суреттегі 1, 2 және 3 позициялар) бұрандаманың d өлшеміне сәйкес, өлшемдері МЕСТ 11284-75 “Бекіту бөлшектеріне арналған өтпелі тесіктер” бойынша таңдап алынатын, диаметрі D_0 ішкі беті тегіс цилиндрлік тесіктерді алдын-ала тесіп алады. Бөлшектер тесік өстері беттесетіндей етіп құрастырылады.



6.25 сурет. Бұрандамалы біріктірудің конструктивтік кескіндері.

Бұдан кейін бөлшектердің беттестірілген тесіктеріне бұрандаманы (6.25,б суреттегі 4 позиция) сұғып ,оның тесіктен шығып тұрған ұшына тығырықты 6 кигізеді де,сонан соң сомынды 5 тірелгенге дейін бұрап бекітеді.Сомынды бекіту кезіндегі керілістің нәтижесінде бұрандама денесі созылады.Бөлшекте бұрап тарту кезіндегі керілісті жүктеменің әсерінен бөлшектердің бір-біріне қатысты жылжуына кедергі жасайтын бөлшектер арасында үйкеліс күштері пайда болады.

Бұрандама диаметрі,әдетте беріктікке есептеулер негізінде немесе конструкциялық топшылаулар бойынша тағайындалады,ал талап етілетін ұзындық былай есептеледі:

$l_{mp}=S_1+S_2=S_3+S+m+k$, мұнда S_1, S_2, S_3 - біріктірілетін бөлшектер қалыңдығы (6.25 сурет);

S – тығырық қалыңдығы;

m -сомын биіктігі;

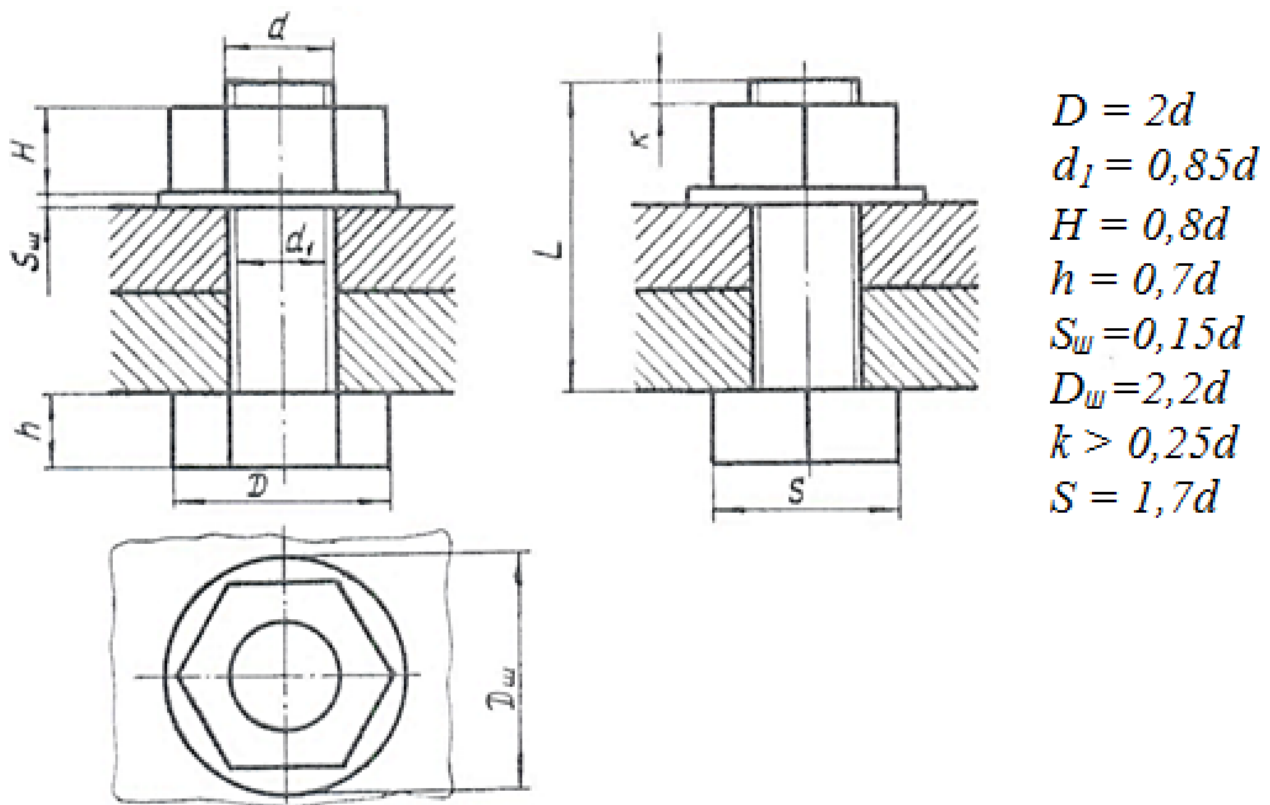
k -бұрандаманың сомынан шығып тұратын бөлігінің биіктігі,ол мына шамада ұсынылады: $k=(2...3)P$, мұнда P -бұранда адымы.

Бұрандамалар ұзындықтарының (МЕСТ 7798-70)стандартты мәндері: 2,3,4,6,8,10,12,14,16,(18),20,(22),25,(28),30,(32),35,(38),40,45,50,55,60,65,70,75, 80,(85),90,(95),100,(105),110,(115),120,(125),130,140,150,...300.

Конструкциясы таңдап алынған соң және бөлшектер өлшемдері анықталғаннан кейін біріктірудің сызбасы (6,25,б сурет) орындалады.

Суретте тығырық пен сомының көріністерінің жартысын олардың тіліктерінің жартысымен беттестіру көрсетілген. Құрастыру сызбаларында тығырықтар мен сомындарды тілінбеген күйінде кескіндейді.

Құрастыру бірліктерінің сызбаларында стандарттар бойынша сомындарды, өзге де бөлшектерді, сондай-ақ бүкіл біріктіруді қарапайымдандырып және шартты кескіндеуге рұқсат етіледі.



6.26 сурет. Бұрандамамен біріктірудің қарапайымдандырылған кескіні

Осылайша, 6,26 суретте бұрандамамен біріктірудің қарапайымдандырылған кескіні көрсетілген. Құрастыру сызбаларында біріктіру бөлшектерін бұранданың сыртқы диаметрінің d шамасына сәйкес салыстырмалы жуықталған өлшемдері бойынша қарапайымдандырып сызады.

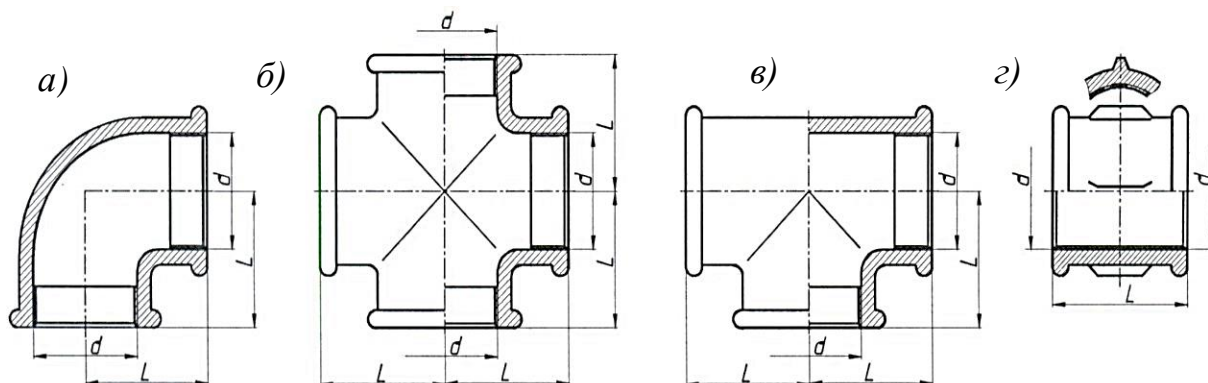
Қарапайымдандырылған кескіннің конструктивтік кескіннен айырмашылығы мынада:

- бұранданы сырықтың бүкіл ұзындығында кескіндейді;
 - бұрандамамен бөлшектің тесігінің арасындағы саңылауды көрсетпейді;
 - бұрандаманың бұрандасы бар ұшын, бұрандама басын, сомынды қиық жиексіз кескіндейді;
 - бұрандама өсіне перпендикуляр жазықтыққа проекциялау кезінде бұранданың ішкі диаметрін (d_1 шеңберінің $\frac{3}{4}$ тең доғаны) кескіндемейді.
- Егер де стандартты бекіту бөлшектері құрастыру сызбасында бойлай тілінетін болса, онда оларды тілінбеген күйінде көрсетеді.

6.1.4 Құбырлардың бұрандалы біріктірулері

Құбырлардың бұрандалы біріктірулері жылу энергетикасының, жылумен жабдықтау, су жүргізу мен газ жүргізу жүйелерінде және т.б. кеңінен қолданылады. Құбырлардың бұрандалы біріктірулері фитингілер (бұрыштықтар, үштіктер, муфталар және т.б.) деп аталатын арнайы бөлшектердің көмегімен жүзеге асырылады.

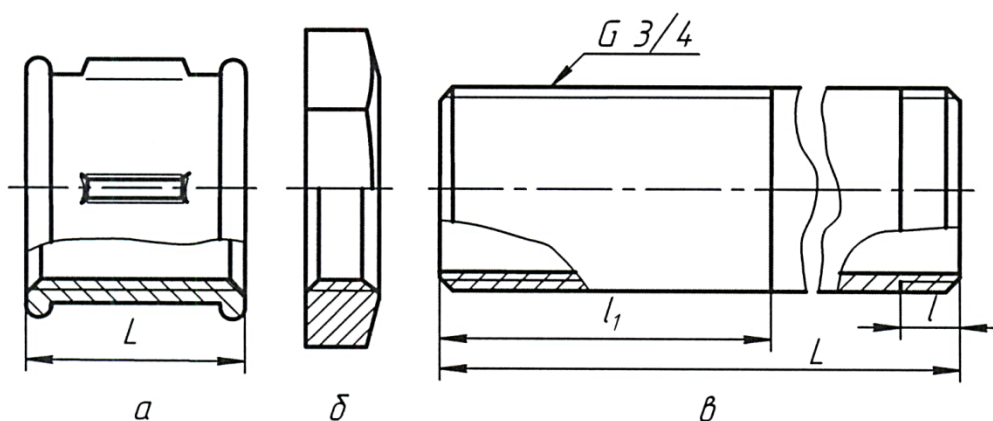
Құбырлардың ұштарына және фитингілерге құбыр-цилиндрлік бұранда ойып салынады. Құбырлар мен фитингілердің өлшемдері біріктірілетін құбырлардың шартты өткізуі D_y анықталады. Құбырларды бұрандамен біріктіру үшін арнайы қосымша бөлшектер қолданылады. Диаметрі бірдей құбырларды біріктіру кезінде түзу бұрыштықтар, үштіктер, төрт жақты фитингілер, түзу қысқа және ұзын муфталар және т.б. қолданылады (6.27 сурет).



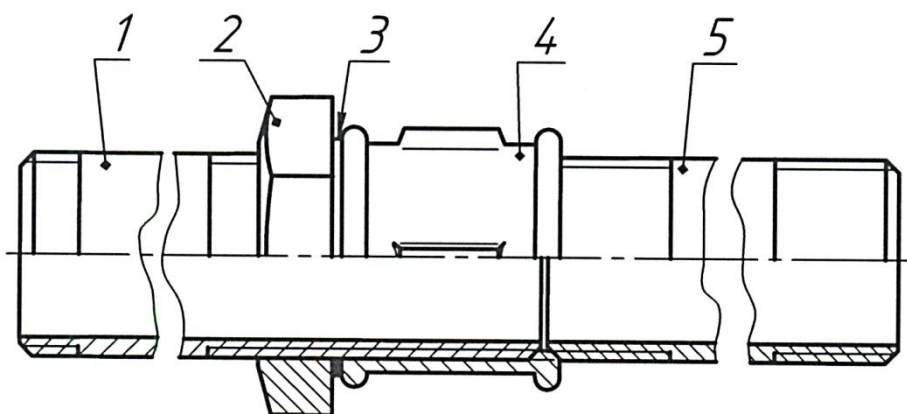
6.27 сурет- Фитингілер: а- түзу бұрыштықтар (МЕСТ 8946-75); б- төрт жақты фитингілер (МЕСТ8957-75); в-үштіктер (МЕСТ8948-75); г-түзу муфталар (МЕСТ8955-81).

Диаметрлері әртүрлі құбырларды біріктіру кезінде өтпелі бұрыштықтар, үштіктер, төрт жақты фитингілер және муфталар қолданылады. Құбырларды бұрандалы біріктіру үшін арнайы қосымша бөлшектер қолданылады. Осылайша 6.28 суретте түзу құбыр жүргізудің қалыптасуын қамтамасыз етуші бөлшектер көрсетілген. *Қума* – бұл екі ұшына әртүрлі ұзындықта бұранда ойып салынған құбырдың қысқа кесіндісі. Қумалар МЕСТ 3262-75 бойынша су және газ жүргізуші болат құбырлардан жасалынады. Қуманың бір ұшындағы бұранданың ұзындығы құбырдағы бұранданың қысқа ұзындығына тең. Ал қуманың екінші ұшындағы бұранда ұзындығы шамамен алғашқысынан бес есе үлкен. Қума бұл ұшымен тежегіш сомын жағынан фитингіге бұрап бекітіледі. МЕСТ 8969-75 кума параметрлерін тағайындайды. Құбырларды муфтаның көмегімен біріктіру технологиясын екі кезеңге бөлуге болады. Алдыменен кума 1 қысқа бұрандасы бар ұшымен іс жүзінде жүргізілген құбырдың біріктірілетін бөлігіне (6.28 сурет) бұрап бекітіледі. Бұранданың ұзын бөлігіне тежегіш сомын 2 бұралған соң, төсем 3 кигізіліп, содан кейін муфта оның бүкіл ұзындығына жуық аралыққа бұралады. Муфтаның бос ұшына біріктірілетін құбыр 5 түйістіріледі. Құбырлар бұралмайтындай етіп ұсталады да, муфтаны қумадан кері айналдырып бұрайды. Муфта куманы бойлай кері бұрала отырып, бір сәтте біріктірілетін құбырға (6.29 сурет) бұралады. Муфта оның ұзындығының жартысына немесе құбырдағы бұранданың қысқа бөлігіне толығымен бұралады. Бұдан кейін төсемді муфтаға қарай жылжытып, оны тежегіш сомынмен қысады. Әдетте, бұрандада

саңлаулар болатындықтан,оны алдын- ала арнайы материалдың (мастика, ерекше қабықша, көбік) көмегімен тығыздайды.

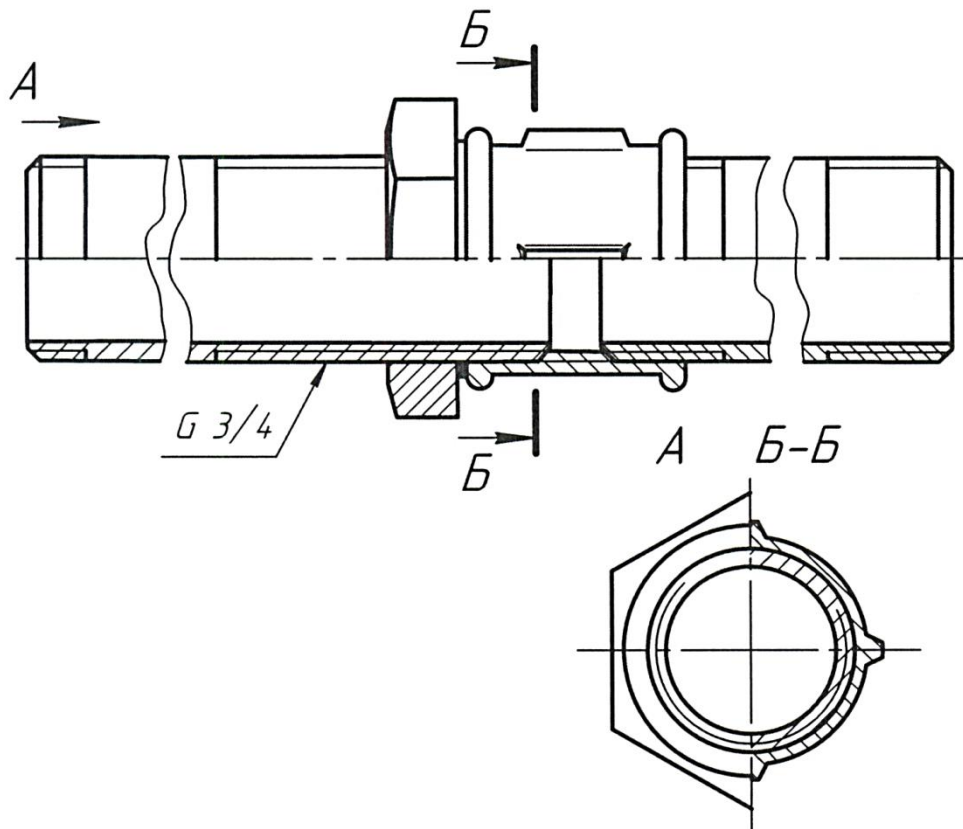


6.28 сурет. Құбыр жүргізудің біріктірмелі бөліктері:
а-муфта,б-тежегіш сомын,в-қума.



6.29 сурет. Біріктірмені монтаждаудың бірінші кезеңі

6.30 суретте оқу жұмыстары үшін арнайы қума мен құбырдың арасында саңылау қалдырылған күйіндегі кескіні көрсетілген, бұған қоса сол жақ көріністің (А көрінісі) профиль тілігімен (Б-Б) беттестірілген кескіні келтірілген. Бұл түрлі жағдайларда,тұрғызулардағы айырмашылықтарды көрсету үшін жасалынған.

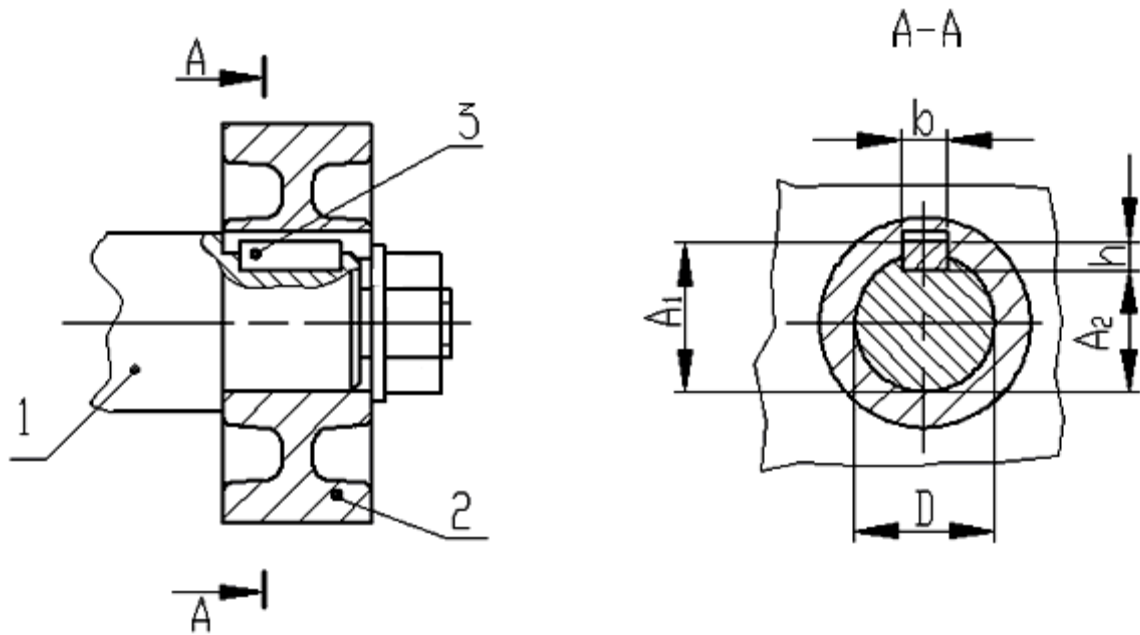


6.30 сурет. Құбырларды муфтамен біріктірудің кескіні

6.2 Кілтекті біріктірулер

Кілтекті біріктірулер – бұл бұраушы моментті беруге арналған ажыратылатын біріктірулер. Оларды біріктірілетін бөлшектерді центрлеу дәлдігіне ерекше талаптар қойылмайтын жағдайларда қолданады. Сызбада мұндай біріктіруді кескіндеу мысалы 6.31 суретте көрсетілген.

Кілтекті біріктіруде біліктің 1 және сыртқы бөлшектің 2 ендері бірдей ойықтарына арнайы бөлшек- *кілтекті* 3 салады. Кілтектер жазық жұмыс бүйір беттерінен (жоғарғы немесе төменгі) тұрады және олар білікпен сыртқы бөлшектің ойықтарының қабырғаларымен жанасып бұраушы моментті береді. Кілтекті біріктірулер білік өсі бойымен жылжитын немесе жылжымайтын болулары мүмкін. Кілтектердің және кілтек ойықтарының қималарының өлшемдері тиісті стандарттар кестелерінен білік диаметрлеріне сәйкес таңдап алынады. Кілтекті біріктірулердің бойлық тіліктерінде барлық кілтектерді тілінбеген күйінде көрсетеді. Мұндай біріктіруде білік өсіне параллель проекция жазықтығында сыртқы бөлшекті 2 (осы жағдайда ол шкив) тілікте көрсетеді, ал білікті 1 кілтек конструкциясын анықтау үшін жергілікті тілігімен бірге кескіндейді.



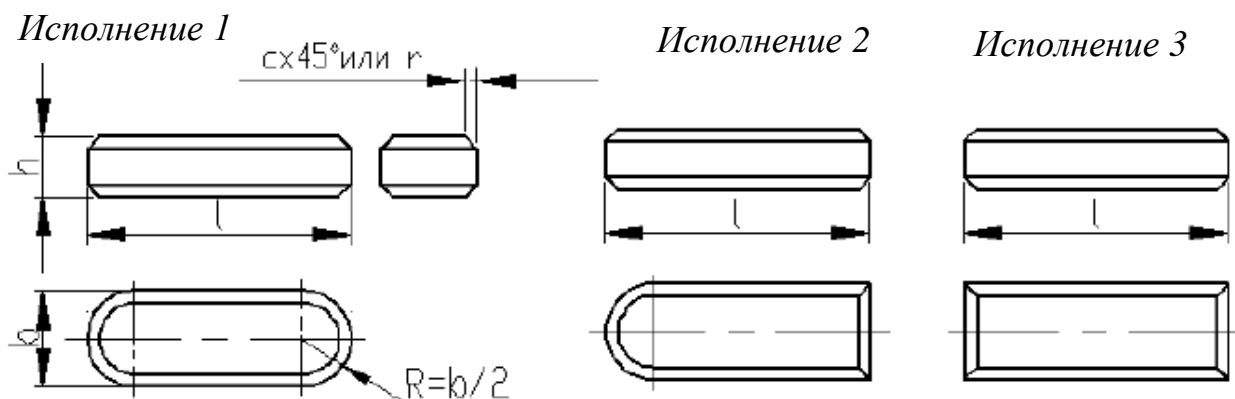
6.31 сурет. Білікпен шкивті кілтекті біріктіру

Егер де кілтектің пішінін көрсету қажет болса, онда оның басқа кескінін орындайды, мысалы, үстінгі көрінісін. Онда – сыртқы бөлшекті тілікте, ал білікпен кілтекті көрініспен көрсетеді.

Кілтектің және оған арналған ойықтардың көлденең пішінін өске перпендикуляр жазықтықтағы қимада немесе тілікте көрсетеді, мысалы 6.31-суреттегі А-А тілігі. Бұл тілікте кілтекті біріктіруге тән өлшемдер көрсетілген: кілтектің диаметрі D , биіктігі h және ені b (және соған сәйкес біліктегі және сыртқы бөлшектегі ойықтар ені) білікке қатысты A_2 және сыртқы бөлшекке қатысты A_1 өлшемі. Атай кету керек, мұнда $A_1 > A_2 + h$.

Бұл өлшемдер құрастыру сызбаларында көрсетілмейді.

Көптеген кілтектердің пішіндері мен өлшемдері стандартталған және олар біріктірілетін бөлшектердің жұмыс істеу жағдайлары мен білік диаметріне тәуелді.



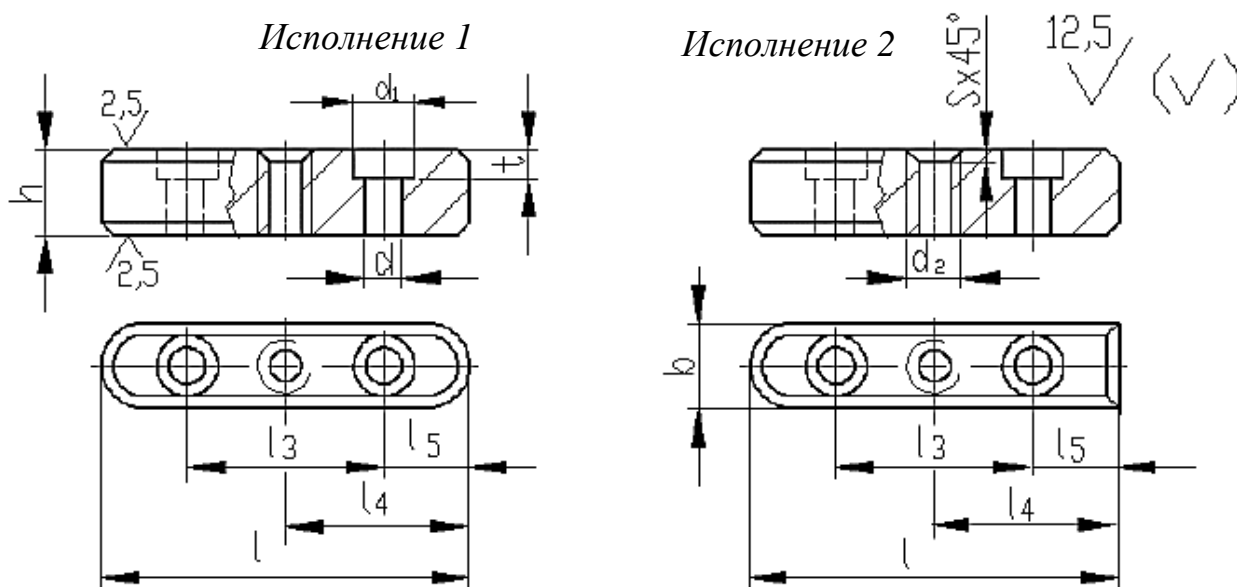
6.32-сурет. Қалыпты биіктіктегі ⁷²призматикалық кілтектер

Арналуы жалпы кілтектер – призматикалық, сыналы және сегментті болып бөлінеді. Ең көп қолданылатыны *призматикалық кілтектер*:

а) қалыпты биіктіктегі, МЕСТ 23360-78 бойынша үш жасалу түрінде (6.32-сурет) шығарылатын;

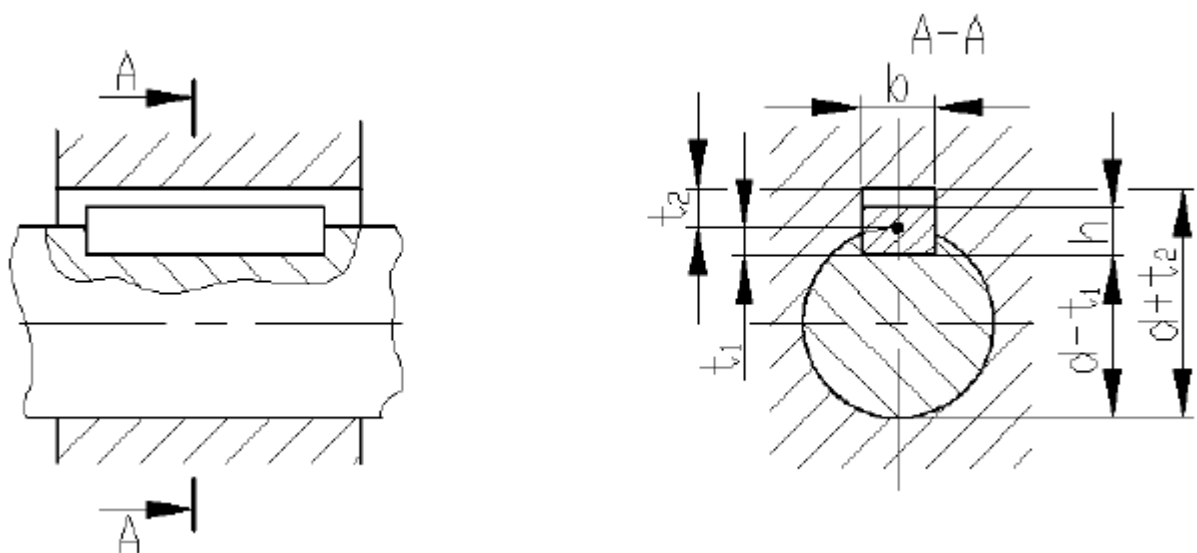
б) үлкен биіктіктегі, МЕСТ 10748-79 бойынша; (бекіту тесіктерінсіз);

в) бағыттаушы, МЕСТ 8790-79 бойынша білікке бекітуге арналған тесіктері бар және күштері өсті бойлай қозғала алатын мүмкіндігі бар жағдайларда қолданылатын (6.33-сурет)



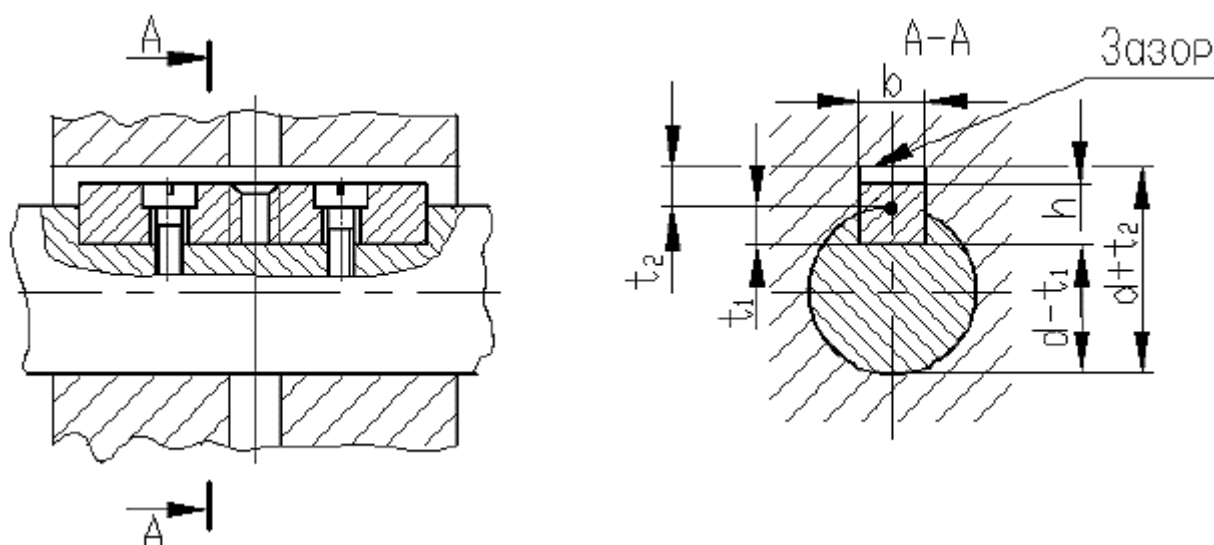
6.33-сурет. Білікке бекітілетін призматикалық кілтектер

МЕСТ 23360-78 бойынша призматикалық кілтектермен біріктіру мысалы 6.34-суретте, ал МЕСТ 8790-70 бойынша 6.35-суретте көрсетілген. Бұл кілтектердің бүйір жақтары жұмыс беттері болып табылады және біріктірудің жоғарғы бүйір жағында саңылау болады.



6.34-сурет. МЕСТ 23360-78 бойынша біріктіруді орындау мысалы

Бұл сызбаларда біріктіруді сызу үшін қажетті кілтектер мен кілтекке арналған ойықтар үшін көрсетілген өлшемдер тиісті стандарттар бойынша кестелерден таңдап алынады. Құрастыру сызбаларында кілтекті біріктірулерді орындаған кезде бұл өлшемдер көрсетілмейді.



6.35-сурет. МЕСТ 8790-70 бойынша біріктіруді орындау мысалы

Кілтектің қимасы білік диаметріне тәуелді, ал ұзындығы – берілетін бұраушы моментпен біріктірудің констуктивтік ерекшеліктеріне байланысты. Кілтектің қажетті ұындығы–ұзындықтардың стандартты қатарынан таңдап алынады.

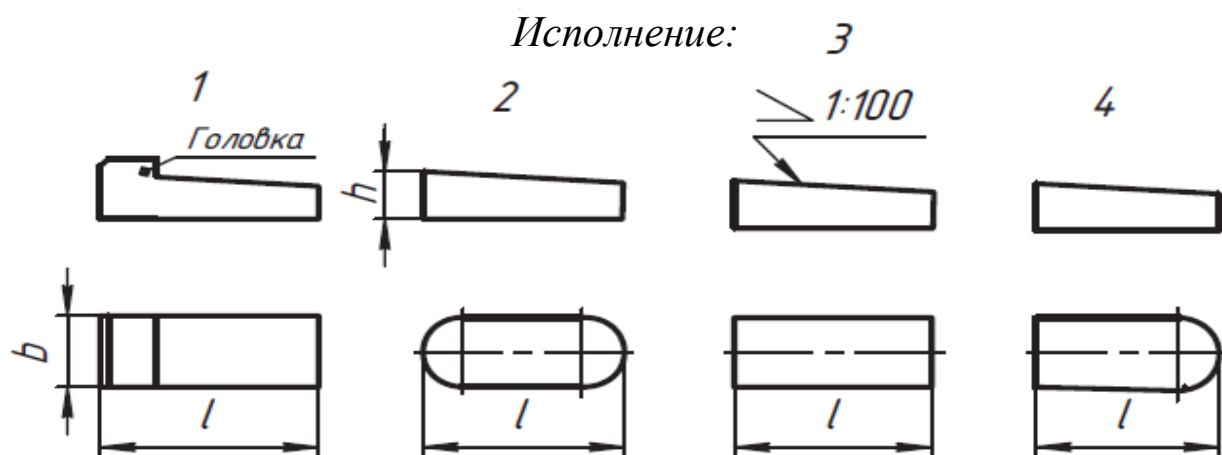
Призматикалық кілтектерді белгілеу мысалдары:

Кілтек 2-20×12×70 МЕСТ 23360-78;

Кілтек 20×12×70 МЕСТ 23360-78;

Мұнда 2-жасалу түрі (1 жасалу түрін белгілеуде көрсетпейді) ; 20-ені, 12-биіктігі, 70- кілтек ұзындығы.

Сыналы кілтектер. Сыналы кілтектерді МЕСТ 24068-80 бойынша 4 жасалу түрлерінде (6.36-сурет) шығарады.



6.36 сурет

Сыналы кілтектерді баяу қозғалатын механизмдерде қолданады. Оларды, кілтекке арналған ойығы міндетті түрде білік ұшынан шығып тұратын қозғалмайтын біріктірулер үшін қолдану ұсынылады.

Сыналы кілтектердің жұмыс беттері – жоғарғысы мен төменгі жақтары. Кілтектің бүйір жақтары мен ойық арасында саңлаулар болады. Призматикалыққа қарағанда сыналы кілтектер сирек қолданылады, себебі олармен біріктіру кезінде ойыққа кілтекті қағып кіргізу нәтижесінде шамалы ауытқулар пайда болады. Сыналы кілтектің пішіні еңістігі 1:100 болатын, бір жағынан көлбеу қиылған призма.

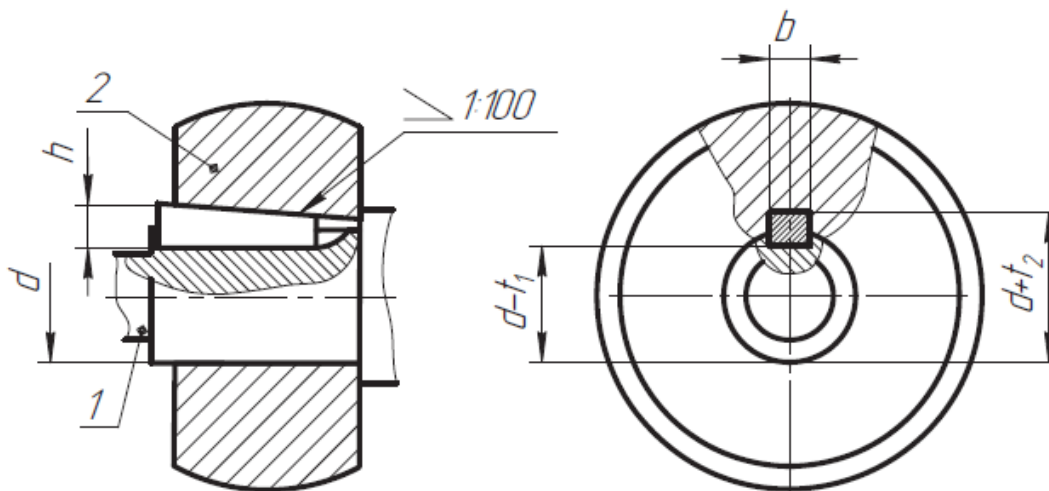
Сыналы кілтектер салынбалы және қағылмалы болып бөлінеді. Салынбалы кілтектерде, призматикалықтардағы секілді бір немесе екі ұшы дөңгеленген болуы, немесе екі ұшыда жазық болулары мүмкін. Қағылмалы сыналы кілтектерді қағылатын басы және ойықтардан шығаруға арналған басы бар етіп жасайды.

Салынбалы кілтек үшін біліктегі ойық ұзындығы кілтектің ұзындығына тең. Бұл кілтек біліктің ойығына салынады, сонан соң дөңгелектің күпшегі білікке кигізіліп, содан кейін кілтекке кигізіледі.

Қағылмалы кілтекке арналған біліктің ойығының ұзындығы кілтектің өзінен әлде қайда ұзын, өйткені қағылмалы кілтек біріктіруге тек дөңгелек төлкесі білікке отырғызылғаннан кейін ғана енгізіледі.

Сыналы кілтектер бөлшектердің кернеулі біріктіруін қалыптастырады. Сыналы кілтектермен біріктіру мысалы 6.37-суретте көрсетілген.

Кілтекті біріктіруді орындау үшін қажетті кілтектермен кілтекке арналған ойықтардың өлшемдері тиісті стандарттар бойынша кестелерден таңдап алынады. Мұндай біріктірулерді құрастыру сызбаларында орындаған кезде бұл өлшемдер көрсетілмейді.



6.37-сурет

Сыналы кілтектерді шартты белгілеу мысалдары:

-Кілтек 18× 11 × 100 МЕСТ 24068-80,

-Кілтек 4 – 18 × 11 × 100 МЕСТ 24068-80.

Мұнда 18-ені, мм-мен; 11-биіктігі, мм-мен; 100-ұзындығы, мм-мен ; 4-жасалу түрі (1 жасалу түрі белгілеуде көрсетілмейді).

Сегментті кілтектер МЕСТ 24071-80 бойынша шығарылады.

Сегментті кілтектерді онша үлкен емес бұраушы моменттерді (өйткені терең ойық білікті әлсіретеді) беру кезінде және дөңгелек күпшектері салыстырмалы қысқа болған кезде қолданады. Олар тек қана қозғалмайтын біріктірулер үшін ғана ұсынылады. Кілтектерді сегмент түрінде 2 жасалу түрінде (49-сурет) шығарады.

Сегментті кілтектерді белгілеу мысалдары:

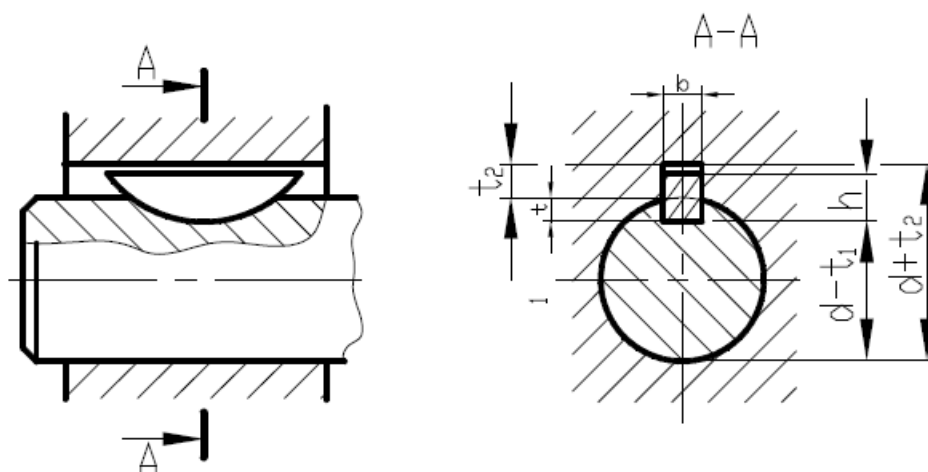
-Кілтек 5 × 6,5 МЕСТ 24071-80,

- Кілтек 2 – 5 × 6,5 МЕСТ 24071-80.

Мұнда 5-ені; 6,5- кілтектің биіктігі, мм-мен ; 2-жасалу түрі (1 жасалу түрі белгілеуде көрсетілмейді).

Сегментті кілтеппен біріктіруді орындау мысалы 6.38-суретте көрсетілген.

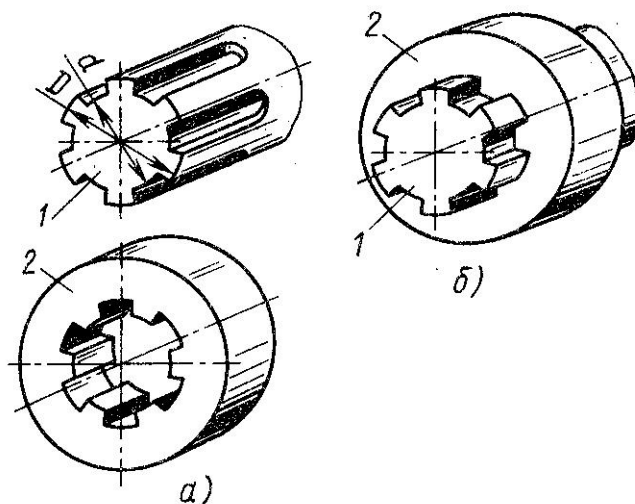
Сегментті кілтектерде де, дәл призматикалықтардағыдай біліктермен төлкелердегі ойықтардың бүйір беттерімен жанасатын бүйір жақтары жұмыс беттері болып табылады. Біріктірудегі жоғарғы жақтың үстінде саңлау болады.



6.38 сурет

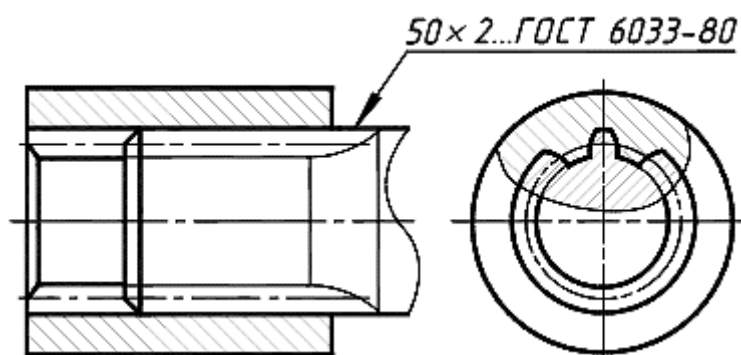
6.3. Ойма кілтекті біріктірулер

Ойма кілтекті біріктірулерді кейде көп кілтекті біріктірулер депте атайды, өйткені мұнда білікке тілініп салынған тістер кілтектің міндетін атқарады. Ойма кілтекті (тісті) біріктіруде (6.39-сурет) бұраушы момент біліктің 1 өсін бойлай орналасқан шығыңқы бөліктері - *ойма кілтектері* сыртқы бөлшектің 2 өздеріне сәйкес ойықтарына енгізілуі нәтижесінде беріледі. Ойма кілтектердің санының көп болуы – олардың биіктігін кілтектің биіктігімен салыстырғанда анағұрлым аласа етуге және де біліктер диаметрлері бірдей болғанның өзінде, әлде қайда үлкен бұраушы моментті беруге мүмкіндік береді. Бұған қоса ойма



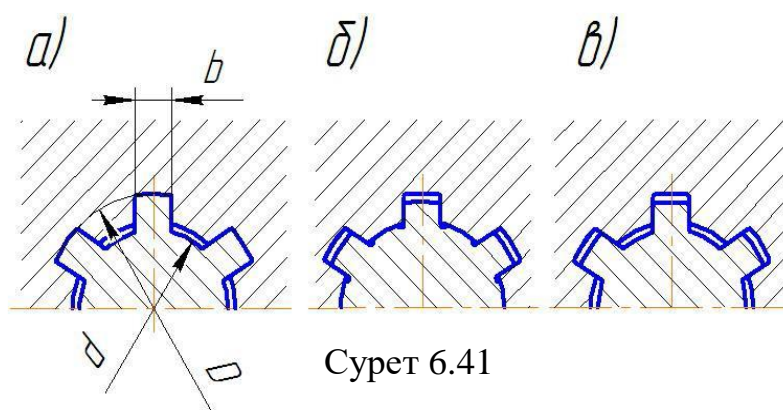
6.39 сурет

кілтекті біріктіру-үлкен айналу жиілігі бар біліктер үшін өте маңызды болып табылатын, дөңгелек төлкесі мен біліктің өзара центрленулерін жақсы қамтамасыз етеді. Ойма кілтекті біріктіру, мысалы, карданды біліктердегі сияқты, сыртқы бөлшектің біліктің айналу процесі кезінде оның өсін бойлай қозғалуына мүмкіндік береді. Сызбаларда ойма кілтекті біріктірулерді кескіндеген кезде 6.39-суретте көрсетілген мысалдағыдай бір дөңес пен оған іргелес екі ойыстың профильдерін көрсетуге болады. Қалған ойма кілтектерді біліктегі ойыстардың ішкі диаметрлерінің шекарасы бойынша жіңішке сызықпен шартты түрде көрсетеді. Білікпен біріктірудің өсіне параллель проекция жазықтығында ойма кілтекті біріктірудегі сыртқы бөлшекті тілікте, ал білікті тілінбеген күйінде сыртқы диаметрі дөңестердің (ойма кілтектердің) сыртқы диаметріне тең етіп көрсетеді. Ойыстардың ішкі диаметрлерінің шекарасы бойымен, олардан ойма кілтектің биіктігіне тең арақашықтықта сыртқы контурға параллель екі жіңішке сызықтар жүргізіледі. Ойма кілтектердің, біріктірудің өсіне перпендикуляр жазықтықтағы қимасының пішіні тік бүйірлі, эвольвентті (6.40-сурет) немесе үшбұрышты профильде болуы мүмкін.



Сурет 6.40

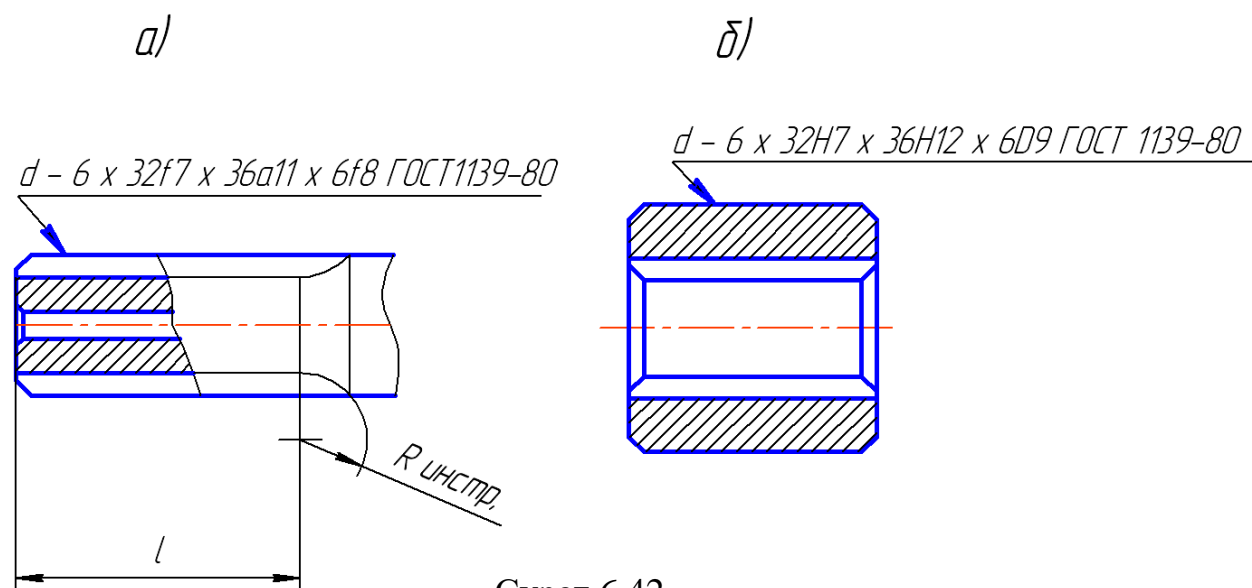
МЕСТ1139-80 бойынша үш жасалу түрлерін және біріктірудің үш серияларын (жеңіл, орта және ауыр) қарастыратын тістері тікбүйірлі профильдегі біріктірулер неғұрлым жиі қолданылады. Бұл жағдайда білікпен төлкенің тістерінің жұмыс беттері – сыртқы диаметрі D бойынша (ішкі диаметр d бойынша саңылау қалыптасады) (6.41,а-сурет); ішкі диаметрі d бойынша(сыртқы диаметрі D бойынша саңылау қалыптасады) (6.41,б-сурет); тістердің бүйір жақтары h бойынша (сыртқы диаметрі мен ішкі диаметрі бойынша саңылау қалыптасады) (6.41,в-сурет) жанасулары (центрленулері) мүмкін.



Сурет 6.41

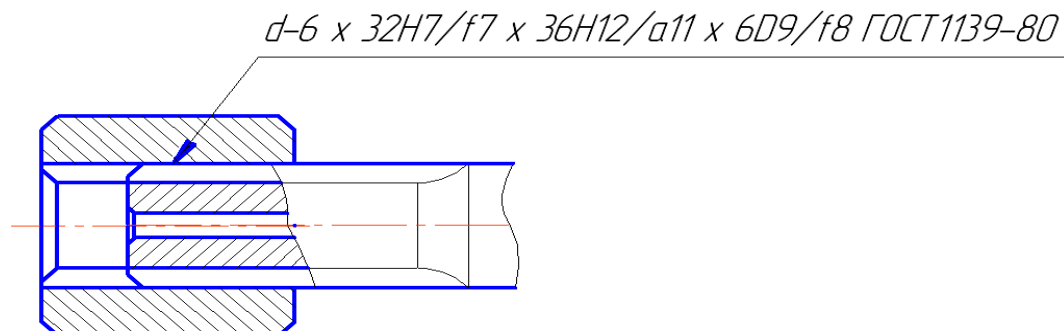
Ойма кілтекті біріктірулердің өлшемдері біліктің сыртқы диаметріне сәйкес стандартталынған.

Білік пен төлкенің сызбаларында ойма кілтектердің (6.42-сурет) шартты белгілеуін көрсетеді.



Сурет 6.42

Жалпы түр сызбаларында немесе құрастыру сызбаларында, әдетте, ойма кілтекті біріктірудің шартты белгілеуін тиісті стандарт бойынша 6.43-суретте көрсетілгендей етіп көрсетеді.



6.43 сурет

Төлкедегі (дөңгелек күпшегіндегі) ойма кілтектің ішкі диаметрі бойынша центрлеу кезіндегі белгілеу мысалы: $d-6 \times 32H7 \times 36H12/a11 \times 6D9$; Мұнда d - центрлеу типі; 6 - тістер саны; 32 - ауытқу өрісі мм-мен ауытқу өрісі $H7$ бойынша мм-мен берілген ішкі диаметрдің мәні; $36H12$ – ауытқу өрісі $H12$ бойынша мм-мен берілген сыртқы диаметрдің мәні; $6D9$ - ауытқу өрісі $D9$ бойынша мм-мен берілген дөңестер енінің мәні.

Біліктегі ойма кілтектің ішкі диаметрі бойынша центрлеу кезіндегі белгілеу мысалы:

$d-6 \times 32f7 \times 36a11 \times 6f8$; мұнда $f7, a11, f8$ - тиісінше d, D және b өлшемдерінің ауытқу өрістері.

Жалпы түр сызбасы немесе құрастыру сызбасында ойма кілтекті біріктіруді белгілеу мысалы: $d-6 \times 32H7/f7 \times 36H12/a11 \times 6D9/f8$

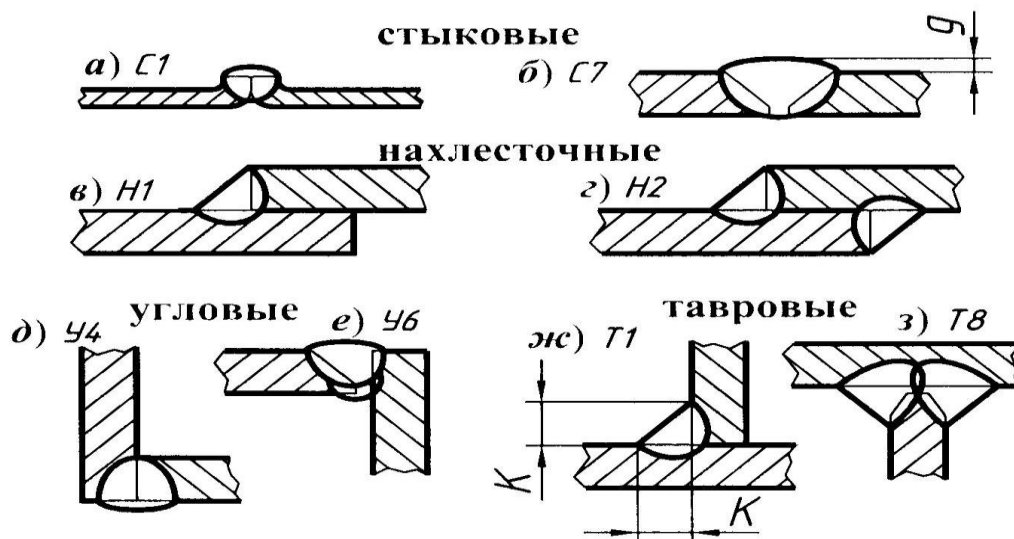
Белгілеулер 6.42 және 6.43- суреттерде көрсетілгендей шығару сызығының сөресінің үстіне қойылады.

Оқу сызбаларында біліктердегі, төлкелердегі және ойма кілтекті біріктірулердегі ойма кілтектердің белгілеулерінде ауытқу өрістерін көрсетпейәк , тек d, D және b өлшемдерінің номинал мәндерін ғана көрсетуге рұхсат етіледі.

6.4. Пісірмелі біріктірулер

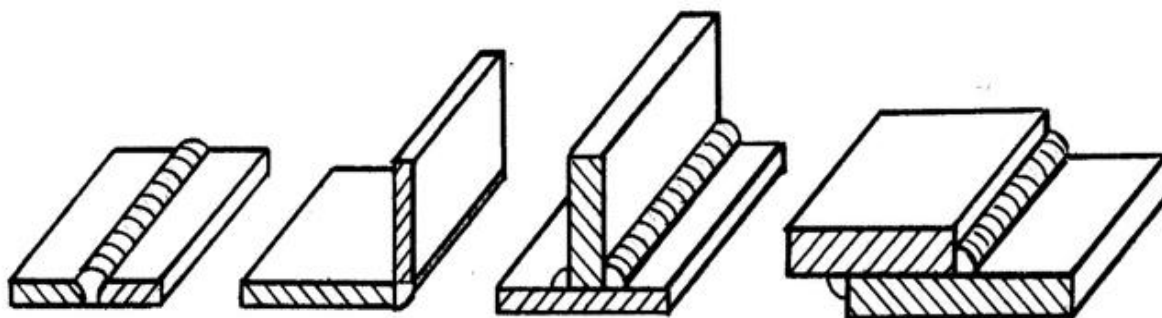
Пісіру - металл бөлшектерді жергілікті немесе жалпы қыздыру кезінде, не болмаса пластикалық деформациялау кезінде, немесе олардың алғашқысы мен соңғысының біріге әрекет етуінің (МЕСТ 2601-84) нәтижесінде біріктіруді алу процессі. Пісірмелі біріктірулердің негізгі типтерін, конструктивтік элементтерін және өлшемдерін МЕСТ5254-80 тағайындайды. *Пісірмелі жапсар* деп – пісірілетін бөлшектерді біріктіруші , балқыған соң, қайта қатып қалған металлды, ал пісірмелі жапсармен біріктірілген бөлшектердің жиынтығын – *пісірмелі біріктіру* деп атайды. Орындалу әдісі

бойынша балқытып пісіру және қысыммен пісіру деп ажыратылады. Балқытып пісіру: доғалық, электршлакты, газдық, газэлектрлік және термитті болып бөлінеді. Қысыммен пісіруге: электрлік контактілі, газпресстік пісіру, үйкеліспен қыздыра пісіру, суық пісіру жатады. Пісіріп біріктірілетін бөлшектер бөліктерінің өзара орналасу әдісі бойынша біріктірулерді былай ажыратады: түйістірмелі (С), бұрыштық (У), таврлық (Т) және қапсыра (Н). 6.44 суретте пісіріп біріктірілетін бөлшектер бөліктерінің өзара орналасу әдістері көрсетілген.



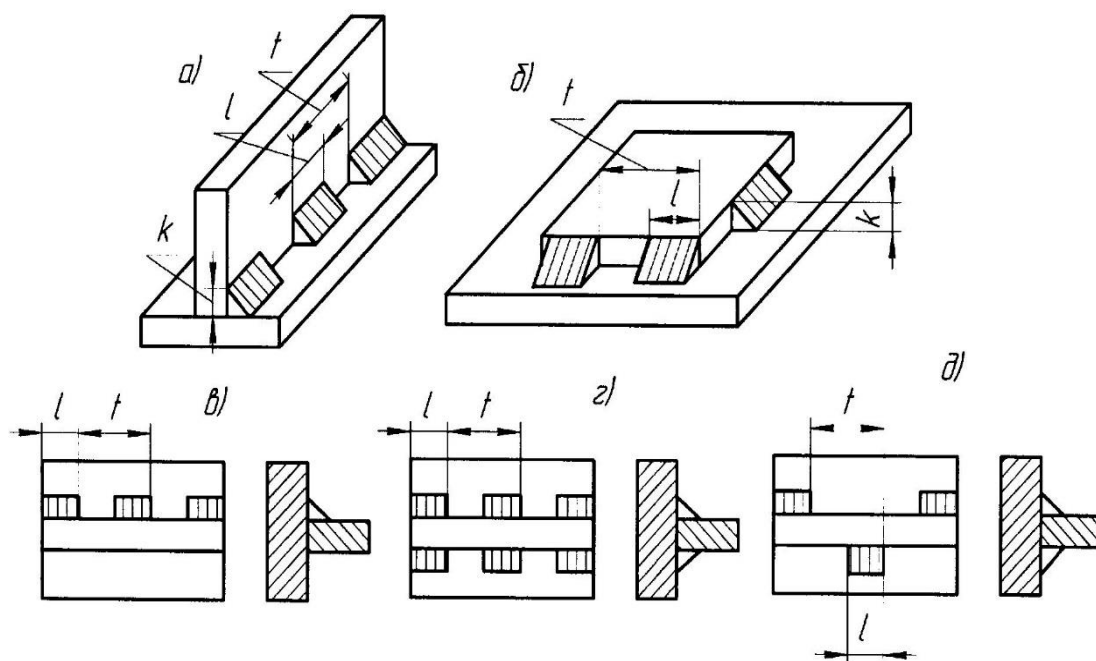
6.44 сурет – Пісірмелі біріктіру түрлері

Пісірілетін бөлшектердің жиектері алдын-ала өңделуі мүмкін: майыстырылып (а), жонылмаған (в,г,д,ж), бір жиегі жонылған (е), екі жиегі жонылған (б), бір жиектің екі жақты симметриялы жонылуы (з) және т.б. Жапсар бір жақты (а,б,в,д, ж) және екі жақты (г, е, з) болуы мүмкін. Жапсарлар ұзындығына қарай, кеңістікте орналасуына қарай, жапсардың сыртқы пішініне, жүргізілу санына және орындалған жапсардың мінездемесіне қарай бөлінеді. Пісірмелі жапсарлар ұзындығына қарай тұтас (6.45сурет) және үзілмелі (6. 46 сурет) болулары мүмкін. Үзілмелі жапсарлар: а – таврлық, б – қапсыра, в – бір жақты, г – тізбекті, д – шахматты деп бөлінеді.



6. 45 сурет – Тұтас пісіру жапсарлары

Үзілмелі жапсардың пісірілетін бөлгінің ұзындығы 20-60 мм (немесе есептеліп анықталады). Үзілмелі жапсардың адымын немесе арақашықтығын тиісті стандарттан таңдап алады немесе есептеу арқылы анықтайды.



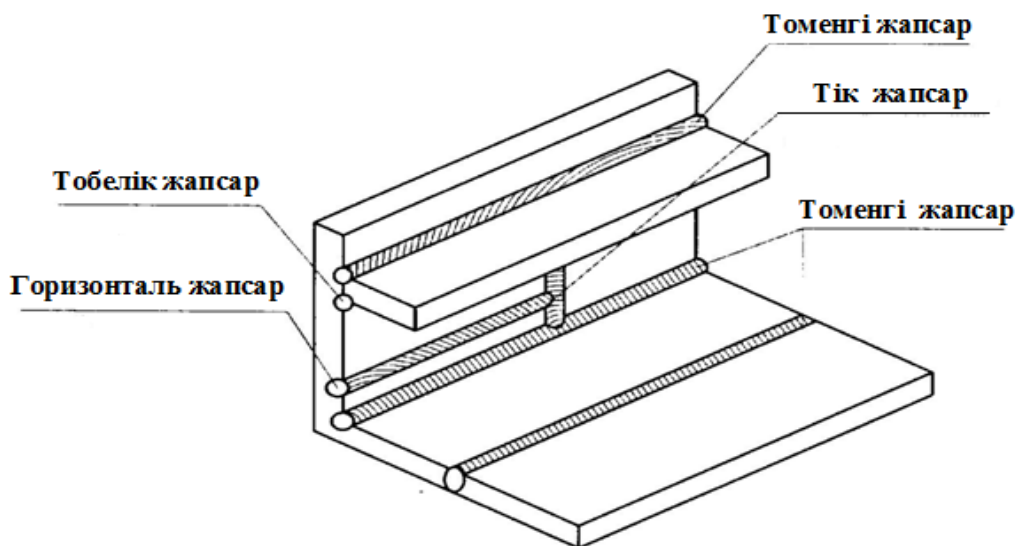
6. 46 сурет – Үзілмелі пісіру жапсарлары

Кеңістікте орналасуы бойынша жапсарларды төменгі, тік, горизонталь және төбелік (6. 47 сурет) деп бөледі.

Төменгі жапсарларды горизонталь жазықтықтарда, горизонталь және тік жапсарларды – тік жазықтықтарда (горизонталь немесе тігінен), төбелік жапсарларды – бұйымның астыңғы жағынан орындайды.

Бұрыштық және таврлық біріктірулердің жапсарлары, сондай-ақ қапсыра біріктіру жапсарлары үшін көрсетілетін өлшемнің бірі – ол жапсардың көлденең қимасының катет өлшемі. Пісіру жапсарлары жүргізу санына байланысты, және пісірмелі доғаның жүргізілу санына тәуелді бір жүрмелі және көп жүрмелі болып бөлінеді.

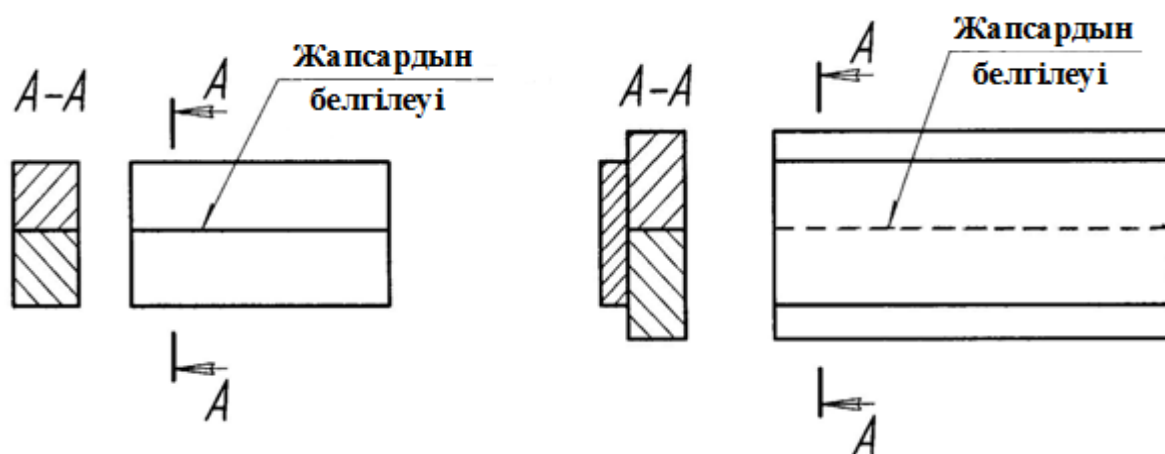
Жапсар мінездемесі пісірілетін жапсарлардың қалыңдығына, пісірудің техникалық шарттарына тәуелді, және олар бір жақты немесе екі жақты болулары мүмкін. Жиіктерді дайындау пішіні пісірілетін бөлшектердің қалыңдығына, жапсардың кеңістіктегі орналасуына және өзгеде мәліметтерге тәуелді.



6. 47 сурет – Пісірмелі жапсарлардың кеңістіктік орналасуы

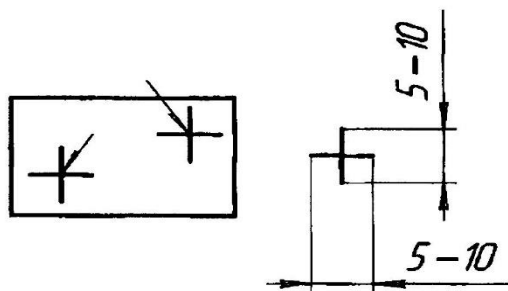
МЕСТ5264-80 (қолмен істелінетін доғалы пісіру), МЕСТ8713-79 (флюс астында пісіру), МЕСТ 14771-76 (қорғағыш газда доғалы пісіру) болаттан, темір никельді және никельді негіздердегі қорытпалардан жасалынған пісірмелі біріктірулердің негізгі типтерін, конструктивтік элементтерін және өлшемдерін тағайындайды. Пісіру жұмыстарын орындау үшін сызбаларда пісірмелі жапсарлардың орналасу орындары, стандартты жапсардың немесе жекелеген пісірмелі нүктенің шартты белгілеуі, стандартты емес жапсар болса, онда оның өлшемдері көрсетілулері тиіс. МЕСТ2.312-72 конструкторлық құжаттарда өнеркәсіптің барлық салаларының бұйымдарындағы пісірмелі біріктіру жапсарларының шартты кескіндері мен белгілеулерін тағайындайды. Пісірмелі біріктірудің жапсарларын пісіру әдісіне қарамастан, егер ол көрінетін жапсар болса, шартты түрде негізгі тұтас сызықпен, ал егер көрінбейтін жапсар болса, жіңішке үзілмелі сызықпен (6.48 сурет) кескіндейді.

Көрінетін пісірмелі нүктені «+» таңбасымен (6.49 сурет) негізгі тұтас сызықпен орындап (көрінбейтін нүктелерді кескіндемейді) кескіндейді.



6.48 сурет – Сызбаларда пісірмелі жапсарларды кескіндеу

Пісірмелі біріктіру жапсарының орынын көрсету үшін карандашпен



6.49 сурет – Жалғыз пісірмелі нүктенің шартты белгілеуі

орындалатын және қалыңдығы ($S/2 \div S/3$), бірақ сызбалар үшін 0,3 мм-ден жіңішке емес тұтас жіңішке сызықпен бір жақты нұсқамасы бар шығару сызығын қолданады. Шығару сызығы жапсар сызығына $30^\circ-60^\circ$ бұрышпен жүргізіледі.

Шығару сызығын көрінетін жапсар кескінінен жүргізген тиімді.

Бір жақты нұсқаманың пішіні мен өлшемі өлшемдік нұсқаманың жартысына сәйкес келеді; шығару сызығына, өзінің қалыңдығымен бірдей қалыңдықтағы горизонталь сызықты (сөрені) (6.49 сурет) жалғайды. Қажет болған жағдайда шығару сызығын сындыруға болады. Сөренің үстінен және оның астынан пісірмелі біріктіру жапсарының белгілеуін қояды (6.50 сурет).



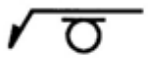

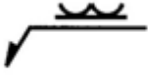
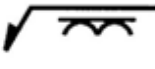

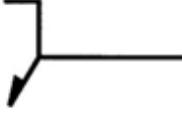

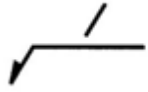
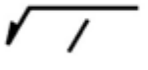

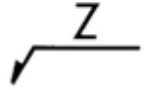
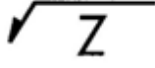

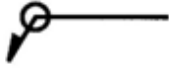

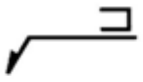
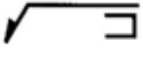
Пісірмелі жапсардың кескінінде шартты белгілеулерді көмекші белгілердің (МЕСТ2.312-72) көмегімен көрсетеді. Жапсардың шартты белгілеуінде



6.50 сурет – Шығару сызығы

көмекші белгілерді тұтас жіңішке сызықтармен орындайды. Көмекші белгілердің биіктігі жапсар белгілеуіне кіретін (6.1 кесте) сандардың биіктігімен бірдей болуы тиіс.

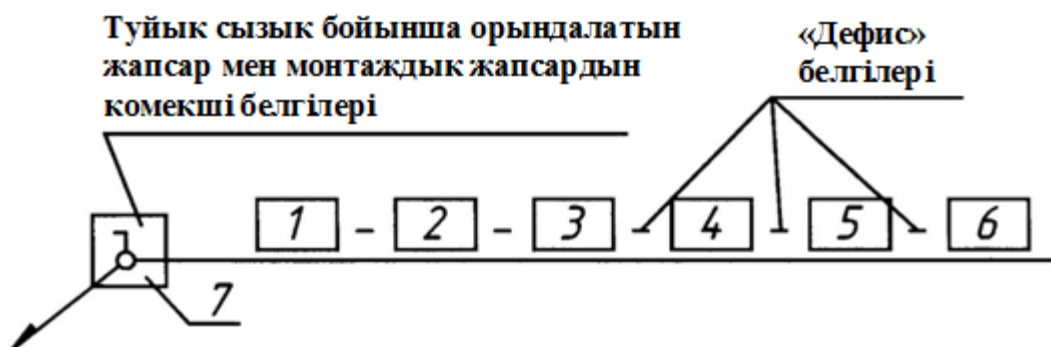
6.1 кесте – Пісірмелі біріктіруді белгілеуге арналған көмекші белгілер

Поз. № сур. 36	Көмекші белгі	Көмекші белгінің мәні	Шығару сызығының сәтесіне қатысты белгінің орналасуы	
			Алдыңғы жағынан	Теріс жағынан
1		Жапсардың күшейтілуін алу		
2		Жапсардың донестері мен тегіссіздіктерін металл бетімен бірдей етіп тегістеу		
3		Жапсарды монтаждау кезінде орындау қажет, яғни қолдану орынына орнату кезінде		
4		Тізбекті орналасқан үзілмелі немесе нүктелі жапсар (сызықтың қолбеулік бұрышы 60°)		
5		Шахматты орналасқан үзілмелі немесе нүктелі жапсар		
6		Тұйық сызық бойынша орындалатын жапсар. Белгінің диаметрі 3...5 мм		
7		Тұйық алмаған сызық бойынша орындалатын жапсар. Белгіні жапсардың сызбада орналасуы белгілі болғанда қолданады		

Пісіру жұмыстарында ереже бойынша параметрлері тиісті стандарттармен анықталатын стандартты пісірмелі жапсарлар қолданылады. Әрбір стандартты жапсардың, оның конструктивтік элементтерін толығымен анықтайтын әріптік-сандық белгілеуі болады. Стандартты жапсардың немесе жекелеген пісірмелі нүктенің шартты белгілеуінің құрылымы сұлбада (6.51 сурет) келтірілген. Келтірілген сұлбадан көрініп тұрғандай, келесі көмекші белгілерді: «тұйық сызық бойынша жапсар» және «жапсар бұйымды

монтаждау кезінде орындалады» шығару сызығымен оның сәресінің түйіскен жеріне орналастырады. Белгілеудегі жазба реті 6.51 суретте тік төртбұрыштармен (1-7 позициялар) белгіленген. Тік төртбұрыштардың орынына мыналар көрсетіледі:

- 1- жапсардың типтері мен конструктивтік элементтерінің стандартының белгілеуі;
- 2- пісірмелі біріктірулер жапсарларының типтері мен конструктивтік элементтерінің стандарты бойынша жапсардың әріптік-сандық белгілеуі;
- 3- стандартқа сәйкес пісіру әдісінің шартты белгілеуі (оқу сызбаларында көрсетпеуге рұқсат етіледі);
- 4- «тікбұрышты үшбұрыш» белгісімен катет өлшемі-стандарт бойынша жапсарлардың типтері мен конструктивтік элементтеріне;
- 5- пісірмелі жапсардың геометриялық параметрлері: үзілмелі жапсар үшін – пісірілетін бөліктің ұзындығы l , №4 немесе №5 белгісі (6.1 кесте) және адым өлшемі; жекелеген пісірмелі нүкте үшін – нүктенің есептелген диаметрі;
- 6- №7, №2, немесе №1 (6.1 кесте) көмекші белгілер;
- 7- №3 – монтаждық жапсардың көмекші белгісі және №6 – тұйық контур бойынша (6.1 кесте) жапсардың көмекші белгісі.



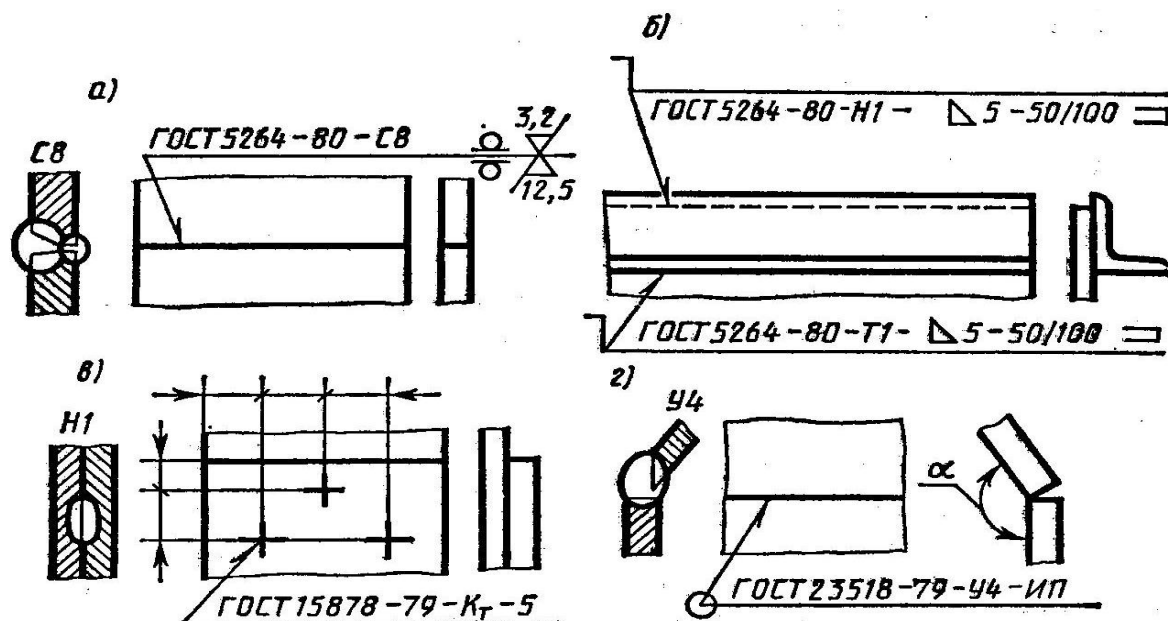
6.51 сурет – Пісірмелі жапсардың шартты белгілеуінің құрылымы

Пісіру шарттарына байланысты шартты белгілеуден оның құрылымдық құрамының ана бірі немесе мына бірі енгізілуі мүмкін.

Пісірмелі біріктірулер белгілеулерінің мысалы 6.52 суретте келтірілген:

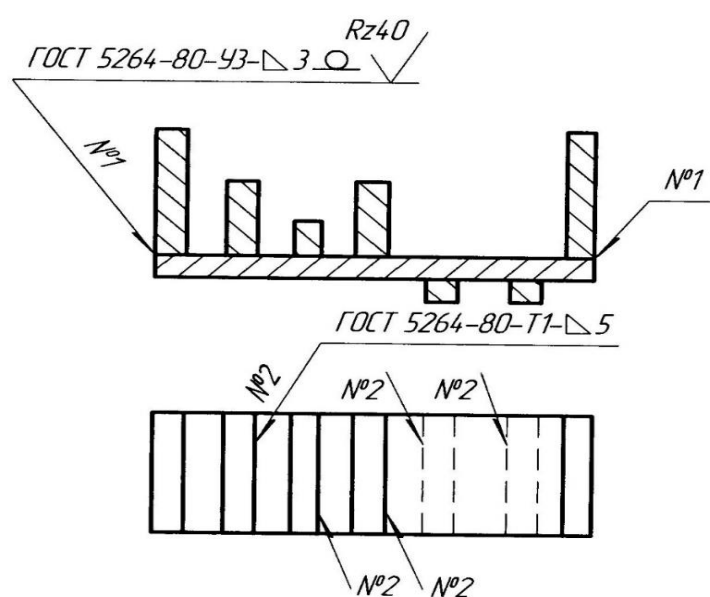
- а) түйістірмелі біріктірудің бір жиегі жонылған жапсары , екі жақты, екі жағынан да томпақтықтары алынған, өңделген беттері талап етілген кедір-бұдырлықтағы, МЕСТ5264-80 бойынша қолмен доғалы пісіру арқылы орындалатын. Сол жақта шартты белгілеуі С8 жапсардың көлденең қимасының пішіні кескінделген;
- б) жоғарғы жапсар (сызбада үзілмелі сызықпен кескінделген) қапсыра біріктірудікі, төменгі-тавралықтікі. Екі жапсарда үзілмелі тізбекті (жапсар катетінің биіктігі 5 тең, $l=50$ және $t=100$ мм) және тұйықталмаған сызықтар бойынша монтаждау кезінде қолмен доғалы пісірумен орындалатын;
- в) үш пісірмелі нүктелерде контактілі пісірумен жүзеге асырылатын қапсыра біріктіру, нүктенің есептелінген диаметрі-5 мм;

г) МЕСТ23518-79 бойынша инертті газдарда балқитын электродпен (ИП) түйықталған сызық бойынша доғалы пісірумен орындалатын және доғал бұрышпен бір жиегі жонылған (У4) біріктіру.



6.52 сурет – Пісірмелі біріктірулерді шартты белгілеу мысалы

Егерде сызда бірдей жапсарлар бар болса, онда олардың белгілеуін оның біреуінде ғана көрсетеді, ал қалғандарының кескіндерінен шығару сызықтарын жүргізіп, олардың сөрелерінің үстіне оларға берілген бір реттік номерді қояды немесе егер барлық жапсарлар бірдей болса сөресіз көрсетеді (6.53 сурет).



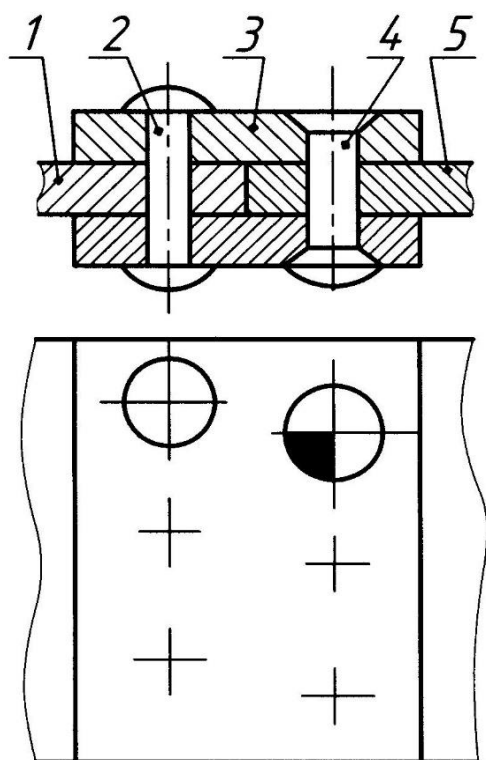
6.53 сурет – Бірдей пісірмелі жапсарларды белгілеу

6.5 Тойтармалы біріктіру

Тойтармалы біріктіру – бұл бөлшектерді тойтармалардың көмегімен орындай-тын ажырамайтын біріктіру. Соққылы және дірілдеуші жүктемелер

жағдайын-да жоғары тұрақтылықты қамтамасыз етеді. Түйісу жазықтығына параллель әрекет етуші сыртқы жүктемелер әсер ететін негізінен әуе және кеме жасауда, металл конструкцияларда және басқа да бұйымдарда қолданылады.

Тойтарма – белгілі бір пішіндегі басы бар цилиндрлік металл сырық. Сырықпен бірге жасалынатын тойтарманың басын салма басы, ал өзге тойтармалы біріктірілетін бөлшектердің бетінен шығып тұрған сырықтың бөлігінен тойтармалау кезінде жасалынатын басын- тұйықтаушы басы деп атайды. Бетке қойылатын талаптарға байланысты тойтармалардың бастары жартылай домалақ, жасырынған, жартылай жасырынған немесе жазық болулары мүмкін. МЕСТ 2.313-82 тойтармамен алынатын біріктірулердің шартты кескіндері мен белгілеулерін тағайындайды. Тойтармамен алынатын біріктірулердің шартты кескіндерінің мысалы 6.54 суретте



6.54 сурет – Тойтармалы біріктіру мысалы

келтірілген. 1 және 5 бөлшектері қапсырма төсемдерді 3 пайдалана отырып, екі қатар тойтармалармен 2 және 4 біріктірілген. Бір ұшында басы бар тойтарма дайын тесікке сұғылып, екінші ұшы тойтарылады (пластикалық деформацияланады). Осылайша бөлшектердің берікте тығыз біріктіруі жасалады. Мысалда, басы жартылай домалақ тойтарма 2 және басы жартылай жасырылатын тойтарма 4 қолданылған. Егер біріктіру бірдей тойтармалар қатарымен орындалса, онда мұндай қатарда бір тойтарманы (үстіңгі көріністі қара) ғана кескіндесе жеткілікті, ал қалғандарын өстік сызықтармен ғана көрсетуге болады. Егерде әртүрлі тойтармалар қолданылса, онда бір типті тойтармаларға графикалық (мысалы, бір бөлігін бояп) немесе әріптік белгілеу беріледі. Қатарлардың орналасуы мен тойтармалар адымдары сызбада өлшемдермен көрсетіледі, қосымша мәліметтер техникалық шарттарда белгіленеді. Сызбалардағы той- тармалардың шартты белгілеуінде «Тойтарма» сөзі, сырық диаметрі мм-мен, сырық ұзындығы мм-мен, материалдың тобы; қаптау тобы; стандарт номерін көрсетеді. Мысалы: Тойтарма диаметрі 8 мм, ұзындығы 20 мм, 00 топтағы материалдан, қаптамасыз: *Тойтарма* 8×20.00 МЕСТ 10299-80. Тойтармаларды жақсы пластикалық қасиеттері бар материалдардан жасайды: Ст.2, 10; Ст. 3, 15

болаттардан, МЗ, МТ мыстарынан, Л63 жезден, $AM_26П$, Д18, АД1 алюминий қорытпаларынан, жауапты біріктірулер үшін Х189Т – тот баспайтын болаттан, 09Г2- легіріленген болаттан. Қойылмаған тойтарманың ұзындығы – тойтарып біріктірілетін табақ темірлердің қалыңдықтарының және тұйықтаушы бастың қалыптасуына қажетті жуық шамамен $(1,4 \div 1,7) d$, (мұнда d - тойтарма диаметрі) жіберілімнің қосындыларынан тұрады.

6.6 Дәнекерленген және желімделген біріктірулер

Дәнекерлеп біріктіру – дәнекерлеумен орындалған ажырамайтын біріктіру. Дәнекерлеу деп – біріктірілетін материалдарды, олардың балқу темпера- турасынан төмен қыздыру жолымен және дәнекерлеуші материал- қорытпаны қолданып атом аралық байланысы бар ажырамайтын біріктіруді орындау процессін айтады. Дәнекерлеу әртүрлі материалдардан жасалынған бөлшектерден, сондай-ақ ыстыққа төзімді қорытпалардан жасалынған бөлшектерден және күрделі конфигурациясы бар бөлшектерден ажырамайтын біріктірулер алуға мүмкіндік береді.

Дәнекерлеуді машина жасауда қолдану – жаңа конструкциялық материал- дардың енгізілуімен және олардың көбінің нашар пісірілетіндігіне байланысты арта түсуде. Бөлшектерді дәнекерлеп біріктіру прибор жасауда, электроникада, соның ішінде радиоэлектроникада кең қолданыс тапқан.

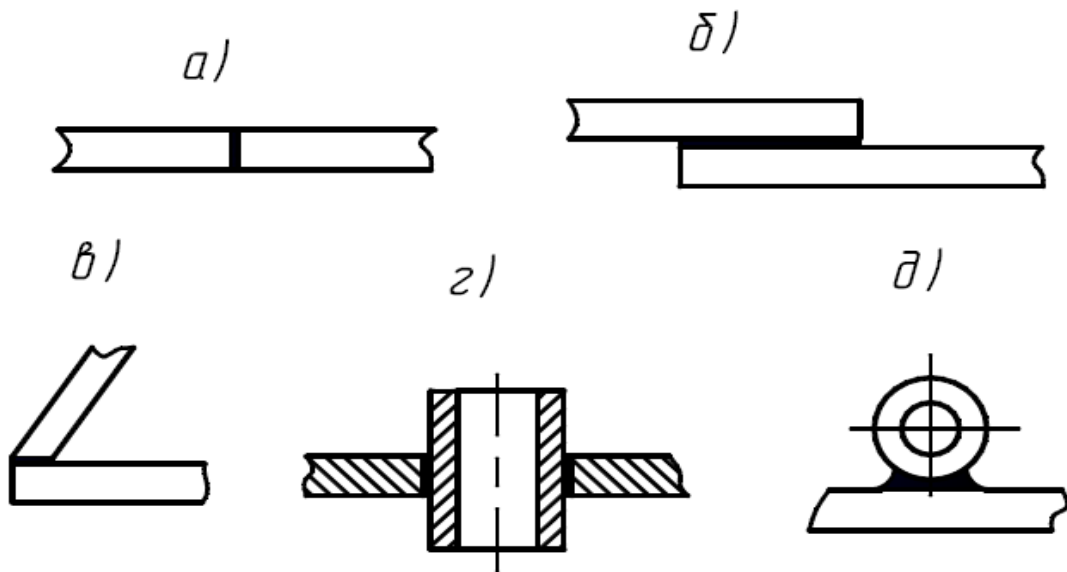
Дәнекерлеу әдістерінің көптеген түрі бар, мысалы, қыздыру көзі бойынша: дәнекерлегішпен, балқытылған қорытпаға батыру арқылы, газ-жалынды, лазерлі, электронды-сәулелі және басқалары. Дәнекерлеу әдісін технологиялық құжаттамада көрсетеді.

Қорытпалар былай бөлінеді: балқу температурасы бойынша : ерекше жеңіл балқитын (145 C° дейін), жеңіл балқитын (450 C° дейін), орташа балқитын (1100 C° дейін), баяу балқитын (1850 C° жоғары); негізгі компоненті бойынша: қалайылы (ПО), қалайы-қорғасынды(ПОС), мырышты (ПЦ), мыс-мырышты (жезді, ПМЦ), күмісті (ПСр) және т.б. Қорытпаларды сым темір түрінде (Прв), шыбықтар (Пт), таспалар (Л) және т.б. түрінде шығарады.

Қорытпа маркасын сызбаның техникалық талаптарында мына типі бойынша жазады : Қорытпа ПОС40 МЕСТ 21931-76 немесе Прв КР2 ПОС40 МЕСТ 21931-76, мұнда Прв КР2-дөңгелек қимасының диаметрі 2мм сым темір.

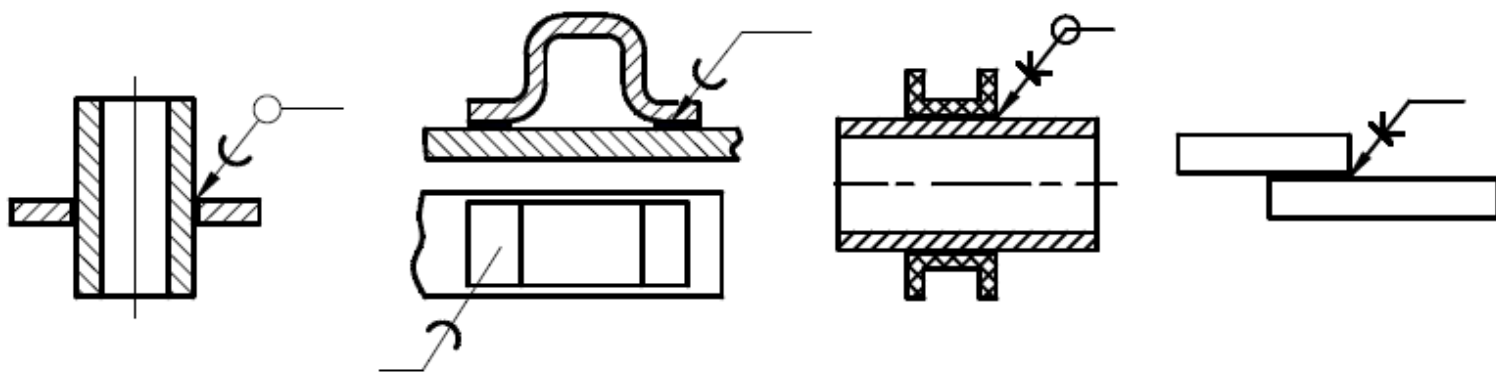
40 саны құрамындағы қалайының мөлшері, пайызбен (қалғаны қорғасын) көрсетіледі. Дәнекерленген жапсарлар (П) былай (6.55 сурет) бөлінеді:

- а) түйістірмелі (ПВ-1, ПВ-2,...);
- б) қапсыра (ПН-1, ПН-2,...);
- в) бұрыштап (ПУ-1, ПУ-2,...);
- г) тавралық (ПТ-1, ПТ-2,...);
- д) жанаспалы (ПС-1, ПС-1,...).



6.55 сурет-Жапсарлар түрі

Дәнекерлеу әдісіне қарамастан жапсарларды көріністер мен тіліктерде қалыңдығы 2S тұтас сызықпен (6.55, 6.56 суреттер) кескіндейді. Дәнекерленген біріктіру жапсарына нұсқамасы бар шығару сызығын жүргізеді. Бұл сызықтың ортасына дәнекерлеудің доға түріндегі С шартты белгісін қояды. Периметр бойынша орындалған жапсарлар үшін (12ғб сурет) шығару сызығын диаметрі 3-4мм шеңбермен аяқтайды. Шығару сызығынан сөре жүргізіледі. Оның үстіне жапсар типінің шартты белгісі және қорытпа маркасы мен жапсардың сапасына қойылатын талаптары көрсетілген техникалық талаптар пунктінің номері қойылады.



6.56 сурет–Дәнекерленген және желімделген жапсарлардың белгілеуі

Тиісті стандарт немесе техникалық шарттар бойынша қорытпаның белгілеуін сызбаның техникалық талаптарында мына типтегі жазба түрінде келтіру қажет: «ПОС40 МЕСТ...»

Желімделген біріктірулер. Желімдеу деп бұйымның құрамдас бөліктерін желіммен біріктіру нәтижесінде алынған ажырамайтын біріктіруді айтады. Желімдердің әсері желім қабықшасы мен желімделген материал беттерінің

арасындағы молекула аралық байланыстардың пайда болуына негізделген. Желімделген біріктірулерді құрамы әртүрлі желімдермен орындайды. Ағаш, пластмасса және металл бөлшектер мен конструкцияларды біріктірудің мұндай әдісі өнеркәсіпте кеңінен қолданыс тапқан. Кейбір жағдайларда бұл әдіс пластиктен жасалған бөлшектерді біріктіру үшін мүмкін болатын жалғыз ғана әдіс болып табылады. Желімдеуді шартты кескіндеу мен белгілеудің ережелері дәнекерленген біріктірулер үшін жоғарыда баяндалғандармен толық сәйкес келеді, тек бар айырмашылығы дәнекерлеу белгісінің орынына негізгі тұтас сызықпен орындалатын желімдеу белгісі К (6.55 сурет) қолданады.

Прибор жасауда кең таралған кейбір желімдердің маркалары 6.2 кестеде келтірілген.

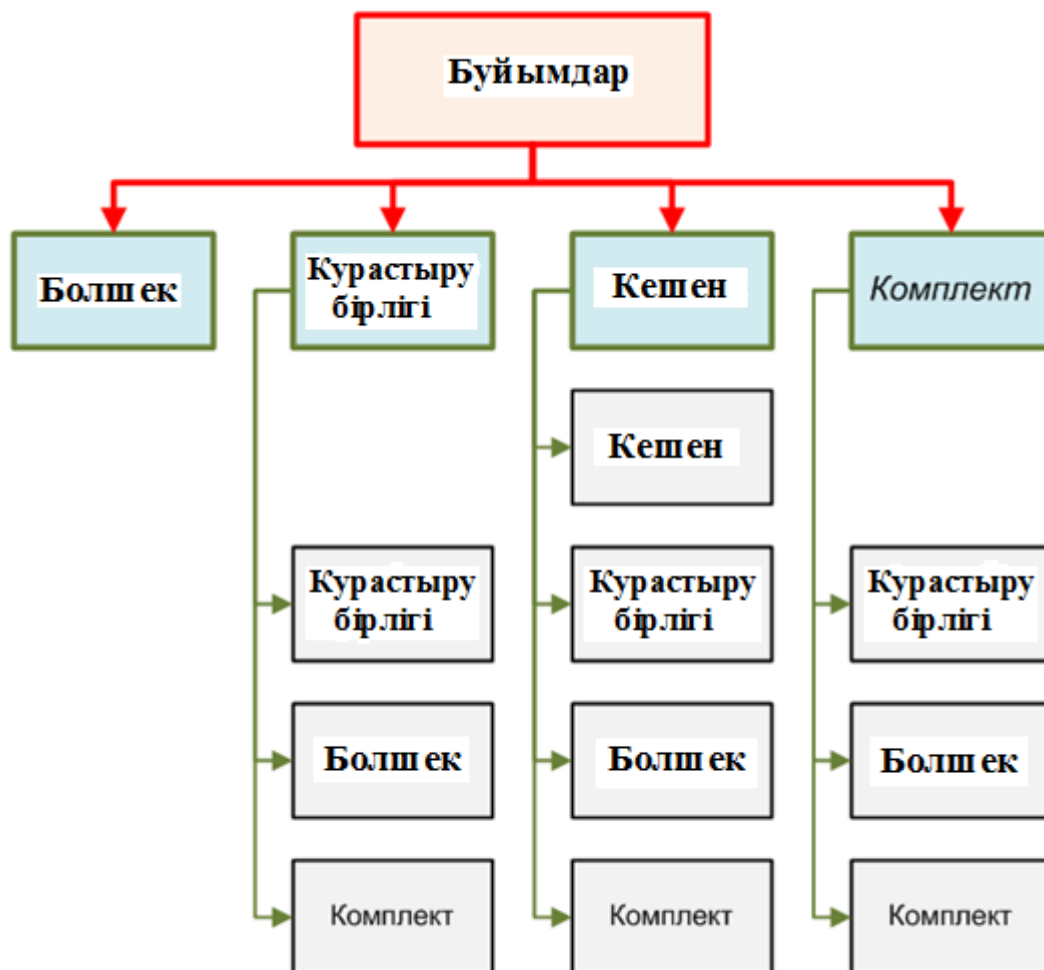
6.2 кесте-Желімдер маркалары	
Желім маркасы	Стандарттың белгілеуі
Пихталық бальзам	МЕСТ 2290-76
Бальзамин Бальзамин-М Бальзамин-М2 Акрилды ОК – 50П ОК – 72ФТ5 ОК – 90М УФ – 215 ТКС – 1 ММА	МЕСТ 14887-80
БФ – 2 БФ 2Н БФ - 4 БФ – 6 БФР - 2	МЕСТ 12172- 74

Желімдеуші заттың белгілеуін техникалық талаптарда мына типте: Желім БФ-10Т МЕСТ 22345-77, ал қарапайым жағдайларда – шығару сызығының сөресінде көрсетеді.

7. Құрастыру бірліктерінің сызбалары

7.1 Бұйымдар туралы жалпы мәліметтер

Баршаға белгілі, кез-келген өндірістік процесстің нәтижесі болып бұйым табылады. МЕСТ 2.101-68 бұйым ұғымын өндірісте анықтайды. Басқаша айтқанда, өнеркәсіптің кәсіпорындарымен өндірілетіннің барлығы бұйым болып табылады. Бұйымдарға мыналарды жатқызуға болады: кешендер, комплектілер, құрастыру бірліктері және бөлшектер (7.1 сурет).



7.1 сурет-Бұйымдар түрлері

МЕСТ 2.101-68 сәйкес бұйымның құрастыру операцияларымен (бұраумен, дәнекерлеумен, престоумен, қайырмалы тойтарумен, желімдеумен, тігумен, қалаумен және т.б.) өзара біріктірілуге жататын құрамдас бөліктері бар. Құрастыру бірліктерінің мысалдары болып мыналар табылады: автомобиль, станок, микромодуль, бәсеңдеткіш, пісірмелі тұрқы.

Қажет болған жағдайда құрастыру бірліктеріне сондай-ақ мыналарды жатқызады:

а) конструкциясымен оны құрамдас бөліктерге бөлшектеу қарастырылған бұйым, мысалы қаптама қорапқа салу мен тасымалдауға қолайлы болуы үшін;

б) жалпы атқарушылық мақсатқа арналған және жасаушы кәсіпорында басқа құрастыру бірлігінде бірге орнатылатын құрастыру бірліктерінің және (немесе) бөлшектердің жиынтығы, мысалы, станоктың, автомобильдің, ұшақтың электр жабдығы; ойып орнатылатын құлыптың құрамдас бөліктерінің комплектісі (құлып, құлыптаушы планка, кілттер);

в) жалпы атқарушылық мақсатқа арналған және жасаушы кәсіпорында қаптама құралдарға (футляр, қорап және т.с.с.) бірге салынатын және де соларға бірге салынған бұйымдармен қоса пайдаланылуы қарастырылған құрастыру бірліктерінің және (немесе) бөлшектердің жиынтығы, мысалы, готовальня, ұзындық өлшемдерінің шеткі жазық параллель комплектісі. Бөлшек құрастыру бірлігінің бөлінбейтін құрамдас бөлігі болып табылады. МЕСТ 2.101-68 сәйкес бөлшек дегеніміз- ол құрастыру операциялары қолданылмай, тек біртекті материалдан жасалынған бұйым. Мысалдары: бұрама; құйылған тұрқы; биметалл табақ темірден жасалынған пластина; баспа табақ, кабель кесіндісі немесе берілген ұзындықтағы өткізгіш сым. Бөлшектерге сондай-ақ, қаптамамен қапталған (қорғағыш немесе әшекейлі) немесе жергілікті пісіруді, дәнекерлеуді, тойтармалауды, тігуді және т.б. қолданумен жасалынған бұйымдарды да жатқызады. Мұндай бөлшектердің мысалы болып мыналар табылады: хромдалған бұрама, табақ темірдің бір кесіндісінен дәнекерленіп немесе пісіріліп жасалынған түтік.

Кешен- бұл жасаушы кәсіпорында құрастыру операцияларымен біріктірілмеген, бірақ өзара байланысты эксплуатациялық функцияларды орындауға арналған екі немесе одан да көп спецификацияланған бұйым. Бұл бұйымдардың әр қайсысы, бүкіл кешен үшін тағайындалған бір немесе бірнеше функцияларды орындау қызметін атқарады. Кешенге, негізгі функцияларды орындаушы бұйымдардан өзге, көмекші функцияларды орындауға арналған бөлшектер, құрастыру бірліктері мен комплектілер кіруі мүмкін, мысалы: кешенді тікелей эксплуатациялау орынында монтаждауға арналған бөлшектер мен құрастыру бірліктері; қосалқы бөлшектер комплектісі және т.б.

Комплект-бұл жасаушы кәсіпорында құрастыру операцияларымен біріктірілмеген және көмекші бағыттағы ортақ эксплуатациялық мақсатқа арналған бұйымдар жиынтығынан тұратын екі немесе одан да көп бұйым.

Комплектілердің мысалдары болып табылатындар: қосалқы бөлшектер комплектісі, құрал саймандар комплектісі, қаптаушы қаптамалар комплектісі және т.б. Комплектіге, сондай-ақ құрастыру бірлігін немесе бөлшекті кіргізеді, және оның өзімен бірге басқа құрастыру бірліктерін және (немесе) бөлшектерін, бұл құрастыру бірлігі немесе бөлшегі эксплуатациялау кезінде көмекші функцияларды орындауға арналған жиынтығымен бірге шығарылады. Мысалдары: қаптама жәшігімен, қосалқы бөлшектерімен, монтаждау құрал-саймандарымен, ауыстырмалы бөліктерімен бір комплектідегі осциллограф. 7.1 суретте бөлшектердің, құрастыру бірліктерінің, кешендер мен комплектілердің өзара байланысы көрнекі түрде көрсетілген. Бұйымдардың неғұрлым кең тараған түрлері болып бөлшектер

мен құрастыру бірліктері табылады. Бөлшектер мен құрастыру бірліктерін жасауға қажетті барлық ақпарат конструкторлық құжаттамаларда беріледі. Егерде кәсіпорында екі өлшемді конструкторлық құжаттама пайдаланылса, онда бөлшектерді жасау үшін негізгі конструкторлық құжат болып-бөлшек сызбасы, ал егер кәсіпорында үш өлшемді конструкторлық құжаттама пайдаланылса, онда –бөлшектің 3D моделі табылады. Конструкторлық құжаттардың түрлерін МЕСТ 2.102-2013 тағайындайды.

Бөлшек сызбасы- бөлшектің кескінінен және оны жасау мен бақылау үшін қажетті өзге де мәліметтерден тұратын құжат.

*Бөлшектің электронды моделі-*бөлшектің электронды геометриялық моделінен және оны жасау мен бақылауға қойылатын талаптардан (өлшемдердің шектік ауытқуларын, беттердің кедір-бұдырлығын және т.б. қоса алғанда) тұратын құжат.

Егер кәсіпорында екі өлшемді конструкторлық құжаттама пайдаланылса, онда құрастыру бірлігі үшін негізгі конструкторлық құжат болып- сипаттізім, ал егер кәсіпорында үш өлшемді конструкторлық құжаттама пайдаланылса, онда – бұйымның электронды құрылымы табылады. Бұдан басқа , құрастыру бірлігін жасау үшін құрастыру сызбасы немесе екі өлшемді және үш өлшемді конструкторлық құжаттамалар үшін, тиісінше, құрастыру бірлігінің үш өлшемді моделі негізгі құжат болып табылады.

Құрастыру сызбасы- құрастыру бірлігінің кескінінен және оны құрастыру (жасау) мен бақылауға қажетті өзге де мәліметтерден тұратын құжат. Құрастыру сызбаларына сондай-ақ гидравликалық монтажбен пневматикалық монтаж орындалатын сызбаларда жатады.

Құрастыру бірлігінің электронды моделі- құрастыру бірлігінің электронды геометриялық моделінен ,құрамдас бөліктердің тиісті электронды геометриялық модельдерінен, қасиеттерінен , мінездемелерінен және де құрастыру (жасау) мен бақылау үшін қажетті өзге де мәліметтерден тұратын құжат.

*Сипаттізім-*құрастыру бірлігінің, кешеннің немесе комплектінің құрамын анықтайтын құжат. Бұйымның электронды құрылымы – құрастыру бірлігінің, кешеннің немесе комплектінің құрамының және олардың құрамдас бөліктерінің арасындағы иерархиялық қатынастардың (байланыстардың) және оның неге арнаулына байланысты өзге де мәліметтердің электронды үлгісінен тұратын құжат.

МЕСТ 2.109-73 сәйкес құрастыру сызбасы мыналардан тұруы тиіс:

а) берілген сызба бойынша біріктірілетін құрамдас бөліктердің орналасуы мен өзара байланысы туралы түсінік беретін және құрастыру бірлігін құрастыруды жүзеге асыруға, және де кейін оны бақылауға мүмкіндік беретін құрастыру бірлігінің кескіні. Сызбада бұйымның құрамдас бөліктерінің біріктіру немесе орналасу сұлбаларын орналастыруға рұқсат етіледі;

б) құрастыру процессі кезінде берілген құрастыру сызбасы бойынша орындалуы немесе бақылануы тиіс өлшемдері, шектік ауытқулары және басқа да параметрлері мен талаптары;

в) егерде түйіндесу дәлдігі өлшемдердің берілген ауытқуларымен қамтамасыз етілмей, таңдаумен, дәлдеп келтірумен және т.с.с. қамтамасыз етілетін болған жағдайда бұйымның ажырайтын бөліктерінің түйіндесу мінездемесі туралы мәліметтер, сызда ажырамайтын бөліктерді біріктіру (пісірілген, дәнекерленген және т.б.) әдістері туралы нұсқамалар келтірілуі мүмкін.

г) бұйым құрамына кіретін құрамдас бөліктердің позиция номерлері;

д) бұйымның негізгі мінездемелері;

е) ауқымдық, орнатушылық, жалғап біріктірушілік және басқа да қажетті анықтамалық өлшемдер. Құрастыру сызбасына қоса сипаттізім орындалады, және оған бұйым құрамына кіретін құрамдас бөліктердің тізімімен, бұйымға орындалатын конструкторлық құжаттар енгізіледі.

7.2 Құрастыру бірліктері сызбаларының түрлері мен арналуы

Құрастыру бірліктерінің сызбалары бұйымдарды жобалаудың барлық кезеңдерінде орындалады, және олар өздерінің мазмұны тәуелді болатын арналулары бойынша бір-бірінен ерекшеленеді. Жобалау құжаттамасын орындау кезеңінде – жалпы түр сызбалары, ал жұмыс құжаттамасын орындау кезеңінде – құрастыру сызбалары шығарылады.

Жалпы түр сызбасы (МЕСТ2.120-73)- бұл бұйымның конструкциясын, және де оның құрамдас бөліктерінің өзара әрекет етулерін анықтауға, сондай-ақ бұйымның жұмыс істеу принципін түсіндіруге арналған конструкторлық құжат.

Құрастыру сызбалары – бұл бірнеше құрастыру бірліктерінен және бөлшектерден тұратын кешендердің, машиналардың, станоктар мен аппараттардың сызбалары. Олар жұмыс құжаттамасының комплектісіне кіреді және өндіріске арналып шығарылады. Құрастыру сызбалары бойынша құрастыру жұмыстары орындалады, бөлшектер бұйымның құрастыру бірліктеріне біріктіріледі, құрастырудың дұрыстығы бақыланады.

Құрастыру сызбасын орындау кезінде тек қана эксплуатация процессі кезіндегі конструкция жұмысының сенімділігі ғана емес, сондай-ақ құрастыру мен бөлшектеу тәртібі, эксплуатация кезіндегі қолайылық, дизайн және т.с.с. ескеріледі. Құрастыру сызбасынан өзге жұмыс сызбаларын жобалау кезеңінде құрастыру бірліктерінің ауқымдық, монтаждық және жөндеу сызбалары орындалады.

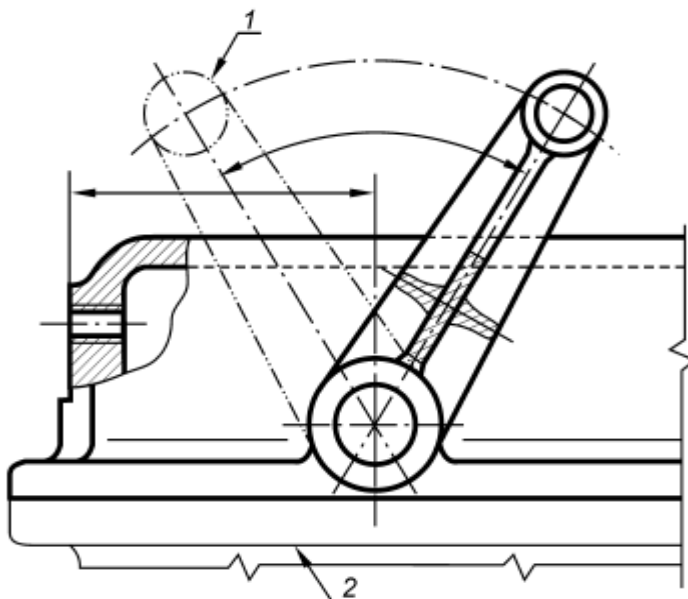
Ауқымдық сызба бұйым жасауға арналмағандықтан, ол барынша қарапайымдандырылып орындалады. Бұл сызда бұйымның ауқымдық, орнату және қосып біріктіру өлшемдері, ал қажет болғанда – шығыңқы бөліктерінің өлшемдері қойылады.

Монтаждық сызба құрастыру сызбаларына тағайындалған ережелер бойынша, бірақ қарапайым кескіндер түрінде орындалады. Мұнда бөлшектер тізімінің орынына шығару сызығының сәресінің үстінде монтаждалатын бұйымның, сондай-ақ монтаждау үшін қажетті құрастыру бірліктерінің, бөлшектер мен материалдардың белгілеулерін көрсетуге рұқсат етіледі. Монтаждалатын бұйым негізгі тұтас сызықтармен, ал осы бұйым бекітілетін құрылғы тұтас жіңішке сызықтармен кескінделеді. Бұл сызбада орнату және қосып біріктіру өлшемдері, сондай-ақ орнатудың (бөлме қабырғаларына дейінгі, көрші қондырмаларға дейінгі арақашықтықтар, бұйымды орналастыру биіктігі және т.с.с.) дұрыстығы көрсетіледі.

Жөндеу құрастыру сызбасы жұмыс құжаттамасының комплектісіне кіреді, және оны бұйымды жөндеу кезінде пайдаланады. Бұл сызбада жөндеуге жататын орын белгіленеді.

7.3 Құрастыру сызбаларының мазмұны

Құрастыру сызбасын- жұмыс сызбаларының немесе берілген бұйымның құрамына кіретін бөлшектердің эскиздері бойынша орындайды. Сызбадағы кескіндердің саны неғұрлым аз болуы тиіс, бірақ бұйымның құрамдас бөліктерінің конструкциясы мен өзара байланыстары туралы толық мағлұмат алу үшін жеткілікті болуы керек. Құрастыру сызбалары бөлшектердің біріктіру мінездемесін анықтауға мүмкіндік беретін тіліктермен орындалады. Егер бұйым қандай да бір көріністе симметриялы фигура пішінінде проекцияланса, онда көріністің жартысын тиісті тіліктің жартысымен беттестіріп орындау ұсынылады. Құрастыру сызбасындағы тілік – құрастыру бірлігінің құрамына кіретін бөлшектер тіліктерінің жиынтығынан тұрады.



7.2 сурет- Аралық орналасу жағдайындағы кескіні

Тілік жазықтығына түскен бөлшектерді сызықтау кезінде мынаны есте ұстау қажет:

бір бөлшек барлық көріністерде бірдей сызықталады. Құрастыру сызбасында бұйымның орын ауыстыратын бөліктері, әдетте жұмыс жағдайында кескінделеді. Оларды, жіңішке қос нүктелі үзілмелі сызықты (7.2 сурет,

1 позиция) пайдаланып, тиісті өлшемдерімен шеткі немесе аралық орналасу жағдайларында кескіндеуге рұқсат етіледі.

Бұйымның құрастыру сызбасында шекаралық (көршілес) бұйымдарды

(« қалыптасқан жағдай») және олардың өзара орналасуларын анықтаушы өлшемдерін орналастыруға, және мұнда «қалыптасқан жағдай» заттарын жіңішке тұтас сызықпен (7.2 сурет, 2 позиция) қарапайымдандырып кескіндеуге болады.

7.4 Құрастыру сызбасында өлшемдерді көрсету

Құрастыру сызбаларындағы өлшемдерді екі топқа бөлуге болады:

а) берілген құрастыру сызбасы бойынша орындалуға жататын өлшемдер; оларға мыналар кіреді:

1) монтаждық өлшемдер, олар бұйымдағы бөлшектер мен олардың элементтерінің өзара орналасуын анықтайды, мысалы, өстер арасындағы арақашықтық, монтаждық саңылаулар және т.б;

2) эксплуатациялық өлшемдер, олар бұйымның жылжып бара жатқан бөліктерінің шеткі жағдайларын және конструкцияның жеке элементтерінің орналасу жағдайларын көрсетеді, мысалы, поршеньнің, күйентенің, қозғалтқыш клапанының жүрістерін;

3) құрастыру процессі кезінде және одан кейін орындалатын бөлшектер элементтерінің өлшемдері, мысалы, пісіруден, тойтармалаудан, дәнекерлеуден, пресстеуден кейінгі механикалық өңдеу жолымен;

4) біріктіру (қондыру) мінездемесі шартты анықталатын бөлшектердің түйісетін элементтерінің өлшемдері, мысалы, цилиндр мен поршеньнің, білік пен мойынтрактің шектік ауытқуларымен берілген түйісу өлшемі;

б) берілген құрастыру сызбасы бойынша орындалуға жатпайтын және көбінесе сызбаны пайдаланудағы қолайылық үшін көрсетілетін өлшемдер (анықтама өлшемдер):

1) ауқымдық өлшемдер, олар бұйымның шектік сыртқы (ішкі) пішінін анықтайды, мысалы бұйымның биіктігін, ұзындығын, енін. Егер бұл өлшемдердің біреуі бөлшектердің орын ауыстыруының нәтижесінде айнымалы болып табылатын болса, онда өлшемдердің екі шектік мәндерінде – ең үлкені мен ең кішісінде көрсету қажет;

2) орнату және қосып біріктіру өлшемдері, олар бойынша элементтердің шамалары анықталып, берілген бұйым монтаждау орынына орнатылады, немесе басқа бұйымға қосып біріктіріледі, мысалы, бұрандамаларға арналған тесіктер мен тесіктер диаметрлері орналасқан фланецтердегі центрлік шеңберлердің өлшемдері, бекіту тесіктерінің арасындағы арақашықтық, бұранданың қосып біріктіру өлшемдері, сыртқы байланыс элементтерінің қызметін атқарушы басқа да параметрлер, мысалы, модуль, тістер саны, тісті дөңгелектердің тістерінің көлбеулік бұрышы мен бағыты және т.с.с. Анықтамалық өлшемдерді жоғарыда көрсетілгендей сызбада * белгісімен белгілеп, сызбаның техникалық талаптарында «* Анықтама үшін өлшемдер» деген жазбаны жазады.

7.5 Сипаттізім. Құрастыру бірлігінің құрамдас бөліктерінің позиция номерлерін түсіру

Жоғарыда айтылғандай, сипаттізім – бұл құрастыру бірлігінің ,кешеннің және комплектінің құрамын анықтайтын мәтіндік конструкторлық құжат.

Ол конструкторлық құжаттарды дайындау үшін, комплектілеу үшін және бұйымдар өндірісін іске қосу үшін қажет. Сипаттізім А4 пішімінің жеке парақтарында (7.3 сурет) 1 және 1а формалары бойынша (МЕСТ 2.108-68) орындалады. Құрастыру бірлігінің құрамы бір ғана бастапқы параққа симайтын болған кезде 1 форма бастапқы парақ үшін, ал 1а формасы келесі парақтар үшін қолданылады. Екі формада атаулары бірдей графалар мен өлшемдерден тұрады және тек негізгі жазуларының өлшемдерімен ғана ерекшеленеді. Бастапқы парақта 2 формадағы негізгі жазу, ал келесі парақтарда 2а формасындағы (МЕСТ 2.104-2006) негізгі жазу қолданылады (сәйкесінше 2.5 және 2.6 суреттер). Сипаттізімге бұйымға кіретін құрамдас бөліктердің тізімін, сондай-ақ осы бұйымға қатысты конструкторлық құжаттарды енгізіп, сипаттізімді жоғарыдан төмен қарай толтырады. Жалпы жағдайда сипаттізім келесі ретпен орналастырылған бөлімдерден тұрады:

- 1) құжаттама;
- 2) кешендер;
- 3) құрастыру бірліктері;
- 4) бөлшектер;
- 5) стандартты бұйымдар;
- 6) басқа бұйымдар;
- 7) материалдар;
- 8) комплектілер.

Бұйым құрамына байланысты кейбір бөлімдердің болмауы да мүмкін.

Бөлімнің атауын «Аталуы» графасындағы жолдың ортасына (бірінші бас әріптен өзгесін) кіші әріптермен бас атауы түрінде жазады және астыңғы жіңішке сызықпен сызып көрсетеді. Әрбір бас атаудың үстіңгі және астыңғы жағынан бір бос жолдан қалуы тиіс (7.3 сурет). «Құжаттама» бөліміне бұйымның конструкторлық құжаттарының негізгі комплектісін құрайтын құжаттардың атауларын енгізеді, мысалы, құрастыру сызбасы, монтаждық сызба, сұлба, техникалық шарттар, түсіндірме жазбалар және т.с.с. Жолдардағы барлық жазбалар тек қана бір қатарға орындалады. Рамкадан мәтін шекарасына дейін мынандай арақашықтықтар қалтырылуы керек: жолдар басында -5 мм-ден кем емес, жолдар соңында -3 мм-ден кем емес.

стандарттар мен кәсіпорын стандарттары бойынша жасалған бұйымдардың атаулары жазылады.

Стандарттардың әрбір категориясының шегінде жазбаны бұйымдар топтары бойынша алфавиттік ретпен, ал әрбір атау шегінде -стандарттар белгілеулерінің өсу реті бойынша, мысалы: *Бұрандама M20x70.58 МЕСТ 7805-70*

Бұрандама M24x75.58 МЕСТ 7798-70

Бір стандарт шегінде белгілеулерді бұйымның негізгі параметрлерінің немесе өлшемдерінің өсу реті бойынша жазады, мысалы:

Бұрандама M12x70.58 МЕСТ 7798-70

Бұрандама M24x65.58 МЕСТ 7798-70

Бекіту бұйымдарының тобын сипаттізімге алфавиттік ретпен жазады: бұрандамалар, бұрамалар, сомындар, тығырықтар, бұрама сұқпалар және т.б.

Сипаттізімнің әрбір бөлімінен кейін қосымша жазбалар үшін бірнеше бос жол қалдыру қажет. Сипаттізімде қойылатын резервленген жолдарды толтыру кезінде позициялар номерлерін резервлеуге болады.

Сипаттізім графалары келесідегідей толтырылады: "Пішім" графасында бөлшек сызбасы немесе өзге конструкторлық құжат орындалатын пішімнің өлшемі көрсетіледі; "Стандартты бұйымдар", "Басқа бұйымдар" және "Материалдар" бөлімдері үшін графа толтырылмайды; сызбалары орындалмаған бөлшектер үшін графада "БЧ" (сызбасы жоқ) деп көрсетеді.

"Аймақ" графасында бұйымның құрамдас бөлігінің жазылатын позиция номері орналасқан аймақ белгілеуі көрсетіледі; графа тек сызба аймақтарға бөлінген жағдайда толтырылады.

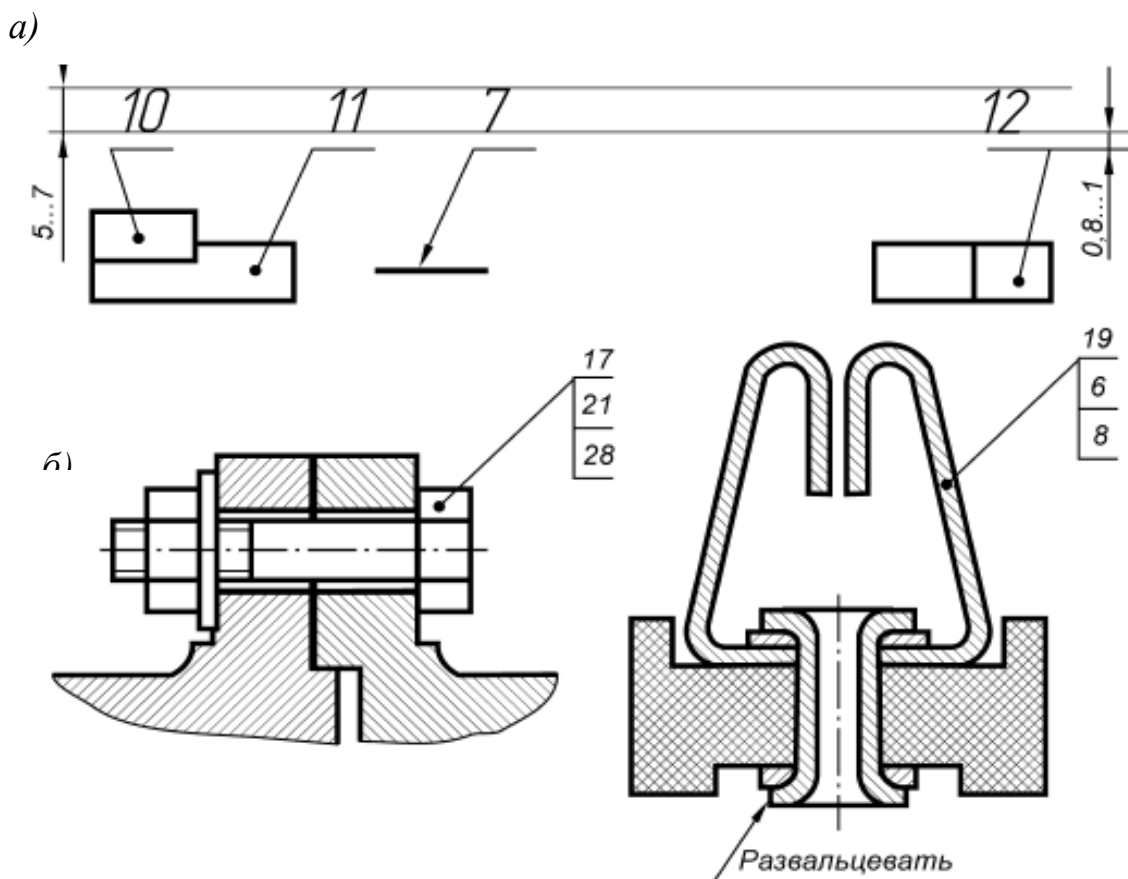
"Позиция" графасында сипаттізімде келтірілген кезекпен бұйымдардың құрамдас бөліктерінің реттік номерлері (позициялары) көрсетіледі.

"Белгілеуі" графасында конструкторлық құжаттың белгілеуін көрсетеді, мысалы: ГР 44.06.12.006.

"Материалдар" бөлімі үшін графаны толтырмайды. "Атауы" графасында мыналар көрсетіледі: спецификацияланатын бұйымның негізгі құжаттарының комплектісіне кіретін құжаттар үшін-тек қана олардың атаулары, мысалы: "Құрастыру сызбасы", "Сұлба" және т.с.с; бөлшектер үшін-бұл бөлшектердің сызбаларындағы негізгі жазуға сәйкес олардың белгілеулері. Сызбалары орындалмаған бөлшектер үшін-атауы, белгілеуі, материалы, сондай-ақ оларды жасау үшін қажетті өлшемдері көрсетіледі. Стандартты бұйымдар мен материалдар үшін-стандарттарға немесе техникалық шарттарға сәйкес атауы мен шартты белгілеуі көрсетіледі.

"Саны" графасында бір бұйымға кіретін құрамдас бөліктердің саны, ал материалдар үшін-өлшем бірлігі көрсетілген бір бұйымға қажетті материал мөлшері.

"Ескертпе" графасында сипаттізімге енгізілген бұйымдар мен құжаттарға қатысты қосымша мәліметтер көрсетіледі. Мысалы, сызбалары орындалмаған бөлшектер үшін салмағын көрсетеді.



7.4 сурет-Позиция номерлерін қою.

Қарағыш боялған немесе қалыңдығы бойынша жұқа бұйымдар (мысалы, төсемдер) үшін нүктені нұсқамамен (7.4, а сурет, позиция 7) алмастырады. Шығару сызықтары басқа бөлшектердің кескінін қимауы, өзара қиылыспаулары және өлшем мен шығару сызықтарымен қиылыспаулары (мүмкіндігінше) немесе сызықтау сызықтарына параллель орналаспаулары тиіс.

Позиция номерлері тек тиісті құрамдас бөліктері негізгі көріністерде және оларды алмастырушы тіліктерде көрінетін болып проекцияланатын кескіндерде көрсетіледі.

Позиция номерлерін кескін контурынан тыс сызбаның негізгі жазуына параллель орналастырады және мүмкіндігінше бір сызықтың бойына бір бағанға немесе бір жолға топтастырады.

Сызбада позиция номерлерін ережеге сай бір рет қана көрсетеді. Негізделген жағдайда оларды қайталап көрсетуге рұқсат етіледі. Позиция номерлерінің қаріп өлшемі берілген сызбадағы өлшем сандары үшін қабылданған қаріп өлшемінен бір-екі номерге үлкен болуы керек.

Өзара байланысы айқын білдірілген бөлшектер тобы (7.4, б, в сурет) үшін позиция номерлері тігінен орналасқан ортақ шығару сызығын жүргізуге рұқсат етіледі. Бұл жағдайда шығару сызығы қай бөлшектен жүргізілсе, соның позиция номері үстіңгі сөреде көрсетіледі.

7.6 Құрастыру сызбаларындағы шарттылықтар мен қарапайымдылықтар

Құрастыру сызбаларын жылдам және қатесіз оқу және орындау үшін мемлекеттік стандарттармен (МЕСТ2.109-73) тағайындалған шарттылықтар мен қарапайымдылықтарды білу және қолдана білу қажет. Төменде олардың кейбіреулері келтірілген:

а) құрастыру сызбасында мыналарды көрсетпеуге болады:

1) қиықжиектерді, галтельдерді, дөңгелектеулерді, арықшаларды, тереңдемелерді, дөңестерді, тегістіктерді, керттіктерді, сыртқы қаптамаларды және басқа да ұсақ элементтерді;

2) сырықпен тесік арасындағы саңылауларды;

3) бұранданың жеткізбеуін және бітеу тесіктің конустық бөлігін;

4) өту сызығының лекалдык қисықтарын; олар шеңбер доғаларымен немесе түзу сызықтарымен алмастырылады;

б) бұрандамалар (жеңілдету тесіктерінсіз), бұрамалар, тойтармалар, кілтектер, сырықтар, тұтас біліктер, шпindelдер, тұтқалар, сомындар, стандартты тығырықтар, тістер, тісті дөңгелектерді бойлай орындалған тіліктерде (МЕСТ2.305-2008) тілінбеген күйінде кескіндейді, яғни көріністер түрінде сызады. Көлденең тіліктерде бұл бөлшектер тілініп, сызықталады. Шариктер әрдайым тілінбеген күйінде көрсетіледі (7.5 сурет).

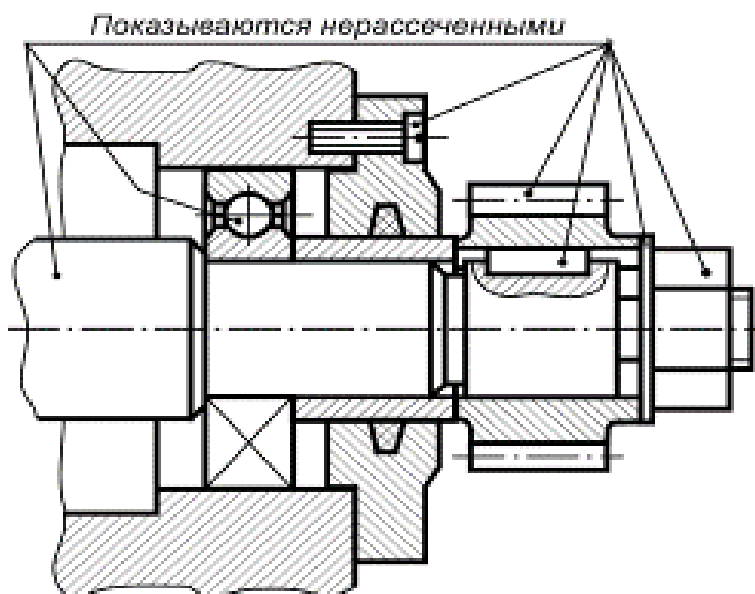
в) құрастыру сызбаларында тіліктердің орындалуы сызбаны оқуды жеңілдетпей, керісінше қиындататын жағдайда тек қарапайым

(көрінбейтін) элементтерді кескіндеу үшін көрінбейтін контур сызықтары қолданылады;

г) тесікке бұрандасы бар сырықты (бұрандама, бұрама сұқпа) бұралған күйінде кескіндеген кезде сырықтағы бұранда тесіктегі бұранданы жабады (7.5 сурет);

д) құрастыру сызбаларында қозғалмалы бөлшектерді ережеге сай жұмыс жағдайында көрсетеді. Механизмнің немесе құрылғының жеке бөліктерінің шеткі немесе аралық жағдайларын МЕСТ 2.303-68 сәйкес қос нүктелі үзілмелі сызықпен кескіндейді;

е) өткізгіш құбырларының крандары ашылған күйінде кескінделеді. Тығындағы тесіктің орналасу жағдайы құбырлармен сұйықтардың, газдардың



7.5 сурет- Шарттылықтар мен қарапайымдылықтар

немесе ауаның қозғалысын қамтамасыз етуі тиіс. Мұндай шартты кескінді кран тығынының жұмыс жағдайы деп атайды. Вентильдерді жабық жағдайында кескіндейді;

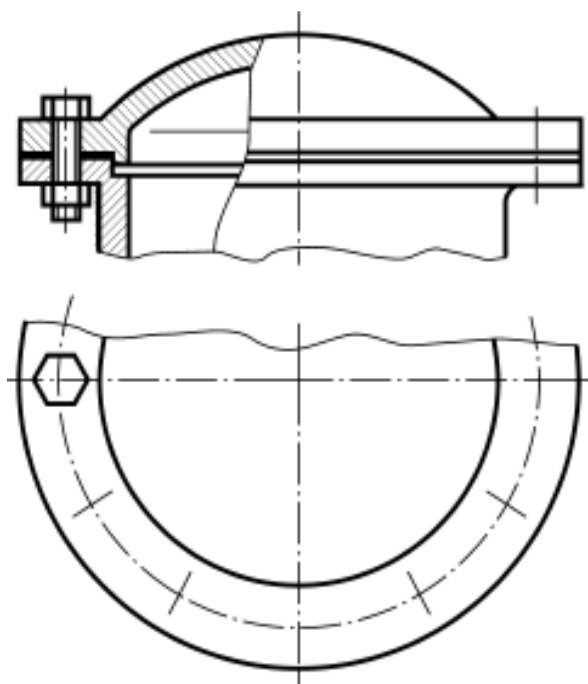
ж) жылжымалар мен вентильдердің клапанды құрылғыларын басқару үшін штурвалдар (маховиктер), ал тығынды крандар үшін тұтқалар немесе кілттер қолданылады. Штурвалдар, тұтқалар немесе кілттер қандайда бір проекцияда өздерімен бұйымның конструктивтік ерекшеліктерін жабатын болған жағдайда оларды сызбаның бос өрісіне түсіндірме жазбамен, мысалы, "А көрінісі, позиция №" бірге жеке сызады, ал бұйымның тиісті проекциясының жанына (мұнда бөлшек шартты түрде кескінделмеген) мына жазбаны орындайды "№ бөлшек көрсетілмеген";

и) құрастыру сызбаларында стандарт бойынша жеке бекіту бөлшектерін немесе олардың біріктірілгенін кескіндеу қажет болмаған жағдайларда оларды кескінделетін бұйым масштабы мен сызбаның арналуына қарай не қарапайымдандырып, немесе шартты кескіндейді;

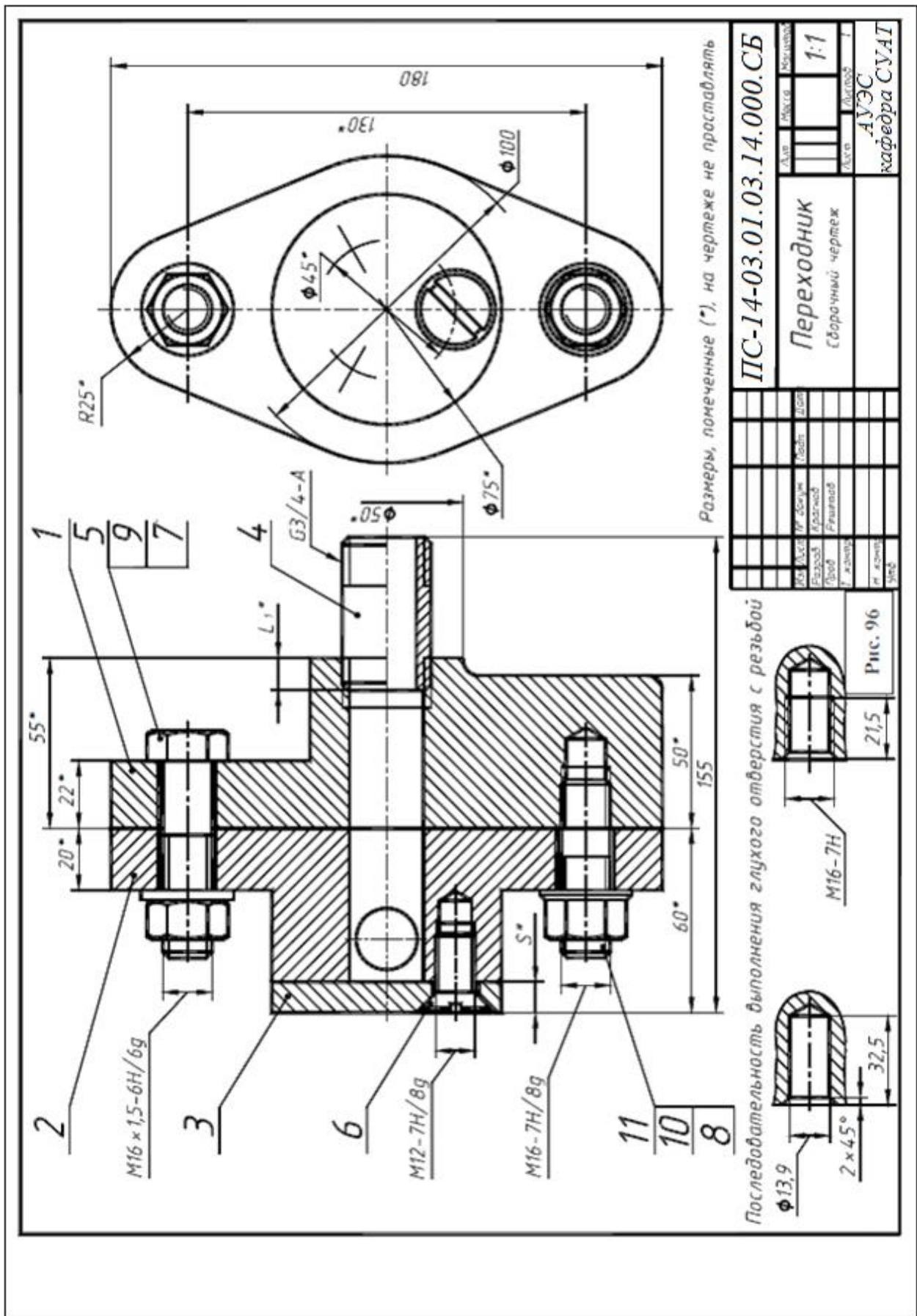
к) егер құрастыру сызбасында кескінделген заттың бірнеше бірдей біріктірулері болса, онда көріністер мен тіліктерде бұл біріктірулер әрбір біріктірудің тек бір жерінде ғана шартты немесе қарапайымдандырылып орындалады, ал қалғандары - өстік немесе центрлік сызықтар түрінде кескінделеді (7.6 сурет);

л) бұрамалардың, шуруптардың және басқа бекіту бұйымдарының бастарындағы ойма кілттерді бір жуандатылған сызықпен ($2s$): бір көріністе-бекіту бөлшегінің өсі бойынша, басқасында-сызба рамкасына 45° бұрышпен (7.5 сурет) кескіндейді.

7.7 және 7.8 суреттерде құрастыру сызбасымен оған арналған сипаттізімді орындау мысалы көрсетілген.



7.6 сурет - Сызбада бірдей біріктірулерді кескіндеу



7.7 сурет- Құрастыру сызбасының мысалы

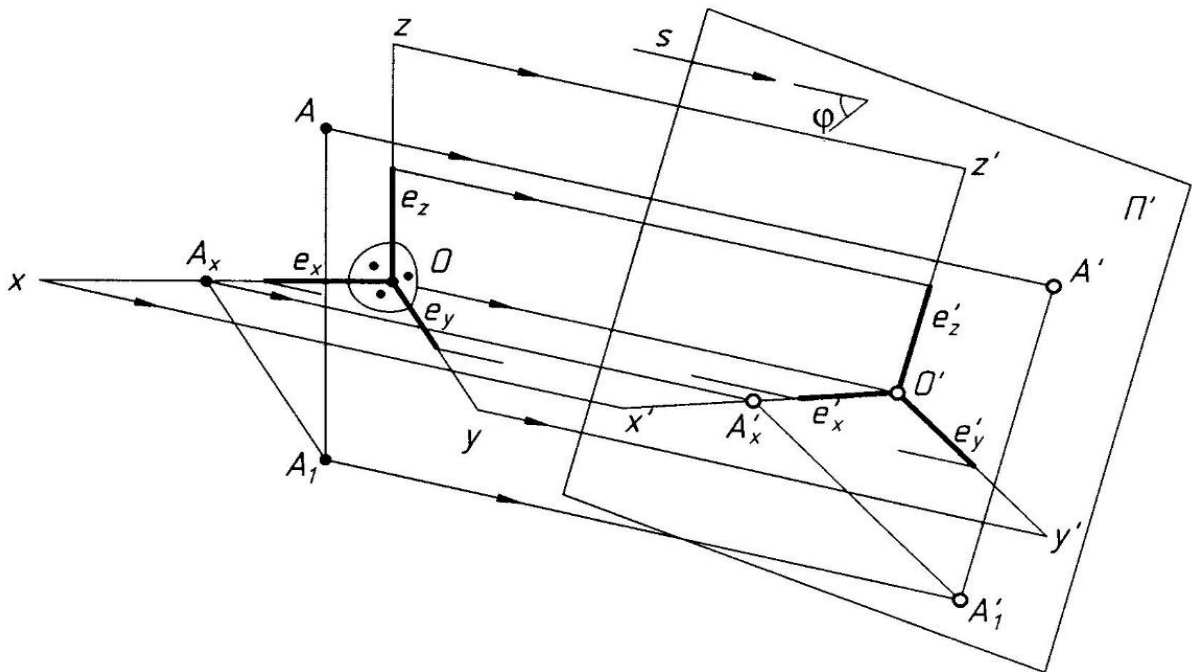
Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<u>Документация</u>		
А3			ПС-14-03.01.03.14.000.СБ	Сборочный чертеж		
				<u>Детали</u>		
	1		ПС-14-03.01.03.14.001	Корпус	1	
	2		ПС-14-03.01.03.14.002	Фланец	1	
	3		ПС-14-03.01.03.14.003	Крышка	1	
	4		ПС-14-03.01.03.14.004	Труба Р-20×2,8×50	1	
				ГОСТ 3262-75		
				<u>Стандартные изделия</u>		
	5			Болт М 16×1,5-6g×6 5.48.0512	1	
				ГОСТ 7798-70		
	6			Винт М 12-8g×2 5.46	3	
				ГОСТ 17475-80		
				Гайка ГОСТ 5915-70		
	7			М 16×1,5-6 Н.5.0512	1	
	8			2М16-7Н.5	1	
				Шайба ГОСТ 11371-78		
	9			16.01.Сталь 10.0512	1	
	10			2.16.04	1	
	11			Шпилька М 16-8g×45.46	1	
				ГОСТ 22032-76		
			ПС-14-03.01.03.14.000			
Изм	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
Разработ	Краснов				Лист	Листов
Провер	Решетов					1
И. канц.					АУЭС	
Утв					кафедра СУАТ	
			Переходник			

7.8 сурет–7.7 суреттегі құрастыру сызбасына арналған сипатгізім

8. Аксонометриялық проекциялар

Аксонометриялық проекция-кеңістік фигураларын жазықтыққа кескіндеу әдістерінің бірі. Проекциялардың бұл түрі үлкен көрнекілікке ие және қайтымды кескін болып табылады. "Аксонометрия" сөзі көне грек тілінің сөздерінен алынған: "аксон" - өс және "метрио" - өлшеймін, яғни өстер бойынша өлшеу дегенді білдіреді.

Аксонометриялық проекциялар әдісінің мәні 8.1 суретте көрсетілген: геометриялық фигура кеңістікте өзі жатқызылған тікбұрышты координат өстерімен бірге аксонометриялық проекция жазықтығы (сондай-ақ сурет жазықтығы деп те аталатын) ретінде қабылданған, қайсыбір жазықтыққа параллель проекцияланады. Мұнда нұсқамамен S көрсетілген проекциялау бағыты кеңістіктік координаттық өстер бағытымен сәйкес келмейді.



8.1 сурет- Аксонометриялық проекциялардың жасалуы

Суретте келесі белгілеулер қолданылған:

Π' -аксонометриялық проекция жазықтығы;

x, y, z -кеңістіктегі координат өстері;

A -кеңістік нүктесі;

A' - A нүктесінің Π' проекция жазықтығындағы проекциясы;

S -проекциялау бағыты;

x', y', z' -координат өстерінің Π' жазықтығындағы проекциялары болып табылатын аксонометриялық өстер.

Жалпы жағдайда кеңістіктегі координат өстерінің кесінділерінің ұзындықтары олардың проекцияларының ұзындықтарына тең емес. Π' жазықтығына проекциялау кезіндегі координат өстері кесінділерінің бұрмалануы-

бұрмалану көрсеткіштерімен мінезделеді.

OX, OY және OZ өстері бойынша бұрмалану көрсеткіштерін k, m, n арқылы белгілеп, тиісінше мынаны табамыз: $k = e_x' / e_x$, $m = e_y' / e_y$, $n = e_z' / e_z$.

Нүктенің аксонометриялық проекциясы-бұл кеңістікте берілген нүктеден проекциялау бағытына параллель жүргізілген проекциялаушы сәуленің аксонометриялық проекция жазықтығымен қиылысу нүктесі. Берілген проекциялау бағыты кезінде кеңістіктің әрбір A нүктесіне проекция жазықтығындағы белгілі бір аксонометриялық проекция A' сәйкес келеді. Бірақ кері тұжырымдауға болмайды. Π' жазықтығындағы A' проекциясына A проекциялау сәулесінің кез-келген нүктесі сәйкес келеді.

Аксонометриялық проекциялар негізінен екі белгісі бойынша жіктеледі:

а) проекциялау бағыты бойынша:

1) тікбұрышты, егер проекциялау бағыты аксонометриялық проекция жазықтығына перпендикуляр болса ($S \perp \Pi'$);

2) қиғашбұрышты, егер проекциялау бағыты аксонометриялық проекция жазықтығына перпендикуляр болмаса ($S \not\perp \Pi'$);

б) бұрмалау көрсеткіштері бойынша:

1) изометрия-бұрмалану көрсеткіштері барлық үш өстер бойынша өзара тең, $k = m = n$;

2) диметрия-бұрмалану көрсеткіштері екі өс бойынша тең, үшіншісі оларға тең емес, мысалы, $k = m \neq n$;

3) триметрия-бұрмалану көрсеткіштері барлық үш өс бойынша өзара тең емес, $k \neq m \neq n$.

Заттардың аксонометриялық кескіндері үшін МЕСТ 2.317-2011 сәйкес келесі аксонометриялық проекциялардың бес түрі қолданылады:

а) тікбұрышты проекциялар:

1) изометриялық;

2) диметриялық;

б) қиғашбұрышты проекциялар;

3) фронталь диметриялық;

4) фронталь изометриялық;

5) горизонталь изометриялық.

8.1 Тікбұрышты проекциялар

8.1.1 Изометриялық проекция

Изометриялық проекциялардың бұл түрі кескіндердің көрнекілігі мен тұрғызу қарапайымдылығының арқасында кең таралған. Тікбұрышты изометрияда аксонометриялық өстер OX, OY, OZ бір-біріне 120° бұрышпен орналасқан (8.2 сурет).

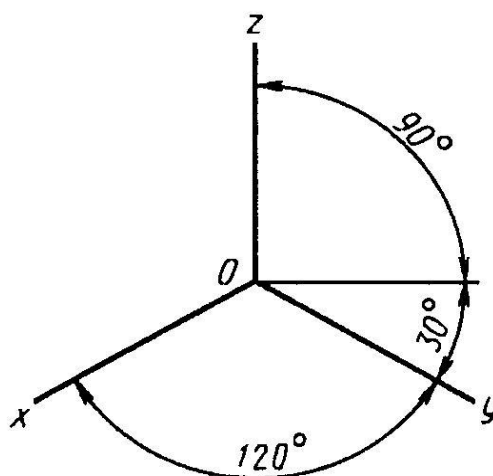
Барлық өстер бойынша бұрмалану көрсеткіштері бірдей және 0,82 тең. Бұл көрсеткіш бойынша өлшемдерді есептеу қолайсыз болғандықтан, оның орынына 1 тең келтірілген көрсеткіш қабылданады. Мұндай жағдайда зат

кескінінің үлкею 22% құрайды (1,22есеге үлкейеді). Бұл жағдайда аксонометриялық кескіндерді тұрғызу кезінде аксонометриялық өстердің бағыттарына параллель заттардың өлшемдерін қысқартылмаған күйінде салады (нақты шамасында).

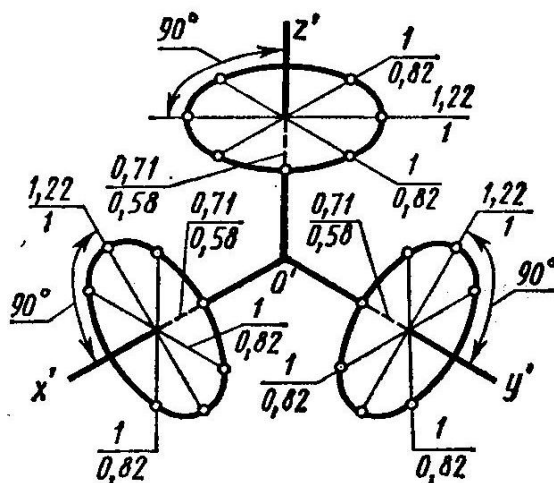
Проекция жазықтықтарына параллель жазықтықтарда жатқан шеңберлер аксонометриялық проекция жазықтықтарына эллипс болып проекцияланады (8.3сурет).

Изометрияда эллипстердің үлкен өстері осы эллипстер проекцияланатын жазықтықтарды анықтамайтын бос өстерге перпендикуляр, ал кіші өстері бағыты бойынша оларға параллель болады. Эллипстердің үлкен өстерінің өлшемі – $1,22d$, ал кішілерінікі – $0,71d$, мұнда d -кескінделетін шеңбердің диаметрі.

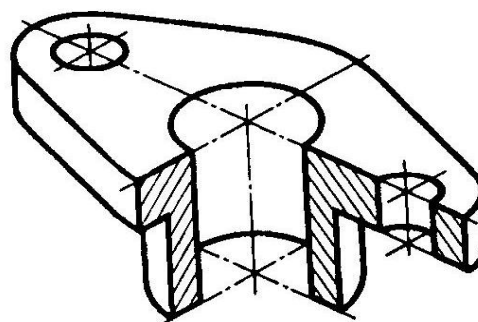
Бөлшектің тілікпен орындалған изометриялық проекциясының мысалы 8.4 суретте кескінделген.



8.2 сурет – Тікбұрышты изометриядағы өстердің орналасуы

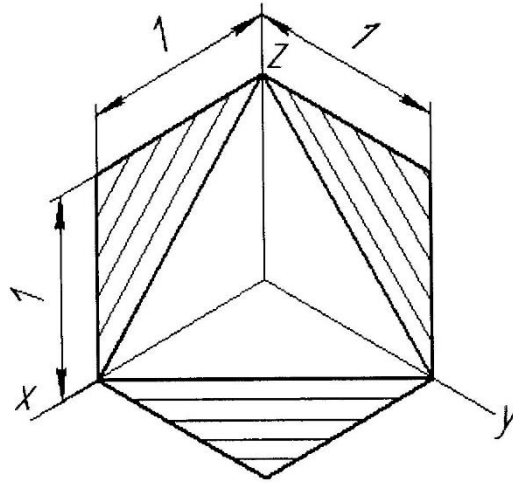


8.3 сурет- Изометрияда шеңбердің проекциясын тұрғызу



8.4 сурет- Бөлшектің изометриялық проекциясы

ҚҚБЖ-нің МЕСТ 2.317-2011сәйкес аксонометриялық проекциялардың қималарындағы сызықтау сызықтары-қабырғалары координат өстеріне параллель тиісті координат жазықтықтарында жатқан квадраттардың диагональдарының проекцияларының біріне параллель жүргізіледі (8.5сурет).



8.5 сурет- Тікбұрышты изометриядағы сызықтау

8.1.2 Диметриялық проекциялар

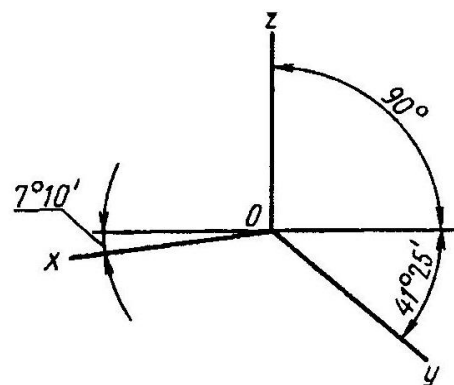
Тікбұрышты диметриялық проекция (диметрия) жақсы көрнекілікке ие болғанымен, оны тұрғызу тікбұрышты изометрияға қарағанда күрделі.

Тиісті аксонометриялық өстердің орналасуы 8.6 суретте келтірілген.

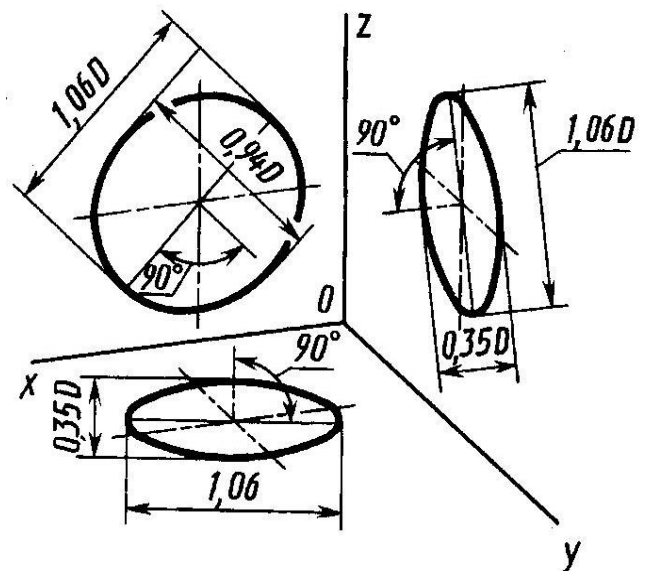
Ox және Oz өстері бойынша бұрмалану көрсеткіштері 0,94 тең, ал Oy өсі бойынша 0,47 тең.

Тұрғызуды қарапайымдандыру үшін тікбұрышты диметрияны бұрмаланудың келтірілген көрсеткіштерінде орындау ұсынылады: Ox және Oy өстері бойынша 1 тең, ал Oz өсі бойынша 0,5 тең нақты шамаға қатысты. Бұл жағдайда кескін 1,06 есеге үлкейеді (үлкею 6% құрайды).

Проекция жазықтықтарына параллель жазықтықтарда жатқан шеңберлер аксонометриялық жазықтықтарға эллипстер түрінде проекцияланады (8.7 сурет). Эллипстердің үлкен өсі барлық жағдайларда $1,06d$ тең, мұнда d - шеңбер диаметрі. Горизонталь және профиль жазықтықтарына параллель жазықтықтарда орналасқан эллипстердің кіші өстерінің өлшемі $0,35d$ тең, ал фронталь проекция жазықтығына параллель жазықтықтағы $0,95d$ тең.

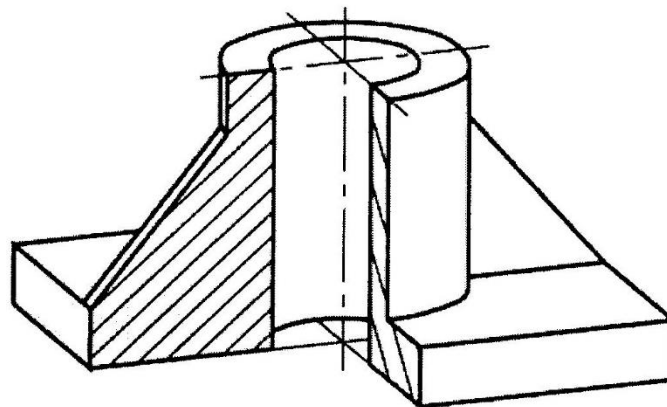


8.6 сурет-Тікбұрышты диметриядағы өстердің орналасуы

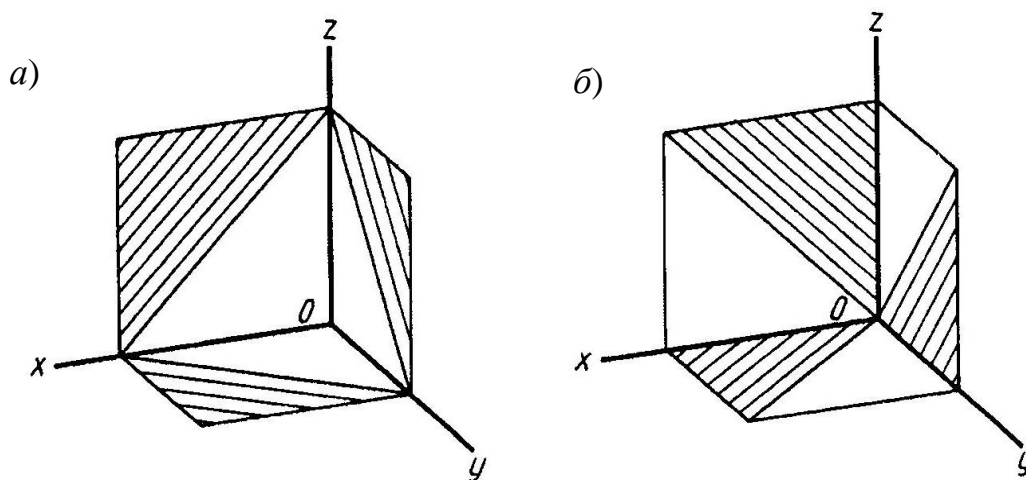


8.7 сурет - Диметрияда шеңберлер - дің проекцияларын тұрғызу

Бөлшектің тікбұрышты диметриялық проекциясын кескіндеу мысалы 8.8 суретте көрсетілген. Беріктік қабырғалары, жұқа қабырғалар, құлақшалар, маховиктердің шабақтары және соған ұқсас элементтер бойлай тілінетін болса, онда олар 8.8 суреттегі беріктік қабырғасы сияқты аксонометрияда сызықталып кескінделеді. Диметрияда сызықтау сызықтарын жақтары аксонометриялық өстерге параллель тиісті координаттық жазықтықтарда жатқан квадраттар диагональдарының проекцияларының біріне параллель жүргізеді (8.9,а сурет). Құрастыру сызбаларында іргелес бөлшектер үшін 8.9,б суретте көрсетілген сызықтауларды қолданады.



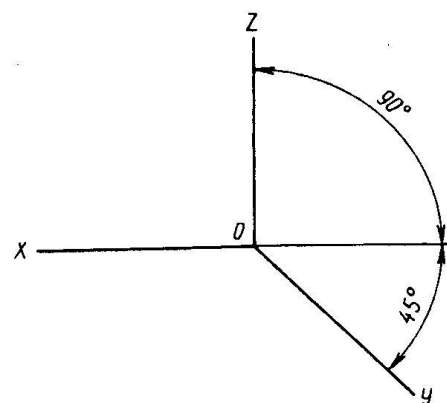
8.8 сурет – Тікбұрышты диметриядағы бөлшектің кескіні



8.9 сурет-Диметрияда сызықтау сызықтарын жүргізу

8.2 Қиғаш бұрышты аксонометриялық проекциялар

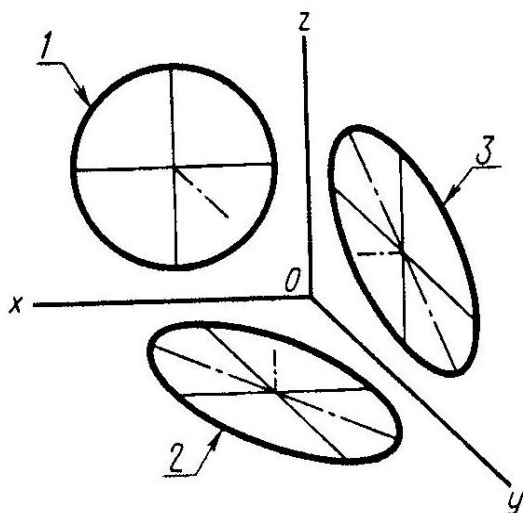
Қиғашбұрышты проекциялау кезіндегі аксонометриялық кескіндер тікбұрышты проекциялаудағыдан гөрі көрнекілігі төмен болады. Бірақта қиғашбұрышты аксонометриядағы кескіндердің сонымен қатар маңызды артықшылықтары да бар-аксонометриялық проекциялар жазықтығына параллель бөлшектің жазық элементтері бұрмаланбай проекцияланады, ал қалған екеуіне-эллипстер түрінде кескінделеді.



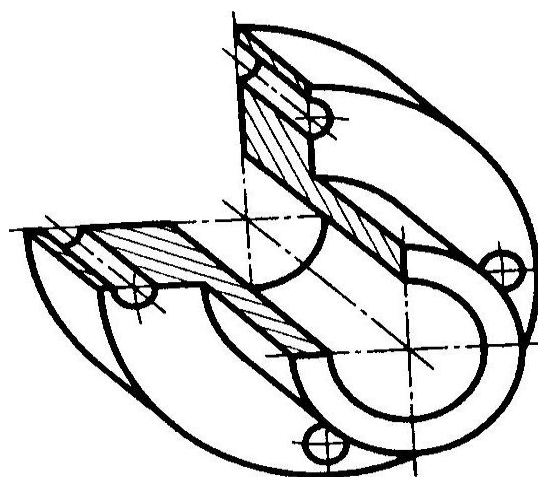
8.10 сурет -Фронталь изометриядағы өстердің орналасуы

Фронталь изометриялық проекция. Аксонометриялық өстердің орналасу жағдайлары 8.10 суретте келтірілген. OY өсінің көлбеулік бұрышы 30° немесе 60° болатын фронталь изометриялық проекцияларды қолдануға рұқсат етіледі. Фронталь изометриялық проекцияны OX, OY және OZ өстері бойынша бұрмаламай орындайды.

Фронталь проекция жазықтығына параллель жазықтықта жатқан шеңберлер аксонометриялық жазықтыққа шеңбер түрінде проекцияланады. Горизонталь және профиль проекция жазықтықтарына параллель жазықтықтарда жатқан шеңберлер эллипстер болып проекцияланады (8.11 сурет).



8.11 сурет - Фронталь изометрияда шеңберлерді кескіндеу



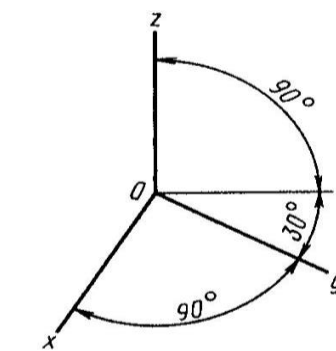
8.12 сурет
Рисунок 8.12

Эллипстердің үлкен өсінің 2 және 3 өлшемдері $1,3d$ тең, ал кіші өстікі $0,54d$, мұнда d шеңбер диаметрі. Эллипстің үлкен өстері 2 және 3 аксонометриялық өстерге параллель және эллипстердің центрлері арқылы өтетін түзулердің арасындағы сүйір бұрыштың биссектрисасы бойынша бағытталады. Бөлшектің фронталь изометриялық проекциясының мысалы 8,12 суретте келтірілген.

Қиғашбұрышты фронталь изометриялық проекция өткізгіш құбырлардың аксонометриялық сұлбаларын сантехникалық сызбаларда кескіндеу кезінде, сондай-ақ машина жасау сызбаларында фронталь проекция жазықтығына параллель орналасқан көп мөлшердегі шеңберлері бар бөлшектерді (білікше немесе төлке типті бөлшектер) кескіндеу кезінде қолданылады.

Горизонталь изометриялық проекция (зениттік перспектива).

Аксонометриялық өстердің орналасу

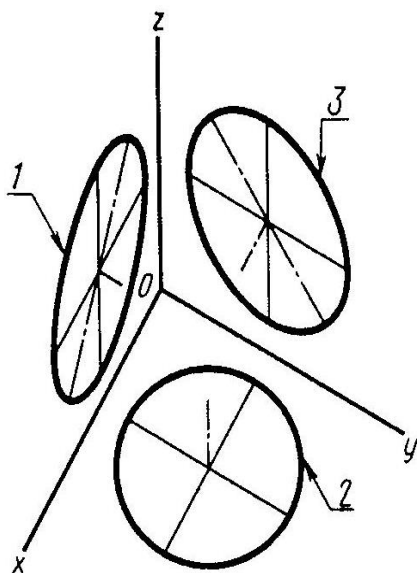


8.13 сурет - Горизонталь изометриядағы өстердің орналасуы

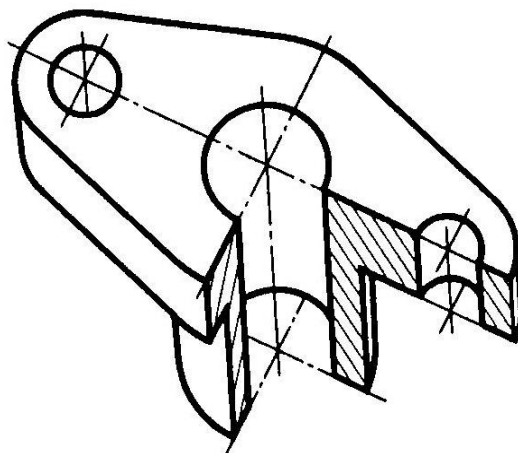
жағдайы 8.13 суретте көрсетілген.

OX және OY өстерінің арасындағы 90° бұрышты сақтай отыра, OY өсінің көлбеулік бұрышы 45° және 60° бұрышпен горизонталь изометриялық проекцияларды қолдануға рұқсат етіледі.

Горизонталь изометриялық проекцияны OX , OY және OZ өстері бойынша бұрмалаусыз орындайды.



8.14 сурет - Горизонталь изометриядағы шеңберлердің кескіні



8.15 сурет

Горизонталь проекция жазықтығына параллель жазықтықтарда жатқан шеңберлер аксонометриялық проекция жазықтығына шеңбер болып проекцияланады, ал фронталь және профиль проекция жазықтықтарына параллель жазықтықта жатқан шеңберлер эллипстер түрінде проекцияланады (8,14 сурет). Эллипстің үлкен өсінің 1 өлшемі $1,37d$ тең, ал кіші өсінікі $-0,37d$ тең. Эллипстің үлкен өсінің 3 өлшемі $1,22d$ тең, ал кішісінікі $-0,71d$ тең, мұнда d - шеңбердің диаметрі.

Горизонталь изометриялық проекцияның мысалы 8,15 суретте келтірілген.

Горизонталь изометриялық аксонометрия-инженерлік құрылыс тәжірибесінде кварталдар құрылысының көрнекі кескінін тұрғызу кезінде, және тұрғын аудандармен архитектуралық ансамбльдердің кеңістік композицияларына қатысты сұрақтарды шешу кезінде қолайлы.

8.3 Аксонометриялық проекцияның түрін таңдау

Ана немесе мына бір бөлшектің аксонометриялық проекциясын тұрғызу қажеттілігі туғанда, неғұрлым көрнекі кескінді алу үшін қандай аксонометрияның түрін таңдау қажет екендігі туралы сауалды шешіп алған

дұрыс.

Аксонметриялық проекциялардың ана немесе мына түрін таңдап алу үшін қандайда бір жалпы критерилер жоқ. Бірақ ұсыныс ретінде келесі тұжырымдарды пайдалануға болады:

а) егер бөлшектің, шеңберлері әртүрлі проекция жазықтықтарында орналасқан саны бірнеше тесіктері бар болса, онда аксонметрияның тиімді түрі болып изометрия табылады, өйткені бұл шеңберлер изометрияда пішіндері бірдей болатын эллипстер болып кескінделеді;

б) егер бөлшектің, шеңберлерінің көпшілігі бір жазықтықта немесе параллель жазықтықтарда орналасқан саны бірнеше тесіктері бар болса, онда фронталь диметриялық проекцияны пайдаланған қолайырақ, өйткені бұл шеңберлер, оларды ОХ өсіне бойлай орналастыру кезінде берілген аксонметрияда бұрмаланбай кескінделеді;

в) пішіні квадрат призма болып табылатын, және бұған қоса табанының диагональдары проекциялардың ортогональ өстерімен беттесетін бөлшектерді диметрияда кескіндеу ұсынылады;

г) барлық тең шарттар жағдайында, көзбен сезіну кезінде изометриялық проекцияға қарағанда диметриялық проекциялар неғұрлым шынайы қабылданады;

Осылайша, аксонметриялық проекция түрін таңдау кезінде бөлшектің пішінінің ерекшеліктерін, ондағы әртүрлі тесіктердің бар екендігін ескеру, және графикалық тұрғызулардың жұмыс көлемін ойша салыстыру қажет.

9. Сұлбалар және оларды орындау ережелері

Сұлбаларды қолдану қажеттілігі – бұйымдардың геометриялық пішінін, олардағы жекелеген құрамдас бөліктердің орналасуы мен өзара іс әрекеттерін анықтауға, егер ондағы күрделі бұйымдар оларда жүріп жатқан процесстер туралы қорытынды жасауға және де олардың әрекет ету принциптерін түсіндіруге сызбаның жалпы түрі мүмкіндік бермейтін жағдайға негізделген. Осылай, бу генераторының, компьютердің және осыған ұқсас басқа да бұйымдардың сызбалары бойынша олардың жұмыс істеу принциптерін толығымен түсіну мүмкін емес. Сұлбалардың болуы (конструкторлық құжаттаманың толық комплектісінің құрамдас бөлігі ретінде) тек жоғарыда аталған кемшілікті жойып қана қоймайды, сондай-ақ электротехника, радиоэлектроника мен байланыс бұйымдарының жасалуын, жұмыс істеу принциптерінің оқылуы мен түсінілуін айтарлықтай жеңілдетеді. Сұлбаларды бұйымның жұмыс істеу принциптерін көрсету үшін жобаларды дайындау кезінде, және де бұйымның өзін жасау, жұмыс жағдайына дайындау, бақылау және жөндеу үшін қолданылады.

Сұлбалар белгілі бір символдар мен шартты белгілеулердің көмегімен инженерлік ойды барынша қарапайым етіп білдіруге мүмкіндік береді.

Сұлбалар бұйымның өндірісі үшін және оның одан ары қарай пайдаланылуын қамтамасыз ету үшін қажетті мәліметтердің жеткілікті мөлшерінен тұруы тиіс. Әр түрлі бұйымдардың сұлбаларын жасау мен олардың элементтерінің кескіндері мен белгілеулерінің тағайындалған қатарын КҚБЖ жетінші тобының стандарттары тағайындайды. Төменде олардың кейбіреулерінің негізгі қағидалары баяндалады.

9.1 Жалпы қағидалар

Сұлба-бұл бұйымның құрамдас бөліктері –шартты кескіндер немесе белгілеулер түрінде , және де олардың арасындағы байланыстары көрсетілген конструкторлық құжат (МЕСТ 2.102-2013).

Сұлбаларды орындау мен оқу кейбір терминдерді білуді талап етеді:

Сұлба элементі деп бұйымның құрамында белгілі бір қызмет атқаратын, және жеке атқарушылық міндеті бар құрамдас бөліктерге (конденсатор, золотник , мойынтірек және т.с.с.) бөліне алмайтын сұлбаның бөлігін айтады .

Құрылғы деп бір конструкцияға (автотрансформатор, ұлғаю платасы және т.с.с.) біріктірілген элементтер кешенін айтады; құрылғы бұйымда барлық уақытта бірдей нақты атқарушылық міндет атқара бермейді .

Атқарушылық топ деп бұйымның құрамында қандайда бір қызмет атқаратын және бір конструкцияға біріктірілмеген элементтер кешенін айтады.

Атқарушылық бөлік – бұл қандайда бір қызмет атқаратын –не элемент, не құрылғы , не атқарушылық топ.

Атқарушылық тізбек деп нақты атқарушылық міндеті бар (мысалы, байланыс каналы) трактіні , желіні немесе каналды айтады .

Байланыс немесе өзара байланыс сызығы-бұйымның атқарушылық бөліктерінің арасында байланыс бар екендігін көрсететін түзу кесіндісі.

9.2 Сұлбаның түрлері және типтері

Сұлбаларды орындау ережелерін , олардың түрлері мен типтерін , сондай-ақ сұлбаларды орындаудың жалпы талаптарын МЕСТ 2.701-2008 тағайындайды.

Сұлбалар элементтердің турлеріне және бұйымды құрайтын байланыстарға тәуелді он *түрге* бөлінеді .

Сұлбаның түрлері орыс алфавитінің бас әріптерімен белгіленеді: электрлік –Э, гидравликалық-Г, пневматикалық-П, газдық (пневматикалықтан өзге)-Х, кинематикалық -К, вакуумдық -В, оптикалық -Л, энергетикалық -Р, бөлу -Е, аралас- С.

Бөлу сұлбаларын бұйымның құрамын анықтау үшін орындайды.

Егер бұйым әртүрлі түрдегі элементтерден тұратын болса, онда оған аралас сұлба орындалады. Сұлбаларды , олардың негізгі арналуларына сәйкес сегіз

типке бөледі . Сұлба типі араб сандарымен белгіленеді: 1-құрылымдық сұлба, 2-атқарушылық сұлба , 3-принциптік (толық) сұлба, 4-жалғау (монтаждық) сұлба, 5- іске қосу сұлбасы, 6-жалпы сұлба, 7-орналасу сұлбасы, 0-біріктірілген сұлба.

Біріктірілген сұлба бір түрге (мысалы, біріктірілген электрлік жалғау және іске қосу сұлбасы –Э0) жататын, бірақ екі немесе оданда көп әртүрлі типтегі сұлбалардан тұрады.

Құрылымдық сұлба бұйымның негізгі атқарушылық бөліктерін анықтау үшін, сондай-ақ оның неге арналғандығын және өзара байланыстарын анықтап , бұйым туралы жалпы түсінікті қалыптастыру үшін қажет. Мұндай сұлбада бұйымның жұмыс істеу принципі емес , тек жекелеген атқарушылық бөліктер арасындағы өзара іс әрекеттері анықталады . Мұнда бұйымның құрамдас бөліктері жәй ғана тік төртбұрыштар түрінде кескінделеді. Бұған қоса шартты графикалық белгілеулерде пайдаланылулары мүмкін.

Атқарушылық сұлба бұйымның әртүрлі атқарушылық желілерінде немесе тұтас бұйымның өзінде жүріп жатқан процесстерді түсіндіру үшін қажет . Мұндай сұлба бұйымның жұмыс істеуін зерттеу кезінде қолданылады ; бұдан басқа ол бұйымдарды жұмыс жағдайына реттеу , жөндеу және бақылау кезінде қолданылады.

Принциптік сұлба элементтердің толық құрамын және олардың арасындағы байланыстарын анықтауға арналған және көп жағдайда бұйымның жұмыс істеу принципі туралы толық түсінік алуға мүмкіндік береді. Принциптік сұлбаның негізінде басқа конструкторлық құжаттар (орналасу мен жалғау, және басқа да сұлбалардың құрастыру сызбалары) жасалынады.

Жалғау сұлбасы (немесе монтаждық сұлба) бұйымның құрамдас бөліктерінің қандай ретпен біріктірілетіндігін түсіндіреді, сондай-ақ біріктіру элементтерінің (кабельдердің, жгуттардың, ауа өткізгіштердің) құрамын, олардың біріктірілетін жерлерін, енетін және шығатын жерлерін анықтайды.

Іске қосу сұлбасы бұйымның сыртқы іске қосу құрылғыларына (электр желісіне, сумен жабдықтау жүйесіне және т.б.) қалай қосылатындығын көрсетеді. Іске қосу сұлбасы басқа конструкторлық құжаттарды жасау үшін және бұйымдарды жөндеу кезінде қолданылады.

Жалпы сұлба кешеннің құрамдас бөліктерін анықтауға және оларды пайдалану орынында өзара біріктіруге арналған . Жалпы сұлба кешендермен танысу үшін , кешендерді жобалау үшін, және оларды бақылаумен пайдалану үшін қолданылады.

Орналасу сұлбасы бұйымды құрайтын бөліктердің салыстырмалы кеңістіктік орналасуын анықтау үшін пайдаланылады; сондай-ақ өткізгіш құбырлардың, жгуттардың, өткізгіш сымдардың және басқаларының салыстырмалы орналасуларын анықтау үшін пайдаланылуы мүмкін;Бұдан басқа орналасу сұлбасы басқа конструкторлық құжаттарды жасау үшін, сондай-ақ бұйымдарды жасау мен пайдалану үшін қажет.

9.3 Сұлбаларды орындауға қойылатын жалпы талаптар

9.3.1 Сұлбалар номенклатурасы. Пішімдер. Сұлба коды

Бұйымға қанша сұлба және қандай сұлбалар шығару керек екендігін , яғни бұйымға арналған сұлбалардың комплектісін (немесе номенклатурасын) бұйымның ерекшеліктеріне қарай жобалаушы өзі анықтайды.

Бұйымға арналған сұлбалар типтерінің саны неғұрлым аз болуы керек, бірақ сұлба комплектісінде бұйымды жобалау үшін , жасау үшін ,бақылау мен жөндеу үшін қажетті мәліметтер жеткілікті мөлшерде болуы тиіс.

Сұлбалар МЕСТ 2.301-81 сәйкес пішім парақтарында орындалуы тиіс, және оларды орындауға негізгі пішімдер таңдап алынғаны дұрыс. Пішім сұлбаны пайдалану кезінде көрнекілік пен қолайылықты қамтамасыз етуі керек. Егер сұлба бірнеше парақтарда орындалса , онда барлық парақтар бірдей пішімде болуы керек, және онда өлшемдері кіші пішімдерді пайдаланған дұрыс.

Басқа конструкторлық құжаттардағы сияқты сұлбада да, онда кескінделген объектілер туралы мәліметтер енгізілетін негізгі жазу болуы тиіс . Негізгі жазудың (МЕСТ 2.104-2006 бойынша 1 форма) 1 графасында сұлбасы орындалған бұйым атауынан кейін сұлбаның атауын (өлшемі кіші қаріппен) жазады.

Әрбір сұлбаның коды болуы тиіс; код сұлбаның белгілеуінің оң жағынан көрсетіледі. Ол сұлбаның түрін көрсететін әріптен және сұлбаның типін көрсететін саннан тұруы керек. Осылайша , электрлік атқарушылық сұлбаның коды-Э2, кинематикалық принциптік сұлба-К3, электрлік жалғау мен іске қосу сұлбасы-Э0 және т.с.с. Біріктірілген сұлбаларды орындауға да рұхсат етіледі; мұдай жағдайда бір типтегі сұлбада өзге типтегі сұлбаға тән мәліметтерді көрсетеді , мысалы , жалғау сұлбасында оның сыртқы қосылыстарын кескіндейді.

9.3.2 Сұлбаны тұрғызу

Сұлбаларды орындауға МЕСТ 2.701-2008 қоятын негізгі талаптарды қарастырайық:

а) сұлбаларды орындау кезінде масштаб сақталмайды , бұйымның құрамдас бөліктерінің кеністіктегі шынайы орналасулары ескерілмейді(немесе жуықтап ескеріледі);

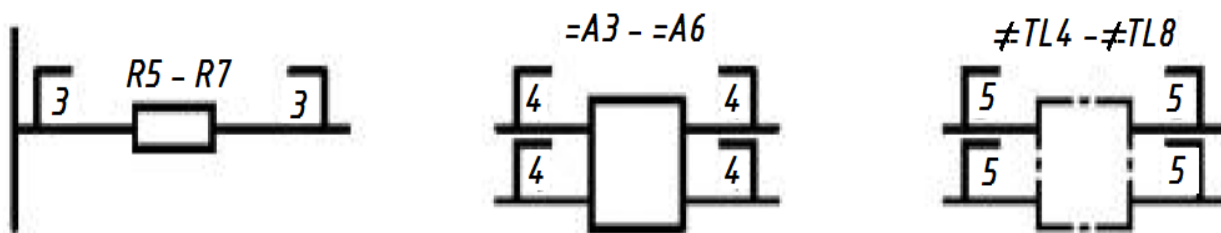
б) сұлбадағы элементтердің шартты графикалық белгілеулерін (ШГБ), олар бұйымда қалай орналасса, дәл сондай тәртіппен орналастыруға болады (өйтпеген болмайды, егер ол сұлбаны оқуды қиындататын болса);

в) атқарушылық бөліктердің ШГБ және өзара байланыс сызықтарын -бұйымның құрылымын және оның құрамдас бөліктерінің өзара іс әрекеттерін неғұрлым жақсы түсінуге қол жеткізетіндей етіп орналастырған жөн;

г) әрбір сұлбаның элементтер тізімі болуы тиіс, және оны жеке конструкторлық құжат түрінде орындайды немесе сұлбаның бірінші парағына орналас-тырады (9.3.6 бөлімді қараныз).

Егер бұйымды параллель жалғанған бірнеше бірдей элементтер (сондай-ақ құрылғылар немесе атқарушылық топтар) бар болса, онда параллель жалғаудың тек бір ғана тармағын көрсетуге, және тармақтар санын тармақталуды белгілеу жолымен көрсетуге рұқсат етіледі. Бір тармақта кескінделген ШГБ қасына олардың белгілеулерін жазады (9.1 сурет).

Мұндай жағдайда бұл элементтерді элементтер тізіміне бір жолға жазады.

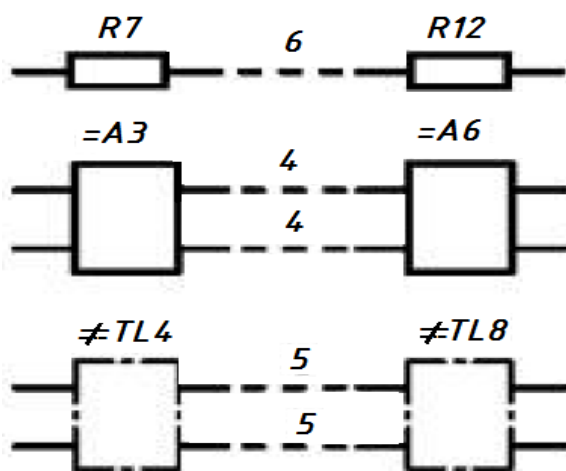


9.1 сурет

Егер бұйымда үш немесе оданда көп тізбекті жалғанған бірдей элементтер (не құрылғылар, не атқарушылық топтар) бар болса, онда әрбір элементті (құрылғыларды, атқарушылық топтарды) кескіндеудің орынына тек бірінші және соңғы элементтерді (құрылғыларды, атқарушылық топтарды), олардың арасындағы байланыстарын үзілме сызықтармен кескіндеп көрсетуге рұқсат етіледі.

Элементтердің (құрылғылардың, атқарушылық топтардың) белгілеулерін тағайындау кезінде сұлбада көрсетілмеген (9.2 сурет) элементтерді ескеру қажет, және үзілме сызықтың үстінде мұндай элементтердің жалпы саны көрсетілуі тиіс. Элементтер тізімінде бұл элементтер бір жолға жазылады.

Сұлбаларды бұйымның конструкциясын қарапайымдандырып көрсететін шартты контур шегінде орындауға рұқсат етіледі; мұндай жағдайларда шартты контурларды өзара байланыс сызықтарының қалыңдығына тең қалыңдықтағы сызықтармен орындайды. Бұған қоса бұйым контурын әлдеқайда жіңішке сызықтармен орындауға да болады. Сұлба бірнеше парақтарда немесе бір типті сұлбалар комплектісі түрінде орындалатын жағдайларда келесі ережелерді ұстану ұсынылады:



9.2 сурет

а) атқарушылық және принциптік сұлбалар үшін әрбір сұлбада немесе әрбір парақта белгілі бір атқарушылық топты, атқарушылық тізбекті, сызықты немесе трактіні көрсету;

б) жалғау сұлбалары үшін – кеңістіктік бір орында немесе бір атқарушылық тізбекке тиісті бұйым бөлігін әрбір парақта немесе әрбір сұлбада кескіндеу.

Электронды үлгіде орындалатын сұлбаларды бір парақта орындау ұсынылады, және сұлбаны басып шығару кезінде бұл парақтың қажетті пішімдерге бөлінуін қамтамасыз ету қажет.

Сұлбаларды орындау кезінде ШГБ екі көршілес сызықтарының арасындағы арақашықтықтық 1,0 мм кем болмауы , ал өзара байланыстың параллель сызықтарының арасындағы арақашықтық 3,0 мм кем болмауы тиіс . Жеке ШГБ арасындағы арақашықтық 2, 0 мм кем болмауы тиіс .

Дара принциптік сұлбасы орындалатын құрылғылар сұлбаларда өзара байланыс сызығының қалыңдығына тең (фигураларды өзара байланыс сызықтарының екі еселенген қалыңдығындағы сызықпен кескіндеуге рұхсат етіледі) қалыңдықтағы тұтас сызықтың көмегімен фигуралар түрінде орындалулары тиіс.

Сұлбада өзінің принциптік сұлбасы жоқ атқарушылық топ немесе құрылғы көрсетілетін жағдайларда, оларды сұлбаларда өзара байланыс сызықтарының қалыңдығына тең қалыңдықтағы контурлық бір нүктелі үзілмелі сызықтармен фигуралар түрінде орындайды .

Әдетте контурлық сызықпен сызылған фигураны тік төртбұрышпен кескіндейді , бірақ сұлба бөліктерін тік төртбұрышты емес пішіндегі фигуралармен белгілеп көрсетуге рұхсат етіледі .

Құрамында бірнеше әр түрлі құрылғылары бар бұйымды жобалау кезінде әрбір құрылғыға жеке дара принциптік сұлба шығару ұсынылады .

Басқа бұйымдарда немесе мүлдем жеке дара қолданылатын құрылғылар үшін жеке дара принциптік сұлбалар шығару қажет .

Құрамына жеке дара принциптік сұлбалары орындалатын құрылғылар кіретін бұйымның сұлбасы орындалатын жағдайларда бұл құрылғылар бұйым сұлбасының элементтері болып саналады және оларды не тік төртбұрыш түрінде , не тиісті ШГБ кескіндейді; мұндай элементке позициялық белгі беріліп , оны элементтер тізіміне бір позиция түрінде жазады .

9.3.3 Элементтердің шартты графикалық белгілеулері

Сұлбаларды орындау кезінде мынадай графикалық белгілеулер қолданылады :

а) КҚБЖ стандарттарында [26-34 және басқа] көрсетілген ШГБ , сондай –ақ стандартты белгілеулер негізінде тұрғызылған;

б) қарапайым тік төртбұрыштар;

в) элементтердің қарапайымдандырылған сыртқы кескіні (аксонометриялық кескіндерді қоса алғанда). Қажеттілік туғанда стандартталмаған ШГБ қолданылады.

Сұлбада стандартталмаған ШГБ мен қарапайымдандырылған сыртқы кескіндер қолданылған кезде тиісті түсіндірмелер келтіріледі.

Геометриялық пішіні немесе бөлшектендіру дәрежесімен бір-бірінен ерекшеленетін, және орындаудың бірнеше альтернативті нұсқалары тағайындалған ШГБ сұлбада графикалық құралдармен беруді қажет ететін ақпаратқа байланысты орындалатын сұлбаның түрі мен типіне қарай қолдану қажет. Бұл жағдайда құжаттаманың комплектісіне кіретін барлық бір типті сұлбаларда белгілеудің бір нұсқасы қолданылуы тиіс. Сұлбаларда ана немесе мына бір ШГБ қолданылуын белгілі бір түрдегі немесе типтегі сұлбаларды орындау ережелерімен анықтайды.

Элементтердің ШГБ КҚБЖ-нің ШГБ-ге тиісті стандарттарымен тағайындаған өлшемдерінде кескіндейді. 9.3 суреттегідей бұл стандарттардың кейбіреулерінде модульдік тордағы өлшемдердің арақатынасы келтіріледі. Модульдік тордың адымдар санын M тігінен және горизонталінен ШГБ-дің тік және горизонталь өлшемдері анықтайды. Жеке алынған сұлба үшін адым кез-келген болуы мүмкін, бірақ ол жаңағы сұлбадағы барлық элементтер мен құрылғылар үшін бірдей болуы тиіс.

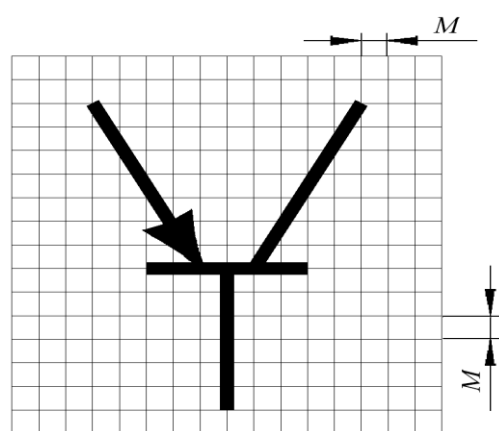
Модульдік тордың адымдардағы өлшемдері тағайындалмаған элементтердің ШГБ тиісті стандарттардың ШГБ-ге қатысты келтірілетін өлшемдерінде (мм-де) кескіндеу қажет. ШГБ өлшемдері, олардың өз сызықтарының қалыңдықтары сияқты берілген бұйымның барлық сұлбаларында бірдей болуы тиіс.

МЕСТ 2.701-2008 келесілерге рұқсат етеді:

- а) ШГБ барлық өлшемдерінің пропорционалды өзгертілуіне;
- б) Басқа элементтердің (құрылғылардың) белгілеулерінің құрамдас бөліктері ретінде пайдаланылатын элементтердің ШГБ басқа элементтермен (мысалы, көпірлік түзеткіш сұлбадағы диодтар) салыстырғанда кішірейтіп кескіндеуге болады.

ШГБ сұлбаларда өзара байланыс сызықтарының сияқты қалыңдықтағы сызықтармен орындаған жөн.

Әдетте, элементтердің ШГБ сұлбаларда – олар стандарттарда қалай келтірілген болса, сол жағдайында кескіндейді; егер тиісті стандарттарда арнайы нұсқаулар болмаса, онда ШГБ-ді 90° еселенген бұрышпен бұрылған күйінде кескіндеуге болады. Сондай-ақ ШГБ-ді 45° еселенген бұрышпен немесе айналық шағыла бұрылған күйінде кескіндеуге рұқсат етіледі. Егерде ШГБ бұру немесе айналық кескіндеу белгілеудің мағынасын немесе оқуға қолайлылығын бұзатын болса, онда мұндай жағдайда олар стандарттарда қалай көрсетілген болса, бұл белгілеулер тек сол көрсетілген жағдайында кескінделулері тиіс.



9.3-сурет

Ішінде сандық (немесе әріптік- сандық) белгілеулері бар ШГБ-ді сағат тілінің жүрісіне қарсы бағытта , тек 90° немесе 45° бұрыштарға бұруға рұхсат етіледі.

9.3.4 Өзара байланыс сызықтары

Өзара байланыс сызықтары 0,2-ден 1,0 мм дейінгі қалыңдықта орындалулары және олар сұлба пішімі және ШГБ өлшемдеріне сәйкес анықталулары тиіс.

A3 және A4 пішімдерінде қалыңдықтары 0,3-тен 0,4-ке дейінгі сызықтар жақсы көрінеді.

Ережеге сай өзара байланыс сызықтары горизонталь және тік кесінділерден тұрулары тиіс ,және олар неғұрлым аз сынулармен өзара қиылысулардан тұрулары қажет . Ерекше жағдайларда көлбеу кесінділерді қолдануға рұхсат етіледі ; көлбеу кесінділердің ұзындықтарын барынша азайтуға тырысу керек. Бір парақтан екінші параққа өтетін өзара байланыс сызықтары сұлба кескінінен тыс, нұсқамаларсыз үзіп орындау қажет.

Өзара байланыс сызықтары үзілетін жерге таман , бұл сызықтар үшін тағайындалған белгілеулері немесе атаулары (мысалы, кабель номері , сигналдың қысқартылған белгілеуі және т.с.с.) көрсетілулері , және сұлба бірнеше парақтарда (мысалы, Парақ 3 аймақ В4) орындалатын жағдайларда дөңгелек жақшалар ішінде сұлба парағының номері және аймағы, немесе өзара байланыс сызығы өтетін құжат белгілеуі , егер сұлбалар жеке дара құжаттар түрінде орындалатын жағдайда көрсетілулері тиіс .

Әдетте, сұлбада өзара байланыс сызықтарын бір парақтың шегінде толығымен көрсетеді .Егерде ол сұлбаны оқуды қиындататын болса , онда өзара байланыс сызықтарын үзуге рұхсат етіледі . Өзара байланыс сызықтарының үзіктерін нұсқамалармен аяқтап отыру қажет, және олардың тұсынан үзілген сызықтардың белгілену орындары көрсетілуі тиіс. Мұндай белгілеулердің мысалдары ретінде кернеуді , полярлықты , қысымды , газ шығынын және т.с.с. атауға болады .

Бұйымның құрамына кіретін және сұлбада кескінделетін элементтер, сондай-ақ құрылғылар мен атқарушылық топтар сұлбалардың нақты түрлерін орындау ережелерін тағайындайтын стандарттарға сәйкес белгіленулері тиіс . Бұл белгілеулер әріптік , әріптік-сандық және сандық түрде болулары мүмкін .

9.3.5 Мәтіндік ақпарат

Сұлбаларда, мінездемесі сұлбаның арналуына тәуелді болатын әртүрлі түрдегі техникалық берілгендерді орналастыруға рұхсат етіледі. Бұл берілгендерді не ШГБ жанында (егер мүмкін болса не оң жағына, не үстіне) , не бос сызба өрісінде орналастырады.

Элементтер мен құрылғылардың ШГБ қасынан мысалға,элементтер параметрлерінің номинал мәндерін ,ал сұлбаның бос сызба өрісінде- түрлі

мәтіндік түсіндірмелерді, кестелерді, диаграммаларды және т.с.с. көрсетеді. Сұлбалардағы мәтіндік түсіндірмелерді-оларда бар ақпаратты ШГБ немесе графикалық түрде беру қиын немесе мүлдем мүмкін болмайтын жағдайларда келтіреді. Мұндай жағдайда мәтіннің мазмұны дәл және түсінуге жеңіл болуы керек. Сұлбалардағы мәтіндік түсіндірмелерде – стандарттарда жалпы қабылданған немесе тағайындалған қысқартулардан өзге қысқартылған сөздер қолданылмауы керек.

Мәтіндік түсіндірмелер олардың арналулары мен мазмұнына сәйкес былай орналасулары мүмкін:

- а) ШГБ қасында;
- б) ШГБ өз ішінде;
- в) Өзара байланыс сызығынан жоғары ;
- г) Өзара байланыс сызығының үзілген жерінде;
- д) Өзара байланыс сызығының ұштарының қасында;
- е) Сұлбаның бос сызба өрісінде.

Өзара байланыс сызықтарына қатысты мәтіндік берілгендері бұл сызықтардың горизонталь бөліктеріне параллель орналастырылулары тиіс. Егер сұлба өте үймеленген болса, онда мәтінді тік бағытта орналастыруға рұқсат етіледі. Сұлбада пайдалану шарттарына қатысты түсіндірулер талап етілетін элементтердің ШГБ (мысалы, ажыратып қосқыштар, потенциометрлер, реттегіштер т.с.с.) қасына қажетті графикалық белгілеулерді, таңбаларды немесе жазбаларды орналастырады.

Сұлбаның негізгі жазуының үстіне техникалық нұсқауларды орналастыруға рұқсат етіледі, мысалы, өткізгіш сымдар, жгуттар, жгуттар мен кабельдер, өткізгіш құбырлар араларындағы рұқсат етілетін ең кіші өлшемдерді, төсемнің өзіне тән ерекшеліктері және өткізгіш сымдардың, жгуттардың, кабельдердің және өткізгіш құбырлардың т.с.с. қорғағыштарын орналастыруға рұқсат етіледі.

Егер сұлба бірнеше парақтарда орындалатын болса, онда сұлба үшін толығымен алғандағы жалпы техникалық шарттарды сұлбаның бірінші парағының негізгі жазуының үстіне немесе бос сызба өрісіне орналастыру қажет.

Сұлбаның әртүрлі элементтеріне қатысты техникалық шарттарды тиісті элементтің кескінінің жанына немесе бұл техникалық шарттар сұлбаны оқу үшін неғұрлым пайдалы болып табылатын сұлба парағының бос сызба өрісінде орналастырылуы тиіс.

9.3.6 Элементтер тізімі

Элементтер тізімін жеке құжат түрінде орындайды немесе оны сұлбаның бірінші парағына орналастырады. Элементтер тізімі электронды құжат ретінде орындалса, онда ол тек жеке құжат түрінде орындалуы тиіс.

Поз. обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
20	110	10	
185			

9.4 сурет

Егер МЕСТ 2.053 сәйкес бұйымның электрондық құрылымы жобаланса онда элементтер тізімін МЕСТ 2.701-2011 талаптарына сай жинақталған есеп түрінде осы электрондық құрылымнан алу ұсынылады. Элементтер тізімі жоғарыдан төмен қарай толтырылатын кесте (9.4 сурет) түрінде болуы тиіс.

Кестенің графаларына төменде көрсетілген берілгендер енгізіледі:

а) «Поз. белгілеулер» - элементтердің, құрылғылардың және атқарушылық топтардың позициялық белгілеулері;

б) «Атауы» - элемент немесе құрылғы үшін – құжаты көрсетілген атау және оған сәйкес қолданылған бұл элемент немесе құрылғы (бұл не негізгі конструкторлық құжат, не МЕСТ, не ҚР стандарты, не фирманың стандарты, не техникалық шарттар); - атқарушылық топ үшін – топ атауы;

в) «Ескертпе» - мұнда элементтің немесе құрылғының атауларында көрсетілмеген техникалық берілгендерді ғана көрсету қажет.

Элементтер тізімі сұлбаның бірінші парағында орындалатын жағдайда оны негізгі жазудың үстіне орналастыру ұсынылады. Мұндай кезде элементтер тізімі мен негізгі жазу арасында биіктігі 12 мм болатын бос сызба өрісі қалдырылуы тиіс. Элементтер тізімі жалғасуы мүмкін; кестенің жалғасын оның басын қайталап негізгі жазудың сол жағына орналастырады. Егер элементтер тізімі жеке құжат түрінде шығарылса, онда бұл құжаттың кодының құрамында «П» әріпі және осы тізім шығарылатын сұлбаның коды болулары тиіс, мысалы, жылулық принциптік сұлбаға элементтер тізімінің коды – ПРЗ. Элементтер тізімінің негізгі жазуындағы 1 графада (2.5 сурет) бұйымның атауы, сондай-ақ құжат атауы «Элементтер тізімі» жазылады.

Элементтер тізімі жеке құжат түрінде А4 пішімде орындалуы тиіс. Элементтер тізімінің негізгі жазуын және негізгі жазуға қатысты графаларды МЕСТ 2.104-2006 (2.5 және 2.6 суреттердегі 2 және 2а формалары) бойынша орындайды.

Егер сұлбаның сызба өрісі аймақтарға бөлінсе, онда элементтер тізіміне «Аймақ» қосымша графасы енгізіледі және онда берілген элементтің немесе құрылғының қай аймақта орналасқандығы көрсетіледі. Атап кетелік, кейбір жағдайларда сұлбада орналастырылатын элементтер туралы мәліметтер толық болмауы мүмкін, мысалы, эскиздік жоба кезеңдерінде.

Тізімге элементтерді топ тобымен алфавиттік тәртіпте әріптік позициялық белгілеулеріне сәйкес жазады.

Бірдей позициялық белгілеулері бар әрбір топтың ішінде элементтерді номерлерінің ұлғаюлары бойынша орналастырады (9.5 сурет).

Егер сұлбада элементтердің сандық белгілеулері көрсетілсе, онда олар тізімге ұлғаю тәртібі бойынша жазылады. Сұлбаға өзгертулер мен толықтыруларды енгізу жеңіл болуы үшін элементтердің жекелеген топтарының арасында толтырылмаған бірнеше жол қалтыруға, ал топ ішінде элементтер саны көп болған жағдайда – бұл элементтердің өздерінің арасынан да толтырылмаған жолдар қалтыруға болады.

<i>Поз. обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>A1</i>	<i>Микросхема КУ 240</i>	<i>1</i>	
	<i><u>Конденсаторы</u></i>		
<i>C1</i>	<i>КЛС-1-А-М75-45 пФ±10% ОЖ0460.020ТУ</i>	<i>1</i>	
<i>C2,C3</i>	<i>МБМ-160-0,5-ІІ ГОСТ 5171-69</i>	<i>2</i>	
	<i><u>Резисторы</u></i>		
<i>R1,R2</i>	<i>МЛТ-0,25-30 кОм±10% ГОСТ 7113-77</i>	<i>2</i>	
<i>R3</i>	<i>ІСП-І-А-560 Ом±10% ОС-3-12 ГОСТ 5574-73</i>	<i>1</i>	
<i>R4</i>	<i>МЛТ-0,25-1 кОм±10% ГОСТ 7113-77</i>	<i>1</i>	

Рисунок 9.5

Элементтер тізімінің бір жолына бір-бірінен айнымайтын параметрлері бар бір типтегі элементтерді, егер олардың сұлбада тізбектелген реттік номері бар болса жазуға рұхсат етіледі. Мұндай жағдайда «Поз. белгілеулер» графасына ең кіші және ең үлкен позициялық белгілеулерді жазады, мысалы, L6....L9, ал «Саны» графасына бұл элементтердің жалпы саны жазылады. Егер мұндай элементтер екеу ғана болса, онда олардың белгілеулерін «Поз. белгілеулер» графасына үтір арқылы жазады. Құрылғының немесе атқарушылық топтың атауларының астынан бір бос жол, ал үстінен бір немесе одан көп бос жол қалдырып отыру қажет.

Келесіні атап кетейік: егер бұйымда жеке конструкция болып табылмайтын элементтер бар болса, онда оларды тізімге жазған кезде «Атауы» графасы толтырылмайды, ал «Ескертпе» графасына түсіндерме жазбаны немесе сұлбаның сызба өрісіндегі түсіндірме жазбаға сілтемені орналастырады (9.6 сурет).

<i>Поз. обозначение</i>	<i>Наименование</i>	<i>Кол.</i>	<i>Примечание</i>
<i>С5</i>		<i>1</i>	<i>Емкость</i>
			<i>монтажа</i>
<i>ДР1</i>		<i>1</i>	<i>См. раздел 5</i>

9.6 сурет

9.4 Электрлік принциптік сұлбаларды орындау

ЭЗ коды бар электрлік принциптік сұлба бұйымның элементтер құрамын толығымен суреттейді және бұйымның жұмыс істеу принциптері туралы толық түсінік береді. Мұндай сұлба бұйымға арналған өзгеде конструкторлық құжаттарды-сызбаларды, орналасу мен жалғау сұлбаларын жасау кезінде пайдаланылады.

Электрлік принциптік сұлбалар қатаң мемлекет аралық [20,21,24-34] стандарттарға сәйкес орындалулары тиіс.

Электрлік принциптік сұлбада - бұйымдағы электрлік процесстерді және элементтер мен құрылғылар арасындағы барлық электрлік байланыстарды іске асыру мен бақылау үшін қажет болатын барлық электрлік элементтер мен құрылғыларды кескіндейді; бұған қоса сұлбада бұйымның электрлік енулері және шығуларымен аяқталатын элементтері (жалғағыштар, қысқыштар және т.с.с.) кескінделулері тиіс.

Сұлбаларда бұйымдарды тоқ көзінен ажыратылған күйінде кескіндейді. Өртүрлі коммутациялық құрылғылардың (реле, ажыратқыштар, кнопкалар және т.с.с.) контактыларын бұйымның барлық желілерінде тоқ жоқ болған жағдайына сәйкес көрсетеді. Яғни, тұйықтаушы контактілерді ажыратылған күйінде, ал тұйықсыздандырушы контактілерді тұйықталған күйлерінде көрсетіп кескіндейді.

Сұлбада элементтерді КҚБЖ стандарттарына сәйкес тағайындалған ШГБ түрінде кескіндейді.

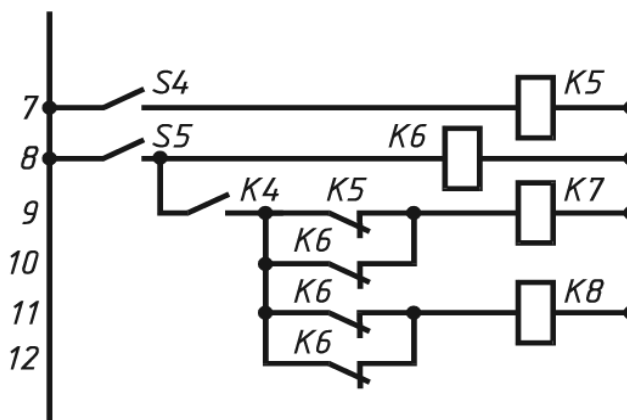
Электрлік принциптік сұлбаларда элементтер және құрылғылар не біріктірілген әдіспен, не болмаса таратылған әдіспен кескінделулері мүмкін.

Біріктірілген әдіспен орындалатын жағдайда, элементтердің немесе құрылғылардың құрамдас бөліктері сұлбада мүмкіндігінше бір-біріне жақын етіп кескінделеді.

Құрамында үлкен мөлшерде контакторлар, релелер және өртүрлі контактілері бар сұлбаларды таратылған әдіспен орындайды, мысалы, автоматика және элетр жабдықтарының сұлбалары. Мұндай жағдайда сұлбаның көрнекілігін арттыру үшін элементтер мен құрылғылардың құрамдас бөліктерін, сондай-ақ құрылғылардың

жекеленген элементтерін сұлбаларда әртүрлі орындарда кескіндейді. Сұлбаларды орындаған кезде тізбекті әдісті пайдаланған дұрыс болады, және оның мәні мынада: бір тізбекке кіретін элементтердің ШГБ немесе олардың құрамдас бөліктерін горизонталь немесе тік сызықтар бойынша бірінен кейін бірін тізбектей көрсетеді, ал жекелеген элементтерді олардың қасынан параллель (не горизонталь, не тік) жолдар жасай отыра көрсетеді.

Сұлбаны тізбекті әдіспен безендіру кезінде жолдарды 9.7 суретте көрсетілгендей араб сандарымен номерлеуге рұқсат етіледі.

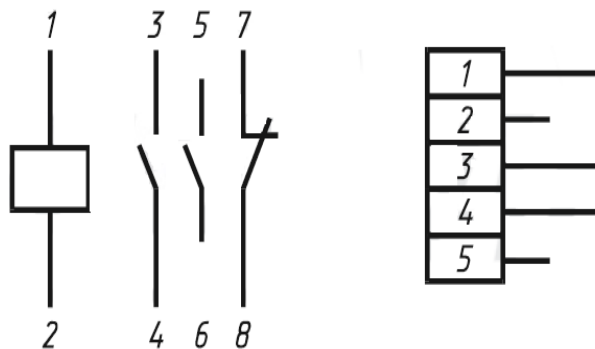


9.7 сурет – Тізбекті әдіспен орындалған сұлба мысалы

Элементтерді немесе құрылғыларды сұлбаның бос сызба өрісінде таратылған әдіспен кескіндеу кезінде біріктірілген әдіспен орындалған элементтердің немесе құрылғылардың ШГБ-де онда орналастыруға рұқсат етіледі.

Мұндай жағдайда бұйымда бір бөлігі ғана пайдаланылатын элементтер мен құрылғыларды—олардың пайдаланылған және пайдаланылмаған бөліктерін немесе элементтерін (мысалы, көп контактілі реленің барлық контактілерін көрсетеді) көрсете отырып толығымен кескіндейді.

Пайдаланылмаған элементтердің (бөліктердің) шығыстарын

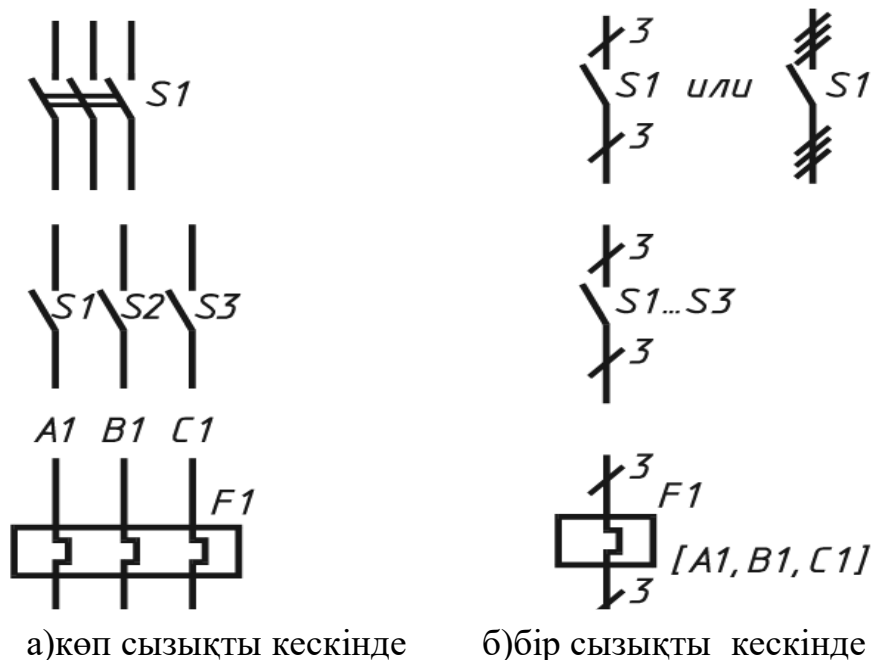


9.8 сурет

(контактілерін) пайдаланылған элементтердің (бөліктердің) шығыстарына (контактілеріне) қарағанда қысқарақ етіп кескіндейді (9.8 сурет).

Сұлбалар көп сызықты немесе бір сызықты етіп кескінделіп орындалулары мүмкін. Көп сызықты кескін жағдайында (9.9, а сурет) әрбір тізбекті жеке сызық ретінде көрсетеді, және бұл тізбектердегі элементтерді жеке ШГБ ретінде кескіндейді. Бір сызықты кескін жағдайында (9.9, б сурет) бірдей қызмет атқаратын барлық тізбектерді біз сызықпен көрсетеді, ал тізбектердегі бір-бірінен айнамайтын элементтерді бір шартты графикалық белгілеумен кескіндейді.

Жеке принциптік сұлбасы орындалған элементтердің немесе құрылғылардың кез-келгені, бұйымның сұлбасына кіретін элемент ретінде орын алатындықтан МЕСТ 2.710-81 сәйкес өзінің міндетті позициялық әріптік-сандық белгілеуі болуы тиіс. Сұлбаның әртүрлі элементтері үшін ШГБ тиісті стандарттарда [21-34] келтірілген.



9.9 сурет – Сұлбаның кескіні

Жеке принциптік сұлбасы жоқ құрылғыларды және атқарушылық топтарды МЕСТ 2.710-81 [25] сәйкес белгіленгені дұрыс болады.

Элементтерге позициялық белгілеулерді берілген бұйым шегінде тағайындайды. Элементтерге немесе құрылғыларға реттік номерлерді элементтер немесе құрылғылар топтарының шегінде, оларға сұлбада бірдей әріптік позициялық белгілеулер берілгендіктен бірден бастап тағайындалады, мысалы, $S1, S2, S3$ және т.с.с., $R1, R2, R3$ және т.с.с.

Реттік номерлерді элементтердің немесе құрылғылардың сұлбада орналасу ретіне сәйкес жоғарыдан төмен және солдан оңға қарай тағайындау қажет.

Позициялық белгілеулерді сұлбада элементтердің немесе құрылғылардың ШГБ қасына және элементтермен құрылғылардың оң жағына немесе үстіне кескіндейді. Принциптік сұлбада бұйымды құрайтын барлық элементтер мен құрылғылар бір мәнді анықталулары тиіс, және сұлбада көрсетілгенде олардың бір мәнді белгілеулері болуы керек.

Барлық элементтермен құрылғылар туралы берілгендер элементтер тізіміне жазылған болулары тиіс;

тізіммен элементтердің арасындағы байланыс позициялық белгілеулер көмегімен орындалуы тиіс.

Жекеленген жағдайларда ШГБ және позициялық белгілеулердің қасына параметрлердің номинал мәндерін жазады. Сондай-ақ, төменде

көрсетілгендей өлшемдер бірліктерін белгілеудің шартты әдісін қолдануға рұқсат етіледі.

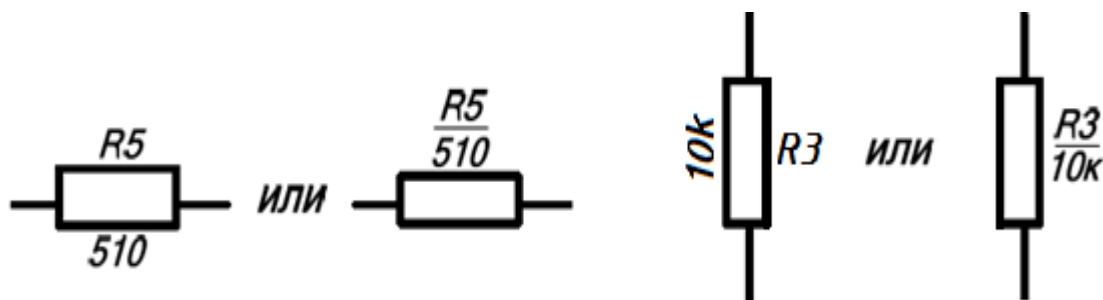
Резисторлар үшін (9.10 сурет):

а) 0-ден 999 Ом-ға дейін- өлшемдер бірліктерін көрсетпейақ;

б) $1 \cdot 10^3$ – нен 999 Ом-ға дейін- килоомдарда , өлшемдер бірліктерін кіші әріп к-мен белгілеп;

в) $1 \cdot 10^6$ нен $999 \cdot 10^6$ Ом-ға дейін- мегаомдарда,өлшемдер бірліктерін бас әріп М-мен белгілеп;

Г) $1 \cdot 10^9$ Ом-нан жоғары –гигаомдарда, өлшемдер бірліктерін бас әріп Г-мен белгілеп.



9.10 сурет- Резисторлар номиналдарын белгілеу

Конденсаторлар үшін:

а) 0 ден $9999 \cdot 10^{-12}$ Ф- пикофарадада , өлшемдер бірліктерін көрсетпей- ақ;

б) $1 \cdot 10^{-8}$ ден $9999 \cdot 10^{-6}$ Ф-микрофарадада , өлшемдер бірліктерін кіші әріптерін мк белгілеп.

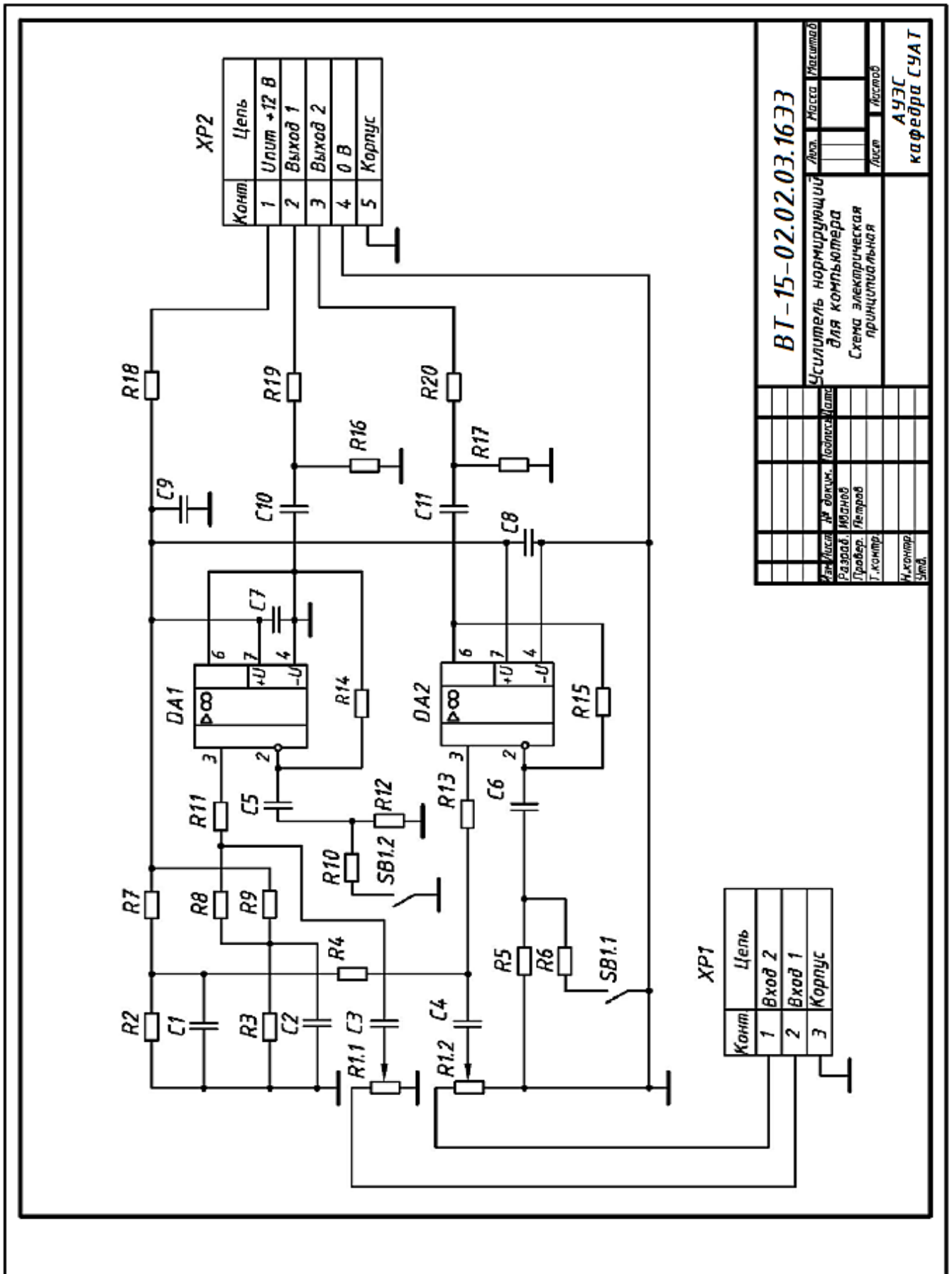
Сұлбада мәндері реттеу жолымен тандап алынатын параметрлері бар элементтерді кескіндеген жағдайда сұлбадағы мұндай элементтердің қасына және элементтер тізімінде жұлдызшалар қойылады (мысалы, L4*), ал сұлбаның сызба өрісіне «Реттеу кезінде тандап алады» ескертпесін жазады.

Электрлік принциптік сұлбаның бос сызба өрісіне маркалар, қималар және кабельдердің түстері туралы нұсқауларға, және кейбір тізбектердің неге арналғандығы туралы нұсқауларға (мысалы, микросұлбалардың жабдықталуы туралы) қатысты мәтіндік берілгендерді орналастыруға рұқсат етіледі.

Егер сұлба бірден көп парақта орындалатын болса, онда келесі талаптар орындалулары тиіс: элементтерге позициялық белгілеулер берген кезде бұйым шегінде өтпелі номерлеуді қамтамасыз ету қажет, ал элементтер тізімі бүкіл сұлба үшін ортақ болуы тиіс.

9.11 суретте электрлік принциптік сұлбаны орындау мысалы көрсетілген.

9.12 және 9.13 суреттерде осы берілген сұлба үшін элементтер тізімінің әртүрлі парақтарда орындалулары көрсетілген.



BT-15-02.02.03.1633		Лист	Масса	Максимум
		Усилитель нормирующий для компьютера		
Схема электрическая принципиальная		Разработ.	Исполн.	Дата
		Провер.	Исполн.	Листов
АУЭС кафедр СУАТ		Т. номер		
		Штаб		

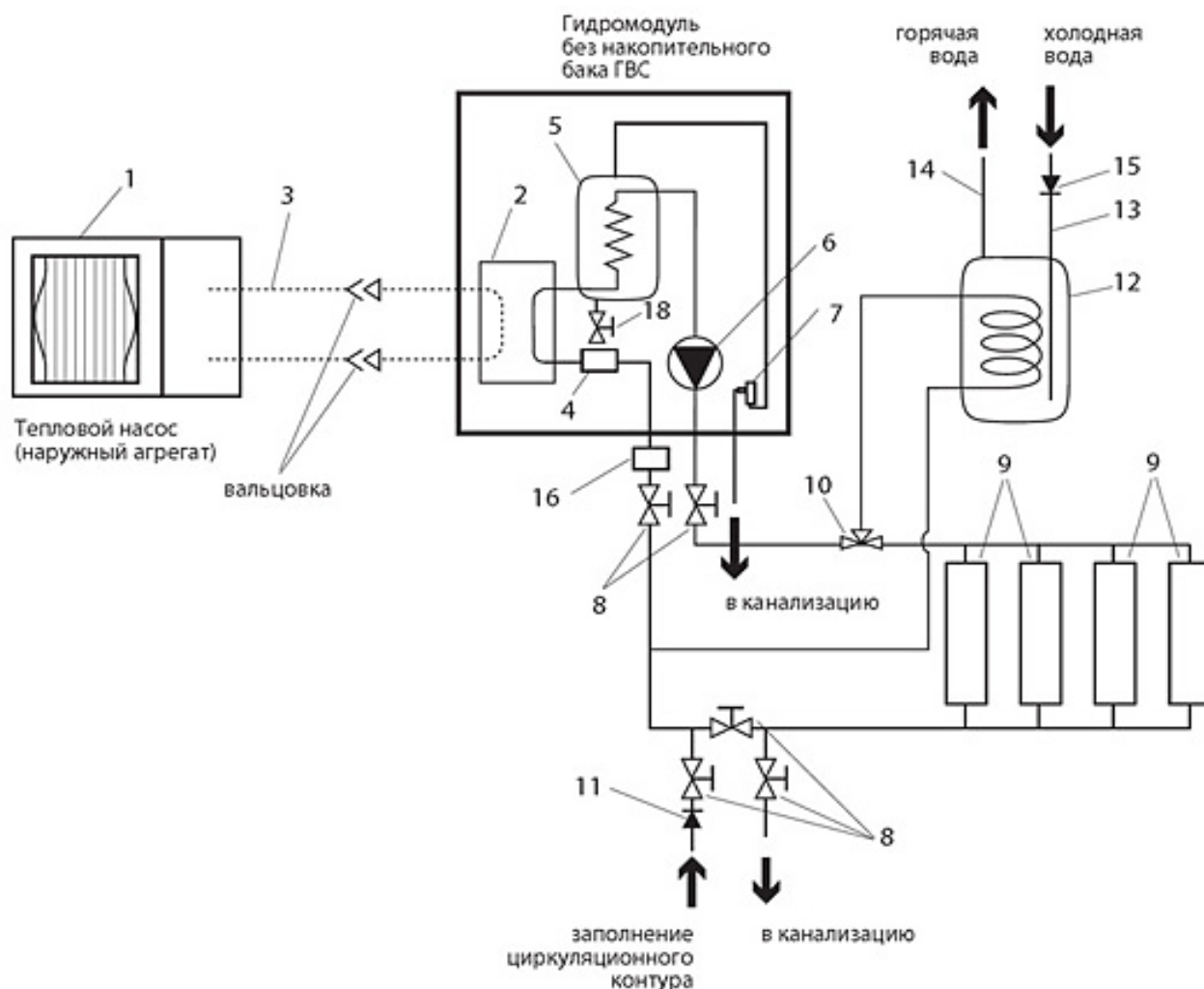
9.11 сурет - Электрлік принциптік сұлбаны орындау мысалы

Поз. обознач.	Наименование	Кол.	Примеч.
<i>Конденсаторы</i>			
C1,C2	K50-16-50B-47 мкФ	2	
C3,C4	K50-16-63B-0,33 мкФ	2	
C5,C6	K50-16-50B-47 мкФ	2	
C7,C8	KM-56-H90-0,1 мкФ	2	
C9	K50-6-50B-2200 мкФ	1	
C10,C11	K50-16-50B-47 мкФ	2	
<i>Микросхемы</i>			
DA1,DA2	KP140YD18	2	K157YD2, K157YD3 или двумя K157YD1
<i>Резисторы</i>			
R1	MЛT-0,125-50 кОм	1	Переменный, сдвоенный 22...50 кОм
R2,R3	MЛT-0,125-6,8 кОм	2	
R4	MЛT-0,125-330 кОм	1	
R5,R12	MЛT-0,125-33 кОм	2	
R6	MЛT-0,5-1,6 кОм	1	
R7,R11	MЛT-0,125-6,8 кОм	2	
R8	MЛT-0,125-330 кОм	1	
R9,R13	MЛT-0,125-6,8 кОм	2	
R10	MЛT-0,5-1,6 кОм	1	
R14,R15	MЛT-0,125-68 кОм	2	
R16,R17	MЛT-0,125-100 кОм	2	
R18	MЛT-1-18 Ом	1	
R19,R20	MЛT-1-39 Ом	2	
SB	Выключатель МТ 1	1	Любой малогабаритный, сдвоенный
ПС-15-02.02.03.16ПЭЗ			
Изм/Лист	№ докум.	Подпись	Дата
Разраб.	Иванов		
Провер.	Петров		
Н.контр.			
Утв.			
Усилитель нормирующий для компьютера Перечень элементов			Лит. Лист Листов 1 2
			АУЭС кафедра СУАТ

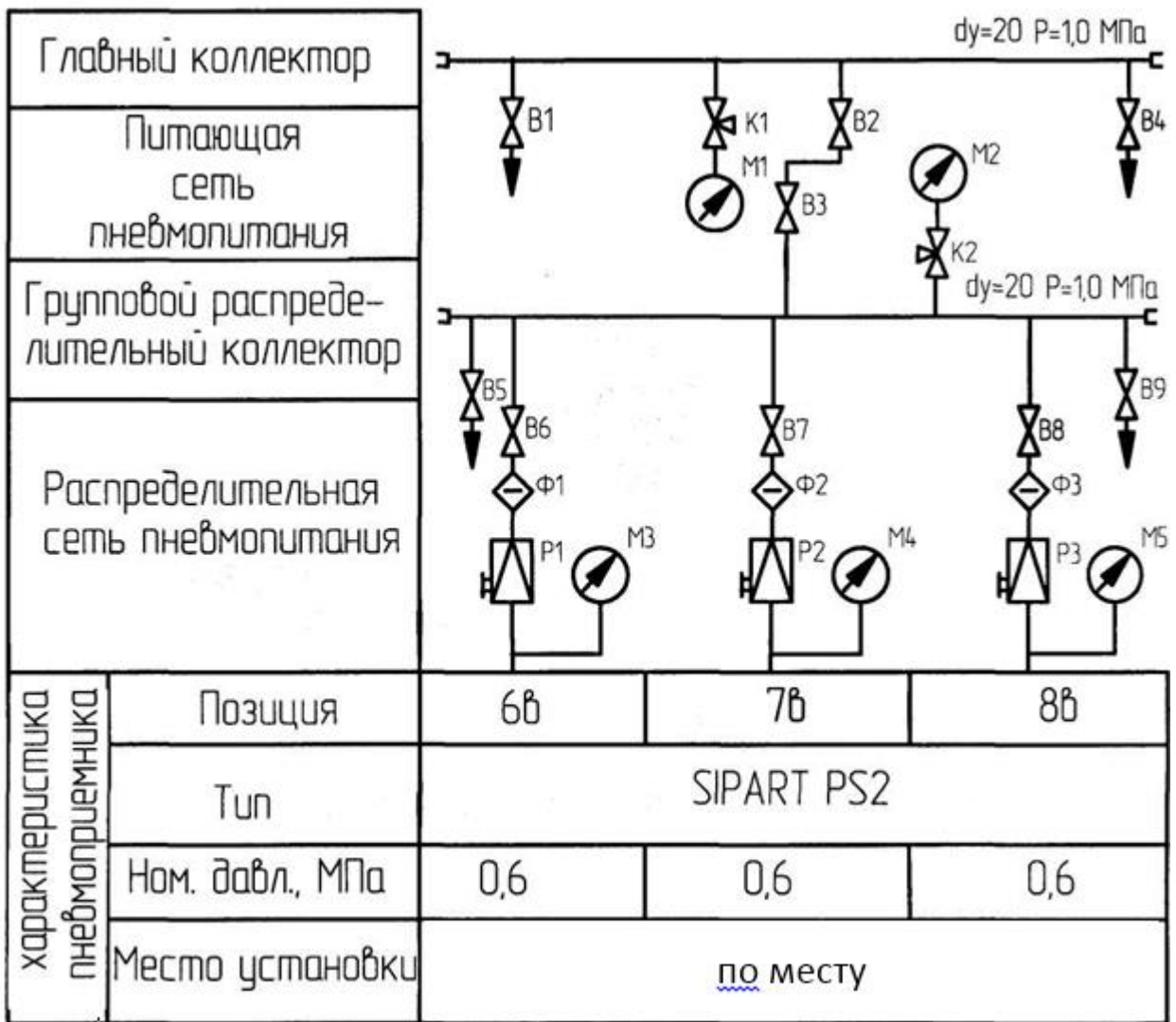
9.12 сурет- 9.11 суреттегі сұлбаға арналған элементтер тізімінің бірінші парағы

9.5 Басқа типтегі сұлбаларды орындау мысалдары

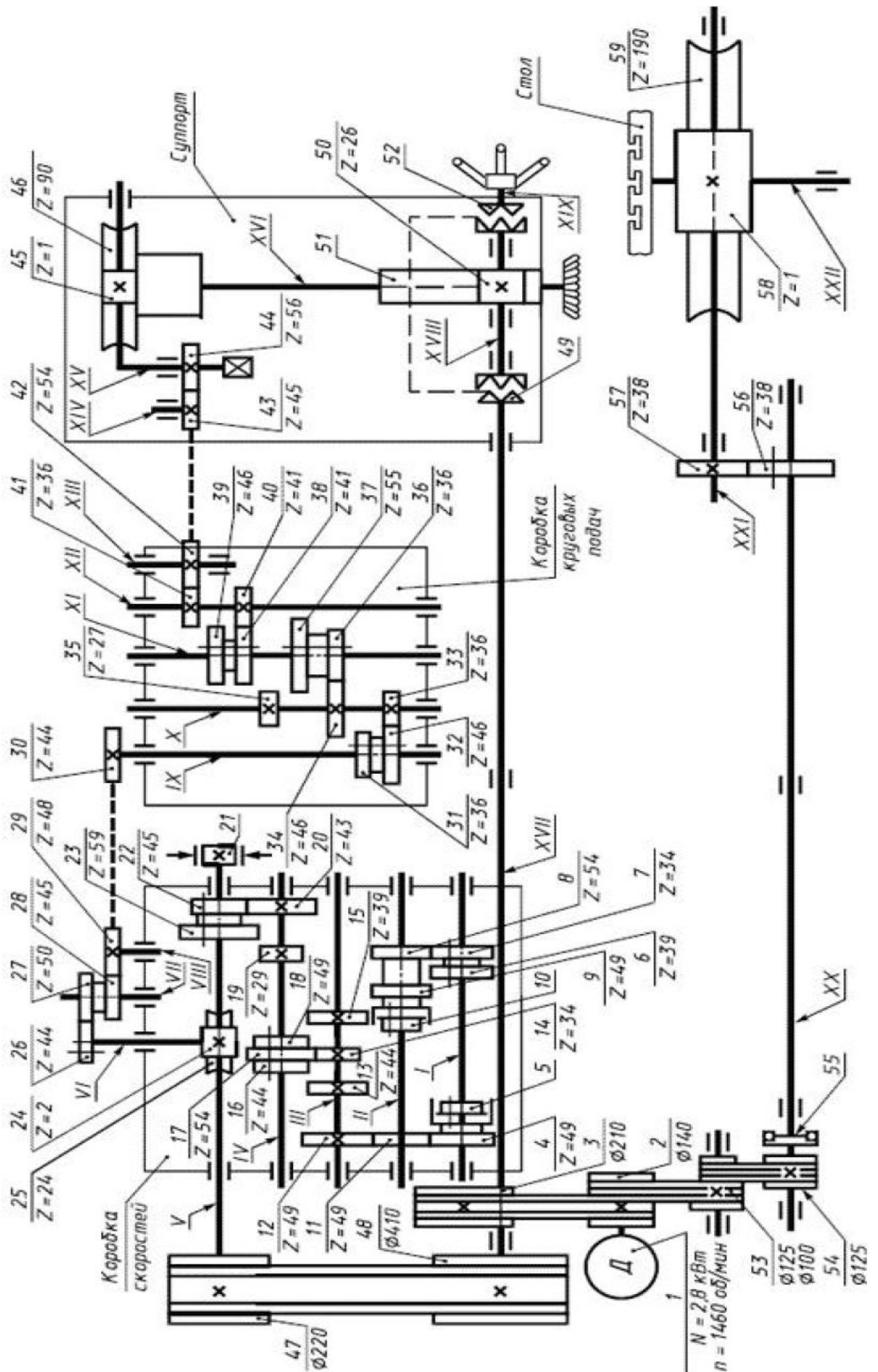
Төменде гидравликалық сұлбаны (9.14 сурет), пневматикалық сұлбаны (9.15сурет), кинематикалық сұлбаларды (9.16 сурет) және жылулық (энергетикалық) сұлбаны (9.17 сурет) орындау мысалдары келтірілген.



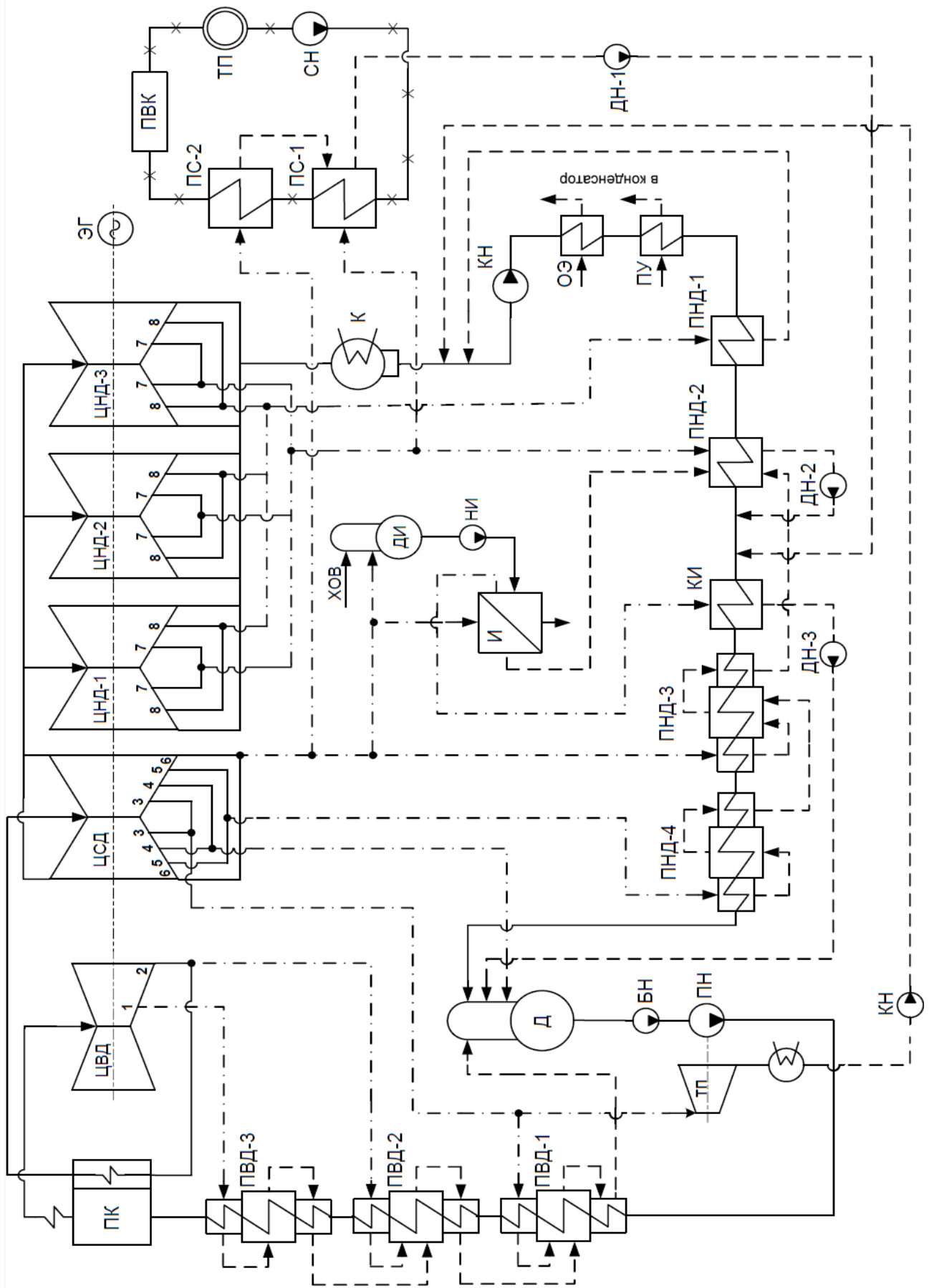
9.14 сурет- Гидравликалық сұлбаның мысалы



9.15 сурет- Пневматикалық сұлбаның мысалы



9.16 сурет – Кинематикалық сұлбаны орындау мысалы



9.17 сурет – Жылулық сұлбаны орындау мысалы

Әдебиеттер тізімі

1. ГОСТ 2.004-88. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2011.
2. ГОСТ 2.101-68. Виды изделий. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
3. ГОСТ 2.103-68. Стадии разработки. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
4. ГОСТ 2.104-2006. Основные надписи. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
5. ГОСТ 2.105-95. Общие требования к текстовым документам. – М.: Стандартинформ, 2007.
6. ГОСТ 2.106-96. Текстовые документы. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
7. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
8. ГОСТ 2.301-68. Форматы. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
9. ГОСТ 2.302-68. Масштабы. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
10. ГОСТ 2.303-68. Линии. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
11. ГОСТ 2.304-81. Шрифты чертежные. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
12. ГОСТ 2.305-2008. Изображения - виды, разрезы, сечения. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2009.
13. ГОСТ 2.306-68. Обозначения графические материалов и правила их нанесения на чертежах. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
14. ГОСТ 2.307-2011. Нанесение размеров и предельных отклонений. Единая система конструкторской документации [Текст]. - Введ. 2012 - 01 - 01. - М.: Стандартинформ, 2012.
15. ГОСТ 2.311-68. Изображение резьбы. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
16. ГОСТ 2.313- 82. Условные изображения и обозначения неразъемных соединений. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
17. ГОСТ 2.315-68. Изображения упрощенные и условные крепежных деталей. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2007.
18. ГОСТ 2.316- 008. Правила нанесения надписей, технических требований и таблиц на графических документах. Единая система

конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2009.

19. ГОСТ 2.317-2011. Аксонометрические проекции. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2011.

20. ГОСТ 2.701-2008. Схемы. Виды и типы. Общие требования к выполнению. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2009.

21. ГОСТ 2.702-2011. Правила выполнения электрических схем. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2011.

22. ГОСТ 2.703-2011. Правила выполнения кинематических схем. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2011.

23. ГОСТ 2.704-2011. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2011.

24. ГОСТ 2.708-81. Правила выполнения электрических схем цифровой вычислительной техники. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2008.

25. ГОСТ 2.710-81. Обозначения буквенно-цифровые в электрических схемах. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2008.

26. ГОСТ 2.721-74. Обозначения условные графические в схемах. Обозначения общего применения. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2008.

27. ГОСТ 2.722-68. Обозначения условные графические в схемах. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2008.

28. ГОСТ 2.723-68. Обозначения условные графические в схемах. Катушки индуктивности, дроссели, трансформаторы, автотрансформаторы и магнитные усилители. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2010.

29. ГОСТ 2.725-68. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутирующие. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2010.

30. ГОСТ 2.727-68. Обозначения условные графические в схемах. Разрядники, предохранители. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2010.

31. ГОСТ 2.728-68. Обозначения условные графические в схемах. Единая система конструкторской документации. Резисторы, конденсаторы. - М.: Стандартиформ, 2010.

32. ГОСТ 2.729-68. Обозначения условные графические в схемах. Приборы электроизмерительные. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2010.

33. ГОСТ 2.747 - 68. Обозначения условные графические в схемах. Размеры условных графических обозначений. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартиформ, 2010.

34. ГОСТ 2.747-68. Обозначения условные графические в схемах. Устройства коммутационные и контактные соединения. Единая система конструкторской документации. - М.: Стандартинформ, 2010.
35. Динасылов А. Д., Яхьяев Э.А. Инженерная и компьютерная графика, Общие правила выполнения принципиальных схем: Учебное пособие. Алматы: АИЭС. 2009. – 83 с.
36. Инженерная графика: Учебное пособие для вузов / Под ред. Болтухина А.К., Васина С. А., Вяткина Г. П. М.:Машиностроение,2005.–555 с.
37. Кочетов В. И. Инженерная и компьютерная графика: Учебное пособие. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн.ун-та, 2010. – 80 с.
38. Левицкий В. С. Машиностроительное черчение и автоматизация выполнения чертежей. М.: Высшая школа, 2007. – 440 с.
39. Миронов Б. Г. Инженерная и компьютерная графика. Учебник для вузов /Б.Г. Миронов, Р С. Миронова, Д.Я. Пяткина, А.А. Тузиков, - М.: Высш. шк., 2004. – 334 с.
40. Попова Г. Н., Алексеев С. Ю. Машиностроительное черчение. СПб.: Политехника, 2008. – 480 с.
41. Фазлулин Э. М., Халдинов В. А. Инженерная графика. М.: Академия, 2006. - 400 с.
42. Чекмарев А. А., Осипов В. К. Справочник по машиностроительному черчению. – 3-е изд., стер. – М.: Высшая школа, 2009. – 496 с.
43. Основы машиностроительного черчения: Учебное пособие для студентов технологических специальностей /А.И. Вилькоцкий и др. _ Минск БГТУ, 2008. – 236 с.

Динасыллов Алмас Даменович
Яхьяев Эркин Алимджанович
Мажиев Ержан Мырзахметович

КОНСТРУКТОРЛЫҚ ҚҰЖАТТАРДЫ ОРЫНДАУДЫҢ ЖАЛПЫ ЕРЕЖЕЛЕРІ

Оқу құралы

Редактор

Басуға қол қойылды 2016ж.
Таралымы 100 дана. Пішімі 60x84 1/16

Типографикалық қағаз №2
Оқу.-басп. п. – 8,12. Тапсырыс № .
Бағасы 4062 теңге.

Коммерциялық емес АО «АЭЖБУ»
Алматы қ., Байтурсинов көшесі, 126

Көшірме-көбейту бюросы
Коммерциялық емес акционерлік қоғам
«Алматы энергетика және байланыс университеті»
Алматы қ., Байтурсинов көшесі, 126