

В.Н.АВЕРИН

КОМПЬЮТЕРЛІК ИНЖЕНЕРЛІК ГРАФИКА

«Білім беруді дамытудың федералды институты» Федералды мемлекеттік институты (БДФИ «ФМИ») орта білім бағдарламаларын іске асыратын кәсіптік білім беру мекемелерінің оқу үрдісінде қолдануға арналған оқу құралы ретінде ұсынылды

Рецензияның тіркеу нөмірі - 2009 жылдың 07 желтоқсанынан бастап 066. БДФИ «ФМИ».

6—ші шығарылым, стереотиптік



Мәскеу
«Академия» Баспа орталығы
2013

ӘОЖ 62(075.32)

КБЖ 32.98i723

A194

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

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

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

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

Аверин В.Н.

A194 Компьютерлік инженерлік графика: орта кәсіби білім мекемелерінің студенттеріне арналған / В.Н. Аверин. — 6-е бас., стер. — М. : Академия» басылым орталығы, 2014. — 224 б.

ISBN 978-601-333-243-7 (каз.)

ISBN 978-5-4468-1152-6 (рус.)

КОМПАС жүйесінің кәсіби нұсқасына негізделген конструкторлық құжаттаманы компьютермен жасау принциптері келтірілген. Бұл жүйенің интерфейсі сипатталған, қарапайым геометриялық фигуралардың суреттерін құрастыру мысалдары және оларды редакциялау мүмкіндіктері қарастырылады. КОМПАС жүйесінде осы жүйенің кітапханаларын пайдаланып, әртүрлі сызбаларды құрудың мысалдары, құрастыру элементтері мен кестелердің ерекшеліктерінің мысалдары келтірілген. КОМПАС-3D жүйесімен бөліктердің 3D модельдерін жасау ерекшеліктері мен негізгі операциялары қарастырылған, үш өлшемді жинақтарды жасаудың мысалдары келтірілген және олардың әртүрлі сызбаларына негізделген. AutoCAD жүйесіне сызбаларды экспорттау және осы жүйеден сызбаларды импорттау мүмкіндігі көрсетілген.

Оқу құралы «Машина жасау технологиясы» мамандықтары үшін ФМБС сәйкес «Компьютерлік графика» ОП.2 жалпы кәсіби пәндерін оқыту кезінде қолданылуы мүмкін.

Орта кәсіптік білім беру мекемелерінің студенттері үшін.

ӘОЖ 62(075.32)

КБЖ 32.98i723

ISBN 978-601-333-243-7 (каз.)
ISBN 978-5-4468-1152-6 (рус.)

© Аверин В.Н., 2009

© «Академия» Оқу және баспа орталығы, 2012

© Рәсімдеу. «Академия» баспа орталығы, 2012

Құрметті оқырмандар!

Жаңа буынның оқу-әдістемелік жинақтары жалпы және жалпы кәсіби пәндерді және кәсіби модульдерді оқып-үйренуге мүмкіндік беретін дәстүрлі және инновациялық оқу-әдістемелік материалдарды қамтиды. Әрбір жинақта жұмыс берушінің талаптарын ескере отырып, жалпы және кәсіби құзыреттілікті меңгеруге қажетті оқулықтар мен оқу құралдары, оқыту және бақылау құралдары бар.

Оқу басылымдары электронды білім беру ресурстарымен толықтырылады. Электрондық ресурстарда интерактивті жаттығулар, мультимедиялық нысандар, интернетте қосымша материалдар мен ресурстарға сілтемелер бар теориялық және тәжірибелік модульдер бар. Оларға терминологиялық сөздік және оқу үрдісінің негізгі параметрлері белгіленетін электронды журнал кіреді: жұмыс уақыты, бақылау және практикалық тапсырмалардың нәтижесі. Электронды ресурстар оқу үдерісіне оңай енеді және әртүрлі оқу бағдарламаларына бейімделуі мүмкін.

«Инженерлік графика» пәні бойынша оқу-әдістемелік жиынтығы «Инженерлік графика» электрондық білім беру қорын қамтиды.

2014 жылдың IV тоқсанында жариялауға арналған «Инженерлік графика» атты электронды оқулық дайындалып жатыр.

Автоматталған жобалау жүйесінің (АЖЖ) ажырамас бөлігі болып табылатын компьютерлік графика графикалық құжаттарды (сызбаларды, сызба нұсқаларды, сипат-тізімдерді және басқа да мәтіндік құжаттарды) жасау, өңдеу, сақтау және ойнату үшін пайдаланылады.

Қазіргі уақытта АЖЖ шеңберінде екі өлшемді графика мен 3D модельдеуді жүзеге асыруға мүмкіндік беретін көптеген жүйелер бар.

Кең таратылатын жүйелер - AutoCAD, SOLID WORKS, ТИФЛЕКС (T-FLEX), КОМПАС.

Ең әмбебап және кеңінен қолданылатыны AutoCAD жүйесі (AutoDESK әзірлеушісі). Дегенмен, жаңадан бастаушыларға үйрену өте қиын. Сонымен қатар, Конструкторлық құжаттамасының бірыңғай жүйесінің (КҚБЖ) талаптарына AutoCAD жүйесінде автоматты түрде сәйкестік жүзеге асырылмайды. Мысалы, AutoCAD жүйесінде стандартты элементтер мен өнімдердің суреттерінің кітапханалары жоқ.

Көрсетілген кемшіліктер отандық әзірleme КОМПАС жүйесінде жоқ, сондықтан автор компьютерлік графиканы игеру кезінде осы жүйенің сегізінші және кейінгі нұсқаларын пайдалануды ұсынады.

КОМПАС жүйесінде жасалған суреттер AutoCAD жүйесінде өңделуі мүмкін. Сондай-ақ, кері үрдісте – оқу-әдістемелік нұсқаулықта көрсетілген AutoCAD жүйесінде жасалған КОМПАС жүйесіндегі сызбаларды өңдеуге де, жүйелік сызбалардағы процесті түзетуге болады.

КОМПАС ЖҮЙЕСІНДЕ ЖҰМЫС ІСТЕУДІҢ НЕГІЗГІ ТӘСІЛДЕРІ

1.1

КОМПАС ЖҮЙЕСІНДЕ ҚҰРЫЛАТЫН КОНСТРУКТОРЛЫҚ ҚҰЖАТТАРЫНЫҢ ТҮРЛЕРІ

КОМПАС-3В V8 атты Windows жұмыс үстеліне немесе бағдарлама не болмаса барлық бағдарламалардың жолын бірінші рет таңдаған тапсырмалар тақтасында орналасқан *Бастау* түймешігінің мәзірі арқылы тінтуірдің сол жақ батырмасын екі рет басу арқылы КОМПАС жүйесіне, кейін AS-KON-KOMPAS-3V V8-KOMPAS-3V V8 желілеріне кіріңіз.

Осы жұмыс үстелінде пайда болатын КОМПАС жүйесінде, түймешіктің оң жағында орналасқан және 1.1-суреттегі көрсеткімен белгіленген үшбұрышпен түйменің сол жақ батырмасын басыңыз. Осы батырманың ашылған мәзірінде келесі қатарлар бар:

- *Сызбалар* — стандартты графикалық құжатты құрастыру, мысалы, бөлшектердің, жинақтардың, өлшемді әртүрлі сызбаларды және т.б.;

- *Фрагмент* — ерікті өлшемдердің екі өлшемді бейнесін салу;

- *Мәтіндік құжат* — стандартты мәтіндік құжатты салу, мысалы, түсіндірме жазба, техникалық шарттар, патенттік формуляр және т.б.;

- *Сипаттізім* — стандартты кестелік құжаттарын құру, мысалы, құрастыру қондырғысының сипаттізімі, сатып алу тізімдемесі, жобалар немесе техникалық жобалар және т.б. (тек шамамен жиырма құжат атауы);

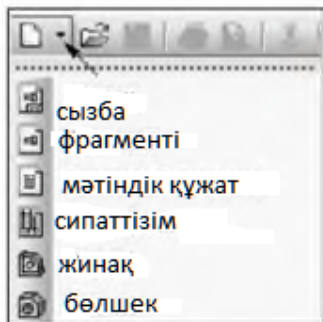
- *Жинақ* — үш өлшемді жинақтық бірліктердің құрылымы;

- *Бөлшек* — көлемді модельдеу процедурасының бастауы.

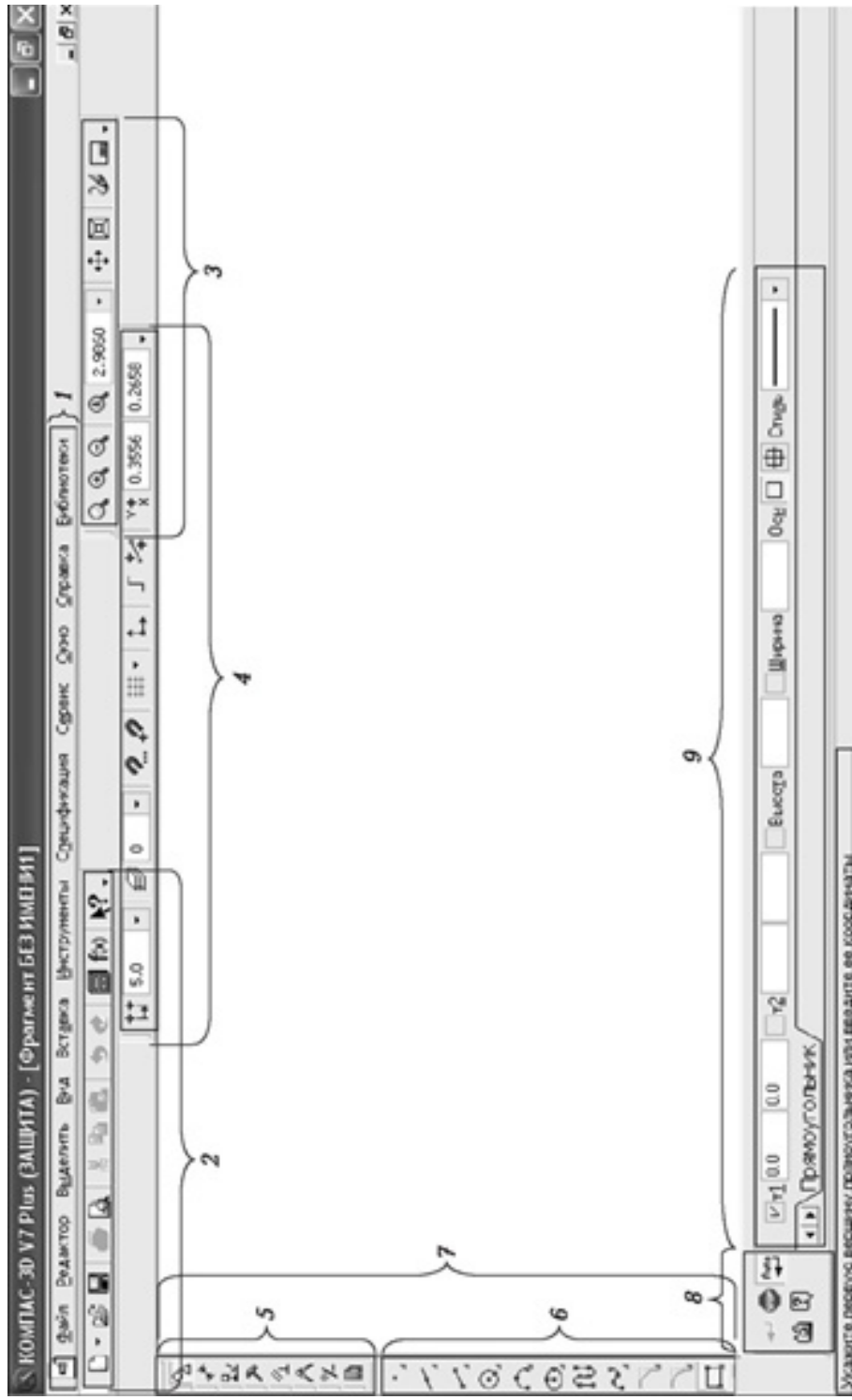
Барлық стандартты жобалау құжаттарында (сызбалар, спецификациялар, мәтіндік құжаттар) негізгі жазулар (штамптар) бар, олар келесі түрде толтырылады. А4 парағын

ашу үшін *Сызба* қатарын басыңыз. Курсор штампына салынғаннан кейін, оның барлық өрістері тінтуірді екі рет басу арқылы іске қосылады. Бұл жағдайда белсендірілген өрістер нүктелі тіктөртбұрышпен бөлектеледі және жоғарғы сол жақ өрісте бұл өрісті басу арқылы тақырып блоктың кез келген өрісіне жылжытуға болатын мәтіндік редактордың жыпылықтайтын көлбеу сызықшасы бар.

Штампты толтыруға ыңғайлы болу үшін масштабты



1.1-сурет. Құру батырмасының мәзірі



1.2-сурет. КОМПАС жүйесінің графикалық құжатының экраны:

1 — бас мәзір; 2 — Стандарттық панель; 3 — Түр панелі; 4 — Ағымдық жағдай панелі; 5 — Ауыстырып-қосқыш панелі; 6 — Геометриялық құралдар панелі; 7 — Ықшамды панель; 8 — Құрам панелі; 9 — параметрлер қатары; 10 — хаттар қатары.

ұлғайту түймешігін немесе *Масштабты ұлғайту* тақтасын (сурет 1.2, 3-тармақ) бір немесе бірнеше рет басу арқылы экранда ұлғайтуға болады.

Осындай нәтижеге тінтуір дөңгелегін айналдыру арқылы кол жеткізуге де болады.

Жылжыту батырмасын бассңыз (немесе тінтуірдің ролигін басқан кезде ауысу-мен) штамп экранның ортасына орналасады.

Негізгі жазбаның графиктері пернетақтадан толтырылады.

Оқу сызбасының негізгі жазбасын толтырудың мысалы 1.3-суретте көрсетілген.

Мұнда XXXX.123456.010 - конструкторлық құжатты белгілеу.

Тұтастай алғанда, қабылданған құрылымға сәйкес, құжаттың белгісіне келесі ақпарат енгізілуі мүмкін:

әзірлеуші ұйымның төрт таңбалы әріптік немесе әріптік-сандық коды (XXXX);

осы конструкторлық құжат шығарылған өнімнің жіктелу сипатының алты таңбалы коды(123456);

өнімге тағайындалған реттік нөмір (010).

Оқу сызбаларда бұл кесте, әдетте, мекемеде қабылданған құрылымға сәйкес толтырылады, мысалы:

- оқу орнының (кафедраның) үш немесе төрт таңбалы әріптік (әріптік-сандық) коды;

- бұл өнім тиесілі жинақтық бірліктің үш таңбалы нөмірі;

- өнімнің ұштаңбалы нөмірі.

Корпус төсемі — өнім атауы.

Төсем қатырмасы Б1 МемСТ 9347—74 — өнім жасалатын материалдың атауы (белгісі) және маркасы, сондай-ақ осы материалдың стандартының санаты мен тіркеу нөмірі.

Конструкторлық құжаттар парақтарының жалпы саны орналасқан баған үнемі толтырылады және белгілі бір парақтың сериялық нөмірін қамтитын баған осы құжатта екі немесе одан да көп парақ бар болған жағдайда ғана беріледі.

Құжат берген мекеменің атауы үшін оқу орнының қысқартылған атауы және оқу тобының коды жаттығу сызбаларында, ал жұмыс сипатын көрсететін бағанда осы

					XXXX.123456.010 ①			
					Прокладка корпуса ②	Лит.	Масса	Масштаб
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			0,005 кг	1:1
Разраб.		Петров В.Н.		07.05.07				
Пров.		Сидоров К.С.		10.05.07				
Т. контр.						Лист ⑤	Листов 1 ④	
Н. контр.					Картон прокладочный Б1 ГОСТ 9347—74 ③	Учебное заведение Гр. ⑥		
Утв.		Иванов И.И.		15.05.07				

1.3-сурет. Сызбаның негізгі жазбасы:

1 — конструкторлық құжаттың белгісі; 2 — өнімнің атауы; 3 — материал маркасы және белгісі; 4 — құжаттағы беттердің жалпы саны; 5 — құжаттағы беттердің реттік нөмірі; 6 — құжат шығаратын кәсіпорынның атауы.

жұмысты тексеріп, мақұлдаған студенттің және оқытушының аты-жөні көрсетіледі.

Барлық сызба деректерін енгізуді аяқтағаннан кейін, экранның *Сипаттар* тақтасында (8-суреттегі 8-тармақты қараңыз) *Объектіні құру* батырмасын басыңыз және тақырып блокты толтырған кезде, оған жасалған өзгертулерді сақтамай, сызықты *жабыңыз*, экранның жоғарғы оң жақ бұрышында және пайда болатын диалогтық терезеде жауап *ЖОҚ* деп беріледі.

1.2 КОМПАС ЖҮЙЕСІНДЕГІ БАПТАУЛАР

КОМПАС жүйесінде Параметрлер тілқатысу терезесінде әртүрлі баптаулар бар. Бұл терезені жүйенің негізгі мәзірі арқылы ашыңыз, ол *Файл, Редактор, Таңдау, Көру, ...*, экранның жоғарғы жағындағы анықтама түймешігі (1.2 суреттегі 1-тармақты қараңыз). Бұл мәзір негізгі мәзір деп аталады, себебі ол жүйеде кез келген әрекеттердің орындалуын қамтамасыз етеді (құжаттарды құру, сақтау, басып шығару, суреттерді салу және өңдеу, командалар панелін орнату, экранға шақыру немесе экраннан шығару, параметрлерді автоматты түрде орнату, төтенше жағдайлар кезінде құжаттарды сақтау, жүйе туралы әртүрлі ақпарат алу және т.б.).

Курсорды *Көрініс* түймесіне жылжыту осы түймешіктің құлау мәзірін ашады. Бұл мәзірдің Құралдар тақтасы жолын басқанда, *Стандартты, Ықшам, Көру*, ағымдағы күйдегі панель атауларының сол жағында құсбелгі (құсбелгі) қойылған жаңа мәзір пайда болады. Бұл қазіргі уақытта экранда орналасқан және енгізілген құралдар тақталары.

Стандартты жолдағы тінтуірді нұқып (1.2-суреттегі 2-тармақты қараңыз), көрсетілген панельді өшіріп, экраннан жоғалып кеткенін көреміз.

Бұл панельді қосу үшін сіз жүйенің негізгі мәзірінен келесі пәрмендер тізбегін орындауыңыз керек: *Түрі - құралдар тақтасы - стандартты*.

(Салыстырмалы түрде, студенттің Шағын панелін өздігінен өшіру және қайтадан қосу ұсынылады - 1.2 суреттегі 7-тармақтан қараңыз).

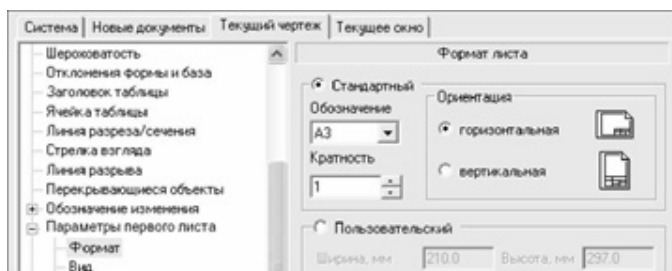
Қарастырылып отырған жүйемен жұмыс істегенде, *Ықшам* тақтасы негізгі болып табылады, себебі оның құрамында *Геометрия, Өлшемдер, Белгілер, Редакциялау* және басқа құралдар тақталары бар, олардың көмегімен сызбаларды сызу және өңдеу үшін негізгі әрекеттер орындалады. Демек, бұл панель әрқашан қосулы болуы керек.

Төмендегі мысал қарапайым параметрді – КОМПАС құралының панельдерін қосу немесе ажыратуды көрсетеді.

Жүйемен жұмыс істегенде тек алдын-ала аталған төрт аспап тақтасы тұрақты түрде қосылуға тиіс, ал басқа панельдер қажет болғанда ғана қосылуы керек, себебі экрандағы көптеген құралдар тақтасының бейнесі көру үшін жұмыс өрісінің өлшемін азайтады.

Пішімді баптау. Ағымдағы сызбаның пішімі келесідей түрде жүзеге асады. Жүйенің негізгі мәзірінен *Қызметтер – Параметрлер* командасының тізбегін орындаймыз. Параметрлердің негізгі түрлерін қамтитын параметрлер терезесі пайда болады.

Осы терезенің үстіңгі жағындағы тінтуірді нұқып, Ағымдағы сызба қойындысын таңдаңыз (1.4-сурет).



1.4-сурет. Ағымдық сызбалардың пішімін баптау терезесі

Бірінші парақтың *Параметрлер* каталогын ашу үшін «+» таңбасы бар батырманы басыңыз. Сәйкес жолда «-» таңбасы бар шаршы пайда болады, содан кейін *Пішім* қатарын таңдаңыз. Пайда болған терезеде үшбұрышты түймені басыңыз, Белгілеу өрісінің мәзірін ашыңыз және оның ішіндегі А3 пішімін таңдаңыз. Содан кейін пішімді көлденең бағдарластырғаннан кейін ОК түймешігін басыңыз.

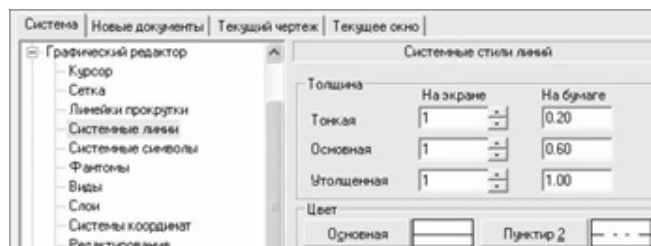
Олай болса, А3 пішімін ағымдағы сурет үшін көлденең бағдарға орнатады. (Вертикал бағдарлы А4 пішімді баптауын еркін орындаңыз).

Сызба пішімін таңдау терезесінде *Еселік* қосымша пішімді жасау үшін пайдаланылады. Мысалы, А4 үшін 3 өлшемін орнатсаңыз және оны көлденең бағдарға орнатсаңыз, А4 × 3 қосымша форматы пайда болады, оның өрісі әдеттегі тақырып блогымен үш сериялық жалғанған А4 пішімінен тұрады.

Өзгертпелі шеңбер өрісіне нүкте орнатсаңыз, ені мен биіктігі өрістеріне қол жетімді болады, онда сіз өзіңіз қалаған (стандартты емес) пішім өлшемдерін көрсете аласыз.

Сызықтар баптаулары. *Параметрлер* терезесін жүйенің негізгі мәзірінен *Құралдар - Параметрлер* командасының тізбегін орындай отырып ашыңыз және оның ішіндегі *Жүйе қойындысын* таңдаңыз.

Графикалық редактордың жолында орналасқан «+» белгісі бар шаршыны басып, осы каталогты ашып, *Жүйелік сызықтарды* таңдаймыз. *Жүйелік сызықтар стилі* терезесі пайда болады (1.5 сурет), онда келесі параметрлердің баптаулары бар: экрандағы желінің қалыңдығы, қағаздағы сызық қалыңдығы, сызық түсі. Барлық жүйелік сызықтар КҚБЖ талаптарына сәйкес, сондықтан осы сызықтар үшін басқа баптауларды жасаудың қажеті жоқ.



1.5-сурет. Сызба жолақтарының жуандығын баптау терезесі

Әдеттегідей, жүйеде қағаздың қалыңдығы келесідей: жіңішке - 0,18 мм, бастысы - 0,6 мм, қоюландырылған - 1,0 мм. Көрсетілген параметрлер А4, А3, А2 форматындағы сызбалар үшін пайдаланылады. А1 және А0 пішімдерінің сызбалары үшін төмендегідей желінің қалыңдығы ұсынылады: жұқа - 0,3 мм, бастысы - 0,8 мм, қоюландырылған - 1,3 мм.

Бұл параметрлер принтерге немесе плоттерге сызбалар шыққанға дейін орындалады, содан кейін терезе жабылады.

Мәтін баптаулары. Өнімді (бөлікті) сипаттайтын немесе оны өндіру процесі графикалық түрде берілмейтін сызбаның мәтіндік бөлігінде стандарттармен реттеледі. Жиі бөлшектердің суреттеріндегі жазбалар техникалық талаптар түрінде орындалады (МемСТ 2.316-68).

Техникалық талаптарға мыналар жатады:

Бөлшектің материалы туралы, дайындамалар мен жылу өңдеу туралы мәліметтер.

Номинальды шамасынан максимальды ауытқулары бар кейбір өлшемдер.

Бөліктің беттерінің пішіні мен салыстырмалы орналасуының ауытқуы.

Бөліктің беткі сапасы, жабу, аяқтау және т.б. туралы мәліметтер.

Техникалық талаптар элементтердің соңына дейін нөмірленуін пайдаланып, әрбір жолдың жаңа жолдан жазылғандығын пайдаланып, сызбаның сызбалық жазбадан жоғарыда көрсетілген ретпен орналастырылады.

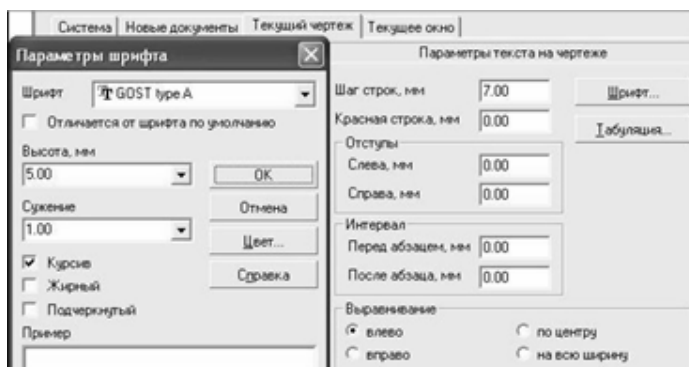
Оқу-сызбаларда техникалық талаптар әдетте жиынтықталған түрде кездеседі.

Мәтіндік жазба жасау үшін, Мәтіндік мәтін енгізу түймешігін Белгілеулер құралдар тақтасында басыңыз (1.2 суреттегі 5-тармақты қараңыз) және жазудың бастау нүктесін көрсетіңіз. Пәрмен қойындысындағы осы пәрменнің параметр жолағында (9-суреттегі 9-тармақты қараңыз) *Пішім* қойындысында сіз Microsoft Word мәтіндік редакторындағы сияқты түрін, өлшемін, қаріп параметрлерін және басқа параметрлерді таңдай аласыз. *Кірістіру* қойындысында мәтінге жиі қабылданған таңбаларды кірістіру үшін, түймелер, индекстер үшін арнайы техникалық белгілер және т.б. бар.

Мәтін үлгіні сызбаға кірістіргеннен кейін техникалық талаптар, материалдық белгілер, олардың қасиеттері, пісіру мүмкіндіктері және т.б. стандартты мәтіндік кестелерін өңдей аласыз. Мәтінді енгізгеннен кейін Сипаттар панеліндегі Объектіні жасау түймешігін басыңыз (1.2 суреттегі 8 тармақты қараңыз).

Жабу, термиялық өңдеу және технологиялық үрдістерді (мысалы, жағу, тазалау, кернит және т.б.) орындау жөніндегі нұсқаулықтардың жекелеген элементтеріне жазуларды жазу (мысалы, бірдей саңылаулардың, ойықтардың, спицалардың, тістердің және т.б. саны туралы мәліметтер) МемСТ 2.310-68 бойынша реттеледі. Мұндай жазбалар олар сілтейтін элементтерден жүргізілетін *шығару-сызықтары* сөрелеріне қолданылады. *Шығару-сызықтары* – жазық жұқа. Егер ол бөліктің кескінінің контурын кесіп өтсе, соңында нүкте қойылады. Егер сызықты көшбасшы контур көрінетін немесе көрінбейтін сызықтан алынса, онда кескін контурын көрсететін көрсеткімен аяқталады. Жолдың басқа түрлерінен (үзіліссіз, нүктелі нүктелер) алынып тасталған желілердің аяғында ешбір нүкте немесе көрсеткі қойылмайды.

Шығару-сызығында бір бұрылыс болуы мүмкін. Бір сөреден бірнеше шығару-сы-

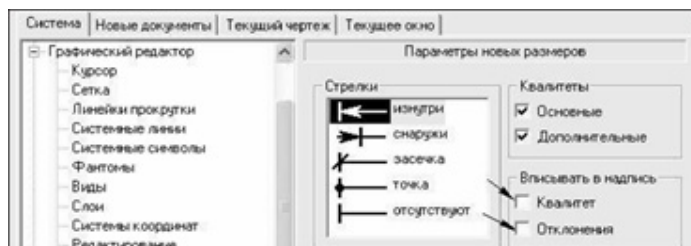


1.6-сурет. Қаріп параметрлері терезесі

зық сызуға болады. Өзара желілерді көшіруге жол берілмейді. Шығару-сызықтарын параллель сызықтармен салу мүмкін емес. Сөреде орналасқан жазуды қамтымайтын шығару-сызықтарды сызық сызықтары мен кескін сызықтарымен қиылысудан аулақ болу ұсынылады.

Суреттегі мәтін жазуларының қаріп өлшемі (фигуралар мен бас әріптердің биіктігі миллиметр арқылы есептелгендегі өлшемі) әдетте осы сызбаның өлшемді жазуларының өлшеміне сәйкес қабылданады. Суреттегі бөлімдердің, секциялардың және алыстағы элементтердің әріптік белгілері жазбадан үлкен бір немесе екі өлшемді қаріппен орындалады. Мысалы, суреттегі мәтін мен өлшем белгілерінің қаріп өлшемі 5 болса, онда бөлімдердің, бөлімдер мен бөлшектердің әріп белгілері 7 немесе 10-шы қаріпте болуы керек.

Демек, *Сервис - Параметрлер* командасының тізбегін жасау арқылы қаріп өлшемін реттеу қажет болуы мүмкін жүйенің негізгі мәзіріндегі *Ағымдағы сызба* параметрін және одан мәтін жолын және ашылатын терезеде *Қаріп* түймесін басыңыз. *Қаріп параметрлері* терезесінде (1.6-суретті қараңыз) қаріп түрі, биіктік және тарылту дәрежесін, сондай-ақ іріктеу функцияларын (қалың, көлбеу, асты сызылған) орнатыңыз. Әдепкіде 5 мм биіктіктегі А үлгісінің қаріпі таңдалады. *Қаріп параметрлері* терезесін жапсаңыз, сызбаға мәтіндік параметрлерді орнатуға болады (интервалдар, шегіністер және мәтінді түзету түрлері). Сурет мәтіні үшін қажетті параметрлерді орнатып, терезені жабыңыз.



1.7-сурет. Жаңа өлшем параметрлері терезесі

Өлшем баптаулары. Өлшемді реттеу жүйеге немесе тек ағымдағы сызбаға арналған болуы мүмкін. Жүйенің негізгі мәзірінен *Сервис – Параметрлер* командасының тізбегін орындаймыз. Графикалық редактор каталогын «+» белгісімен басу арқылы ашылатын Жүйе қойындысын таңдап, одан кейін *Жаңа өлшемдер параметрлер* жолын таңдаңыз. Пайда болған тілқатысу терезесіндегі (1.7-сурет) шаршы терезелердегі бақылау белгілерін *Квалитет және Ауытқу* аттарымен алып тастаймыз, яғни рұқсат етілген өлшемдер мен көлемдік ауытқулардың өлшемдік жазудағы олардың атауларынан анықтауға тыйым салатын параметрді орындаймыз. Осындай баптаулардың қажеттілігі оқу-жаттығу сызбаларында, әдетте, бұл параметрлер пайдаланылмағандықтан туындайды.

Сонымен қатар, сіз өлшем жолдарының ұштарын (көрсеткі, кертілген таңба, нүкте), сондай-ақ көрсеткіні (кеңейтім желілері немесе кеңейтім желілерінің арасында) орналасуын теңшей аласыз.

Қалған параметрлер өзгеріссіз қалады және ОК түймешігін бассаңыз, терезені жабысыз.

Сызықтың пішіміне байланысты ағымдағы сызбаның өлшемдік белгілеріне арналған көрсеткілердің ұзындығын және таңбалардың биіктігін теңшеу қажет болуы мүмкін.

A4 өлшемді сызбалар үшін өлшемдік сызықтардағы көрсеткілердің ұзындығы және өлшемді жазулардың таңбаларының биіктігі 3,5 мм, A2 және A3 пішімдердің сызбалары үшін - 5 мм және A1 және A0 пішімдерінің сызбалары үшін - 7 мм орнатылады.

Мысал ретінде, A4 форматындағы көрсетілген параметрлерді баптайық. Ол үшін жүйенің негізгі мәзірінен *Сервис - Параметрлер* командасының тізбегін орындаңыз.

Ағымдағы сызба қойындысын таңдап, оған *Өлшемдер* қалтасын ашыңыз, *Параметрлер* жолын және тілқатысу терезесінің оң жағында (1.8 суретте) 3,5 көрсеткілердің ұзындығын орнатыңыз. Одан кейін терезенің сол жағында таңбаланған жолдың оң жақ бөлігіндегі Биіктік өрісінде қаріп өлшемін 3,5 мәніне орнатыңыз. Параметрлердің соңында ОК түймешігін басыңыз.

Параметрлер тілқатысу терезесінің *Жүйе және жаңа құжаттар қойындысында* жасалған параметрлер жүйенің барлық кейінгі жұмысында, яғни бұл жүйелік параме-

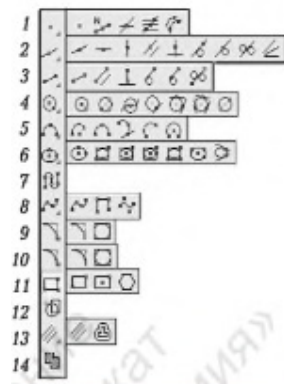


1.8-сурет. Өлшемді жазбалардың биіктігі және өлшемдік сызықтар көрсеткішінің ұзындығын баптау терезесі:

1... 6 — жазбалардың өлшемдік сызықтарының параметрлері

9-сурет. Геометрия құралдық панелінің құрамы:

1 — Нүкте; 2 — Тура; 3 — Кесік; 4 — Шеңбер; 5 - Доға; 6 — Эллипс;
7 — Объектіні үздіксіз енгізу; 8 — Қисық Безье; 9 — Фаска;
10 — Жұмырлау; 11 — Тіктөртбұрыш (Көпбұрыш); 12 — Контурды
жинау; 13 — Эквидистант қисығы; 14 — Түр сызықтары



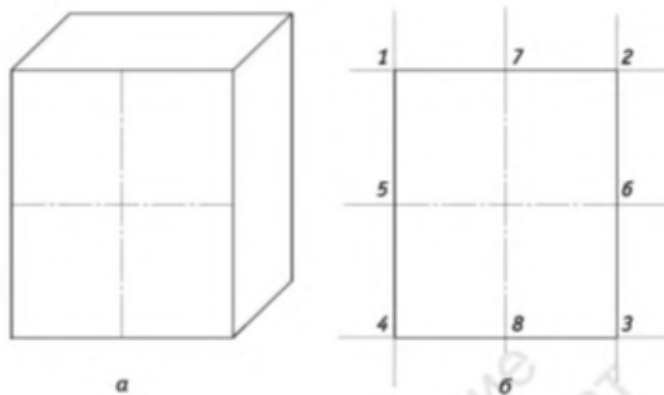
трлер болып табылады және *Ағымдағы сызба* (фрагмент) қойындысында жасалған параметрлер тек жарамды екенін ескеру керек көрсетілген құжаттарда.

Сызбаларға өлшемдерді енгізудің негізгі ережелері бұдан кейінгі тақырыптарда қарастырылады.

1.3

ҚАРАПАЙЫМ ГЕОМЕТРИЯЛЫҚ ПІШІНДЕРДІҢ БЕЙНЕЛЕРІН ҚҰРУ

Қарапайым геометриялық пішіндердің (сегменттер, шеңберлер, эллипс, тікбұрыштар, тұрақты полигондар және т.б.) бейнелерін құрастыру командалары арқылы жүзеге асырылады, олардың түймелері *Ықшамды* жүйе панеліндегі *Геометрия* құралдар тақтасында орналасқан (6-суреттегі 6-тармақты қараңыз) жүйелері (1.2 суреттегі 7-тармақты қараңыз).



1.10-сурет. Тікбұрышты параллелепипед (а) және (1...8) оны құру элементтері (б)

Тура және тура кесік. Байламдар. Суреттерді қолмен сызу процесі, әдетте, сызбаның қосалқы (таңбалық) сызықтары - симметрия осі, болашақ кескіндердің өлшемді кадрлары және т.б.

Қосалқы жолдардың (Тік, Көлденең тік, Параллель, Перпендикуляр тік, Бисектор және т.б.) бір ерекшелігі бар: олар экранда көрсетіледі, бірақ басып шығарылмайды. Сонымен қатар, бұл жолдар бір мезгілде экраннан командалар тізбегі *Редактор - Жою - Қосалқы қисықтар және нүктелер - Ағымдағы көріністер* арқылы жойылуы мүмкін.

Мысал 1.1. 1.10 а-суретте көрсетілген бейнені құру.

1. *Сызба* салу. Түймені басы арқылы Геометрия құралдар тақтасын қосыңыз.

2. *Көлденең сызық* түймешігін басып, суреттің ортасындағы тінтуірді басқаннан кейін біз бұл түзу сызықты құрастырамыз.

3. Осы жолды жасау үшін *Тік тінтуірді* басып, сурет өрісінің ортасын басыңыз.

4. *Параллельді сызық* түймешігін басып, командалық параметрлер жолына бұрыңыз (1.2 суреттегі 9-тармақты қараңыз) - параметр мәндерін енгізу орны. Бұл пәрменде тек бір параметр бар - бұрыннан бар тікелей сызбаға дейінгі қашықтық. Бұл суретте екі жол бар: 3-тармақта құрылған тік сызық және 2-тармақта құрылған көлденең сызық.

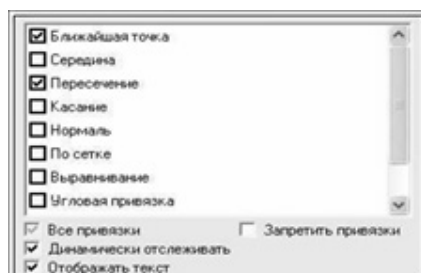
5. *Курсорды тіктөртбұрыш өрісіне* орналастыру үшін тышқанның атын таңдаңыз, оның атауының оң жағында орналасқан және параметрдің сандық мәнін орнатыңыз, яғни пернетақтадан 40 нөмірін енгізіп, [Enter] пернесін басыңыз.

Енді қосалқы түзу сызықтарды жасау үшін қандай сызбалық суретке тура келетінін қатар көрсетіңіз. Тік сызықты таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз, содан кейін экранда фантомат (қиял) деп аталатын екі тік сызық пайда болады. Экранда конверттің белгісі бар үздіксіз жіңішке сызық ретінде көрсетілген осы сызықтардың бірі қазіргі фантом. Соққылар арқылы көрсетілетін тағы бір түзу сызық – бұл қайталанатын фантом, себебі сіз осы жолға параллель екі түзу сызық жасай аласыз және одан белгілі бір қашықтықты алып тастай аласыз. Осы жолды жасау үшін хатқалтасымен жолды басыңыз және конверттің белгісі басқа жолға өтіп, оны жасауды растайтын тінтуірді басыңыз.

Осылайша, бұрын салынған тік сызыққа параллель екі қосалқы сызық салу және оның қашықтығы 40 мм болатын бүкіл цикл орындалады.

5. 2-тармақта құрылған көлденең сызыққа 50 мм қашықтықта параллель екі қосалқы тікелей сызық жасаймыз.

6. Ағымдағы күй тақтасында орналасқан ғаламдық байламдарды 0 орнату түймешігін (1.2-суреттегі 4-тармақты қараңыз) басыңыз, 1.11-суретте көрсетілген



1.11-сурет. Жаһандық байламдарды орнату терезесі

диалогтық терезені ашыңыз. Құсбелгісі жолында орналасқан құсбелгіге құсбелгілерді (құсбелгілер) қойыңыз, содан кейін Көрсету мәтін ұясында, яғни жаһандық қиылысуды байланыстыруды және экрандағы тиісті хабарламаны (мәтін түрінде) ағымдағы байланыстың атауын көрсетеді.

Байламдар — бұл геометриялық фигуралардың кейінгі көріністері салынған сурет сызығының қолданыстағы сызықтарының сипаттамалық нүктелері.

Байланыстыру Әдепкі бойынша жүйеге енгізілген ең жақын нүкте жаңа сызбалық сызықтар сызуға мүмкіндік береді (мысал ретінде):

- тура кесік үшін соңғы нүктелер арқылы, яғни екі нүкте арқылы;
- шеңбердің ортасы бойынша тік диаметрде орналасқан шеңбердің екі нүктесі және көлденең диаметрде орналасқан екі нүкте, яғни бес нүкте.

Байланыстыру *Қиылысу* жүгіргі кез келген сызба сызығының қиылысуына бекітілгенін қамтамасыз етеді.

Байланыстың *Ортасы* тікелей сызықтың, шеңбер доғасының, эллипс доғасының немесе еркін қисықтың бар сегментінің ортасында жаңа сызықтар жасауға мүмкіндік береді..

1.11-суреттегі терезеде көрсетілген байланыстар **жаһандық** деп аталады, өйткені орнатудан кейін кез келген пәрменде сурет салуға немесе сызбаны редакциялауға болады.

Әрбір жаһандық байланыстың өз басымдығы бар: байланыстыру тізімінде қаншалықты жоғары болса, бірнеше рет байланыстыруды бір мезгілде орындау арқылы оның басымдықтары соғұрлым жоғары болады.

Бұған қоса, жүйе ең жоғары басымдыққа ие, яғни жаһандық байланыстың әсерін басып тастайтын және суретте бір ғана нүктені көрсетуге арналған **жергілікті байланысы** деп аталады. Бұл бір реттік байланыс.

Толық түрде жергілікті байланысы одан әрі қарастырылады.

Жаһандық байланыстыруды орнату үшін тілқатысу терезесіндегі ОК түймешігін басады.

Байланысты ажырату түймешігін басу арқылы жаһандық байланыстыру әрекетін уақытша тоқтатыңыз.

7. *Геометрия* құралдар тақтасындағы *Кесінді түймешігін* басыңыз (1.2 суреттегі 6-тармақты қараңыз) және 1.10б суретте көрсетілген 1-2 жолды сызыңыз, ол үшін жүгіргіні 1-ші нүктеге жылжытып, тінтуірдің нұқуымен *қиылысу* нүктесін табыңыз, сол әрекеттер сегменттің 2-тармағын анықтау үшін орындалады. Экрандағы сегмент көк түспен боялады, себебі бұл әдепкі бойынша жүйе арқылы орнатылатын *негізгі* мәнер сызбалық сызықтары үшін әдепкі түс параметрі болып табылады. Сондай-ақ, 2-3, 3-4, 4-1 кескіндерін сызып, пернетақтадағы [Esc] пернесін басу арқылы *Кесінді* команда жолының әрекетіне кедергі келтіреміз.

8. 1-2-3-4 тіктөртбұрышын сызыңыз, 2-ден 5-ші класста жасалған қосалқы жолдарды жойыңыз, ол үшін Жүйенің негізгі мәзірінен ағымдағы көріністе *редактор - Жою - Көмекші қисықтар мен нүктелер тізбегін орындаймыз*.

9. *Жаһандық байланыстыруды орнату* түймешігін пайдаланып, 1.11-суретте

көрсетілген диалогтық терезені ашып, *Орташа* сілтемені қосыңыз және ОК түймешігін басыңыз.

10. *Геометрия* құралдар тақтасындағы *Сызық* түймешігін басыңыз және осы тік стильді қолданып, 1.10 б-суретте көрсетілген 5-6 сызықты сызыңыз. Ағымдағы сызық сызығының мәнерін командалық параметрлер жолына өзгерту үшін (9-суреттегі 9-тармақты қараңыз), Мәнер өрісіндегі тінтуірді нұқыңыз, ашылған мәзірде *осьтік* жолды таңдап, 5 және 6-тармақтарды белгілеу үшін тінтуірді нұқыңыз. Және осы нүктелердегі тінтуірді басу тек қана экранның *ортасында* байланыстың жүзеге асырылуы туралы курсормен хабар пайда болған кезде ғана жасалады.

11. 7-8 барабар кескінін жасаймыз.

12. *Кесінді* пәрменінің әрекетіне кедергі келтірмей, ағымдағы сызық стилін *Негізгі* мәнерге өзгертіңіз.

Кесінді пәрмені үшін параметрлердің сызығын қарастырайық (1.12-сурет), онда сегменттің бастапқы нүктесіне арналған таңбаға осы нүктенің (X, Y) координаттарының мәндерін енгізуге болатын екі тікбұрышты өрістер қосылады. Курсорды экранның айналасына жылжытқанда, осы өрістердің сандық мәндері үздіксіз өзгереді.

T1 белгілерінің сол жағында квадратта орналасқан «V» белгісі (таңбалауыш) бар команда параметрі қазіргі уақытта ағымдық болып табылады, яғни жүйе осы параметрді пайдаланушыдан күтеді. Меңзерді экранның айналасына жылжытқанда, қаралатын параметрдің өрістерінің мәндері орын алады.

Келесі жолда m2 кесіндісінің соңғы нүктесі және параметрлердің атауы: ұзындығы - сегменттің ұзындығы және бұрышы – сегменттің көлбеу бұрышы OX координатасының осіне.

Суреттегі оң OX осі оңға бағытталған, ал бұрыш есептеудің оң бағыты сағат тіліне қарсы емес. Параметр өрістері *m2*, *Ұзындық*, *Бұрыш* параметрінің бос екендігін және курсорды экранның айналасында жылжытқанда өзгермейтінін ескеріңіз.

Курсорды *ұзындығы* өрісіне қойып, пернетақтадан 30,0 санын енгізіп, [Enter] пернесін басыңыз. Курсорды *бұрыш* өрісіне жылжытыңыз, 45 мәнін енгізіңіз және [Enter] пернесін қайтадан басыңыз. Курсорды экранның графикалық бөлігіне жылжытсақ, біз фантомды қозғалатын кесіндіні көреміз. Бұл жағдайда жүгіргі кесіндінің бастапқы нүктесінде – кірістіру нүктесі болады.

Экранның *Сипаттар* тақтасында орналасқан күйді *есте сақтаңыз* түймешігін басамыз (суреттегі 8-тармақты қараңыз), бұл бұрынырақ енгізілген екі пәрмен параметрін (*ұзындығы мен бұрышы*) есте сақтауға мүмкіндік береді және берілген параметрлері бар бірнеше кескіндерді сызу керек. 1, 2, 3 нүктелерінде тінтуірді басу арқылы (1.10-суретті қараңыз), біз аксонометриядағы параллелепипедтің енін көрсететін үш кескінін саламыз.

Пернетақтадағы [Esc] пернесін басу арқылы *Кесінді* командасының әрекетін тоқтатамыз.

13. Тағы да *Кесінді* пәрменін іске қосыңыз және *Негізгі* мәнерді қолданып, екі жетіспейтін кесіндіні сызыңыз.

14. Енді жаһандыққа қарағанда жергілікті байланысқа қалай қол жеткізуге

болатынын қарастырайық. Ол үшін 1.11-суретте көрсетілген тілқатысу терезесін ашыңыз, *Жаһандық байланыстыруды орнату* түймешігін басып, тиісті жолдағы белгішені басу арқылы *Орташа* байланыстарды өшіріңіз және осы терезені жабу үшін *OK* түймешігін басыңыз.

Содан кейін, 1.10b-суретте 5-6 сегментін жойып, оны басып, таңдап, пернетақтадағы [Delete] пернесін басыңыз. Сызық түймешігін басып, параметр жолының *Мәнер* өрісінде басу арқылы *осьтік* сызбаның сызық стилін орнатыңыз.

Тағы да экранның графикалық бөлігінде оң жақ түймешікпен басу және пайда болған мәтінмәндік мәзірден *Байламдар жолдарын* алдымен ортасынан таңдап, 5-6 жолын сызыңыз. Жүгіргіні 5-тармақтың маңайына жылжытамыз, ол мағыналы жұмыстың басталуына әкеледі. Нүктені анықтау үшін сол жақ тінтуір түймешігін нұқыңыз 5 қайтадан контекстік мәзірге қоңырау шалыңыз, жергілікті *орта* байланыстыруды орнатыңыз және 6-тармақты көрсетіңіз.

15. Кескін командасының әрекетін тоқтату үшін [Esc] пернесін басыңыз (Жасалған кескінді сақтай алмайсыз).

Шеңбер. Шеңбер мәзірінде түрлі параметрлер бойынша шеңберлерді құруға арналған жеті команда бар:

- ортасы және радиусы бойынша;
- үш нүкте бойынша;
- сурет сызығына негізделген ортасымен;
- қолданыстағы сызбалық сызыққа қатысты;
- сызбаның екі қолданыстағы сызығына қатысты;
- суреттегі үш сызыққа қатысты (мысалы, суреттегі үш шеңберге тиетін шеңбердің құрылысы);
- екі (диаметрлері қарама-қарсы) нүкте бойынша.

1. *Фрагмент* жасаңыз, яғни Жаңа батырманың ішкі мәзірінде (1.1-суретті қараңыз) *Фрагменттің жолын таңдаңыз*.

2. Тілқатысу терезесін ашу үшін *Жаһандық байланыстыруды орнату батырмасын* пайдаланыңыз және ең жақын нүктені, *Орташа*, қиылысуды орнатыңыз.

4. «Геометрия» құралдар тақтасын *Кесіктер мен Жұқа* стилі пәрменін пайдаланып қосыңыз, келесі параметрлерді көрсетіп, экранға сызық сызыңыз: *Ұзындығы 100, бұрышы 30*.

5. *Шеңбер Q* түймешігін басып, сызық сызығының мәнерін параметр жолағында *Негізгі* параметріне орнатыңыз.

Шеңбері командасы (1.14 сурет) келесі параметрлік өрістерді қамтиды:

- шеңбердің орталығының X және Y координаттары (ағымдағы параметрлері);
- шеңберге X және Y координаттары (t);
- шеңбердің радиусы (*Радиус*).

Бұдан әрі *осьтің* екі түймелері осы қатарда. Бірінші батырмаға *осьтерсіз* басу арқылы КҚБЖ ұсынған орталық сызықтар шеңберінің ішіндегі кескінге тыйым салынған. Екінші батырманы басу *Осьтермен* бірге осы сызықтардың кескіні сурет шеңберіндегі суретпен жұмыс істеуге мүмкіндік береді.

3-тармақта жасалған сегменттің ортасын көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз және курсормен бірге *Орта* белгісі пайда болған кезде ғана нұқыңыз. Бұл салынатын шеңбердің орталығын көрсетеді, ол параметр жолында бекітіледі.

Әртүрлі диаметрлі бірнеше концентрлы шеңберлерді (яғни, бір орталықтан) жасау үшін, экранның сипаттар панелінде орналасқан *есте сақтау* батырмасын басыңыз (1.2 суреттегі 8-тармақты қараңыз). *Радиус* параметрінің өрісін екі рет басыңыз (көк түспен), 15 мәнін енгізіңіз және [Enter] пернесін басыңыз. Осылайша, біз бірінші шеңберді құрдық.

6. *Радиус* параметрінің өрісін қайтадан таңдап, 20 мәнін енгізіңіз және [Enter] пернесін басыңыз, яғни екінші шеңбер жасаймыз.

Сол сияқты 25 мм радиустағы үшінші шеңберді құрып, команданың әрекетін [Esc] пернесі арқылы тоқтатыңыз.

Енді біз радиусы 5 мм болатын екі шеңберді саламыз, оның орталықтары бұрын шығарылған бұған дейін сызылған ұштарында орналасады. Бұл әрекетті орындау үшін *Шеңбер* түймешігін қайтадан басыңыз, *Радиус* өрісінде 5 мәнін енгізіп, [Enter] пернесін басыңыз.

Содан кейін центр сызықтарының шеңберіндегі құрылысқа мүмкіндік беретін осьтері бар С түймесін және көрсетілген радиуста бірнеше шеңберді тартатын *Есте сақтау* батырмасын басыңыз. Содан кейін топтардың орталықтарын анықтау және пәрмендік әрекетті тоқтату үшін сегменттің ұштарындағы тінтуірді нұқыңыз.

7. Соңында шеңберді өңдеу тәртібін орындаңыз. Ол үшін курсорды 25 мм радиуста орналастырыңыз және нысанды өңдеу режиміне кіру үшін тінтуірді екі рет басыңыз (бұл жағдайда шеңбер). Бұл жағдайда редакцияланған зат күлгін түстермен бөлектеледі және деректердің пайда болу сәтінде пайда болатын параметрлері желісі болады.

Радиус өрісін таңдап, 30 параметрінің жаңа мәнін енгізіңіз және [Enter] пернесін басыңыз, *Ось* түймешігін басып, объектіні басу немесе *Объектіні құру* түймешігін басу арқылы өңдеуді аяқтаңыз.

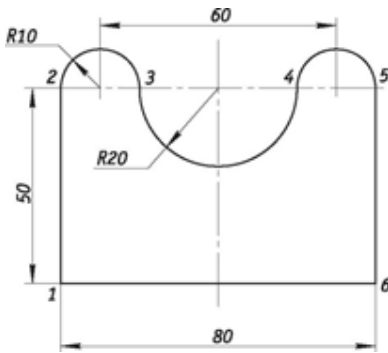
Шеңберден бөлуді тоқтату үшін графикалық экранның бос бөлігін басыңыз. (Жасалған кескінді сақтамауға болады.).

Шеңбер доғасы. *Доға* батырмасы әртүрлі параметрлері бар шеңбер доғандарды құруға арналған бес команданы қамтиды:

- доға ортасында және оның екі нүктесі;
- доғаның үш нүктесі бойынша;
- қолданыстағы сызық тармағына қатысты (түйіндес доға);
- доға радиусы және оның екі нүктесі бойынша;
- доғаның орталық бұрышы бойынша.

Көрсетілген пәрмендердің параметр жолдарында бірдей параметрлер жиынтығы бар яғни. нүктелер координаттары, доғалық радиус, орталық бұрышы бар. Бұдан басқа бұл жерде доға бағыты бойынша түймелер де бар (сағат тілі бойынша немесе сағат тіліне қарсы).

Шеңбер доғаны салу командаларын пайдалану өте оңай. Мұны келесі мысалдан көруге болады.



1.15-сурет. Объектіні үздіксіз енгізу командасымен контурды құру

Тура аумақтар мен доға шеңберлерінің кескіндері. Тура аумақтар мен шеңбер, шеңберлер комбинациясын құру сол команданың көмегімен жүзеге асады.

1.3. Мысал. 1.15. суретте контурды құрудың реті

1. Фрагментті жасаңыз. Содан кейін *Жаһандық байлам* түймешігін басып, *Бұрыштық байлам* опциясын таңдаңыз және Объектілерді үздіксіз енгізу пәрменін енгізіңіз. Осы команданың параметрлері желісі тік сызық пен шеңбердің құрылысына қатысты көптеген түймелерді қамтиды. Әдепкі бойынша сызық түймешігі жұмыс істейді және оны орнату параметрлері көрсетіледі. Біз ұзындығы 50 мм және 90° бұрышы бар кескінді салудамыз.

2. 10 мм радиуста 2-3 шеңбер доғасын жасау үшін параметр жолағындағы «Байланыстырылған доға» батырмасын басыңыз және доғаның радиусын орнатыңыз. Жүгіргіні оңға қарай жылжытыңыз және онымен байланыстыратын хабарды көресіз (Радиус 10, Бұрыш 0), осы доғаны салу үшін тінтуірді нұқыңыз.

3. Дәл осылай алдымен 20 мм радиусы бар 3-4 шеңберді доғаны, содан кейін радиусы 10 мм болатын 4-5 доғаны саламыз.

4. Параметр жолында Кесіндінің түймешігін басып, параметрлерді орнатыңыз: ұзындығы 50, бұрышы 270.

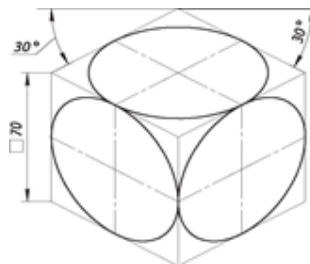
5. Параметр жолағында *Жабық түймешігін* басып, әрекетті [Esc] пернесімен тоқтатыңыз. Контур салынған.

6. *Осьтік пәрменін* құралдар тақтасының екі нүктесінен пайдаланып, (1.2-суреттегі 5-тармақты қараңыз) кескіндердің осьтік сызықтарын сызыңыз. (Жасалған кескінді сақтамауға болады.)

Эллипс. *Эллипс* түймешігі мәзірінде әртүрлі параметрлер үшін жеті эллипс құру пәрмені бар:

- орталық және оның екі жарты осі бойынша;
- айналасында сипатталған тіктөртбұрышты диагоналі бойынша;
- айналасында сипатталған тіктөртбұрышты орталық және үстіңгі жағы;
- орталығында, бүйір ортасында және айналасында сипатталған параллелограммның жоғарғы жағы;
- айналасында сипатталған параллелограммның үш төбесінде;
- орталық және үш нүктесі бойынша;

1.17-сурет. Тікбұрышты изометриялық шеңбер жасаудың мысалы



8. *Эллипс* пәрменін пайдалану арқылы параллелограммалардың кез келген үш бұрышын басу арқылы негізгі жолдың стилін, үш эллипсті қолдана отырып, *эллипс* түймесінің мәзірінен үш параллельді эллипс жасаймыз.

Шеңберді белгілегенде жүргіргі сағат тілімен немесе сағат тіліне қарсы жылжытылады, фантомды пайдаланып *эллипс* құру процесін бақылайды.

9. *Орташа* сілтемені орнатқаннан кейін сызбаның орталық сызықтарын жасау үшін *осьтік* стиль сызығының *кескін* жолын қолданыңыз. (Жасалған кескінді сақтай алмайсыз).

1.1-тапсырма. 1.17-суретте көрсетілген кескінді өз бетіңізше жасаңыз.

Тік бұрыш, дұрыс монобұрыш. Фаска және бұрыштарды шеңберлеу. **Тік бұрыш түймесі мәзірінде үш команда бар:**

- екі диагональды төбелер бойымен тіктөртбұрышты салу;
- ортасы және төбесі бойынша тіктөртбұрыш салу;
- моно бұрыштарды салу (дұрыс).

Тік бұрышты құрастыру пәрмендерінің жолы (1.18-суретті қараңыз) келесі параметрлерді қамтиды:

- тіктөртбұрыштың орталығының X және Y координаттары (*Орталық*);
- диагональ төбелердің X және Y координаттары (*m1* және *m2*);
- төртбұрыштың биіктігі (*Биіктігі*);
- төртбұрыштың ені (*Ені*).

Бұдан кейін төртбұрыштың ішінде орталық сызықтардың құрылысын басқаратын екі *ось* түймесі болады. (Мұндай түймелер шеңберді және тұрақты моно бұрыштарды жасау командаларында бар).

Моно бұрыш командалары опциялары мынадай параметрлерді қамтиды (1.19-суретті қараңыз):

- моно бұрыш төбелерінің саны (*Шыңдарының саны*);
- моно бұрыш төбелерінің X және Y координаттары (*Орталық*);
- сәйкес шеңбердің радиусы (*Радиус*);
- айналада жазылған көпбұрыштың төбесіне тартылған шеңбердің



1.18-сурет. Тікбұрышты командаларының параметрлер қатары

1.19-сурет. Моно бұрыштар командасы параметрлерінің қатары

радиусының ОХ осіне бейім бұрышы немесе шеңбердің айналасында айналатын моно бұрыштың жанасу нүктесіне (бұрыш).

Екі түймешеден бар:

Айналым шеңберге сәйкес – радиусы бар шеңберде жазылған көпбұрыштың құрылысы; *Жазылған шеңбер бойынша* – берілген радиусы бар шеңбер туралы шектеулі көпбұрыштың құрылысы. Инженерлік сызбалардағы гайкаларға ұқсас егжей-тегжейлі суреттер салу кезінде түймені пайдаланыңыз. Жазылған шеңбер бойынша мұндай шеңбердің диаметрі кілт үшін стандартты өлшеммен анықталғандықтан және параметр жолында алтыбұрыштың ортаңғы сызықтарын жасау үшін осьтерімен С түймесін басу керек.

1.5-мысал. 1.20-суретте көрсетілген кескінді құру (кескіндегі өлшемдерді өзгертпей).

1. Фрагментті жасаңыз және Геометрия құралдар тақтасын қосыңыз.

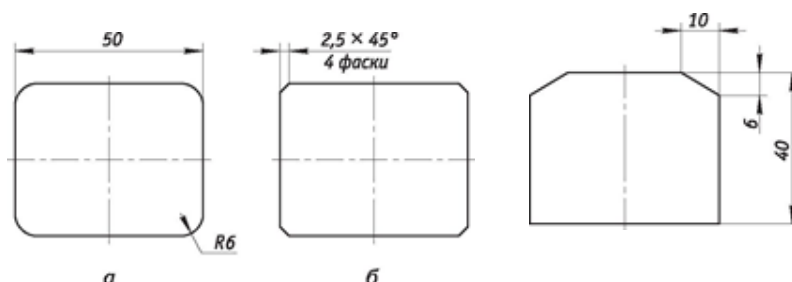
2. Төменде көрсетілгендей биіктігі 40 мм және ені 50 мм болатын үш тікбұрышты саламыз.

Тік бұрыштың түймешігін нұқыңыз және параметр жолағында осы кескіннің параметрлерін анықтаймыз. Осыдан кейін бірдей параметрлерге ие үш тіктөртбұрышты құруды қамтамасыз ете отырып, [Enter] пернесін және *есте сақтау* батырмасын басыңыз. Содан кейін желіде осы пәрменнің параметрлері түймешігін басыңыз. Сосын көрсетілген тіктөртбұрыштарды құру және команданың әрекетін [Esc] пернесі арқылы тоқтату үшін экрандағы кез келген орындардағы тінтуірмен нұқыңыз.

3. Бірінші тіктөртбұрышта біз 6 мм радиустары бар шеңбер шеңберлерді бұрамыз (сурет 1.20, а), екіншісінде біз фаманың барлық бұрыштарында $2,5 \times 45^\circ$ орындауға болады (1.20, б), ал үшіншіде бізде 6 x 10 мм (сурет 1.20, в).

4. Шеңбердену түймешігінің мәзірінде екі пәрмен бар:

- *Шеңбердену* – екі тәуелсіз сызықтың қиылысындағы шеңберденуді құру, мысалы, Кесінді командасымен жасалған екі қиылысу сызығы;



1.20-сурет. Тікбұрыштарда шеңберленген бұрыштар мен фаскаларды салу мысалдары

- *Объектінің бұрыштарындағы шеңбердену* – суреттің макро элементтерінің бұрыштарын шеңберденуін жасау үшін.

Макроэлемент – біртұтас сызбаға бірнеше сызықтың бірігуі. Осындай бірігудің мысалы – бір атаулы команданың жасаған тіктөртбұрышы. Осы суреттің кез келген жолына тінтуірмен нұқу арқылы тіктөртбұрыштың барлық төрт жағы жасыл түспен бөлінеді, бұл макроэлементтің белгісі.

Объектінің бұрышындағы Шеңбердену түймешігін нұқыңыз. Бағдарламаның Параметр жолағында *Радиусқа* 6.0 мәніне орнатыңыз және төртбұрыштың барлық төрт бұрышында бір мезгілде шеңберлеуді орындау үшін *Барлық бұрыштар* батырмасын басыңыз (көрсеткі бойынша белгіленген). Бірінші тіктөртбұрышты көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз (1.20 а-суретті қараңыз) және пәрменнің әрекетіне кедергі келтіріңіз.

Фаска түймесінің мәзірінде Шеңбердену түймешігінің пәрмендері үшін ұқсас екі командалар бар.

Нысанның бұрыштарындағы және осы пәрменнің параметр жолында *Фаска түймешігін* басып, ұзындығы 2.50, бұрышы 45.0° фаска өлшемдерін орнатыңыз, содан кейін *барлық конутрлардың бұрыштарының түймешігін* (көрсеткімен белгіленген) басыңыз. Экрандағы екінші тінтуірді басамыз (1.20 б-суретті қараңыз) және команданың әрекетіне кедергі келтіріңіз.

6. 1.20 б-суретте көрсетілген тіктөртбұрышты таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз. Осыдан кейін курсорды таңдалған нысанның кез келген жағына орналастыру арқылы мәтін мәндік мәзірден тінтуірдің оң жағын басып, оны жойыңыз. Нәтижесінде макрос элементі жойылады және тіктөртбұрыштың төрт жағының әрқайсысы автономды болады, бұған тіктөртбұрыштың кез келген жағын бөлу арқылы көз жеткізуге болады. Осы пәрменнің параметр жолдарындағы фаска түймесін басып, екі ұзындыққа (көрсеткімен белгіленген) басыңыз және 10 және 6 мм-ге дейін фаска жағының өлшемдерін орнатыңыз.

Берілген сызықтағы екі *Түр* түймелерінің мақсатына назар аударайық. Оң жақ батырманы баса отырып (*ұзындығы мен бұрышы бойынша*) *бұрыштың* бір жағында өз ұзындығымен және фаска сызығының осы жағына бұрылыс бұрышымен бұрыш жасалады (*4-тармақтағы мысалдардың құрылысын қараңыз*). Сол жақ батырманы басу (екі ұзындық) арқылы фаска құрылады, ұзындықтың өлшемдері бұрыштың тиісті жақтары бойынша тінтуірді басу арқылы көрсетіледі. Тінтуірді бірінші рет басып фаска өлшемі ұзындығы 1 параметрінің өрісінде орналасқан бұрыштың жағын көруге болады, ал екінші жағы – ұзындығы 2 өрісінде фаска өлшемі орнатылған бұрыш көрсетіледі.

Жоғарыдағы мысалда Ұзындық 1 өрісінде өлшем 10 мм-ге тең болады, сондықтан тінтуірдің бірінші рет басу тіктөртбұрыштың үстіңгі жағын көрсетеді (1.20-суретті қараңыз), ал екіншісі – оң жағын көрсетеді. Осылайша, біз тіктөртбұрыштың оң жақ жоғарғы бұрышында фасканы құрамыз, содан кейін тіктөртбұрыштың жоғарғы сол жақ бұрышында фаска құру үшін тіктөртбұрыштың үстіңгі және сол жақтарындағы тінтуірді басамыз. Команданың әрекетін тоқтатыңыз. Оң жақ тікбұрышты орталық сызықтардың макроэлементін жойыңыз және осы жолдардың екі көлденең сегментін жойыңыз (жасалған кескіндерді сақтамауға болады).

КОМПАС жүйесіндегі **объекті** *ретінде* сызбаның жеке бөлімі (кесінді, доға, шеңбер, эллипс және т.б.) және олардың жиынтығы түсініледі.

Сызба объектісін бөлу – экранда әртүрлі өзгерістерге ұшырайтын суреттің элементтерін көрсету, яғни редакциялау.

Осы операцияның жұмысын қарастырайық.

Фрагментті жасаңыз және тиісті командаларды пайдаланып, 1.21-суретте көрсетілген объектіні құрамыз. Бұл объектілердің мөлшері және олардың экранда орналасуы ерікті түрде таңдалады. Соңғы орындалатын пәрменді [Esc] пернесімен тоқтатамыз.

Шеңберді тінтуірмен нұқыңыз, ол жасыл түспен бөлектеледі. Сонымен қатар, онда бес түйін пайда болады (қара шаршылар). Бұл түйіндер шеңбердің ең жақын нүктелері болып табылады және оларға бір атаулы байланыс жүзеге асуы мүмкін.

Курсорды орталық түйінге қойып, тінтуірдің сол жақ батырмасын басу керек, оны босатпай, жүгіргіні жылжытып, шеңбер айналасына жылжиды. Түймені босатайық.

Ұқсас әсерге жүгіргі орналастырылған кезде және таңдалған шеңбердің кез келген басқа нүктесіне (бірақ түйінде емес) қол жеткізіледі.

Шеңбердің бойында орналасқан түйін арқылы оның радиусын өзгерте аласыз. (Бұл әрекетті орындап көріңіз.)

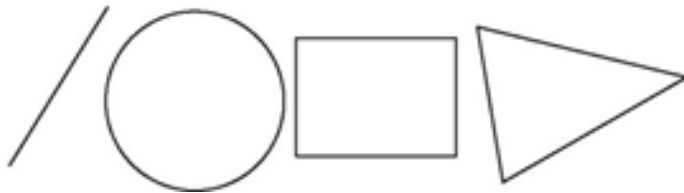
Кесінді бойынша тінтуірді нұқыңыз. Бұл жағдайда кескін таңдалып алынып, шеңберді таңдау жойылады. Түйіндерді пайдалана отырып, баяу бұрышты өзгертуге, қысуға, кесуге болады. Кесіндіні жүгіргіні нүктелердің кез келгеніне қойып, сол жақ тінтуір түймесін басу арқылы жылжытуға болады.

Пернетақтаның [Shift] пернесін басып, оны босатпастан шеңберді және тіктөртбұрышты тінтуірмен нұқыңыз. Сонымен қатар, сегменттен басқа, шеңбер және тіктөртбұрыш таңдалады, бірақ таңдалған нысандар үшін қара түйін болмайды.

[Shift] пернесін босатыңыз және курсорды таңдалған нысандардың (кез-келген жасыл желіде) кез келген нүктесіне орналастырыңыз, сол нысандарды тінтуірдің сол жақ түймешігімен жылжытыңыз.

Тағы да [Shift] пернесін басып, оны босатпастан шеңбердің тінтуірін нұқыңыз. Шеңберді таңдау тоқтатылады.

Шеңберге тінтуірді қайтадан басыңыз, ол қайтадан бөлінеді. Сонымен бірге, басқа объектілерді таңдауда өзгерістер болмайды.



1.20-сурет. Тікбұрыштарда шеңберленген бұрыштар мен фаскаларды салу мысалдары

[Shift] пернесін босатып, барлық элементтерді алып тастап экрандағы бос орынды басыңыз.

Осылайша, сызбалардың нысандарын таңдау арқылы олардың әрекеттерін қарағаннан кейін біз келесі қорытындыларды шығара аламыз.

1. Егер КОМПАС жүйесінің командаларының ешқайсысы іске қосылмаса, кез келген нысанды нұқу осы нысанды таңдауда нәтиже береді.

2. [Shift] пернесін басып ұстап тұрып, объектіге басу осы объектіні бұрын таңдалған объектілерге қосады.

3. [Shift] пернесін басып ұстап тұрып, таңдалған нысанды бассаңыз, осы нысанды таңдаудан бас тартады.

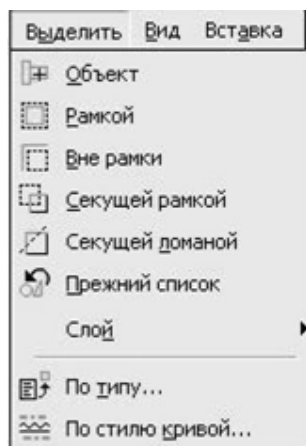
4. Экрандағы бос орынды басу барлық нысандардың бөлінуінің болдырмауын қамтамасыз етеді.

Курсорды экранның кез келген жеріне қойыңыз, тінтуірдің сол жақ батырмасын басыңыз және оны босатпай жүгіргіні оңға және төменге (немесе жоғары) жылжытыңыз. Бұл жағдайда курсормен тіктөртбұрышты жақтау пайда болады. Тінтуірдің сол жақ батырмасын босатыңыз және жақтау жоғалады.

Курсорды солдан оңға қарай жылжытқанда қалыптасқан рамканы көріңіз, суреттегі нысандарды жабыңыз. Бұл жағдайда кадрға толығымен салынған сурет объектілері таңдалады. Көрсетілген барлық кескіндерді бір уақытта таңдауға жетуге тырысыңыз, содан кейін таңдауды алып тастаңыз.

Сипатталған әдіс объектілерді жақтау арқылы бөлу деп аталады.

Егер жақтау жүгіргіні оңнан солға жылжыту арқылы қалыптасса, қалыптасқан жақтағы немесе онымен қиылысатын нысандар таңдалады және бұл ағымдағы жақтау арқылы нысандарды таңдау деп аталады. Экранда сурет объектілерін таңдау үшін басқа командалар бар. Олармен танысу үшін басты мәзірдегі *Таңдау* батырмасын басыңыз. *Нысанға, Жақтауға және Ағымдағы жақтауға* аталған таңдау элементтеріне қосымша осы мәзірде пайда болатын мәзірде келесі пәрмендер пайда болады (1.22-сурет):



1.20-сурет. Тікбұрыштарда шеңберленген бұрыштар мен фаскаларды салу мысалдары

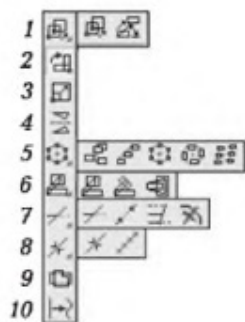
- Жақтаудан тыс** – жақтаудан тыс қалыптасқан барлық объектілерді таңдау;
- Қима сынық** — сынған сызықпен қиылысатын нысандарды таңдау;
- Алдыңғы тізім** – алдыңғы команданың объектілерін таңдау;
- Қабат** – белгілі бір қабатта немесе сурет түрінде орналасқан объектілерді таңдау. (Сызбалардағы түрлерді құру, беру және қолдану кейінірек талқыланады);
- Түрі бойынша** – бірдей объектілерді (сегменттер, тіктөртбұрыштар, шеңберлер, мәтіндер, өлшемдер және т.б.) бір мезгілде таңдау;
- Қисық стилине сәйкес** - белгіленген сызық стилимен (негізгі, осьтік, жіңішке, жартас сызығы және т.б.) объектілерді бір мезгілде таңдау;
- Фрагментті** оған жасалған өзгертулерді сақтамай жабыңыз.

1.5

СЫЗБА ОБЪЕКТИСІН РЕДАКЦИЯЛАУ

Сызба объектісін өңдеу объектілермен келесі жұмыстарды орындауды қамтиды:

- нысанды жасаған команда параметрлерін өзгерту (мысалы, шеңбердің радиусы, көлбеу бұрышы және (немесе) сегменттің ұзындығы, тұрақты моно бұрыштың жақтарының саны және т.б.);
- **Жылжыту немесе бұрышы және ара қашықтығы бойынша жылжыту** – сызбадағы жылжыту сызбасынан таңдалған нысанның бір немесе бірнеше көшірмесін жасайды.
- **Көшірмелеу** – сызбадағы таңдалған нысанның бір немесе бірнеше көшірмесін жасайды. Көшірмені шеңбер бойымен, тік бұрышты (параллелограмма) тор немесе қисық бойымен жүзеге асыруға болады. Көшірме кезеңі мен көшірмелердің саны көрсетіледі;
- **Бұрылыс** – таңдалған нысанды таңдалған нүктенің айналасында таңдалған нысанның көрсетілген бұрышымен бұру;
- **Симметрия** – таңдалған объектінің айна көшірмесін жасау (яғни, таңдалған нысанға симметрияның таңдалған осіне қатысты симметриялы объект);
- Қисық сызықты сызықтың ең жақын сызықтары арқылы көрсетілген нүктеден қиылысу нүктесіне дейін **қисық сызықты жою**;
- Қисық сызықты екі нүктемен қысқартыңыз, екі нүкте арасында орналасқан **қисықтың бір бөлігін (тік сызық) жойыңыз**;
- Көрсетілген шегіне сурет сызығының (тікелей сызық, доғаның доғасы, эллипс) шекарасын ұзарту немесе қысқарту арқылы **шекарасын түзу**;
- **Фасканы жою (жұмырлау)** – бұрын салынған фасканы жою (жою);
- **Қисық сызықты бөлу** – сызық сызығын көрсетілген нүктеде екі бөлімге бөлу;
- **Қисық сызықты N бөліктерге бөлу** – сурет сызығы (қисығы немесе сызығы) бірдей ұзын бөліктерге бөлінеді;
- **Объектінің деформациясы** – объектілердің таңдалған нысандарының пішінін және өлшемін өзгерту немесе масштабтау арқылы өзгерту;
- **Масштабтау** – масштабтауды өзгерту орталығындағы көрсетілген нүктеге қатысты таңдалған нысанға байланысты болады.



1.23-сурет. Редакциялау құралдық тақтасындағы команданың құрамы:

1 — Жылжыту; 2 — Бұрылыс; 3 — Масштабтау; 4 — Симметрия; 5 — Көшіру; 6 — Жылжыту деформациялары; 7 — Қисық сызықты жою; 8 — Қисық сызықты бөлу; 9 — Аумақты тазалау; 10 — NURС-қа түрлендіру.

Өңдеу тақтасындағы көптеген пәрмендерді орындамас бұрын **өңдеу** нысаны алдын ала ескертілуі керек.

Алдымен осы нысанды жасаған пәрмен параметрлерін өзгерту арқылы сегментті өңдеудің мысалын қарастырамыз.

1. Фрагментті жасаңыз және Геометрия құралдар тақтасын қосыңыз. **Кесінді** командасының және негізгі сызықтың стилін пайдаланып, біз 60° бұрышпен 100 мм ұзындықты бөлік саламыз. Біз [Esc] пернесін басу арқылы сызықты құрастыру командасының әрекетіне кедергі келтіреміз.

2. Нысанның параметрлерінің өңдеу режиміне кіру үшін тінтуірді екі рет басыңыз. Бұл жағдайда сегмент күлгін түсте болады, ал параметрде оның ұзындығы 100 және бұрыш 60° белгіленеді.

3. Ұзындық өрісін екі рет шертіп, 150 мм мәнін енгізіп, [Enter] пернесін басу арқылы сегменттің көрсетілген параметрлерін өңдеңіз. Сондай-ақ, бұрыштың жаңа мәнін -45° орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз. Параметр жолында сызық мәнерін өзгерту үшін Мәнер өрісін нұқыңыз және мәзірдегі Жіңішке сызықты таңдаңыз.

Өңделетін кесіндіні тінтуірді нұқу арқылы нысан параметрлерін өңдеу режимінен шығайық, оның түсі жасылға өзгереді. Кесіндіні таңдау үшін экрандағы бос орынды басыңыз. (Жасалған кесінді сақтай алмайсыз.) Сондай-ақ, басқа сурет нысандарын тіктөртбұрыш, шеңбер, эллипс, мәтін, өлшемдер және т.с.с. өңдеуге болады.

Бұдан бұрын тізілген сызу объектілерін өңдеудің қалған әрекеттері Өңдеу құралдар тақтасының пәрмендері арқылы орындалады (1.23-сурет), оның қосылуы, экранда қосқыштардың кескіні бар батырманы басу арқылы жүзеге асады (1.2-суреттегі 5-тармақты қараңыз).

Біз редакциялау тақтасының командаларын пайдаланып сызбалық объектілерді редакциялауды қарастырамыз, бұл жүйенің ұсынымдарына назар аударады, ол хабар жолында беріледі (1.2 суреттегі 10-тармақты қараңыз).

1. Фрагментті құрып, Геометрия құралдар тақтасын қосқанда, командалардың көмегімен негізгі сызық ұзындығы 60, бұрыш 60° және радиусы 20 мм болатын шеңбер командасын сызады.

2. Шеңберді таңдау үшін тінтуірді нұқып, *Жылжыту* пәрмені түймешігін басыңыз. Жүгіргіні экранның графикалық бөлігіне, хабар жолына қойып, әрі қарай әрекет ету

үшін жүйенің ұсыныстарын оқыңыз: *Жылжу үшін негізгі нүктені көрсетіңіз немесе координат осінің бойындағы қозғалыстар үшін мәндерді енгізіңіз*. «Негізгі нүкте» термині көптеген **редакторлық** командаларда қолданылады, және негізінен базалық нүкте сызбадағы кез келген нүкте болуы мүмкін. Алайда, іс жүзінде объектілердің сипаттамалық нүктелерін (шеңбердің орталығы, сегменттің соңғы нүктелері, сегменттің ортасы, төбесі немесе тұрақты көпбұрыш орталығы) негіз ретінде пайдалану ұсынылады. Бұл негізгі сәтте суреттегі жылжытылған объектінің жаңа позициясы анықталатын болады.

Ең жақын нүкте қосылған кезде, шеңбердің ортасындағы тінтуірді нұқу таңдалған нысан үшін бұл нүктені негізгі нүкте ретінде көрсетеді. Бұл экранды жылжытуға болатын жылжытылған нысанның фантомы пайда болады.

Алайда, жылжытылатын нысанның кіріс нүктесін белгілемес бұрын командалық параметрлер жолында орналасқан **Режим** түймелеріне назар аударайық. Егер сіз түпнұсқа нысандарды **жою** түймешігін қолдансаңыз, суреттегі жылжытылған (тасымалданатын) нысанның бастапқы суреті сақталмайды, бірақ **бастапқы нысандарды** сақтау түймешігін пайдаланғанда ол сақталады.

W түймешігін басып, тінтуірді шеңбердің ортасын кескіннің оң жағын көрсету үшін басыңыз. Жылжыту пәрменінің әрекетін [Esc] пернесімен тоқтатамыз.

3. Объектіні жылжытуда қателік кетті деп есептесеңіз, демек шеңбер дұрыс жылжытылмады және қатені болдырмау қажет етіледі. Ол үшін **стандартты** құралдар тақтасында орналасқан Cancel **болдырмау** түймешігін басу жеткілікті (1.2 суреттегі 2-тармақты қараңыз). Бұл батырманы бірінші рет басқанда, жылжытылған объект – шеңбер бастапқы орнына қайтарылады, бірақ ол таңдалған күйінде қалады, екіншісінде – шеңберді таңдау жойылады, ал үшінші жағдайда – шеңбер экранда жоғалады. Осылайша, үш әрекет жойылады: таңдалған шеңбер құрылысы, таңдалуы және жылжуы.

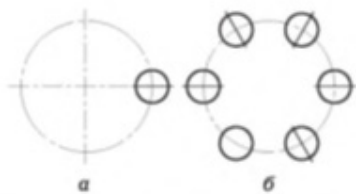
Жүйе жадыда 30-ға жуық әрекетті сақтайды және сурет салудың кез келген кезеңінде **бас тарту** түймешігі басу қажет қадамдар санына қайта оралуға мүмкіндік береді.

Айталық, шеңбердің құрылысы қате түрде жойылды деп есептейік. Бұл қате әрекетті болдырмау үшін **қайталау** түймешігін басыңыз және экран экранда қайта пайда болады.

4. Шеңберді таңдап, **көшіру** түймешігін басыңыз, негізгі нүктені – шеңбердің ортасын көрсетіп, **бастапқы нысанды сақтамау** түймешігін басамыз. Шеңбердің фантомы пайда болады. Байламдар енгізілген кезде **жақын нүктелерінде** тінтуірді нұқып, шеңбердің көшірмелерінің орталары көрсетіледі. [Esc] пернесін басу пәрменнің әрекетіне кедергі келтіреді.

5. **Болдырмау** түймешігін екі рет басыңыз. Содан кейін **негізгі шеңбер** сызығының белгіленген стилін өзгертіңіз, яғни, жаңа **осьтік** стильді орнатамыз. Ол үшін редакциялау режиміне кіру үшін ортаға екі рет басыңыз. Мәзірді ашу үшін параметр жолағындағы **стиль** өрісіндегі тінтуірді нұқып, айналу осін таңдаңыз. Шеңбердегі тінтуірді нұқып, оны өңдеуді аяқтаймыз. Шеңберді таңдаудан бас тартыңыз.

6. **Негізгі** мәнер сызығы 20 мм радиуста құрылған шеңбердің көлденең диаметрінің



1.24-сурет. Шеңбер айналасындағы объектілерді көшіру:

а — объектінің алғашқы көрінісі; б — көшірме нәтижесі

оң жақ бөлігінде орналасқан радиусы 5 мм радиусы бар шеңберде сызылады (1.24 сурет, а).

7. **Осьтік** стильдің сызығы диаметрі 5 мм көлденең орталық сызықпен айналдыру арқылы сызылады.

8. [Shift] пернесін басқан кезде тінтуірді нұқу арқылы 5 мм радиусты және оның 7-тармағында көрсетілген орталық сызықты таңдаңыз. Өңдеу құралдар тақтасын қосыңыз, **шеңбер** (белгі) түймешігі **көшіру** (белгі) мәзіріне кірістіріледі. Параметр жолағында 6-дан көшірмелердің санын орнатыңыз да, **шеңбердің айналасын** (белгі) басыңыз. Хабарлама жолында ұсыныс пайда болады, шеңбердің ортасында 20 мм радиуста тінтуірді басу үшін **шеңберлі көшірме орталығын көрсетіңіз**, содан кейін радиусы 5 мм радиустың фантомдары пайда болады. **Нысанды жасау** (белгі) түймешігін басу, ағымдағы пәрменнің әрекетін тоқтатып, **көшірілген элементтердің таңдауын болдырмаймыз**. Жоғарыда көрсетілген әрекеттердің нәтижесі 1.24 б -суретте келтірілген.

Болдырмау (белгі) түймешігін үш рет басыңыз.

9. Кескінді таңдап, **бұру** (белгі) пәрменін параметр жолына басыңыз, бұрылу бұрышын 90° орнатыңыз және экранның графикалық бөлігіне меңзерді бастапқы сегментке жылжытыңыз. Бұл жағдайда айналдырылған сегменттің фантомы пайда болады және хабарлама жолында келесі ұсыныс пайда болады: айналу орталығының нүктесін көрсетіңіз немесе оның координаттарын енгізіңіз. Тінтуірді баспай тұрып, біз алдымен сегменттің бір жағында (ең жақын нүкте туралы хабарлама пайда болғанға дейін) курсорды, ал екінші аяғына және соңында шеңбердің ортасына орналастырамыз. Солай бола тұра, сегменттің көшірмесінің фантомдары орналасқан жерді байқаймыз. Сегменттің сол жағын көрсету үшін және пәрменнің әрекетін тоқтату үшін тінтуірді нұқыңыз. Бастапқы тармақ бөлек қалды, бірақ 90° бұрылыс сол жақ шетіне қарсы сағат тіліне қарсы болады.

10. **Болдырмау** (белгі) батырмасын нұқыңыз және кесіндіні бөлуді болдырмаңыз. Айналды таңдаңыз және Симметрия түймешігін басыңыз. Содан кейін командалық параметрлер жолында **Бастапқы нысандарды сақтау** (белгі) түймешігін басып, курсорды экранның графикалық бөлігіне орналастырыңыз, хабар жолында келесі ұсынысты көреміз: симметрия осінде бірінші нүктені көрсетіңіз немесе оның координаттарын енгізіңіз. Кескіннің сол жағындағы тінтуірді нұқыңыз, сосын

шеңбердің фантомы көшірмесі пайда болады. Кескіннің оң жағындағы тінтуірді нұқып, ағымдағы пәрменді тоқтатыңыз.

11. Айналды таңдауды сақтап, **Болдырмау** (белгі) түймешігін басып, содан кейін **Масштабтау** түймесін (белгі) басыңыз. **Команда параметрлері** (белгі) жолында ОХ осі бойында кескінді өзгертуге арналған әдепкі шкалаға назар аударайық. Бұл жағдайда ОУ осінің бойындағы ауқымды өріс жоқ (ОХ осі бойындағы кескінді жартысында үлкейту), бұл көрсетілген масштабтардың теңдігі жүйеге автоматты берілген. Таңдалған объект (шеңбер) симметрия орталығына ие фигура болып табылады және осы симметрияны сақтау үшін жүйе ОХ және ОУ осьтері бойымен ауқымды теңдікті автоматты түрде орнатады. Жүйемен автоматты түрде анықталған координаталық осьтердегі масштабтардың теңдігі дұрыс моно бұрыштарды масштабтау кезінде де байқалады. Егер басқа геометриялық пішіндерді (сегменттер, тіктөртбұрыштар, эллипс) немесе олардың жинақтарын масштабтасаңыз, ауқымды екі координат осіне орнатуға болады. Курсорды экранның графикалық бөлігіне орналастырыңыз, сонда келесі ұсынысты көреміз: *Масштабтау орталығының нүктесін көрсетіңіз немесе оның координаттарын енгізіңіз.*

Масштабтау орталығы (базалық нүктесінің) түсінігінің мәнін түсіндіру үшін келесі әрекеттерді орындаңыз:

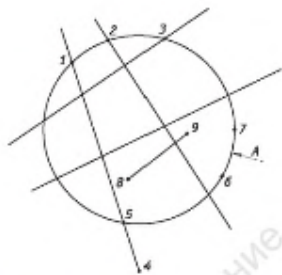
- шеңбердің ортасын көрсетеміз, оның радиусы екі есе көбейеді және орталық өзгеріссіз қалады;

- Болдырмау (белгі) түймешігін басыңыз және шеңберден тыс тінтуірді басыңыз, шеңбердің радиусы көбейеді және оның орталығы масштабтау орталығына қарай жылжиды (тінтуірді басу арқылы көрсетілетін нүкте). Сондықтан, Масштабтау пәрменін пайдаланғанда түпнұсқалық кескіндерді бұрмаламау үшін масштабтау орталығын дәл осылай көрсетіңіз. Болдырмау (белгі) түймесін қайтадан басыңыз Масштаб Х параметрінің өрісіне екі рет басыңыз, 0,5 (немесе 0,5) жаңа масштаб мәнін енгізіңіз және шеңбердің ортасын көрсетіңіз. Сонымен қатар, оның радиусы екі есе азаяды. Пәрменнің әрекетін тоқтатып, Болдырмау (белгі) түймешігін басыңыз.

Масштабтау пәрменінің параметрлері қатарында сызықта масштабталған нысандардың өлшемдері көрсетілсе, талап етілетін *кеңейтім сызықтары* (белгі) бар. Осы түймелердің бірін басқан кезде сурет сызбасы мен өлшем сызықтары *масштабталмайды* және екінші түйме басылған кезде *сызба орындалады*.

12. *Қисық сызықты жою, Қисық сызықты екі нүктемен жою, Шекарасы бойынша түзу, Қисық сызықты бөлу* және басқада пәрмендер объектіні алдын ала таңдауды талап етпейді.

Барлықсалынған шеңберлерді таңдап, пернетақтадағы [Delete] пернесін басу арқылы жойыңыз. *Геометрия* (белгі) құралдар тақтасын қосыңыз. 50 мм және бірнеше еркін кесінділері бар шеңберді сызыңыз (1.25-сурет). Өңдеу құралдар тақтасын (белгісін) қосамыз.



1.25-сурет. Сызықтар ұзындығын түзету

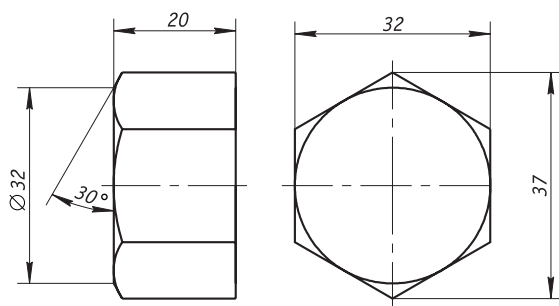
Қисық сызықты жою (белгі) түймесін басып және экранның графикалық бөлігіне курсорды қою арқылы хабар жолында төмендегі ұсынысты аламыз: *Жойылатын қисық сызықты көрсетіңіз.* 1-2 шеңбердің доғасын таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз және ол экраннан жоғалады. Біз 3-тармақтан шеңберден шығатын сәулені және сәуленің жойылатынын және т.б. көрсетеміз. Пәрменнің әрекетін тоқтатыңыз және *болдырмау* (белгі) батырмасын екі рет басыңыз.

13. *Шекарасы бойынша түзету* (белгі) түймешігі *Қисық сызықты жою мәзірінен* (белгі) басыңыз және келесі жүйе ұсынысын алыңыз: *шекараны түзету үшін қисық сызықты белгілеңіз.* Айналдыру үшін тінтуірді нұқыңыз. Бұл жағдайда ол қызыл түспен бөлінеді және хабар жолында жаңа ұсыныс пайда болады: *түзетуді қажет ететін қисық сызықты белгілеңіз.* Осы ұсынымға жауап ретінде сақтағыңыз келетін сызба сызығын көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз. Нүкте маңындағы 8-9 кесіндіні тінтуірмен басамыз және осы кесінді шеңберге қарай сол жаққа дейін созылады, ал 9 нүктенің жанында осы кесіндіні бассаңыз, ол оң жаққа созылады. 1 нүктесінің маңындағы кесіндінің 1-5 сегментін бассаңыз, шеңберді шеңберден тыс кесінді жойылады және 5-4-жолда тінтуірді басу арқылы - 1-5 1-5 және т.б жойылады. Команданың әрекетін тоқтатыңыз және *болдырмау* (белгі) түймешігін төрт рет басыңыз.

14. Екі нүктемен *қисық сызықты жою* (белгі) түймесін жүгірткімен басып, курсорды экранның графикалық бөлігіне орналастырыңыз, хабар жолында *Операцияға арналған қисық сызықты көрсетіңіз* ұсынысын аламыз. 1.25-суреттегі шеңбердің кез келген нүктесін көрсетеміз. Шеңбер қызыл түспен бөлектеліп, жаңа ұсыныс пайда болады: *Аумақтың басталу нүктесін көрсетіңіз немесе оның координаттарын енгізіңіз. Қисықтағы нүктені* байламын қосыңыз және 6-нүктені көрсетеміз. Хабарламалар қатарынан *аумақтың соңғы нүктесін көрсетіңіз немесе оның 6 координаттарын енгізіңіз* хабарламасын көреміз. Шеңбердің 7-ші нүктесіндегі тінтуірмен жауапқа бассаңыз, өзгертілген қисық жабылған болса, жаңа жүйелік ұсыныс аламыз: *аумақтың ішіндегі нүктені көрсетіңіз.*

Пәрмен жолының параметрінде екі түймеге (белгі) назар аударыңыз, олардың біреуі *көрсетілген аумақты жою* пәрмені, екіншісі *көрсетілген аумақты сақтау пәрмені.* Тінтуірдің сол жақ батырмасын басып және алып тастау қажет етілетін 6-7 шеңбердің доғасын көрсетеміз (1.25-суретте А бағанымен көрсетілген). Осы пәрменнің әрекетін тоқтатып, *болдырмау* (белгі) түймешігін басыңыз. 1-5 сегментті жою үшін қисық сызықты екі нүктемен жою пәрменін қолданып көреміз. Осы пәрменді алдын ала қолданыңыз және *болдырмау* (белгі) түймешігін басыңыз.

15. *Қисық сызықты N бөлігіне бөлу* (белгі) түймесін басу арқылы жүйенің келесі ұсынысын көреміз: *Бөлінетін қисық сызықты көрсетіңіз.* Біз салынған шеңберді көрсетеміз. Параметр сызығында біз 6 мәнін, яғни шеңберді бөлуге арналған бөліктердің санын белгілейміз және *қиылысуды* байланыстырамыз. *Жабық қисықта бастапқы нүктені көрсетіңіз немесе оның координаттарын енгізіңіз* жүйе ұсынысына жауап ретінде осы шеңберді алты тең бөлікке бөлетін шеңбермен анықталмаған қиылысу нүктесін көрсету үшін тінтуірді нұқу арқылы көрсетеміз. Курсорды айналдыра баяу жылжытып, оның жекелеген доғаларын қызыл түспен бөлеміз. Осыдан кейін біз осы



1.26-сурет Фаскаля призманы құру мысалы

команданың әрекетін тоқтатамыз және **болдырмау** (белгі) түймешігін басамыз.

Барлық орындалған кескін суреттерді жоямыз.

16. Егер редакциялау операциясын орындау кезінде кейбір кескін сызықтары экраннан жоғалып кетсе, **стандартты** панельдегі **кескінді жаңарту** (белгі) түймешігін басыңыз (1.2 суреттегі 2-тармақты қараңыз).

1.6-мысал. 1.26-суретте бейнеленген түпнұсқа беті бар тұрақты алтыбұрышты призманың кескінінің құрылысы көрсетілген. (Кескінге өлшемдерді енгізбеуге болады).

Фрагментті жасап, оны *Призма* атымен қатқыл дискіге *Файл – Қалай сақтау пәрмен* жолын орындау арқылы сақтаңыз. Жазбаның файл атауын көрсетудің *Файл атауы* жолағында *Призманы* тереміз. Қалта өрісінде компьютердің қатты дискілері мен алынбалы медиа дискілерінің каталогын ашыңыз, екі тінтуірдің көмегімен дискіні таңдап, файлды сақтағыңыз келген қалтаны ашыңыз да *Сақтау* түймешігін басыңыз.

2. *Геометрия* (белгі) құралдар тақтасына *моно бұрыш* (белгі) командасымен дұрыс алтыбұрышты сызамыз. Параметр жолында радиусы 16, бұрышы 0, төбесі 6 болатын мөлшерді енгіземіз. Он алты қырлы шеңбердің ортаңғы сызықтарын салу үшін, *осьтермен* (белгі) *С* батырманы басыңыз және жазылған шеңберді белгілеңіз (*оң жақ батырма режимі*).

3. *Ең жақын нүктені*, *Орташа*, *қиылыс*, *бұрыш* байламдарын бекітуді қосамыз.

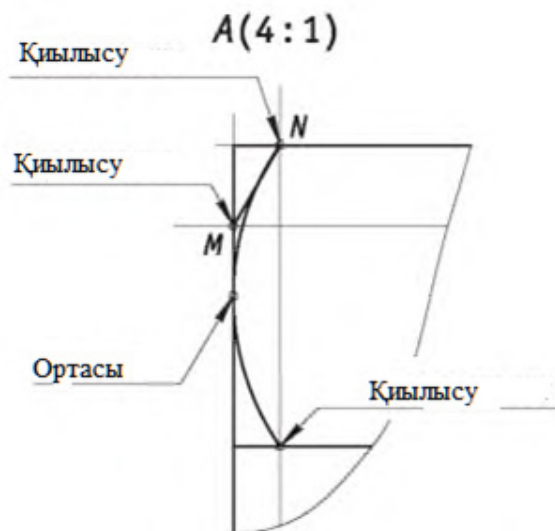
4. *Осьсіз* (белгі) түймесі параметрлерінің қатарында *Шеңбер* (белгі) командасымен көрсетілген дұрыс алты бұрышты сызамыз.

5. *Параллель тура* (белгі) пәрмені арқылы моно бұрыштың жоғарғы және төменгі шыңдары арқылы өтетін екі қосалқы көлденең сызықтарды және шеңбердің тік диаметрінің нүктелерінен өтетін екі түзу сызықты сызамыз.

6. *Тік тура* (белгі) пәрменімен алдыңғы бөлікте призманың оң жақ шетінің позициясын анықтайтын алтыбұрышты кескіннің сол жағында орналасқан қосалқы сызық сызылады.

7. *Параллельді тура* (белгі) пәрмені көмегімен 20 қашықтықта параметр жолына орнатыңыз, сол жақта тік сызық сызыңыз ол призманың сол жақ бетін анықтайды.

8. *Кесінді* (белгі) немесе *объектілерді үздіксіз енгізу* арқылы призманың алдыңғы көрінісінің өлшемді төртбұрышын сызыңыз. Барлық орындалатын жұмыстардың нәтижесінде сәйкесінше біз 2-ден 8 мысалда салынған сурет сызбаларындағыдай



1.27-сурет. 1.26-суретте көрсетілген призманы құрастыру нәтижелері (2... 8 — құру пункті)

сандармен көрсетілген 1.27-суретте бейнеленген кескінді аламыз.

9. Бұдан әрі алдыңғы көзқараста екі горизонтальдық кесінділерді призманың көрінетін бүйірлік жиектерін бейнелеу қажет. Кескін аумақтарын салудың көптеген нұсқалары бар, бірақ автор оларды келесідей орындауға кеңес береді: қисық сызықты бөлік командасымен N бөліктерге бөлу мәзірінен призманың оң және сол жақ бүйір жағын анықтайтын және 8-тармақта көрсетілген сызбаның тік сызықтарының бірдей кескіндерін төрт бөлікке бөлеміз (белгі) (1.23-суретті қараңыз). Призманың сол және оң жақ бетінің сызықтарын бөлу нүктелері шартты түрде 1.27 суреттегі шеңберлерде көрсетілген. Бірдей ұзындықтағы кесінділер екі тәуекелмен призманың оң жақ шетіндегі сызықта белгіленеді. Бұл бөлінді алдыңғы көріністегі призмалық жиектердің кескінін жасауды жеңілдетеді.

10. Призманың сол жақ шетінде фасканы бейнелейтін сызба сызықтарын салу жалғастырылады. Мұндай сызықтар келесідей:

- екі кесінділер призманың сол жақ шетіне 30° бұрышта (1.26-суретті қараңыз) сызыққа бейімделеді және конусының контурын белгілейді. 1.27-суретте фаска конустарының жоғарғы генераторы сызбаның A элементіне MN кесіндісі арқылы көрсетіледі;

- гиперболаның үш доғасы, қарапайымдылық үшін және призманың шетімен фаска конусының қиылысу сызығын белгілейтін шеңбер доғаларымен ауыстырылады.

11. Кесіндіні (белгі) құру үшін, параметр жолының батырмасын басыңыз, 60° бұрышын орнатыңыз да [Enter] пернесін басыңыз, содан кейін меңзерді M нүктесіне жылжытыңыз. Егер қиылыс байламы туралы сілтеме хабарлама пайда болса, M нүктесін меңзеңіз және жүгіргіні N нүктенің бағыты бойынша баяу қозғалтыңыз. Курсор көлденең кесіндімен N нүктесінде қиылысқанда, қиылысу байламы туралы

хабарлама пайда болады. MN сегментін жасау үшін тінтуірді нұқыңыз.

12. Параметр жолағында *бұрышты* 60° - та (минус 60°) орнату арқылы алдыңғы көріністің төменгі бөлігінде ұқсас сурет саламыз, содан кейін [Enter] пернесін басыңыз.

13. Шеңбердің доғасын салу үшін алдымен командалар арқылы N нүктесінен (белгі) өтетін қосалқы тік сызықты саламыз.

Үш нүкте бойынша доға командасының түймесін басамыз және доғаның үш нүктесін көрсетеміз (1.27-суретте көрсетілген енгізу элементіне қарай):

- N нүктесі (*Жақын нүкте* байламы);
- *Ортаңғы* байламды анықтайтын нүктені;
- *Қиылысу* байламын анықтайтын нүктесін;
- Шеңбердің екі ұқсас доғасын саламыз (1.26-суреттен қараңыз).

14. *Редактор* – қосалқы сызықтар мен нүктелерді жою – *ағымдық түрде* командасының көмегімен сызбаның қосалқы сызықтарын жоямыз.

15. Қисықтықты жою (белгі) командасымен *редакциялау* құралдық панелінде алғашқы контурдың бұрыштық кесінділерін жоямыз (1.26 және 1.27-суреттерде көрсетілген кескінді салыстырыңыз).

16. *Фрагментке* енгізілген өзгерістерді сақтап, оны жабамыз.

1.6 СЫЗБАҒА ӨЛШЕМДЕР ЕНГІЗУ

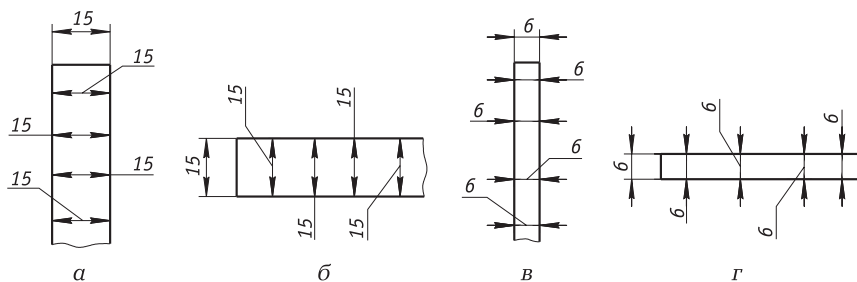
1.6.1 ҚКБЖ СЫЗБАҒА ӨЛШЕМДЕР ЕНГІЗУДІҢ НЕГІЗГІ ЕРЕЖЕЛЕРІ

МемСТ 2.307—68 бекіткен ережеге сәйкес сызбаға өлшемдер енгізудің негізгі ережелерін келтіреміз.

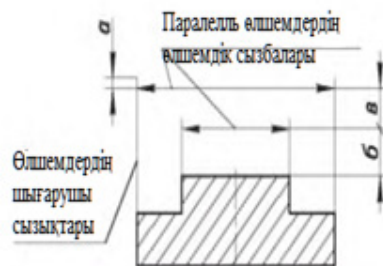
1. Суретте өнімнің нақты (табиғи) өлшемдері көрсетіледі (кескін масштабына қарамастан).

2. Сызықтық өлшемдері (ұзындығы, ені, биіктігі, доғаның радиусы, шеңбердің диаметрі) өлшеу бірлігін белгілеместен бұрын миллиметрде, ал бұрыштық өлшемдер градусарда, минуттарда, секундтарда белгіленеді.

3. Өлшем сызықтары үшін белгілі бір кескіннің және өлшемнің көрсеткілері пай-



1.28-сурет.Сызықты өлшемдер үшін өлшем сандары мен өлшем сызықтарының көрсеткілерінің орналасу мысалдары (а...г)



1.29-сурет. Ақпарат шығарғыш және өлшем сызықтарын құру

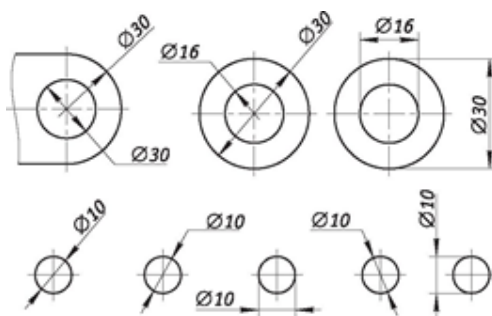
даланылады. L көрсеткішінің ұзындығы сурет сызығының негізгі сызығының қалыңдығы – s арқылы анықталады: $l = (6 \dots 10) s$.

4. Өлшем сызықтарының көрсеткілері 1.28 а,б-суретте көрсетілгендей, элементтің қашықтықтан сызықтары арасында орналасады және кеңейту сызықтарының сыртына орналастыру үшін жеткілікті кеңістік болмаса, 1.28 в,г-суреттерде көрсетілгендей жүзеге асырылады.

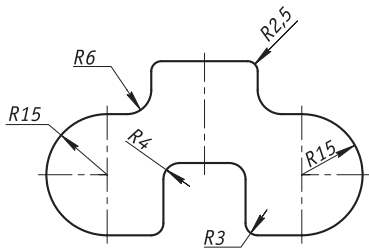
5. Өлшемдік сандар өлшемді сызықтардан асып кетуі мүмкін (1.28 а, с-сурет) немесе тік бағдар сызығының сол жағына (1.28 б, г-сурет), олардың ортасына жақынырақ болуы мүмкін. Өлшемдер сандары өлшем сызықтарын кеңейтуге суреттің оң жағына немесе сол жағына, сондай-ақ, өлшем сызығының ортасынан шамамен алшақ сызылған сызықтардың сөрелеріне орналастыруға болады (1.28 а...г-суретті қараңыз).

6. Өлшем сызығының көрсеткілерінің шегінен аспайтын өлшемді сызықтардың шығымы 1,5 мм болуы мүмкін (1.29-сурет, а көлемі).

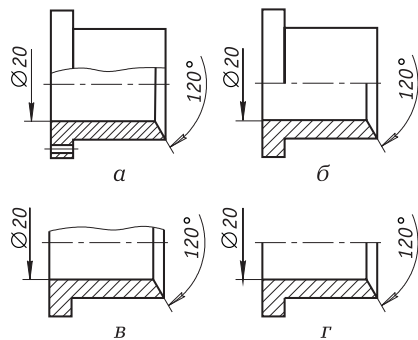
7. Өлшем сызығы мен оған параллель контур сызығы арасындағы арақашықтық



1.30-сурет. Шеңбер диаметрін орнату нұсқалары



1.31-сурет. Шеңбер доғасының радиусын орнату нұсқалары



1.32-сурет. Өлшемдік сызықтардың үзігімен өлшемдерді орнату нұсқалары (а...г)

(өлшемі б) 10 мм кем болмауы керек және екі параллель өлшем сызықтары арасындағы қашықтық (мөлшері с) кемінде 8 мм, ал жақсырақ қашықтық 10 мм болуы керек.

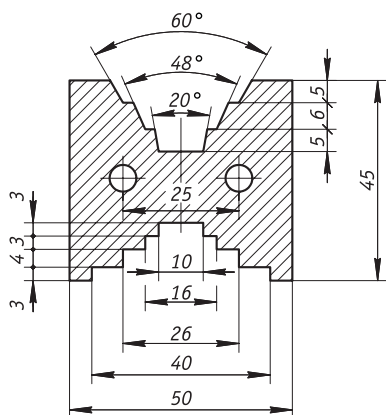
8. Шеңбертердің диаметрін орнатудың қолайлы нұсқалары 1.30-суретте келтірілген.

9. Шеңбертер шеңберінің радиустарын орнатудың рұқсат етілген нұсқалары 1.31-суретте келтірілген.

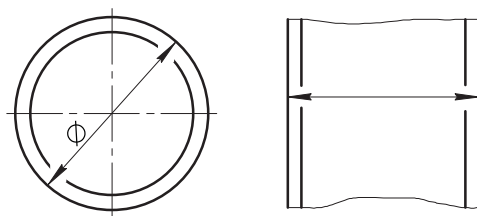
10. Кескінді кесіп (1.32 а-сурет), кескінді бұзу (1.32 б-сурет) және кескіннің жартысы (1.32 в-сурет), жергілікті үзілістер жасау кезінде сызықтық және бұрыштық өлшемдерін қолдану кезінде (1.32 г-сурет.) үзіліспен өлшемді сызықтарды пайдаланыңыз, сызық осьтен немесе кескін үзілімінен өтуі керек.

11. Симметриялы суреттерге параллель өлшемді қолдану мөлшері мен кеңейту сызықтарының қиылысуын болдырмау үшін кішірек өлшемнен бастап симметрия осіне қатысты орындалады (1.33-сурет).

Сызбаны оқуды жеңілдету үшін көршілес параллель өлшемдердің өлшемді саны су-



1.33-сурет. Сызбадағы өлшемдік сандарды орнату нұсқалары



1.34-сурет. Өлшемдік сызықтар көрсеткісімен қиылысу орындарындағы контурлық сызықтардың кескіні

реттің симметрия осіне қатысты шахматты тәртіпте орнату ұсынылады.

Кескіннің габариттік өлшемдерін өлшеу кезінде (серияда) өлшемді тізбекті кескіннің жалпы өлшеміне қысқа тұйықталуға жол берілмейді (45-ші габариттік өлшемді және өлшемдер тізбегін қараңыз 3 - 4 - 3 - 3 және 5 - 6 - 5).

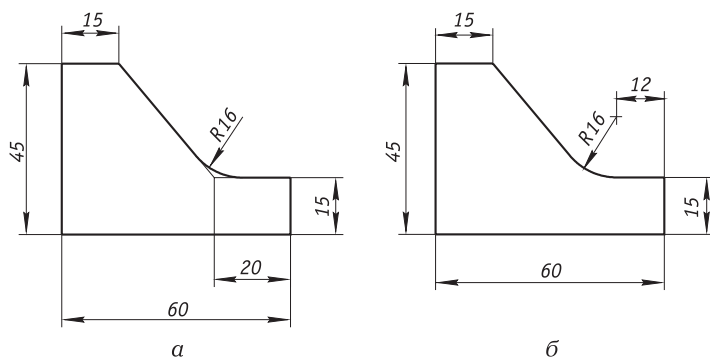
Егер тізбекті мөлшердегі көрсеткіні орналастыру үшін жеткіліксіз орын болса оларды 45° бұрышпен (5 - 6 - 5 өлшемді тізбегі) немесе нүктелермен (өлшемді тізбек 3 - 4 - 2 - 3) бұрыштармен ауыстырған жөн.

Өлшем сызығының көрсеткілері басқа өлшемдердегі қашықтықтағы сызықтармен қиылысқан кезде бұл кеңейту жолдары үзіледі (16 өлшем кеңейту сызығын қараңыз).

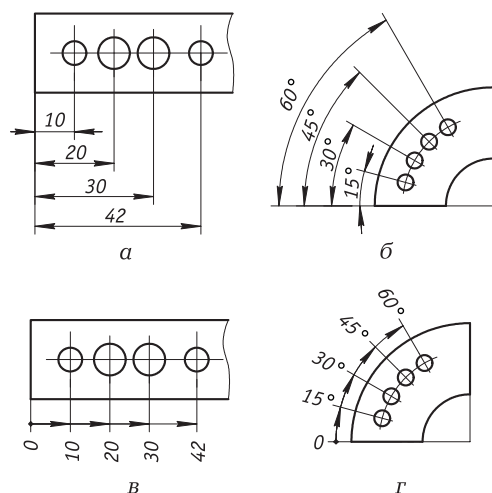
12. Өлшемдер санының орналасқан жерінде осьтік, орталық және люктік сызықтар үзіледі (25 өлшемін қараңыз), яғни сызбаның кез келген жолымен өлшемді жазу қиылысына жол берілмейді.

Контур сызықтарының өлшемді сызықтарымен көрсеткілері қиылысында контур сызықтары үзіледі (1.34-сурет).

13. Бұрыштың бұрышын қамтитын асимметриялық контурды көрсету кезінде, яғни шеңбердің доғасы бар бұрыштың түйіндесуін орындау кезінде бұрыштың төбелерін анықтайтын өлшемдер енгізіледі (1.35 а-сурет) немесе шеңбердің ортасын анықтайтын өлшемдерді енгізеді (1.35 б-сурет).



1.35-сурет. Контур бұрышының шеңберденуін орындау кезінде өлшемдерді орнату нұсқалары (а, б)



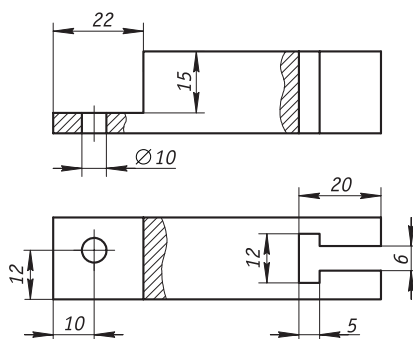
1.36-сурет. Базалық сызықтан өлшемдерді орнату нұсқалары (а...г)

14. Параллельді сызықтық өлшемдерді жалпы (базалық) сызықтан қолданады, 1.36 а-суретте көрсетілгендей және бұрыштық өлшемдері 1.36 б-суретте көрсетілгендей енгізеді. Өлшемді нөлдік белгіден ортақ өлшем сызығымен орналастыруға болады (1.36, в, г-сурет).

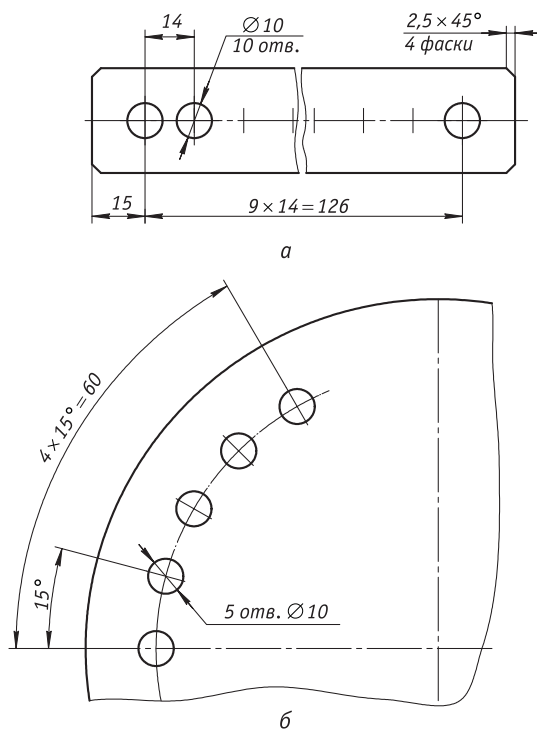
15. Бөлшектердің суреттерінде бір элементке (жік, саңылау, т.б.) байланысты өлшемдерді сол суретте топтастыру ұсынылады, бұл жерде элементтің пішіні жақсы анықталады (1.37-сурет).

16. Ұзын бөлігін үзіліспен көрсеткен кезде өлшем сызбасы үзілмейді (1.38 а-сурет).

17. Бірдей элементтердің біркелкі орналасуы үшін (мысалы, саңылаулар) тікелей сызық бойымен (1.38 а-суретті қараңыз) немесе шеңбердің доғасы (1.38 б-сурет) сызықты (14 өлшемі) немесе бұрыштық (15° өлшем), іргелес элементтердің



1.37-сурет. Бөлшек кескінінде бір элементтің өлшемін топтастыру



1.38-сурет. Тура сызық маңына (а) және басқа шеңбер маңайындағы тепе-тең саңылау өлшемдерін енгізу

салыстырмалы орналасуы, сондай-ақ, олардың орналасуы үшін бір сатыдағы элементтер арасындағы бос орындар санының өнімі түріндегі экстремалды элементтер арасындағы өлшем қабылданады.

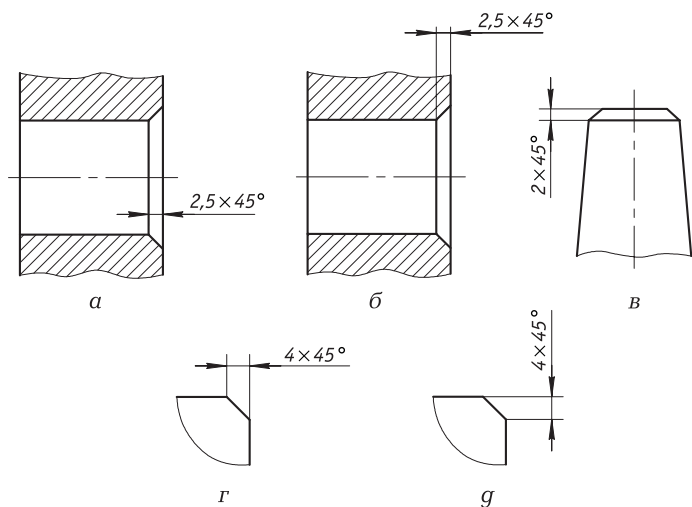
Бұл жағдайда элементтер арасындағы бос орындар саны әрқашан осы элементтер санынан аз.

18. Бұл тесіктің бойлық бөлігінде (1.37-суреттегі 010 өлшемін қараңыз) саңылау диаметрін көрсету ұсынылады, ал мұндай кескін болмаған жағдайда диаметрді көріністе қолдануға болады (1.38-суретті қараңыз).

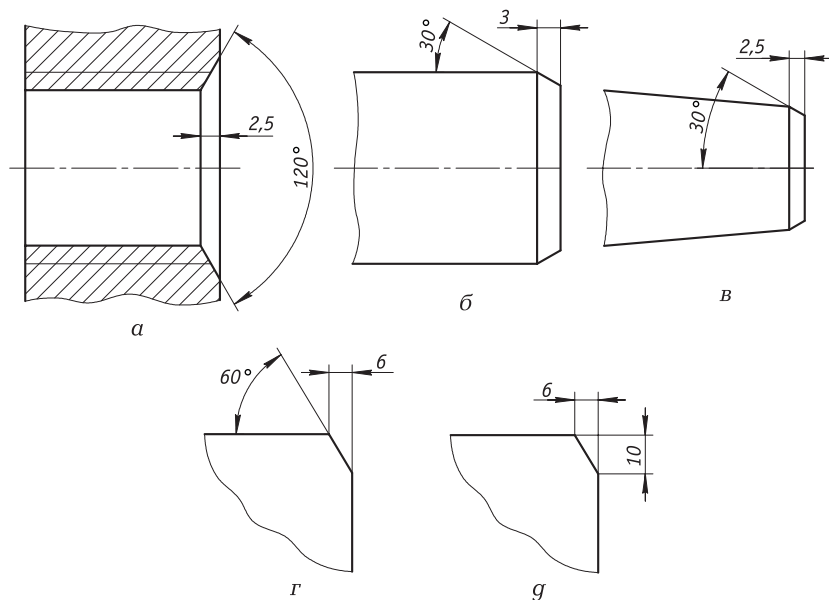
19. Бірдей элементтердің өлшемдері (тесіктер, шамдар және т.б.) осы элементтердің санын бір рет көрсету арқылы қолданылады (1.38-суретті қараңыз). Бұл жағдайда бірдей элементтер санының жазбасы өлшемдік санның алдында (1.38, 1.38 b-сурет) немесе төменде көрсетіледі (1.38, 1.38 a-суретті қараңыз).

20. Бөлшектердің конус және цилиндрлік элементтерінің соңғы беттерінің өлшемдері 1.39 а-в суретте көрсетілгендей осы элементтердің айналу осіне 45° бұрышта жасалған. Бұл жағдайда фаска өлшем сызығы бөліктің тиісті элементінің айналу осіне параллель орналасуы керек.

21. 45° градустан басқа бұрыштардан жасалған фаскалардың өлшемдері жалпы ережелерге сәйкес белгіленеді: бір сызықты өлшем және бір бұрыш (1.4 а-г сурет) немесе бөліктің призмалық элементтері үшін – екі сызықтық өлшемдер (1.40 д-сурет).



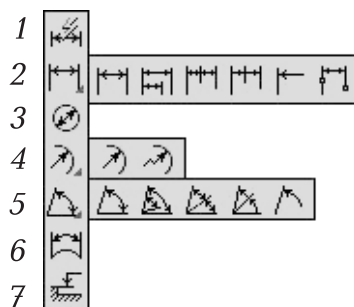
1.39-сурет. Призмалық элементтердің бұрышына (г, д), конус шетіне (в), саңылауларға (а, б) 45° бұрышпен жасалған фаска өлшемдерін енгізу



1.40-сурет. Призматикалық элементтің бұрышына (г, д), конус шетіне (в), цилиндр шетіне (б), саңылауға фаска өлшемдерін енгізудің жалпы нұсқалары

1.41-сурет. Өлшемдер құралдық панелі командасының құрамы:

1 — Автоөлшемдер; 2 — Сызықтық өлшемдер; 3 — Диаметрлік өлшемдер; 4 — Доға радиуысының өлшемдері; 5 — Бұрыштық өлшемдер; 6 — Доға ұзындықтары; 7 — Биіктік өлшемдері.



1.6.2 КОМПАС ЖҮЙЕСІНДЕ ӨЛШЕМДЕРДІ ЕНГІЗУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

КОМПАС жүйесінде өлшемдерді енгізу кезінде 1.6 пунктiнiң 1.6.1 тармағында тiзiлген ережелер автоматты түрде сақталады және басқа пункттерде көрсетiлген ережелердi тиiстi пәрменнiң параметр жолынан қарапайым орнату әрекеттерi арқылы өлшеу үрдiсiнде орындауға болады.

Өлшемдер (1.41-сурет) құралдық панелiнде өлшемдердi енгiзу командасының түймелерi орналасқан, олар *ықшамды жүйелер* (1.12-суреттегi 7-тармақ) панелiне *өлшемдер* (белгi) батырмасын басу арқылы шақырылады.

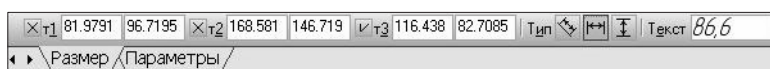
Авто өлшем (белгi) пәрменi курсорды сызбаның сәйкес нысанына бағыттай, шеңбердiң доға сызықты, бұрыштық өлшемдерiн, диаметрiн және радиусын көрсетуге мүмкiндiк бередi. Бұл жағдайда жүйе өлшемінің түрiн және оның сандық мәнін анықтайды.

Биіктік өлшемі (белгi) түймесi құрылыс сызбасындағы тиiстi өлшемдерге орнатылады. Құралдар тақтасының қалған пәрмендерi Өлшемдер негiзiнен инженерлiк сызбалардағы тиiстi өлшемдердi қолдану үшiн КҚБЖ талаптарына назар аударуды қажет етедi және оларды қолдану келесi түрде көрсетiледi.

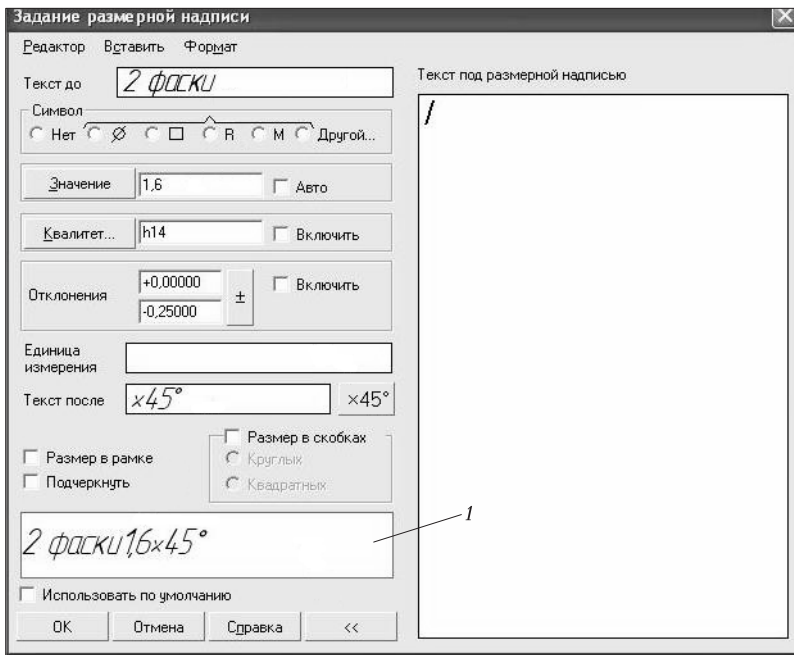
Бұл құралдар тақтасындағы пәрмендермен жұмыс жүргiзу бұрын талқыланған командалармен жұмыс iстеуге ұқсас:

- параметрлер мен өлшем белгiсi параметр қатарында көрсетiледi;
- хабарлама жолы жүйелiк ұсыныстарды алады.

Бұл позицияларды көрсету үшiн ұзындығы 100, бұрышы 30 параметрлерi бар экрандағы еркiн нүктеден кесiндi сызамыз. *Өлшемдер панелiн* (белгi) қосыңыз да *сызықтық өлшем* (белгi) түймешiгiн басамыз. Кесiндi ұштарын анықтағаннан кейiн сызық пен өлшем сызықтары пайда болады. Бұл пәрменнiң параметр жолағында екi қойынды өлшем және параметрлер бар екенiне назар аударыңыз.



1.42-сурет. Сызықтық өлшем командасындағы Өлшем қойындысы



1.43-сурет. Өлшем жазбасы тапсырмасының терезесі, 1- өлшемдік жазба түрін көрсетуге арналған өріс

Өлшем қойындысында (1.42-сурет) сызбаның өлшем сызығының бағытын анықтайтын үш түр түймелері бар. Қазіргі уақытта осы батырманың біріншісі жұмыс істейді (*объектіге параллель*), ал өлшемдік сызық салынған кесіндіге параллель болады.

Көлденең және тік (белгі) өлшемдерінің түймелерін кезекпен басамыз.

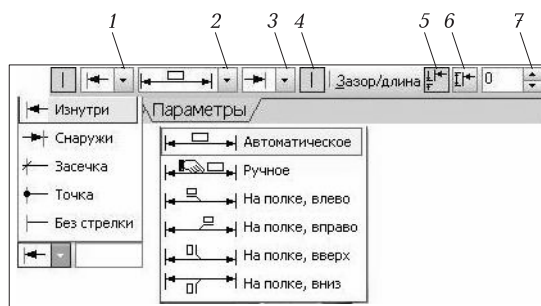
Әрбір нұқудан кейін фантомның өлшемін өзгертуге болады. Өлшем сызығының тік бағдарын орнатқаннан кейін сызбаға тік өлшемді (50) орналастыру үшін тінтуірді басып, кесіндінің ұштарын қайта көрсетеміз. Өлшем сызығының көлденең бағытын орнатып, мәтін өрісінде жүйе таңдалған өлшемді автоматты түрде көрсетеміз (86,6).

Белгіленген өрістегі тінтуірді басып *өлшемді белгілеу* терезесін ашамыз (1.43-сурет). Бұл терезеде *мән деректер өрісінде* жүйе нақты өлшемді (өлшемдік сан) автоматты түрде көрсетеді және бұл өлшем өзгертілуі мүмкін, мысалы, бүтін мәнге дейін шеңбертеу. Курсорды көрсетілген өріске орнатыңыз және жаңа мәнді 87 мәніне орнатыңыз. ОК түймесін басқанда терезе жабылады, суреттегі көлденең өлшемді орнатады және осы пәрменнің әрекетін тоқтатады.

Таңба түймелері диаметр, шаршы, радиус, метрикалық жіп және т.б. өлшемді сандық таңбалардың алдына қоюға мүмкіндік береді.

Мәтіндік өрісте жазулар алдында өлшемді нөмірге (мысалы, бірдей элементтердің саны: 4 x 010 немесе 2 фаска 1,6x45°) орналастырылады.

Мәтін *өрісінде өлшемдік* жазу элементтері өлшемдік саннан кейін орналасқаннан соң енгізіледі.



1.44-сурет. Параметрлер қойындысы. 1...7 – қос қойынды түймешігі

Хамфердің өлшемінің белгісіне тиісті жазба 45° жазуы бар түймені қосады.

Қарастырылып отырған терезеде өлшемді жазудың нақты түрін көрсетуге арналға өріс бар.

Осы терезенің оң жағындағы (белгі) түймесі өлшемді жазу элементтерін, өлшемді нөмірге орналастырылған өлшем белгісінің астындағы мәтін өрісін ашады (жабады), мысалы, бірдей элементтердің саны.

Көрсетілген өріске екі рет басу арқылы жиі қолданылатын жазулардың мәзірін (2 шеңбер, 2 ойық, 2 пампер, 2 орын) шақырылады, содан кейін қажетті жол тінтуірді басу арқылы таңдалады және элементтер саны редакциялау арқылы өзгертіледі.

Параметрлер қойындысында (1.44-сурет) құрылым және өлшем жолдарының параметрлері, сондай-ақ, өлшем белгісін орналастыру таңдалады.

1 түймешігін басу арқылы пайда болған терезеде көрсетілген мәзір көлденең өлшем сызығының сол жақ көрсеткі орнына басқа элементтерді (мысалы, serif немесе сызықтық тізбектің өлшеміндегі нүктені) орнатуға болады, сондай-ақ, осы көрсеткіні кеңейтім сызығымен салыстырғанда өзгертуге болады (кеңейту сызықтары немесе сыртқы кеңейту сызықтары арасында).

Көлденең өлшем сызығының оң жақ көрсеткімен ұқсас әрекеттерді 3 түймешігін басу арқылы орындауға болады.

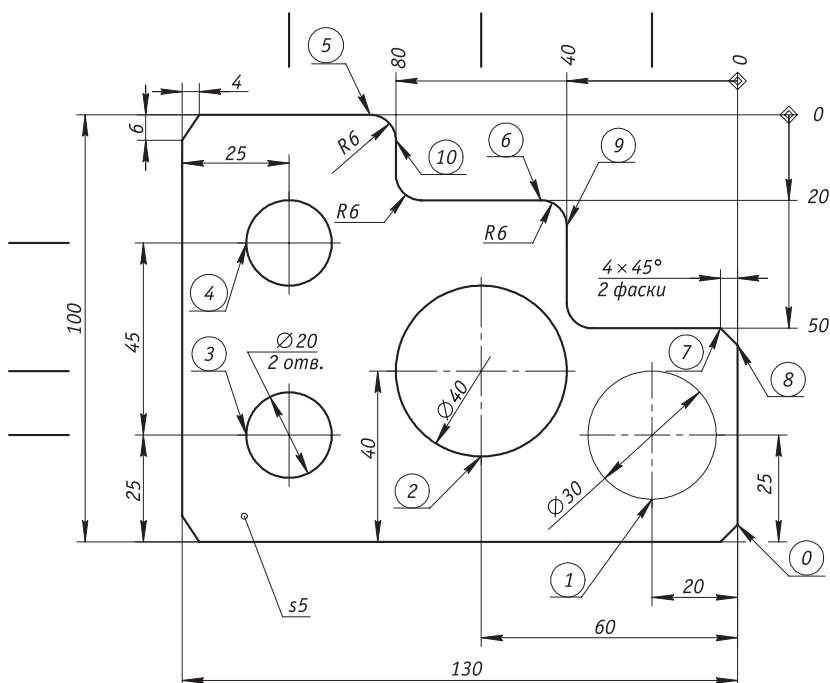
2 түймешігі басылса, өлшем белгісінің орнын анықтайтын мәзір пайда болады. Мұнда Автоматты жазуды орналастыру жүйесі бойынша *автоматты түрде* анықтау (негізгі орын кеңейтілу сызықтары арасында, мензер оңға немесе солға жылжытылғанда, өлшем сызығының кеңейтімінде оңға немесе солға қарай) және *қолмен* өлшеу сызығы бойынша курсормен жылжытылған пайдаланушы өлшемді жазуды орналастыру орны анықталады.

Содан кейін солға, оңға, жоғарыға және төменге бағдарланған кеңейтілім сызығының сәресіндегі сызықтық жазуды орналастыру нұсқаларын орындаңыз.

4...7 түймелері қойындылары *Параметрлер* сызба сызықтарының ерекшеліктерін анықтайды:

- 4 түймешігі – көлемнің екінші кеңейтілген сызығының болуы немесе болмауы;

- 5 және 6 түймешіктері - сурет контурынан кеңейтім сызығы өлшемінің басына дейінгі қашықтық;



1.45-сурет. Жазық бөлшек сызбасы:

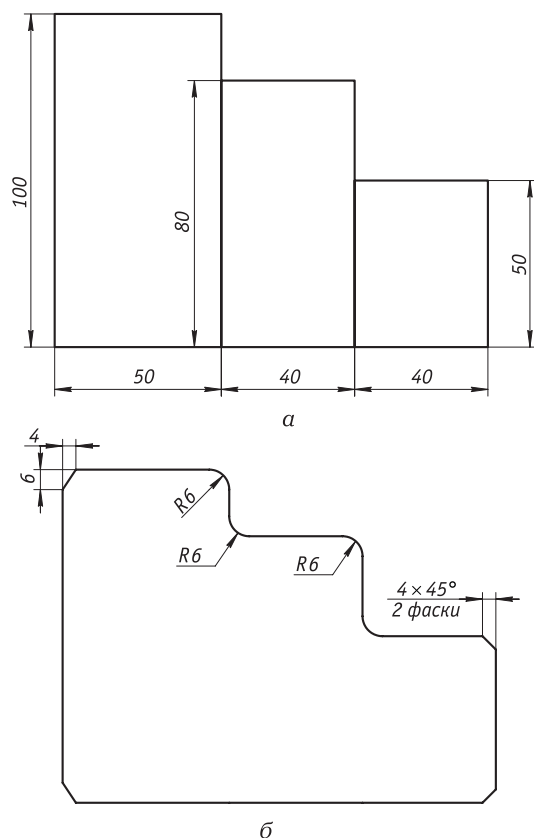
0... 10 — өлшемнің ұзартылған сызықтарымен құрылатын сызба нүктелері

- 4 және 6 түймелері - өлшем кеңейтім сызығының ұзындығы.

1.7-мысал. Сурет салу және 1.45-суретте көрсетілгендей жазық бөліктің өлшемдерін орналастыру.

1. *Фрагментті* жасаңыз және оны *пластина* ретінде сақтаңыз, ол үшін *файл - қалай сақтау* керек пәрмен жолын орындаймыз және *файл аты* өрісінде *пластина* сөзін жазу үшін *файлдың атын көрсетіңіз* терезесін белгілейміз. Қатты дискілер мен компьютердің алынбалы медиа дискілерінің каталогын ашу үшін *қалтадағы* өрісті нұқыңыз, *дискіні* (немесе алынатын жинақтағыш), осы *файлды сақтағыңыз* келетін қалтаны таңдап, осы терезені жабу үшін *сақтау* түймесін басыңыз, содан кейін келесі құжат туралы терезені жабу үшін ОК түймесігін басыңыз. *Файл сақталатын жаңа қалтаны жасау үшін ашық терезеде жаңа қалта жасау* (белгі) түймесігін басыңыз. Бұл мысалда *файлға бірнеше рет аралық сақтайтын өзгерістер енгізіледі*, кейде *стандартты* құралдар тақтасын басу арқылы (1.2 суреттегі 2-тармақты қараңыз) *сақтау* түймесігін (белгісі) басыңыз.

2. *Геометрия (белгісі)* тақтасының *тік төртбұрыш (белгі)* пәрмені бойынша сызбаға осы өлшемдерді қоймай, 1.46-суретте көрсетілген өлшемдермен үш *тік төртбұрышты* сызыңыз. Біз құрылысы ең үлкен *тік төртбұрышпен* бастаймыз, ал екіншісі алдыңғы *фигураның оң жақ төменгі бұрышымен* байланыстырылады (*жақын нүктені байланыстыру*). *Тіктөртбұрыштың макро элементтерін жою үшін*, алдымен *тінтуірді*



1.46-сурет. 1.45 (а) суретте көрсетілген бөлшектің сыртқы

нұқу арқылы оны таңдап, содан кейін таңдалған нысанды кез келген жолына қою арқылы тиісті мәзірге тінтуірдің оң жағымен басып, оны *жойыңыз*. (Сіз бұл әрекеттерді бір уақытта тікбұрышты таңдау арқылы орындай аласыз).

3. Қажетті емес кесінділерді екі рет алып тастау үшін тінтуірді нұқу арқылы қосымша кескіндерді алып тастауға арналған (1.46 б- сурет) бір контурды жасау үшін қиылысатын қисықты *жою* (белгі) пәрменін пайдаланыңыз, себебі бір-біріне қойылған екі жұп кесінділері бар.

4. *Шеңбертеу* (белгі) пәрменін қолданып, біз осы бөліктің контурының барлық бұрыштарын осы команданың параметрлік жолында 6 мм радиуста көрсету арқылы жабамыз. Бұрыштың екі жағындағы тінтуірді нұқу бұрыштардың дөңгеленген төбелерін көрсетеді және пәрменнің әрекетіне кедергі келтіреді.

5. *Фаска* пәрменін (белгісі) пайдалану арқылы біз 1.46 б-суретте бейнеленген фасканы саламыз. Оң жақта орналасқан суретте орналасқан $4 \times 45^\circ$ екі фасканы салу кезінде сызықтан екі жақты (белгі) сол жаққа орналастырылған 6×4 мм екі фасканы салу кезінде фаска командасының параметрлері қатарынан екі жағындағы фаскасы (белгі) түймесін пайдаланамыз.

6. *Өлшемі* (белгі) панелін қосып, оған сызық өлшемін басу арқылы фаска өлшемін $4 \times 45^\circ$ етіп орнатамыз, біз фасканың соңғы нүктелерінде *сызықтық өлшем* (белгі) түймесін көрсетеміз және осы пәрменнің параметрлер жолындағы көлденең батырманы басамыз. Біз өлшемді жазуды түзетеміз. Ол үшін тілқатысу терезесін ашу үшін Мәтін өрісін нұқып, 45° белгілеуі бар түймені басыңыз. 1.43-суретте көрсетілген [«] белгілеуі бар түймені басып, *мәтін белгісі астындағы* жолақты ашыңыз да, осы өріске екі рет басыңыз, мәзірді ашыңыз және 2 *фаска* қатарын таңдаңыз. Терезені жабу үшін ОК түймешігін басыңыз. Суреттегі фаска өлшемін орнату үшін тінтуірді нұқыңыз.

7. 6×4 мм фасканың сызықтық өлшемдерін қолданғанда біз оның шекаралық нүктелерін көрсетеміз және көрсетілген параметрлердің қатарында өлшемнің бағытын таңдаймыз (мысалы, тік (белгі)). Суретте орналасатын өлшемнің орнын көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз. Көлденең фасканың өлшемін енгізу үшін ұқсас әрекеттерді орындаймыз.

8. Бұрыштардың шеңбердену радиуысын орнатамыз.

1.46 б-суретінде осы өлшемдерді орнатудың үш нұсқалары көрсетілген.

■ 1-нұсқа. Өлшем сызығы шеңбердену доғасының ортасынан алынады және өлшемді жазба өлшем сызығының бойында орналасқан.

Бұл нұсқаны іске асыру үшін *радиалды өлшемді* (белгі) басыңыз және тиісті доғаны көрсетіңіз. Содан кейін мәтінмәндік мәзірді шығарып алу үшін тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқыңыз және *ортасынан өлшемдік сызық* қатарын белгілеңіз. Одан кейін, пәрмен параметрлері жолағындағы *Параметрлер* қойындысын таңдаңыз, *мәтін ұяшығына* басыңыз (1.44-суреттегі 2-тармақты қараңыз), пайда болған мәзірдегі *қолмен* жолын таңдап, сызбадағы орынды көрсетіңіз.

■ 2-нұсқа. Өлшем сызығы оның ортасына қарама-қарсы бағытта шеңбердену доғасынан алынған және өлшемді жазу сол жаққа бағытталған сөреде орналасқан.

Бұл нұсқаны іске асыру үшін сіз орнату керек доғаны көрсетуіңіз керек. Содан кейін мәтінмәндік мәзірді шығарып алу үшін тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқыңыз және сызықтағы өлшенетін жолдың ортасынан *орталықтан белгілеуді* алып тастаңыз. Содан кейін өлшем сызығының көрсеткі бағытын өзгерту үшін пайда болатын мәзірде 1.44-суретте көрсетілген түймешікті басыңыз, мәтінді орналастыру өрісінде – сөреде солға қарай жолды таңдап, сурет өлшемі үшін орынды көрсетіңіз.

■ 3-нұсқа. Өлшемдік сызық шеңбердену доғасының ортасынан түсіріледі, көрсеткі бұл доғаның ішіне салынып, өлшемді жазу сөреде орналасады.

Бұл нұсқаны іске асыру үшін мәтінмәндік мәзірге қоңырау шалып, баға жолағынан *өлшемдік сызық* жолағында белгілеуді орнатыңыз және Мәтінді орналастыру өрісінде сөреде солға қарай өрісін таңдаңыз.

9. Өлшемдерді жоймастан суретте көрсетілген төрт шеңберді 1.45-суретте көрсетілгендей саламыз. Ол үшін *Геометрия* құралдар тақтасын басып, *Параллельді тура* түймешігін басып, қиылысу нүктелері сызбада көрсетілген шеңберлер орталарын анықтайтын алты қосалқы сызық сызамыз.

(1.45-суреттегі көмекші сызықтардың деңгейі сызбаның контурының сол жағына үш сызықшамен және контурдан жоғары орналасқан үш сызықшамен көрсетілген.)

Көмекші көлденең сызықтарды салу кезінде негізгі сызығы ретінде контурдың төменгі көлденең сегментін көрсетейік, *қашықтық* өрісіндегі *жағдайды есте сақтау* (белгі) батырмасын басып, бірінші – 25 мәнін енгізіңіз және [Enter] пернесін басыңыз, екі фантом сызығы пайда болады: төменгі ағымдық (конверт белгісімен белгіленген) және жоғарғы резервтік (жіңішке сызықпен белгіленген). Төменгі сызық салудың қажеті жоқ болғандықтан, сызықтың жоғарғы фантомасын басыңыз. Бұл жағдайда конверттің белгісі ағымдағы фантомға түседі, ол ағымдағы болады. Осы фантомды бірнеше рет бассаныз, біз бірінші қосалқы жолды жасаймыз. Параметрлер өрісінің қашықтығы өрісін екі рет басыңыз, екінші 40 мәнін енгізіңіз, содан кейін [Enter] пернесін басыңыз. Содан кейін жоғарғы фантомның тышқанды екі рет басу арқылы біз екінші қосалқы сызықты саламыз. Үшінші қашықтықты енгізу үшін біз қарапайым арифметикалық операцияларды орындау үшін параметрлердің сандық мәндері орнатылған өрістерді пайдаланамыз: қосу (+), алу (-), көбейту (•) және бөлу (/). Мысалы: $20 + 2 \cdot 75 - 3$. Бұл жағдайда бөлгіш жақшаларды, мысалы $(2 + 13 - 8) / 3$, пайдалануға болады және өріс ұзындығының шектелуіне алаңдамайды, себебі ол жүгіру жолы қағидаты бойынша жасалады.

25 + 45 сомасын енгізіңіз, [Enter] пернесін басыңыз және үшінші қосымша көмкерілген көлденең сызықты құрыңыз.

Базалық ретінде қосымша вертикальды сызықтарды құру үшін кесінділерді қолдануға болады. Кесінділерді таңдағанда сәйкес өлшемдерді таңдай білу керек (1.45-суретін қараңыз, 20 және 60 горизонтальды өлшемдер контурдың оң жақ вертикальды сызығына сәйкес, ал контур ішінде орналастырылған 25 горизонтальды өлшем оның сол жақ вертикальды сызығына сәйкес орналастырылған).

Енді *шеңбер* (белгі) пәрменін қолданып, 1.45-суретте көрсетілген шеңберлерді сызыңыз. Мұны орындау үшін осы пәрмен жолының параметрінде талап етілетін шеңберлердің радиусын көрсетіңіз және олардың ортаңғы сызықтарын салу үшін осьтер (белгі) бар С түймесін басыңыз. Тиісті тышқандардың қиылысу нүктелеріндегі тінтуірді басып, шеңбертер орталықтарын көрсетеміз.

10. *Редактор командасының тізбегі - көмекші жолдарды және нүктелерді жою - Ағымдағы көріністе* жүйенің негізгі мәзірінен, сызбаның қосалқы сызықтары арқылы.

11. Біз 1.45-суретте көрсетілген өлшемдерді келтірдік, ол үшін біріншіден *өлшемдер* құралдар тақтасын (белгісі) қосып, *диаметрлік* өлшем түймесін (белгі) басыңыз.

1.45-суретте шеңбердің диаметрін орнатудың үш нұсқасы көрсетілген.

■ 1-нұсқа. Сызықтардың шеттеріндегі өлшемді жазуды сызу.

Бұл нұсқаны іске асыру үшін диаметрі 20 мм болатын төменгі шеңберді көрсетеміз, содан кейін осы өлшемнің фантомы пайда болады. *Параметрлер* қойындысындағы параметрлер жолағында *мәтін* ұяшығын таңдаймыз, оны сөреде оңға қарай *мәзірден* таңдаңыз. Тесіктер санын орнату үшін *өлшемдер* қойындысын ашыңыз және тиісті диалог терезесін ашу үшін *мәтін* өрісін нұқыңыз (1.43-суретті қараңыз).

Мәтіннің өрісін кеңейту қажет болса, [«] белгіленген батырманы басыңыз. Тінтуірді екі рет басу арқылы біз осы мәзір жолағына қоңырау шалып, 2-ші жазба орнатамыз. ОК түймешігін басып, осы өлшем белгісінің суретін орналастыру үшін тінтуірді нұқыңыз.

■ 2-нұсқа. Өлшем сызығындағы үзіліспен шеңбердің диаметрін сызу.

Бұл нұсқаны орындау үшін 40 мм диаметрі бар шеңберді көрсетеміз. Тінтуірдің оң жақ түймесімен басу мәзірді бейнелейді және оның ішінде өлшем сызығында үзіліспен өлшем фантомына әкеліп, *үзіліспен өлшеу жолын* тандаңыз. *Параметрлер* қойындысындағы параметрлер жолағында *мәтінді орналастыру өрісінде* тінтуірді басып, *қолмен* тандаңыз. Бұдан әрі өлшемді сызық пен өлшемді жазудың орнын анықтаңыз және өлшемді жазу шеңбердің сызығына жақындай түседі, ол оның ортаңғы сызықтарымен қиылыспауы керек.

■ 3-нұсқа. Өлшем сызығын кеңейтуге арналған өлшемді жазу.

Бұл нұсқаны іске асыру үшін 30 мм диаметрі бар шеңберді көрсету үшін контекстік мәзірге шақырамыз және сызықтағы сызықтан *үзіліспен өлшем сызығынан* алып тастауға арналған тінтуірді нұқыңыз. Содан кейін жүргіргіні шеңбердің сол жағына жылжытып, осы өлшемнің орнын бекіту үшін тінтуірді нұқыңыз және пернетақтаның [Esc] пернесін басу арқылы команданың әрекетін тоқтатамыз.

Енді жалпы базадан параллель сызықтық өлшемді орнатуды жүзеге асырайық (1.45-суретте көлденең *өлшемдері 20, 60 және 130*). Ол үшін *жалпы* базадан сызықтық батырманы (белгі) басыңыз және бірінші кеңейту жолының басын көрсетіңіз (1.45-суретіндегі 0 нүктесін қараңыз). Содан кейін екінші кеңейтім сызығының басталу нүктесін белгілейміз, содан кейін суреттегі өлшемнің 20-орнын түзету үшін тінтуірді бассаңыз, біз фантомның өлшемін көреміз. Команда үзілмейді, бірақ курсор 2 санымен кресттің нысанын алады, яғни жүйе келесі өлшемнің екінші кеңейту сызығының басталуын күтуде. 2-ші нүктені көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз және өлшемді фантомды төменге қарай жылжытып, өлшемі 60 өлшемін орнатыңыз. Сонымен қатар, 130 өлшемді қолданамыз және команданың әрекетіне кедергі келтіреміз.

Сызбадағы екінші және үшінші кеңейту сызықтарының басталуын көрсететін 1 және 2 нүктелері орталық сызықтары бар шеңберлер қиылысында орналасады, яғни шеңберлер орталықтарының ұзарту жолдарының нүктесі ретінде көрсетілмейді. 25 және 45 өлшемдері контурдың сол жағына қатарынан тік, яғни тізбектей орналасқан. Оларды қолдану үшін *сызбалық тізбек* (белгі) түймешігін басып, 25 өлшемі үшін ұзартылған сызықтарға сәйкес нүктелерді көрсетіңіз. Қажет болса, өлшемнің тік бағдарын орнатыңыз (яғни, параметр жолағында пернелердің (белгі) оң жағын басыңыз), фантомды солға жылжытыңыз және сурет өлшемінде 25 өлшемін бекіту үшін тінтуірді нұқыңыз. Бұл жағдайда пәрменнің әрекеті үзілмейді және курсор 2 санымен крест түрінде болады, яғни жүйе келесі өлшемдегі кеңейту жолының басталу нүктесін күтеді. 4-нүктені көрсетеміз, біз 45 өлшемдік жағдайды бекітіп, команданың әрекетіне кедергі келтіреміз.

Сурет контурының ішіндегі өлшемдерді (тік өлшемі 40 - контурдың ортасында төменгі және көлденең өлшемі 25 - контурдың жоғарғы сол жағында), сондай-ақ, пластинаның контурының оң жағында орналасқан тік бағдарлы 25 *сызықты өлшемді* (белгі) басыңыз және біз тиісті нүктелерді көрсетеміз. Содан кейін команданың әрекетіне кедергі келтіреміз.

Бөліктің контурының тік оң жақ бұрышындағы 20 және 50 тік өлшемдерін және

көлденең өлшемдерін 40 және 80 қолдану үшін, *5 және 6-нүктелердің ортақ өлшем сызығымен* (белгі) сызық түймешігін басамыз. Өлшемнің фантомдарын оңға қарай жылжытыңыз. Қажет болса, параметрлер жолағындағы түймелердің оң жағының өлшемінің тік бағдарын көрсетіңіз. 20 өлшемінің орнын бекіту үшін тінтуірді нұқимыз және жаңа өлшемнің фантомы пайда болады. 7-ні көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз және өлшемнің 50 жағдайын бекітіңіз. Команданың әрекетін тоқтатыңыз.

Сызықтық түймешікті *ортақ өлшем сызығымен* (белгі) басыңыз және 8 және 9 нүктелерін көрсетіңіз. *Параметр жолындағы түймешіктердің* (белгі) көлденең бағдарын орнатыңыз, курсорды жоғары қарай жылжытыңыз және 40 өлшемдік сызбадағы орынды орнатыңыз. 80 өлшемді көлденең өлшемін жасап, команда әрекетін тоқтатыңыз.

S5 пластинаның қалыңдығы нүктесінде аяқталатын шығарушы сызығының сөресінде көрсетілген. Хабарландыру құралдар тақтасындағы осы өлшемді қолдану үшін *шығарушы сызық* (белгі) түймешігін басып, экранның графикалық бөлігіне курсорды орналастырыңыз, хабар жолында ұсынысты көреміз. Шығарушы сызық көрсететін нүктені көрсетіңіз немесе оның координаттарын енгізіңіз.

Тінтуірді басып шығарушы сызық басталуы керек болатын контурдағы бөлшек нүктесін көрсетеміз. Параметр жолағында *белгі* қойындысын ашыңыз, *мәтін* өрісін таңдаңыз, s5 өлшемін енгізіңіз және ОК түймешігін басыңыз. Параметр жолағында *параметрлер* қойындысын ашыңыз, *көрсеткі* жолын таңдап, пайда болатын мәзірде *нүкте* қатарын таңдаңыз. Суреттегі өлшемді жазудың қажетті орнын белгілеу үшін тышқанға нұқыңыз және *нысанды жасау* (белгі) батырмасын басыңыз. *Фрагментті* экрандағы жоғарғы оң жақ бұрышындағы *Жабу түймесін* (белгі) батырмасын басып (1.2-суретті қараңыз) бұл хабарда иә деп жауап береміз.

1.7 ҚҰЖАТТЫ АШУ ЖӘНЕ ОНЫ БАСЫП ШЫҒАРУ

Жаңадан құрылған құжаттың сақталуы 1.7-мысалдың 1-тармағында толығырақ сипатталған.

Жасалған файлды ашу үшін стандартты құралдар тақтасынан *ашу түймешігін* (белгі) басыңыз. Содан кейін терезені ашу үшін Файлды таңдау терезесінде папка қойындысын ашып, компьютерде орнатылған қатты дискілер мен алынбалы диск жетектерінің каталогын кеңейтіңіз және қатты дискінің (немесе алынбалы тасушылардың) каталогын екі рет басыңыз.

Тағы екі рет басу арқылы қалтаны ашады, содан кейін ашылатын файлды екі рет басады.

Егер компьютерге принтер немесе плоттер орнатылған болса, файлдың мазмұнын басып шығару мүмкін болады. Басып шығарудан бұрын *стандартты* құралдар тақтасындағы *алдын ала қарау түймешігін* (белгі) басыңыз.

Терезеде пайда болған көрсетілген пішімдегі бір немесе бірнеше параққа орналастырылған басып шығарылатын құжатты көруге болады. Құжатты қажетті

пернесін басыңыз.

Сызбаларды басып шығарған кезде ғана суреттерді (шекарасыз және жазу негізін) көрсету қажет болса, *стандартты* тақтасында *сүзгілер* түймешігін (белгісі) басыңыз және *басып шығаруды* орнату терезесінде бет элементтері тізімінің терезесіндегі құсбелгіні алып тастаңыз. Осыдан кейін масштабты реттеуді жүзеге асыру үшін, кескіндерді форматқа ортақ етіп басып шығару үшін ОК түймешігін басу керек.

Сүзгілер командасы туралы толығырақ оперативті ақпаратты алу үшін (КОМПАС жүйесіндегі басқада командалар туралы) *стандартты* құралдар тақтасында *анықтама* (белгі) түймешігін басып, тінтуірді нұқу арқылы *сүзгілер (знак)* батырмасын көрсетеміз (немесе құралдар тақтасының басқада түймелері мен мәзірдің қатарларын көрсетеміз). Нәтижесінде, осы пәрмен туралы ақпараты бар терезе пайда болады.

Ақпаратпен танысқаннан кейін терезені экранның жоғарғы оң жақ бұрышында орналасқан тиісті түймемен жабады.

1.47-суретте көрсетілгендей кескіннің суретін құрастырыңыз және берілген өлшемдерді енгізіңіз.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. *Геометрия* құралдар тақтасын қосу батырмасы қайда орналасқан?
2. Ішкі мәзірде түймешігі жасырылған пәрменді қалай бастауға болады?
3. Пәрмен параметрлері қайда және қалай орнатылады?
4. Команда параметрлері қандай тәртіпте орнатылады?
5. Бірдей параметрлермен бірнеше пішін салу керек болса қандай батырманы басуымыз керек?
6. Шеңбертердің орталық сызықтарын құрғыңыз келсе қандай түймені басуға болады және бұл батырма қайда орналасады?
7. Сызбаның макроэлементі дегеніміз не және оны қалай жоюға болады?
8. *Қиылысу* жаһандық байламын қалай орнатады?
9. *Ортаңғы* жергілікті байламын қалай орнатады?
10. Сызба нысаны дегеніміз не?
11. Нысанның бірнеше суретін таңдау үшін қандай пернетақта пернесін үнемі басып тұруымыз керек?
12. Сызбада дұрыс таңдалмаған бірнеше объектіні таңдауды болдырмау үшін не істеу керек?
13. Шабылған жақтау командасымен нысандарды таңдағанда қандай әрекеттерді орындау қажет?
14. Бір мезгілде барлық таңдалған сурет объектілерін таңдау үшін не істеу керек?
15. Таңдалған сызба нысандарын басқа жерге қалай жылжыту керек?
16. Суретте тек шеңберді таңдау үшін не істеу керек?
17. *КОМПАС* жүйеге кірдіңіз, *фрагмент* құрастырдыңыз, өңдеу құралдар тақтасын қосыңыз. Неліктен осы панельдің барлық пәрмендерінің түймелері қолжетімді емес екендігін түсіндіріңіз?
18. Сурет нысанын редакциялау кезінде қандай әрекеттер орындау керек?
19. Нысанды редакциялау режиміне қалай кіреді?
20. Нысанды жасаған пәрменнің қате параметрін қалай өңдеу керек?
21. Нысанды редакциялау режимінен қалай шығады?
22. Әрекеттің қате орындалуын қалай тоқтатады?
23. *Жылжыту* пәрменін қолданғыңыз келеді, бірақ оның түймешігі қолжетімді емес. Бұл командаға қол жеткізу үшін не істеуім керек?

МАШИНА ЖАСАУ СЫЗБАСЫ

2.1

ОСЫ БҰЙЫМДАРҒА АРНАЛҒАН КОНСТРУКТОРЛЫҚ ҚҰЖАТТАР МЕН МАШИНА ЖАСАУ БҰЙЫМДАРЫНЫҢ ТҮРЛЕРІ

Машина жасау бұйымдары үшін жобалық құжаттарды жасаумен байланысты мәселелерді қарастырамыз.

Бұйым – кәсіпорында өндірілген заттар немесе заттардың тобы. Конструкторлық құжаттама біріңғай жүйесі (КҚБЖ) бұйымның келесі түрлері қабылданған (МемСТ 2.101—68).

Бөлшек — біртекті материалдан құрастыру операциясынсыз жасалған бұйымдарды айтады.

Мысалы, олар біртекті материалдан, корпус бөлшектерінен, құрама құймалардан және т.б. қаңылтырдан жасалған бірліктер (болттар, бұрандалар, жаңғақтар, түйреуіштер, шайғыштар, түйреуіштер, кілттер және т.б.), біліктер, осьтер болып табылады.

Құрастырма бірлік — құрамына енетін бөліктері оларды жасайтын өндіріс орнында құрастыру операциясымен біріктірілген және белгілі бір қажетке жарайтын бұйымдарды айтады (бұрандау, дәнекерлеу, пісіру, басу және т.б.).

Басқаша айтқанда, құрастырма бірлік екі немесе одан да көп бөлшектерден тұратын бір-бірімен жылжымалы немесе бекітілген байланысқа ие бұйым болып табылады. Мысалы, корпусық бөлшекке төлке бастырылған болса, бұл бұйым құрастырма бірлік деп аталады. Бұранданың немесе дәнекерлеу арқылы біріккен екі пластина көмегімен өзара біріккен бұйымдар бөлшектер деп аталынады.

Кешен — дайындаушы кәсіпорында жинақтау операциясымен бір-бірімен байланыспаған, бірақ өзара байланысты операциялық функцияларды орындауға арналған арнайы өнімдер (екі немесе одан да көп).

Кешендердің мысалдары болып табылатындар: құю жүйесіндегі бөлшектерді өңдеуге арналған автоматтандырылған цех, соның ішінде құю жүйесінің элементтерін итеру, бөліктің беткі қабатын тазалау, бөлшектерді өңдеу және бояу; автокөліктерді дәнекерлеуге немесе бояуға арналған автоматты ағындық желі; телефон станциясы және т.б.

Жиынтық — дайындаушы кәсіпорындағы жинақтау операцияларымен бір-бірімен байланыспаған, сонымен қатар, қосалқы сипаттағы жалпы операциялық мақсатқа ие екі немесе одан да көп бұйымдар.

Мысалы, бұл өнімді жөндейтін қосалқы бөлшектер жиынтығы, гайка кілттерінің жиынтығы, беріліс қорабына арналған ауыспалы берілістер жиынтығы және тағы басқалар.



2.1-сурет. Машина жасау бұйымының құрылымдық сызбасы

Машина жасау бұйымдарының құрылымдық сызбасы 2.1-суретте келтірілген.

Машина жасау өнімі үшін МемСТ 2.102-68 графикалық жобалау құжаттарының келесі түрлерін белгілейді:

1. **Бөлшек сызбалары** — оны өндіру және бақылау үшін кескін мәліметтерін және басқа да мәліметтерді қамтитын құжат.
 2. **Жинақтық сызба** — бұйымның бейнесі және оны құрастыру (өндіру) және бақылау үшін қажетті басқа мәліметтер бар құжат.
 3. **Жалпы түр сызбасы** – бұйымды жобалау, негізгі бөлімнен, оның жұмыс істеуі және өзара іс-қимыл принципін анықтайтын құжат.
 4. **Габариттік сызба** — бұйымның контуры (жеңілдетілген) бейнесін жалпы орнату және қосу өлшемдері бар құжат.
 5. **Монтаждық сызба** — өнімнің контуры (жеңілдетілген) бейнесін және оның орнына орнату үшін қажетті деректерді, сондай-ақ, мақаланың толық немесе ішінара бейнесін қамтитын құжат.
 6. **Сызба** — шартты (жеңілдетілген) кескіндер немесе белгілер түрінде өнімнің құрамдас бөліктері және олардың арасындағы байланыстар ұсынылған құжат.
1. Инженерлік өнімдерге арналған графикалық құжаттардан басқа, мәтіндік конструкторлық құжаттарының келесі түрлері белгіленеді:
 2. **Сипаттізім** — құрастыру құралын, жиынтықты немесе жиынтықтың құрамын анықтайтын құжат.
 3. **Техникалық шарттар** — бұйымның пайдалану сипаттамаларын және оның сапасын бақылау әдістерін қамтитын құжат.
 4. **Түсініктеме хат** — өнімді тасымалдау, сақтау, орнату, пайдалануға беру, пайдалану және жөндеу ерекшеліктері туралы ақпаратты қамтитын құжат.

Бұдан басқа өзге де мәтіндік құжаттар пайдаланылады: техникалық сипаттізімдер, сатып алынатын өнімнің заңдары, техникалық ұсыныстар тізімі, техникалық жобалар парағы, дизайнерлік жоба, патент формасы және т.б.



2.2-сурет. Құрастырма бірліктерге арналған конструкторлық құжаттар кешендерінің жиынтығы

Стандарт міндетті жобалық құжаттарды, яғни, әзірленетін бұйымға арналған дизайнерлік құжаттар жиынтығына міндетті түрде кіретін құжаттар:

- сызбалық бөлшектер, құрастыру сызбасы, жалпы түрдің сызбасы;
- сипаттізім, техникалық ұсыныстар парақтары, техникалық және жобалық жобалар, түсіндірме хат.

Басқа да жобалық құжаттарды жасау қажеттілігі өнімнің сипатына, оның мақсатына немесе өндірістік шарттарына байланысты.

Негізгі конструкторлық құжаттар болып табылады:

- бөлшек сызбалары — бөлшектер үшін;
- сипаттізім — құрастырма бірліктер, кешендер мен жиынтықтар үшін.

2.2-сурет монтаждық қондырғыға арналған жобалау құжаттарының жиынтығының нұсқасы көрсетілген.

Содан кейін құрастыру жинағының мысалын пайдаланып көрсетілген жиынтықта қамтылған ең жиі қолданылатын жобалау құжаттарын жасауды қарастырамыз.

Белгілі бір жобалық құжаттарды жасамас бұрын, КҚБЖ-дан ақпарат беріледі, ол жұмыс кезінде назарға алынуы керек.

2.2

ҰШТАУ АРҚЫЛЫ ДАЙЫНДАЛЫНАТЫН БӨЛШЕКТЕРДІҢ СЫЗБАСЫ

Ұштау арқылы дайындалатын бөлшектер айналдыру денесінен тұратын (цилиндр, конус, шар, тор) пішіндерден тұрады.

Ішкі пішіндер (тесіктер, қиғаштар, шұңқырлар, ойықтар және т.б.) жоқ осындай бөліктің сызбасы бір кескінге (көрініске) ие болуы керек, ал ішкі пішіндегі бөліктің сызбасы екі кескіннен (қарау және кесу) болуы керек. Түрдің жартысын және кесек жартысын үйлестіру мүмкін.

Пішінінің өлшемі бөлшегінің сызбасында (беткей) айналу диаметр белгісімен көрсетіледі (0).



2.3-сурет. Клапан бөлшегінің моделі

Негізгі сызбалық кескінде кесілген бөлік оны дайындау кезінде станокта тұрған орынға көрсетіледі. Мысалы, шойыннан жасалған бөлшектер көлденең күйде көрсетіледі, яғни олардың айналу осімен сызбаның негізгі жазуы параллель болуы керек.

Бөлшектің кескіні жеткілікті түрде үлкен болуы керек, ол оның масштабын дұрыс таңдау арқылы, сондай-ақ осы бөліктің ұзақ біртекті бөліктерінің шартты сынуы арқылы қол жеткізіледі.

Құрастыру қондырғысында *қауіпсіздік клапаны* бес геометриялық корпустаң тұратын айналдыру арқылы жасалған *клапанның* бөлігі (2.3-сурет). Бұл бөліктің шетінде кесілген конустар түрінде фаскалар бар, ал бөлігінде диаметрлері мен ұзындығы әр түрлі үш цилиндр тұрады.

Осы бөліктің көлденең орналасуымен суретте көрсетілген өлшемдер (2.4-сурет) және диаметрінің белгісі бар, жоғарыда көрсетілген формалардың екі өлшемін анықтайды: биіктігі мен ені.

Мәліметтер өте қарапайым және оның бейнесі түрлі жолдармен толтырылуы мүмкін. Компьютерге мұндай суреттерді жасаудың ең тиімді жолдарын қарастырайық, ол тіктөртбұрыштар тәсілі.

2.1-мысал. 2.4-суретте көрсетілген *клапан* бөлшегінің сызбасын құрастыру.

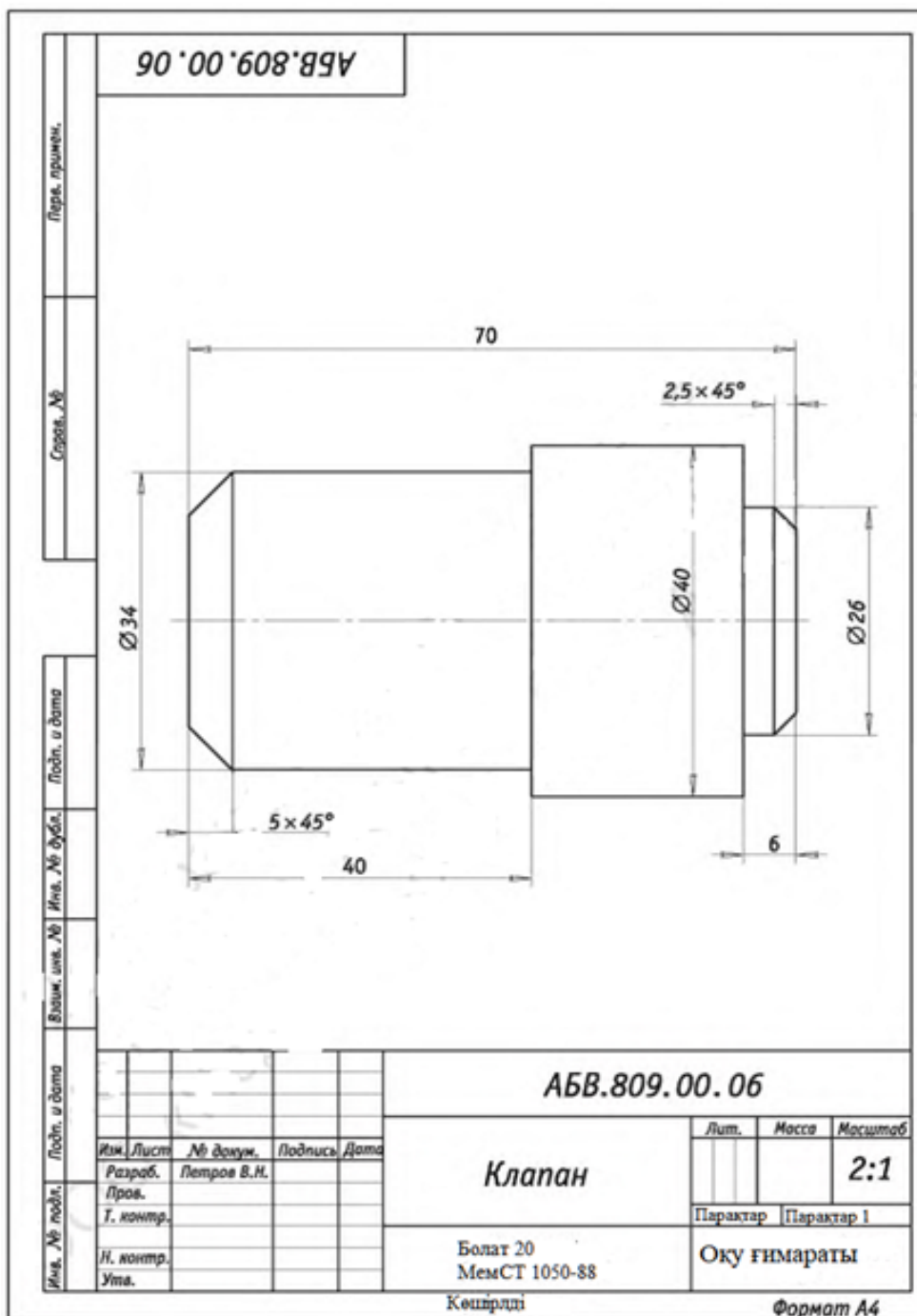
1. Сызба салу, яғни *стандартты* құралдар панелінде орналасқан мәзір пәрменінде *жасау* (1.1-суретті қараңыз) үшін тиісті түймені басыңыз (1.2-суреттегі 2-тармақты қараңыз). Сонымен бірге, экранда А4 өлшемді қағаз парағы пайда болуы керек, әйтпесе, пішімдеуді орындау керек (1.2 бөлімін қараңыз).

Сурет файлын клапан атауымен сақтаңыз (1.7-мысал 1-тармақты қараңыз).

Бұл бөліктің жалпы өлшемдері (70x40 мм) А4 парағының өлшемі үшін аз. Сондықтан, тиісті кескін шкаласын таңдауыңыз қажет.

Өлшемдеріне қарағанда көбінесе жартысынан сурет өлшемінің артуы) М 1:1-ден (яғни, бұйымның табиғи өлшемдеріне сәйкес) таразылардағы кескіндерді жасау үшін КОМПАС жүйесінде суреттегі түрлерді жасау көзделеді.

Жүйенің негізгі мәзірінен *қою-түр* пәрменін орындаңыз, содан кейін параметр ауқымында кескін шкаласын 2:1 етіп орнатыңыз және осы жаңа масштабты мәнді түзету үшін пернетақтадағы [Enter] пернесін басыңыз. *Түр нөмірі мен түр өрісіне*



2.4-сурет. Клапан бөлшегінің сызбасы

назар аударамыз. Жүйе автоматты түрде жаңа № 1 нөмірді тағайындайды. Сызбадағы жасалған көріністен басқа 1-суретте әрдайым жүйелік көрініс бар, онда сызбаны тек бұйымның табиғи өлшемдерімен (M1:1) сурет салуға болады. Көрініс атауы өрісінде көрініс үшін теңшелетін атауды белгілей аласыз (мысалы, А-А қиылысы бойынша немесе В шығарушы элементі және т.б.).

Екі қиылысатын координат осі түріне ие курсорға назар аударайық. Яғни, жүйе жаңа пішінде координаттардың шығу тегінің сызбасына нұсқауды күтеді. Бұл әрекеттер автоматты түрде ағымдық болып табылатын 1-ші санмен *түр* жасайды. Мұны құралдар тақтасындағы Ағымдағы күйде орналасқан *түр жағдайы* (белгі) түймесі өрісінде пайда болған тиісті сан көрсетіледі (1.2 суреттегі 4-тармақты қараңыз).

Айта кету керек, КОМПАС жүйесіндегі түрлерінің тұжырымдамасы және сызба кезінде (МемСТ 2.305-64) сәйкес келмейді.

2. *Геометрия құралдар тақтасының* (белгі) *төртбұрыш* (белгі) командасын *негізгі* сызба сызығының стилін пайдаланып, ортаңғы сызықсыз сурет өлшемі 34 мм және ені 40 мм құрастыру үшін қолданыңыз. Тіктөртбұрыш орналасуы шамамен 5 x 45° және келесі цилиндр 034 орналасқан сызба формасының өрісінде таңдалады (2.4-суретті қараңыз).

3. Сурет форматынан тыс біз басқа екі тікбұрышты саламыз: бірінші биіктігі 40 мм және ені 70 - 40 - 6 = 24 мм, екіншісінің биіктігі 26 мм және ені 6 мм.

4. *Орта* байламды белгілей отырып, бүйір жағының ортасында бір-біріне дәйекті қосылып, бір-біріне салынған үш тіктөртбұрыштың тәуелсіз бейнелерін жинайық. Содан кейін *редакциялау* құралдар тақтасын (белгі) қосыңыз.

5. Сызба форматынан тыс және өлшемі 40 x 24 мм болатын тіктөртбұрышты таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз.

6. *Жылжыту* (белгі) түймешігін басыңыз.

7. Таңдалған тіктөртбұрыштың сол жағының ортасын көрсетеміз. (Орта байланыстырғыш туралы хабарлама шыққаннан кейін ғана жасау үшін басыңыз).

8. Біз (өлшемдері 34 x 40 мм) сурет форматында ішінде тіктөртбұрыштың орта оң жағын көрсетеміз. (Көрсеткі шертпегін *орта* байламы туралы ақпарат пайда болғаннан кейін ғана жасау керек).

9. *Жылжыту* командасының әрекетін пернетақтаның [Esc] пернесімен тоқтатып, 40 x 24 мм тікбұрышты жылжыту циклын аяқтап, оны 34 x 40 мм тіктөртбұрышқа бекітіңіз.

10. Сызба форматынан тыс жерде орналасқан екінші тіктөртбұрышқа қатысты (26 x 6 мм өлшемдері бар) 5-9 пунктті қайталаңыз.

11. Үш тіктөртбұрыштың әрқайсысы макроэлемент (яғни, бірыңғай) болып табылады. Сондықтан, осы элементтерге фаска жасау үшін нысанның бұрыштарындағы фаска түймешігін басыңыз (белгі). Бұл жағдайда, аталған пәрменнің параметр жолағында *ұзындығы мен бұрышы* (белгісі) және *көрсетілген бұрыштағы* (белгі) түймедегі пісіру түймешігі басылуы тиіс. Мұнда сол жақ фасканың параметрлерін орнату керек: Ұзындығы 5 [Enter], бұрышы 45. Сол жақ фасканы құрастыру үшін бұрыштарды белгілеу үшін тінтуірді басыңыз. Содан кейін Ұзындық параметрінің өрісін екі рет басыңыз, 2,5



2.5-сурет. Ось бөлшегінің моделі

мәнін енгізіңіз, [Enter] пернесін басыңыз және оң жақ пішімді құрыңыз.

12. Кесінді командасымен (белгі) екі тік фаска сызығын салудамыз.

13. *Белгілеу құралдар тақтасының (белгі) екі нүктесіне (белгі)* орталық сызықпен команданың көмегімен бөліктің айналу осін бейнелейміз. (Көрсеткі шертпе нүктесі бөлшек бүйір жағын бейнелейтін соңғы тік сол және оң тік кесінділерінің ортасында жүзеге асады.)

14. 2.4-суретте көрсетілген өлшемдерді қоямыз.

15. Сызбаның негізгі жазбасын толтырамыз.

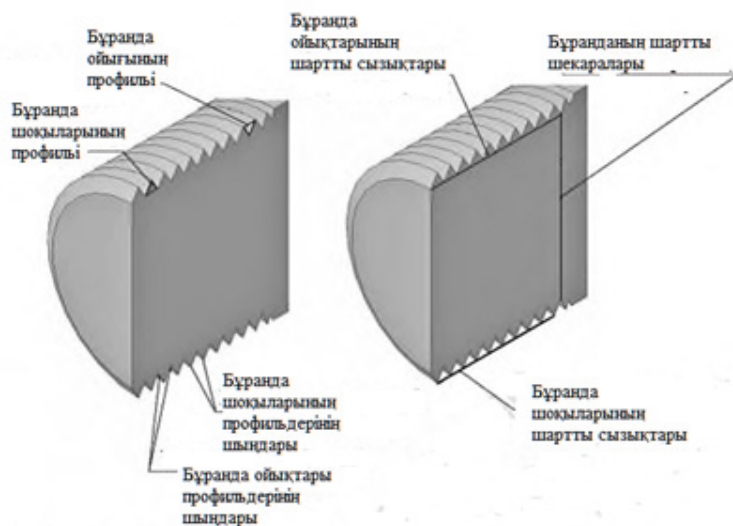
16. Біз клавиатура файлын жабамыз, оған енгізілген өзгертулерді экранның жоғарғы оң жақ бұрышындағы *Жабу батырмасын* (белгі) басу және пайда болған хабарға оң жауап беру арқылы жабамыз.

2.2-мысал. 2.5 және 2.6 суреттерінде көрсетілген ось бөлшегінің сызбасын саламыз.

1. Сызба сызып және оны ось атауымен сақтаймыз. *Геометрия* панелінің *тіктөртбұрыш* (белгісі) командасымен (белгісі) сурет негізгі сызығының стилінің форматынан тыс тоғыз тіктөртбұрышты сызу. Осы төртбұрыштың әрқайсысы үшін параметр жолына енгізілген *биіктігі* параметрінің мәні бөліктің тиісті бөлігінің диаметрімен анықталады: 20 бірінші тіктөртбұрыш үшін, 17,8 екінші, үшінші 22, төртінші төртінші үшін 25, бесінші тіктөртбұрыш үшін 30 және т.с.с. Тікбұрыштың *ені* тиісті бөліктің ұзындығымен анықталады. Мысалы, бірінші төртбұрыш үшін $34 - 3.8 = 30.2$ мм, екінші тіктөртбұрыш үшін - 3.8 мм, үшінші үшін - $46 - 34 = 12$ мм және т.б. орнатыңыз. 022 мм бөлшек аймағына назар аударыңыз, ол сынумен көрсетіледі. Сыну кескіннің ұзындығын қысқартуға мүмкіндік береді, осылайша бөліктің шетіндегі M20 x 1.5 және M18 x 1.5 өлшемдерін қолдану үшін орын береді. Тиісті тіктөртбұрыш биіктігі 22 мм және ені 12 мм мәндерімен құрастырылады.

2. Бұл тіктөртбұрыштың макроэлементтерін бөлек құрамдастарға жоямыз, тінтуірді басу арқылы осы элементті таңдап, курсорды оның кез келген жолына қойып, контекстік мәзірді тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқып, біз оны жойып тастаймыз.

Қисық сызыққа нүкте байламын қосамыз. *Үзіліс сызығына арналған* қисық мәнерін орнату және төртбұрыштың ішінде екі толқынды үзік сызық сызу үшін пәрмен



2.7-сурет. Бұранда элементтер

параметрлері жолындағы *безье қисығы* түймешігін (белгі) басыңыз. Бұл жағдайда әрбір қисық сызықтың 5 немесе 6 нүктесін (түйін) көрсетуіңіз керек және экранның *Сипаттар* тақтасында орналасқан *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз (1.2 суреттегі 8-тармақты қараңыз).

4. *Редакциялау құралдар тақтасын* (белгі) пәрменмен іске қосқаннан кейін *қисық сызықты* (белгі) немесе *екі нүктелі қисық сызықты* (белгі) қиып алыңыз, сызбаның толқынды сызықтары арасында орналасқан тіктөртбұрыштың бүйірлерінің кескіндерін жойыңыз.

5. *Орта* байламы қосылған кезде *жылжыту* (белгі) командасымен аралас жақтардың пішімі ішіндегі бөлшектердің суретін «жинаймыз» (2.1 мысалының 4-9 бөлігін қараңыз).

6. Объектінің бұрыштарындағы фаска командасымен (белгі) біз $1,6 \times 45^\circ$ және $1 \times 45^\circ$ фаскаларын саламыз. Суретте 45° бұрышпен көрсетілген өтпелі фаскаларды салу үшін оның ұзындығын есептеу қажет: $(25 - 22) / 2 = 1,5$ мм.

Кешенді математикалық есептерді орындағанда сіз жүйелік калькуляторды пайдалана аласыз. Командалар тізбегі Қызмет – Калькулятор электронды калькуляторды ашып, деректерді енгізіңіз: $25 - 22/2 =$ және нәтижесін 1.5 алыңыз. Арифметикалық есептеулерді орындау үшін параметр өрістерінің сипатын да пайдалануға болады (1.7-мысалдың 9-бөлімін қараңыз).

7. Қарастырылып жатқан бөлімнің соңында метрикалық бұранда кесіледі, оның профилі (өрнегі немесе шұңқырлар) тең жақты үшбұрыш болып табылады (2.7-сурет).

Бұранда суретінің негізгі көрінісінде біз шартты түрде төрт түзу сызықты бейнелейміз. Осы түзу сызықтардың екеуі негізгі сызықпен, суреттегі бұранда шоқыларының сызықтарымен бірге, бұрандалы тесік профильдерінің шыңдары

арқылы алынатын болады (2.20-суреттегі M20 x 1.5 бұрандасы). Жіңішке сызықпен бұранда шоқыларының профильдерінің шыңдары арқылы (2,7 суретті қараңыз) екі тік сызықты сызыңыз.

Сызбадағы бұранданың шекарасы шартты түрде толық экстент профилінің жоғарғы жағынан өтіп, өз осіне перпендикуляр тік сызықпен берілген.

Параллель кесінді бойынша (белгі) негізгі жолды біз M18 x 1.5 жіптің шекарасын саламыз. Мұны орындау үшін пішіннің параметр жолына 30 мм қашықтықты орнатыңыз, содан кейін [Enter] пернесін басып, қисық сызықтағы нүктені пайдаланып сызбаның көрсетілген сызығын сызыңыз. Содан кейін пернетақтадағы [Esc] пернесін басу пәрменнің әрекетін тоқтатады. Профилі деп жазылады кесте ішіндегі жазулар

Параллельді кесіндісі командасымен (белгі) параллель кесіндісі (жіңішке) стилінің *жұқа* стилі бойынша біз осы бөліктердің қатарына параллельдің осьтік сызығын көрсететін осы бөліктің кескіндегі жіптерінің желілерін саламыз. M20 x 1,5 бұрандалары үшін қуыстардың сызығы цилиндрлік деңгекті 017,8 мм деңгейінде жүргіземіз. Жіп сызығының құрылысы ойықтың бұрыштық нүктелерінен басталады (мысалы, 2.8-суреттегі 1-тармақ) және осы сызықтардың қиылысу нүктелерімен сол жақ фаскасының көлбеу сызықтарымен (мысалы, 2-тармақ) аяқталады. M18 x 1,5 бұрандаларының шоқыларының желілерін салу үшін алдымен, шоқы шендерінің d1 диаметрін анықтау керек (яғни, тесік сызықтары арасындағы қашықтық). Ол үшін $d1 = 0.85d$ қатынасын пайдалану ұсынылады, мұнда d – бұранданың әріптік-цифрлық белгілеуде көрсетілген номиналды диаметрі. Мысалы: M20 немесе M18, мұнда M - метрикалық бұрандан белгілеуі.

Қарастырылып отырған жағдайда $d_1 = 0,85 \cdot 18 \approx 15$ мм.

Енді командалық параметрлер жолының қашықтық өрісінде 7.5 мәнін енгізіңіз, [Enter] пернесін басыңыз, *есте сақтау батырмасы* және *бұранданың шекаралық* (белгі) сызығынан жетіспейтін жолдарды құрамыз.

Бұранда қадамы бұл көршілес шоқылар мен өрістер арасындағы қашықтық. Бұранда белгісінде кіші қадам мәні (мысалы, M20 x 2 немесе M18 x 1.5) көбейту белгісі (x) арқылы көрсетіледі, ал үлкен (негізгі) қадам көрсетілмейді.

8. Сызбаға бөлшектің өлшемдерін енгіземіз. Сонымен бірге, өлшемді сызық оңға қарай келесі бөлікке ауысатын бөліктің жыртылған бөлігінің 022 өлшеміне назар аударамыз. Осы бөлімнің бейне контуры стандартты ерекшеліктеріне сәйкес өлшем сызығының көрсеткісі бар қиылыстарда үзіледі.

Контур сызығының үзілуін жасау үшін біз мынадай әрекеттерді орындаймыз:

а) бөлшектің бұл бөлігінің макроэлементін (тікбұрышты) жоямыз (3-тармақты қараңыз);

б) *Құралдар – Параметрлер* командасының тізбегін орындағаннан кейін, *Ағымдағы фрагмент – Тоқтататын объекіні* таңдаңыз. *Параметрлер* терезесіндегі терезені жабу үшін құсбелгіні (белгілеуді) квадрат өрісінде үзуді бақылауды орнатыңыз, содан кейін ОК түймешігін басып, терезені жабамыз;

в) 22 өлшемді орнатыңыз және жүйе бұл үзілістерді автоматты түрде жасағанына көз жеткізіңіз.

2.8-сурет. Суреттегі бұранда шоқысы сызығының құрылысын түсіндіру:

1 — бунақтардың бұрыштық нүктелері;

2 — фасканың еңіс сызығымен бұранданың қиылысу нүктесі



Сондай-ақ, айналу пішіндерінің диаметрінің тік өлшемдерінің орналасуына назар аударамыз. Мұнда бір-біріне жақын іргелес диаметрлердің өлшемді жазулары сурет сызығының осьтік сызығымен салыстырғанда ауысады, яғни олар шахмат тақтасындағы тәртіппен белгіленеді, ол стандартты түрде ұсынылған. Олардың әрқайсысын орнатқан кезде өлшемдік сандардың тәртібін қамтамасыз ету үшін алдымен *Сызықтық өлшем* (sign) пәрменінің *Параметрлер* қойындысын ашыңыз да, осы пәрменнің параметр жолында түймелерді ашыңыз, өлшем белгісінің орны (суреттегі 2-тармақты қараңыз) 1.44), *Қолмен жолды* таңдаңыз. Осы әрекеттерді орындағаннан кейін өлшемдік жазбаны кез келген бағытта осьтік сызықпен араластыруға болады.

9. Суреттің негізгі затбелгісін толтырған кезде дайындамаға арналған материалдың бөлшектік белгілерін енгізуге қиындық тудыруы мүмкін, оның номері 030 мм дөңгелек белгілеу көрсетіледі, оған стандартты нөмір көрсетіледі, ал зат – бұл материал маркасы (болат 40) және осы материалдың стандартты нөмірі. Тінтуірдің екі рет басуымен сызбаның негізгі белгісін белсендіру арқылы, курсорды келесі ретпен қажетті өріске жылжытыңыз. *Шеңбер* сөзін енгізіп, жүйенің негізгі мәзірінен *Қою – Бөлшектеу – Толық* командасының тізбегін орындаймыз. Енді біз алдымен бөлшек белгілердің барлық символдарын енгіземіз, содан кейін пернетақтадағы меңзердің пернесін (белгісін) басып, бөлімнің барлық символдарын енгіземіз.

Деректерді негізгі мәтінге енгізу үрдісін аяқтау үшін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басып, файлдағы өзгерістерді сақтай отырып, *батырманы* (белгі) жабыңыз.

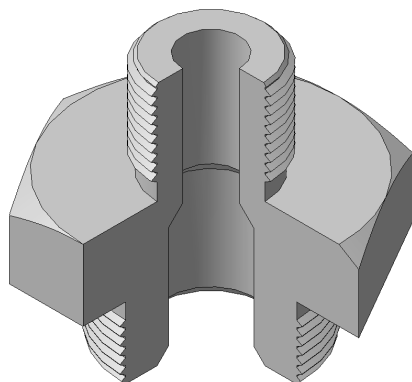
2.3

КӨПҚЫРЛЫ ДЕНЕ ПІШІНІНЕН ТҰРАТЫН БӨЛШЕКТЕРДІҢ СЫЗБАЛАРЫ

Көпқырлы денелердің пішіндері бар бөлшектер машина жасау саласында жиі кездеседі. Әдетте, көпқырлы пішінде бұрандалы қосылыстарды қатайту кезінде гайкалық кілтпен ұстау үшін жасалған тұрақты алтыбұрыш призмасы қолданылады.

Көпқырлы денелер пішінен тұратын бөлшектер, әдетте, бұрылыс және фрезерлеу арқылы жасалады. Мұндай бөліктер үшін дайындама ретінде дөңгелек немесе алтыбұрышты профиль пайдаланылады, сондықтан сызбада олар әдетте көлденең күйде көрсетіледі.

Бөлшектегі призматикалық пішіннің болуы сызбада екі суретті талап етеді. Бөлшектің пішіндері мен өлшемдері толық көрінетін негізгі сызбада оның үш қырын көруге болады, яғни беттердің бірі проекция жазықтығына параллель етіп алты бұрышты призманы көрсету ұсынылады. Екінші суретте мұндай призмасы тұрақты алтыбұрыш ретінде көрсетіледі.



2.9-сурет. Жалғастырғыш бөлшегі моделі

Мысал ретінде ішкі және сыртқы пішіндерді қамтитын *жалғастық* (2.9-сурет) деп аталатын бөлшектерді қарастырамыз. Ішкі пішіндер – бұл осы бөлшектің тура саңылауын түзетін екі бөліктегі цилиндрлік және екі конустық беттердің жиынтығы.

Жалғастырғыштың сыртқы пішіндері алты бұрыштық призманы және айналуденелерін білдіреді, яғни цилиндрлер мен кесілген конустар фаскалар болып табылады.

Жалғастырғыш сызбасының негізгі көрінісінде (2.10-сурет) оның пішінінің жартысы мен кесіктің жартысын көрсетеді.

Түр — сыртқы пішінін суретте көрсететін байқаушыға көрінетін бөліктің бейнесі.

Қима — бұл бір немесе бірнеше жазықтықтардың бір бөлігін оймен жару нәтижесінде алынатын кескін, бұл тікелей кесу жазықтықта орналасқан және оның артында тұрған бөлшектердің құрылысы. Сондықтан, қима бөліктің ішкі пішінін көрсетеді.

Егер жарылатын бөлшекте симметрия жазықтығы бар болса, онда негізгі суретте кескінің жартысы мен қиманың жартысы бейнеленеді. Бұл жағдайда осы кескіндердің жартысын бөлетін шекара болып табылады, ось сызығы – олардың симметриясының осі. Қима әдетте төменгі бөлікте немесе суреттің оң жағында орналасады.

Егер бөлігінде симметрия жазықтығы жоқ болса, онда оның нысанын және кесуін бөлетін шекара сындың жұқа толқынды сызығы түрінде орындалады.

2.3-мысал. Жалғастырғыштың толық сызбасын сызу 2.10-суретте көрсетілген.

1. А4 форматындағы суретті жасаймыз және оны Жалғастырғыш атауымен сақтаймыз. Мысалдың орындалуы кезінде файлға өзгерістерді үнемі сақтап, *Стандартты сақтау түймесін* (белгі) басамыз.

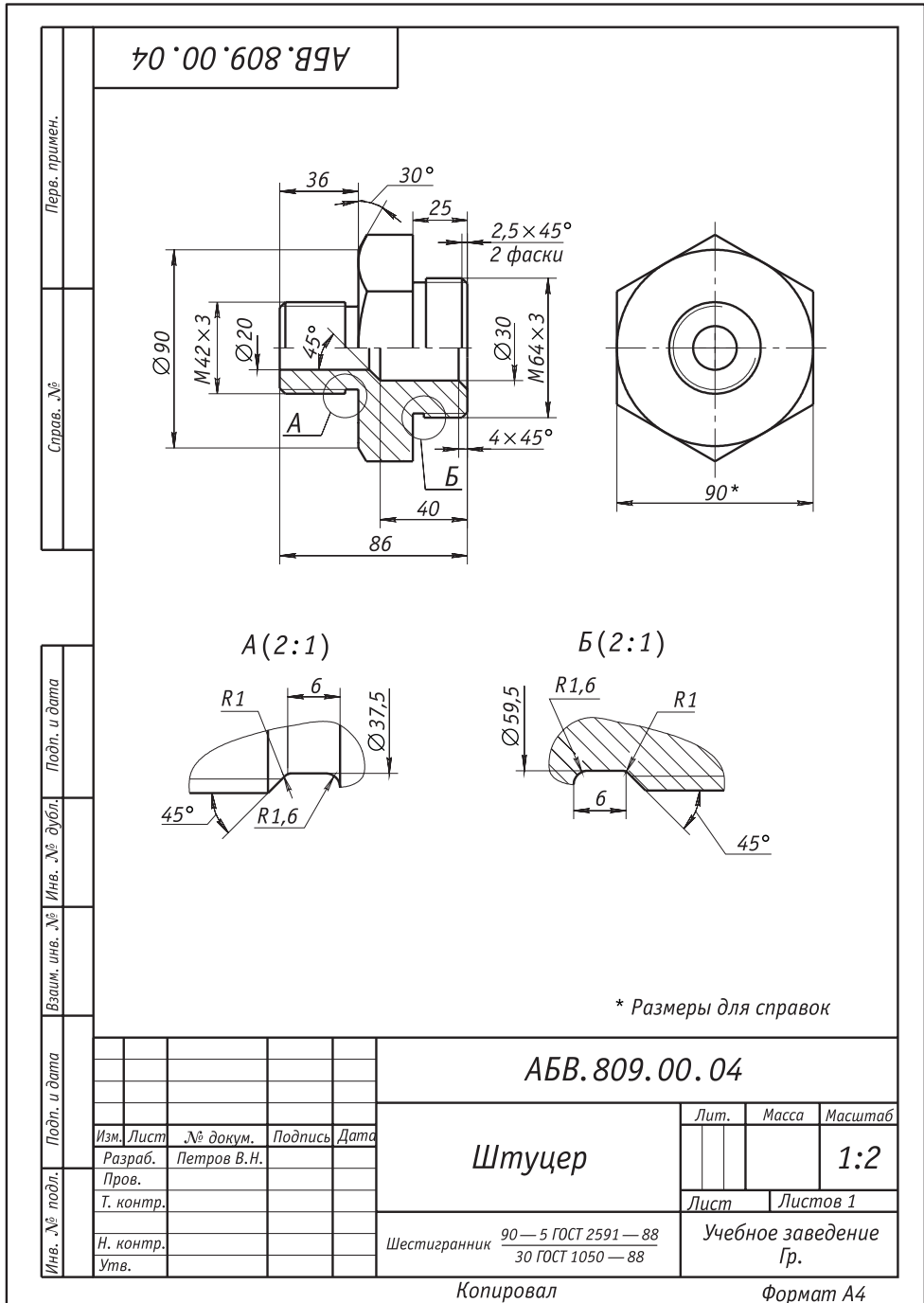
1 санымен *Түр* жасайық және оның ауқымын 1: 2 етіп орнатайық. Ол үшін командалардың кірістіру көрінісі тізбегін орындаймыз, параметр жолының ауқымын орнатып, шыққан жерін көрсетеміз.

3. *Геометрия* (белгі) құралдар тақтасынан *тік төртбұрышты* (белгі) құралдар тақтасын қолдану арқылы біз келесі бес тәуелсіз төртбұрышты саламыз:

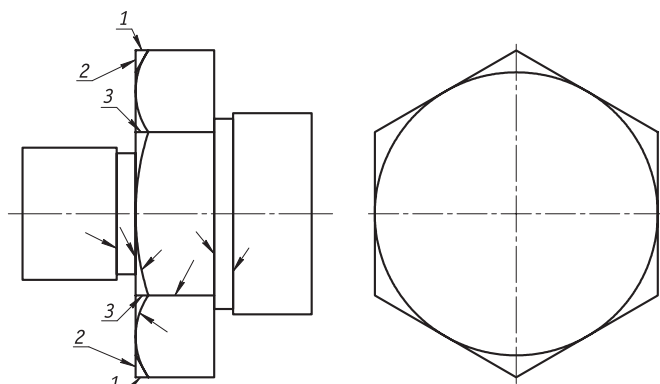
бірінші - биіктігі 42 мм; ені 30 мм;

екінші - биіктігі 37,5 мм; ені 6 мм;

үшінші - биіктігі 104 мм; ені 25 мм;



2.10-сурет. Жалғастырғыш бөлшегінің сызбасы



2.11-сурет. Жалғастырғыш бөлшектердің сыртқы пішімдерінің бейнесін құрастыру

төртінші - биіктігі 59,5 мм; ені 6 мм;

бесінші - 64 мм биіктігі; ені 19 мм.

Жылжыту пәрмені (белгісі) көмегімен ортаңғы шеті бар *Геометрия құралдар тақтасы* (белгі) ортасы алдыңғы тіктөртбұрыштың артқы жағындағы ортасына бір-бірін қосатын төртбұрыштарды «жинаймыз» («Мысал 2.1» 4-9 тармақтарын қараңыз).

4. *Белгілеу құралдар тақтасының* (белгі) *екі нүктесінде* (белгі) ось сызықтары пәрмені *орта байламның және жалғастырғыштың* көмегімен фитингтік кескіннің симметриясының көлденең осін шығарады.

5. Тіктөртбұрышты суреттердің макроэлементтерін жоямыз, олар үшін біз осы тіктөртбұрышты таңдап, жүгіргіні таңдалған нысандардың кез келген жолына қойып, контекстік мәзірдің тінтуірдің оң жақ батырмасын басу арқылы оны жою қатарын таңдаймыз.

6. Біз 1.6-мысалда сипатталған тәсілді қолдана отырып, алтыбұрышты призманың фаскаларын саламыз.

Барлық аяқталған құрылымдардың нәтижесі 2.11-суретте келтірілген.

7. Призманың фаскаларын *редакциялау* (белгі) құралдар тақтасындағы *қисықты жою* (белгі) командасымен құрастырғаннан кейін 2.11-суретте көрсетілген қисық сызығын 1 ... 3 көрсеткіштермен қиып алыңыз, сондай-ақ, кескіннің симметрия осінен төмен орналасқан сызба сызығы және бөліктің сыртқы пішініне сілтеме жасай отырып қиыңыз, бұл сызықтардың деректемелері көрсетілмеген.

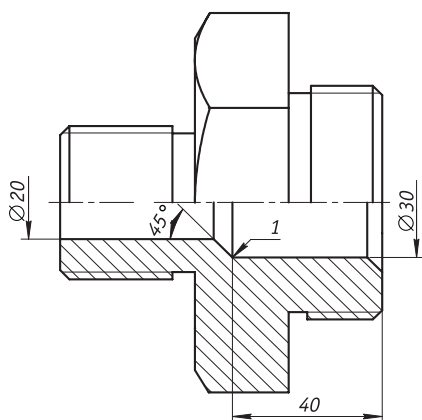
8. Геометрия құралдар тақтасындағы *фаска командасын* (белгі) $2,5 \times 45^\circ$ екі фаска жасау үшін пайдаланамыз (2.10-суретті қараңыз).

9. *Параллельді кесінді* (белгі) сызық стилімен алдымен сызбаның осьтік сызығы сияқты осы кесінділерді салуға болатын сызықты көрсететін жіптің тіліктерінің сызықтарын білдіретін төрт горизонтальдық кесінділерді саламыз.

Кесінділерді салу құрылысы цилиндрлік бунақтың ойықтарының бұрыштық нүктелерінен басталады және шектелген қиылысуы бар көлбеу сызықтармен *қиылысу* нүктелерімен аяқталады.

10. *Параллель түзу сызық* (белгі) команда бойынша осьтік сызыққа параллель екі

2.12-сурет. Жалғағыш бөлшегінің ішкі пішіндерінің бейнесі
1 – бұрыштық нүкте



қосалқы сызба сызықтарын сызамыз және осьтік сызығынан 10 және 15 мм қашықтықта алыстатамыз.

Бұл қосалқы түзу сызықтар 020 және 030 мм цилиндрлік саңылаулардың төменгі түзілімдерін сызуға көмектеседі (2.12-сурет, өлшеу сызығындағы үзіліспен тік өлшемдер). Қосалқы түзу сызықтарды жасау кезінде сызбаның ось сызығын сызғаннан кейін және ось сызығына параллель бір ғана қосымша сызықты шығаруға мүмкіндік бергеннен кейін осы команданың параметрлік жолында орналасқан күйді, сондай-ақ, бір қосалқы түзу сызықты (белгі) салу үшін *есте сақтау* (белгі) батырмасын қолдану ұсынылады.

Одан кейін дайындау бөлігінің оң жағындағы сызықтан 40 мм қашықтықта қосалқы тік сызық салу үшін *Параллель сызық* (белгі) пәрменін пайдаланыңыз (2.12-сурет көлденең өлшемін қараңыз).

11. Осы команданың параметрлік жолағында *тура түймесін* (белгі) басыңыз, 135° бұрышын орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз, тұтқаны 030 мм цилиндрден 020 мм цилиндрге дейін шығарыңыз (2.12-тармақтан қараңыз)

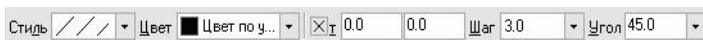
12. Мәтін жолының көмегімен *кесінді* (белгі) немесе объектілерді үздіксіз енгізу арқылы негізгі үш сызбаны сызыңыз, яғни, екі цилиндр мен конустың төменгі қалыптасуы осьтік саңылау бөлшектері болып табылады.

13. *Фаска* (белгі) пәрменін басу арқылы біз осы пәрменнің параметрлік жолында орналасқан *элемент түймелеріне* (белгіге) назар аударатырып, бөліктің тесігіне 4x45° *фаска* салудамыз.

Әдепкі бойынша, екі элементте 1 түймешігімен басылады. Яғни, фаска жасау кезінде бастапқы бұрыштың бұрыштық кесінділері жойылады.

Осылайша, сыртқы элементтердің фаскалары, мысалы, тіктөртбұрыштың бұрыштары салынған. Қарастырылып жатқан жағдайда 2-элементтің 2-түймесін басыңыз. Бұл тінтуірдің екінші рет басуымен көрсетілген бұрыштың жағында фаска жасағанда, бұрыш кесіндісі жойылмайды.

Тінтуірді бірінші рет басу 030 мм түзілетін цилиндрін білдіреді, яғни көлденең кесінді, ал екіншісі – бөліктің оң жағындағы тік сызық. Бұл жағдайда, нұқу нұсқаулығы



2.13-сурет. Штриховка командасының параметрлер қатары

бұрыштың төменгі жағында болуы керек.

14. Біз жабық контурдың ішіндегі кез келген нүктені көрсету үшін *геометрия құралдар тақтасындағы* (белгі) *Штрихтау түймесін* (белгі) басып шығаратын штриховканы контурға түсіреміз. Сонымен бірге, фантомды фантом пайда болуы керек.

Параметр өрісінің оң жағындағы үшбұрыш түймесін басып, стандартты жолдан талап етілетін мәнді таңдап, оның қадамын, бұрышын, мәнерін және түсін көрсете алатын *Штриховка* командасының параметрлерін ескеріңіз (2.13-сурет). Бұл жағдайда қадамды 1,5 мм-ге орнатыңыз және *Нысанды құру* (белгі) түймесігін басыңыз.

Штриховканы орындау тәсілі:

- штриховка контуры жабық болуы керек;
- штриховка контуры стиль сызығымен *негізгі* немесе *үзілу сызығы үшін* орындалады, себебі басқа стильдердің сызықтары штриховка шекарасы ретінде қабылданбайды;

- жабық емес контур кезінде штриховканы екі тәсілмен орындауға болады.

1-тәсіл. *Негізгі* стильдің жаңа шекарасын жасаңыз, көлеңке жасаңыз, содан кейін салынған сызықты жойыңыз.

2-тәсіл. Команда параметрлері жолында осы жолды жасау үшін *Нысанды жасау* (белгі) түймесігін басу арқылы бұрыштық нүктелердегі *Қолмен сызу шекарасын* (белгі) басыңыз. Штриховка контурында қисық сызықты аумақтар болса, осы бөлімдердің бірнеше аралық нүктелерін көрсету үшін *Қисық сызыққа* нүктені пайдаланыңыз.

16. Сол жақта үш жетіспейтін шеңберді саламыз. Бұл жағдайда айналдыра 3/4 тең жіңішке доғаның сызығына назар аударайық. Осылайша, сызбада бейнеленген бұранда шоқыларының шеңбері бейнеленеді.

Дөңгелек командасының сызығымен 30 мм радиуста жіңішке шеңберді сызыңыз. Осы шеңбердің үзілуін жасау үшін келесі әрекеттерді орындауыңыз керек:

- *редакциялау* құралдар тақтасын қосу (белгі);
- екі нүкте бар *қисықтықты жою батырмасын* (белгі) басыңыз (қисықтықты жою (белгі) түймесінің мәзірін қараңыз);

- шеңберді көрсету;
- доғаны сақтай отырып, шеңбердің үзілу нүктелерін өздігінен көрсетеді, бұл оның ұзындығының 3/4 құрайды;

- параметр жолағында шеңбердің доғасының таңдалған бөлігінің *көрсетілген аумағын жою* (белгі) (*Режим* сол жақ батырмасы).

Қалған шеңберлердің *негізгі* сызығы салынып, радиусы 21 және 10 мм құрайды.

17. 2.10 суретке сәйкес сызбаның салынған екі бейнесінің өлшемдерін қоямыз.

18. Штриховка сызығының төменгі бөлігінде екі шығарушы элемент көрсетілген.

Шығарушы элементтер бөлшектердің кішкентай элементтерінің үлкейтілген суретін

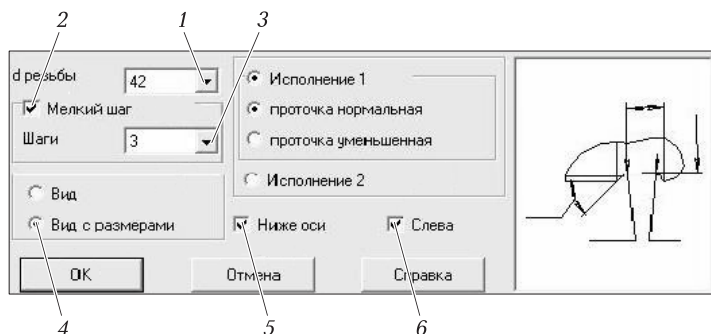
немесе осы элементтердегі өлшемді сызу үшін негізгі суретте кеңістіктің болмауы үшін қолданылады. Негізгі суреттегі үлкейтілген элемент шеңбер сызығымен, сопақпен немесе басқа сызықпен (жұқа стильде) шығарылады, одан шығарушы сызығы өткізіледі. Шығарушы сызықтың сөресінде элементтің әріптік белгісі көрсетіледі (алфавиттік тәртіпте орыс бас әріптері).

Белгілеулер (белгі) құралдар тақтасының *шығарушы элемент* (белгі) батырмасын басыңыз (белгі). *Белгі* қойындысындағы параметр жолағында радиусты 5 мм-ге орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз және *Параметрлер қойындысында* сөре өрісін басып, мәзірді ашыңыз да, *Сол жақ* позицияны таңдаңыз. Суретте сызбаның, сызықшаның және сөренің позицияларын А шығарушы элементін көрсету үшін көрсетеміз.

Сол сияқты В шығарушы элементінің де белгілерін қоямыз. Шығарушы элементтің суреті сызбаның бос кеңістігінде, кеңейтілген масштабта белгіленген аумақтың маңында орындалады және кескін үстінде қолданылатын А (2:1) немесе В (4:1) жазуы бар. Бөлшектің таңбаланған бөлігінің кескінінің кескініне қарамастан, шығарушы элементтің суреті көрініс беруі мүмкін (2.10-суреттегі А шығарушы элементі) немесе кесілген (В шығарушы элемент).

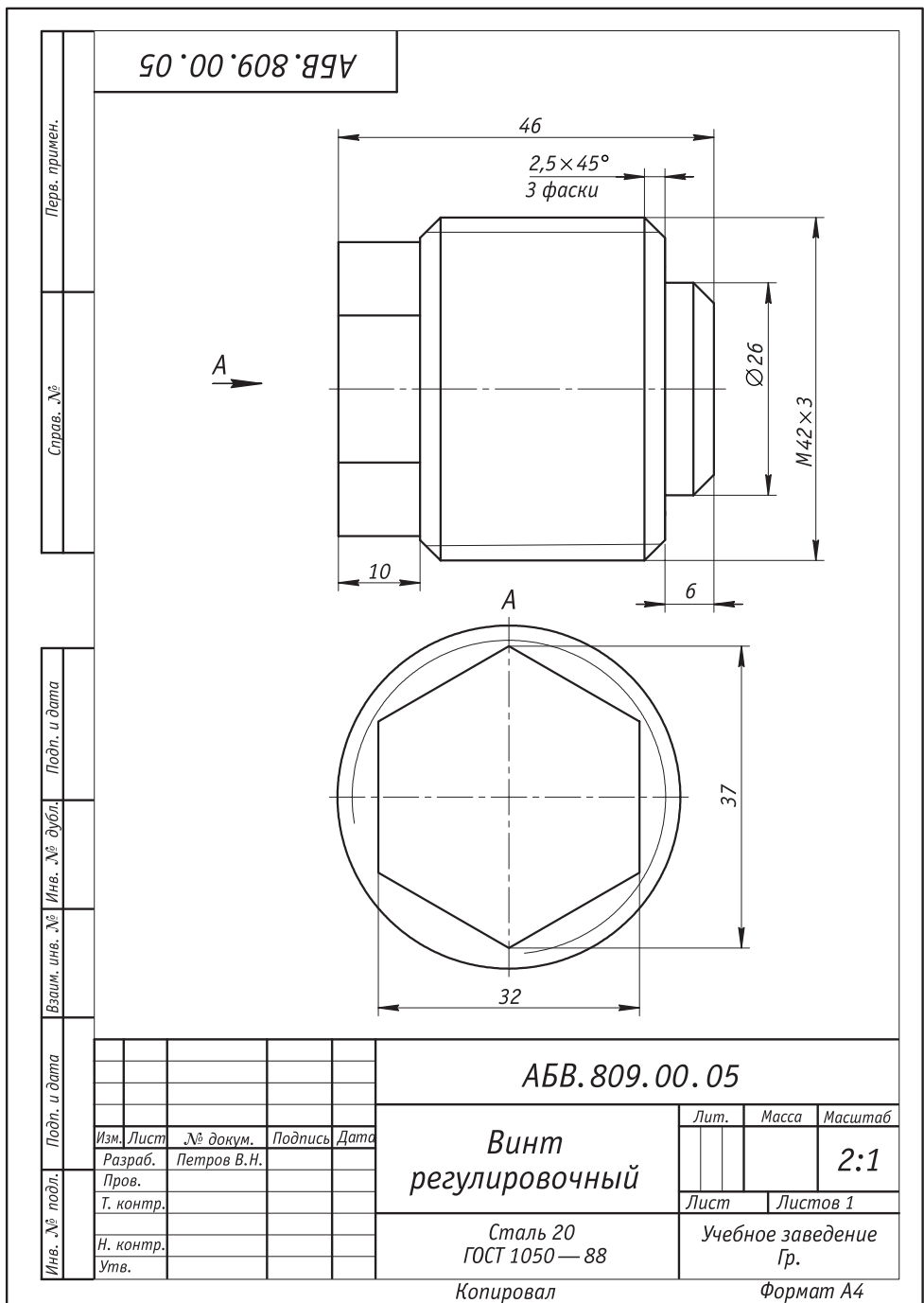
19.Көрсетілген масштабтағы шығарушы элементтердің суреттерін алдын-ала *қою – түр-түр 2* командалар тізбегі арқылы құрайық.

Команда параметрлері жолында жаңа кескіннің пайда болуын көрсету үшін сурет ауқымын орнатыңыз (2:1) және сызу өрісінен тыс басыңыз. Шығарушы элементтердің суреттерінің сызбалары бірдей, бірақ симметрияның тік осіне қатысты айна-симметриялы болғандықтан, біз олардың біреуін салып, *Симметрия* (белгі) құралдар тақтасындағы *Редакциялау* (белгі) белгісімен екінші контур жасаймыз. Кескінің толқынды сызығы *қисық безье* (белгі) командасымен үзіліс сызығына арналған стильді пайдаланып жасалған. Түйін нүктелерін ерікті түрде тандап аламыз және нұсқауларын жасағаннан кейін *нысанды құру* (белгі) түймешігін нұқыңыз. Сызықтардың сызығы



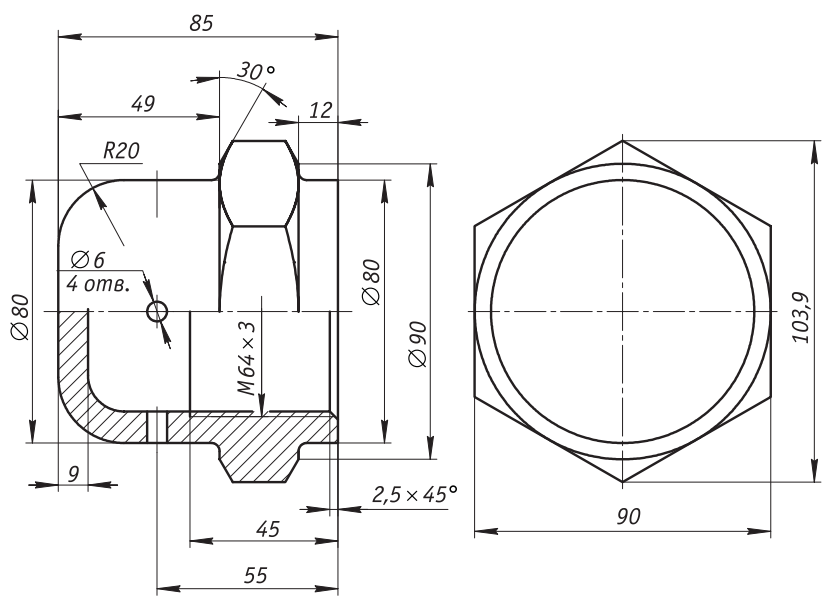
2.14-сурет. Сыртқы метрикалық бұранда бунағының параметрлерінің тапсырмасына арналған терезе:

1...6 — түймелері



2.15-сурет. Реттеуші бұранда бөлшегінің сызбасы

АБВ. 809. 00. 03



Неуказанные радиусы скруглений R 2,5

Лист, применя.
Стр. №
Лист и дата
Изм. №
Взам. инв. №
Лист и дата
Изм. №
Лист и дата
Изм. №

				АБВ. 809. 00. 03			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лит.	Масса	Масштаб
		Петров В.Н.					1:1
				Колпачок			
				с 415 ГОСТ 1412 — 85			
				Учебное заведение Гр.			

Копировал

Формат А3

2.16-сурет. Қалпақша бөлшектерінің сызбалары

мен кескінің арасындағы қашықтық 1,6 мм-ге тең. Контурлық сурет салудың бастапқы кезеңінде сызбаның қосалқы сызықтарын (көлденең сызық, (белгі), параллельді сызықтарын (белгі) пайдалану ұсынылады.

20. Сызбаның шығарушы элементтерінің суреттері мен белгілерін қоямыз.

21. Өлшемі бар шығарушы элементтің дайын кескінің КОМПАС дизайн кітапханасынан бөліктің сызбасына қоюға болады. Дегенмен, егер бұл компьютердің кәсіби нұсқасымен ғана орнатылса, жүйенің «жеңіл» емес нұсқасы (белгілеулердің соңында LT әріптерімен) орнатылады.

Суретті қою үшін *стандартты* панельдер тақтасындағы *кітапхана менеджері түймесін* (белгі) басамыз, *машина жасау кітапханасының* каталогын ашу үшін тінтуірді екі рет басыңыз, содан кейін *конструкторлық кітапхана* каталогын ашыңыз, конструктивті элементтер қатарында «+» белгісі түймесін басамыз, *бунақ* қатарын көрсетіңіз және *сыртқы метрикалық бұранда үшін* қатарын екі рет басыңыз. Бұл жағдайда қашықтағы элементтің параметрлерін анықтау үшін терезе пайда болуы керек (2.14-сурет).

Бұл терезеде номиналды диаметрі мен жұқа талшықтың қадамы 1...3 түймелерімен белгіленеді, ал сызбасындағы автоматты төсеу процедурасы 4 түймешігін пайдаланып орнатылады. 5 және 6 түймелері сызбадағы бөлшектер элементінің кескінін басқарады. Терезенің оң жақ бөлігінде, мысалы, 2.10-суретте көрсетілгендей, А шығарушы элементінің шамамен жобалануы көрсетіледі.

ОК түймешігін басып, шығарушы элементті сызбаға енгізіп, ендірілген элементтің кескінін және өлшемдерін өңдеңіз.

22.2.10-суретте көрсетілгендей, сызбаға негізгі жазуларды енгіземіз.

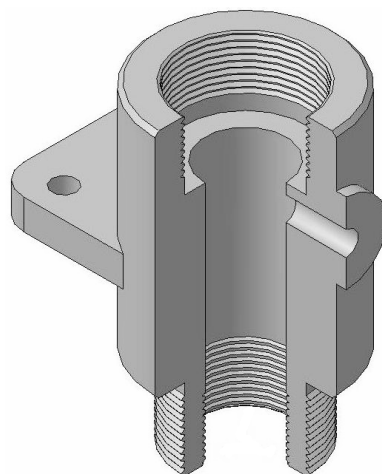
Материалды белгілеудің бөлшек жазуын толтырған кезде 2.2-мысалының 9-тармағының ұсынымдарын қолданыңыз. Өзгертілген өзгерістерді сақтап, түймемен (белгісі) сызбаны жабамыз. 2.1-мысал. А4 форматында 2:1 масштабында тәуелсіз түрде 2.15-суретте көрсетілген *реттеу бұрандасын* (белгі) суреттеп, мынадай ұсыныстарды ескеріңіз.

1.А (А бағанындағы түрдегі) жергілікті көрінісін көрсету үшін *Белгілеулер* құралдар тақтасының (белгі) *Көрсету* көрсеткі түймешігін (белгісі) пайдаланыңыз. *Сервис – Параметрлер – Көзқарас тілі* командасының тізбегінің баптауын алдын-ала жүзеге асырыңыз. *Биіктік* (қаріп) өрісінде 7 мәнін енгізіңіз (1.6-сурет).

2. Геометриялық калькуляторды пайдалана отырып, А формасында көрсетілген шеңберлердің радиустарын анықтаңыз. Мұны істеу үшін алдымен *Шеңбер* (белгі) түймешігін басыңыз, параметрлер жолағында *Радиус* өрісіне тінтуірдің оң жағын басыңыз және екі нүкте арасында жолды таңдаңыз. Алдыңғы көріністің ортаңғы жолында бірінші нүктені (*қиылысу немесе қисықтықтағы нүкте бойынша*) көрсетіңіз, содан кейін осы нүктенің үстінде немесе төменгі жағында жіптің (шұңқырлар) жолында орналасқан екінші нүктені көрсетіңіз.

2.2-сурет. 2.16-суретте көрсетілген қалпақша бөлшегінің сызбасын А3 форматта 1:1 масштабында салыңыз.

2.17-сурет. Корпус бөлшегінің моделі



2.4

БАЛҚЫТУ АРҚЫЛЫ ДАЙЫНДАЛЫНАТЫН БӨЛШЕКТЕРДІҢ СЫЗБАЛАРЫ

Балқытылған бөлшектер еріген металды арнайы пішінге құю арқылы алынады. Сызбаның негізгі кескіні бойынша балқытылған бөлшек жұмыс (пайдаланылатын) күйінде көрсетіледі.

Балқытылған бөлшектерін конструкциялау кезінде кеуіп ішіндегі шөгелетін жарықшалар, раковиналар мен бөренелердің пайда болуын болдырмау үшін кішкене учаскелерден үлкен бөліктерге дейін тегіс өту қамтамасыз етілу керек, жіңішке жақтаулы қабырғалар, терең ойысулар мен сызаттар жойылуы керек және металлды жергілікті жинақтау қажет.

Пішінді балқытылған металмен толтыруға және пішіннен құйманы алу үшін жағдайды жақсарту мақсатында балқытылған құймалар мен еңістердің болуын қамтамасыз етеді. Сызбада қабырғаның қалыңдығын орнатуға болады (суреттің 2.16 өлшемі 9 - қалпақтың қабырғасының қалыңдығын қараңыз).

2.17-суретте *сақтандырғыш клапанның* құрастырма бірлігінің құрамына енетін корпусстың *балқытылған бөлшегі* көрсетілген.

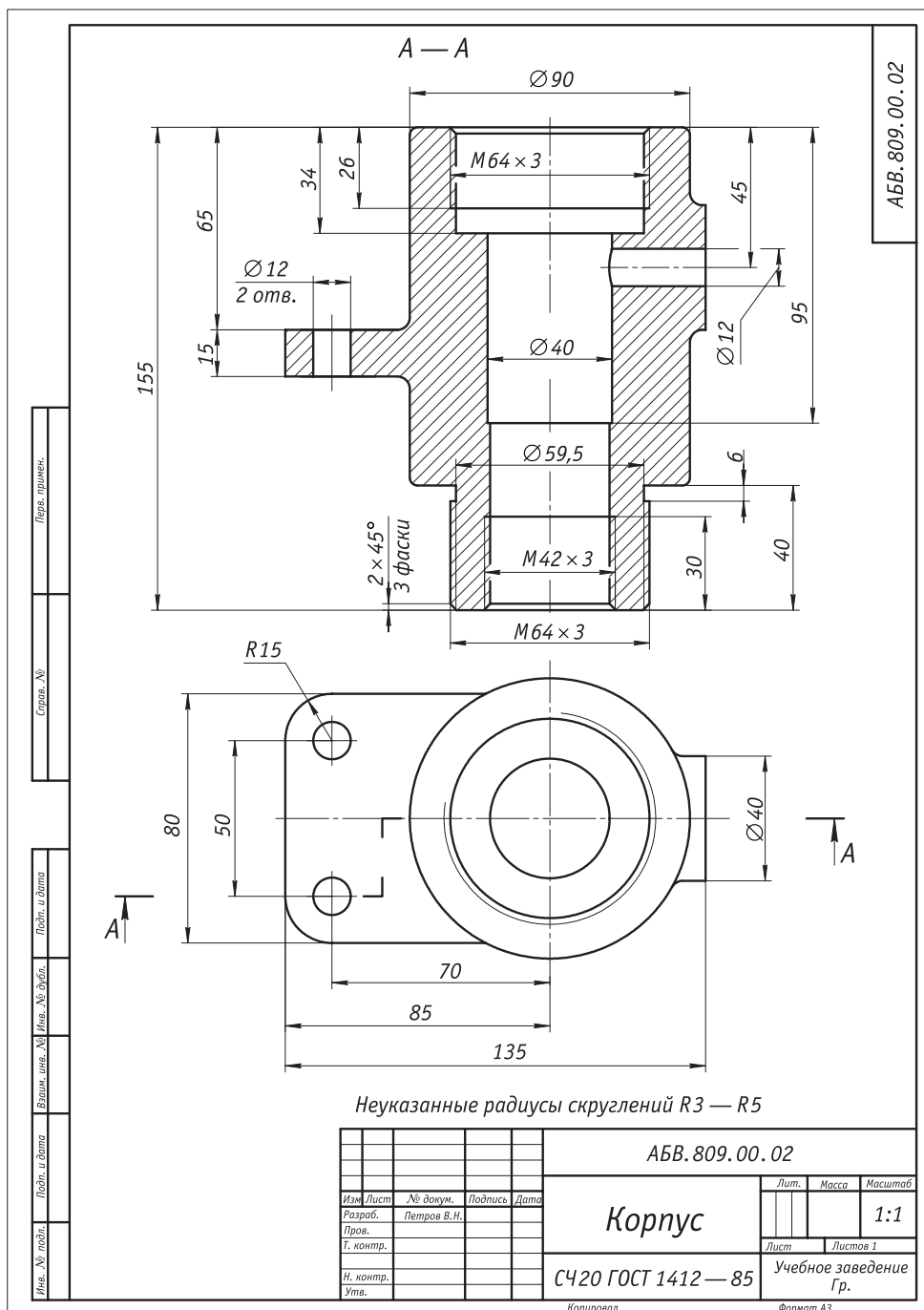
2.4-мысал. Корпус бөлшегінің сызбасын салу 2.18-суретте көрсетілген.

Қарастырылып отырған сызбада екі сурет бар.

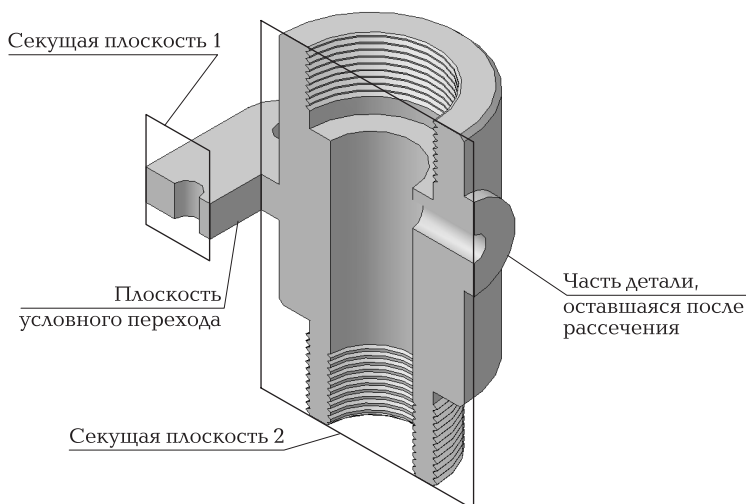
Біріншісі – сызбаның басты бейнесі параллель жазықтықтың бір бөлігін бөлек бөлшектеу нәтижесінде алынатын және байқаушыға жақын бөліктің шартты түрде алынуына әкеліп соқтырады. 2.19-суретте сатылы қима моделі көрсетілген.

Кескіш ұшақтарда орналасқан бөліктің жабық контуры сызбада штрихталынған.

Ішкі бұранда (саңылауға) осы сызбаға орталық сызықпен параллель төрт тұрақты сызықпен бейнелейді:



2.18-сурет. Корпус бөлшегінің сызбасы



2.19-сурет. Корпус бөлшегінің сатылы қимасының моделі

■ бұранда өрнектерінің екі сызығы (негізгі стиль) сызбаның осьтік сызығына жақын орналасады, себебі шыңдары тесіктердің ішкі бөлігіне бағытталады;

■ шоқылардың екі сызығы (жіңішке стиль) осьтік сызықтан алшақ орналасқан, өйткені өрістердің шыңдары денеге бағытталған.

Қималардың контурын штрихтау сызбаның негізгі сызығына дейін жүргізіледі, сондықтан сызбаның штрихталған аумақтарында сызбаның штрихталған бөліктері болады.

Сызбаның екінші бейнесі үстіңгі көрінісі болып табылады.

Корпус суреттерінің құрылысын қарастырайық. (Осы мысалдың тиісті пунктінде жасалған сурет сызбасы 2.20-суретте келтірілген.)

1. Сызба сызып оны *корпус* атауымен сақтаймыз.

2. Біз тік бағдар АЗ сызбасының пішімін баптаймыз (1.2 бөлімін қараңыз).

3. Сызбаның негізгі жазбасын толтырамыз.

Үстіңгі көріністі көрсету үшін біз *Геометрия құралдар тақтасын* (белгі) және *Шеңбер командасын* (белгісін) қосамыз, төрт концентрлі шеңберді саламыз:

а) 090 мм сыртқы цилиндрдің *негізгі* стиль сызығымен жобалануы (параметрлерінің желісінде осьтерімен (белгісі бар) С түймесін басы;

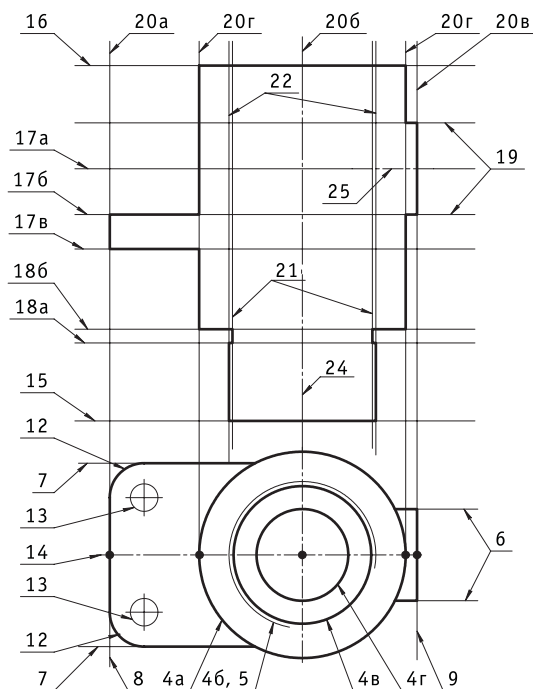
б) жіңішке сызық стилі бойынша бұранда шоқысының шеңбері 064 мм (сонымен қатар, параметрлер қатарында сызықша осьсіз (белгі) түймесін басыңыз;

в) 060,7 мм-нің бұранда шоқысының шеңбері *негізгі* стилі сызығымен;

г) 040 мм сызық стиліне арналған клапанның тесікшесінің проекциясы.

Тінтуірді нұқуды жасау үшін шеңберлердің ортасын тандап, *есте сақтау* (белгі) түймесін басыңыз, содан кейін тиісті шеңберлердің радиустарын енгізіңіз.

5.Қисық сызықты құралдар тақтасының *Өңдеу* (белгі) құралдар тақтасының *екі*



2.20-сурет. 2.4 мысалының пунктеріне сәйкес Корпус бөлшегінің бейнесін салу сызығы

нүктесімен қию (белгі) командасымен, осы шеңбердің ұзындығы $3/4$ құрайтындай етіп, 064 мм шеңберде үзілуді құраймыз (2.3 мысалының 16 тармағын қараңыз).

6. Жоғарыдан қосалқы көлденең сызықтарды сызыңыз. Ол үшін *Параллель тік* (белгі) түймешігін басып, шеңбердің көлденең орталық сызығын 090 мм көрсетіп, *Есте сақтау* (белгі) түймешігін басамыз. *Қарастырылып* жатқан команданың параметрінің жолында, қашықтық өрісінде 20 мәнін орнатыңыз, [Enter] пернесін басып, 040 мм цилиндр суретін салуға көмектесетін екі параллель сызық жасау үшін тінтуірді басыңыз.

7. Қашықтығы өрісін екі рет басып, осы параметрдің жаңа мәнін – 40 енгізіңіз, [Enter] пернесін басамыз және көлденең фланецті сызықтарды жасауға көмектесетін екі параллель сызық жасау үшін тінтуірді басамыз.

Фланец — дөңгелек бұрыштары бар тікбұрышты нысанын және 012 мм саңылауы бар бөлшектердің бүйірлік үдеуі.

8. Команданың әрекетін пернетақтаның [Esc] пернесімен үзіңіз және *Параллель тік* (белгі) түймесін қайта басыңыз. Біз шеңбердің тік орталық сызығын 090 мм көрсетеміз және оның сол жағына қосалқы 85 мм қашықтықтағы (фланецті шекара сызығы) *тура тік* сызықты саламыз.

9. Тік орталық сызықтың оң жағына $135 - 85 = 50$ мм қашықтықта қосалқы тік сызықты саламыз.

10. Команданың көмегімен қиылысуды қосу арқылы *объектілерді* (белгі) үздіксіз

енгізу кезінде цилиндрдің және фланецтің жоғарғы көрінісін саламыз.

11. 6 - 9 пунктерде салынған қосалқы жолдарды алып тастаңыз, *Жою командасы – Қосалқы қисық сызықтар және нүктелер – Ағымдағы түр.*

12. *Дөңгелектену командасын* (белгісін) пайдалану арқылы *Радиус параметрін* 15 орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз, біз фланец бұрыштарының дөңгелегін саламыз.

13. Пәрмен жолының радиусын 6 мм етіп орнату үшін *Дөңгелектену түймесін* (белгі) басыңыз, [Enter] пернесін, одан кейін C (белгі) түймешігін басыңыз.

Дөңгелектердің орталықтары ретінде фланецті бұрыштардың дөңгелектеу орталықтарының және шеңберлер орталықтарының *жақын нүкте* байламы туралы хабарлама шыққаннан кейін ғана жасалатыны үшін тінтуірдің басуын көрсетеміз.

14. 090 мм шеңбердің ортаңғы сызықтарының макроэлементін таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз. Курсорды таңдалған нысанның сол жақ түйініне қойыңыз және тінтуірдің сол жақ түймесімен басып, фланецті сурет жолында сол түймені жылжытамыз. Курсорды көлденең жылжыту керек. Содан кейін курсорды таңдалған нысанның оң түйініне қойып, 040 мм цилиндрдің оң жағына қарай жылжытамыз.

Суреттің жоғарғы көрінісін құру аяқталды.

15. Негізгі кескіннің сыртқы контур сызбасын жоспарлау алдында кейбір қосымша көмкерілген көлденең және тік сызықтар сызамыз. Мұны істеу үшін *Көлденең тік* (белгі) түймешігін басып, бөліктің төменгі бөлігінің деңгейін көрсететін жоғарғы кескіннің үстінен сызық сызыңыз.

16. *Параллель тік* (белгі) батырмасын басу арқылы бірінші және онымен қашықтыққа 155 мм қашықтыққа параллель екінші көлденең көмекші сызықты сызып, бұл бөліктің шыңының деңгейін көрсетеміз.

17. *Параллель түзу сызықпен* (белгі) бөліктің жоғарғы жағының сызығына қатысты келесі қосымша көмкерілген көлденең сызықтар сызамыз:

- а) 040 мм қашықтықта цилиндрдің осьтерінің деңгейі 45 мм;
- б) жоғарғы фланецті жазықтық деңгейі 65 мм қашықтықта;
- в) фланецтің төменгі жазықтық деңгейі $65 + 15 = 80$ мм қашықтықта.

18. Команда бойынша бөлшектің шеткі сызығының жоғарғы жағындағы *параллель сызық* (белгі) екі қосалқы сызықты сызыңыз:

- а) $40 - 6 = 34$ мм қашықтықта 061 мм цилиндрлік ойықтың төменгі деңгейі;
- б) цилиндрлік ойықтың жоғарғы деңгейі 40 мм қашықтықта.

19. *Параллель тік* командасымен (белгі) біз 040 мм жоғарғы және төменгі цилиндрлерінің екі деңгейлі сызығын саламыз. Бұл үшін біз 17-тармақта жазылған қосалқы жолды көрсетіп, параметр жолындағы қашықтықты 20 мм-ге орнатамыз, [Enter] пернесін басып, осы жолдарды жасау үшін тінтуірді басамыз.

Осылайша, біз бөлшектердің негізгі сызбалық кескінінің барлық көлденең қосалқы сызықтарын салдық.

20. *Тік тура* (белгі) командасы арқылы енгізілген қиылыстармен және ең жақын нүктесімен тік қосалқы сызықтарды саламыз. Тінтуір түймешігін басу үшін құрылыс нүктелерін белгілеу үшін көлбеу орталық сызықтың жоғарыдан көрінісі қиылысу

нүктелерінде (2.20-суретті қараңыз) және төмендегі жолдарды орындау керек:

- а) фланцтың тік сызығы;
- б) тік осьтік сызық;
- в) 040 мм цилиндр шетінің тік сызығы;
- г) 090 мм шеңбердің көлденең диаметрі.

21. *Параллельді тік сызық* (белгі) командасы бойынша цилиндрлік тесіктердің 059,5 мм желілерін білдіретін тік қосалқы сызықтарды сызамыз.

22. *Параллельді тік сызық* (белгі) командасы бойынша М 64 x 3-нің сыртқы бұранда сызықтарын белгілейтін тігінен көмекші сызықтар сызамыз.

23. *Объектілерді үздіксіз енгізу командасымен* (белгі) басты суреттің сыртқы контурын Негізгі түрде бейнелейміз.

24. Осьтік стильдің *Кесінді* (белгі) командасымен қисық сызықтағы *Нүкте байламын* пайдалана отырып, негізгі суреттің тік осьтік сызығын сызамыз.

25. *Кесінді* (белгі) командасының көмегімен 012 мм бүйір саңылауының осьтік сызығын сызамыз.

26. Сызбаның қосалқы сызықтарын сызамыз (11-пунктті қараңыз).

27. Біз негізгі бөліктегі ішкі формадағы (фланецте 012 мм және қабықтың бүйір қабырғасында, бөліктің баспалдақпен осьтік тесіктері, жіптер желісі, жіптің шекара сызығы және т.б.) қосалқы тік және көлденең сызықтарын саламыз.

28. *Негізгі стиль* сызығы бөліктің ішкі контурының суреттерін, ал *жіңішке стилінің сызығы* – жіптің кескіндерін сызады. Содан кейін *осьтік стиль сызығымен* фланецтің саңылау ортасын құрастырыңыз.

29. Сызбаның қосалқы сызықтарын жоямыз.

30.3 мм радиуспен сыртқы контур бұрыштарының дөңгелектену бұрыштарын саламыз.

31. Бөлшек фаскаларын құрамыз.

32. Басты сурет элементтерінің штриховкасын орындаймыз.

33. Сызбаға өлшемдерді енгіземіз.

34. Жоғарғы көріністе сатылы қиманы көрсетеміз, ол үшін ең алдымен *белгілеулер* (белгі) құралдық тақтасындағы *қима сызығы* (белгі) түймесін басамыз, *түзету* байламын қосамыз және суреттен солға қарай штрих нүктесінің бастауын көрсетеміз. Сонымен қатар, бөлшек фланцында 012мм саңылау ортасы арқылы жарылу сызығының өтуін қамтамасыз етеміз (2.18-суретті қараңыз).

Қиманың екінші нүктесін осы саңылаудың оң жағында, ал үшінші (жарылудың екінші деңгейі) екінші нүктеден жоғарыдан суреттің осьтік сызығында, ал төртінші – суреттің оң жағында көрсетіледі.

Егер байқаушының параметр бағытының бағдарын өзгерту қажет болса, алдымен *түймелердің бірін* (белгі) басып, *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

Құрал-Параметрлер пәрмендерінің тізбегі бойынша бөлік белгілерінің қаріп биіктігін (7 немесе 10 мм) реттейік және *Ағымдағы* сурет қойындысында *Кесу / қима* сызығын таңдаңыз.

35. Суретте тиісті жазулар жасау үшін *Белгілеулер* (құралдар тақтасы) құралдар

тақтасының (белгісі) *Мәтін* (белгі) пәрменін пайдаланыңыз. А-А белгілеуі 7 немесе 10 мм шрифтпен орындалады, ал техникалық талаптар – 5 мм шрифтпен.

36.Файлды енгізілген өзгерістерін сақтай отырып жабамыз.

2.5

СЕРІППЕ СЫЗБАСЫ

Машина жасау өнеркәсібінде серіппелер кеңінен қолданылады – әртүрлі жүктемелерді жасауға немесе қабылдауға арналған серпімді бөлшектер: кернеу, қысу, бұралу, иілу. Сыртқы пішініне сәйкес серіппелер бұрандалы (цилиндрлік және конустық), табақша, спираль, тәрелке тәрізді болады. Бұранданың қиылысу пішініне сәйкес, серіппелер дөңгелек және тікбұрышты (шаршы) қиылысуы ерекшеленеді және деформация түрінде – созылу, қысу, бұралу және иілу серіппелері. Сонымен қатар, серіппелер оң және сол өрмелі болуы мүмкін.

Келтіргіш серіппені сызу сызығының суреттелуін мысалға келтіріп көрейік, онда әр тараптың әрқайсысымен 3/4 бұранда ажыратылған. Мұндай серіппелердің сызбасы 2.21-суретте көрсетілген.

2.5-мысал. 2.21-суретте көрсетілген *Серіппе* бөлшегінің сызбасын салу.

1. А4 форматты *сызбаны* жасаңыз және оны *серіппе* атауымен сақтаңыз.

Геометрия құралдар тақтасын (белгі) және *тура тік сызықты* (белгі), *Параллельді сызық* (белгі) және *Шеңбер* (белгі) пәрмендерін қосыңыз, 2.22 а-суретте көрсетілген кескінді жасаңыз.

2. *Редакциялау құралдар тақтасынан* (белгі) *Қисықтықты жою* (белгі) командасымен қосыңыз және 2.22 б-суретте көрсетілген кескінді жасаңыз.

3. *Геометрия құралдар тақтасын* (белгі) және *Параллельді тік сызық* (белгі) және *Шеңбер* (белгі) пәрмендерін қосыңыз, 2.22 в-суретте көрсетілген кескінді жасаңыз.

4. Кесінді түймесінің (белгі) мәзіріндегі екеуіне қатысты (белгі) Кесінді командасымен 2.22 г-суретте көрсетілген кескінді саламыз. Тінтуірді нұқу арқылы екі шеңберді көрсетеміз және кесінділердің төрт фантомынан екі қажеттісін таңдап аламыз.

5. Сол команданы пайдаланып, біз 2.22 д-суретте көрсетілген кескінді саламыз.

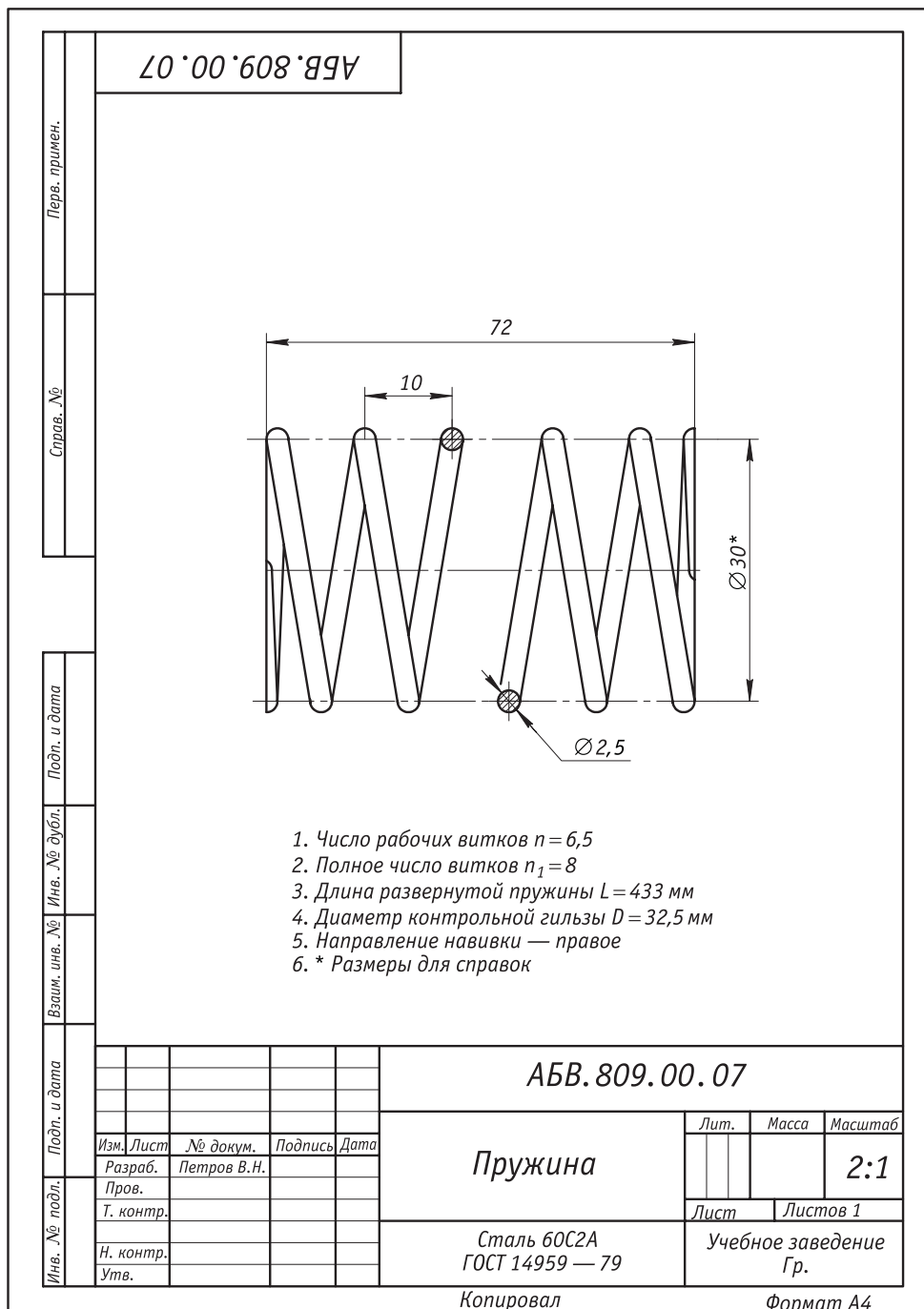
6. Команда көмегімен құралдар тақтасының қисық сызығын Өңдеу (белгі) қосымша сегменттер мен доғаларды жоямыз (2.22 е -сурет).

7. Нәтижелі кескінді таңдап, *Көшіру түймесін* (белгі) басыңыз және негізгі нүктені, яғни суреттің орталық сызығының қиылысу нүктесін сілтеме жазықтығын анықтайтын тік сызықпен көрсетіңіз (2.22 ж-суреттегі А нүктесі).

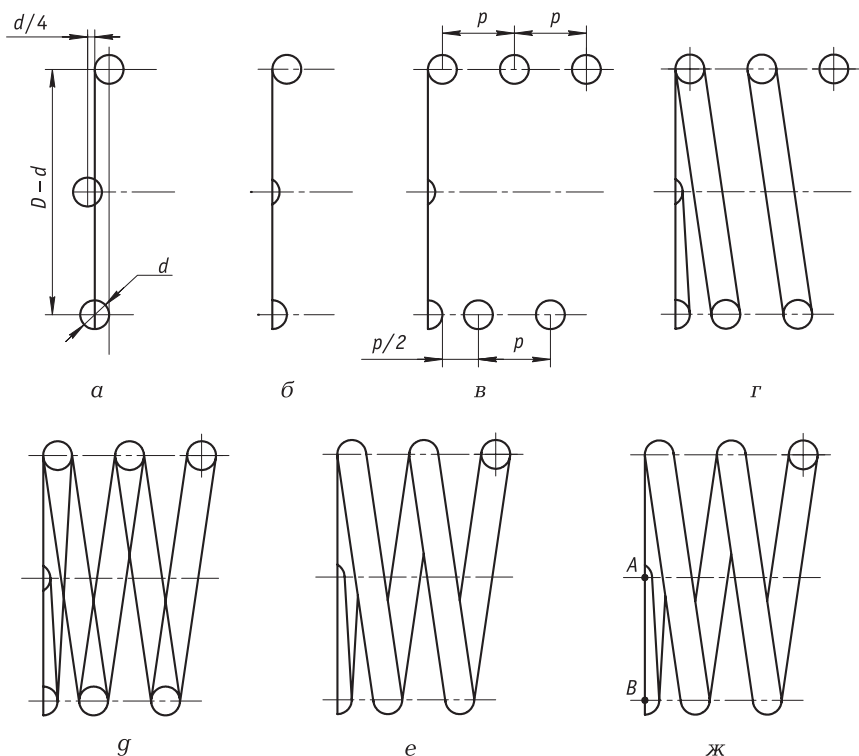
Нысанның фантомын оңға қарай фантомның ұзындығынан сәл артық қашықтыққа жылжытыңыз, кірістіру нүктесін алғашқы нысанның негізгі нүктесімен теңестіріп, көшіру құрылысының орнын көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз (2.22 ж-сурет). Команда әрекетіне кедергі келтіріп, алғашқы объектіні таңдаудан бас тартамыз.

8. Серіппенің оң жақ суретін 180° бұраңыз. Мұны орындау үшін көрсетілген суретті таңдаңыз, *Айналыру* (белгі) түймешігін басыңыз және екі нүктені белгілеңіз: А – айналу орталығы, В – айналудың негізгі нүктесі.

Команда параметрлері жолында 180° айналу бұрышын орнатыңыз және [Enter]



2.21-сурет. Серіппе бөлшегінің сызбасы



2.22-сурет. Серіппе кескіні элементтерін құрастыру:

а, б — тірек бұрандасының қиылысы; в жұмыс бұрандаларының қиылысы; г — тірек және жұмыс бұрандаларының қимасы; д, е — серіппе түрінің сол жақ элементі, ж — 180°-қа серіппені бұру үшін серіппе түрінің сол жақ элементінің көшірмесі және түрдің оң жақ элементін алу; d — серіппе өрмесі үшін сым диаметрі, $d = 2,5$ мм; D — бақылау гильзасының диаметрі, $D = 32,5$ мм; p — серіппе өрмесінің қадамы, $p = 10$ мм.

пернесін басыңыз, пәрменнің әрекетін үзіңіз және нысанды таңдаудан бас тартыңыз.

9. Сызбаның негізгі жазбасын толтырыңыз (2.21-суретті қараңыз).

10. 1-қадамды орнатып, бұрылыстың көлденең қималарын басып шығарамыз және [Enter] пернесін басыңыз.

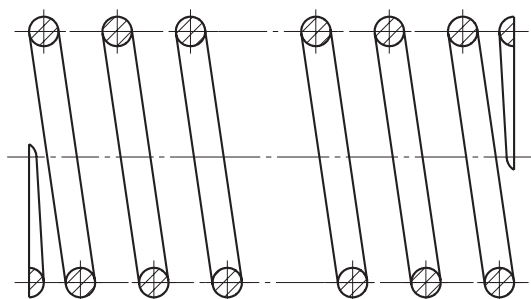
11. Қажетті өлшемдерді енгіземіз.

12. Белгілеулер (белгі) құралдық тақтасының Мәтін командасымен (белгі) сызбаның қажетті жазбасын енгіземіз. Енгізілген өзгерістерді сақтай отырып, сызба файлын жабамыз.

2.3 тапсырма. Келесі ұсыныстарды ескере отырып, 2.23-суретте көрсетілген қимадағы серіппенің кескіндерін өз еркіңізбен құрыңыз.

1. *Фрагментті* жасаңыз және оны *серіппе қимасы* атауымен сақтаңыз.

(Фрагменттің сақталуы конструкторлық суретке кірістіру үшін салынған бейнені



2.23-сурет. Қимада сығылған серішпенің кескіні

одан әрі пайдалану үшін қажет.)

2. 2.22 а-г суретте көрсетілген құрылымды орындаңыз, оң жақтан тағы да бір бұранданы қосыңыз.

(Сурет өлшемдерін 2.5-мысалдан алыңыз).

3. Алынған суреттің көшірмесін жасаңыз. Суреттің көшірмесін түпнұсқадан оң жаққа орналастырыңыз (2.5 мысалдың 7 пункті).

4. Сурет көшірмесін 180°-қа бұрыңыз (2.5-мысалдың 8-пунктің қараңыз).

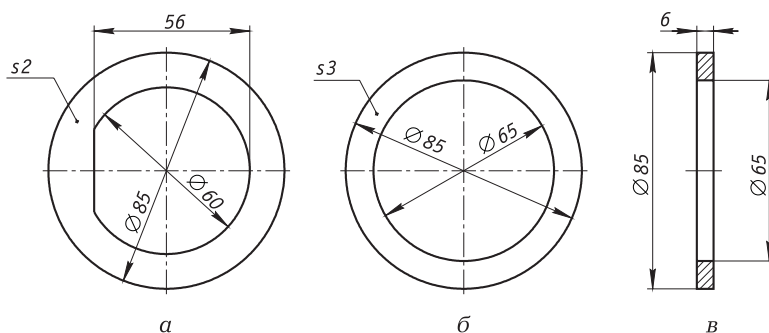
5. Серіппе бұрандаларының штриховкаларының қиылысуын орындаңыз.

6. Енгізілген өзгерістерді сақтай отырып, файлды жабыңыз.

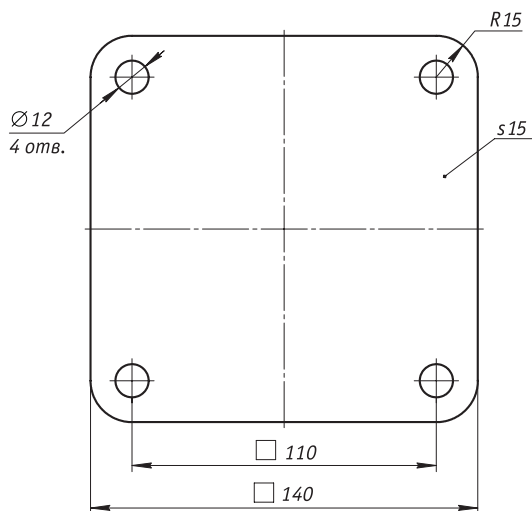
2.6 ТЕГІС БӨЛШЕКТЕРДІҢ СЫЗБАСЫ

Тегіс бөлшектер қию, штамптау, тесу арқылы табақшалы материалдан дайындалады. Бұл шайбалар, төсемдер, фасондық пластиналар және т.б.

Тегіс бөлшектердің суреттері, әдетте, бір бейнені қамтиды. Мысалы, 2.24-суретте көрсетілген үш суреттің кез келгені шайбалар немесе тығыздағыштар үшін сызба ретінде пайдаланылуы мүмкін.



2.24-сурет. Шайба немесе төсем фрагменттерінің (а...в) фрагменті



2.25-суретте. Фланец бөлшегі сызбасының фрагменті

Өнімнің қалыңдығы (бос парақтың қалыңдығы) арнайы белгісімен белгіленеді (с2 және s3 белгілерін қараңыз) немесе материалды белгілеудегі сызбаның негізгі жазбасында. Қажетті өлшемдері бар тегіс бөліктің бейнесі бұл бөліктің пішінін бірегей түрде анықтайды.

2.4-сурет. Келесі ұсыныстарды ескере отырып, 2.25-суретте көрсетілген *Фланец* бөлшегінің сызбасын өз еркіңізбен салыңыз.

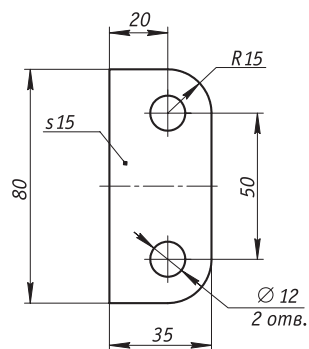
1. Сызба форматы А4, сақтауға арналған файлдың атауы *Фланец*, кескін масштабы 1:1.

2. Сызбаның белгілеулері АБВ.809.01.01.

3. Материалдың белгіленуі 3-Ш-См3 МемСТ 16523—97.

2.5. Келесі ұсыныстарды ескере отырып, 2.26-суретте көрсетілген *Пластина* бөлшегі сызбасын өз еркіңізбен салыңыз.

1. Сызба форматы А4, сақтауға арналған файлдың атауы *Пластина*, кескін масштабы



2.26-сурет. Пластина бөлшегі сызбасының фрагменті

2:1.

2.Сызбаның белгілеулері АБВ.809.01.02.

3.Материалдың белгіленуі 3-Ш-См3 МемСТ 16523—97.

Фланец пен пластинаның салынған сызбалары дәнекерлеу арқылы дайындалатын Кронштейн құрылымдық бірлігін салу кезінде қолданылатын болады.

2.7

ДӘНЕКЕРЛЕУ АРҚЫЛЫ ДАЙЫНДАЛАТЫН ҚҰРЫЛЫМДЫҚ БІРЛІКТІҢ СЫЗБАСЫ

2.4 және 2.5 тапсырмаларында салынған сызбаларға сәйкес жасалған фланец пен пластина бөлшектерін *Кронштейнның құрылымдық бірлігіне* дәнекерлеуге болады (2.27-сурет).

Кронштейнді жасау үшін алдымен құрастыру (дайындау) үшін қажетті барлық деректерді қамтитын құрастыру сызбасын салу керек (2.28-сурет).

2.6 мысал. 2.28-суретте көрсетілген Кронштейн құрылымдық бірлігінің сызбасын салу.

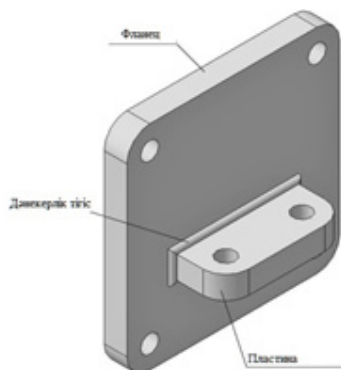
Кронштейн сызбасы үш кескіннен тұрады: А – А сатылы қимасынан (негізгі кескін), үстіңгі және оң жақтық көрінісі.

1. *Сызба* сызамыз, тік бағдарланған А3 форматын орнатамыз және Кронштейн атауымен сақтаймыз.

2. КОМПАС жүйесінде алмасу буферін қолдана отырып, кронштейн сызбасына 2.25-суретте көрсетілген фланец кескінін қоямыз, ол үшін келесі әрекеттерді іске асырамыз.

3. а) *Фланец* файлын ашып, өлшемдері бар фланецті таңдаңыз. Курсорды таңдалған нысанның жолына қойыңыз, мәтінмәндік мәзірден тінтуірдің оң жағын басып, оны *көшіріп* алыңыз. Содан кейін объектінің негізгі нүктесін көрсету үшін кескінің ортасындағы тінтуірді нұқыңыз. Осылайша, алмасу буферінде фланецті кескінің көшірмесін жасаңыз;

б) *Фланец файлын жабамыз.* Мәтінмәндік мәзірді ашу үшін тінтуірдің оң жақ батырмасын басыңыз, *Орнату* қатарын таңдаңыз және 2.28-суретте көрсетілген



2.27-сурет. Кронштейн құрылымдық бірлігінің үлгісі

сызбаның оң жақ түрінің орналасу орны бойынша бағдарлана отырып, орнату нүктесін көрсетеміз.

4. Кірістірілген кескіннің ортаңғы сызықтарының макро элементін жойыңыз және көлденең орталық сызықтарды жойыңыз.

5. Фланец сызбасының өлшемдерін 2.28-суретке сәйкес редакциялаймыз.

6. Аралық сақтағышты пайдалана отырып, сызбаға суретті 2.26-суретте бейнелеп, үстіңгі көріністің орнына қойыңыз.

7. Біз төмендегі қосалқы жолдарды пайдаланып суреттің жетіспейтін бейнелерін өздігінен құрастырамыз: Көлденең сызық (белгі), Тік сызық (белгі), Параллель сызық (белгі).

8. *Жазба- параметрлер, өлшемдер жолындағы «+» параметрі – сервис командасының тізбегін пайдалана отырып, өлшеу жолдарының көрсеткілерінің ұзындығын және өлшемді жазба рәміздерінің биіктігін белгілеп, осы параметрлерді 7 мм-ге орнатып, өлшемдерді суретке түсірдік (1.8-суретті қараңыз).*

Дәнекерленген тігістің белгілерін қолдану үшін *белгілеулер* құралдар тақтасында (белгі) орналасқан *шығарушы сызық* (белгі) түймесін басыңыз.

Осы пәрменнің параметрлері жолының Мәтін өрісінде біз 1-жолда сызбаға дәнекерленген тігістің шығарушы сызықшасының (белгі) сәреде орналасқан деректерді енгізетін терезені ашамыз.

Жазбаның әріптері мен цифрларын енгізбес бұрын ұзын жазба сызбаның пішімдеу өрісіне сәйкес келмегендіктен, жолдың (таңбаның) параметріне жолды 1.0 орнына 0.75 мәніне орнатыңыз.

Дәнекерлеу тігісін белгілеу кезінде келесі деректер көрсетіледі.

Дәнекерленген қосылыстардың типтері мен құрылымдық элементтері үшін стандарттың нөмірі. Мысалы:

дәнекерлеудің қол доғасы үшін МемСТ 5264—80;

флюса қабаты астында автоматты және жартылай автоматты дәнекерлеу үшін МемСТ 11533-75;

қорғаныс газындағы доға дәнекерлемесі үшін МемСТ 14771—76;

контактілі дәнекерлеу үшін МемСТ 15878—79 және т.б.

(Нақтырақ мәліметтер МемСТ 19521—74-да келтірілген).

Дәнекерленген қосынды түрін әріптік-сандық белгілеу (МемСТ 5264—80). Мысалы:

C1, C2, C3, ... дәнекерленген қосылыстар үшін;

H1, H2, H3, ... айқас дәнекерленген қосылыстар үшін

У1, У2, У3, ... бұрыштық қосылыстар үшін;

T1, T2, T3, ... тавр қосылыстар үшін және т.б.

Көрсетілген шартты белгілеулердегі сандар дәнекерлеу орындарын біріктірілген бөліктерге (флангалаусыз немесе шеттері жоқ, біркелкі емес немесе екі шетпен және т.б.), дөңгелектің (біржақты немесе екіжақты) және дәнекерленген бөліктердің қалыңдығының ерекшеліктерін көрсетеді.

■ Миллиметрлердегі дәнекерленген қосылыстың белгісі мен. Мысалы, (белгі) 5 - 5 мм-нің түйіспесінің өлшемі.

Дәнекерлеудің барлық элементтері бір-бірінен дефис арқылы бөлінеді.

Қарастырылған элементтерден басқа сызда басқа ақпараттар көрсетілуі мүмкін (МемСТ 2.312—72).

Екіжақты дәнекерлеуде (жабық емес контур арқылы), артқы жағында орналасқан дәнекерленген жіктердің дәстүрлі белгілері шығарушы сызық сөресінің астына қойылады.

Катеттің (белгінің) белгісін енгізу үшін, шығарушы-сызық пәрмені ішінде келесі әрекеттерді орындаңыз:

- мәтінмәндік мәзірді ашу үшін тышқанның оң жақ батырмасын басыңыз және оған *арнайы таңбаны кірістіру* жолын таңдаңыз;

- Каталогты ашу үшін «+» белгісімен алаңға тінтуірді нұқыңыз. *Дәнекерленген қосылыстар*, жолды таңдап, *катеттің өлшемі белгісін* және арнайы белгісін жабу үшін *OK* түймесін басыңыз.

Параметрлер қойындысындағы параметрлер жолағында қазір *Көрсеткі* түймешігінің мәзірін ашыңыз да, жолдың жоғарғы жағынан *біржақты көрсеткіні* таңдаңыз.

Сөремен шығарушы сызығының қиылысында шеңбер жасау үшін *Контур арқылы* (белгі) түймешігін басыңыз. Бұл белгінің орналасқан жерін көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз, яғни шығарушы сызығының көрсеткісі көрсетілген нүкте және Нысан жасау түймешігін нұқыңыз (Мұндай шеңбердің болуы дәнекерлеудің бүкіл периметрі бойынша – дәнекерленген бөліктердің тұйықталуының тұйық контуры орналасқанына нұсқайды).

Позицияларды қолданбас бұрын біз позициялардың санының биіктігін *Сервис – Параметрлер* командасының тізбегі бойынша түзетеміз. Ағымдағы сурет қойындысында «+» белгісімен квадрат батырмасын басу арқылы Шығарушы сызба каталогын ашыңыз және позицияны белгілеудің мәтіні жолын таңдаңыз. Терезені жабу үшін *OK* түймешігін басыңыз. *Позицияларды белгілеу* (белгі) түймешігін басыңыз және біз дәнекерленген бөліктердің позицияларын нөмірлеп, шығарушы сызығы басталатын фланец бейнесін көрсетеміз. *Параметрлер қойындысында* қажетті қайраңының бағдарын таңдау үшін *сөренің бағыты* (белгі) батырмаларының бірін пайдаланыңыз, оның орналасуын көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз және *Объект жасау* (белгі) түймешігін басыңыз. Пластинаның позициясына арналған белгілерді саламыз. Осы позицияның сөресінің орналасуын анықтаған кезде жергілікті линиялық байланыстыру теңестіру екі сөренің бастапқы нүктелері бірдей тік деңгейде орналасатындығын қамтамасыз етеді.

Қима сызығы (белгі) командасымен оң жақта құрастыру қондырғысының қадамдық бөлігінің пішінін саламыз, *Сервис – Параметрлер – Ағымдағы сызба – қима/қиылысу сызбасы* командасының тізбегі арқылы алдымен белгілеу элементтерінің параметрлерін орнатыңыз (көрсеткі мөлшері, ұзындығы). Терезенің оң жағында, *Биіктігі* өрісінде кесілген әріптің биіктігі 10 мм-ге, ал *штрих* ұзындығы өрісіне 12 мәніне орнатамыз. Осы мәндерді енгізгенде пернетақтаның [Enter] пернесін басудың қажеті жоқ және курсорды тышқанмен нұқу арқылы қажетті өріске жылжытыңыз. Одан кейін, терезенің сол жағында *Көрсеткі көрсеткісін* таңдап, оның оң жағында *Нысанның ұзындығы* өрісінде көрсеткі ұзындығын 10 мм етіп орнатыңыз да терезені жабу үшін *OK*

түймешігін басыңыз. (Қадамдық сатылы қиманың белгілеуі 2.4-мысалдағы 34-тармақта сипатталған).

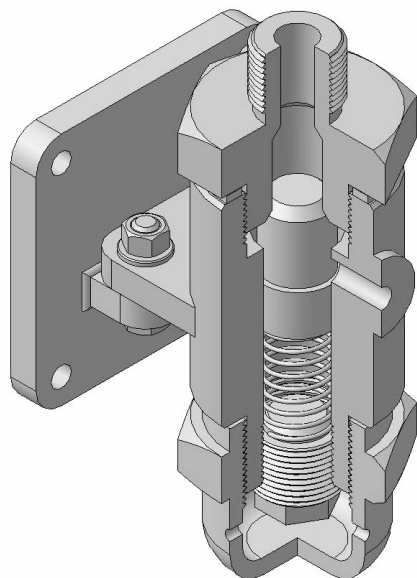
9. Сурет элементтерінің мәтіндік элементтерін жасау үшін *Белгілеулер құралдар* тақтасының (белгісі) *Мәтін* (белгі) пәрменін пайдаланыңыз. Бұл жағдайда А-А қимасы атауы 10 мм биіктіктегі шрифтпен және жазба үшін 7 мм болады.

10. Файлға енгізілген өзгертулерді сақтап, оны жабамыз.

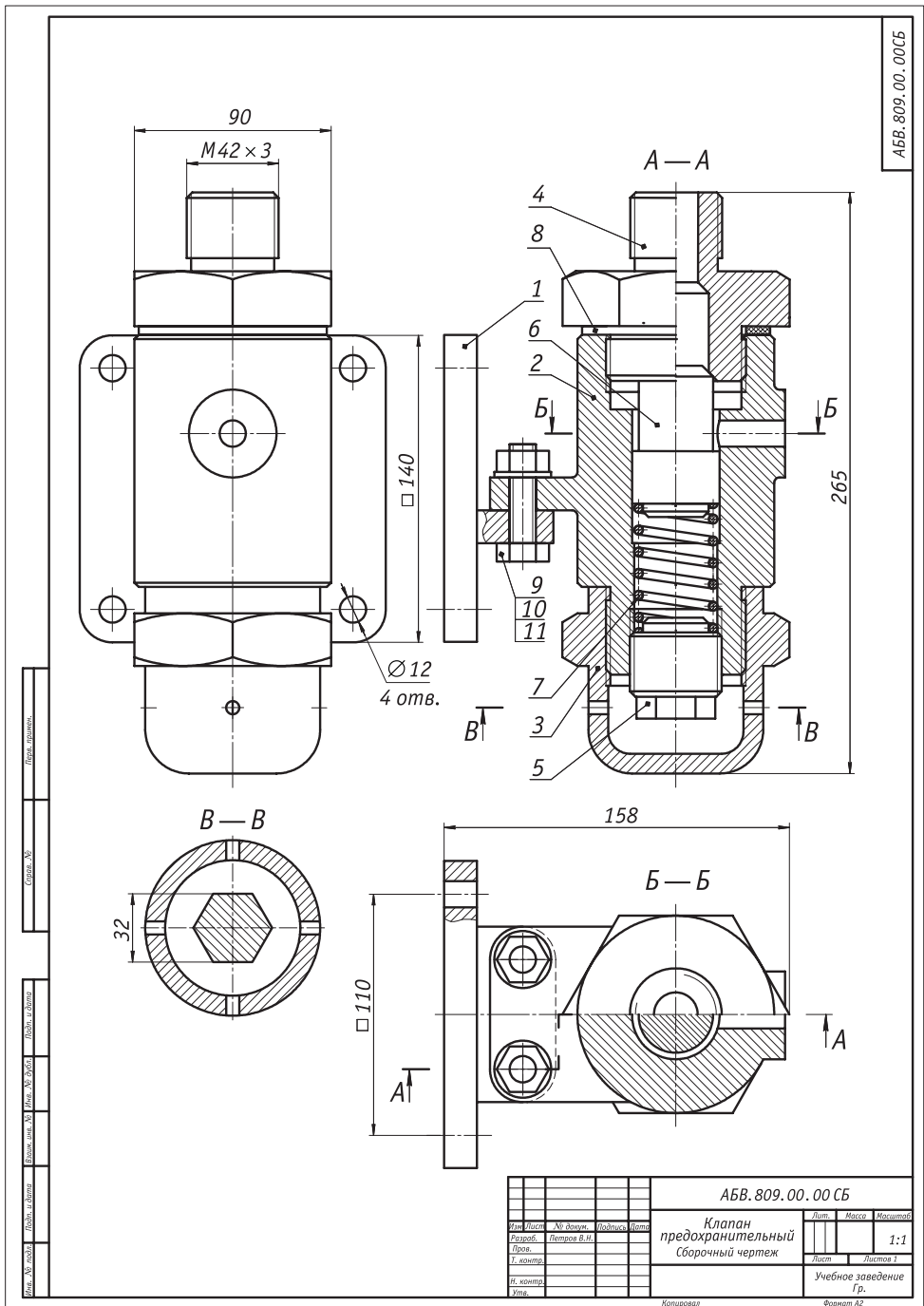
2.8 ЖИНАҚТЫҚ СЫЗБАСЫ

Жинау бірлігінің сызбасы (құрастыру сызбасы) әзірленетін өнімге арналған құжаттамаға қосылады және тікелей өндіріс құрастыру үшін арналған. Осы құжатқа сәйкес жинақтық жұмыстары жүргізілуде (қаптайтын бөліктерді қосу үрдісі), сондай-ақ, жиналыстың дұрыстығына және жиналуына бақылау жүргізіледі.

Осы оқу құралында құрастыру қондырғысының жаттығу сызбасының құрылысы қарастырылады. Оқу құралы, әдетте, құрастыру құралын құрайтын барлық өнімдердің суреттерін көрсетеді, яғни олар осы бұйымдардың конструкцияларын, олардың құрамдас бөліктерінің өзара байланысын және көрсетілген құрылғының жұмыс қағидатын көрсетеді. 2.29-суретте *сақтандырғыш Клапанының* монтаждау блогының моделі көрсетілген. Ал сурет 2.30-де – жинақтық сызбасы көрсетілген. Мұндай құрылғылар жоғары қысымда жұмыс істейтін цистерналар мен құбырлардағы ауа қысымын шектеуге арналған. Мысалы, үздіксіз жұмыс істейтін компрессор қысылған ауа тұтынушылары қосылған резервуардағы (қабылдағыш) қысылған ауа қысымын, атап айтқанда, пневматикалық бүріккіш пушкаларды немесе кептелгіштерді шығарады.



2.29-сурет. Сақтандырғыш клапаны жинақтық бірлігінің моделі



				АБВ.809.00.00СБ		
Учен. Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист	Масштаб	Масштаб
Разработ.	Петров В.В.					1:1
Проект.				Лист	Листов	1
И. выполн.				Учебное заведение		
И. контрол.				Гр.		
Этп.				Формат А2		

2.30-сурет.Сақтандырғыш клапаны жинақтық бірлігінің сызбасы

Бұл жағдайда қысылған ауа ағыны болмаған кезде артық қысымның сөндірмеуі үшін қысылған ауаны мезгіл-мезгіл атмосфераға шығарып тастау қажет, ол келесідей жұмыс істейтін қауіпсіздік клапанын қамтамасыз етеді.

Штуцер арқылы 4 клапан ауа қысымы ыдысына қосылады. Белгілі бір артық қысымға жеткен кезде клапан 6 сығылған ауаның қысымы күші әсерінен сығылған серіппелердің 7 күшін жояды, саңылау ауаны атмосфераға шығару үшін төмен қарай жылжиды. Резервуардағы ауаның қысымы төмендейді және сығылған серіппелердің әсерінен клапан бастапқы күйіне оралады, сығылған ауаның атмосфераға шығуын тоқтатады.

Штектеу қысымын (босату қысымын) реттеуге түзету бұрандасы 5, серіппелі қысымды күшейткенде, демек, қысымның қысымы және бұрап кету кезінде кері үрдіс, яғни қысымның қысқаруын арттырады.

3 қалпақшасы реттеу бұрандасын кездейсоқ (рұқсат етілмеген) әсерлерден қорғауға арналған.

Кронштейн 1 – қауіпсіздік клапанын басқа құрылғыларға бекітетін элемент.

2.7-мысал. Құрастыру қондырғысының сызбасын сызу 2.30-суретте көрсетілген қауіпсіздік клапаны.

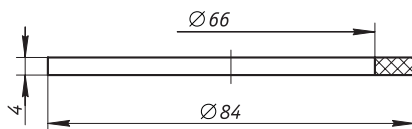
1.Сызба жасаңыз, А2 пішімін тік бағдарға орнатыңыз және оны *Жинақтық бірлік* сызбасы ретінде сақтаңыз, оған *Корпус* бөлігінің суреттерін салыңыз. Мұны орындау үшін файлды *Қосымшаның* (файл түрі .cdw) атымен ашып, оны Ассамблея сызбасының астына қойып, тік бағдар *А2 пішімін* орнатыңыз (1.2 бөлімін қараңыз).

2.Кескін сызықтарынан басқа корпус сызбасының барлық элементтерін таңдап, жойыңыз (2.18-суретті қараңыз). Жойылатын нысандарды таңдау үшін *Таңдау – Түрі бойынша* командалық тізбегін орындаңыз және нәтиже мәзірінде *Штриховка* сызғышын таңдаңыз. Одан кейін пернетақтаның [Shift] пернесін ұстап тұрып, келесі барлық мәзір жолдарын дәйекті көрсетеміз: Мәтіндер, Сызықты өлшемдер, Радиалды өлшемдер, Сызғыш қимасы/қиылысуы және ОК батырмасын басыңыз. Осыдан кейін, пернетақтадағы [Delete] пернесін басу арқылы таңдалған сурет нысандарын жойыңыз.

3.Қалған суреттерді таңдаңыз. Содан кейін, курсорды таңдалған нысанның кез келген жолына қойып, сол жақ тінтуір түймесін басып ұстап тұрыңыз, бұл суреттерді құрастыру сызбасының басқа суреттерін жасау үшін оң жаққа жылжытыңыз.

4.Істің негізгі көрінісінің үстіңгі жағында 2.31-суретте көрсетілген өлшемдерге сәйкес тығыздағыштың бейнесін саламыз (2.30-тармақты қараңыз).

5.*Штуцер* файлын ашыңыз (файл түрі .cdw) және осы бөліктің негізгі кескінін таңдаңыз (кейбір өлшемдермен болуы мүмкін). Курсорды таңдалған нысанды кез



2.31-сурет. Төсем бөлігі сызбасының Фрагменті

келген жолына орналастырайық және контекстік мәзірді ашу үшін тінтуірдің оң жақ батырмасын басып, Көшіру жолын таңдап, негізгі көшірме нүктесін көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз. Негіз ретінде көшірілетін объектінің кез келген нүктесін көрсетуіңізге болады. Осы әрекеттер бойынша Бөлшектердің штуцерлер таңдалған нысандарының көшірмесі аралық сақтағышта жасалады, содан кейін Файлды беруді жабамыз.

6. Мәтінмәндік мәзірді ашу үшін тінтуірдің оң жақ батырмасын басыңыз және оған *қою жолын* таңдаңыз. Нәтижесінде, негізгі нүктеге байланған кірістірілген нысанды фантом пайда болады. Дегенмен бұлайша, сіз нысанды конструкция сызбасына кіргізе алмайсыз, себебі ол алдымен редакциялануы тиіс, сондықтан тінтуірді нұқу нүктеден сурет форматынан тыс болады.

7. Төмендегі әрекеттерді орындау арқылы штуцердің суретін өңдеңіз:

а) сызбаның қажетсіз элементтерін таңдау және жою: штриховка және өлшемдер (2 бөлімін қараңыз);

б) суретті сағат тілімен 90° бұрыңыз, оны таңдаңыз және *Өңдеу* (белгі) құралдар тақтасының *Бұру* (белгі) түймешігін басыңыз. Жүйенің хабарламалар жолағы *жүйенің ұсыныстарын* көрсетеді. Айналу орталығы ретінде біз кескіннің осьтік сызығының ең шеткі нүктесін, ал оның негізі – оның оң жақ нүктесін көрсетеміз. Команда параметрлері жолында, *Бастапқы объектілерді жою* (белгі) түймешігін бассаңыз бұрыш өрісінде мәнді енгізіңіз - 90 (минус 90) және [Enter] пернесін басыңыз;

в) айналдырылған нысанды таңдауды жокқа шығармай, кескін кескіндерін және көріністі ауыстырамыз. Бұл әрекетті орындау үшін *Симметрия* (белгі) батырмасын басыңыз және сызбаның ортаңғы нүктелерін көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз. Бұл жағдайда, бастапқы нысандарды жою (белгі) түймешігі параметр жолағында болуы керек.

8. *Жылжыту пәрмені* (белгі) фитингтің суретін құрастыру сызбасына жылжытады. Бұл жерде жылжытылған объектінің негізгі нүктесін дұрыс анықтау өте маңызды, өйткені ол осы кезде оның орналасуы ауысымнан, яғни құрастыру сызбасында анықталады. Нығыздағыш сақиналы платформаға тығыздағыштың үстіңгі жазықтығымен хабарласқандықтан, осы учаскедегі проекцияның ортаңғы нүктесі негіз ретінде көрсетілуі керек (2.32-сурет, 1-нүкте).

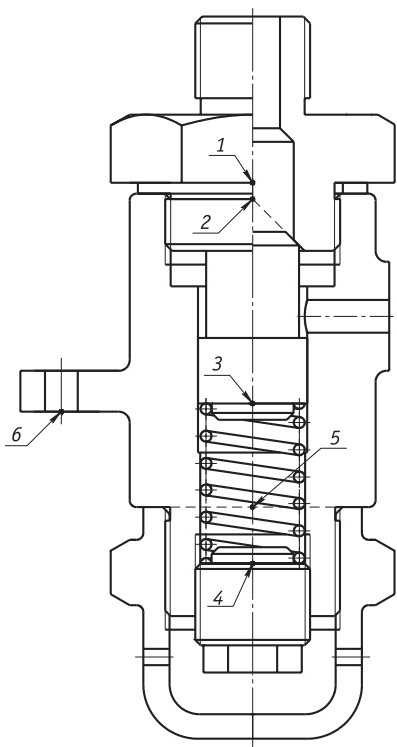
Бірлестік кескінін құрастыру сызбасына жылжытқаннан кейін, тығыздалған кескінге ұқсас нүктені (кірістіру нүктесін) көрсетеміз.

Қате кірістіру нүктесін болдырмау үшін тек қана *Қиылысу* байламдарын қосыңыз. Осыдан кейін біз команданың әрекетін тоқтатып, объектіні таңдаудан бас тартамыз.

9. Кесілген кескінді редакциялау үшін *Қисықтықты жою* пәрменін пайдаланыңыз және кірістірілген бөлікпен қамтылған корпусстың сызықтары мен сызығы сегменттерін жойыңыз. *Өңделген* суреттің мысалы 2.32-суретте көрсетілген.

10. Клапанның бейнесін монтаждау сызбасына кіргізгенде фасканың бүйірлік сызығы (конустық пішіндеу) штуцердің кескінінің ұқсас сызығымен сәйкес келуі керек. Бұған көшірілетін объектінің негізі ретінде, сондай-ақ, кірістіру нүктесі ретінде пайдаланылады (2-суреттегі 2-тармақты қараңыз). Бұл нүктені *клапан* бөлігінің

2.32-сурет. Жинақтық сызбаның бөлшектерінің сызбасының суретін орнату нүктесі (1...6)



сызбасына және құрастыру сызбасына салу керек.

Үстірт конустарын жасау үшін қосалқы түзу сызықтарды (белгі) пайдалану ұсынылады. Клапанның файлын ашып, сол жақ пуфтың конустарының тік сызықтары бар екі қосалқы түзу сызықты құрыңыз. Бірінші қосалқы сызықты суреттің осьтік сызығының шеткі нүктелері арқылы, ал екіншісі пісірілген конустың үстіңгі фаскасының екі нүктесінен шығарады.

11. Клапанның кескінінің барлық жолдарын пәрмен жолымен таңдаңыз. *Таңдау - Қисық стильде және ашық терезеде*, пернетақтаның [Shift] пернесін басып ұстап тұрғанда, біз оны таңдалған сызыққа қосып, осьтік жолды көрсетеміз. Терезені жабу үшін ОК түймешігін басыңыз.

12. Курсорды таңдалған нысанның жолына қойып, мәтінмәндік мәзірден тінтуірдің оң жақ батырмасымен нұқыңыз, содан кейін көшіру жолын көрсетіңіз, содан кейін тінтуірді – памтер конустың

шыңы (10-тармақта жасалған көмекші түзу сызықтардың қиылысу нүктесі).

Аяқталған құрылымдарды сақтамай, Клапан файлын жабыңыз.

13. Тікелей командамен (белгісімен) құрастыруда фаскінің соңғы нүктелерінен өтетін қосалқы түзу сызықты сызып тастаймыз (2.32-суретте шартты түрде сызықтың осьтік сызығымен 2-ші нүктесінде қиылысатын сызықпен сызылған сызық көрсетілген). [Esc] клавиатурасын басу арқылы әрекетті тоқтатамыз.

14. Мәтінмәндік мәзірді тінтуірдің оң жағымен нұқыңыз және оған *кірістіру* жолын таңдаңыз. Бұл кірістірілген кескіннің фантомасына көлденең бағыттайды. Бұрыш өрісіндегі параметр жолында -90 енгізіңіз, [Enter] пернесін басыңыз және кірістіру нүктесін басыңыз (2.32-суретті қараңыз).

Команданың әрекетін тоқтатыңыз.

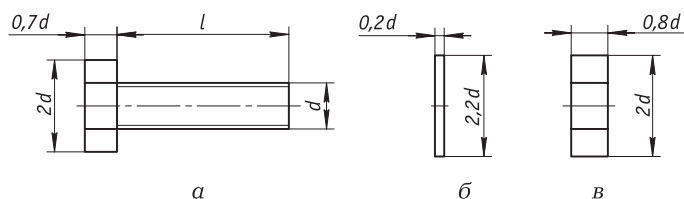
15. Клапанның кірістірілген бейнесін өңденіз, бірлестікпен жабық элементтерді алып тастап, файлдағы өзгерістерді (белгі) сақтаңыз.

16. Жазғы суретті енгізген кезде келесі қадамдарды орынданыз:

а) Ашық файл 2.3 нұсқасында құрылған серіппе кескіндемесі және серіппе қима бейнесін таңдаңыз;

б) суретті 90°-қа бұрыңыз (7 б-тарауын қараңыз);

в) серіппе осіне қатысты таңдалған кескінің айна бейнесін жасаңыз (7 в-тарауын қараңыз);



2.33-сурет. Құрылымдық сызбалардағы болттардың (а), шайбалардың (б), гайкалардың (в) жеңілдетілген кескіні

в) *серіппе қимасының* көшірмесін аралық сақтағышқа жасаңыз және оған жасалған өзгертулерді сақтамай, жазғы үзілімді жабыңыз;

г) кірістіру нүктесі ретінде 2.32-суретте көрсетілген 3-ші нүктені пайдаланып, серіппені суретке кіргізіңіз.

17.Бекіту бұрандасының кескінін парақтың 11, 12, 14-тармақтарында келтірілген нұсқауларға және 4-нүктесіне сәйкес негізге келтіріп, реттеу бұрандасын сызбалық суретке түсіріңіз. Суретті 90° бұрышына орнатып, сағат тіліне қарсы бұрап, [Enter] пернесін басыңыз. Кірістірілген суретте біз А жергілікті көрінісін өңдейміз, яғни екі шеңберді алып тастап, жоғарғы бұрыштың сол жағына қарапайым алты қырлы және орталық сызықтарды орналастырыңыз (2.30-суреттегі В-В бөлімін қараңыз). 2.32-суретке сәйкес бұрандаманың кескінін өңденіз.

18.Қалпақша файлын ашып, аралық сақтағыш арқылы суреттің сызбасының негізгі суретін кірістіру сызбасына кіргізіп, оның көшірмесін пайдаланылған сурет форматынан тыс орналастырыңыз. Кірістіру процесі барысында 14-тармақта сипатталғандай, басылған суреттің көшірмесін сағат тіліне қарсы 90° -тан пәрмен жолына бұраңыз.

19.Кескіндемеде суреттің суреті (2.30-суреттегі 3-тармақты қараңыз) бұл бөліктің алдыңғы көрінісі болып табылады және кескіннің суретінен алынған бейненің көшірмесі көріністің және кескіннің тіркесімін қамтиды.

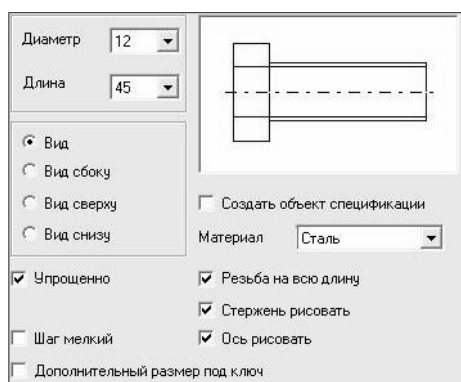
Команда *Өңдеу құралдар тақтасының* (белгі) *қисық сызығын жою* (белгі) кескінге қатысты барлық жолдар жойылады, яғни, суреттің ортаңғы сызығының сол жағындағы барлық сызбалар.

20. Таңдалған нысанның айна көшірмесін жасау үшін кескіннің қалған бөлігін (осьтік сызықтан басқа) және *симметрия* (белгі) пәрменін таңдаңыз. Пәрмен жолында *бастапқы нысандарды сақтау* (белгі) түймешігін басыңыз.

21. *Көлденең сызық* (белгі) пәрменін пайдаланып, сызбаның осьтік сызығымен қиылысатын қосалқы сызық құрастырамыз, сурет суретін кірістірудің 5-ші нүктесін анықтау сызбасы (2.32-суреттегі штрих сызбасын қараңыз).

22. Кескіннің суретін таңдап, *Жылжыту пәрменін* (белгіні) 5-кірістіру нүктесіндегі құрастыру сызбасына қою үшін пайдаланыңыз.

Кронштейн файлын ашыңыз. Осы құрылымдық бірліктен негізгі суретті таңдап, оның көшірмесін жасаңыз. Ол негізгі нүкте ретінде кронштейн тақтасындағы саңылаудың үстіңгі шеңберінің ортасын көрсетеді. Кірістіру суретін 6 кірістіру нүктесіндегі құрастыру сызбасына салыңыз.



2.34-сурет. Болт стандартты бұйымы кескінінің параметрлерінің тапсырмасына арналған терезе

2.32-суретте корпустың фланеціндегі саңылаудың төменгі айналымының орталығы болып табылатын 6 кірістіру нүктесі көрсетілген.

КОМПАС жүйесінің «жеңілдетілген» нұсқасын пайдаланғанда (белгілеулер аяғында LT әріптермен) стандартты бекітпелердің суретін салу керек: болт, гайкамен және шайба (2.30-суреттің 9...11 тармақтары).

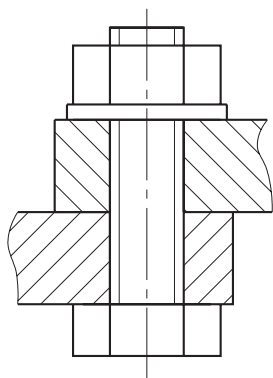
Бұл бұйымдар құрылымдық сызбада жеңілдетілген түрде суреттеледі: шайбалар мен гайкалар кесілмеген, фаскалар көрсетілмеген, болттағы бұрандалар әдеттегідей толық ұзындығына дейін кеңейтіледі.

26. КОМПАС жүйесінің кәсіби нұсқасында конструкторлық кітапханасынан болттармен бірге суреттер элементтерін кірістіруге болады. Ол үшін *стандартты* құралдар тақтасында орналасқан *Кітапхана менеджері* (белгі) түймешігін басыңыз (1.2-суреттегі 2-тармақты қараңыз), сол жақта орналасқан мәзірде *Машина жасау* жолын таңдап, оң жақтағы *Дизайн кітапханасының* жолын екі рет басыңыз.

Бұрандалы кескінді қосу үшін алдымен Болт желісіндегі «+» белгісімен, содан кейін Болт қалыпты жолында және терезенің оң жағында Болт МемСТ 7798-70 жолында екі рет басыңыз.

Пайда болған терезеде болтты кескіннің параметрлерін және түрін таңдау үшін (2.34-сурет) барлық элементтердің мәндерін орнатып, осы терезені жабу үшін ОК түймесін басыңыз. Нәтижесінде біз енгізілген суреттің фантомын аламыз. Кірістірілген кескіннің параметр жолағында қажетті бағытын орнату үшін бұрышты 90° етіп орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз. Параметр жолында мұндай өріс жоқ болса, оны экранның жоғарғы сол жақ бұрышындағы терезеде орналасқан Бұрышты қосу қатарының терезесінде екі рет басу арқылы қосуға болады. Фантомның қажетті бағытын белгілегеннен кейін, бұрандалы кескінді құрылымдық сызбасына кірістіре аласыз. Сол сияқты, шайба мен гайкалар бейнелері құрылымдық сызбасына салынған. Сонымен қатар, параметрлерді таңдау терезесінде (2.34-суретті қараңыз) терезедегі Осьтің суретін салу белгілеу белгісін алып тастау керек, әйтпесе сызбаның үш осьті

2.35-сурет. Бөлшектердің болттық қосылыстарының жеңілдетілген кескіні



сызықтары бір-біріне сәйкес келеді. Құрастыру сызбасының үстіңгі көрінісінде жаңғақ пен шайбаның суреттерін кірістіру үшін қосқышты (нүктені) Жоғары көрініс терезесіне қою керек (2.34-суретті қараңыз).

Барлық кірістірілген кітапхана кескіндері макроэлементтер болып табылады және олар редакцияланғанға дейін жойылуы керек.

2.35-суретке сәйкес болтты қосылымның кескінін өңдеңіз және *түймемен* (белгі) жасалған өзгерістерді сақтаңыз.

27. Құрастыру суреттегі жетіспейтін көріністі құру үшін сызбаның негізгі көрінісіндегі фитингтің, корпустың және қақпақтың сыртқы контурының сызықтарын таңдай аласыз және осы элементтерді аралық сақтағыш арқылы негізгі суреттің сол жағына салыңыз. Бұл жағдайда негізгі нүкте ретінде суреттің ортасында орналасқан басты кескіннің жоғарғы немесе төменгі нүктесін көрсетуіңізге болады. Сурет элементтерін кірістіру үшін *Түзету байламын* немесе қиылысуы кіріс нүктесін анықтауды қамтамасыз ететін қосымша сызба сызықтарын алдын ала жасауға болады.

Құрылымдық сызбаның жетіспейтін суреттерін өздігінен құрастырыңыз.

28. Біз позициондық сандар санының биіктігін 10 мм тең етіп орнатамыз (мысалдың 2.6 тармағының 8 тармағын қараңыз). *Позицияларды белгілеу пәрмені* (белгі) бойынша сызба элементтерінің бөлшек сандарын суреттеп, құрастырамыз. Алдын ала белгілеудің сызықтары сөрелерінің сөрелері басталатын екі тік қосалқы түзу сызықтарды салу қажет және *Қисық сызыққа* нүктені қосу керек. Содан кейін келесі әрекеттерді орындаңыз:

а) позициялардың сандық белгілерін енгізу терезесін ашу үшін *Мәтін* өрісіндегі параметр жолын нұқыңыз;

б) сандық мәнді енгізіңіз, *OK* батырмасын басыңыз және суреттегі кеңейтім жолының бастау нүктесін көрсетіңіз;

в) параметрлер жолында орналасқан сөренің басталу нүктесін және *сөре бағыты* (белгі) және *Мәтінді жоғары / төмен* (белгі) түймешіктерін көрсету үшін қосымша тік сызықты басыңыз, қажетті сөренің бағытын орнатыңыз. *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

Стандартты бұрандалы бекітпелердің позицияларын қолданыңыз (2.30-суретте 9 ... 11 тармақтарын қараңыз), бірдей көшбасшы жолындағы стек түрінде орналасқан

позиция санын көрсету үшін терезені орнатқаннан кейін үш мәнді бірден орнатыңыз, [Enter] пернетақтасын басыңыз.

29. Біз ұзындығы 7 мм болатын көрсеткілердің ұзындығын және өлшемді жазба белгілерінің биіктігін реттей аламыз. 2.30 суретте келтірілген өлшемдерді салыңыз.

30. Біз А – А сатылы қимасын белгілеп (бұр. 2.4 мысалдың 34 тармағы) және осы белгілердің параметрлерін 2.6-тармақтың §9-іне ұқсас етіп түзетеміз.

31. Сызбаның негізгі жазбасын толтырамыз және батырмасын басамыз (белгі).

32. Сызбаға енгізілген өзгерістерді сақтап оны жабамыз.

2.9

ҚҰРЫЛЫМДЫҚ БІРЛІКТІҢ СИПАТТІЗІМІ

2.9.1. СИПАТТІЗІМ ҚҰРУ ТУРАЛЫ ЖАЛПЫ МӘЛІМЕТТЕР

Сипаттізім — деректер жиынтығын құрайтын барлық өнімдер туралы белгілі бір тәртіпте көрсетілетін кестенің нысаны бар мәтіндік құжат (кешен немесе жинақ). Сипаттізім жасау, жобалау құжаттамаларын алу және машина жасау өнімдерін өндірісте іске қосуды жоспарлау үшін қажет. Сипаттізімді толтыру нысаны мен тәртібі МемСТ 2.108-68 бойынша анықталады.

Сипаттізім әр өнімге (құрылымдық бірлік, кешен немесе жинақ) А4 форматындағы жеке парақтарда құрастырылады. Сипаттізімнің бірінші және келесі парақтарының формалары 2.36-суретте келтірілген.

Тұтастай алғанда, сипаттізім сегіз бөлімнен тұрады, олар келесі тәртіпте ұйымдастырылады: құжаттамалар, кешендер, құрылымдық бірліктер, бөлшектер, стандартты өнімдер, басқа да өнімдер, материалдар, жинақтар.

Сипаттізімдегі бөлімнің болуы көрсетілген өнімнің құрамымен анықталады. Мысалы, егер кешендер, жинақтау қондырғылары мен бұйымдарда құрылымдық бірліктер болмаса, бұл бөлімдер сипаттізімге кірмейді.

Әр бөлімнің атауы көрсетілген бағанда *Атау* бағанындағы тақырып түрінде көрсетілген, сызылған және жоғары және төменнен бос жолдармен бөлінген.

Құжаттамалар бөлімі көрсетілген бұйымдарға арналған негізгі құжаттар жиынтығын және олардың жұмыс сызбаларын қоспағанда нақтыланбаған *құрамдас бөліктерін* (бөлшек) қамтиды.

Бөлім ішінде алдымен көрсетілген өнімге арналған құжаттар, содан кейін анықталмайтын құрамдас бөліктер жазылады.

Құрылымдық бірліктері бөлімінде жинақтық сызбалар бар көрсетілген бұйымға енгізілген құрастыру қондырғыларының сипаттізімі мен атаулары көрсетіледі.

Бөлшектер бөлімінде көрсетілген өнімді құрайтын бөлшектердің сызбалары мен атаулары көрсетіледі.

Бөлшектер мен құрылымдық бірліктер бөлімдерінде олардың тағайындалған санына кіретін сандардың өсу тәртібімен орындалады.

Стандартты бұйымдар бөлімі стандарттың келесі санаттарына сәйкес толтырылады: мемлекеттік, салалық, кәсіпорын стандарттары.

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
Разраб.						Лит.	Лист	Листов	
Пров.									
Н. контр.									
Утв.									

а

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					
									Лист

б

2.36-сурет. Сипаттізімнің бірінші (а) және келесі (б) парақтарының нысаны

Стандарттардың әрбір санаты бойынша олардың әрқайсысы өзінің функционалдық мәнімен біріктірілген өнімдер топтарына (мысалы, бекіткіштер, мойынтіректер, электротехникалық бұйымдар және т.б.) сәйкес жазбалар өнім атауларының алфавиттік ретінде әр атау – стандартты белгілерді жоғарылату тәртібі бойынша, әрбір стандартты белгілеу бойынша – негізгі параметрлердің немесе өнім өлшемдерінің жасына қарай (мысалы, диаметрі немесе ұзындығы) жазылады.

Басқа өнімдер бөлімінде негізгі жобалау құжаттарына сәйкес емес, техникалық шарттарға сәйкес дайындалған өнімдер жасалады. Мұндай өнімдерді жазу біртекті топтарда, әр топта – өнім атауларының алфавиттік тәртібімен және әрбір атауы бойынша – негізгі параметрлерді немесе өнім өлшемдерін арттыру тәртібімен жасалады.

Өнімде парақтар, таспалар, өткізгіш сымдар, құбырлар, сымдар, яғни жартылай фабрикалар түрінде пайдаланылатын материалдар *Материалдар* бөлімінде жазылған. Бұл жағдайда көрсетілген өнімнің бір бөлігі болып табылатын бұйымдар осы бөлімнің сызбасының атауы бөлшегінің тиісті белгісінде көрсетіледі және техникалық сипаттамаға енгізілмейді.

Кешендер бөлімі келесі тәртіппен толтырылады: жедел құжаттардың тізбесі, жөндеу құжаттарының тізбесі, монтаж бөлшектерінің жиынтығы, қосалқы бөлшектер жиынтығы, қосалқы бөлшектер жиынтығы, құралдар мен керек-жарақтар жиынтығы.

Сипаттізімнің әрбір бөлімінен кейін қосымша жазбаларға рұқсат беру үшін бірнеше бос (резервтік) жолдарды қалдыру ұсынылады.

A4 парағына қойылған жағдайда сипаттізімді құрылымдық сызбасымен біріктіруге болады.

Сипаттізімді толтыру туралы толығырақ ақпарат ГОСТ 2.108-68 және 2.105-79-да көрсетілген.

2.9.2. КОМПАС ЖҮЙЕСІНДЕ СИПАТТІЗІМДІ ҚҰРУДЫҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

КОМПАС жүйесінде сипаттізімдерді әзірлеу үшін модуль бар (файл түрі .spw). Бұл модульді пайдалану КҚБЖ талаптарына сәйкес спецификацияларды, парақтарды, тізімдерді және басқа да мәтіндік жобалау құжаттарын әзірлеу үдерісін едәуір жеңілдетуге және жылдамдатуға мүмкіндік береді, сонымен қатар, оларды толтыру кезінде қателерді болдырмайды.

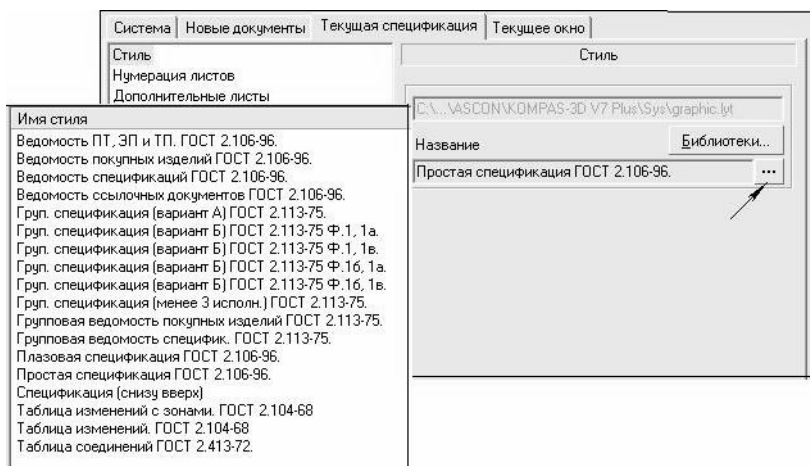
Қолмен және жартылай автоматты құжаттарды толтыру режимдері бар. Қолмен толтыру режимінде барлық кестелер пернетақадан, ал жартылай автоматты – графикалық жол деректер көзін көрсеткен кезде автоматты түрде толтырылады. Мысалы, пайдаланушы *сипаттізімді белгілеулер* бағанында көрсете алады, сіз бөлік сызбасының тақырыбынан *белгілеулер* өрісінен деректерді енгізесіз.

Құрастыру жинағындағы конструктор кітапханасынан стандартты бұйымдарды (бекіту элементтері, жылжымалы мойынтіректер және т.б.) пайдаланған кезде олар автоматты түрде осы жазбаларды кейіннен өңдеу мүмкіндігімен ерекшелікке жазылады.

Сипаттізімдер мен тиісті сызбалар арасындағы екі жақты байланыс жасалуы мүмкін (құрылымдық бірліктердің құрамына енетін бөлшек сызбалар мен құрылымдық бірлік сызбалары). Осындай қосылымның болуына байланысты конструкция сызбасының және бөлшектердің сызбаларының негізгі *белгілеулері* өрісіндегі өзгерістер автоматты түрде спецификацияда көрсетіледі және керісінше, *сипаттізім* бағанына енгізілген өзгертулер автоматты түрде графикалық құжаттардың негізгі жазуларының тиісті өрістеріне берілуі мүмкін.

Егер сипаттізім мен байланыстырылған құрастыру сызбасы бір мезгілде ашық болса, онда олардың сызбалық сызықтарын іріктеу тиісті геометриялық объектілерді (ұстанымдарды белгілеуді қоса) бөлуді жүргізуге мүмкіндік береді.

Бұл құжаттарды параллель түрде өңдеуге болады, олардың терезелерін бір-бірінің қасына қою керек. КОМПАС жүйесінде сіз КҚБЖ ұсынған кестелер, жазбалар, мәлімдемелер түрінде тек сипаттізімдер ғана емес, сонымен қатар, басқа да мәтіндік



2.37-сурет. Стиль атау терезесі

конструкторлық құжаттарын жасауға болады.

Мәтіндік конструкторлық құжаттардың құрылысы олардың стилін таңдаудан басталады, яғни стандартты нысаннан басталады.

Мәнерді таңдау үшін алдымен Құру батырмасының (1.1-суретті қараңыз) мәзірінде *Спецификацияны* таңдаңыз (осы түйме тек жүйенің кәсіби нұсқасында бар екенін ескеріңіз), содан кейін пайда болатын *Сервис – Параметрлер* командасының тізбегін орындаңыз және пайда болатын *Параметрлер* терезесіндегі *Таңдау* батырмасын басыңыз. *Стиль атауы* терезесі (2.37-сурет) мәтіндік дизайн құжаттарының стильдерінің (стандартты пішіндер) тізімін ашады.

Мысал ретінде тінтуірді басу арқылы *терезенің атын* терезесінде, *сатып алынған өнімдердің тізімі* МемСТ 2.106-96 таңдап, содан кейін ашық терезелерді жабу үшін *OK* түймешігін басыңыз.

Таңдалған құжаттың стандартты нысаны экранда толтыруға дайын болады.

Құралдар - Параметрлер пәрменін қайталаңыз және *Стиль атауы* терезесіндегі *Қарапайым сипаттізім* жолын таңдау арқылы терезелерді жабамыз.

Электронды кесте экрандағы қағаздың стандартты ерекшеліктер парағына сәйкес келетін пішінде пайда болуы керек.

Электронды кесте мен 2.36-суретте көрсетілген нысандар арасындағы жалғыз айырмашылық басты затбелгінің болмауы. Дегенмен, сізге бұл туралы алаңдамаудың қажеті жоқ: жүйе енгізілген деректерді автоматты түрде таратады және сипаттізімнің бірінші және келесі беттеріне арналған тақырып блогының қажетті формасын таңдайды. Құрастыру қондырғысы үшін сипаттізімнің құрылысының мысалдарын қарастырайық. (Бұл мысалдар KOMPAS-3D LT жүйесінде іске асырылмайтынын атап өткен жөн.)

Формат	Зона	Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<u>Документация</u>						
A2			АБВ.809.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
<u>Сборочные единицы</u>						
A3	1		АБВ.809.01.00	Кронштейн		
<u>Детали</u>						
A3	2		АБВ.809.00.02	Корпус	1	
A3	3		АБВ.809.00.03	Колпачок	1	
A4	4		АБВ.809.00.04	Штуцер	1	
A4	5		АБВ.809.00.05	Винт регулировочный	1	
A4	6		АБВ.809.00.06	Клапан	1	
A4	7		АБВ.809.00.07	Пружина	1	
БЧ	8		АБВ.809.00.08	Прокладка (d = 66, D = 84)	1	
				Паронит ПОН4 ГОСТ481 — 80	1	
<u>Стандартные изделия</u>						
		9		Болт М12×1,25 - g6 × 45	2	
				ГОСТ 7808 — 70		
		10		Гайка М12×1,25 - Н6	2	
				ГОСТ 5915 — 70		
		11		Шайба 12 ГОСТ 11371 — 78	2	
АБВ.809.00.00						
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		
Разраб.	Петров В.Н.				Лит.	Лист
Пров.						Листов
Н. контр.						1
Утв.					Учебное заведение Гр.	
Клапан предохранительный						
Копировал				Формат А4		

2.38-сурет. Сақтандырғыш клапан құрылымдық бірлігінің сипаттізімі

2.9.3. ҚОЛМЕН ТОЛТЫРУ РЕЖИМІНДЕ СИПАТТІЗІМДІ ҚҰРУ

2.8-мысал. 2.38-суретте көрсетілген сипаттізімді құру.

1. МемСТ 2.106-96 *қарапайым стильді сипаттізімін* таңдап, оны **қауіпсіздік клапаны атауымен** сақтаңыз.

2. *Компакт* тақтасында (1.2 суреттегі 7-тармақты қараңыз), *Бөлімді қосу* (белгі) түймешігін басып, *Құжаттама* жолын таңдап, пайда болатын терезеде *Құру* түймешігін басыңыз. Электрондық кестеде мәтін редакторының меңзері пайда болады (жыпылықтайтын сызғыш). Содан кейін, 2.38-суретте келтірілген кестеден алынған кестеге деректерді енгіземіз.

Кестенің жаңа бағанына ауысу үшін, пернетақтаны (белгі) пайдаланыңыз немесе меңзерді тышқанмен нұқу арқылы осы бағанға жылжытыңыз.

Желідегі барлық деректерді енгізгеннен кейін *AB.VB.809.00.00* белгісін таңдап, оның көшірмесін аралық сақтағышта жасаңыз. Мұны істеу үшін алдымен курсорды таңдалған мәтіннің басында орналастырыңыз, содан кейін сол жақ тінтуір түймесін басу арқылы оны оңға жылжытыңыз. Курсор жылжытылғаннан кейін таңбаның тиісті таңбалары қара түспен белгіленеді.

Мәтін таңдалғанда тінтуірдің сол жақ батырмасын босатып, таңдалған мәтінді тінтуірдің оң жақ түймесімен басып, контекстік мәзірге *көшіру қатарын* шақырыңыз.

Белгілеудің көшірмесі осы ерекшеліктің басқа элементтерінің белгілерін көрсете отырып, осы көшірменің кейінгі бірнеше кірістері үшін қажет. Көшірмені енгізгеннен кейін оған тек бір немесе екі сан ғана ауыстырылады.

Сипаттізімнің қандай да бір бөлімінің әрбір енгізуі – параметрдің жолында *нысанды жасау* (белгі) батырмасын басу немесе кіріс нысанынан тыс кестенің кез келген жерін басу болып табылатын сипаттізім нысаны. Сипаттізімнің бірінші бөлімінде тек бір жазба бар болғандықтан, біз осы нысанды қалыптастыруды нысанды тышқанмен басу арқылы аяқтаймыз.

3. Кестенің кез келген бос жолын басу арқылы спецификацияның келесі бөлімін жасау үшін оны таңдап, *Қосу* (белгі) түймешігін басыңыз. *Құрылымдық бірлік жолын таңдап, Құру түймешігін басыңыз.*

Көрсетілген өнімде кешендер деп аталатын өнімдер жоқ, сондықтан, осы сипаттізімдегі *Кешенді* кешендер бөлімі болмайды.

Сонымен қатар, ерекшеліктер бөліміне кіру тәртібі маңызды емес, себебі жүйе автоматты түрде оларды МемСТ 2.108-68 сәйкес орналастыруды қамтамасыз етеді.

Деректерді енгізуге арналған пайда болған жолда 1 санының орнына позиция бағанындағы 2 нөміріне назар аударайық (2.38-суретті қараңыз). Бұл қарама-қайшылықты назардан тыс қалдырмаймыз, өйткені, ерекшелікте көрсетілген барлық деректерді енгізгеннен кейін бұл айырмашылық оңай жойылады (11, 12-тармақтарды қараңыз).

Қарастырылған бөлімде бір объектінің деректерін енгіземіз. Деректерді *белгілеулер* бағанында енгізген кезде, оны курсорды орналастырыңыз, мәтінмәндік мәзірден тінтуірдің оң жағын басып, *Кірістіру* жолын таңдаңыз. Содан кейін енгізілген белгілерді 2.38-суретке сәйкес өңдейміз.

Кестенің бар нысандарында (жазбаларында) қате болса, көрсетілген жазбаны екі рет басу арқылы оны өңдеуге болады.

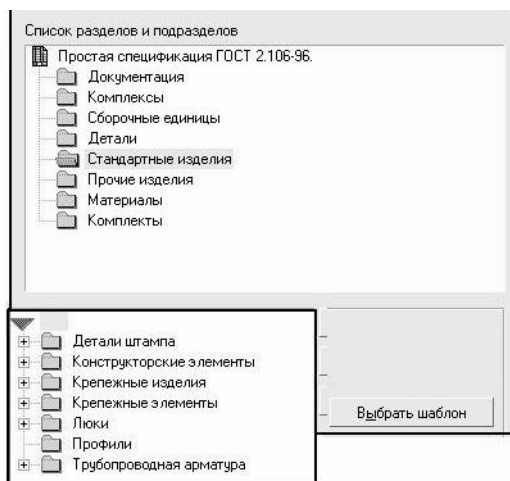
4. Енгізілген сызықтың астындағы тінтуірді нұқу арқылы біз *Құрылымдық бірліктердің* объектілерінің нысанын қалыптастыруды аяқтаймыз, сипаттізімдердің келесі бөлігін – *бөлшектерді* құрамыз (3 бөлімін қараңыз) және осы бөлімнің бірінші жазбасын енгізіңіз.

5. Келесі жазбаны (базалық нысан) енгізу үшін алдыңғы жазбаны аяқтаңыз (2-қадамды қараңыз) және *Кешен* панелінде *Негізгі нысанды қосу* (белгі) түймешігін басыңыз (немесе пернетақтаның [Insert] пернесін басыңыз). Осыдан кейін қалған бөлшектерді «Мәліметтер» бөлімінен енгіземіз.

Сызба салынбаған (осы бөліктің қарапайымдылығын ескере отырып) төсемге қатысты сызықты енгізген кезде, келесі жазба ерекшеліктеріне назар аударайық: а) *Формат* бағанында сызбасыз;

б) *Атаулар* бағанында осы бөлікті дайындау үшін қажетті (Ішкі, сыртқы диаметрлері және ПОН4 материалының маркасы, мұнда 4 саны дайындауға арналған паракты материалдың қалыңдығы көрсетілген) және екі жолға ие барлық деректер келтірілген. Бірінші жолды толтырғаннан кейін [Enter] пернесін басыңыз.

6. *Төсем* бөлшектерін енгізуді аяқтағаннан кейін түймені (белгі) пайдаланып, *стандартты өнімдер* деп аталатын жаңа бөлім жасаңыз. Сол терезеде (2.39 сурет) *Үлгіні таңдау түймешігін* нұқыңыз, ал нәтиже тізімінде тышқан тінтуірді *Бекітуші жолында* «+» белгісімен басыңыз. Содан кейін ашылатын үлгілер тізімінде Болт жолын таңдау үшін екі рет басыңыз. Бөлімдер мен бөлімшелер тізіміне оралып, мәтін бөлігін толтыру үшін *Үлгі өрісінде Болт* сызығына назар аударыңыз. Жасау батырмасын басу терезені жабады және электрондық кестеге болтқа қатысты жазба енгізілгеніне көз жеткізіңіз, біз бұл жазбаны 2.38-суретке сәйкес түзетеміз. Жолды тікелей түзетуге болады (курсорды



2.39-сурет. Стандартты бұйымдардың жазбасын толтыру үшін үлгіні таңдау терезесі

Болт									
OK		Отмена	Справка	<<	>>	Пароль	Ключи	Запретить	
Но...	Им...	Ис...	Ре...	Ди...		Шаг	По...		Дл...
1	Болт	1	M	1.2...	x	1.2...	-6g	x	60
								ГОСТ	
								ГОСТ	
								7808	
								-	
								70	

1
2
3
4

2.40-сурет. Болт стандартты бұйымы параметрлерінің кестесі

жазбаның тиісті жеріне қою арқылы белгілерге енгізілген таңбаларды пернетақтаның [Enter] пернесін басу арқылы белгілердің бір бөлігін келесі жолға ауыстыру және т.б.) жоюға, және де сол параметрді кесте арқылы өңдеуге болады.

Екінші өңдеу әдісін қолдануды түсіндірейік. Курсорды өңделген жазбаға орналастырайық және оның атауын, сандық мәндерін және параметрлерін (немесе өлшемдерін) көрсететін болтты параметрлер кестесін екі рет нұқыңыз (2.40-сурет).

Жүгіргіні баған тақырыбының шекарасына орналастырған кезде екі жақты көрсеткі пайда болғанда сол атауды оқуға мүмкіндік беру үшін сол жақ батырманы басқан кезде осы бағанның енін өзгертуге болады. Осы кестеде редакциялаған кезде параметр мәндерін ғана өзгертуге болады, бірақ оларды жою мүмкін емес. Мысалы, болт 1-ді жоюға болмайды (1-көрсеткіні қараңыз), бірақ бұл көрсеткіш оның белгілеуінде көрсетілмейді. Диаметр параметр өрісін таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз (2-көрсеткіні қараңыз) және көгілдір фонда жаңа мәнді енгізіңіз – 12. Сол сияқты, ұзындығы параметрін (3 көрсеткісін қараңыз) жаңа мән – 45 мәнін орнатыңыз және кестені *OK* түймешігімен жабыңыз. Электрондық сипаттізімнің қатарына оралсақ, тікелей «M» әрпіне дейін бұрандаманың 1 нөмірін жоюды қоса, тікелей түзету жүргіземіз.

7. Параметр кестесі, негізінен, жазбаларды автоматты сорттау деп аталатын параметрлерді өзгерту үшін қызмет етеді. Мысалы, бұранда үшін келесі параметрлер:

- а) атауы (Болт) – атының бірінші әрпі бойынша алфавиттік тәртіпте сұрыптау;
- б) өнімге арналған стандартты нөмір (7808) (4-көрсеткіні қараңыз) – бұл нөмірдің өсу реті бойынша сұрыптау;
- в) бұранданың номиналды диаметрі (12) — бұл параметрдің өсу реті бойынша сұрыптау;
- г) болт ұзындығы (45) — бұл параметрдің өсу реті бойынша сұрыптау.

Стандартты бұйымдар бөлімінде сипаттізімнің автоматты түрде сұрыпталуы бұрын көрсетілген параметрлердің (өлшемдердің) параметрлер кестесімен өзгертілсе және *Ағымдық жағдай* құралдар тақтасында *Автоматты сұрыптау* күй түймесі басылады (1.2 суреттегі 4-тармақты қараңыз).

8. Автоматты түрде сұрыптау әрекетін көрсету үшін шайба туралы жазылған келесі жолды енгізіңіз. Мұны істеу үшін бұрын енгізілген жазбалардың астындағы жолды таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз және *Негізгі нысан қосу* (белгі) түймешігін басыңыз. Пайда болған терезеде *Шаблонды* таңдау түймешігін басыңыз, содан кейін *Бекіткіштер каталогын* ашыңыз, *Шайба қатарын* таңдау үшін тінтуірді екі рет басыңыз және осы терезені жабу үшін *Жасау* түймешігін басыңыз.

Параметрлер кестесін ашу және оның диаметрі параметрін редакциялау үшін параметрді екі рет нұқып, мәнді 12 мәніне қойыңыз. Кестені жабу және жазбаны 2.38-суреттегідей өңдеу үшін ОК түймешігін басыңыз.

9. Сол сияқты, біз шайбаның жазбасын орнатып, өңдейміз.

Шайба жазбасында шайбаның жоғары орналасқанына көз жеткізіңіз (яғни, өнім атауы бойынша автоматты сұрыптау жүргізіледі), өнім туралы жазбалар алфавиттік тәртіпте олардың сипаттізімге ену тәртібіне қарамастан және бағанға енгізілген белгіленген сандық мәндердің көбеюіне байланысты бөлімдердің құрастырушы бірліктері мен бөлшектерінің енгізілуіне қарамастан ұйымдастырылады.

10. Жазбаны қолмен сұрыптауды орындаймыз

- тінтуірді басу арқылы ауыстырылатын элементті таңдаймыз; Бұл пәрменді өшіру үшін *Автоматты сұрыптау* түймешігін басыңыз;

- [Shift] пернесін басқан кезде, [T] немесе [0] пернесін басу жазбаны сипаттізім ішіндегі қажетті орынға жылжытады.

Алайда, қолмен сұрыптауды орындағаннан кейін, *автоматты түрде сұрыптау* түймешігін басыңыз (белгі), барлық жазбалар бастапқы орындарына қайта оралады.

11. Дұрыс жазбалар тиісті жолда екі рет басқаннан кейін жасалады.

Сипаттізімдегі позиция нөмірлерін реттеу үшін *Сервис – позицияны орнату* пәрмендерінің тізбегін орындаңыз немесе позицияны *орнату батырмасын* (белгі) басыңыз. Алайда, осы команданы орындағаннан кейін, бөлшек нөмірлері КҚБЖ ұсынымдарына сәйкес белгішелермен белгіленеді, сіз ерекшеліктердің әрбір бөлімінде резервтік сызықтарды көрсетуіңіз керек. Әдепкі бойынша, жүйе әр бөлімде екі резервтік желіні автоматты түрде жасайды және олар үшін, тиісінше, екі позицияны сақтайды.

Позициялар нөмірін түзетуден бұрын резервтік сызықтарды жою керек. Ол үшін *Құрылымдық бірліктер* бөлімшелері бөлімінің тақырыбын таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз және *Ағымдағы күй құралдар* тақтасындағы *Резервтік жолдар саны* (белгі) өрісіндегі 2 санына назар аударыңыз (1.2-суреттегі 4-тармаққа назар аударыңыз). Осы өрістің оң жағындағы үшбұрыш түймесін басып 0 нөмірін таңдап, *Құрылымдық бірліктер* бөлімінде екі резервтік сызықты алып тастаңыз. Сонымен қатар, сипаттізімнің басқа бөлімдеріндегі резервтік желілерді жойып, *Позицияларды орнату* (белгі) түймешігін басыңыз.

Сипаттізім бөлімдеріне жазбаны қосу үшін келесі әрекеттерді орындауыңыз қажет:

- бөлімнен жолды таңдаңыз, содан кейін жаңа жазба қосуыңыз керек және *Негізгі нысан қосу* (белгі) түймешігін басыңыз.

- жаңа жазба енгізіңіз және *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз немесе сипаттізім нысанын енгізуді аяқтау үшін кез келген жолды басыңыз;

- *Позицияны орнату түймешігін басыңыз* (белгі).

13. Сипаттізім жазбаны жою үшін, жойылатын жолды таңдау үшін тінтуірді нұқып, пернетақтадағы [Delete] пернесін басып, спецификация объектісін жою ниетін растаңыз, содан кейін *Позицияларды орнату* (белгі) түймешігін басыңыз.

14. Сипаттізімнің бөлімін жою үшін осы бөлімнің барлық нысандарын бір-бірлеп жою керек. Соңғы нысанды жою кезінде бөлімнің атауы автоматты түрде жойылады.

15. Ерекше түсініктемелерді сипаттізімді енгізу үшін келесі әрекеттерді орындауыңыз керек:

- жолды таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз, содан кейін түсініктеме енгізуіңіз керек және *Қосалқы нысан қосу* (белгі) түймешігін басыңыз.

- Сипаттізімнің кез келген бағанында (әдетте, Атау бағанында) түсініктеме мәтінін енгізіңіз, сол уақытта [Enter] пернетақтасының пернесін басу түсініктеме мәтінін кейінгі жолдарға таратуға немесе түсініктеме мәтінін басқа жазбалардан бөлуге арналған бос жолдарды енгізуі мүмкіндік береді;

- енгізудің соңында кіріс нысанының сыртына тінтуірмен нұқыңыз.

16. Сипаттізімнің негізгі белгісін толтыру үшін, *Бетті орналастыру* түймешігін Стандартты құралдар тақтасында орналасқан басу керек (1.2 суреттегі 2-тармақты қараңыз), деректерді енгізу режиміне кіру үшін тақырып блоктарының ішіне екі рет басыңыз және *Кіріс аяқталған кезде, Нысан жасау* түймешігін (белгі) басыңыз.

Сипаттізімнің негізгі жазбаларын 2.38-суретке сәйкес толтырыңыз.

Стандартты панельдегі *Қалыпты режим батырмасын* (белгі) басу арқылы өңдеу үшін *сипаттізімнің* электрондық кестесіне оралыңыз. Сипаттізім файлы жауып, ондағы өзгерістерді жабамыз.

2.6-тапсырма. *Кронштейн* құрылымдық бірліктерінің сипаттізімін келесі деректерді пайдаланып құрастырыңыз:

- сипаттізім белгілеулері — АБВ.809.01.00;

- сипаттізім мазмұны — екі бөлім:

АБВ.809.01.00 СБ белгісі бар құрылымдық бірлік *құжаттамасы* және АВВ.809.01.01 белгілеуі бар фланцтарға арналған бөлшектер — сызбадағы 1-позиция және АБВ.809.01.02 белгілеуі бар пластиналар — 2-позиция.

2.9.4. БӨЛШЕК СЫЗБАЛАРЫ ЖӘНЕ ЖИНАҚТЫҚ СЫЗБАЛАРМЕН БАЙЛАНЫСТЫ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ БІРЛІКТЕРДІҢ СИПАТТІЗІМІ

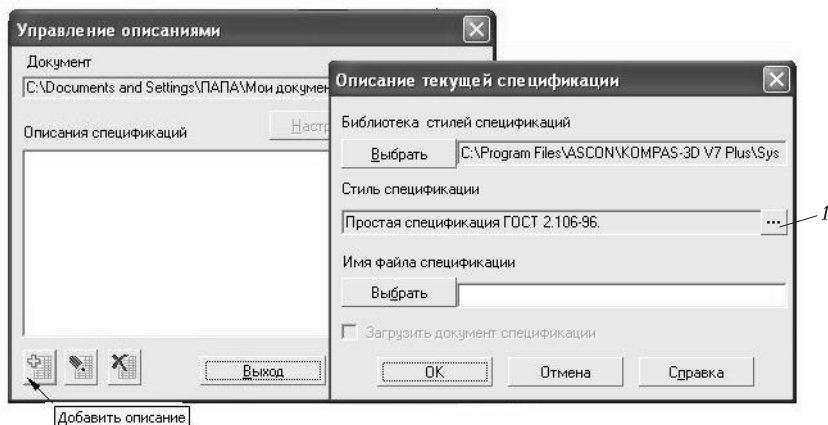
Құрылған Сипаттізімнің келесі ерекшеліктері бар.

1. Құрастыру сызбасында *сипаттізім объектілерінің сипаттамасында* сіз сипаттізімнің автоматтандырылған түрін құру үшін қажетті графикалық және мәтіндік ақпаратты, сондай-ақ, нақты сызбамен байланыстыруды қалыптастыруға, түзетуге және сақтауға болады.

2. Бір өнімге (немесе стандартты өнім тобына) арналған құрастыру суреттерінің кескіндері, сондай-ақ, осы бұйымның позициясының тағайындалуы (немесе стандартты өнімдердің топтамасын тағайындау) монтаж жинағындағы осы бұйымдардың тиісті енгізілімдерімен сәйкестендірілуі мүмкін.

3. Бағандардағы жазбалар *Пішім және Сипаттізім белгілеу* жинақтау қондырғысының егжей-тегжейлі сызбаларына байланысты болуы мүмкін.

4. Құрылымдық сызбалар терезелері мен сипаттаманың сипаттамасы экранды біріктірген кезде құрастыру құралы мен конструкция сызбасының нысандарының сипаттамалары арасындағы қатынасты көруге болады.



2.41-сурет. Сипаттізім сипаттамасын құруға арналған терезе

5. Өзгертілген орынға қарамастан, тауардың (бұйым тобының) бөлшек санын бір мезгілде сипаттізімді және құрастыру сызбаларын өзгертуге болады.

6. КОМПАС жүйесінің конструкторлық кітапханасынан стандартты өнімнің сызбаның құрастыруды бір мезгілде осы бұйымның позициясы үшін құрастыру сызбасы мен сипаттамаға сәйкес сипаттізімдегі бұйым параметрлерін жазу үшін автоматтандырылған түрде жасауды қосуға болады.

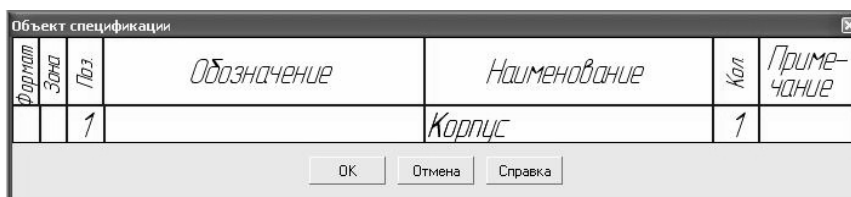
2.9-мысал. 2.30-суретте келтірілген құрастыру сызбасымен байланысты 2.38-суретте көрсетілген сипаттізімдердің құрылысы.

1. *Құрылымдық сызба* файлы ашыңыз (файл түрі .cdw) және оны құрастыру *құрылымдық сызбасы* деп атаңыз. Негізгі суретте және осы сызбаның үстіңгі көрінісінде болтты, шайбаны және жаңғақ жаңғағын таңдап, алып тастаңыз, сондай-ақ, осы өнімдердің позициясы. Бұл элементтер КОМПАС конструкция кітапханасынан жинақ сызығына қайта енгізіледі. Қарастырылып отырған жартылай жинақтың сызбасына қосымша кронштейннің, шүмек, қақпақтың, бұрандалардың, серіппелердің файлдары қажет.

2. Құрастыру суреттерінде сипаттізімдердің сипаттамасын жасаңыз. Жоғарыда айтылғандай, болашақ техникалық сипаттамалар туралы мәліметтер жинақтың құрамында өзіндік сипаттамалар сипаттамасы ретінде сақталады. *Сипаттамалар тізбегін іске қосыңыз* – *Сипаттізімді басқару* және пайда болған терезенің төменгі сол жақ бұрышында (2.41-сурет), *Сипаттізімді қосу* белгісін басыңыз (белгі).

Келтірілген сипаттаманың сипаттамасының сипаттізім өрісінде МемСТ 2.106-96 қарапайым сипаттізім таңдалғанын тексеріп көрейік. Егер сіз мәтіндік құжаттардың атаулар тізімінде қажетті жолды таңдағыңыз келсе, 1-көрсеткі 2.41-суретте көрсетілген түймешікті басыңыз керек. Терезелерді жабу үшін ОК және Шығу түймешіктерін басыңыз.

Құрастырылған сипаттаманың сипаттамасы нақты ерекшелік болып табылмайды, өйткені Сізге әлі де ерекшеліктер объектілері туралы мәліметтерді *Құрылымдық*



2.42-сурет. Сипаттізім нысаны терезесі

бірліктер, Бөлшектер, Стандартты бұйымдар және т.б. туралы мәліметтер енгізу қажет. Бұл жағдайда объектілердің кірістілігінің реттілігі маңызды емес, себебі жүйе өзі кіріс деректерін қажетті сұрыптауды орындайды.

Сипаттізім тізбегін орындаймыз - Нысан қосу, ашық терезеде Мәліметтер жолын таңдап, Жасау түймешігін басыңыз. Нәтижесінде, қажетті деректерді Пішім, Аймақ, Орналастыру, Атауы, Саны, Ескертпе бағандарына енгізе алатын сипаттізім сызығына сәйкес келетін терезе пайда болады (2.42-сурет).

Тек корпусның бөлігін ғана енгізіп, ОК түймешігін басыңыз. Сипаттізім командалық тізбегін орындаймыз – Нысан қосу – Деректер – Басқа бөлшектерді жасау үшін: Қалпақша, Штуцер, түзетуші Бұранда, Клапан, Серіппе, Төсем, позиция бағанындағы сандарға назар аудармаймыз, себебі олар қазіргі уақытта бөлшектер туралы деректердің сипаттамасын сипаттауға кірісу тәртібін ғана білдіреді.

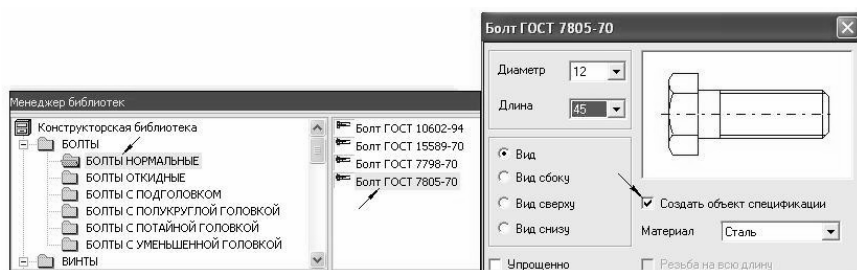
3. Барлық көрсетілген деректерді енгізгеннен кейін сипаттаманың сипаттамасын Сипаттізім – Нысандарды өңдеу пәрмені арқылы ашамыз және осы деректердің бар екеніне көз жеткіземіз.

4. Терезе – Мозаика командалары тізбегін тік сызықпен орындағаннан кейін экранда бір мезгілде сипаттізім сипаттамалары мен құрастыру сызбасы терезесі пайда болады.

5. Біз Корпус бөлігіне және сипаттаманың сипаттамасында тиісті элементке қатысты құрастыру суреттерінің суреттері арасында байланыс жасаймыз. Бұл әрекетті орындау үшін бөлікке қатысты барлық кескіндерді (2.30-суретті қараңыз), корпусқа (кескінмен көрініс тіркесімі, негізгі суреттегі 2-позиция, оң жақ көрініс, жоғарғы көріністің едені және көлденең секцияның жартысы), [Shift] пернетақтасы мен тінтуірді нұқу арқылы анықталған сызбалық нысандарды таңдауға болады. Объектіні таңдауды болдырмау үшін, нысанды қайтадан басыңыз. (Суреттегі нысандарды таңдау 1.4-бөлімде егжей-тегжейлі талқыланады.)

Құрастыру суреттерінің кескіндерін таңдауды аяқтағаннан кейін Сипаттізім сипаттамалары терезесінде, Корпус бөлігіне қатысты жолды таңдап, Сипаттізім (белгі) құралдар тақтасының сол жағындағы Өңдеу нысанын (белгі) басыңыз. Пайда болған терезеде Қосу түймешігін басыңыз.

Осындай әрекеттерді басқа бөліктерге де жасауға болады, бірінші нұсқаулық монтаждау сызығына, ал екіншісі Сипаттізім сипаттамалары терезесінің жолында жасалуы керек.



2.43-сурет. Болт стандартты бұйымдарының параметрлерінің тапсырмаларына арналған терезе

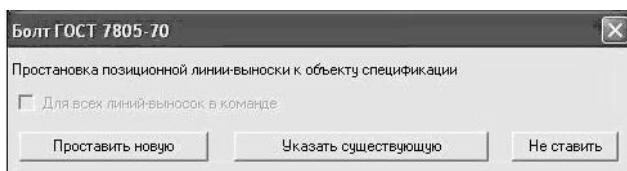
6. *Сипаттізім сипаттамаларының* нысандары мен құрастыру сызбасының кескіндерінің арасындағы байланысты тексеру үшін *Спецификация* құралдар тақтасында (белгі содан кейін сипаттізім сипаттамалары терезесінің кез келген жолында) сол жақта орналасқан нысанның құрамы (белгі) түймешігін басыңыз. Құрылымдық бірлікте сурет салу үшін тиісті бөліктің позицияларының суреттері мен белгілерін таңдау керек.

7. Біз *стандартты* бұрандалы бекітпелердің суреттерін (болттар, гайкалар және шайбалар) суреттеп, осы өнімдердің позицияларын белгілейміз. Бұл әрекетті орындау үшін, осы құжатты белсенді (ағымдағы) ету үшін құрастыру терезесінде терезені басыңыз және *Стандартты құралдар* тақтасында орналасқан *Кітапхана менеджері* түймешігін басыңыз (1.2-суреттегі 2-тармақты қараңыз).

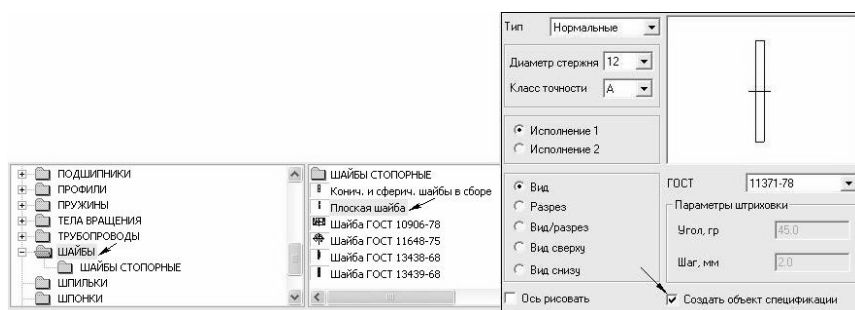
Пайда болған терезеде алдымен тінтуірдің сол жағындағы *Машина жасау* тармағын таңдап, одан кейін *Конструктор кітапханасында* екі рет басыңыз.

Содан кейін *Volts* каталогын ашыңыз, жолды таңдаңыз Болттар әдеттегідей, *Болт МемСТ 7805-70* жолында тінтуірді екі рет басыңыз және 2.43-суретте келтірілген бұрандалы параметрлерді көрсетіңіз. Бұл жағдайда, біз *сипаттізім* объектісін жасау атауымен қоралы тексеріп шығуымыз керек. Болт параметрлерін орындағаннан кейін *ОК* түймесін басып, болтты кескінді құрастыру сызбасына салыңыз. Нәтижесінде, *автоматты түрде* толтырылған сызық пайда болады, ол үшін *ОК* түймешігін басу керек.

2.44-суретте келтірілген терезеде *Жаңа орнатыңыз* түймешігін басыңыз және құрастыру сызбасында болтты кескіннің нүктесін анықтаңыз, онда оның белгілеу сызығы басталады. Содан кейін көшбасшы сызықтың сәресінің басталу нүктесін



2.44-сурет. Болт стандартты позициясын енгізуге арналған терезе



2.45-сурет. Шайба стандартты бұйымының параметрлерінің тапсырмасына арналған терезе

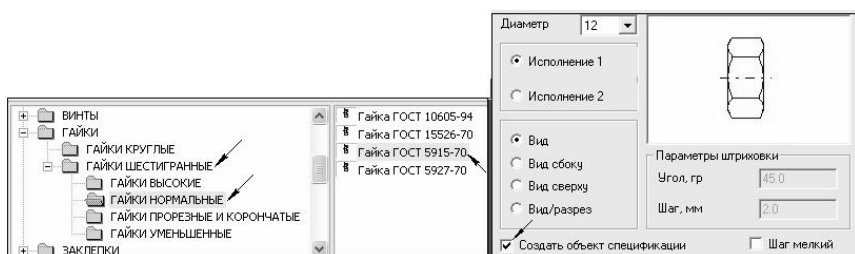
анықтаймыз және параметр жолағында *Объект жасау* (белгі) түймешігін басыңыз, содан кейін пернетақтаның [Esc] пәрмендік әрекетті тоқтатады.

8. Біз конструкторлық кітапханасынан жинақ сызбасына жалпақ шайбаның кескінін саламыз. Ол үшін дизайн кітапханасының каталогында *Шайба қатарында* тінтуірді нұқыңыз, содан кейін *Жазық шайба* қатарын екі рет басыңыз және 2.45-суреттегі терезеде көрсетілген шайбаның параметрлерін орнатыңыз. Бұл жағдайда, *Сипаттізім объектісін жасау* деп аталатын жолаққа құсбелгінің болуын тексеру қажет.

Құрастыру суретінен тегіс жуғыштың кескінін саламыз. Жинауыштың құрастыру жинағындағы жағдайын анықтағанда, *Бар батырмасын көрсету керек* (2.44-суретті қараңыз), сосын, *Жинақтық сызбасына* оралғаннан кейін, бұрандаманың жетекші жолын көрсетіңіз.

9. Гайка суретінің жинақтық сызбасын жүзеге асырамыз (2.46-сурет).

10. 8 және 9-тармақтарда сипатталған әрекеттерді аяқтағаннан кейін жинаушы сызбаның үстіңгі көрінісінде кір жуғыш машинаны және жаңғақ кескіндерді (2.30-суретті қараңыз) көреміз. Дегенмен, диалогтық терезелерде жуу машинасы мен гайкалар параметрлерін көрсету үшін (2.45 және 2.46-суреттерді қараңыз) сіз *сипаттізімнің нысанын жасау* деп аталатын жолақшаны алып тастаңыз және коммутаторды (нүктені) *Жоғары Көрініс* деп аталатын дөңгелек жолға қойыңыз. Егер бұранда, гайкалар мен



2.46-сурет. Гайка стандартты бұйымының параметрлерінің тапсырмасына арналған терезе

шайбалар суреттерінің макрос элементтерін құрастыру сызбасына кіргізгеннен кейін қате көрсетілген параметрлер (мысалы, бұранда ұзындығы) табылса, тиісті терезені ашу және дұрыс емес мәнді өңдеу үшін қате макрос ұяшығына екі рет нұқыңыз.

11. Негізгі суреттегі болтты макрос элементін жойғаннан кейін,

12. Біз құрастыру суреттеріне стандартты өнімнің кескіндері мен *Спецификация сипаттамасы терезесінде* (белгі) тиісті жазбалар арасында байланыс жасаймыз. Ол үшін пернетақтаның [Shift] пернесін басып ұстап, болтты, гайкаларды және шайғыш орындарын, сондай-ақ, осы өнімдерге қатысты жиынтық суреттің барлық кескіндерін таңдаңыз. Түймешікті нұқыңыз, сипаттаманың сипаттамалар терезесінде болтқа қатысты, содан кейін *Спецификацияның* (белгі) құралдар тақтасының сол жағында орналасқан *нысанның құрамы* (белгі) түймешігін басыңыз. Пайда болған тілқатысу терезесінде *Қосу* түймешігін басыңыз.

Егер құрастыру суреттерінде стандартты өнім суреттерінің таңдауы болса, гайкаға қатысты *Спецификация* терезесінің жолында тінтуірді нұқыңыз және құрамдастардың өңдеу белгісін басыңыз (белгі). Пайда болған тілқатысу терезесінде *Қосу* түймешігін басыңыз.

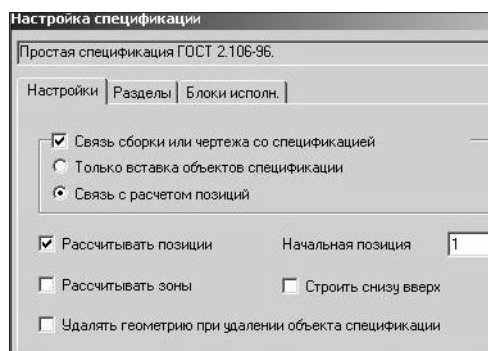
Осындай әрекеттерді шайбаға қатысты сипаттаманың Сипаттама жолында орындауға болады.

Нысан құрамын көрсету (белгі) түймешігін пайдалану арқылы *Нұсқаулық сипаттамалары* терезесіндегі стандартты өнімдердің жазбаларын және осы өнімдердің суреттерін құрастыру суретіндегі қосылымды тексеріп көрейік.

13. *Спецификация* сипаттамалары терезесінде пәрмен жолын *Сипаттізім – Нысанды қосу* командасын орындау арқылы *Құрастыру* бөлімін жасаңыз. Ашылатын терезеде Құрылымдық бірліктер жолын таңдап, *Жасау* түймешігін басыңыз. *Техникалық сипаттаманы* сипаттайтын сызық пайда болады, онда тек қана кронштейн сөзі енгізіледі, содан кейін *ОК* түймешігін басыңыз.

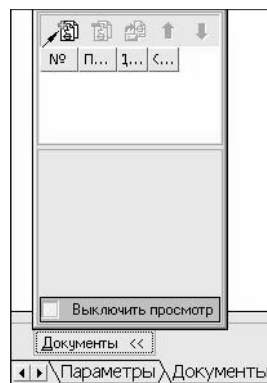
14. Біз сипаттізім сипаттамасындағы және монтаждық қондырғыға қатысты монтаж жинағының кескіндері арасындағы жазбаны байланыстырамыз.

Спецификация сипаттамалары терезесіндегі тінтуірді осы өнімге қатысты осы жолды таңдаңыз және *Спецификацияның* (белгі) құралдар тақтасының сол жағындағы *Өңдеу нысаны құрамын* (белгі) басыңыз. Ашылған терезеде *Қосу* түймешігін басыңыз.



2.47-сурет. Сипаттізімді баптау терезесі

2.48.-сурет. Бөлшек сызбаларының спецификацияға қосылу терезесі.



15. Құрастыру қондырғысына кіретін барлық өнімдерге арналған деректер сипаттамасының *Сипаттама* терезесіне кіргеннен кейін, техникалық сипаттаманы жасаңыз және құрастыру сызбасын оған қосыңыз.

Бұл әрекетті орындау үшін *Стандартты құралдар тақтасында* (1.2-суреттегі 2-тармақты қараңыз) *Жаңа түймешігін* (белгі) басыңыз және *Спецификацияны* таңдаңыз.

Форматтау – Спецификацияны баптау командасының тізбегін орындаңыз және *Параметрлер қойындысында* (2.47-сурет) сәйкес терезелердегі таңбалардың болуы тексеріңіз. Конфигурация аяқталған кезде ОК түймешігін басыңыз.

Мәтінмәндік мәзірді ашу үшін құрамдас бөліктің ішінде тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқыңыз және ондағы жинақтың сызбаларын басқарыңыз. Ашылатын терезенің жоғарғы сол жақ бұрышында *Құжатты қосу түймешігін* (белгі) басыңыз. Ашылған *файлды таңдау* терезесі пайда болады, онда біз *құрастыру құралы сызбасы* деп аталатын файлды таңдаймыз және ашамыз. Суреттерді басқару үшін *басқару* терезесіне оралып, *Шығу* түймешігін басыңыз. Сипатталған әрекеттердің нәтижесінде спецификацияның парағы қажетті мәліметтермен толтырылады.

Жинақтық сызық пен позициялар нөмірлері сәйкес келмесе, *Сервис — Мәліметтерді синхрондау* командалар тізбегін орындау керек. Спецификацияның бөлшектер позициясы бөлімінің нөмірлері 2 цифрынан басталу үшін алдыңғы бөлімдердегі резерв жолдарын өшіру керек (2.8-мысал 11, 12-тармақтарын қараңыз).

16. Осы *сипаттізімдердің Бөлшектер* бөліміне енгізілген бөліктердің сипаттамалары мен сызбалары арасында байланыс жасау келесі түрде жасалуы мүмкін.

Осы жолды таңдау үшін *Корпусының* сипаттамасының желісіндегі жолға басыңыз.

Параметр сызығында (1.2-суреттегі 9-тармақты қараңыз) *Құжаттар қойындысын* ашыңыз да, онда 2.48-суретте көрсетілген терезеде көрсеткішпен белгіленген *Құжатты қосу* түймешігін нұқыңыз. Ашылатын файлдарды таңдаған кезде ашылатын терезеде, *Корпус* деп аталатын файлды ашыңыз және пайда болған шағын хабар үшін оң жақтауға жауап беріңіз.

Сипаттізімде орындалған әрекеттердің нәтижесінде *Пішім және Деректер* белгілері *Корпус* бөлігі суретінен алынған деректермен автоматты түрде толтырылады.

17. 16-пунктегі қадамдарды қайталаңыз, олардың сипатгізімдері мен басқа бөліктердің сызбалары арасында байланыс жасаңыз.

18. Сол сияқты *құрылымдық бірліктердің* бөліктері мен құрастыру сызбасы *кронштейні* арасындағы байланысты жасаңыз.

19. Сипатгізім файлын жауып, оған енгізілген өзгерістерді сақтаңыз.

2.10 КЕСТЕ ҚҰРУ

Кейбір конструктивті құжаттарға (жалпы сызбалар, топтық сызбалар, сызбалар, бұрамдық және т.б. сызбалар) түсіндірме кестелер қажет.

Мысалы, белгілі бір бөліктің сызбасының ажырамас бөлігі болып табылатын доңғалақ үшін бұрамдық дөңгелегі параметрлерінің кестесі құрылысын қарастырайық.

2.10-мысал. 2.49-суретте көрсетілген кестені құру.

1. Фрагментті жасаңыз және оны кесте атауымен сақтаңыз.

2. *Белгілеулер* (белгі) құралдар тақтасында *Кестені енгізу* (белгі) түймешігін басып, болашақ кестенің кірістіру нүктесін енгізу үшін тінтуірді нұқыңыз. Пайда болған кестені жасау терезесінде келесі параметрлерді орнатыңыз: **3 баганның саны; Жолдардың саны - 9, дөңгелек өрістегі нүктені (қосқышты) орнатамыз (тақырып) және ОК түймешігін басамыз.**

3. Нәтижесінде кестенің фантомасы бірінші бағанының мәтіндік редакторының меңзері болып табылатын жоғарғы ұяшықтың ортасында пайда болады. Бұл курсор позициясы сіз енгізген мәтіннің ортасында орналасатынын көрсетеді. Дегенмен, кестенің бірінші бағанындағы барлық жазбалар ұяшықтың сол жақ шегіне туралануы керек, сондықтан туралау түрі өзгертілуі керек.

Тінтуірдің меңзерін кестенің бірінші бағанының үстіңгі ұяшығына қойыңыз, тінтуірдің сол жақ батырмасын басып, оны босатпай жүргіргіні төмен жылжытыңыз. Бұл жағдайда бірінші бағанның ұяшықтары қара түсте болады. Осы бағандағы барлық ұяшықтарды таңдап, тінтуір түймесін босатыңыз.

Тышқанның курсорын таңдалған бағанға қойыңыз және оң жақ батырмасын басыңыз. Контекстік мәзірде *Абзац* жолын таңдаңыз. *Абзац параметрлер* терезесінде нүктені *Сол жақ* өріске қойыңыз да (*Тегістеу қосқышы*), терезені жабу үшін *ОК* түймешігін басыңыз. Осындай іс-әрекеттердің нәтижесінде мәтіндік редактордың (жыпылықтайтын сызык) меңзері кестенің бірінші бағанындағы ұяшықтың сол жақ жиегіне өту керек. Кестенің екінші және үшінші бағандарының ұяшықтары үшін біз мәтіннің ортасында тураламыз.

4. Енді кестенің ұяшықтарының енін өзгертіңіз. Мұны орындау үшін мәтін өңдегішінің меңзерін кестенің үшінші бағанының жоғарғы ұяшығына жылжытып, мәтінмәндік мәзірді ашу үшін оң жақ батырманы басыңыз. Бұл мәзірде *ұяшық пішімі* жолын таңдап, пайда болған терезеде *Ұяшық* ені жолағында 35 мәнін енгізіп, [Enter] пернесін басыңыз.

Осындай әрекеттердегі кестенің екінші бағанының ені 10 мм, ал біріншісі - 65 мм.

Кестенің бірінші бағанының ұяшықтарының биіктігін өзгертіңіз, онда мәтін енгізу

2.47-сурет. Сипаттізіді баптау терезесі

Модуль	m	3,15
Число зубьев	z_2	24
Направление линии зуба	–	Левое
Исходный производящий червяк	–	ГОСТ 19036—73
Межосевое расстояние	a_ω	63
Делительный диаметр червячного колеса	d_2	75,6
Вид сопряжения червяка	–	ZA
Число витков сопряженного червяка	z_1	4
Обозначение чертежа сопряженного червяка	–	
	65	10 35

екі жолды алады. *Мәтіндік редактордың* жүгіргіні жылжытамыз, мысалы кестенің төменгі жолына, мәтінмәндік мәзірге қоңырау шалуға, *Ұшық биіктігі* өрісіндегі көрінген терезеде *Пішім ұяшығының* пішімін таңдап, жаңа мәнді – 14 орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз.

Мәтін екі жолды қабылдайтын кесте ұяшықтары үшін жоғарыдағы кадамдарды қайталаңыз.

5. Клавиатурадан кестенің бірінші бағанының мәтінін енгізейік.

Мәтінді екінші жолға ауыстыру үшін пернетақтаның [Enter] пернесін басыңыз.

Мәтіндік редактордың меңзерін төмендегі ұяшыққа жылжыту пернетақтадағы [0] пернесі арқылы немесе тінтуірдің нұқуымен болады.

6. Кестенің екінші бағанындағы жазбаларда төмен көрсеткіш бар. Мысалға, a_ω осьаралық қашықтықтың параметрін белгілеуді енгізуді қарастырамыз

Параметр (a) EN тіркеліміндегі латын әліпбиінің кіші әрпімен белгіленеді және индекс (a) – грек алфавитінің кіші әрпі.

Параметрді белгілегеннен кейін *Орнату – Индекс – Орташа биіктігі* тізбегін орындаңыз. Бұл жағдайда мәтіндік редактордың курсоры жоғары қарай жылжиды, яғни жоғарғы индексті құруға болады.

Төмен индексті құру үшін пернетақтаның (белгісін) басыңыз.

Пернетақтада грек алфавитінің әріптерін енгізу кілттері болмағандықтан, *Symbol* қатарының командалық тізбегін іске қосамыз, ашық терезеде *Таңба өрісі*, *Қаріп өрісі* және таңдалған мәзірде *Таңба сызығын* таңдаймыз.

Таңбаны енгізіңіз (белгі) және ОК түймешігін басыңыз.

Сол сияқты, біз басқа деректерді кестенің екінші бағанына енгіземіз.

Үшінші бағанның ұяшықтарына толтырып, *Нысан жасау* түймешігін басыңыз немесе экранның бос бөлігін басыңыз.

Кестенің деректерін түзету оның кез келген жолына екі рет басқаннан кейін жүзеге асырылады.

Кестенің ұяшықтарына мәтіндік және графикалық ақпаратты кірістіру, сонымен қатар, *Кірістіру қойындысында* орналасқан параметр жолының түймешіктері арқылы беріледі:

- Мәтіндік шаблон (белгі) – жиі қолданылатын стандартты мәтін жазбаларын енгізу;
- *Арнайы белгі (белгі)* – арнайы техникалық белгілерді енгізу;
- *Таңба (белгі)* – ортақ таңбаларды кірістіру;
- Бөлінді (белгі) – кіші, орта немесе қалыпты биіктіктің бір бөлігін салыңыз;
- Индекс (белгі) — *кіші, орта немесе қалыпты биіктіктің жоғарғы (төменгі)*

индексін енгізу;

■ *Үстіңгі қатар / астыңғы қатар (белгі)* – жоғары немесе қалыпты биіктіктегі мәтінде (әдетте, күрделі математикалық формулаларды жазғанда пайдаланылады) төменгі биіктіктен (қосалқы жазбаларды) енгізеді;

- Тік мәтін (белгі) – сағат тіліне қарсы 90° бұрылатын мәтінді кірістіру;
- Фрагмент (белгі) — КОМПАС жүйесінде жасалған фрагменттің бейнесін салу.

7. Кестенің нысанын және оның жолдарының түрін басқаратын түймешіктер *Кесте қойындысындағы* параметрлер жолағында болады:

■ *Біріктіру (белгі)* – жүгіргі сол жақта, оң жағында немесе төменгі жағында орналасқан ағымдағы ұяшықтың қосылуы;

- *Бөлу (белгі)* – ағымдық ұяшықты көлденең немесе тік күйінде ажырату;

■ *Баған (белгі)* – ағымдағы бағанды таңдайды, бағанды ағымдағы бағанның сол жағына немесе оң жағына кіргізеді, ағымдағы бағанды жояды;

■ *Қатарлар (белгі)* – ағымдағы жолды таңдау, ағымдағы сызықтың үстіңгі немесе астыңғы жағына жол салу, ағымдағы сызықты жою;

■ *Шекара (белгі)* – ұяшық шекараларының сызығын *Стиль өрісінде көрсетілген жолдармен басқару.*

(Кестенің бағандарында қажетті жол түрлерін орнатуға немесе *негізгі стилі* бар сызықты сызуға тырысыңыз).

8. Көлденең бағдар А3 сызбасын жасаңыз және 20 мм қаңқалық форматтың жоғарғы оң жақ бұрышынан жасалған *ostur.ruw* құрастырылған кестені кірістіріңіз (2.49-суретті қараңыз).

Өзгерістерді сақтамай, сызба файлын жабамыз, бірақ өзгертулер бар кесте файлы сақталады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАРЫ

1. Графикалық конструкторлық құжаттардың атауларын атаңыз.
2. Мәтіндік конструкторлық құжаттардың кейбіреулерінің атауларын атаңыз.
3. Қандай конструкторлық құжаттар негізгі болып табылады?
4. КОМПАС жүйесінде *сызбаны* қалай салады?
5. *Сызбаның* негізгі жазбасын қалай толтырады?
6. Сызбаның қажетті форматын қалай таңдайды?
7. 1:1 ауқымынан басқа сызбалық масштабты қалай таңдауға болады?
8. Алмасу буферіндегі ағымдағы суреттің көшірмесін қалай жасайды?
9. Жаңа сызбаға алмасу буферінен 2:1 масштабтағы суреттің көшірмесін қалай қояды?
10. Бұл суретті 90° бұрышқа айналдыру арқылы суреттің көшірмесін жаңа суретке қалай қосуға болады?
11. Техникалық сипаттаманы қалай құруға, құжаттаманың бөлігін құруға және осы бөлімге жазбаны енгізуге болады?
12. Сипаттізім бөліміне кезекті жазбаны қалай енгізу керек?
13. Сипаттізімдегі жазбаны қалай редакциялау керек?
14. Резервтік қатарлар не үшін қажет және оларды сипаттізімнен қалай жояды?
15. Сипаттізімге позицияны қоюды қалай түзету керек?
16. Сипаттізім бөліміне жаңа жазбаны қалай орнату керек?
17. Сипаттізім бөлімін қалай жояды?
18. Сипаттізімді толтыруға арналған шаблон дегеніміз не және ол не үшін қажет?
19. Сипаттізім жазбасында автоматты сұрыпталу қандай жағдайда орындалады?
20. Сипаттізімдегі жазбаларды қолмен сұрыптау қалай орындалады?

КӨЛЕМДІ МОДЕЛЬДЕУ

3.1 КОМПАС ЖҮЙЕСІНДЕГІ КӨЛЕМДІ МОДЕЛЬДЕУДІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

Көлемді модельдеу – компьютерлік инженерлік графиканың перспективалы және жылдам дамып келе жатқан түрі. Көлемді модельдеу бұйым геометриясын және өлшемдерін көрсете отырып, экрандағы бұйым үлгісін алуға мүмкіндік береді. Жасалған модельге негізделі отырып, өнімнің ортогоналды немесе аксонометриялық сызбасын тез құрастыруға болады.

Модельдеу екі элементке негізделген: нобай деп аталатын жазық фигура және пішінді құру операциясы.

Пішінді қалыптастырушылар келесі әрекеттерді қамтиды:

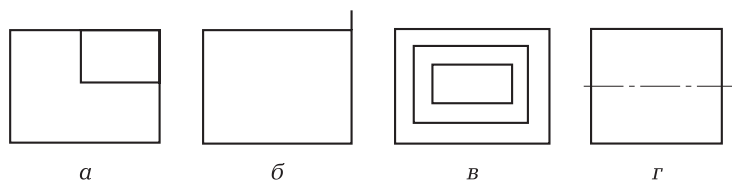
- экструзиялар, оның жазықтыққа перпендикуляр сызық бойында сызықты қозғалысын анықтайды;
- көрсетілген ось айналасында нобайдың айналуын көрсететін **айналулар**;
- *кинематикалық*, бұл траектория бойынша нобай қозғалысын анықтайды;
- әртүрлі жазықтықта орналасқан *қиылысуларының* бірнеше эскиздері арасында тегіс өтуге мүмкіндік беретін бөлімдерде.

Нобай құрылысының ерекшеліктерін қарастырайық.

1.Нобайды тек жазықтықта ғана салуға болады. Бұл қосымша геометрия тақтайшалары (алдыңғы XY, көлденең ZX, профиль ZY), сондай-ақ, құралдар тақтасының әрекеттері арқылы жасалынған модельдің немесе жазықтықтың жасалған элементтерінің ұштары (беті) болуы мүмкін.

2.Пішінді қалыптастыратын элемент – сызба эскизі – негізгі жолының стилі арқылы құрастырылады.

3.Сіз бір немесе бірнеше эскиздік сызбаларды құра аласыз. Бір эскиз контуры салынған болса, ол жабық немесе жабық болуы мүмкін.



3.1.-сурет. Нобайлардың контурларын құру кезінде туындаған қателіктер:

Егер нобайдың екі немесе одан көп контуры салынса, олардың әрқайсысы жабық болуы керек.

1. Нобайлар контур сызықтарын бір-біріне жабуға немесе қиылысуына жол бермейді (3.1, а, б-сурет).

2. Эскиздердің контурының бір ғана тіркемесіне салатын деңгейіне жол беріледі (3.1, в-сурет).

3. . Айналу осі бойынша нобайдың сызбасын кесіп өтуге болмайды (3.1 г-сурет), алайда контур сызықтары осьте аяқталуы мүмкін.

Нобайларды орындау үшін сіз екі стильдің жолдарын пайдалана аласыз:

а) негізгі — нобайлардың, траекториялық сызықтардың және т.б. контур элементтерін жасау үшін;

б) осьтік — айналу операцияларында айналу осьтерін салу үшін.

Басқа стильдер арқылы жасалған эскиз сызықтары көлемді модельдеуде еленбейді.

Көлемді модельдеу алгоритмін қарастырайық.

1. *Бөліктер* жасаңыз, яғни, *Жасау түймешіктің* мәзірінде бірдей атауды белгілеңіз (1.1-суретті қараңыз).

2. *Құрылым ағаш тақтасында* нобай салу үшін жазықтықты көрсетіңіз.

3. *Стандартты* құралдар тақтасында (1.2 суреттегі 2-тармақты қараңыз) нобайдың басталуын көрсететін *Нобай* (белгі) түймешігін басыңыз.

4. Геометрия, Редакциялау, Өлшемдер құралдар тақтасының командаларын пайдалану арқылы нобай элементтерін құрастыру (пішінді қалыптастыратын контур, траектория, айналу осі және т.б.).

5. *Нобай* аяқталғандығын білдіретін *нобай* (белгі) түймесін қайтадан басыңыз.

6. *Ықшамды* тақтасында *пішін қалыптастыру* әрекеттерінің төрт түймесінің (белгі) біреуін басыңыз (*Қысып шығару*, *Айналу*, *Кинематикалық*, *Қиылысы бойынша*).

Модельдің бірінші (негізгі) элементін жасаған кезде форманы жасау операцияларының көрсетілген түймелеріне тек бір рет кіруге болатындығын ескеру керек.

Модельдің келесі элементтерін құрастыру кезінде басқа екі түрдің түймелері қол жетімді болады:

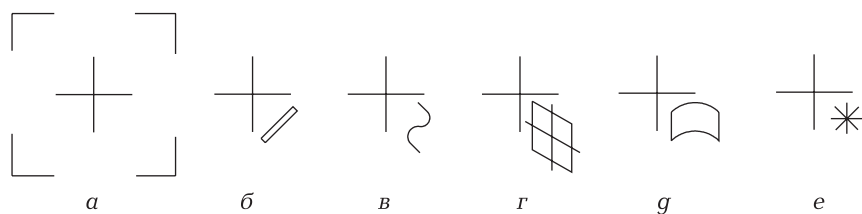
■ *Қысып шығару*, *айналу*, *кинематикалық түрде* секциялар бойынша (белгі), яғни модельдің қолданыстағы элементтеріне жаңа форманың қосымша көлемін қосу арқылы қою;

■ *Қысып шығару*, *айналу*, *кинематикалық қиылысулар* арқылы (белгі), яғни қолданыстағы модель элементтерінің көлемінен жаңа пішіннің көлемін шығарып, осылайша тесік, ойық немесе тереңдеулер құрылады.

7. *Құрылыстың ағаш тақтасында* пішіндеу жұмысына қатысатын нобайларды таңдап, осы операцияның параметрлері жолында қажетті параметрлерді көрсетіңіз (қысып шығару арақашықтығы, бұрылыс бұрышы және т.б.).

8. Модельдің фантомы пайда болғаннан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

Экранда модельдеу кезінде түрлі элементтерді көрсету керек (нүктелер, тура сызықтар, қисық сызықтар, жазықтықтар, қисық беткейлер).



3.2-сурет. Модельдердің әртүрлі элементтерін көрсету кезінде курсордың пішіні:

а — ағымдық түр; б — қабырғасы (тура немесе дөңгелек); в — кеңістік сызығы (тура немесе қисық); г — косалқы жазықтықтар; д — беткейлер немесе шекара жазықтықтары; е — шыңдары (нүкте)

Хабарлама жолында элементті көрсету қажеттілігі туралы хабар беріледі (1.2-суреттің 10-тармағы).

Элементтерді көрсету үрдісінде экранның айналасындағы жүгіргі әртүрлі пішіндерді қабылдай алады (3.2-сурет). Элементті көрсетіп жатқанда тінтуірді басқанда, жүгіргі қажетті пішінді алған кезде ғана орындалуы керек.

Элементті көрсеткеннен кейін, пішін қалыптастыру әрекеттерінің ешбір түймесі басылмаған болса, қызыл болса, жасыл түспен бөлектеледі.

Пішіндеу операцияларының түймелерін басқаннан кейін модельдеу үдерісін басқару оның параметрлері бойынша орындалады.

Көлемді модельдеуде қате орындаған операцияны қайтару батырмасы жоқ, бірақ модельдің қате элементін (немесе оның нобайын) жоюға, сондай-ақ, нобайды немесе элементті өңдеуге болады (яғни, үлгі элементін жасаған әрекеттің параметрлерін өзгертіңіз).

Жоғарыда көрсетілген әрекеттерді пішіндеу әрекеттерінің ешқайсысы орындалмаса, яғни *Сипаттар* панелінде қызыл *STOP* (команданы тоқтату) батырмасы болмаса да (1.2-суреттегі 8-тармақты қараңыз) ол орындалуы мүмкін. Мұны орындау үшін *ағаш құрылымын* құру тақтасындағы қате үлгінің элементіне тінтуірдің оң жағын басып, мәтінмәндік мәзірден қажетті жолды таңдаңыз (*нобайды жою, нобайды өңдеу, элементті жою, элементті өңдеу*).

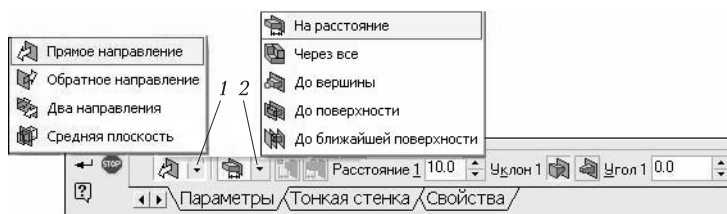
Пішіндеу әрекетін тоқтату үшін пернетақтаның *STOP* немесе *[Esc]* пернесін басыңыз.

3.2

ҚЫСЫП ШЫҒАРУ ОПЕРАЦИЯСЫМЕН МОДЕЛЬДІ ҚҰРАСТЫРУ

Пішін қалыптастырушы операциялары арқылы көлемдік модельді қалыптастыру (*қысып шығару (белгі), қысып шығарғышты жабыстыру (белгі), қысып шығаруды алып тастау (белгі)*) пішін қалыптастырушы контурды осы контурдың жазықтығына перпендикуляр бағытқа жылжыту болып табылады.

Қысып шығару операцияларын орындау үшін төмендегі талаптарға сай бір нобай



3.3-сурет. Қысып шығару операциясының параметрлер қатарының Параметрлерінің қойындысы: 1 – Қысып шығару бағытының батырмасы; 2 – Арақашықтық батырмасы.

салу керек:

1. Нобай контуры жабық немесе жабық емес болуы мүмкін, ал ашық контурдың негізінде тек модель-қабықша үлгісін жасауға болады.

2. Нысанның контуры сызықтардың кез келген жиынтығынан (тік сызықтар, шеңберлер немесе эллипс, Бези қисықтары және т.б.) болуы мүмкін, бірақ контурдың әрбір келесі бөлігінің басталуы алдыңғы бөлімнің соңына сәйкес келуі тиіс (бұл бөлімдердің үзілуінсіз және қайталанбайды).

3. Нобайда бірнеше (екі немесе одан да көп) контур болуы мүмкін, бірақ бұл жағдайда барлық контурлар жабық болуы керек.

4. Нобайлардың сызбалары кірістірілуі мүмкін. Бұл жағдайда бір (қамтитын) контур барлық қалғандарын қамтуы керек (қамтылатын). Тек қана контурдың бір деңгейіне рұқсат етіледі. Бұл дегеніміз контурдың басқа контурларды қамту мүмкін емес екенін білдіреді. Кірістірілген контурлар модельде тесіктер жасайды.

5. Нобайдың барлық сұлбалары негізгі стиль сызықтарымен жасалуы керек.

Үш қойындыдан тұратын Қысып шығару (3.3-сурет) операцияларының параметрлері қатарының құрамын қарастырамыз: *Параметрлер*, *Жұқа қабырға* және *Сипаты*.

Параметрлер қойындысында әдетте қысып шығару бағыты батырмасының түймелерінің мәзірі, қашықтық және қашықтық 1 өрісін пайдаланады, ол нобайлық жазықтықтан өлшенген қысып шығарушы қашықтықтың сандық мәнін анықтайды.

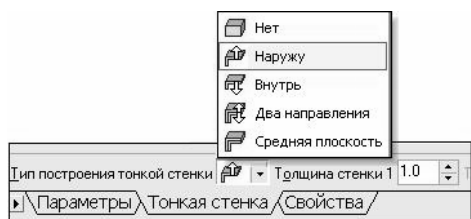
Қысып шығару батырмасының мәзірі тұрады:

■ **Тура бағыт** — қысып шығару бағыты нобай жазықтығына перпендикулярлы координат осінің оң бағытымен сәйкес келеді. Әдетте, бұл бағытты жүйе әдепкі бойынша орнатады және экранда көрсеткіштің көмегімен құрылған модель элементінің фантомында анықталады;

■ **Кері бағыт** – қысып шығаруды тікелей бағытқа қарама-қарсы бағытта жүзеге асырылады;

■ **Екі бағыт** – қысып шығару нобай жазықтығынан әртүрлі қашықтықта тікелей және кері бағытта жүзеге асырылады. Осы пәрменнің параметр жолағында екі өріс бар: **Арақашықтық 1** (тура бағытта) және **Арақашықтық 2** (кері бағытта);

■ **Орташа жазықтық** – экструзия бірдей қашықтыққа (симметриялы нобай жазықтығына қатысты) алға және артқа қарай жүргізіледі. Бұл жағдайда қашықтық 1 өрісінде екі бірдей қысып шығару қашықтығының жалпы мәні көрсетіледі.



3.4-сурет. Қысып шығару операциясының параметрлері қатарындағы Жұқа қабат қойындысы

Қашықтан басқару түймешігінің мәзірінде қысып шығару қашықтығының сандық мәнін көрсете алатын бірінші жол (арақашықтықта) жиі пайдаланылады. Бұл мәзірдің қалған жолдары тар қосымшамен жабдықталған. Мысалы, *Жолдың барлық түрі* үлгідегі тесік жасау кезінде және жолды *Жақын жеріне* – басқа параллельді шұңқырдың қиылысуы алдында тесікті салғанда қолданылады.

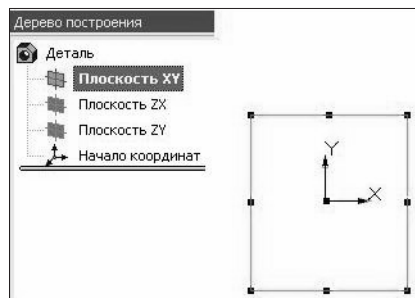
Содан кейін Қысып шығару операциясы жұмысының параметрлер жолағында көлбеудің екі түймесі бар: сол жақ – эскиз ұшағынан алыстағанда, модельдің кеңейтілуін анықтайды, ал оң жақ – тарылту. Кеңейту (тарылту) нобай жазықтығына перпендикулярлы координат осіне қатысты өлшенген бұрышпен анықталады. Мысалы, шеңберді экструзияда 30 градус бұрыштық бұрышын орнатқан кезде, айналмалы айналу конустарының үлгісін 30 градус бұрышқа бұрып, осы беттің айналу осіне дейін үлгі аласыз. Әртүрлі қашықтықта эскиздік жазықтыққа қатысты екі бағытта қысып шығару кезінде кеңейту (қысқару) бұрыштарының әртүрлі мәндерін беруге болады.

Жұқа қабырға қойындысы (3.4-сурет) *Жұқа қабырға типті* мәзірді пайдаланады, бірінші сызығы (Жоқ) монолитті модельді құру болып табылады, ал қалған жолдар қабықтың үлгісі болып табылады. Бұл жағдайда қима қабырғасының эскиз ұшағына қатысты қалыптасу бағыты бойынша әртүрлі нұсқаларды таңдай аласыз, сонымен қатар, осы қабырғаның қалыңдығын анықтай аласыз.

Сипаттар қойындысында модельдің түсі мен оптикалық сипаттарын көрсетуге болады.

3.1-мысал. 2.17 және 2.18-суретте көрсетілген корпусы бөлшегінің моделін құру.

1. *Бөлшек* жасау, яғни *Жасау* түймешіктің мәзірінде бір сызыққа тышқанның нұқуын басу арқылы (1.1-суретті қараңыз). Бөлшекті файлды корпус атауымен сақтаңыз, сосын *Сақтау* (белгі) түймешігін басқанда кейде аралық өзгерістерді сақтайды.



3.5-сурет. Құрастыру ағашы панелі

2. Келешектегі болашақ модельді құруға және редакциялауға арналған негізгі құралдардың бірі болып табылатын *Құрылым ағашының* құралдар тақтасына назар аударайық (3.5-сурет). Осы панельдегі модельдеу кезеңінде төрт элементтің пиктограммасы бар: үш проекциялардың жазықтықтары және координаттардың бастауы. *Бірінші элемент* – *XY* жазықтығын таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз.

Экранның ортасында параллелограмма пайда болады (төртбұрышты координат жүйесінің осьтері болып табылатын квадраттың аксонометриялық кескіні). *Стандартты* құралдар тақтасында (1.2-суреттегі 2-тармақты қараңыз) үшбұрышпен белгіленген *Бағдарлау түймешігін* (белгі) басыңыз және Алдыңғы жолды, яғни көрсетілген пішімнің алдыңғы көрінісін таңдаңыз. Экранда жасыл квадрат пайда болады.

Бұл тегіс фигура (квадрат) арқылы берілген проекциялардың алдыңғы жазықтығы көрсетіліп, тінтуірмен (жасыл) бөлінгенін және байқаушы осы суретке (жазықтыққа) осы жазықтыққа перпендикуляр түрде қарайтындығын растайды. Осы көзқараспен бағытын әзірлеу кезінде алдыңғы көрінісі деп аталады.

Енді *бағдарлау түймесін* (белгі) басу арқылы *Жоғары* жолын таңдаңыз, яғни, фигураның үстіңгі көрінісі (квадрат). Экран жасыл көлденең сегментті көрсетеді ол – шаршының проекторы.

Егер сіз *Ориентация* батырмасын бассаңыз (белгі) және *солға* (немесе оңға) жолын таңдасаңыз, экранда көк түсті тік бөлік пайда болады және *XYZ* Изометрия жолын таңдасаңыз, ромб түріндегі квадрат бейнесі пайда болады (параллелограмм).

Ориентация (белгі) батырмасын пайдаланудың жоғарыда келтірілген мысалдарында көрерменнің көру бағытын проекциялау жазықтығына және тиісінше, жасалған модельге өзгертуге болады.

Сондай-ақ, көрерменнің көзқарасы бойынша көзқарас бағытын өзгерту мүмкіндігі де бар. Мұны істеу үшін курсорды экранның графикалық бөлігіне қою үшін *Стандартты түймешікті бұру* (белгі) түймешігін басыңыз, сол жақ тінтуірдің түймешігін басып, оны босатпастан, байқаушы көрінісін проекциялау жазықтығын немесе құрылатын модельді көрсететін квадратқа көруге болады.

Содан кейін осы команданың орындалуын тоқтату үшін пернетақтадағы [Esc] пернесін басу керек.

Екі кілтті бар және олардың арасында ролик бар тінтуір болған кезде көрерменнің моделін көру бағытын өзгертудің үшінші тәсілі мүмкін, яғни роликті басып, оны босатпастан тінтуірді жылжытыңыз.

Үлгіні экранға жылжыту [Shift] + [Ctrl] пернетақта пернелерін және сол жақ тінтуір түймесін басу арқылы, сондай-ақ, *Жылжыту стандартты* (белгі) құралдар тақтасын басу арқылы тінтуірді жылжыту арқылы орындалады.

Бағдарлау түймесін басу (белгі) *Қалыпты* жолды таңдаңыз, бұл жағдайда *Алдыңғы* жолды таңдауға тең. Көрерменнің көзқарастарының бұл таңдауы көрсетілген проекциялық жазықтықта орналасқан эскизді құрастыру процедурасы үшін өте ыңғайлы.

3. *Құрастыру ағашы* тақтасындағы *ZX* жазықтығы жолындағы тінтуірді нұқыңыз

және қарау құралының үстіңгі жағынан көрініс бағытын таңдаңыз.

1. Жолдың мәтінді өңдеу режиміне кіру үшін жаңа мәтінді енгізу үшін құрастыру ағашы тақтасындағы ZX жазықтығы жолында тышқанмен тағы бір рет басыңыз: **Көлденең жазықтық**. Құрылым ағашының тақтасында сызықтағы жазудың мұндай өзгерісі әр симуляциялық операциядан кейін, яғни оның семантикалық мазмұнына сәйкес келетін үлгі элементінің жаңа атауын тағайындау ұсынылады.

5. Құралдар тақтасындағы *Стандартты* түймешігін нұқыңыз, *эскиз* (белгі). Яғни, проекциялардың көлденең жазықтықта орналасқан нобайын салу процедурасын бастаймыз.

6. Нысанның контуры 45 мм радиуста шеңберді салады, оның орталығы міндетті түрде нүктеден шығу керек (ең жақын нүкте). Бұл эскиздің көмегімен модельдің бірінші (базалық) элементі - диаметрі (2.18 суретті қараңыз) 90 мм, биіктігі $155 - 40 = 115$ мм цилиндр салынатын болады.

7. Нобайдың құрылысының рәсімінің аяқталуын білдіретін нобай (белгі) түймешігін қайтадан басыңыз. Содан кейін, *Бағдарлау түймесін* басу арқылы XYZ изометрия жолын таңдаңыз. Бұл пішіндеу операциясын орындау кезінде болашақ көлемді фигураның фантомын көру үшін қажет. (Еске сала кетейік, сегізінші және кейінгі нұсқаларында КОМПАС жүйесінде көрсетілген бағдарды өзгеруі автоматты түрде орындалады).

Жасалған шеңбер (эллипс түрінде) жасыл түспен бөлінді. Бұл нобай кескіндеу операциясын орындау үшін таңдалады дегенді білдіреді. Таңдауын болдырмау үшін тегін экранға басыңыз - шеңбердің түсі күлгін болады. Тағы да, шеңберді таңдап, оны нұқыңыз немесе Құрылым ағаш тақтасында Ескір: сызығындағы нобайға нұқыңыз.

8. Бөлшектерді редакциялау бөлігінде (белгі) қысып шығару операциясының түймешігін басыңыз.

9. 1 қашықтығы өрісіндегі Параметрлер қойындысында операциялар параметрлері өрісінде 115 мәнін енгізіңіз, [Enter] пернесін, одан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

10. Стандартты құралдар тақтасындағы (1.2-суреттегі 2-тармақты қараңыз) жартылай (белгі) және жартылай тон түймелерін басу экрандағы модельдің шынайы бейнесін жасайды. Үлгінің сурет сапасын жақсарту үшін, Жүйенің негізгі мәзірінен *Сервис – Параметр* командалық тізбегін орындаңыз және Ағымдағы бөлік қойындысында сурет салу дәлдігін және МЦХ жолын таңдаңыз. Пайда болған терезеде *Дәлдік* тексерушісін оңға жылжытыңыз және ОК түймешігін басыңыз.

11. Қысып шығару жолында тінтуірді нұқыңыз: 1 Құрылым ағаш тақтасында осы жолды таңдаңыз.

Мәтіннің редакциялау режиміне кіру үшін тінтуірді қайтадан басып, жасаған басты цилиндр элементінің жаңа атауын енгізіңіз. Жолдың атын өзгерту құрылым ағашы тақтасының жұмыс каталогында кейінірек бағдарлауды жеңілдету үшін қажет.

12. Құрылған цилиндрдің төменгі жағына диаметрі 59,5 мм және биіктігі 6 мм болатын цилиндрді жабыстырамыз.

Цилиндрдің төменгі шеті көлденең жазықтықта орналасқандықтан, осы жазықтықты көрсету үшін Құрылым ағаш тақтасында тінтуірді нұқыңыз және эскиз (белгі)

түймешігін басыңыз.

13. 29.75 мм радиустары бар шеңберді шығарамыз және түпнұсқадағы нобайға нұқсан келтіріп, Эскиз (белгі) түймешігін басыңыз.

14. Қысып шығарғыштың (белгі) батырмасын басыңыз және экструзия бағытын орнатқан параметрлердің параметрлерінде Тікелей бағыттау батырмасын (белгі) нұқып, алдағы мәзірде кері бағытта (белгі) таңдаңыз. 2-қашықтық өрісінде экструзияның биіктігі 6 мм-ге орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз.

15. Құрылым ағаш тақтасында қысып шығарушы элементін желімдеп қою үшін жолды атаңыз: бунақ атауына өзгертіңіз (11-тармақты қараңыз).

16. Цилиндрдің соңғы жазықтығына диаметрі 64 мм және 34 мм М64 х 3 жіптері бар цилиндрлердің ойықтарын «желімдейміз» (2.18-суретті қараңыз). Ол үшін бунақ элементінің соңындағы тінтуірді нұқып, түпнұсқадағы 32 мм радиустағы шеңберді салу үшін Нобай (белгі) түймешігін нұқыңыз және желімдеу (белгі) түймешігін қайта басыңыз, содан кейін нобай (белгі) түймесін басыңыз.

Мәзірді ашу үшін Параметр жолағында кері бағытты (белгі) басыңыз және қашықтығы I өрісінде тура бағыт (белгі) жолын таңдап, қысып шығару мәнін 34 мм-ге орнатыңыз, [Enter] пернесін басыңыз, содан кейін Нысанды жасау (белгі) түймешігін басыңыз.

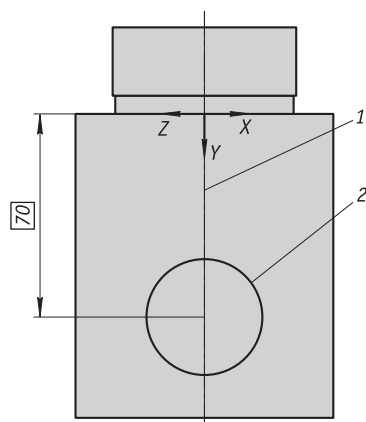
17. Құрылым ағашының тақтасында модельдің жасалған элементінің атын өзгертіп, оған М64 х3 бұранда (11-тармақты қараңыз) деген жаңа ат беріңіз.

18. Біз М64 х 3 бұрандасының шартты конструкцияларын жүйенің негізгі мәзірінен келесі пәрмендерді қолданамыз: **Операциялар — Бұранданың шартты кескіні**. Параметр сызығында ағынның қадамын 3 мм етіп орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз.

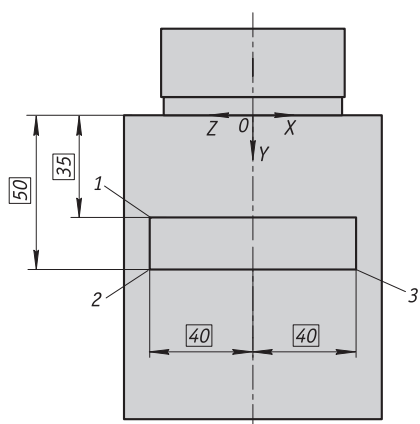
Цилиндрдің тік қойылған дөңбек кесіндісін көрсетіп, онда бұранда құру керек, ал басу көрсеткіші тек курсорды пішін (белгі) алғаннан кейін ғана орындалады. **Нысанды жасау** (белгі) түймешігін басыңыз.

19. Модельдің бүйір бетінде 40 мм диаметрі бар цилиндрлік проекцияны (дөңесше) жасайық (2.18 суретті қараңыз). Оны орындау үшін **Құрылым ағаш** тақтасында проекциялардың профиль жазықтығын (жазықтық ZY) көрсетіңіз, **Нобай** (белгі) түймешігін басып, **бағдарлау түймешігін** (белгі) **Қалыпты** бағытта орнатыңыз.

20. 3.6-суретте бейнеленген нобайды сызамыз. Ол үшін тегі бойынша өтетін тиісті I жолағын салу үшін



3.6-сурет. Дөңесше элементінің нобайы



3.7-сурет. Фланец элементінің нобайы:

1...3 — сызбалық өлшемдердің шығарушы элементтердің басталу нүктелері

Геометрия құралдар тақтасының (белгі) *Тік тура сызығын* (белгі) пайдаланыңыз. Шеңбер пәрменін қолданып, 20 мм радиустағы шеңберді саламыз, оның орталығы салынған сызықтың еркін нүктесінде (қисық сызық) көрсетілген. *Өлшемдері құралдар тақтасын* (белгі) қосқаннан кейін, *сызықтың өлшемі* түймешігін (белгі) басыңыз.

Біз шеңбердің шығу тегі мен орталығын кеңейтілген өлшем жолдарының бастапқы нүктелері ретінде көрсетеміз және жүгіргіні оңға немесе солға жылжытып, өлшем орнын орнату үшін тінтуірді басамыз.

Пайда болған терезеде сәйкес өрістің көк фонында 70 мм мәнін орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз.

Нобайды аяқтау үшін *Нобай* (белгі) түймешігін басыңыз.

21. Ориентация батырмасын (белгі) басу арқылы изометрия XYZ сызығын таңдаңыз. *Қысып шығарғыш* (белгі) және *қысып шығарғыш* бағытындағы жолдың бағытын таңдап, *Тікелей бағыт* мәзіріндегі *кері бағыты* (белгі) жолын 2 қашықтықтағы жолда таңдап, қысып шығару мәнін 50 мм-ге қойып, [Enter] пернесін басыңыз, содан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз. Құрылыстың ағаш тақтасында жаңадан құрылған модель элементін *Дөңесше* атты жаңа атауына орнатыңыз.

22. Профиль жазықтығын (жазықтық ZY) көрсетіңіз, *Қалыпты* бағдарын таңдап, *Нобай* (белгі) түймешігін басыңыз. Модель көрінісі ішіндегі *Геометрия құралдар* тақтасының (таңбасының) *тік төртбұрышты* (белгі) пәрменін пайдалану арқылы еркін тіктөртбұрыш және 3.7-суретте көрсетілген өлшемдерді орналастырыңыз.

Төрт сызықтық өлшемдердің кез келгенінің бірінші ұзартқыш сызығының басталуы O нүктесі бастапқыда көрсетілген. Өлшемнің екінші кеңейту сызығының басталуы 1, 2 немесе 3-тармақтарда көрсетілген, параметр жолында тиісті өлшем бағыты таңдап алынады (тік және 35 және 50 өлшемді көлденең өлшемдер үшін 35 және 40). Өлшемнің сандық мәні өлшемнің орнын көрсету үшін тінтуірді басқаннан кейін пайда болатын арнайы терезеде орнатылады.

23. Дөңесше мен Фланец элементтерінің нобайларын құрастыру мысалдарында нобайлық кескіндерді параметрлік деп аталатын мүмкіндіктердің бірі – өлшемдердің параметрлері көрсетілді. Параметрленген өлшемдердің сандық мәндерін өзгерту осы өлшемдерге байланысты сурет элементтерін автоматты түрде өзгертеді.

Параметрленген өлшемдер төртбұрышта нобайларда көрсетіледі. Параметрленген өлшемді өзгерту үшін терезенің өлшемін орнату үшін тікбұрышты ішінде екі рет

нұқыңыз, жаңа мән енгізіңіз және [Enter] пернесін басыңыз. Нобайды аяқтау үшін (белгі) түймесін басыңыз.

XYZ изометриясының бағытын тандаңыз және *қысып шығару* арқылы желімдеу (белгі) батырмасын басыңыз. Параметр сызығында тікелей экструзия бағытын анықтаймыз және қашықтық 1 өрісінде экструзия мәні 85 болады, содан кейін [Enter] пернесін және *объектіні жасау* (белгі) түймесігін басыңыз. *Құрастыру ағаш* тақтасында жасалынған модель элементін жаңа атау – *Фланец* етіп орнатыңыз.

24. Модельдің сыртқы дизайнының бөлігі негізгі цилиндрлі элементтің түптерінің дөңгелектері және шебер-цилиндр элементтері арасындағы өтпелі аймақтар – дөңесше және басты цилиндр – фланец.

Осындай шеңберлер жасау үшін Дөңгелек батырманы (белгіні) басып, параметр жолағында 3 мм радиус орнатамыз, [Enter] пернесін басыңыз және негізгі цилиндр элементінің бүйір бетіне басыңыз. Жүйенің өзі филлердің бағыттарын анықтайды және оларды қызыл түспен бөлектейді. Содан кейін объектін жасау (белгі) түймесігін басыңыз және біз бұл модельдің осы элементін Күю өндірісі деп атайтын Құрылым ағашының тақтасында ашамыз.

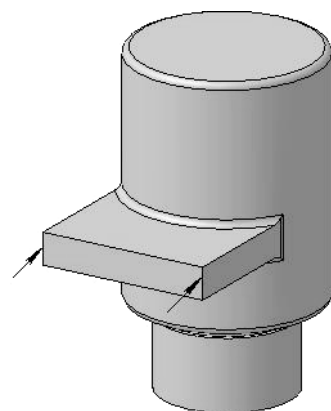
25. Фланецтің тік дифралды бұрыштарының 15 мм радиусы бар цилиндрлік филлерді саламыз. Мұны істеу үшін параметр жолағында Рама батырмасын (белгісін) басыңыз, радиусты 15 мм-ге орнатыңыз, [Enter] пернесін басыңыз және дөңгелектелген диэстральдық бұрыштарды анықтайтын Фланецтің екі тік жиегін анықтаңыз. 3.8-суретте бұл бүйірлер көрсеткілермен белгіленген.

Шеттерін көрсету ыңғайлылығы үшін үлгіні басқанда немесе бұру пәрмені (белгі) болған кезде тінтуірдің қозғалысын қолданып модельді бұрамыз. Осыдан кейін бүйір қызыл түспен белгіленеді.

Шеттерін көрсету кезінде қате пайда болса (мысалы, басқа шет таңдалған болса), [Shift] немесе [Ctrl] пернелерін басу қате таңдалған жиекке бірнеше рет басу керек.

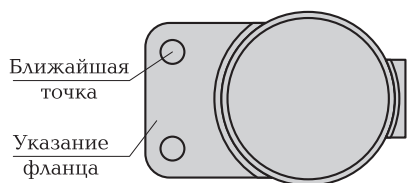
Қабырғалар көрсетілгенде біз объектін құру (белгі) түймесігін басамыз және Құрылым ағаш тақтасында дөңгелектену моделінің элементін құрамыз.

26. M64 x3 элементінің соңында біз 3 x 45° памперін саламыз, бұл үшін біз Фаска



3.8-сурет. Дөңгелектеуге ұшыраған екі жақты бұрышты қабырғалардың нобайын құру кезіндегі нұсқаулықтар

3.9-сурет. Фланцтағы саңылау элементінің нобайы



түймесі (белгі) мәзіріне кірістірілген пісіру түймесін басамыз. Өрістегі параметр өрісінде (таңбада) мәнді 3 мәніне орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз, содан кейін көрсеткімен белгіленген стрелкамен және бұрышпен құрастырыңыз.

Бұранда M64 x3 элементінің соңын көрсетеді, ал аяғының аяғы қызыл түспен бөлектелуі керек. *Жаңа объектіні жасау* (белгі) түймешігін басу арқылы фасоль құрылысы аяқталады.

27. Корпус моделінің ішкі формаларын құрайық. Алдымен фланецте екі тесік жасаңыз, ол үшін тесіктердің эскизін шығарамыз (3.9-сурет). Жоғарыдан бағытты таңдаймыз, фланецтің жазықтықтағы кез келген нүктесін көрсетіп, нобай (белгі) түймешігін басыңыз. Содан кейін шеңбер түймешігін (белгі), Геометрия құралдар тақтасын (белгісін) басыңыз, параметр жолағында 6 мм радиусты орнатыңыз, [Enter] пернесін және жағдайды сақтау (белгі) түймешігін басыңыз. Топтардың орталықтарын, яғни, Фланецтің бұрыштарын дөңгелектеу доғасының орталықтары Тоқтату – нұсқаулар тек байланыстыру кезінде жасалады. Ең жақын нүкте (3.9-суретті қараңыз). Нобайды аяқтау үшін түймесін басыңыз (белгі).

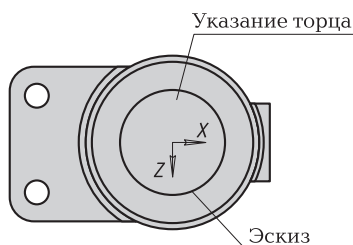
Содан кейін XYZ изометрия бағдарын таңдап, қысу арқылы кесу батырмасын басыңыз (белгі). Параметр сызығында тікелей экструзия бағыты, ал қашықтығы 1 өрісінде – экструзионды мән 15 және [Enter] пернесін басу арқылы Нысан жасау түймешігін (белгі) басу арқылы біз модельдік элементтің құрылысын аяқтаймыз.

Құрылым ағаш тақтасында фланецтегі тесік моделінің құрылған элементін атаймыз.

28. Біз үш элементтен тұратын модельде осьтік тесік саламыз (2.18-суретті қараңыз):

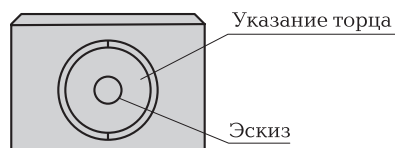
- а) цилиндр диаметрі 60,75 мм (ішкі диаметрі M64 x 3) және ұзындығы 34 мм;
- б) цилиндр диаметрі 40 мм және ұзындығы 61 мм;
- в) цилиндр диаметрі 38,75 мм (ішкі диаметрі M42 x 3) және ұзындығы 60 мм.

29. Осы элементтердің алғашқы элементтерін салу үшін жоғарыдан бағытты таңдаймыз, негізгі цилиндр элементінің соңын белгілеп, шеңбер (белгі) батырмасын және белгішені басыңыз (белгі), 30,4 мм радиусы бар шеңберді сызыңыз, оның



3.10-сурет. Штуцерге арналған саңылаулар элементінің нобайы

3.11-сурет. Дөңесше саңылауы элементінің нобайы



орталығы координат басында орналасқан.

30. Нобайды нобай (белгі) түймешігімен аяқтаңыз және бағдарластыру изометриясын XYZ орнатыңыз. Қысып шығару арқылы (белгісімен) кескіш түймені басып, параметр жолағындағы экструзия бағыты мен экструзиялық қашықтықты 34 мм-ге орнатыңыз, содан кейін [Enter] пернесін басыңыз. Элементтің құрылысын аяқтау үшін Объект жасау түймешігін (белгі) басыңыз.

Құрылым ағашының тақтасында құрастыру элементіне арналған құрастырылған тесікті құрамыз.

30. Жасалған элементтің дөңгелек алаңын (төменгі бөлігін) көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз. Көрсетілген аймақ көрінетін етіп үлгіні кеңейту үшін *Айналдыру* пәрменін (белгі) пайдаланыңыз. Нобай (белгі) батырмасын басыңыз, жоғарыдан бағытты таңдап, радиусы 20 мм болатын шеңберді құрыңыз. Нобайды нобай (белгі) түймешігімен аяқтаңыз және шегіністі 61 мм қашықтыққа шығарыңыз.

Құрылым ағашының панелінде клапанның құрастырылған элементі деп атаймыз.

31. Үлгіні кеңейту үшін *бұру* командасын (белгі) пайдаланыңыз, сонда M64 x3 бұранда элементінің соңы көрінеді немесе төменгі жағынан бағдарды таңдайды. Біз осы мақсатты көрсетіп, оған сызба салуымыз керек – радиусы 19,4 мм болатын шеңбер. Тесіктерді шығарған кезде параметр жолағында *қашықтық* (белгі) батырмасын басыңыз және пайда болатын мәзірдегі *барлық* (белгі) жолын таңдаңыз. *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз. Құрылым ағаш тақтасында бұрандалы тесікке жаңа атау орнатыңыз.

32. Біз дөңесше элементінің бүйірін көрсетіп, оған сызба салуымыз керек – радиусы 6 мм болатын шеңбер (3.11 сурет). Бұл ретте оң бағдар пайдаланылады. Кесуге *қысып* басамыз және пайда болатын мәзірде *жақын беткейге дейін* (белгі) жолын таңдаңыз. *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз. Құрылыстың ағаш тақтасында дөңесше ішіндегі тесікке жаңа атау орнатыңыз.

33. Операция – шартты жіп кескінін қолдана отырып, M64x3 ішкі жіптің ұзындығы 26 мм болатын шартты құрылымын орындаңыз (2.17 суретін қараңыз). Параметр сызығында 3 мм-ге дейін ағын шегін орнатыңыз, [Enter] пернесін басыңыз, Автоанықтау функциясы бар квадрат өрісіне құсбелгіні алып тастаңыз, Диаметрінің өрісінде 64 мәнін енгізіңіз және [Enter] пернесін басыңыз.

Квадрат өрісінде құсбелгіні алып тастаңыз (қанатша), Ұзындық өрісінде бүкіл ұзындық үшін 26 мәнін енгізіңіз және [Enter] пернесін басыңыз.

Цилиндрлік тесік айналдыра болады, онда ішкі жіп басталуы керек. Бұл жағдайда курсор пішінді (белгі) қабылдауы керек. *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз. 34. 33-қадамды қайталаңыз, M42 x 3 ішкі жіптің ұзындығы 30 мм болатын шартты түрде

жасау үшін. Пәрмендер тізбегі *түр - жабық* кескінінің кескіні экрандағы кескінді алып тастайды.

Фаска командасымен (белгісімен) M42 x 3 және M64 x 3 ішкі жіктерінің басында 3 x 45° екі памперстер саламыз (2.18-суретін қараңыз).

35. Құрылым ағашының жоғарғы жағындағы Мәліметтер белгішесін тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқып, пайда болатын мәзірден Мәліметтер жолын таңдаңыз. Бұл команда сізге атауды, символды, материалды, түс пен оптикалық қасиеттерді анықтауға мүмкіндік береді. Осы команданың параметр өрісінде ABV.809.00.02 өрісіне енгізіңіз және [Enter] пернесін басыңыз, Атты өрісінде Корпус атауын енгізіп, [Enter] пернесін қайтадан басыңыз, Түс түймесімен нұқыңыз және модельдің түсі – ашық сұр.

Содан кейін сұр үлгідегі сұр шойын материалдарын таңдаңыз. Ол үшін параметр жолағында Мәліметтер өрісінің мәзірін ашып, материалдар тізімінен (белгі) Таңдау түймешігін басыңыз. Пайда болған тізімде металл каталогын «металл» жолындағы «+» белгісін басу арқылы ашыңыз. Одан кейін шойын торабын ашып, қажетті шойынның маркасын таңдап, ОК түймешігін басыңыз. Содан кейін Нысанды жасау (белгі) түймешігін басыңыз.

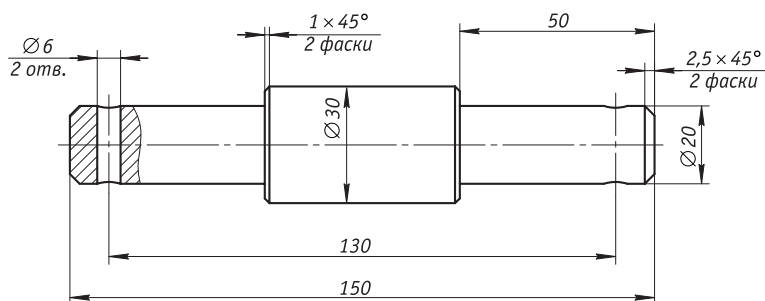
Егер каталог тізімінде материалдың қажетті маркасы болмаса, оны кітапханалық материалдардан және ассортименттерден енгізуге болады. Мұны істеу үшін Мәліметтер өрісінің мәзірінде Материалды анықтамалықтан (белгі) Таңдау түймешігін басып, материалды таңдайтын жолды таңдап, *Материал* және *Кітапхана* терезесін ашатын *Қосымша ...* түймесін басыңыз. Металдар мен қорытпалар, қара металдар, шойын, шойын сұр каталогы кітапханалары «+» белгісімен біртіндеп көрсетіледі. СЧ20 жолында тінтуірдің оң жақ түймешігімен басып, пайда болатын мәзірде *Таңдаулыларға* қосу жолын таңдаңыз. СЧ20 жолында тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқып, пайда болатын мәзірде таңдау қатарын таңдаңыз. Содан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

3.2-мысал. 3.12-сурете көрсетілген Білікше бөлшегінің моделін құру.

Қарастырылатын мысалда қысып шығару операциясымен симметриялы модельді құрудың мүмкіншіліктері көрсетілген (белгі).

Білікше бөлігінде үш симметриялы ұшақ бар:

- айналу осі арқылы өтетін фронтальді жазықтық;



3.12-сурет. Білікше бөлшегі сызбасының фрагменті

- айналу осі арқылы өтетін көлденең жазықтық;
- бейінді жазықтықтың айналу осіне бөлшек ортасы арқылы перпендикуляр өтеді.

Симметрияның бейінді жазықтығы кейін екі эскиз жасау үшін қолданылады: диаметрі 30 және 20 мм болатын шеңберлер. Бұл эскиздер модельдің цилиндрлік бөліктерінің симметриялы қысып шығарғышын 50 мм (орташа цилиндр үшін) және 150 мм (бүйір цилиндрлер үшін) қашықтыққа дейінгі симметрия жазықтығына қатысты екі бағытта да береді.

Симметрияның көлденең жазықтығы 06 мм екі шеңбермен нобай салу үшін пайдаланылады. Бұл нобай арқылы осы модельдегі тесіктер жасалды.

Бөлшектер құрып, оны білікше атауымен сақтаймыз.

1. Құрылым ағаш тақтасында профиль жазықтығын (ZY жазықтығы) көрсетіңіз. Сол жақтың бағытын таңдаймыз және нобай салуымыз керек: 15 мм радиустағы шеңбер, ортасы оның координатының басында орналасқан. *Қысып шығару* операция параметрлерінде *орташа жазықтық* (белгі) тармағын таңдап, *тура бағыт* (белгі) түймесін басыңыз.

2. В 1 қашықтығы өрісінде 50 мәнін енгізіңіз, алдымен [Enter] пернесін басыңыз, одан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз. *Стандартты құралдар тақтасында* (1.2-суреттегі 2-тармақты қараңыз) шынайы үлгі дисплейін жасау үшін қаңқасы бар *күңгірт* (белгі) және күңгірт тірек түймешігін басыңыз және *бұру* (белгі) пермені үлгіні кеңейтеді.

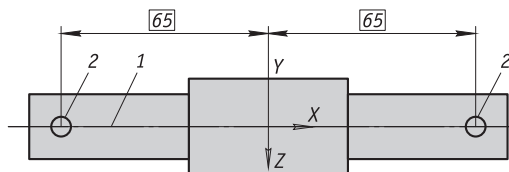
3. 2-қадамды қайталаңыз, нобай шеңберінің радиусы 10 мм және жалпы экструзия қашықтығы 150 мм (қысып шығаруды желімдеу операциясы).

4. Құрылым ағашының панелінде диаметрі 6 мм болатын екі тесік салу үшін біз көлденең жазықтықты (ZX жазықтығы) көрсетеді және жоғарыдағы бағытты таңдаймыз.

5. Болашақ жұмыс элементтерінің эскизін сызыңыз (3.13-сурет). Бұл эскизде алдымен тігінен көлденең сызық 1 саламыз, содан кейін 3 мм радиуста 2 шеңбер бар, олардың орталары осы сызыққа (қисық сызыққа) орнатылады. 65 мм көлденең параметрлік өлшемдерді орнатқаннан кейін біз шеңбердің орталықтарының қажетті жағдайын орнатамыз.

Нобай батырмасының құрылысын аяқтаймыз (белгі).

6. Қысып шығару операциясын (белгі) пайдалану арқылы екі тесік құрылады. Сонымен қатар, параметр жолағында тура бағыт (белгі) түймешігін нұқыңыз және



3.13-сурет. Білікше моделінің саңылауының нобайы

нәтиже мәзірінде орташа жазықтық (белгі) жолын таңдаңыз. 1 қашықтықтағы өріске 20 мәнін енгізіңіз, алдымен [Enter] пернесін басыңыз, одан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

7. Фаска операциясын қолдану арқылы біз екі хамфрамды 2,5x45° және екі фаскалды 1 x 45° саламыз (3.12-суретті қараңыз).

8. Цилиндрлердің соңғы шеңберлерін белгілегенде, курсор пішінді (белгі) қабылдауы керек.

9. Өзгертулерді сақтап *білікше* файлын жабыңыз.

3.3-мысал. 2.27-суретте көрсетілген кронштейнді құрастыру үлгісін жасау.

Бұл мысалда суретті ортогоналды сызбаға көшіру және көшірмені *қысып шығару* операциясы үшін нобай жасағанда осы көшірмені кірістіру үшін айырбастың буферін пайдалану мүмкіндігі көрсетілген.

1. Бөлшек жасаңыз және оның файлын кронштейн атауымен сақтаңыз.

2. 2.4 тапсырмада жасалған фланецті файлды (.cdw файл түрін) ашыңыз.

3. Суреттегі барлық сызықтарды таңдаңыз, таңдалған нысанды тінтуірдің оң жағымен басыңыз, контекстік мәзірге қоңырау шалыңыз және суреттің ортасын (қиылысуды байланыстыру) негізгі нүкте ретінде көрсете отырып, көшіруді (аралық сақтағышқа) таңдаңыз. *Фланец* файлын жабыңыз.

4. Крахет файлына оралсақ, біз *Зу жазықтығы элементінің Құрылым ағашы* тақтасында көрсетеміз және *Нобай* (белгі) түймешігін басыңыз. Біз оң бағытты таңдаймыз. Мәтінмәндік мәзірді ашу үшін тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқыңыз, оған кірістіру жолын таңдап, кірістіру нүктесі ретінде енгізіңіз. *Құруды нобай* (белгі) түймешігімен аяқтап, *изометрия XYZ* бағытын таңдаймыз.

5. *Қысып шығару* операциясы түймесін (белгі) басыңыз, параметр жолағындағы тікелей экструзионды бағытты таңдаңыз, қашықтық 1 өрісінде қысып шығару мәнін 15 мм-ге орнатыңыз, [Enter] пернесін, одан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

Содан кейін стандартты құралдар тақтасында (1.2-суреттегі 2-тармақты қараңыз) экрандағы модельдің шынайы бейнесін алу үшін күңгірт және күңгірт тірек түймелерін (белгі) басыңыз.

6. *Құрастыру ағашы* тақтасында фланец атауын береміз.

7. Кейде ортогоналды сызбаның бір бөлігін дайын контурлардың үлгілерінің нобайын салу қажетті нәтиже бермейді. Жүйе нобай контурының қателіктері туралы хабарды көрсетеді. Бұл қателікті жою үшін келесі әрекеттер ұсынылады:

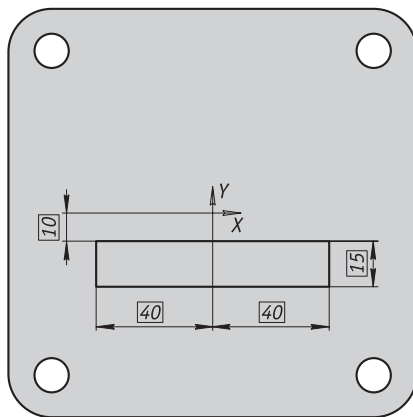
- Нобай батырмасын басыңыз (*белгі*) (нобайды редакциялау режиміне кіру);
- нобайдың сыртқы сызығының барлық сызықтарын таңдап, контекстік мәзір арқылы осы жолдардың мәнерін өзгертіңіз, яғни стильдің орнына *Негізгі* мәнді орнатыңыз;

- команда стилінің контур сызықтарын қайта басып шығару үшін объектілерді (белгі) үздіксіз енгізу;

- пішінді құру әрекетін орындауды қайталаңыз.

8. Ең жақын фланец жазықтығын көрсету үшін тінтуірді нұқыңыз және нобай

3.14-сурет. Пластина элементін құруға арналған нобай



(нобай) түймешігін нұқыңыз.

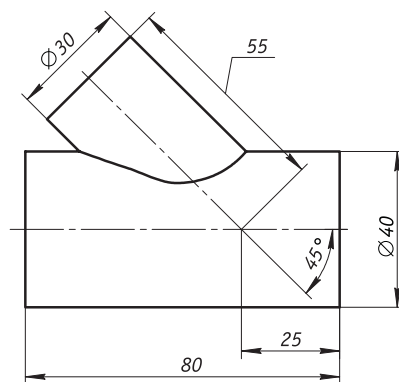
3.14-суретте көрсетілген эскизді құру үшін, координат осьтерінің төменгі жағынан еркін тіктөртбұрышты сызығы мен сызықтық өлшемі пәрменін көрсетілген өлшемдерге орнатыңыз. Төрт өлшемдердің әрқайсысының бірінші төменгі сызығының басы шыққан кезде көрсетіледі.

Құрылыстың орындалуын нобай (белгі) түймешігімен аяқтап, изометрия XYZ бағытын орнатыңыз.

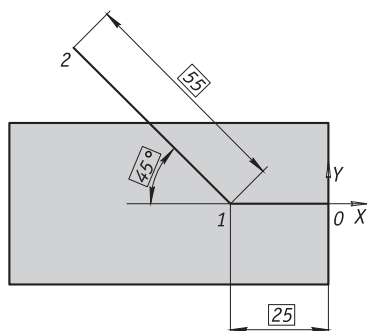
6. Қысып шығаруды желімдеу арқылы (белгі) (тікелей экструзия бағыты, қашықтық 1 - 35 мм) модельдің екінші элементін жасаңыз. Панельде құрылыстың ағашы табақтың құрылған элементі деп аталады.

7. Дөңселектеу жұмысын (белгісін) пайдалану арқылы пластина элементінің тік диаметрлі бұрыштарынан 15 мм бұрылыс радиусын саламыз (3.1-тармақтың 25-тармағын қараңыз).

11. Пластина элементінің жоғарғы жағын көрсетіп, Нобай (белгі) түймешігін басыңыз. Пластина элементінің үстінгі платформасының бұрыштарының (ең жақын нүктесі) орталықтарында көрсетілетін 6мм радиустары бар екі шеңбердің эскизін сызыңыз (3.1-мысалының 27-тармағын қараңыз). Құрылыстың



3.16-сурет. Қосалқы нобай



орындалуын нобай (белгі) түймешігімен аяқтаңыз және қысып шығаруды (белгісімен) кесілген жұмыс *пластина* элементіндегі екі тесік арқылы құрамыз.

Өзгерістерді сақтап, Кронштейн файлын жабамыз.

3.4 мысал. 3.15-суретте көрсетілген бұрыштық бұру бөлігінің моделін құру.

Бұл мысалда бұрылыс денесін басқа бұрышқа «жабыстыру» мүмкіндігі берілген.

1. *Бөлшек* құрып, оны бұрыштық бұру атауымен сақтаймыз.

2. Құрылым ағаш тақтасында проекциялардың профильдік жазықтығын (ZY жазықтық) көрсетіп, оның басы орналасқан 20 мм радиуста шеңберді нобайды (белгі) салуды қарастырайық.

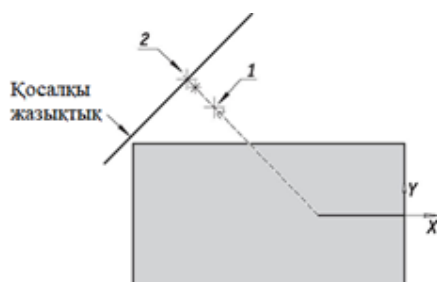
3. Қысып шығару (белгі) операциясымен цилиндр жасаңыз (тікелей қысып шығару бағыты, қашықтығы 1 - 80 мм).

Құрылым ағаш тақтасында салынған басты цилиндр элементінің жаңа атауын орнатыңыз. Күнгірт (белгі) және күнгірт тірек түймелерін рамкамен (белгі) басыңыз.

4. Фронтальды жазықтықты (XY жазықтық) көрсетеді, нобай түймесін басыңыз және 0-1 және 1-2 екі сегменттер түрінде эскиз жасаңыз (3.16-сурет). Бұл эскиздегі сызықтар элементтерді (әдетте контурды қалыптастыру, айналу осі немесе траектория) қалыптастыру кезінде қолданылатын элементтерден тұрады.

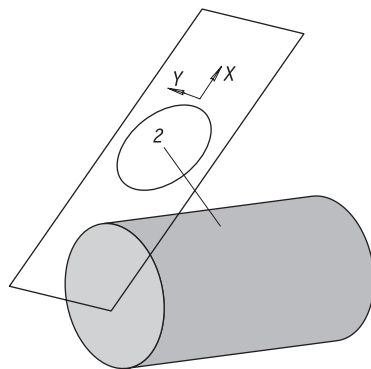
Бұл кескіндер екінші цилиндрдің құрылысына арналған эскиз орналастырылатын қосалқы жазықтық құру керек. 0-1 (ұзындығы 25 мм, бұрышы 180°) және сегмент 1-2 (ұзындығы 55 мм, бұрышы 135°) сегменті саламыз. Құрылысты нобай батырмасымен (белгі) аяқтаңыз.

5. 1-2 қимаға дейін перпендикулярлы 2 нүктеден өтетін көмекші жазықтық жасаңыз



3.17-сурет. Қосалқы жазықтықты құру кезіндегі элементтерді көрсету

3.18-сурет. Бұрыштық бұрылыс бөлшегі моделінің екінші цилиндрін салуға арналған нобай



(3.17-сурет). Бірдей атауы бар құралдар тақтасын қосу үшін, *Көмекші геометрия* батырмасын (белгі) басыңыз, *жазықтық* батырмасының (белгі) мәзірін (белгі) ашыңыз және осы мәзірдің шетіне перпендикуляр *шыңы* арқылы жазықтықты таңдаңыз.

Қосалқы нобайдың 1-2 қимасын көрсетеміз.

Көмекші *нобайдың* 2-тармағын анықтаймыз. Қосалқы жазықтық көгілдір түс қимасы түрінде жасалады. Пернетақтадағы [Esc] пернесін басу операцияның жұмысын тоқтатады және *бұру* (белгі) батырмасын басу арқылы, үлгіні қосымша планшеттегі нобай салуды ыңғайлы етіп кеңейтіңіз.

6. Құрылым ағаш тақтасында соңғы құрылған элемент – Перпендикулярлы жазықтық: 1, *нобай* (белгі) түймешігін нұқып, 2-ші нүктеде орналасқан 15 мм *радиуста шеңберді* сызыңыз (3.18-сурет). Нобай (белгі) түймешігін басып салуды аяқтаймыз.

7. *Өңдеу бөлігінің құралдар* тақтасының (белгі) *желімдеу* (белгі) түймешігін басыңыз. Параметр жолағында *Кері бағытта* (белгі) таңдаңыз, *Қашықтық* (белгі) түймешігін басыңыз да, пайда болатын мәзірде *жақын беткейге дейін* (белгі) жолын таңдаңыз. *Нысанды құру* (белгі) түймешігін басып, модельдің құрылысын аяқтаңыз.

3.1 тапсырма. Төмендегі нұсқауларды қолданып, клапанның өз үлгісін құрыңыз (2.3 және 2.4-суреттерді қараңыз).

1. Модель үш нобай негізінде құрылған. Нобайлардың контурлары, сәйкесінше, 20, 13 және 17 мм радиусы бар шеңберлер болып табылады.

2. ZX проекциясының көлденең жазықтықта екі эскизі (20 және 13 мм радиусы бар топтар) орналастырылған.

3. Осы эскиздердің біріншісі 24 мм қашықтыққа экструзияға, екіншісі 6 мм қашықтыққа нобайға арналған.

4. Үшінші нобай (радиусы 17 мм болатын) цилиндрдің соңында 20 мм радиуста орналастырылған және тік бағытта 40 мм-ге қысылған. Фаска модельдерін жасау.

5. Бөлімнің атауы (клапан), тағайындалғаны (ABV.809.00.06), материал (*болат 20*) (3.1-тармақтың 36-тармағын қараңыз). Материалдар мен ассортимент кітапханасының каталогында орналасқан «+» белгісі бар түймелерді көрсетіңіз: *Металлдар және құймалар; қара металлдар; Болаттар; сапалы болаттан 20 болатты таңдаңыз.*

3.2 тапсырма. Бөліктің тәуелсіз үлгісін жасау Төмендегі ұсыныстарды пайдаланып,

бұрандаларды реттеу (2.15-суретін қараңыз).

1. Модель үш нобай негізінде құрылады.

2. Бірінші эскиздің контуры – 21 мм радиустың шеңбері, екіншісі – 16 мм радиуста, ал үшінші – радиусы 13 мм болатын шеңберде сипатталған тұрақты алтыбұрыш.

Бірінші және екінші нобайлар ZX проекциялары көлденең жазықтықта орналасқан.

3. 10 мм қашықтық арқылы кері бағытта басу үшін – 30 мм, ал екінші қашықтық үшін алға бағытын пайдалану үшін бірінші нобайы.

4. Үшінші сызба цилиндрдің соңына 21 мм радиуста орналастырылуы керек және 6 мм қашықтықта алдыңғы бағыт бойынша қысып шығаруға арналған.

5. M42x3 жіптің шартты құрылымын орындаңыз (3.1-мысалдың 18-тармағын қараңыз), сондай-ақ, үш фаска 2.5 x 45°.

6. Атауды (реттеу бұрандасы), белгіледі (ABV.809.00.05) және материалдың (болат 20) бөлігін көрсетіңіз (3.1-тармақтың 36-тармағын қараңыз).

3.3 тапсырма. Төмендегі нұсқауларды қолданып, төсем бөлігінің үлгісін өзіңіз жасаңыз (2.31-суретін қараңыз).

1. Модель ZX көлденең жазықтықта орналасқан бір нобай негізінде құрылған.

2. Эскизде 33 және 42 мм радиустармен концентрлі шеңберлер түрінде екі контур бар.

3. 4 мм кескінді қысып шығару алдыға немесе артқа қарай жүргізіледі.

Бөлімнің атауын (консерв), тағайындауды (ABV.809.00.08) және материалды (Паронит ПОН) көрсетіңіз (3.1-тармақтың 36-тармағын қараңыз). Материалдар каталогында кітапхананың және ассортименттің материалдарында әр түрлі

Материал I түрлерінде орналасқан «+» белгісі бар түймелерді көрсетіңіз; Паронит ПОН параметрін таңдаңыз, содан кейін Паронит ПОН таңдаңыз.

3.3

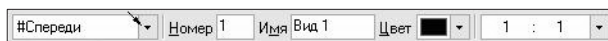
БӨЛШЕКТЕР МОДЕЛІ НЕГІЗІНДЕ ОРТОГОНАЛЬДІ СЫЗБАНЫ ҚҰРАСТЫРУ. ЖАЗЫҚТЫҚТАРМЕН МОДЕЛЬДЕРДІ КЕСУ.

Үш өлшемді модельдің негізінде бөліктің ортогональды көріністерін бір немесе бірнеше жазықтықта кесіп тастағаннан кейін кесектерді құруға, сондай-ақ, бөлінген және ашылмаған көріністерге бөліктің аксонометрикалық бейнелерін жасауға болады.

3.5 мысал. Корпус (оның 2.18-суретін қараңыз) бөлшектерін оның моделі негізінде құру.

1. 3.1 мысалында жасалған Корпус үлгісінің файлын (.m3d файлының түрін) ашыңыз.

2. Ортогональды көріністі жасау үшін, Операциялар командасының пәрмен жолы – Жүйенің негізгі мәзірінен үлгіден жаңа сызбаны жасау тізбегін орындаймыз. Экранда A4 өлшемді қағаз парағы көрсетіледі және болашақ кескіннің координат осьтері бар жүгіргі курсорға бекітіледі. Қарастырылып отырған операцияның бірқатар параметрлеріне назар аударайық (3.19-сурет). Мұнда ортогональды сызбаның (алдыңғы) түрінің атауын, оның нөмірін, атауын, масштабын және басқа деректерді табуға болады. 3.19-суретте көрсетілген көрсеткіні көрсеткі арқылы басып, пайда болатын мәзірде Жогары жолын



3.19-сурет. Ортогональды сызбаны құру бойынша операция параметрлерінің қойындысының құрамы

таңдаңыз. Кескіннің орнын көрсету үшін пішім ішіндегіні нұқыңыз.

Кірістірілген көрініс макроэлементі болып табылады және оны өңдеу үшін бөлек құрамдас бөліктер жойылуы керек. Бұл әрекетті орындау үшін фронттің нүктелі жақтауын басыңыз, суретті таңдаңыз, таңдалған тіктөртбұрыштың ішінде тінтуірдің оң жағын басыңыз, мәтінмәндік мәзірді шақырып және оның ішіндегі *түрін жойыңыз*. Пайда болған тілқатысу терезесінде ОК түймешігін басыңыз. Объектіні таңдаудан шығару үшін суреттің сыртындағы тінтуірді нұқыңыз.

3. Біз тік бағдардағы АЗ пішімін түзетеміз (1.2-тармағын қараңыз).

4. Сызба ны клапан корпусы атауымен сақтаймыз.

5. Белгілеу құралдар тақтасының (белгі) орталығының (белгі) белгісі бар таңбалауышпен біз шеңберлердің ортаңғы сызықтарын жоғарыда келтіреміз, бұл үшін түймені басқаннан кейін алдымен ең үлкен диаметрдегі шеңберді басыңыз, содан кейін осы шеңбердің көлденең немесе тік диаметрінің кез келген нүктесінде басыңыз.

Сол сияқты фланецте екі шеңбердің ортаңғы сызықтары салынып, командалардың әрекетін тоқтатады.

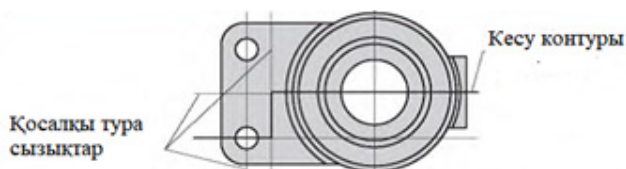
6. Ең үлкен диаметрлі шеңбердің ортаңғы сызықтарының макрос элементін таңдау үшін тінтуірді нұқыңыз. Жүргіргінің сол жақ түймесін (қара квадрат) қойыңыз және тінтуірдің сол жақ түймесі басылған кезде осы түймені сол жаққа фланец бейнесі контурына жылжытыңыз.

Сол сияқты оң түймені жалғастырыңыз, оны суреттің құрылымына оң жаққа жылжытыңыз.

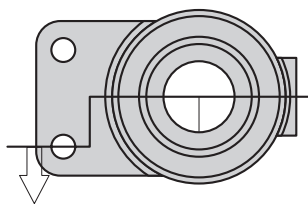
7. Экранның жоғарғы оң жақ бұрышында орналасқан *бұрау* батырмасын (белгі) пайдаланып (1.2-суретті қараңыз), *Клапанның корпусының* сызбасын суреттеңіз, себебі ол кейінірек қажет болады.

Корпус үлгісіне оралсақ, жоғарғы жағынан бағытты таңдаңыз. Модельде фланецті жазықтықты көрсетеміз, *нобай* (белгі) батырмасын басыңыз және үлгіден бірте-бірте бөлшектеу үшін контурды сызыңыз (3.20-сурет), ол модельден тыс басталып, аяқталуы керек.

Контур салуды ыңғайлы ету үшін алдын-ала көмекші желілер салу мүмкін.



3.20-сурет. Корпус моделін сатылы кесуге арналған контур нобайы



3.21-сурет. Корпус моделін кесу бағыты

Құрылысты аяқтаңыз нобай батырмасымен аяқтаңыз (белгі).

Беткі аймақ (белгі) түймешігінің мәзірінде салынған *Нобай* (белгі) түймешігін басыңыз және кескін бағытын (яғни, үлгісінің жойылған бөлігін) көрсететін 3.21-суреттегі көрсеткіге назар аударыңыз. Кесу бағыты әрқашан координат осінің бір бағытымен сәйкес келуі керек.

Егер көрсеткі қарсы бағытқа бағытталған болса, онда параметр жолағында Кесу Бағытының біреуін басу арқылы осы бағаны өзгертіңіз және Нысанды жасау (белгі) түймешігін басыңыз. 8.Жүйенің негізгі мәзірінен командалардың келесі тізбегін орындаңыз: *Операциялар – Үлгіден жаңа сурет салу*. Параметр сызығында біз алдыңғы көріністі таңдаймыз және кескіннің қай жерге орналастырылғанын көрсету үшін пішім ішінен нұқыңыз. *Көріністі жою* үшін 2-тармақты қараңыз.

9.*Көрсеткіш тақтасының екі белгісімен* (белгі) осьтік командалар арқылы (белгі) белгілердің ортаңғы осьтік сызықтарын саламыз және орта көлбеуді қолданамыз (2.18-суретті қараңыз). Егер кептеліп қалса, кез келген тізбектер жабылмаса, параметр жолағында *Қолмен сызу шекараларын* (белгі) басыңыз және люктік контур жасаңыз. (Көрсетілген команда туралы егжей-тегжейлі қолдану 2.3.-мысалдың 15-тармағында қарастырылған).

10.Аралық сақтағыштағы ағымдағы суреттің көшірмесін жасаңыз. Мұны орындау үшін суреттің барлық элементтерін таңдап, меңзерді таңдалған нысанның кез келген жолына қойыңыз, тінтуірдің оң жақ батырмасын басу мәтінмәндік мәзірді ашады. Бұл мәзірде *Көшіру* жолын таңдап, координатты негізгі нүкте ретінде анықтаймыз.

11.Кескінді аралық сақтағышқа көшіргеннен кейін ағымдағы сызбаға өзгертулерді сақтамай-ақ жабамыз.

12.Дене үлгісінің файлы жасаған өзгерістермен жабыңыз және клапанның корпусының суретін кеңейту үшін экранның графикалық бөлігінің төменгі сол жақ бұрышындағы *Орналастыру* (белгі) түймешігін басыңыз.

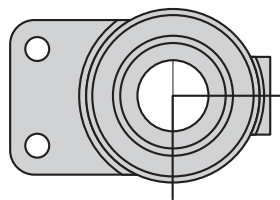
13.*Түзету сілтемесін қосып, Кірістіру* жолын таңдаған мәтінмәндік мәзірді шығару үшін тінтуірдің оң жақ түймешігін басыңыз. Аралық сақтағыштан корпусстың алдыңғы бөлігінің кескінін кірістіргенде кірістіру нүктесі жоғарғы көріністің тік осьтік сызығымен бірдей деңгейде екендігіне көз жеткізіңіз.

14.Содан кейін бөлімнің сызбасын 2.18-суретке сай қорытындылауға болады.

15.Жүйе негізгі жазу графиктерінің атауын, материалын және салмағын автоматты түрде толтырғанына назар аударайық

16.Біз оған жасалған өзгертулерді сақтай отырып, корпус бойынша сызбалық файлды жабамыз.

3.22-сурет. Корпус модельінің $\frac{1}{4}$ бөлігін кесіп тастауға арналған сызба



17. Корпус үлгісінің файлыны ашыңыз (файл түрі .m3d).

18. Құрылым ағаш тақтасында біз соңғы элементті – нобай бойынша бөлімді көрсетеміз, мәтінмәндік мәзірден тінтуірдің оң жағын басып, *Есептен шығаруды* таңдаңыз. *Нобай бөлімі* тоқтатылады және модель қалпына келтіріледі.

19. Кейде модельдің V4 бөліктерін кесіп шығару қажет, ол үшін 3.2.2-суретте ZX жазықтықта көрсетілген нобайларды орналастыру арқылы *нобай бойынша қиылысу* (белгі) қолданысын қолданыңыз. Содан кейін үлгідегі соңғы элемент үшін *Есептен шығару* әрекетін орындаңыз.

20. Біз фронтальды проекциялық жазықтық моделін кесіп тастаймыз. Бұл әрекетті орындау үшін Құрылым ағаш тақтасында *беткей* (белгі) түймешігін басып, XY жазықтықты таңдаңыз, кесетін бағытты таңдаңыз (кескін көрсеткі бағытын координат осінің бірімен сәйкес келуі керек) және *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз. Содан кейін модельдің соңғы элементі үшін *Есептен шығару* әрекетін орындаңыз.

21. Өзгертілген өзгерістерді сақтай отырып, Корпус үлгісінің файлыны жабыңыз.

3.4

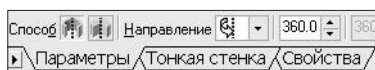
АЙНАЛУ ОПЕРАЦИЯСЫМЕН МОДЕЛЬДЕРДІ ҚҰРУ

Айналдыру операциялары (*айналу (белгі)*, *жабысқақ айналу (белгі)*) *Айналдыру арқылы кесу (белгі)* үш өлшемді модельді қалыптастыру кезінде ось айналасындағы жалпақ кескіндеу контурын айналдыру арқылы қолданылады. Осы элементтерді құрастыру кезінде келесі шарттарды сақтау қажет:

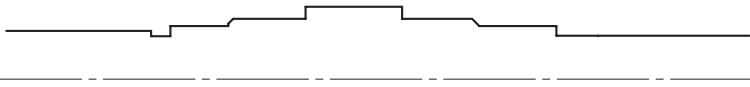
- бір нобайда айналу осі және бір немесе одан да көп контур қалыптастыру керек. Егер эскизде бір контур болса, ол бірнеше контур болса, жабық және жабық емес болуы мүмкін, содан кейін барлығы жабық болуы керек. Кірістірудің бір деңгейіне рұқсат етіледі. Кірістірілген контурлар модельде тесіктер жасайды;

- кескін қалыптастыратын сұлбалар *Негізгі стиль сызығы* арқылы жасалады. Айналу осі біреуі болуы керек және ол *осьтің стилі сызығымен* орындалады;

- контурлардың элементтері (қималар, доғалар) бір-бірінің үстіңгі қабаттарында болмауы керек;



3.23-сурет. Айналдыру операциясының параметрлер қатарындағы Параметрлер қойындысы



3.24-сурет. Ось моделінің нобайы

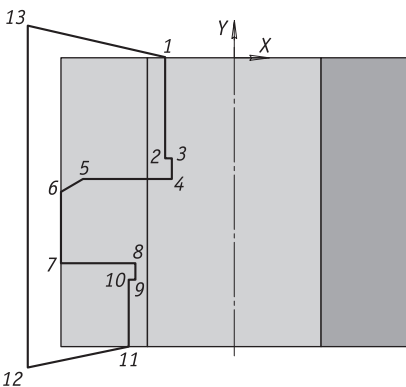
Айналу операцияларының параметрлері жолында үш қойынды бар: *Параметрлер*, *Жіңішке қабырға*, *Сипаттар*. Параметрлер қойындысында (3.23-сурет) екі батырмаға назар аударайық. Егер сіз тороидтің (белгі) сол жақ батырмасын бассаңыз, белгішеде ашық бір цикл болса, жіңішке қабырғалы қабықша үлгісі әрдайым салынған. Егер нобайда бір немесе бірнеше тұйық цикл болса, онда қабықша моделі немесе монолитті модель құрылуы мүмкін. Оң жақ түймешік **Сферонд** (белгі) тек эскизде ашық контур болған жағдайда ғана қолжетімді және онымен бірге қабықты да, монолитті үлгісін де жасауға болады. Монолитті модельді немесе қабықша моделін құрастыру басқармасы *Жұқа қабырға* қойындысында орындалады, оның құрамы 3.4-суретте көрсетілген табуляцияға ұқсас.

3.6-мысал. Ось бөлшегінің үлгісін құру (2.5 және 2.6-суреттерді қараңыз).

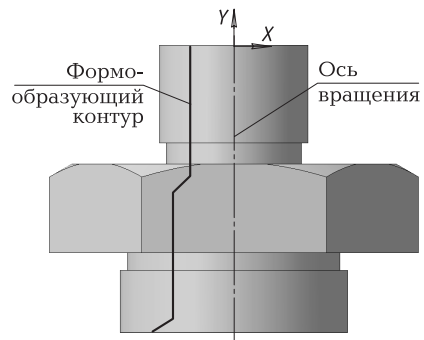
1. *Бөлшек* жасаңыз және файлды ось ретінде сақтаңыз. 2.2-мысалда құрылған ось бөлшегінің сызбасының файлы ашамыз (файл түрі .cdw).

2. Өңдеу құралдар тақтасын іске қосыңыз да, *Бұрышты қисық* сызық / дөңгелектеу (белгі) түймешігін басыңыз (Truncate Curve түймесінің / түймелерінің ішкі мәзірін қараңыз). Тінтуірді басу арқылы біз бөліктердің ұштарында $1,6 \times 45^\circ$ алып тастаймыз.

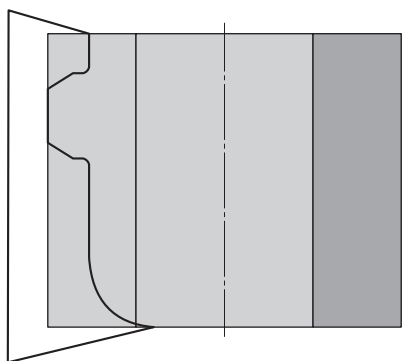
3. Суреттің кескінін таңдаңыз және бұл кескінің көшірмесін аралық сақтағышта жасаңыз. Бұл жағдайда базалық нүкте ретінде, сызықтың осьтік сызығының қиылысу нүктесін бөліктің сол жағындағы тік сызықпен таңдаймыз. (Қосымша ақпарат алу үшін аралық сақтағышқа көшіру, мысалы, 3.5-тармақтың 10-тармағында талқыланады.) Экранның жоғарғы оң жақ бұрышындағы *Жабу* батырмасын басу арқылы (1.2-суретті



3.25-сурет. Жалғағыш бөлшегінің ішкі формасының элементінің нобайы: 1...13 — құрастыру нүктелері.



3.26-сурет. Жалғастырғыш бөлшегі ішкі пішінінің элементтерінің нобайы



3.27-сурет. Қалпақша моделінің сыртқы пішіні элементінің нобайы

қараңыз) осы хабарламамен жауап беру арқылы, оған жасалған өзгерістерді сақтамай, осьтің бөлшегіне арналған сызба файлы жабамыз.

4. Модельдік файлға оралсақ, ХҮ жазықтығының элементін Құрылым ағаш тақтасында көрсетіліп, Нобай (белгі) түймешігін басыңыз. Мәтінмәндік мәзірді ашу үшін экранның графикалық бөлігіндегі тінтуірдің оң жақ батырмасын басып, оған Кірістіру жолын таңдаңыз. Кірістіру нүктесі ретінде координаттардың пайда болуын көрсетеміз. Тіктөртбұрыштың макрос элементтерін жойыңыз, ол үшін біз толық мәліметтерді таңдаймыз, таңдалған нысанды тінтуірдің оң жағымен басыңыз, мәтінмәндік мәзірге қоңырау шалыңыз және оны жойыңыз.

5. *Редакциялау құралдар тақтасының* (белгі) қисық сызығын (белгісін) қысқартуға арналған қосымша жолдар жойылады. Нобайдың контурдың контурын және айналу осін 3.24-суретте көрсетілгендей қалдырыңыз. Контурдың үзілуін жойыңыз, ол үшін контурдың тиісті сегментін таңдаймыз және оны басқа түйменің басына дейін (*ең жақын нүкте*) сәйкес келетінге дейін түймені оңға немесе солға сүйреңіз.

Қысып шығару операциясы (белгі) мәзіріне кірістірілген *Айналдыру әрекеті батырмасын* (белгі) нұқыңыз. Параметрлер жолағында *Жіңішке қабырға құрылысы* өрісіндегі *Жіңішке қабырға* қойындысында *Сферодты батырманы* (белгі) басыңыз да, мәзірді ашыңыз және *жоқ* (белгі) жолын таңдаңыз. (Мұндай әрекеттер қатты, яғни монолитті модельді салу керек болғанда қабылданады, бірақ ол емес.) Нысанды жасау (белгі) түймешігін, күңгірт (белгі) батырмасын және жартылай күңгірт батырмасымен (белгі) бірге модельдің шынайы бейнесін жасаңыз.

6. Егер жүйе пішіндеу контурының дұрыс емес екендігін айтса, біз 3.3-тармақтың 7-тармағының ұсынымдарын қолданамыз.

7. Біз М20 x 1,5-нің конструкциялық бөлігін ұзындығы 30 мм пайдалана отырып, бөлшектердің (ұзындығына дейін) және М18 x 1,5 ұзындығы бойынша (мысалы, 3.1-мысалының 18 және 33-тармақтарын қараңыз) автоматты түрде анықтауды жүзеге асырамыз. Бізде екі қырлы қимасы 1,6 x 45° болады.

9. Өзгертулерді сақтай отырып, ось моделінің файлы жабыңыз.

3.7-мысал. Штуцерлердің бөлшектері моделінің құрылысы (2.9-суретті қараңыз). Осы модельдің құрылысында бөлшектердің штуцерлерінің сызбаларын кескіндеу

контурын қолданамыз (2.10-суретті қараңыз).

1. Бөлшектерді жасаңыз және файлды *штуцер атуымен* сақтаңыз.
2. *Құрылым ағаш* тақтасында ZX жазықтығы элементін таңдап, *Нобай* (белгі) түймешігін басыңыз. *Жоғарыдан* бағытты орнатайық.
3. Дұрыс алтыбұрыштың нобайын сызамыз (белгі). Команданың параметрі жолында түймені басыңыз. Жазылған шеңберден кейін (белгі) және келесі параметрлерді орнатыңыз: *Шеңбер саны 6 [Enter], Радиус45 (Кіру) және Бұрыш 90 [Enter]*, құрылысты нобай (белгі) түймешігімен аяқтаңыз және XYZ изометрия бағдарын таңдаңыз.
4. Қысып шығару *түймешігін (белгі) басыңыз. Параметр жолағында кері қысып шығару бағытын таңдаймыз, қысып шығару қашықтығы 86 мм, [Enter], содан кейін Нысанды құру (белгі) батырмасын, жартылай күңгірт және жартылай күңгірт тіректі (белгі) көрсетеміз.*
5. *Құрылым ағашы* тақтасының тақтасында XY жазықтығын таңдап, *Алдынан* бағдарын орнатыңыз және *Нобай* (белгі) түймешігін басыңыз. Дайындаманың сурет файлы ашыңыз. 2.3-мысалда орнатылған қосқыш (файл түрі .cdw). Өңдеу құралдар тақтасын іске қосыңыз және фасканы жою / дөңгелекте (белгі) түймешігін басыңыз (қиғаш қиылысу түймесінің кірістірілген мәзірін қараңыз). Бөліктің шетіндегі сыртқы жіптердің 2,5 x 45° бұрыштарын алып тастау үшін тінтуірді нұқыңыз.
6. Бөліктің негізгі кескінінің төменгі бөлігінде орталық сызықты және сыртқы пішіндердің сызығын (3.25- сурет, контур сызығы 1-2-3 ...- 11) таңдаңыз және бұл кескіннің көшірмесін аралық сақтағышта жасаңыз. Бұл жағдайда базалық нүкте ретінде, сызықтың осьтік сызығының қиылысу нүктесін бөліктің сол жағындағы тік сызықпен таңдаймыз. (Аралық сақтағышқа егжей-тегжейлі көшіру 3.5-мысалдың 10-тармағында талқанды).
7. Жалғағыш бөлшектерінің сызба файлы оған өзгерістерді сақтамай жабыңыз.
8. Мәтінмәндік мәзірді ашу үшін экранның графикалық бөлігіндегі тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқыңыз және оған кірістіру жолын таңдаңыз.
Кірістіру нүктесі ретінде координаттардың шығуын көрсетеміз, параметрдің жолында 90° бұрышын орнатып, [Enter] пернесін басыңыз.
9. *Объектілерді үздіксіз енгізу* командадасымен (белгі) 11-12, 12-13, 13-1 қималарды құрып, осылайша нобайдың пішінді құрылымын жабады.
Нобай 3.25-суретте көрсетілген пішіндеу контуры мен айналу осін қамтуы тиіс. Құрылысты *нобай* түймешігін (белгі) басу арқылы аяқтаңыз.
10. Кесу түймешігін басып, кесу мәзіріне (белгі) және *Нысанды жасау* (белгі) түймешігіне енгізілген айналу (белгі) бар *Кесу* түймешігін басыңыз. Сонымен қатар, *Кесу* қойындысының параметр жолағында сол батырманың элементінің алынуын басу керек.
11. Егер жүйе пішіндеу контурының дұрыс емес екендігі туралы хабарламаны көрсеткен болса, 3.3-тармақтың 7-тармағының ұсынымдарын қолданыңыз.
12. Біз M42 x 3 және M64 x 3 сыртқы бұрандаларын (3.1-мысалдың 18-тармағын қараңыз), ауыспалы (құсбелгілермен) параметрлерді желілерде автоматты түрде анықтау және Толық ұзындығын пайдалана отырып, шартты түрде орындаймыз.

Сыртқы жіптің 2,5 x 45° аяғындағы беттерін жасаймыз.

13. Модельдің сыртқы пішіні қалыптасқаннан кейін, 3.26-суретте көрсетілген алдынала эскизді құрастыру арқылы бір операцияда оның ішкі пішінін қалыптастыруға болады.

Нобайды құрастыру тәртібі келесідей:

■ Build Tree тақтасында ХҮ ұшағын көрсетіңіз, бағдаршамды Алдыңғы жағына қойып, Нобай түймесін басыңыз (белгісі). Мысал 2.3-те салынған бөлшек туралы мәліметтерді (кеңейтумен, cdw) сызу файлы ашыңыз;

■ басты сызбалық суретте орталық сызық пен бөліктің ішкі пішімінің сызбаларын таңдаңыз (кескін контурының сызығының 3.26-суретін қараңыз) және аралық сақтағышқа осы кескіннің көшірмесін жасаңыз. Негізгі нүкте үшін сызықтың ортаңғы сызығының қиылысуын бөліктің сол жақтағы тік сызығымен таңдаңыз. Жалғастырғыш файлы жабыңыз;

■ Мәтінмәндік мәзірді ашу үшін экранның графикалық бөлігіндегі тінтуірдің оң жақ батырмасын басыңыз және оған кірістіру жолын таңдаңыз. Түпнұсқаны кірістіру нүктесі ретінде енгізіңіз, бұрыш-90° параметр жолында орнатыңыз және [Enter] пернесін басыңыз;

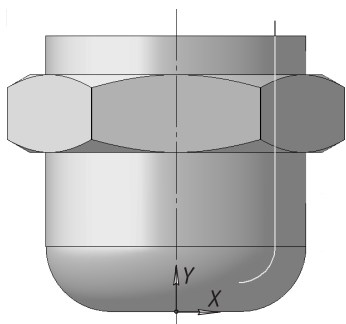
■ Кесу батырмасын басу арқылы мәзірде экрандық (белгі) және «сфероид» (белгі) түймешіктерін «опция жолағында» және *Жіңішке қабырға* қойындысындағы *Жіңішке қабырға* құрастыру өрісінде таңдаңыз. Мәзірді кеңейтіп, жоқ (белгі) жолын таңдаңыз. Содан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

14. Бөлімнің атауы (жалғастырғыш), тағайындалуы (ABV.809.00.04) және материал (стиль 30) (3.1-тармақтың 36-тармағын қараңыз). Материалдардың каталогында және ассортиментте каталогтарда металдар мен қорытпалардағы «+» белгісімен батырмаларды табамыз; *Металдар қара; Болат; Болат сапасы, содан кейін стиль 30* сызығы таңдаңыз.

15. *Жалғастырғыш* файлы жабамыз, оған жасалған өзгертулерді сақтаймыз.

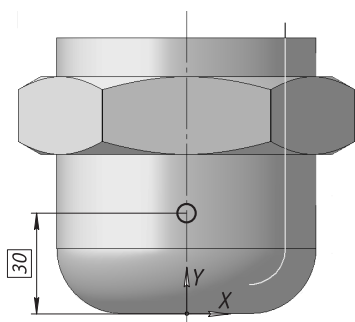
3.4-мысал. Төмендегі нұсқауларды қолданып, бөлшектердің моделі қақпағын (2.16-суретті қараңыз) орнатыңыз.

1. *Қысып шығару* операциясымен (тік бағытта) 85 мм биіктігі бар қалыпты алтыбұрышты призмалық модельді құрастырыңыз, оның негізінде 45 мм радиусы бар



3.28-сурет. Қалпақша моделінің ішкі пішіні элементінің нобайы

3.29-сурет. Тура саңылауға арналған операция нобайы



90 градус бұрышқа айналған тұрақты алтыбұрыш бар. Осы операцияның эскизін салу үшін ZX проекцияларының көлденең жазықтығын пайдаланыңыз.

2. Кесу операциясымен модельдің құрылымын жасаңыз. Ол үшін XY жазықтықта сурет 3.27-суретте көрсетілген нобай салу. 90° бұрышпен сағат тіліне қарсы бұрап, осьті және сызба сызбасын егжей-тегжейлі сызықтың сызбасынан бұрыңыз (сыртқы кескін сызығының негізгі суретінің орталық сызығынан жоғары 2.16-суретін қараңыз). Үш қосымша жол жабық циклды құрады.

3.27-сурет. Қалпақша моделінің сыртқы пішіні элементінің нобайы

3. Кесу операциясымен 3.28-суретте келтірілген нобайдың көмегімен үлгінің ішкі пішінін жасаңыз. *Нобай* құрылымын жасаңыз, қақпақтың сызбалық бөлшектерінен алынған (ішкі пішіннің сызығының 2.16-суретін қараңыз). Контурды 90° бұрышпен сағат тіліне қарсы бұрып, оны нобайға кіргізгеннен кейін, оның үстіне памтер сызығын алып тастаңыз және тік сызықтың соңын үлгіден шығарыңыз (3.28-суретін қараңыз).

4. Қысып шығару арқылы кесу операциясымен, 06 мм-ден асатын тесік жасаңыз, оның осі XY алдыңғы проекциялық жазықтығына перпендикуляр. Көрсетілген жазықтықта операцияның нобайы 3 мм радиуста тұратын шеңбер (3.29-сурет) орналастырылған. Қысып шығару жолында қысып шығару бағыты ретінде арақашықтық 1-жолында Ортаңғы жазықтықты (белгі) таңдаңыз, 100 енгізіңіз және [Enter] пернесін басыңыз, содан кейін нысанды жасау (белгі) түймешігін басыңыз.

5. Қысып шығаруды кесу операциясының көмегімен осьті ZY проекциясының профильдік жазықтығына перпендикуляр болып табылатын, 06 мм-ден асатын тесік саламыз. Операция нобайы – радиусы 3 мм болатын шеңбер – көрсетілген жазықтыққа қойыңыз.

6. M64 x 3 ішкі жіптің ұзындығы 45 мм болатын шартты түрде қалыптастырыңыз (3.1-тармақтың 33-тармағын қараңыз). 2,5 x 45° аяқталу бетін құрастырыңыз.

7. Бөлшекке атау беріңіз (қалпақша), белгілеулер және (ABV.809.00.03) және материал (СЧ15) (мысалы, 3.1-тармақты қараңыз).

3.5

МОДЕЛЬДЕРДІ КИНЕМАТИКАЛЫҚ ОПЕРАЦИЯЛАРМЕН ҚҰРУ

Кинематикалық операциялар (*кинематикалық операциялар (белгі), кинематикалық*



3.30-сурет. Кинематикалық операциялар параметрлерінің қатарының Параметрлер қойындысы

желімдеу (белгі), кинематикалық қиылысу (белгі) үшөлшемді модельді траектория деп аталатын кеңістік сызығы бойымен секция деп аталатын планарлы кескіндеу контурын жылжыту арқылы қолданылады.

Осы операцияларды орындау үшін келесі талаптарға сай екі (немесе көп) нобайларды салу керек:

- траектория және бөлім әртүрлі эскиздерде болуы тиіс, олардың ұштары бір-біріне параллель болмауы керек;

- қиылысу контуры жабық және жабық емес болуы мүмкін. Жабық емес контур негізінде тек қана қабықша үлгісін құруға болады, ал жабық контур негізінде қабық пен қатты дененің болуы мүмкін;

траектория және қиылысу сызықтардың кез келген жиынтығынан (тікелей сызықтар, шеңберлер немесе иықтар, Бези қисықтары және т.б.) болуы мүмкін, бірақ осы элементтердің әрбір келесі сегментінің басталуы алдыңғы үзіліспен (үзіліссіз немесе қайталанбаған) сәйкес келуі керек;

- қиылысу жазықтық траекториясымен оның бастапқы немесе соңғы нүктесінде болуы керек. Егер жолдың контуры жабылған болса, онда секцияның жазықтық кез келген нүктесінде оны қиып өтуі мүмкін;

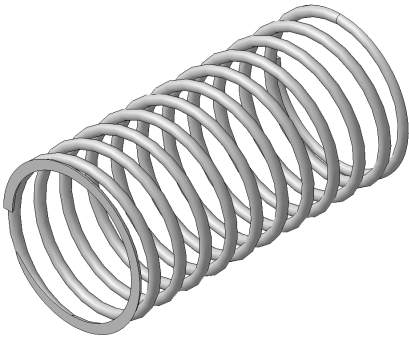
- траекторияның учаскелері түрлі эскиздерде және әртүрлі жазықтықта болуы мүмкін, бірақ бұл жағдайда траекторияның контуры ашық болуы керек;

- барлық нобайлар *негізгі* стиль сызықтары арқылы жасалуы керек.

Кинематикалық операциялар параметрінің *Параметрлер* қойындысында (3.30-сурет) параметрлердің сандық мәндерін көрсету үшін өрістер жок, бірақ бөлімді (1-көрсеткі) және траекторияны (3-көрсеткі) көрсететін түймелер бар. Белгілі бір элементті (мысалы, бөлімдерді) көрсету үшін осы элементтің батырмасын басу керек, содан кейін үлгілік кескінде немесе *Құрылым ағашы* тақтасында оның эскизі көрсетіледі. Содан кейін тірек түймесін басыңыз және сол элементке қатысты нобайларды көрсетіңіз. Таңдау нәтижелері қарастырылған түймелердің оң жағында орналасқан тиісті тікбұрышты ұяшықтарда көрсетіледі (2 және 4-көрсеткілер).

Әрі қарай қойындыда үлгінің қалыптасуы кезінде жол сызығына қатысты аумақтарының жазықтықтың орналасқан жерін басқаратын қиылысу қозғалысы үш түйме болады. Осы түймелердің сол жағын басу (*көлбеу бұрышын ұстап тұру*) секция жазықтықтағы жолдың көрсетілген бастапқы бұрылу бұрышының тұрақты болуын қамтамасыз етеді. Орташа түймені басу арқылы (өзіне параллель) секция бастапқы жолға параллель кез келген аралық қалыпта қалады. Оң жақ батырманы басу (ортогональды траектория) оның жазықтық кез келген нүктесінде жол сызығына

3.31-сурет. Қысу серіппесінің моделі

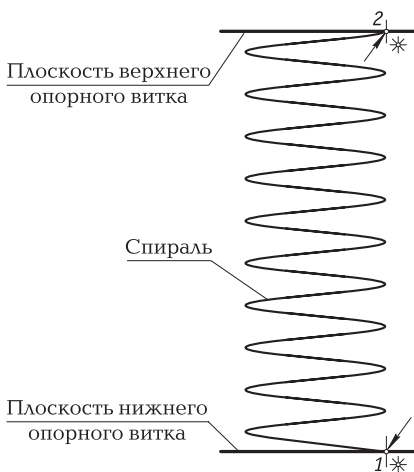


перпендикулярлы (қалыпты) болғанда секцияның қозғалысына мүмкіндік береді. Кинематикалық операцияларды қолданудың мысалдары ретінде қысу серіппелерінің модельдерін және сыртқы және ішкі метриктің құрылысын қарастырайық.

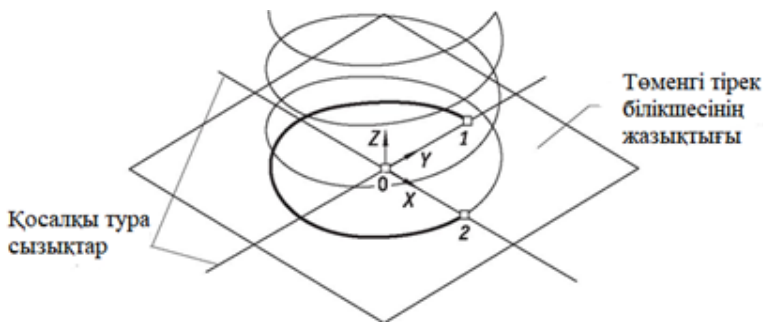
3.8 мысал. 3.31-суретте көрсетілген цилиндрлік қысу серіппесінің үлгісін жасау.

1. *Бөлік* құрып, оны *серіппе* атауымен сақтаймыз.
2. Құрылым ағаш тақтасында ZX көлденең жазықтығын белгілейік.
3. Жазықтық бағытын өзгертпестен, *Кеңістіктік қисық құралдар* тақтасын (белгі) қосыңыз да, оған *спираль цилиндрлік* (белгі) түймешігін басыңыз).
4. Осы пәрмен жолының параметрінде 6.5 [Енгізу], 10-қадам [Enter] және *Диаметрінің* қойындысындағы 32.5 мәнін көрсетіңіз және [Enter] батырмасын басыңыз (белгілеу), бұл басқару пленкасының диаметрі бойынша серіппелі модельдің құрылысын білдіреді). *Спиральды жасау* процедурасын аяқтау үшін яғни, болашақ жолды, *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

5. Сілтеме катушкаларын модельдеу үшін серіппелерді доғасының әрбір жағында спиральға қосуға болады, бұл айналдыра 3/4 құрайды. Бұл шұңқырлар жазықтық осіне перпендикуляр болып табылады және олардан шығу спиральдың соңғы нүктелеріне



3.32-сурет. Серіппе модельдерін құруға арналған қосалқы жазықтықтар мен спиральдарды құру.



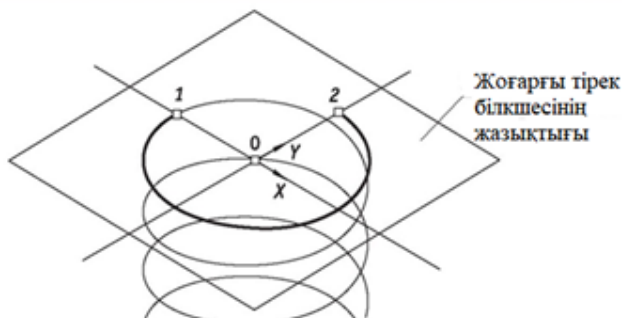
3.33-сурет. Серіппенің төменгі тірек білікшесі траекториясының нобайы

сәйкес келеді. Біріншіден, біз көмекші жазықтықтар жасаймыз, онда шеңбердің арқа шыңдары орналасқан. *Қосалқы геометрия құралдар* тақтасын (белгі) қосыңыз да, басқа жазықтыққа (белгі) параллель шыңы арқылы тігінен басыңыз. Құрылым ағаш тақтасында біз ZX жазықтықты, ал спиральда – спираль сызығының басталуының 1-тармағын көрсетеміз (3.32-сурет).

Және басу көрсеткіші курсор *пішінді* қабылдағанда ғана жасалады (белгі). Экрандағы құрылған *қосымша жазықтық* көк болады. *Құрылым ағаштар* тақтасындағы тақтайшаның жаңа атауын – төменгі *тірек білікшесінің жазықтығын* орнатыңыз. Екінші көмекші жазықтықты саламыз. Құрылым ағаш тақтасында *ZX жазықтығын*, содан кейін 2 спиральдың жоғарғы нүктесін анықтаймыз. Құрылым ағаш тақтасында құрылатын *жазықтығын* жоғарғы анықтамалық катушкалардың ұшағы деп аталады. Ағымдағы әрекетті [Esc] пернесін басу арқылы тоқтатыңыз.

6. *Алғашқы қосалқы жазықтықта* біз шеңбер доғасының 3/4 нобайын саламыз (3.33-сурет). *Құрылым ағаш* тақтасында төменгі сілтеме шеңберінің ұшағын басып, *Нобай* (белгі) түймешігін басыңыз. Біз *XYZ изометриясының* бағытын таңдаймыз. Спиральдың бастапқы нүктесінен өтетін бастапқы нүктеден орталықты (0-тармақ) саламыз. 1-2 доғаны (шеңбердің 1/4 бөлігін) алып тастаңыз және конструкцияны нобай (белгі) түймешігімен аяқтаңыз.

7. *6-нүкті қайталаңыз*, ұзындығы шеңбердің 3/4 бөлігін алады, ол спиральдың 1-ші



3.34-сурет. Серіппенің жоғарғы тірек білікшесі траекториясының нобайы

нүктесінен басталады (3.34-сурет). Бұл жағдайда эскиздік ұшаққа біз жоғарғы тірек циклінің жазықтығын көрсетеміз.

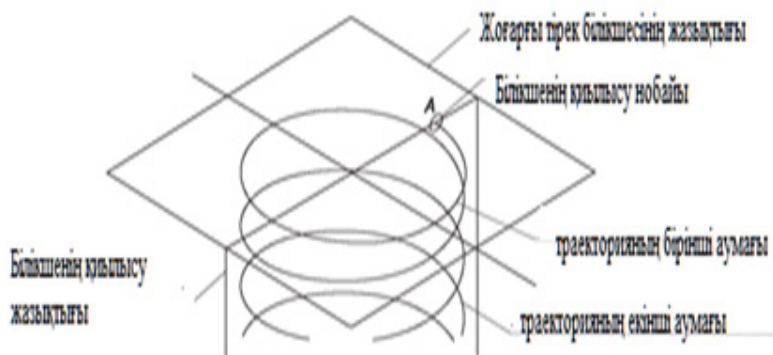
Енді 2,5 мм диаметрі бар нобай контурының көлденең қимасын құрастыруыңыз қажет. Нобайлық жазықтық жолдың басталу немесе аяқталу нүктесінен өтуі керек. Ол үшін *Қосалқы геометрия* құралдар тақтасын (белгісі) құралдар тақтасын қосыңыз да, басқа жазықтыққа параллель *Жазықтық шыңы* (белгі) түймесін басыңыз. *Құрылым ағаш* тақтасында біз *ZY* жазықтығын және траекторияда осы сызықтың соңындағы *A* нүктесін (3.35-сурет) көреміз. Басу көрсеткіші курсор пішінді (белгі) қабылдағанда ғана жасалады. Ағымдағы операцияның жұмысын тоқтатамыз, [Esc] пернесін басу арқылы және *Құрылым ағаш* тақтасында *білікше қимасы* жазықтығының атауын енгізіңіз. *Нобай* (белгі) түймешігін нұқып, *A* нүктесінде ортаңғы 1,25 мм радиуста шеңберді сызыңыз да, *Нобай* (белгі) түймешігін қайтадан басыңыз. Суретте *білікше*

10. Бөлікті өңдеу құралдар тақтасын (белгі) қосыңыз және *кинематикалық операцияны* (белгі) түймесін басыңыз. Осы операцияның параметрлеріне назар аударайық (белгі), онда соңғы құрылған эскиз жүйесі қиылысу ретінде анықталған, алайда, кескін тізбегі ретінде траектория анықталмайды. Траекторияның үш бөлігін құрылым ағашы мен графикалық экранда көрсетуге болады.

Графикалық экранда бірінші бөлік – ұзындығы 3/4 шеңбердің (3.35-суретті қараңыз) жоғарғы доғасы көрсетілсін, содан кейін екінші бөлік – спираль, ал үшінші – шеңбер 3/4 аралығының төменгі доғаны, содан кейін *нысан жасау* батырмасын басыңыз (белгі).

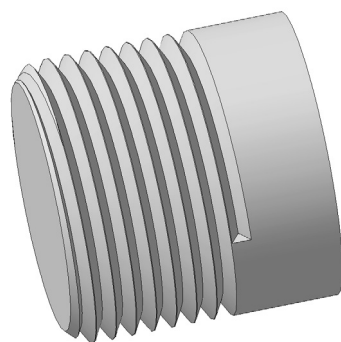
Күңгірт (белгі) және күңгірт тірек түймелерін басу (кадр белгісі) бар серіппе моделінің шынайы бейнесін жасаймыз. Алайда, серіппенің пайда болған суреті қосымша көмекші жазықтықтары мен спиральды таңдауға ие. Командалардың келесі тізбектері орындалады: *Түр* — *координатаның бастауын жасу*, *түр* — *конструктивті жазықтықтарды жасу*, *түр* — *нобайларды жасу*, *түр* — *кеңістіктік қисық сызықтарды жасу*.

11. Енді қолдауға арналған катушкалардың тегіс бөлшектерін жасау қажет. Ол үшін *Құрылым ағаш* тақтасында Төменгі анықтамалық білікшенің жазықтық элементін көрсетіп, беттік қиылысу батырмасын басыңыз.



3.35-сурет. Серіппе білікшесінің қиылысуының нобайы

3.35-сурет.Серіппе білікшесінің қиылысуының нобайы



12. *Параметр* сызығында фантом көрсеткісі төменде көрсетілгендей кескін бағытын орнатыңыз және *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

13. Жоғарғы *тірек бұрылысы мен қию бағытын* жоғары көтеру арқылы 10-қадамды қайталаңыз.

14. Бөлшектің (серіппенің) атауы, сипаттамасы (ABV.809.00.07) және материал (материал мен сыныптардың болат буылған кітапханалары бөліміндегі болат 60C2A) (3.1-мысалдың 36-тармағын қараңыз).

15. Серіппе файлын жабыңыз, оған жасалған өзгерістерді сақтаңыз.

3.9 мысал. 3.36-суретте көрсетілген. M42 x 3 ұзындығы 24 мм сыртқы бұранда модельдерін салу.

1. *Бөлшек құрып*, оны *сыртқы бұранда* атауымен сақтаймыз.

2. Құрылым ағаш тақтасында *ZX* жазықтығын таңдап, *XYZ* изометриясының бағдарын таңдаңыз.

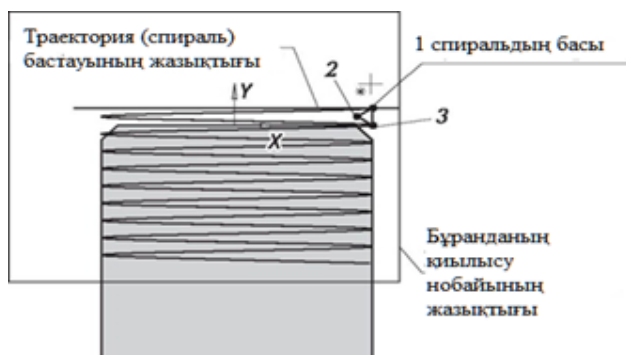
3. Эскиз түймесін басу арқылы координата жүйесінің басында радиус шеңберін 21 мм етіп сызамыз.

4. Координаттық жүйенің шыққан ортасында 21 мм радиуста шеңберді салу үшін *Нобай* (белгі) түймешігін басыңыз. *Күңгірт* (белгі) және *күңгірт тірек* түймелерін басу (кадр белгісі) бар серіппе моделінің шынайы бейнесін жасаймыз.

5. Цилиндрдің жоғарғы бүйірінде 2,5 x 45° фасканы саламыз.

6. Цилиндрдің үстіңгі жағынан 3 миллиметр қашықтықта алыстатылған қосалқы көлденең жазықтықты жасаңыз. Мұны істеу үшін *ZX* жазықтығының нұсқасын көрсетіп, аралас жазықтық (белгі) түймесін басыңыз. Параметр өрісінде 3 қашықтықты орнатыңыз, [Enter] пернесін басып, жылжуды жоғарыға қарай орнатыңыз. Ағымдағы әрекетті [Esc] пернесін басу арқылы тоқтатыңыз. *Құрылым ағаш* тақтасында құрылған элементті траекторияның бастауының жазықтығы деп атаймыз.

7. *Құрылым ағаш* тақтасында *Траекторияның бастау жазықтық* элементін таңдап, *Кеңістіктік қисық* құралдар тақтасындағы *Спираль цилиндрлік* (белгі) түймешігін басыңыз. Осы батырманың параметр жолағында 9 бұранда саны [Enter], 3 қадам [Enter], кері бағытта, ал диапазондағы қойындыда 42.2 [Enter] мәніне қойыңыз да, *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз. Диаметрі 42,2 (42,0 емес) мәні бұранданың шеткі

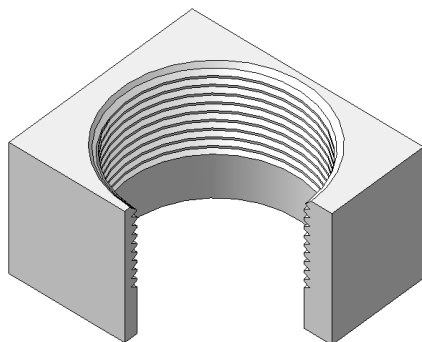


3.37-сурет. Сыртқы метрикалық бұранда профилінің қиылысу нобайы

шеттерінің сәл тегістігінің (түйсіну) қажеттілігіне байланысты.

8. Модельдің алдыңғы жағын таңдау үшін (белгі) түймені пайдаланыңыз. Траекторияның басталу жазықтығына перпендикуляр траекторияның басынан өту арқылы жіптің көлденең қимасының нобайының қосалқы жазықтығын жасаңыз (3.37-сурет). Ол үшін *Құрылым ағашы* тақтасында *XU жазықтығын* көрсетеміз және *Қосымша геометрия* (белгі) құралдар тақтасында (белгі) таңдаңыз, басқа жазықтыққа қатарлас Шың түймешігін басыңыз. Содан кейін спиральдің 1-тармағының шыққан жерін анықтай аламыз. Тінтуірдің жасауы арқылы курсор пішінді қабылдағанда ғана жасалады (белгі). Біз ағымдағы операцияның жұмысын [Esc] пернесін басу арқылы тоқтатамыз және *Құрылым ағаш* тақтасында біз жаңа атауды—*ағынның көлденең қимасының сызбасын* енгіземіз.

9. Біз бұранда қиылысу нобайының жазықтығын көрсетіп, нобай (белгі) түймешігін басамыз. Біз бұранда кескінінің эскизін саламыз – 1-шыңы белгілі 1-2-3 үшбұрыш. 1-2 сызықты құру үшін *Геометрия* құралдар тақтасының *Геометрия бөліміндегі* *Параметрлер* жолында екі параметрді орнатамыз: *Ұзындығы 3 [Enter]*, *Бұрыш 210 [Enter]* және *тінтуірді басу арқылы 1 нүктесін* көрсетеміз. 2-3 қиманы құру үшін мына параметрлерді енгіземіз: *Ұзындығы 3 [Enter]*, *Бұрыш 30 [Enter]* және *тінтуірді*



3.38-сурет. Ішкі метрикалық бұранданың моделі

басу арқылы 2 нүктесін көрсетеміз. Содан кейін 1-3 нүктелерін біріктіреміз.

10. Құрылысты аяқтау үшін *нобай* (белгі) түймешігін нұқыңыз, бөлшектерді *өңдеу құралдар тақтасын* (белгі) қосыңыз да, *Кинематикалық кесу* (белгі) түймесін басыңыз. Операция параметрлері жолының Қиылысу өрісінде соңғы жасалған *нобай* (9-бөлім, 3.8-мысал) бар екенін тексеріңіз. *Құрылым ағашы* тақтасында *Спираль цилиндрлік* элементті таңдап, *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз. Координат бастауларын, спиральды және конструктивтік жазықтықтарды жасырамыз (3.8-ші мысалдың 9-бөлімін қараңыз).

11. Сыртқы бұранда файлын жабыңыз және оған енгізілген өзгерістерді сақтаңыз.

3.10-мысал. 3.38-суретте көрсетілген M38x3, 30 мм ұзындықтағы ішкі бұранда моделін құру.

1. *Бөлшек құрып*, *ішкі бұранда* атауымен сақтаңыз.

2. Құрылым ағашы тақтасында біз ZX жазықтығын және түймешікті (белгі) көрсетіп, модельдің жоғарыдан бағдарын таңдаймыз.

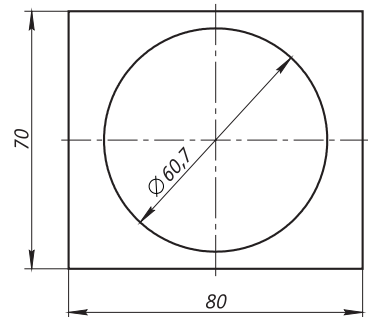
3. 3.39-суретте көрсетілген *нобайды* (белгі) сызамыз. *Қысып шығару операциясы* батырмасын басыңыз, қысып шығарудың кері бағыты және арақашықтық 2 ұзындығын 45 мм етіп орнатыңыз. Экранда шынайы модельдік кескін жасау үшін күнгірт (белгі) және жартылай күнгірт фондық суретті (белгі) басыңыз.

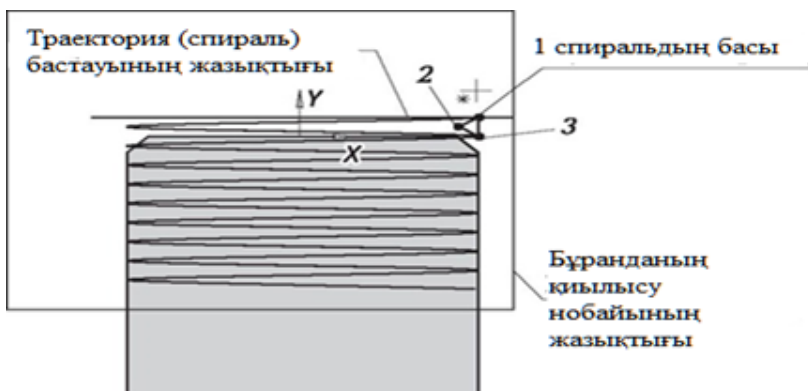
4. *Модель бағдары* (белгі) түймешігін басыңыз – XYZ изометрияны таңдаңыз. Үлгінің жоғарғы жағында $2,5 \times 45^\circ$ фасканы құрастырыңыз.

5. Цилиндрдің үстіңгі жағынан 3 миллиметр қашықтықта жойылған қосалқы көлденең жазықтықты жасаңыз. Ол үшін ZX ұзақтығын көрсетіңіз, Көмекші геометрия құралдар тақтасын (белгісін) қосыңыз және аралас жазықтық (белгі) түймешігін басыңыз. Операцияның *Параметрлер жолында арақашықтық* 3 (Enter) және аралас тура бағыт (жоғары) параметрлерін орнатыңыз. *Нысан жасау* түймешігін басыңыз. Ағымдағы әрекеттің (Esc) әрекетін тоқтатыңыз және *Құрылым ағашы* тақтасында траектория бастауындағы құрылған *Жазықтық* элементін атаңыз.

6. *Құрастыру ағашындағы траекторияның* бастау нүктесінің жазықтық элементін және құралдар тақтасында кеңістіктік қисық сызықты (түйме) көрсетіңіз, *Спираль цилиндрлік* (белгі) түймешігін басыңыз. *Операцияның Параметрлер жолында кезектің санын орнатыңыз*: бұранда саны 11 (Enter); Қадам: 3 (енгізу); Кері бағытта және

3.39-сурет. Өтпелі саңылауы бар призматикалық элементтің *нобайы*





3.40-сурет. Ішкі метрикалық бұранда профилінің қиылысу эскизі

Диаметр қойындысында: 64 (Enter) түймешігін басыңыз және Нысан жасау түймешігін басыңыз (белгі).

7. Модель бағдарын таңдаңыз. Траекторияның басталуына перпендикуляр траекторияның шығу тегі арқылы өтетін қосалқы эскиздік бұранда қиылысын жасаңыз (3.40-сурет). Мұны орындау үшін, ағаш құрылысы тақтасында ХҮ жазықтығын және қосымша геометрия құралдар тақтасын (белгі) көрсетіңіз, жазықтыққа параллель (белгі) түймешігін басыңыз. Спиральды нүктенің 1-тармағын көрсетіңіз (3.40-сурет). Түймешік – жүргіргі тиісті пішінді алған кезде ғана нәтижені көрсетіңіз. Ағымдағы операцияның әрекетін тоқтатыңыз (Esc) және Құрылым ағашында, жаңа жазықтықты бұранда қиылысуының нобайының жазықтығын атаңыз.

8. Ағаш құрылысында бұранданың қиылысу нобайының жазықтығын көрсетіңіз және нобай (белгі) батырмасын басыңыз. Бұранда қиылысуының нобайын құрыңыз – үшбұрыш 1-2-3 (3.40-суретті қараңыз). 1-2 қиманы құру үшін, Геометрия құралдар тақтасының Геометрия бөлімінің Параметрлер жолағында екі параметрді көрсетіңіз: Ұзындығы - 3 (Enter); Бұрышы - 150 (Енгізу) және 1 нүктені көрсету үшін басыңыз. 1-3 қимасын салу үшін Ұзындық - 3 (Енгізу), Бұрыш-210 (Енгізу) тармағын көрсетіңіз және нүктені белгілеңіз. 2 және 3-тармақтарды қосыңыз. 9.

Құрастыруды аяқтау нобай (белгі) түймешігі басып, Бөлшекте өңдеу (белгі) құралдар тақтасын қосып, Кинематикалық кесу түймешігін басыңыз. Құрастыру ағашында траектория – спираль цилиндрлік элементті (белгі) көрсетіңіз және нысан жасау (белгі) түймешігін басыңыз.

10. Модельдің $\frac{1}{4}$ бөлігін кесіңіз (3.5-мысалдың 19-пункті).

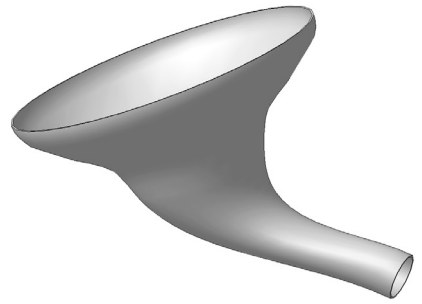
11. Іші бұранда файлын жабыңыз, оған енгізілген өзгерістерді сақтаңыз.

3.6

ҚИЫЛЫСУ БОЙЫНША ОПЕРАЦИЯ МОДЕЛЬДЕРІН ҚҰРУ

Қиылысу операциясы (белгі), қиылысулар бойынша желімдеу (белгі), қиылысу бойынша бойынша кесу (белгі) арқылы модель бірнеше кескін нобайларының арасында

3.41-сурет. Воронка бөлшегінің моделі



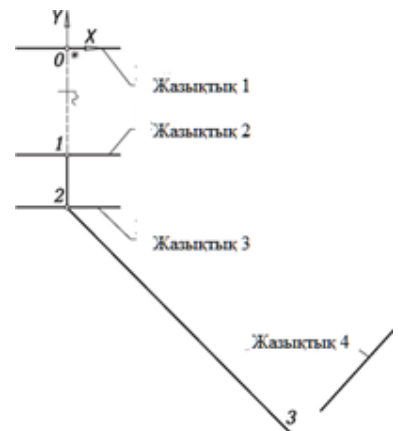
пішіндеу контурының тегіс өтуімен қалыптасады. Сонымен қатар, келесі талаптар орындалуы тиіс:

- операцияларда параллель орналасқан қиылысатын кем дегенде екі нобай қатысады;
- көрші нобайлардың өлшемдерін күрт өзгертуге жол бермеңіз;
- қиылысу нобайларының контуры көрші көршілес нобайлармен қиылыспауы керек;
- егер көпбұрыштарды қиылысу нобайлары ретінде қолдансаңыз, осы көпбұрыштардың шындары санын барлық нобайларда сақтау ұсынылады;
- егер екіден астам қиылысу нобайлары жасалса, үлгілік ғимараттың нәтижесі осы нобайлардың нұсқауларымен экранның графикалық бөлігіне немесе құрылым ағашы тақтасына әсер етеді.

3.11 мысал. Воронка моделін құру(3.41-сурет)

1. Бөлшек жасап, *Воронка* атауымен сақтаңыз. Құрастыру ағашында ХҮ жазықтығын көрсетіңіз, нобай түймешігін басыңыз, *Геометрия құралдар* тақтасын қосыңыз және *Негізгі үш кескінді* сызыңыз (3.42-сурет):

- 0-1 (ұзындығы: 50; бұрышы: 270). Мұндағы; 0 нүктесі –координат бастауы;
- 1-2 (ұзындығы: 25; бұрышы: 270);



3.42-сурет. Қосалқы жазықтықтарды құру: 0...3 – құру нүктелері

- о2-3 (ұзындығы: 140; бұрышы: 315).

Құрылымды нобай түймешігімен аяқтаймыз (белгі).

Құрылған нобай *Қиылысу* нобайларын салу қажет болатын қосалқы жазықтықтар жасау үшін қолданылады.

Қосалқы геометрия (белгі) құралдар тақтасын қосыңыз да шетіне қарай тік жак батырмасын басу арқылы, шетіне перпендикуляр (белгі) басыңыз. Бұл түйме *аралас жазықтық* (белгі) батырмасының ішкі мәзірінде орналасқан.

0-1 қимасын көрсетіңіз (басу – жүгіргі жанындағы толқынды жол белгішесінің (белгісін) пайда болғаннан кейін ғана көрсетіңіз), содан кейін 0 (көрсеткішін жұлдызшаның (белгі) меңзерінің жанында пайда болғаннан кейін ғана көрсетіңіз) нүктесін басыңыз. Көк түсті қима түріндегі (3.42-суретті қараңыз) қосалқы жазықтық құрылатын болады.

2. Осылайша, 2, 3 және 4 қосалқы жазықтықтарын құрып, операцияны тоқтатыңыз (Esc).

3. *Бағытты таңдаңыз* (белгі) – XYZ изометрия, құрылыс ағашында, *Перпендикуляр жазықтық* белгілеңіз: 1 және *нобай* (белгі) түймешігін басыңыз

Қиылысудың нобайы шеңберді саламыз (*радиусы: 100, ортасы- 0 нүктесінде*). Нобайды (белгі) аяқтаңыз.

4. Жазықтық 2-дегі ұқсастығы бойынша шеңберді құрыңыз (*радиусы: 50, ортасы - 1-ші нүктеде*).

5. 3-жазықтықта шеңбер жасаңыз (*радиус: 40; ортасы – 2-ші нүктеде*).

6. 4-жазықтықта шеңбер жасаңыз (*радиус: 15; ортасы – 3-ші нүктеде*).

Құрылысы аяқталғаннан кейін 15 мм радиустың шеңбері таңдалынады. Осы таңдаудан бас тарту үшін экрандағы бос орынды басыңыз.

7. *Бөлшектерді өңдеу құралдар тақтасын* (белгісін) қосыңыз да, *Қысып шығару операциясы* (белгі) түймешігінің мәзірінде *Қиылысу операциясын* (белгі) басыңыз.

8. Құрылым ағашында сызбаларды көрсетіңіз: Нобай 2 - Нобай 3 - Нобай 4 - Нобай 5 немесе Нобай 5-тен Нобай 2-ге дейін кері тәртіпте. Операция параметрлері жолағында *Жұқа қабырға* қойындысында *Жіңішке қабырға* құрылысы түрі өрісін таңдап, пайда болған мәзірден *ішке қарай* (белгі) тармағын таңдаңыз. Қабырғаның қалыңдығын 2:1 етіп орнатыңыз, сондай-ақ шынайы модельдік кескінді алу үшін *нысан жасау* (белгі) түймешігін, *қаңқалық* (белгі) және *жартылай күңгірт* белгішесін басыңыз.

9. *Воронка* файлын жауып, оған енгізілген өзгерістерді сақтаңыз.

3.7

ҮШ ӨЛШЕМДІ ҚҰРЫЛЫМДЫҚ БІРЛІКТІҢ ҚҰРЫЛЫСЫ

Құрастыру қондырғысында біріктіру процедурасын қарастырайық. Клапан – *бөліктердің қауіпсіздік үлгісі, корпус, төсем, итуцер, клапан, серіппе, реттеуіш бұрандасы, қалпақша және, конструкциясы егжей-тегжейлі сипатталған Кроштейн құрылымдық бірлігі*.

Егер компьютерде КОМПАС жүйесінің кәсіби нұсқасы орнатылған болса, бұл өлшемді құрылымдарды құру операциясы қолжетімді болады.

3.12-мысал. *Сақтандырғыш Клапаны* құрылымдық бірлігінің моделін құру (2.29-суретке қараңыз).

1. *Құрастыруды құру батырмасын* басу арқылы *Құрастыру* түймешігін басыңыз (1.1-суретті қараңыз) және оның файлын *сақтандырғыш клапаны* ретінде сақтаңыз.

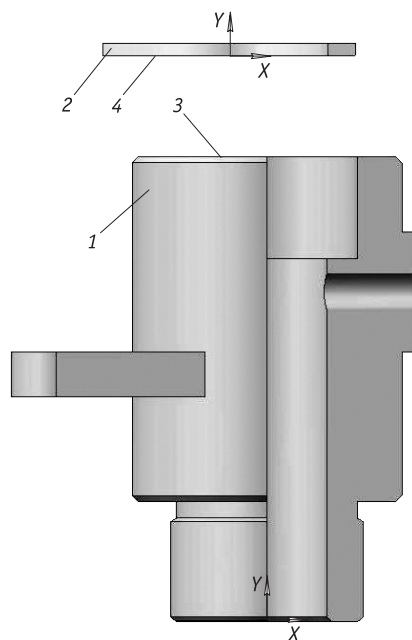
2. Құрылымды өңдеу құралдар тақтасын қосыңыз да, Келесі түймешігінен Қосу түймешігін басыңыз. Корпус үлгісінің файлын (.m3d файл түрін) табыңыз және ашыңыз. Кірістірілген модельдің фантомы пайда болады. Фантомның кірістіру нүктесі шыққанымен сәйкес келетініне көз жеткізіңіз. Стандартты панельде модельдің шынайы бейнесін алу үшін жартылай күңгірт және жартылай күңгірт тіректі түймені басыңыз.

3. Модельдік бағдар (белгі) түймесін таңдап – 2-тармаққа сәйкес алдыңғы және 2-ші бағытта басшылық жасаңыз. Тінтуірді нұқу арқылы аралық элементті дененің үлгісіне қойыңыз (3.43-сурет).

4. Түйіндесу құралдар тақтасын (белгісін) қосыңыз және осы тақтада Өзтестік (белгі) түймешігін басыңыз. 2 модельдің негізгі цилиндрі мен корпусстың сыртқы цилиндрлік бетін көрсетеміз. Осы операцияның нәтижесінде аталған модель элементтерінің айналу осі біріктіріледі.

5. *Объектілердің сәйкес* келуі түймешігін (белгі) басыңыз, *XYZ изометрия* моделінің бағытын таңдап, *Корпустың* үлгісінің жоғарғы соңына 3 айналма панельді таңдаңыз. Басу көрсеткіші курсор пішінді қабылдаған кезде ғана жасалады. Көрсеткішке жауап ретінде, айналма платформаның қызыл нүктелі сызықтары модельдің соңында бөлінеді.

Бұру (белгі) батырмасын басыңыз және модельді бұрап 4 төсем үлгісінің төменгі



3.43-сурет. Модельдерді жинақтау операцияларындағы элементтердің нұсқаулары:

- 1 — Корпус моделінің негізгі цилиндрі; 2 — Төсем моделінің сыртқы цилиндрлік беткейі; 3 — Корпус моделінің жоғарғы бүйірі;
- 4 — Төсем моделінің жоғарғы бүйірі

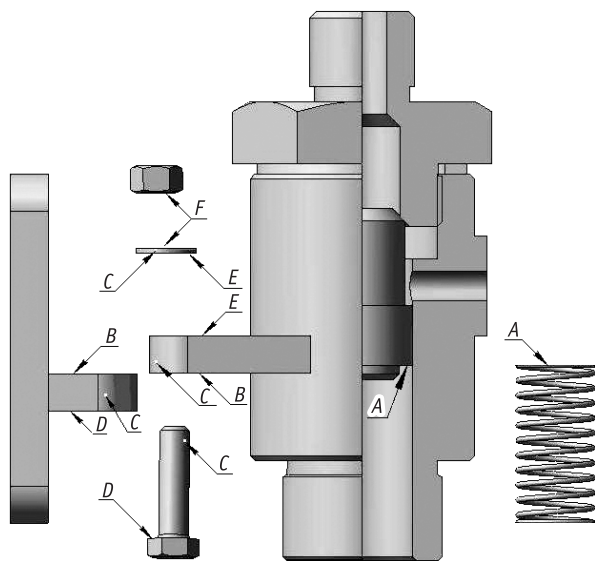
жазықтығы көрінетіндей етіп бұрамыз. *Пернетақтаның кілті [Esc]* пәрменімен операцияға кедергі келтіреміз және төсемнің төменгі айналма жазықтығын көрсетіміз. Объектілерді сәйкестендіру операциясының нәтижесі бойынша корпус пен төсем жанасады.

6. 2-5 пункттердегі әрекеттерді қайталап, Штуцер жинағына енгіземіз.

7. 2-ші және 3-ші пункттер аяқтағаннан кейін Клапан моделіне құрылымды енгіземіз, оны корпус моделіне орналастыруымыз керек. Корпустың негізгі цилиндрі және клапанның үлгісінің кез келген цилиндрі ретінде элементтің басымдықтары маңызды болатын элемент ретінде көрсететін өзтестік операцияны орындаңыз (4-тармақты қараңыз): алдымен Корпус моделінің үлгісі көрсетіледі, кейін клапан моделінің элементі.

8. Клапанның үлгісін өз осі бойымен жылжытады, егер ол нысандар екі ұшақ немесе екі конустық бұрылыс шыңы бар бұрышта болса, қолжетімді болатын объектілерді сәйкес келуінің операциясын (белгі) (5-тармақты қараңыз) пайдалану арқылы Штуцер моделінің конус бөлігіне дейін жеткенше жылжытамыз.

9. Серіппе моделін *Құрылымға кіргізіңіз* (2-тармақты қараңыз). Оны құрылым бірлігінің оң жағына қойыңыз (3.53-сурет). Алдыңғы бағдар түймешігін (белгі) пайдаланыңыз. Серіппенің беткейі айналу беті болып табылмайды, сондықтан өзтестік операциясы қолжетімсіз болады. Бірақ *Объектілердің сәйкес келуі*



3.44-сурет. Жинақтау операцияларына қатысатын элементтерді көрсету және жинақтау алдында қойылатын элементтерді орналастыру:

A — жазық байланыс элементтері; B — модельдердің жанасу жазықтықтары; C — кронштейн пластинасы мен корпус фланцтарының екіжақты бұрыштарының цилиндрлік дөңгелектенуі немесе болтпен бірігуіндегі саңылаулардың бүйір беткейі; D, E, F — жазық элементтері

операциясы қолжетімді болады, себебі серіппенің бүйірінде жазық элементтер болады. Объектілердің сәйкес келуі операциясын орындап, сонымен қатар, жазық байланыс А элементтерін көрсетеміз.

Элементтерді көрсетудің ыңғайлылығы үшін, Бұру (белгі) батырмасын көрсетеміз және оның ролигін басқан кезде тінтуірді жылжытамыз.

10. Төменгі модель бағдарының түймесін (белгі) таңдаймыз және Құрылымды редакциялау (белгі) құралдық тақтасында компонентті жылжыту (белгі) операциясымен серіппе мен клапанның өзтестігін орнатамыз.

11. Жинақты реттеуші білікше моделіне қойыңыз, оны төменгі құрылымдық бірлікке орналастырыңыз. *Өзтестік* (белгі) және *Түйіндесу* (белгі) құралдық тақтасында объектілердің сәйкес келуі операцияларымен серіппе мен білікше байланыстарын қамтамасыз етіңіз. *Өзтестік* операциясын орындау кезінде, алдымен **Корпус** моделінің негізгі цилиндрін, кейін реттеуші білікше моделінің цилиндрін көрсетіңіз. *Объектілердің сәйкес келуі* операциясында *Серіппе мен Реттеуші білікше* модельдерінің жанасу жазықтықтарын көрсетіңіз. *Жинақтау* операциясында ішкі бөлшектердің элементтерін көрсетудің ыңғайлылығы үшін, сыртқы бөлшектерді уақытша жасырып қоюға болады. Мысалы, *Корпус* моделінің пиктограммасы бойынша *Құрылым ағашында* оң жақ басуды жүргізіңіз және контекстік мәзірден *Жасыру* қатарын таңдаңыз. Олай болса, ішкі бөлшектердің элементтерін көрсету үшін қолжетімділік ашылатын болады. *Контекстік мәзірді* шақырып, *Көрсету* қатарын таңдаймыз, экрандағы *Корпус* моделінің суретін қалпына келтіруге болады. Егер қандайда бір өзтестікті (белгі) орындау кезіне қателік кетсе, *Құрылым ағашы* тақтасында түйісі каталогын ашып, қателікті жоюға болады.

12. Ұқсастық бойынша *Құрылымға Қалпақша* моделін біріктіріңіз.

13. Құрылымға Кронштейн моделін біріктіріңіз, оны алдын-ала құрылымдық бірліктің сол жағына қарай орнатып алыңыз. *Өзтестік* (белгі) операциясын орындау кезінде операция элементтері ретінде болттық қосылыс астындағы саңылаудың бүйір беткейін немесе кронштейн пластинасы мен корпус фланцы моделінің екіжақты бұрышының цилиндрлік дөңгелектенуін көрсетуге болады (3.44-суретті қараңыз). *Болт қосылысы* астындағы бекіту саңылауларының өзтестігінің бұзылу мүмкіндігінің алдын алу үшін екі рет *Өзтестік* операциясын орындаңыз, яғни болт астындағы екі саңылаудың әрқайсысына жақын және алыс. *Объектілердің сәйкес келуі* (белгі) операциясында модельдердің жанасу жазықтықтарын көрсетіңіз. КОМПАС Машина жасау жүйесі кітапханасында орналасқан стандартты бекіткіштердің (*болт, мойын тірек, гайка*) үлгілерінің жинағына кірістіріңіз.

14. Бұл әрекетті орындау үшін *Стандартты құралдар* тақтасында (экранның жоғарғы жағында үшінші жол) *Кітапхана менеджері* (белгісі) түймешігін басып, кітапханалардың тізімінде *Машина жасау* тармағын таңдаңыз. *Кітапхана менеджерінің* терезесінің оң жағында *Бекіткіштер кітапханасы* қатарын екі рет нұқыңыз. Сол жақтан *Болттар* каталогын, ал оң жақтан екі рет басу арқылы *алты қырлы ұшы бар Болттар* қатарын таңдайсыз. Ашылған терезеде Болт параметрлерін енгізіңіз (диаметрі:12, ұзындығы:45) және *ОК* батырмасымен осы терезені жабыңыз. Басу арқылы қоятын орнын көрсетіп, *Нысан жасау* (белгі) түймесін басыңыз. Бұрандағы үлгі мен жинақтау

қондырғысының бағыты арасындағы айырмашылыққа назар аудармаңыз.

15. Тілқатысу терезесінің сол жағында Шайба каталог бөлімін және оң жақтағы жуғыш параметрлерін көрсететін тілқатысу терезесін ашу үшін шайба қатарын екі рет нұқыңыз (Диаметр: 12, Орындалуы: 1). Терезені жабыңыз және шайба моделін жинаққа салыңыз.

16. Ұқсастық бойынша Гайка моделін орнатыңыз (диаметр:12).

17. Редакциялау (белгі) құралдық тақтасындағы компонентті бұру операциясымен бекіткіш бөлшектердің орнатылған модельдерін бұрыңыз. Ол үшін курсорды бекітілетін бөлшектердің біреуіне (мысалы, болтқа) орналастырып, тінтуірдің сол жағын басу арқылы жылжыта отырып, болттың ұшымен төмен қаратыңыз. Гайканы және шайбаны саңылаулары тік қарайтындай етіп бұрыңыз.

18. Өзгестік (белгі) операцияларымен (3.44-суреттегі С нұсқауларымен операция элементтерін көрсетіңіз) және объектілердің сәйкес келуімен (белгі) (D, E, F нұсқауларымен белгіленетін жазық элементтерді көрсетіңіз) көрсетілген модельдердің құрылымын орнатыңыз.

19. Осындай үлгілерді екінші бекіткіш саңылауына орнату үшін 14-18 қадамдарын қайталаңыз.

20. Гайкалардың және алдыңғы бұрыштың алдыңғы бетіне параллельділігін қамтамасыз ету үшін *Түйісу құралдар тақтасының* (белгі) *Параллель түймесін* (белгі) басыңыз. Құрылым ағашында алдыңғы жазықтықты (ХҮ жазықтық) және байқаушыға ең жақын бұрыштың бірін көрсетіңіз. Содан кейін тағы да ХҮ жазықтығын және бұрағыштың бастарының біреуін, яғни бақылаушының ең жақын жерін көрсетіңіз. Бұл қадамдарды байқаушыдан алыстатылған екінші бекітпелер жұбы үшін қайталаңыз. Операцияны тоқтатыңыз.

21. Сақтандырғыш клапанына енгізілген өзгерістерді сақтап, оны жабыңыз.

3.8

ҮШ ӨЛШЕМДІ ҚҰРЫЛЫМ НЕГІЗІНДЕ ЖИНАҚТЫҚ СЫЗБАНЫ ҚҰРАСТЫРУ

Үш өлшемді құрылымдық бірлікке ие бола отырып, сіз бұл өнімнің құрастыру сызбасын оңай және тез құра аласыз.

3.13 мысал. 2.30-суретте көрсетілген сақтандырғыш клапаны құрылымдық бірлігінің сызбасын сызу.

1. Сақтандырғыш клапанның құрылымдық бірлігінің құрамына кіретін корпусың, төсемнің, штуцердің, қалпақтың үлгілерінің тұтастығын алдын-ала қалпына келтіріңіз. Мұны істеу үшін көрсетілген үлгілердің файлдарын бір-бірлеп ашып, Шектеуді Ішкі бөлімнің (белгі) немесе нобай бөлімін (белгісін) есептен шығарып, үлгісін өңдеңіз. (Толығырақ ақпарат алу үшін 3.5-мысалдағы 18-20 пункттерін қараңыз).

2. Тік бағдарлы А2 пішіміндегі *сызба* сызамыз (1.2-тармақты қараңыз) және файлды *Құрылымдық бірлік* атауымен сақтап қоямыз.

3. Үш ассоциативті түрді қалыптастырайық: алдыңғы (негізгі суретті), жоғарғы және оң жақтағы түр, ол үшін командалардың тізбегін орындаймыз: кірістіру – модельден

көрінісі – стандартты және пайда болған терезеде біз сақтандырғыш клапанын (файл түрі .a3d) ашамыз. Үш ассоциативті түрдің фантомы пайда болады: алдыңғы, жоғарғы және сол жақ. Бұл фантом көрсетілген түрлердің үш өлшемді тікбұрыштары мен онымен байланысты координаталық жүйенің формасына ие. Дегенмен, бұл суретте сол көріністің орнына дұрыс көрініс болуы керек, сондықтан қарастырылып жатқан команданың параметрлік жолында біз сызбаның (белгі) өрісін көрсетеміз. Басқа стандартты көріністерді орнатуға болатын терезе пайда болады (төменнен, оңнан, артқы жағынан) немесе керексіз заттарды алып тастаңыз. Таңдалған көріністер пиктограмма арқылы көрсетіледі: сол жақта негізгі көріністің пиктограммасы – алдыңғы, төменнен жоғары оң жақ – сол жақ. Басты көрініс белгішесінің (алдыңғы) пиктограммасының сол жақ бөлігіндегі төртбұрышты көрсетіңіз, содан кейін төртінші көріністің қосылғанын көрсететін пиктограмма пайда болады. Сол жақ көріністі жою үшін негізгі көріністің оң жағындағы тиісті белгішенің тінтуірін нұқыңыз.

Сонымен қатар, көріністер арасындағы көлденең және тік аралықты анықтайтын параметрлердің мәндерін орнатамыз (көлденең саңылау – 40 мм және тік қашықтық 60 мм) және терезені ОК түймешігімен жабыңыз.

Көрсетілген команда пәрменінің жолында негізгі түрдің атауы көрсетілетін модельдің бағдарлау өрісіне назар аударайық және таңдалған пішімге сәйкес келетін сурет суреттерінің стандартты масштабын автоматты түрде таңдауға мүмкіндік беретін Таңдау түймесі, сондай-ақ, негізгі көріністің бекіту нүктесінің позициясын анықтайды ((белгі) – негізгі көріністің өлшемді тіктөртбұрышы ортасында, (белгі) – негізгі көріністің шыққан жерінде). Сызбаға кескінді қою үшін тінтуірді нұқыңыз. Нәтижесінде, проекция арасында байланысқан үш суретте пайда болады.

4. 2.30-суретте бейнеленген құрастыру сызбасында алдыңғы көрініс емес негізгі сурет А-А-ның қадамдық бөлімі болып табылады. Сондықтан, алдымен сызбаға көрсетілген кескінді қосып, екі кескінді де өңдеу керек. Дегенмен, алдымен келесі әрекеттерді орындаңыз:

а) бөлімнің белгілеу элементтерінің параметрлерін реттеңіз (көзқарас бағыты тілінің өлшемі, штрих ұзындығы, әріптің биіктігі).

Ол үшін *Сервис – Параметрлер* командасының тізбегін орындаңыз, ал Ағымдағы сызу қойындысында кесу / қиылысу жолын таңдаңыз. Терезенің оң жағында биіктігі өрісінде кесілген әріптің биіктігі 10 мм, ұзындығы 12 мм-де, ал осы мәндерді енгізгеннен кейін пернетақтадағы [Enter] пернесін баспаңыз, бірақ тінтуірді қажетті жолға апарыңыз. Содан кейін терезенің сол жағында, *Жолдың көрсеткісін* таңдап, **Нысан** ұзындығының оң жағында көрсеткі ұзындығын 10 мм көрсетіңіз, содан кейін терезені жабу үшін ОК түймешігін басыңыз;

б) көріністің жоғарғы жағына А – А сатылы қимасын құрыңыз (2.30-суретті қараңыз) және жоғарғы көріністі ағымдық қылыңыз.

Мұны орындау үшін Ағымдағы күй құралдар тақтасында орналасқан көрініс жағдайы (белгі) үш бұрышын басыңыз (1.2-суреттегі 4-тармақты қараңыз). Ашылатын тізімде 2 санын таңдаңыз. Нәтижесінде, үстіңгі көріністің негізгі стилі көгілдір түсті болады. Бұл осы түрдің ағымдық екенін көрсетеді. Басқа екі түрдің кескіндері қара

болады. *Масштабты үлкейту* (белгі) түймешігін (немесе тінтуірдің дөңгелегін айналдыру) және *Жылжыту* (белгі) түймешігін (немесе ролик басылғанда тінтуірдің қозғалысын) пайдалану арқылы жоғарғы көрініс суретін үлкейтіңіз және оны экранның ортасына салыңыз. Белгілеу құралдар (белгі) тақтасындағы кесінді сызығы (белгі) түймесін басыңыз. Кескіннің сол жағына туралауды қосыңыз және бөліктің кесуінің бірінші деңгейін көрсететін штрихтың басталу нүктесін көрсетіңіз.

Сонымен қатар, фланецте 0,12 мм тесік ортасы арқылы диссекция сызығының өтуін қамтамасыз етіңіз (2.18-суретті қараңыз). Екінші нүктені осы шұңқырдың оң жағында бірдей деңгейге қойыңыз. Үшінші нүкте (кесудің екінші деңгейі) екінші нүктенің жоғарғы жағындағы орталық сызықтың деңгейін көрсетеді. Төртінші нүктені кескіннің оң жағына бағыттаңыз. Қажет болса, параметр жолағында *сәйкес Түрі – батырмасын* (белгісін) басу арқылы бақылаушы көзінің бағытын өзгертіңіз. Содан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

5. Командаларды кірістіру жолын орындаңыз – Модель көрінісі – Кесінді/қиылысу және бұрын құрылған А – А бөлімінің кез келген элементін көрсетіңіз. Біраз уақыттан кейін бейнебетте жоғарыдан көрініспен жалғанған фантомды кескін (тік төртбұрыш түрінде) пайда болады. Бұл проекция сілтемесі жаңа кескінді үстіңгі немесе астыңғы жағынан жоғарыдан көруге мүмкіндік береді. Параметрлер жолағында алдымен проекциялау түймешігін басыңыз, оны ажырату керек, содан кейін *кесінді* (белгі) түймешігін және штрих қойындысында *Әртүрлі штрихтау* (белгі) батырмасын басыңыз (45 және 135° бұрыштарындағы құрастыру суреттерінің іргелес бөліктерінің суретін салу). Кейінірек редакциялау үшін кесімді АА-ны сурет формасынан тыс, алдыңғы көріністің оң жағына орналастыру үшін тінтуірді нұқыңыз.

6. Сызбаның барлық суреттерінің макроэлементтерін жойыңыз. Мысалы, біз кесілген АА-ға шекаралас шеңберді көрсетеміз. Нәтижесінде, бұл сурет таңдалады. Таңдалған кескін ішіндегі тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқып, пайда болған мәтінмәндік мәзірде жолды таңдаймыз. Көріністі жойыңыз және көрініс түрін бұзу терезесінің ОК түймесін басу арқылы осы мақсатты растаңыз. А-А бөлімін алып тастау үшін суреттегі бос орынды басыңыз. Ұқсас әрекеттерді қалған суреттерді жою үшін орындау мүмкін. Бұл жағдайда бірден үш түрді анықтап, жоюға болады. Суреттерді таңдау [Ctrl] пернесін басу арқылы шекара жиектерін көрсету арқылы орындалады. Кейінгі кескіндерді редакциялау үшін кескіндердің макроэлементтерін жекелеген компоненттерге жою қажет.

7. Алдыңғы көріністе *Қалтақша, Корпус, Төсем, Штуцер* бөлшектеріне қатысты сызбалық сызықтарды таңдаңыз және жойыңыз. Сонымен қатар, өнімдердің кронштейні, болт, гайкамен және пекстің кескініне қатысты сызықтар қалды. АА-да біз бөлшектерге (суреттерге және кептелуге) қатысты элементтерді таңдаймыз: *қақпақ, бұrandаны, серіппені, клапанды, корпусы, штуцерді, қосқышты, сондай-ақ, АА-ны белгілеу.*

Таңдалған нысанға жүгіргіні қойыңыз да, контекстік мәзірді шығарып алу үшін тінтуірдің оң жақ батырмасын басыңыз, онда біз кесу кескінін таңдап аламыз. Негізгі нүкте ретінде (бұрыштық нүктелер) біз Кронштейннің қондырғысының жоғарғы бөлігінің жоғарғы бұрышын көрсетеміз (2.30-суреттегі 1-тармақты қараңыз). Суреттің

қалған элементтерін таңдап, жойыңыз.

Алдыңғы көріністі (1-ші нөмірмен) ағымдағы күйге келтіріңіз (4б-бөлімін қараңыз). *Кірістіру* жолын таңдаған мәтінмәндік мәзірге қоңырау шалыңыз. *Негізгі нүкте* (кірістіру нүктесі) ретінде біз құрылымдық бірліктің кронштейнінің кескінінің жоғарғы сол жақ бұрышын көрсетеміз.

8. Негізгі көріністің барлық элементтерін алып тастаңыз. Бұл сызбадағы бұранда кескінін өңдеу үшін қажет.

9. 2.30-суретке сәйкес құрылымдық сызба суреттерін түзетіңіз. Әсіресе бұрандалы қосылыстардың және жинақталмаған бөліктердің (*білікше, клапан*) суреттеріне назар аударыңыз. Бұл жағдайда штуцер бөлігінің толықтай кесілуі сақталуы мүмкін. Содан кейін штриховкалаймыз.

10. Біз позициялардың орналасуын (мысалы, 2.7-мысалдың 28-тармағын қараңыз), өлшемін жазып, құрылымдық сызбаның негізгі жазуын енгіземіз (2.30-суретті қараңыз).

11. Үл өлшемді құрылымдық бірлікке және құрылымдық сызбаға енгізілген өзгерістерді сақтап, оларды жабамыз.

3.9

КӨЛЕМДІК МОДЕЛЬДЕУДІҢ БАСҚА ДА ОПЕРАЦИЯЛАРЫ

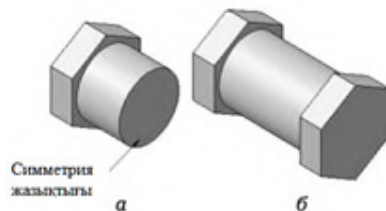
Осы оқу-әдістемелік құралдың шектеулі көлемі барлық көлемді модельдеу операцияларының қолданылуын егжей-тегжейлі қарастыруға мүмкіндік бермейді, сондықтан осы операциялардың кейбірін қысқаша қарастырайық.

Барлығын айна көрсету операциясы (белгі). Бұл операция осы модельдің айна көшірмесін қолданыстағы модельдің жалпақ бөлігіне жалғауға мүмкіндік береді. Мысалы, қысып шығару операциялары бойынша 3.45-суретте көрсетілгендей модель салынады. Түймеге (белгі) баса отырып және цилиндрдің соңын симметрия жазықтығы ретінде көрсете отырып, біз 3.45, 3.45 б-суретте көрсетілген үлгіні құра аламыз.

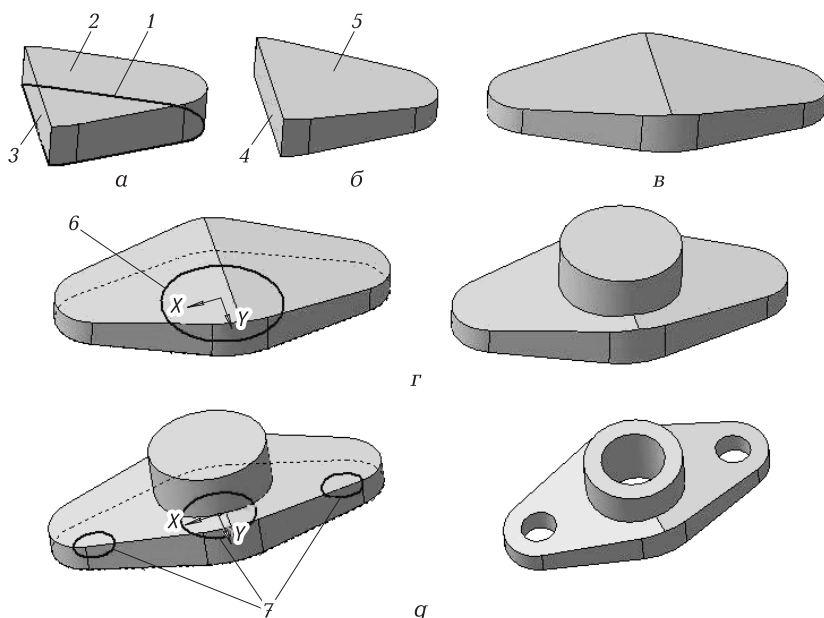
Көлбеу операциясы (белгі). Бұл операция негізгі деп аталатын басқа бетке қатысты көпбұрышты дененің үлгісінің бір немесе бірнеше қырларының бұрышын өзгертуге, сондай-ақ, жасалынған цилиндрлік беттерді конустарға түрлендіруге мүмкіндік береді.

3.46-суретте, мысал ретінде, тығыздама қақпағының үлгісін жасау кезеңдері көрсетілген:

а) модельдің фланецті бөлігінің жартысы *қысып шығару* операциясы арқылы жасалады;



3.45-сурет. Модельдің айна көшірмесін құру: а — алғашқы модель; б — барлығын айна көрсету операциясының нәтижесі



3.46-сурет. Тығыздама қақпағының моделін құрастыру сатылары (а...д):

1 — Қысып шығару операциясының нобайы; 2 — шекара; 3 — негіз; 4 — симметрия жазықтығы; 5 — көлбеу; 6 — Қысып шығару арқылы жабыстыру операциясының нобайы; 7 — Қысып шығару арқылы кесу операциясының нобайы;

б) көлбеу операциясымен (белгі) жоғарғы көлденең жазықтықтың көлбеу бұрышы өзгертіледі. Бұл жағдайда көлбеу бұрышы 6° [Enter] операция параметрі жолында көрсетіледі және негіздеме және шекарасы экранның графикалық бөлігінде көрсетілген (3.46 а-суретті қараңыз);

в) *барлығын айна көрсету* операциясымен (белгі) модельдің фланцетті бөлігі құрылған;

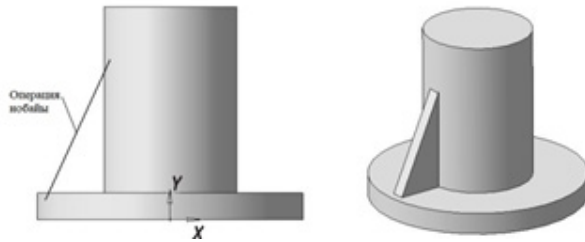
г) *қысып шығару арқылы жабыстыру* операциясымен (белгі) цилиндрлік дөңес құрылады;

д) *Қысып шығару арқылы кесу* операциясымен (белгі) өтпелі саңылаулар құрылған.

Қаттылық қабырғасы операциясы (белгі). Бұл операция сізге қыстырғыш бөлшектердің жиі пайдаланылатын құрылымдық элементтерін құруға мүмкіндік береді. 3.47-сурет бөліктің екі цилиндрлік элементтері арасында орналасқан үшбұрышты қаттылық құрылысының кезеңдерін көрсетеді:

а) ХУ проекцияларының фронтал жазықтықтағы қаттылық эскизінің құрылысы. Эскиз тікелей сызық сегменті түрінде салынған;

б) қаттылық қабырғасын құру. Параметр жолағында *Параметрлер қойындысында нобай* (белгі) (сол жақ позиция түймешігі) мен *Тікелей бағыт* (белгі) жазықтықтағы түймешікті басыңыз. Қалыңдығы қойындысында *Жіңішке қабырға* құрылысы өрісінде орташа жазықтық (белгі) жолын таңдап, жіңішке қабырға өрісінде мәнді орнатыңыз,



3.48-сурет. Қаттылық қабырғасы көшірмелерін құру сатылары (а,б)

мысалы, 6 [Enter]. Операцияны аяқтау үшін Нысанды жасау (белгі) түймешігін басыңыз.

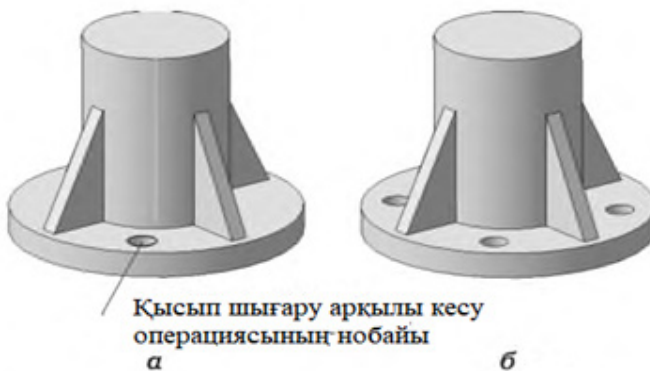
Концентрациялық тор бойынша Массив операциясы (белгі). Бұл операция үлгідегі желімделген немесе кесілген элементтердің көшірмелерін жасауға мүмкіндік береді, бұл көшірмелерді бір немесе бірнеше концентрлі шеңберлерге біркелкі орналастыру. Операция бірінші кезекте айналу бетінің осі болатын өз осін жасасаңыз қолжетімді болады.

Қаттылық қабырғаларының көшірмелерін салу кезеңдері мысал ретінде 3.48-суретте көрсетілген:

а) операция осін салу. Ол үшін жүйенің негізгі мәзірінен *операциялар – ось – конустық беткей* команда тізбегін орындау қажет. Содан кейін модельдің бір цилиндрлік бетін көрсетіп, операцияны тоқтатыңыз. Жасалған ось экранда тікелей көк бөлікпен көрсетіледі, ал Құрылым ағаш тақтасында *констық беткей осі* пайда болады;

б) қаттырақ қабырғасы көшірмесін салу. Операцияның параметрі жолында радиалды бағытта (белгі) көшірмелер санын, шеткері бағытта (белгі) көшірмелер санын, элементтердің жалпы бұрышын (белгі) көрсетіңіз және соңғы үлгілер (белгі) арасындағы Қадам батырмасын басыңыз.

Содан кейін Құрылым ағаш тақтасында операцияға қатысатын элементтерді



3.49-сурет. Цилиндрлік фланцетте саңылау құру сатылары (а,б)



3.50-сурет. Саңылау операциясымен орындалатын саңылаулардың кейбір түрлері

көрсетуіңіз керек: қаттылық қабырғасы және осі, содан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

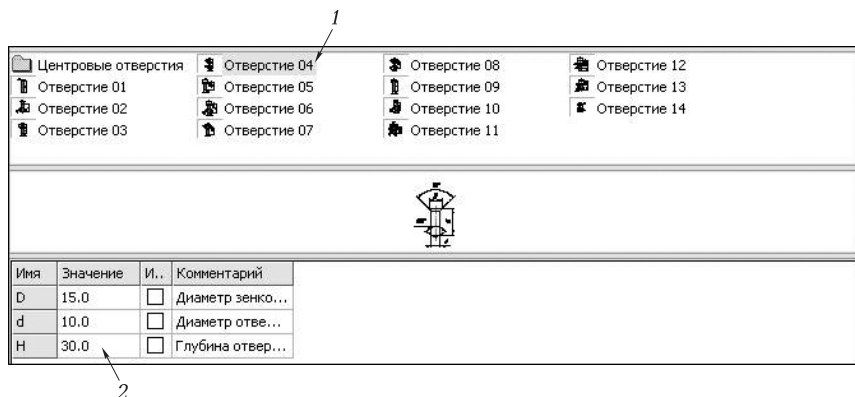
3.49-сурет цилиндрлік фланецте концентрациялық торда (белгі) массивтің жұмысын пайдалана отырып төрт тесік салу кезеңдерін көрсетеді:

а) *Қысып шығару* (белгі) арқылы кесу операциясымен өтпелі саңылау құрылады;

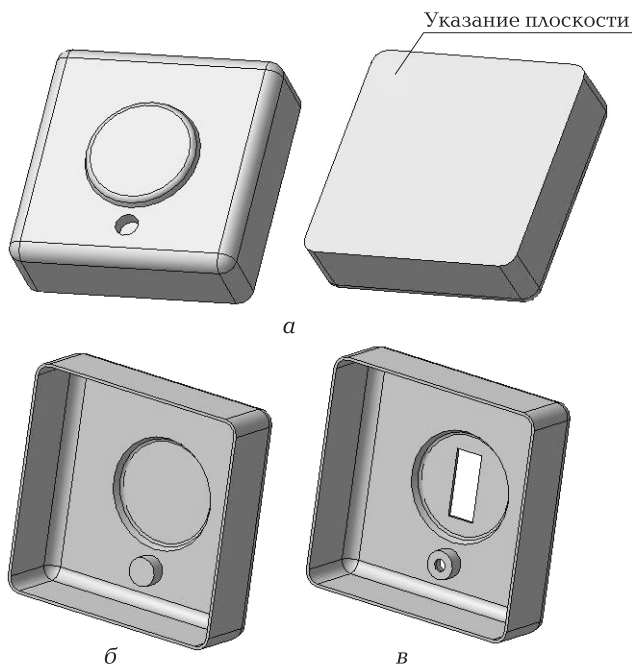
б) *Концентрлік тордағы* (белгі) массивтің операциясымен жетіспеген саңылаулар құрылады. Сонымен қатар, қатты қабырғаларының көшірмелерін жасауда көрсетілген әрекеттердің реті байқалады.

Саңылау операциясы (белгі). Бұл операция үлгіге көбінесе техникада пайдаланылатын модельге саңылауларды салуға мүмкіндік береді (3.50-сурет).

Қаралып отырған операцияны қолдану бірқатар ерекшеліктерге ие:



3.51-сурет. Саңылау операцияларының параметрлерінің кестесі



3.52-сурет. Электрлік қосқыш қақпағын құру сатылары (а...в)

- әрекет түймешігін баспай тұрып, саңылау салу үшін жазықтықты көрсетуіңіз керек, әйтпесе бұл әрекет қолжетімді болмайды;

- (белгіні) басқаннан кейін саңылау фантомы пайда болады. Бұл жағдайда саңылау бастауы әрдайым координата бастауымен сәйкес келеді. Егер саңылауларды жазықтықтағы басқа нүктеге салу қажет болса, онда параметрдің жұмыс жолында координат белгісін ескере отырып, осы нүктенің координаттарын көрсету қажет (мысалы, (белгі));

- саңылау параметрлері (диаметрі, тереңдігі және т.б.) арнайы кестеде көрсетілген (3.51-сурет), онда саңылау пішінінің нобайларының нөмірін көрсету қажет (мысалы, 1 көрсеткішін қараңыз). Параметрдің сандық мәнін өзгерту үшін екі рет тінтуірді басу арқылы тиісті параметр мәнін таңдаңыз (мысалы, тесік тереңдігі - 2 көрсеткішін қараңыз), қажетті параметр мәнін енгізіңіз және пернетақтаның [Enter] пернесін басыңыз. Аяқтаған кезде, *Нысан жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

Қабықша операциясы (белгі). Бұл операция кез келген кезеңде монолитті (қатты) модельді қабықша үлгісіне айналдыруға мүмкіндік береді. Бұл операция басылған (сығылған) өнімдердің үлгілерін жасауға ыңғайлы.

3.52-суретте электр қосқышының қақпақшасының үлгісін жасау қадамдары көрсетілген:

а) *Қысып шығару, қысып шығару арқылы жабыстыру, қысып шығару арқылы кесу, дөңгелектеу* операцияларымен монолитті модель құрылады;

б) *Қабықша операциясымен* (белгі) монолитті модель қабықшалы модельге айналады. Осы операцияның түймесіне басқаннан кейін қабықшаны құрудың қажеті жоқ жазықтықты (немесе бірнеше жазықтықты) көрсету қажет, одан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз.

в) *Қысып шығару арқылы кесу* (белгі) операциясымен қажетті саңылаулар құрылады.

3.10

ҮШ ӨЛШЕМДІ МОДЕЛЬДЕРДІ РЕДАКЦИЯЛАУ

Бұрын айтылғандай, көлемді модельдеуде қате әрекетті болдырмау үшін ешқандай батырма яғни, бір қадам кері оралту батырмасы жоқ. Бұған қоса, модельдерді өңдеудің басты құралы – *Құрылымдық ағаш* құрал болып табылады.

Үлгіні өңдеу әдістері *Құрылым ағаш* тақтасының арнайы мәзірінде берілген. Бұл мәзірді еске түсіру үшін алдымен пернетақтаның [Esc] пернесін басу арқылы ағымдағы операцияның жұмысын тоқтату керек немесе *Нобай* түймешігін нұқу арқылы *нобайды* құрастыру режимінен шығу керек. Содан кейін *Құрылым ағашы* тақтасының тақтасында өңделетін элементті таңдауыңыз керек. Одан кейін контекстік мәзірді ашу үшін тінтуірдің оң жақ түймешігімен нұқыңыз, ол модельді өңдеу тәсілдерін көрсетеді:

■ *Элемент сипаттары* – өңделетін үлгі элементінің жеке түсі мен оптикалық қасиеттерін орнатуға мүмкіндік беретін операция. Осыны орындау үшін осы операцияның параметрі жолағында квадрат терезесінде құсбелгіні алып тастау керек (түсті) *бөлшектің түстерін пайдаланыңыз*, түс терезесінде қажетті түсті таңдағыңыз келетін түсті бояғышты нұқыңыз, содан кейін *Нысанды жасау* (белгі) түймешігін басыңыз;

■ Егер сіз түстің реңктерін пайдалану терезесінде құсбелгі қойсаңыз, бастапқы күйге оралуға болады; *Жасыру* – басқа модель элементтерін көрсетпейтін операция. Бұл элементтерді көрсетуді жалғастыру үшін, *Көрсету* қатарын таңдау керек;

■ *Есептен шығару* – бөліктің өңдеу элементін жасаған әрекеттің уақытша тоқтатылуына мүмкіндік береді. Осы операцияны қайта жаңаруы *Есептеуді* қосу қатары таңдалса орындалады;

■ *Элементті редакциялау* – өңделетін элементті жасаған әрекетке, яғни, үлгі жасалып жатқанда, операцияның нобайын аяқтағаннан кейін осы операцияны іске қосу батырмасы басылған кезде қайтарады. Бұл элементті құрайтын операцияның параметрлерін (мысалы, қашықтық, экструзия бағыты, қабықтың қабырғасының қалыңдығы және т.б.) дұрыс орнатпаған кезде, үлгі жасауды басқаннан кейін модельді өңдеу үшін жиі қолданылады;

■ *Элементті жою* – редакциялаудың өте маңызды жолы. Мысалы, соңғы жасалған модель элементін жою, қашықтағы әрекеттің эскизі сақталғандықтан және оны қайта орындауға болатындықтан, зиянды операция болып табылады. Шындығында, мұндай редакциялауды екі өлшемді графиктегі *Болдырмау* түймешігін басу арқылы салыстыруға болады.

Құрылыс тақтасының тақтасында жол неғұрлым жоғары болса, модельдің сәйкес элементі көп басқа элементтермен көбірек байланысты болады. Мұндай элемент

жойылса, бұл байланыстардың қайталанбайтын бұзылуы және модельдің бұзылуы орын алады;

■ *Нобайды редакциялау* – бұл үлгінің өңделетін элементін жасаған операция нобайының құрылымының көрінісін және өлшемін өзгертуге мүмкіндік беретін өте қарапайым операция;

■ *Қатынастар* – осы үлгідегі басқа элементтермен өңделген үлгі элементінің иерархиялық қатынастарын көрсететін анықтама терезесін аша алатын мәзір жолағы.

Пішінді құру операцияларында осы операцияның эскизін редакциялауға арналған мәзір бар. Осы мәзірге қоңырау шалу үшін, ағымдағы операцияның әрекетін болдырмау немесе нобай құрылымының режимінен шығуды қоспағанда, операцияның түбірлік каталогын ашу қажет. Мұны істеу үшін төртбұрышты түймені «+» белгісімен, *Құрылым ағашының* тақтасында орналасқан үлгі элементінің сол жағына орналастырыңыз. Содан кейін өңделетін элементтің эскизінің жолын көрсетуіңіз керек және мәтінді өңдеу үшін ықтимал параметрлерді тізімдейтін мәтінмәндік мәзірді шығару үшін тінтуірдің оң жақ түймешігін басыңыз. (Оқырманға осы мәзірдің ерекшеліктерін өз бетімен талдау ұсынылады).

3.11

AutoCAD ЖҮЙЕСІ МЕН КОМПАС ЖҮЙЕСІНІҢ ӨЗАРА ӘРЕКЕТТЕСТІГІ

КОМПАС жүйесі AutoCAD жүйесінде ашылуы және редакциялануы мүмкін .dwg файлдарында жасалған сызбаларда жасалған файлдарды сақтауға мүмкіндік береді.

Сондай-ақ, кері үрдіс бар: AutoCAD жүйесі арқылы жасалған сызбаларды КОМПАС жүйесінде ашу және редакциялау.

Мысалы ретінде, AutoCAD жүйесінде ашылуы мүмкін КОМПАС жүйесі мен файл жинағының сызбасын қалай жасау керектігін көрсетейік. Ол үшін 2.7-ші мысалда жасалған құрастыру сызбасы (файл түрі .cdw) файлын ашыңыз және *Файл – Сақтау* пәрмені жолын орындаңыз. Тілқатысу терезесінің төменгі жағында *Файл түрі* өрісін көрсетіңіз және пайда болатын мәзірден *AutoCAD DWG (.dwg)* тармағын таңдап, *Сақтау* түймесін басыңыз. Ашылған тілқатысу терезесінде файлды сақтағыңыз келетін AutoCAD жүйесінің нұсқасын таңдап, *Жазуды бастау* түймешігін басыңыз. Осы әрекеттердің нәтижесінде AutoCAD жүйесінде ашылуы және редакциялануы мүмкін .dwg түрі құрастыру файлының жинағы жасалады.

AutoCAD жүйесінде жасалған сурет файлының КОМПАС файлы ашу үшін стандартты құралдар тақтасында қажетті файлды (файл түрі .dwg) табу үшін тілқатысу терезесіндегі *Ашу түймешігін* (белгі) басыңыз және *Ашу* түймешігін қайтадан басыңыз. Пайда болған тілқатысу терезесінде коммутаторды (нүктені) *Оқу* деп аталатын дөңгелек терезеге орнатыңыз және *Оқуды бастау* түймешігін басыңыз. Нәтижесінде КОМПАС жүйесінде тиісті файл жасалады, оны редакциялауға болады. Бұл жаңа сурет файлының аты AutoCAD жүйесі арқылы жасалған файл атауымен бірдей болады.

БАҚЫЛАУ СҰРАҚТАР

1. Көлемдік модельдеу алгоритімінің пунктерін атаңыз?
2. Көлемдік модельдеу алгоритмінде *Нобай* батырмасын қанша рет басу керек және неліктен?
3. Нобай түймесі қолжетімді болмаса, оның қолжетімді болуы үшін не істеу керек?
4. Нобайды құруға сызба сызығының қандай түрлері қатысады?
5. Қандай стильдің сызығымен нобайдың пішін түзуші контуры бейнеленеді?
6. Нобай салу аяқталғаннан кейін жүйеден *Бос нобай* хабарламасы келді. Бұл нені білдіреді?
7. Нобай ретінде *негізгі* стиль сызығымен құрылған екі қиылысатын шеңберлер бола ала ма?
8. Шар моделі құрылысы қандай пішін қалыптастырушы операциялар орындайды және бұл операцияны орындайтын нобай қалай көрінуі керек?
9. Көлденең жазықтықта орналасатын базамен шыңдары бар айналмалы конустық модельді құрастырудың қандай формасы құрылады, бұл нобай бұл операцияны қалай орындау керек және осы эскизді қандай проекциялау жазықтықтарына салу керек?
10. Көлбеу дөңгелек цилиндр моделінің құрылысы қандай нысанда құрылады?
11. Егер пішіндеу операциясы орындалса, жүйе тиісті хабарламаны шығарса, нысанды контурдың дұрыс емес болуын қалай жоюға болады?
12. Пішіндеу операцияларының бірінде пайдаланылатын нобайдың кескіні мен өлшемдерін қалай редакциялауға болады?
13. Қолданылатын пішінді дайындаудың параметрлерін қалай түзетуге болады?
14. Қате түрде орындалған пішіндеу операциясын қалай «жою» керек?
15. Монолитті модельді қалай құрады?
16. Қабықша пішінді модельді қалай құрады?
17. Модельде құрылған ортогональді түрді (мысалы, сол жақ түрі) қалай құрады?
18. Құрылған модельдің фронтальды кескінін қалай құру керек?
19. Жасалған модельдің түрі және кескіні үйлесуін қалай құруға болады?
20. Үш өлшемді құрылымдық бірліктерді құру кезінде қандай операциялар пайдаланылады және қандай құралдар тақталарында осы операциялардың түймелері бар?
21. Модельдің $\frac{1}{4}$ бөлігін жылдам түрде қалай кесуге болады?

1. *Бабулин Н.А.* Построение и чтение машиностроительных чертежей / Н.А. Бабулин. — М. : Высш. шк., 2005.
2. КОМПАС-3D V8. Руководство пользователя: в 3 т. — М. : АСКОН, 2005.
3. *Левицкий В. С.* Машиностроительное черчение и автоматизация построения чертежей / В. С.Левицкий. — М. : Высш. шк., 2001.
4. Потемкин А. Е. Трехмерное твердотельное моделирование / А. Е. Потемкин. — М. : Компьютер пресс, 2002.

Кіріспе.....	4
1-тарау. КОМПАС жүйесінде жұмыс істеудің негізгі тәсілдері.....	5
1.1. Компас жүйесінде құрылатын конструкторлық құжаттардың түрлері.....	5
1.2. КОМПАС жүйесіндегі баптаулар.....	8
1.3. Қарапайым геометриялық пішіндердің бейнелерін құру.....	13
1.4. Сызба объектілерін экранда бөлу.....	24
1.5. Сызба объектілерін редакциялау.....	26
1.6. Сызбаға өлшемдер енгізу.....	34
1.6.1. ҚКБЖ сызбаға өлшемдер енгізудің негізгі ережелері.....	34
1.6.2. КОМПАС жүйесінде өлшемдерді енгізудің ерекшеліктері.....	41
1.7. Құжатты ашу және оны басып шығару.....	49
2-тарау. Машина жасау сызбасы.....	53
2.1. Осы бұйымдарға арналған конструкторлық құжаттар мен машина жасау бұйымдарының түрлері.....	53
2.2. Ұштау арқылы дайындалынатын бөлшектердің сызбасы.....	55
2.3. Көпқырлы дене пішінінен тұратын бөлшектердің сызбалары	63
2.4. Балқыту арқылы дайындалынатын бөлшектердің сызбалары.....	73
2.5. Серіпше сызбасы.....	79
2.6. Тегіс бөлшектердің сызбалары.....	82
2.7. Дәнекерлеу арқылы дайындалатын құрылымдық бірліктердің сызбасы.....	84
2.8. Жинақтық сызбасы.....	88
2.9. Құрылымдық бірліктің сипаттізімі.....	96
2.9.1. Сипаттізім құру туралы жалпы мәліметтер.....	96
2.9.2. Компас жүйесінде сипаттізімді құрудың ерекшеліктері.....	98
2.9.3. Қолмен толтыру режимінде сипаттізімді құру.....	101
2.9.4. Бөлшек сызбалары және жинақтық сызбалармен байланысты құрылымдық бірліктердің сипаттізімі.....	105
2.10. Кесте құру.....	112
3-тарау. Көлемдік модельдеу.....	116
3.1. КОМПАС жүйесіндегі көлемді модельдеудің ерекшеліктері.....	116
3.2. Қысып шығару операциясымен модельді құрастыру.....	118
3.3. Бөлшектер моделі негізінде ортогональді сызбаны құрастыру. Жазықтықтармен модельдерді кесу.....	134
3.4. Айналу операциясымен модельдерді құру.....	137
3.5. Модельдерді кинематикалық операциялармен құру	142
3.6. Қиылысу бойынша операция модельдерін құру.....	150
3.7. Үш өлшемді құрылымдық бірліктің құрылысы.....	152

3.8. Үш өлшемді құрылым негізінде жинақтық сызбаны құрастыру.....	158
3.9. Көлемдік модельдеудің басқада операциялары.....	159
3.10. Үш өлшемді модельдерді редакциялау.....	164
3.11. AutoCAD жүйесімен компас жүйесінің өзара әрекеттестігі.....	165
Әдебиеттер тізімі.....	167

Оқу басылымы

Аверин Владимир Николаевич
Компьютерлік инженерлік графика

Оқу құралы

Редактор: Ж.Б.Көшербай
Техникалық редактор: Е. Ф. Коржуева
Компьютерлік беттеуші: Е. Ю. Назарова
Түзетуші: Г. Н. Петрова, Г. Е. Форысенкова

Басылым. № 106112927. Мөрмен қол қойылған 04.04.2014. Формат 60x90/16.
«Балтика» гарнитурасы. Офс.қағазы № 1. Офсеттік мөр. Мөр шарты. л. 14,0.
Тираж 3000 дана. Тапсырыс.№

«Академия» басылым орталығы» ЖШҚ. www.academia-moscow.ru 129085, Мәскеу, Мира даңғылы, 101В, бет. 1.
Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.

Санитарлық-эпидемиологиялық қортынды № РОСС RU. АЕ51. Н 16476 от 05.04.2013.

«Можайск полиграфиялық комбинаты» ААҚ басылымымен ұсынылған электрондық тасымалдағышпен басып шығарылған. 143200, Можайск қаласы, Мира көшесі, 93. Тел.: (495) 745-84-28, (49638) 20-685. www.aoampk.ru, www.oao.mpk.pf

































































































