

Әдістемелік нұсқаулықтар
титулдік парағы



Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.3/40

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті

Металлургия кафедрасы

«Технологиялық машиналарды АЖЖ» пәні бойынша

050724 «Технологиялық машиналар және жабдықтар» мамандыңдығы
студенттеріне арналған

зертханалық жұмыстарға

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛЫҚТАР

Павлодар

Әдістемелік нұсқаулықтар
бекіту парағы

Нысан
ПМУ ҰС Н 7.18.1/06

БЕКІТЕМІН
ОІЖ проректор
_____Н.Э.Пфейфер
«___»_____20__ж

Құрастырушы: аға оқытушы М.Ж. Түсіпбекова _____

Металлургия кафедрасы

ӘДІСТЕМЕЛІК НҰСҚАУЛЫҚТАР

«Технологиялық машиналардың АЖЖ» пәні бойынша

050724 «Технологиялық машиналар және жабдықтар», мамандығы студенттеріне арналған

20__ж. «___» _____ металлургия кафедрасы отырысында ұсынылған хаттама №___

Кафедра меңгерушісі _____ М.М. Сүйіндіков 20__ж. «___»
_____ (қолы)

Металлургия, машина жасау және көлік факультетінің оқу-әдістемелік кеңесі қолдады, хаттама №___, «___» _____ 20__ж.

ОӘК төрағасы _____ Ж.Е. Ахметов 20__ж. «___»
_____ (қолы)

ЖжӘҚБ ҚҰПТАЛҒАН

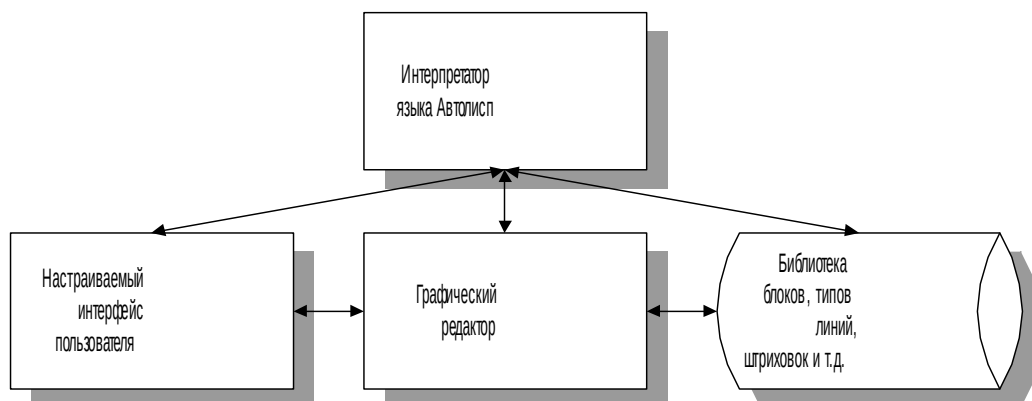
ЖжӘҚБ бастығы _____ А.А. Варакута, 20__ж. «___»
_____ (қолы)

Университеттің оқу-әдістемелік кеңесінде құпталған
20__ж. «___» _____ хаттама №___,

1 AutoCAD пакетімен бастапқы жұмыс

1.1 AutoCAD пакетін танысу

AutoCAD – Autodesk (АҚШ) фирмасының автоматизацияланған универсалды жобалау системасы (САПР), дүние жүзінде 76% AutoCAD–ты қолданады. AutoCAD–пен жұмыс істеу инженерлерге қолайлы, себебі осы система Ресейде өте жиі қолданылады.



1 сурет – AutoCAD 10 АЖЖ құрылымы

AutoCAD версиясы DOS және Windows, сонымен қатар ұлттық (орыстар, француздар, немістер...) версиялары бар. Біз “орыстардың” AutoCAD–тың 10 версиясын (1989), көптеген мүмкіншіліктерімен танысып, үйренеміз. Autodesk компаниясы 10–ыншы версияны меншіктенді, себебі AutoCAD–ты 10 рет заңды бұзбай көбейтуге болады.

Графикалық редактордың чертеждың көмегі өте маңызды, бірақ AutoCAD–та емес. Ол жаңа дайындаманың жұмасында қолданылады және традициондық сызуда маңызды емес, бірақ автоматизация өлшеулері штрихтеу, сызу элементтерін көбейту, рамкаларды және жазбалардың жұмыстарын жеңілдетеді. Дайындаманың өсу деңгейі 15...20 рет AutoCAD–та қамтамасыздандырады, САПР–дың көмегімен Автолисп тілді программалау.

AutoCAD (сонымен CorelDRAW, Visio және т.б.) векторлық графиктерге жатады: координаттық базалық нүктелер бейнелеуде сақталады. Сонымен қатар растровалық графика (Adobe Photoshop, Paint), бейнелеулерде көптеген нүктелі–пиксерлерге және пиксердің әрбір түсі сақталады. Векторлық график, растровойға қарағанда, жеңіл өзгертуге және сапасын жоғалтпауға мүмкіндік береді. Сол үшін САПР–да векторлық график қолданылады. Осыдан басқа, векторлық

бейнелеу ешбір кедергісіз растровоеға ауысады, ал кері ауысым мүмкін емес.

AutoCAD–тың көмегімен не істеу керектігін түсіну керек, қуаттырақ (“ауырлау”) САПР типі I–DEAS, ProEngineer.

1.2 AutoCAD жұмысының басы

ОС MS DOS жұмыс істейтін 10–шы версиясы acad.bat командасымен іске қосылады, мұнда AutoCAD –қа қажетті барлық түзетулер жүргізіледі. Содан кейін экранда басты меню шығады.

A U T O C A D

Copyright (C) 1982,83,84,85,86,87,88 Autodesk, Inc.

Release 10 (10/7/88) IBM PC

Advanced Drafting Extensions 3

Serial Number: 10–208815

Main Menu (Главное Меню)

- 0. Exit AutoCAD (Выйти из AutoCADa)
- 1. Begin a NEW drawing (Начать НОВЫЙ рисунок)
- 2. Edit an EXISTING drawing (Отредактировать СУЩЕСТВУЮЩИЙ рисунок)
- 3. Plot a drawing (Вычертить рисунок на плоттере)
- 4. Printer Plot a drawing (Распечатать рисунок на принтере)
- 5. Configure AutoCAD (Настроить AutoCAD)
- 6. File Utilities (Работа с файлами)
- 7. Compile shape/font description file (Компиляция файла форм или шрифтов)
- 8. Convert old drawing file (Обновление рисунка, созданного старой версией AutoCADa)

Enter selection: (Ваш выбор)

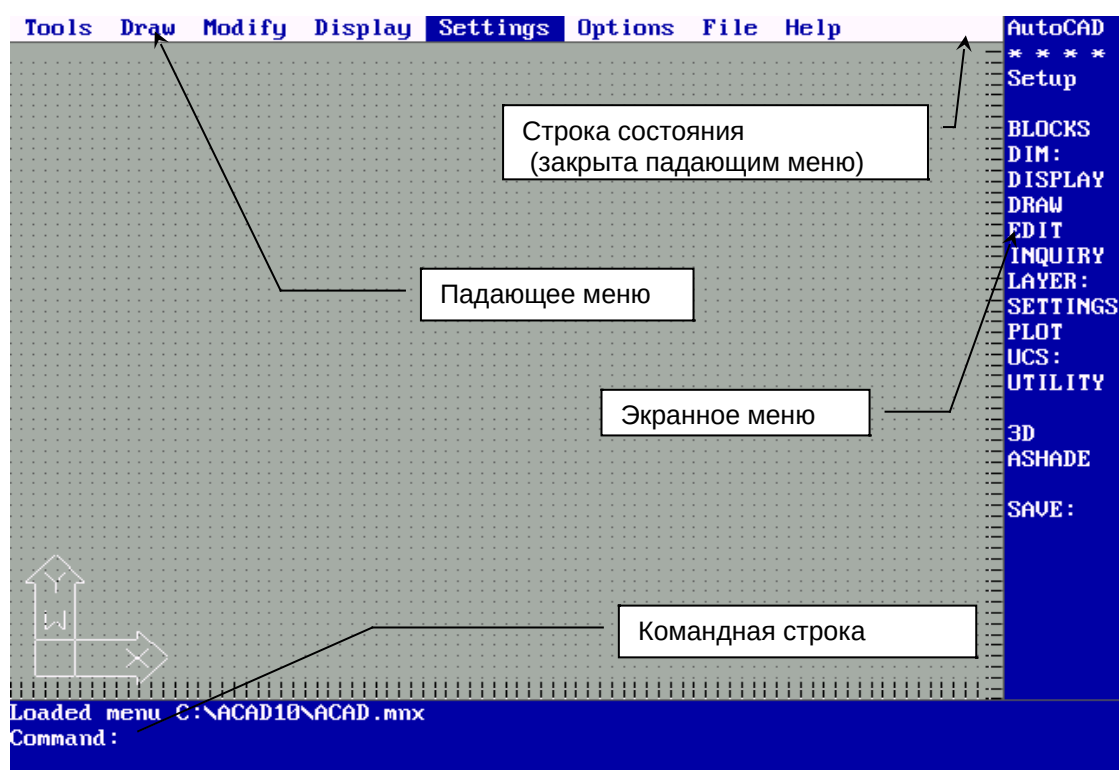
2 сурет – AutoCAD 10 бастапқы мәзері

Бізді әзірше алғашқы үш пункт қызықтырады.

Жаңа сызба жасау үшін 1 цифрасын еңгізу керек, содан кейін осы сызба сақталатын файлдың атын көрсету керек. Файл аты 8 саннан немесе ағылшын әріптерімен. Кеңейтілуің жазу қажет емес, ол автоматты AutoCAD–тың сызбалары dwg. drawing кеңейтілуі қолданылады.

Егер файлды ағымдағы директорияда құру керек болса, онда атының алдына жол көрсетіледі. Бірақ та, ескеретің бір жайт бар, егер файл көрсетілген сәйкес аты бар болып шықса онда, AutoCAD бұл

атты өшіру керек немесе ауыстыру керек деп сұрайды. Файлдың атын еңгізгеннен кейін графикалық редактор терезесі шығады.



3 сурет – Графикалық редактордың экраны

1.3 AutoCAD–пен басқару

Командалық жол командасын теру арқылы AutoCAD–ты басқаруға болады. Команданы теру және оның форматы қатаң түрде бекітілген және бір версия аумағында бірдей. Кез келген сызбаны клавиатураны қолданып жасауға болар еді, бірақ ол өте ыңғайсыз. Сондықтан да AutoCAD–та құлайтын мәзір және экранды мәзір көрсетілген. Пункті таңдау кезінде мәзірде қарапайым имитация еңгізу кезінде символдар кезектілігі болады. Мәзірді келтіруге болады. Әртүрлі ұйымдарда AutoCAD–тың мәзірі әртүрлі болады.

Графикалық редактор және мәзірмен жақынырақ танысамыз. Ең алдымен экранның төменгі жағында үш жол белгіленген, олар команда еңгізу және AutoCAD көмегі шығады.

Орындалатын команданы және “таза” шақыру “command” тоқтату үшін, бірден үшке дейін Ctrl+Break пернесі басу керек. Барлық командалар ағылшын тілінде еңгізіледі.

Еңгізудің аяқталуы Enter пернесі немесе “пробел” пернесі арқылы жүзеге асады. Экран мәзірінің пункті тышқанмен немесе

пернетақтамен таңдалады. Экран мәзіріне кіру және шығу үшін Ins.пернесін қолданамыз. Құлайтын мәзірді тышқанмен ғана шақырамыз, клавиатурамен шақыру мүмкін емес.

Қарқынды жұмыс кезінде қандай командалар енгізілгені және AutoCAD–тың жауабын жиі қарау керек. Бірақ та, экранның төменгі жағында мәтіннің үш жолы ғана шығады. Бұл қиындықтан өту үшін AutoCAD біруақытта екі экранмен жұмыс істейді: графикалық және мәтіндік. Оларды ауыстыру F1 пернесі арқылы жүзеге асады. Егер графикалық редактордың орнына қара экранды көрсеңіз F1 пернесін басыңыз.

Сызба өрісіндегі тышқан орын ауыстырғанда қилысқан–нұсқағыш қозғалады. Бір уақытта жағдай жолында қиылысудың ағымдағы координатасы шығады. Егер де нұсқаушы қозғалғанда, ал координата өзгермеген жағдайда ол сөніп тұр. Жағдай долындағы координат белгісі F6 пернесі арқылы қосылады және сөнеді.

1.4 Сызуды бастаймыз

Бұйым контуры және көмекші сызба элементтері (мысалы, осьтік сызықтар) нүктеден–нүктеге қима және доғамен AutoCAD арқылы сызық– LINE және жартылай сызық– PLINE. Сызудан бұрын сызық түрін (жалпылай, штрих– пунктирлі...), сызық түсі және баламасын анықтау керек.

Балама түсі ең алдымен басылым кезінде сызық енін беру үшін қажет. Бұлай істеу себебі, экранда сызық қалыңдықтарын ажырату қиындығы. Плоттер немесе принтермен сызбаны шығаруда AutoCAD сызық түсі мен ені арасында сәйкестік туындатады. Сондықтан, барлық жіңішке сызықтар қызыл түспен, ал басты қалың сызықтар ақ түспен белгіленеді.

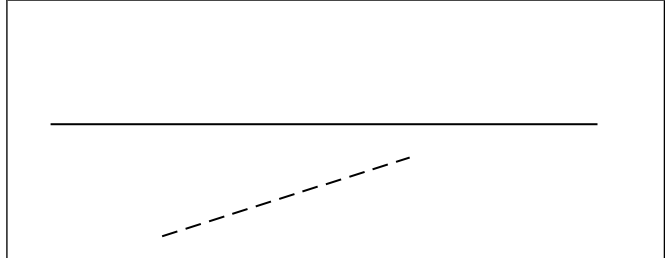
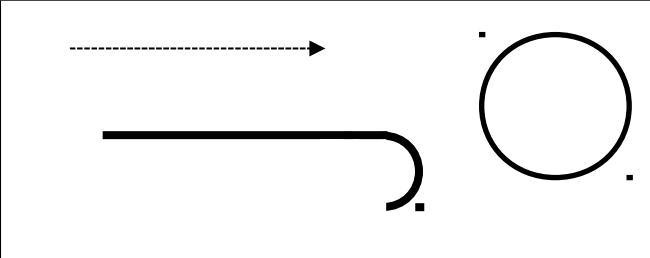
LINE және PLINE баламаларын қай кезде қолдану керек екенің анық білу керек:

	Қасиеттер	LINE
PLINE		
Түсі		√
√		
Сызық түрі		√
√		
Ауыспалы қалыңдық		Біріңғай 0
√		
Доға салынуы		жоқ
√		

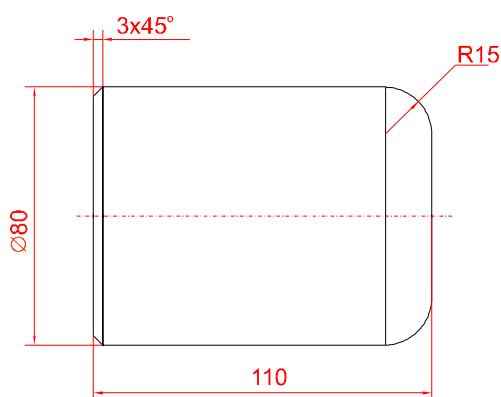
Свойства	LINE	PLINE
Цвет	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Тип линии	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Переменная толщина	Всегда 0	<input checked="" type="checkbox"/>
Отрисовка дуг	нет	<input checked="" type="checkbox"/>

LINE қалыңдығы болмайды және тек қана түзу сызықты көрсете алады, сондықтан, оны көмекші сызба сызықтарына қолданады. PLINE қалыңдығы бар (мысалы, егер бастапқы ені 2мм, соңғысы 0 мм, бағыттауыш салынса) және түзу сызықты учаскісімен немесе доғасымен тұруы мүмкін.

Барлық бөлшектердің контурлары, сонымен қатар әрбір доғалары мен шеңберлері, PLINE салуы арқылы.

LINE	PLINE
	

Ең бірінші осьтік сызық жүргізіледі. Егер бөлшек симметриялы болса, онда оның контурының жартысы сызылады, ал қалғанын AutoCAD автоматты түрде өзі сызылады. 4-суреттегі бөлшек сызбасының процесін қарастырамыз.



4 сурет – Бөлшек сызбасы

Сызықты жүргізуді оңайлату үшін, AutoCAD-та F8 пернесімен жаңып сөнетін ортогональды жүйе бар. Ол сонымен қатар күй

тақтасындағы (орто) сөзі. Егер артогональ жүйесі жаңып тұрса, онда тышқан тек нүктелерді ғана көрсетеді.

Сонымен, осьты сызық жүргізілді, не істейміз?

AutoCAD–тың көптеген командалары өз жұмысын сөндіруді қажет етеді.

AutoCAD, біз әрмән қарай сыңық сызықты сызады деп ойлайды және (то паинт) шақыруын жазады.

1 мм–ге тең координат адымын және 5 мм–ге тең тор көз адымын орнатамыз. Алдымен осьте LINE сызықты жүргіземіз. Сондықтан сызықтың типін орнатамыз(LINETYPE → dashdot менюсін) және сурет салу үшін примитивті (LINE) саламыз. Шақыру команда жолында пайда болады: “From point” (“От точки:”). Экрандағы осьте сол жақ сызықты көрсетеміз. Астындағы шақыру “To point” (“К точке:”)

1.5 Нүктенің координатын көрсету әдістері

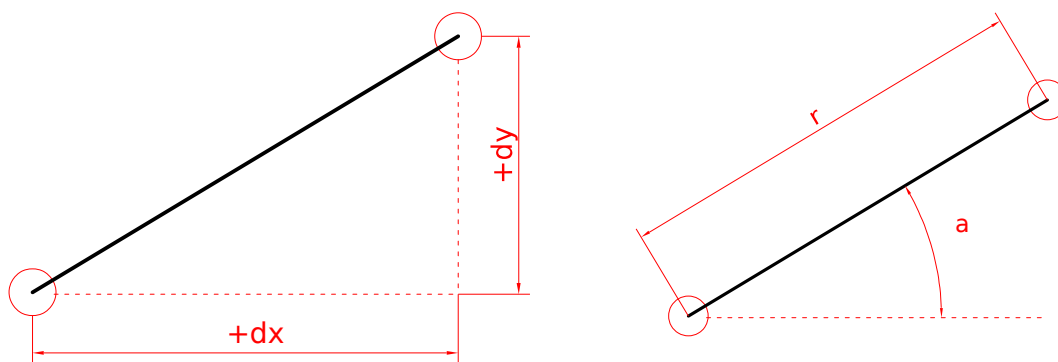
1. Тышқанмен жағдай жолындағы ара қашықтығы және алдыңғы нүктедегі бұрышы көрінеді, мысалы “32<0”. Бұрыштар сағат тіліне қарсы бағытта саналады, OX осі 0 бұрыш береді. Остік сызықтың ұзындығы $110+2 \times 5=120$. Осындай жолмен тышқанмен координатасы $120<0$ нүктесін ұстап алуға болады.

2. Тышқанмен тор көздің көмегімен. Егер Θ тордың адымы 5 мм болса, онда $120/5=24$ тор нүктесін санасақ жеткілікті.

3. Перне тақтаға қатынасты декартты координаттар. Біз қанша және қай бағытта – жағымды және жағымсыз алдындағыдан, жаңа нүктеден, түсу координата остерінде орын ауыстыру керек екенін көрсетеміз. Біздің жағдайда +120мм OX осі және 0мм OY осі бойынша орын ауыстыру керек. Перне тақтадан еңгізіледі: @120 [@ – координатқа қатысты белгісі: ары қарай тығыз, орын қалтыру OX осі бойынша приращение еңгізіледі (“+” белгісін еңгізуге болады), үтір, OY приращение].

4. Перне тақтаға қатынасты полярлы координаттар. Біз ағымдағы нүктені жана нүктемен қосатын еңкею векторының ұзындығымен бұрышын көрсетеміз. Біздің жағдайда вектордың ұзындығы 120мм және бұрышы 0–ге тең. Клавиатурадан еңгізіледі: @120<0 [@ – координатқа қатысты белгісі; ары қарай тығыз, орын қалтырусыз, вектор ұзындығы еңгізіледі, белгі “<” (бұрыш белгісі), бұрыш (жағымсыз болуы мүмкін)].

Келтірілген әдістер барлық жерде және барлық примитивтер үшін қолданылады, егер алдыңғы нүктеге қатынасты координаттар болса. (5 сурет)



5 сурет – Нүктелердің салыстырмалы координаталары

1.6 Сызба қарау

Монитор экранының өлшемі бойынша (35...43см диагональ бойынша) көбінесе сызба сыймайды. Бұл электрондық ақпаратта ең бірінші қателік болып саналады. Өкінішке орай, AutoCAD-та 10-нан астам айналу сызықтары жоқ, солардаң көмегімен “жылжыту” командасы орындалады. Сызбаны толық немесе бір ғана бөлігін көру үшін сызда масштаб өзгереді. Сызбада өлшемдері өзгеріссіз қалады.

Display меню командасы:

ZOOM Window – экранда сызбаны үлкейтеді. Берілген рамка тышқанмен көрсетіледі: біріншіден бір ғана бұрышы беріледі, содан кейін (сонымен қатар “резиналы” рамка созылады) – оған қарама-қарсы;

ZOOM Previous – кіші масштаб (мысалы, ZOOM Window жұмысының орындалуынан кейін қайтарым);

ZOOM All – масштаб тандау, экранда пртмитивтің кішіреюі;

ZOOM Dynamic – көру нүктесін және масштабты бір уақытта тандау.

Масштаб өлшемдерін өзгерту рамкаларда тышқанның сол жақ батырмасымен өзгереді. Тышқанның он жақ батырмасы рамкада сызбаны экранда толығымен көрсетеді.

1.7 Жұмыстың аяқталуы

“File → End” менюсінде жұмыс аяқталуы файлда сақталады. “File → Save” файлда сызбаны жазады (оны 15..20 меню қайталау керек). “File → Quit”. AutoCAD-та файл сызбасыз шығады. Редактордан шыққан соң сіз негізгі менюде боласыз (2-сурет), 0-ді еңгізгенде сіз менюден автоматты түрде шығасыз. Сіздің үлкейтілген .dwg және acad.exe файлы сол директорияда орналасқан. Файл сондай атпен, бірақ та үлкейтілген резервтік копия болып саналады, онда сызба AutoCAD-ты қосқанға дейінгі түрде болады.

Егер оғың бұрыңғы түрі керек жоқ болса, онда оны алып тастаған дұрыс.

1.8 Сабақтың қорытындысы

1. AutoCAD – ең көп таралған универсалды АЖЖ, ол сызбаны сызуға қолданылады;

2. AutoCAD–ты іске қосуға acad.exe файлы қызмет етеді. Сызылған файл .dwg үлкейтілген. Көрсетілген файлда үлкейту жазылмайды, ал керісінше қисық сызық түзу сызыққа ауысады.

3. Графикалық редакторда комбинациялық баспасы тағайындалады:

F1 – тексттік және графикалық экранға қосылуы;

F6 – қосу/сөндіру координат жолында бейнеленеді;

F7 – қосу/сөндіру тор;

F8 – қосу/сөндіру ортогональді режим;

F9 – қосу/сөндіру координат адымы;

Ctrl+Break – команданың үзілуі.

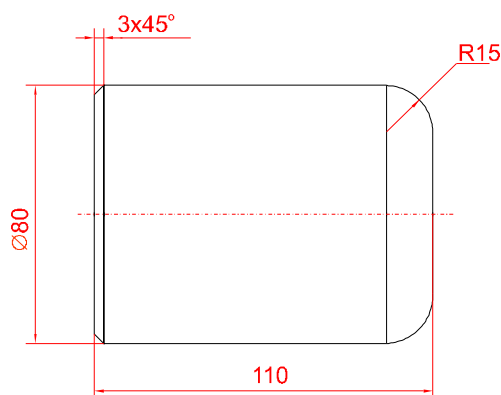
4. AutoCAD–пен клавиатураға команданы еңгізу немесе екі меню: көрсетілген және экранды, арқылы жұмыс істеуге болады.

5. Баспада оның еніне сызық түсі береді. Контур бөлшегі Pline примитиві арқылы, көмекші құру – Line примитиві арқылы бейнеленеді.

6. Координат нүктелерін оське қатысты беруге болады: @+dx, +dy және полярлы координатта: @r<a.

2 Сызбаны құру және редактілеу

2.1 Фасканы суреттеу



6 сурет – Бөлшек сызбасы

Симметриялық бөлшектің үстіңгі бөлігін сызамыз. Көрсетілген менюге “Continuous” сызық типін құрамыз – ол автоматты түрде ақ түсті береді және “Draw” менюін шақырады, онда Pline пунктін тандау керек.

Сол жақ нүктеден контурдың осьтік сызық қиылысынан сызық жүргізуді бастаймыз – тордың көмегімен оны оңай ұстап алуға болады. Келесі нүкте көлденең бастапқыдан 37 мм-ге қалып келеді. @0,37 және @37<90 пернеден еңгізу оңайырақ. Енді фасканы сызу керек.

Фасканы сызуда полярлы координатты емес, декартты координатты көрсету керек.

Өйткені бұрышы көрсетілген, @3<45 координатасын еңгізгіміз келеді. Бірақ та бұл қате болады. Себебі, гипотенузаның ұзындығы катеттің ұзындығына тең емес. @3,3 еңгізу керек – себебі, расында 3мм солға, 3мм жоғары жылжытуымыз керек. Ары қарай кесіндіні он жаққа 110–15–3=92мм ұзындыққа сызамыз. Ал енді полилиния көмегімен доғаны сызамыз.

2.2 Доғаларды сызу

Геометриялық доға әртүрлі көптеген әдістермен берілуі мүмкін: үш нүктемен, орталығымен, радиуысымен және екі бұрышымен. Автокад доғаны анықтаудың 18 әдісін қолдайды. Ең алдымен Pline командасына, енді кесінді емес, доға сызу керектігін айту қажет. Команда бағанасына қараңыз, онда пернеге не еңгізу керектігінің барлығы көрсетілген:

Arc/Close/Halfwidth/Length/Undo/Width/<Endpoint of line>:

Командалық бағанда ақпарат келесі жолмен беріледі:

1. Бұрыштық жақшада “<>” мағынасы өзі беріледі, оны дәл сол уақытта еңгізуге болады. Бұл жағдайда келесі нүктенің координатасын еңгізуімізге болады.

2. Қайтымды қисық сызықтан кейін кілтті сөздер көрсетілген. Олар қазіргі команданың жұмыс режимін ауыстырады.

Басты сөзді еңгізгенде пернетақтадан осы үш әріпті еңгізу жеткілікті. Мысалы, “Arc” орнына тек “A”.

Басты сөздерді пернетақтамен термеу үшін, олар экран мәзірімен бірге шығады және мәзір пункттері жұмыс барысында орындалу командаларына сай өзгеріп отырады.

Сонымен, біздің жағдайда экран мәзірінен “Arc” пунктін таңдау жеткілікті. Сонымен қатар, командалар жолындағы басты сөздер және

экран мәзіріндегі пунктер өзгеріп отырады, Pline командасы доға сызу режиміне ауысады:

Angle/Center/close/Direction/Halfwidth/Line/Radius/Second pt/Undo/Width/<Endpoint of arc>:

“Line” сөзі меню тақтасында бейне кесінділерге қайта келеді. Доға сызуға арналған басты тәсілдері:

№	Басты сөздер
1.	Angle→ Center
2.	Angle→ Radius→ Direction
3.	Angle→ Endpoint
4.	Center→ Angle
5.	Center→ Radius
6.	Center→ Endpoint
7.	Direction → Endpoint
8.	Second pt→ Endpoint

(№8) доғаның үш нүктесі бейнеленеді– машинажасау сызбаларында өте сирек кездеседі. Біздің жағдайда доға центрі бұрышта тіркелген. Сондықтан доғаны келесі түрде берген дұрыс: экран мәзірінде Angle командасын таңдаймыз, содан кейін бұрыш еңгіземіз: -90 (“-” белгісі маңызды, себебі доға сағат тілі бойымен салынады), содан кейін Center командасын және нүктесін таңдаймыз, доғаның бастапқы нүктесі 0мм OX осымен және -15мм OY осы (немесе 15мм 270°), @ $0,-15$ немесе @ $15<270$. Болды, доға салынды.

2.3 Прimitivesпен жұмыс. Айналық шағылысу

Автокадта сызба әртүрлі примитивпен жиналады. Примитив бейненің бір бөлігі болып саналады, бір командамен салынған ешбір кедергісіз (бір ескертуде примитивті блокта біріктіру). Сондықтан біздің сыздада төрт примитив бар: кесінді және үш көпсызық.

Примитив– кіші сызбаның құраушысы. Оны оңай өзгертуге болады, мысалы, сызықтың түсі, бірақ, оның бір сегменті қызыл болуы керек, ал қалғаны– жасыл. Примитивті өшіру, орын ауыстыру, көшірме жасау, бұру, айналық шағылысу, масштабтау, көбейтуге болады. Автокадта примитивті өзгерту операциялары бар: оларды қиып тастау, жұлып тастау және созуға болады. Қай жағдайда болмасын, тек қана примитивпен операция орындалады.

Мәзірде “EDIT” командасын таңдаймыз, бұл операцияда барлық өзгертулер жинақталған, “Mirror” пункт және Автокад команда жолында не сұрайтының байқаймыз: “Select objects”. Сонымен қатар қиылыстыру жоғалады, тек қана тіктөртбұрыш қалады, примитивті таңдау үшін, тышқанды сол мезетте басу керек, нұсқаушыға бір бөлігі түскен кезде. Сол кезде примитив жарқырайды, ал команда жолында “1 selected, 1 found ” жазылады. (егер сіз тигізе алмасаңыз және нұсқаушыға ештеңе түспесе, табылған примитивтер саны нольге тең болса). Тышқанды басып, өзімізге керекті барлық примитивті таңдай аламыз– олар үшеу болу керек.

Егер қиын сызда жүздеген примитивпен жұмыс істеу керек болса не істеу керек? Бұл үшін Автокадта бірнеше топтық примитив таңдау қарастырылған. Примитивтер жинақ ішіне орналасады. Экран мәзірінің пункттеріне қараңыз:

Тәсіл	Әрекет
Widow	Жинаққа примитивтер кіреді, тышқанмен созылған рамка ішіне орналасады

Previous Жинаққа соңғы құрылған примитив кіреді.

Last Жинаққа алдыңғы дұрыстамалық командалар орындалған примитивтер кіреді.

Crossing Жинаққа тоықтай немесе бөліктей тышқанмен кеңейтілген жақтауға енетің примитивтер кіреді.

Remove Жинақтан көрсетілген примитив шектетіледі; қисық таңдалған примитивті шектетуге ыңғайлы.

Add Басты режим– таңдалған примитив жинаққа енеді.

Undo Жинақтағы соңғы операцияны қайтарады.

Примитив таңдауды аяқтау үшін тышқанның оң жақ пернесін немесе ENTER пернесін басу керек.

Қолданамыз: тышқанның оң жақ пернесін басамыз. Көмекші сол мезетте ауысады “First point of mirror line:” (Бейнелеу осының біріңші нүктесі:). Назар аударыңыздар, примитив емес, бейнелеу осы өтетің екі нүкте сұраныста болады, өйткені сызда ось болмауы да мүмкін. Байқағанымыздай, тек қана объектілік байланыс арқылы бейнелік ось

нүктесі ретінде осьтік сызықтың соңғы нүктелерін алу ыңғайлы. Егер бейнелік ось координат осының біріне параллель болса және ортогональдық режим қосылған болса, екінші нүктені кез- келген жерден алуға болады. Содан кейін Автокад сұрайды: “ Delete old objects? <N>” (“Ескі объектілерді өшіру? <N>”). Бұрыштық жақшаларда негіздік “жоқ” мәні берілген. Сондықтан тек ENTER пернесін басу жеткілікті. Егер шығыстық примитивті өшірер болсақ, пернетақтадан “Y” еңгізер едік.

Операция орындалды– сызба дайын.

2.4 Шеңберлер салу

Құлаушы мәзірде «Arc» және «Circle» болғанымен, бұйым аймағы тек қана жартысызықпен сызылатының (шеңбер және доға кесінді сияқты қалыңдығы болмайды) білеміз. Жартысызықпен доға салуды біз білеміз. Шеңбермен екі қиындық туындайды:

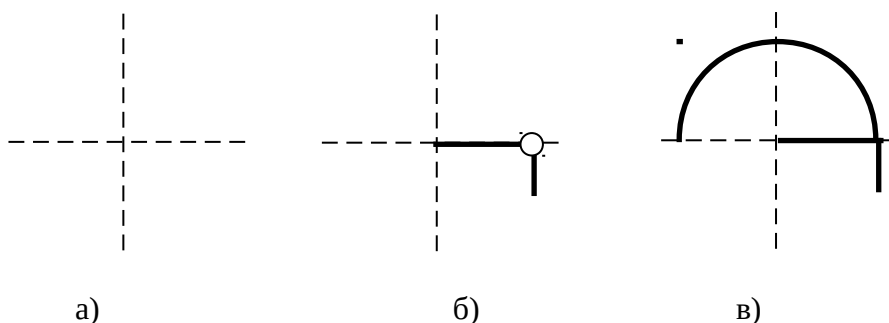
1. Жартысызық доғаны 360° бұрышын көрсетуге мүмкіндік бермейді.

2. Жартысызықты саларда ол өтетін нүктелерді көрсету қажет. Шеңбер үшін центр берілген.

Біріңші қиындық тез шешіледі: шеңбердің жартысын салу керек, содан кейін бейнелік шағылысу командасын орындаймыз. Екінші мәселе қиынырақ болады.

Егер, байланысуға болмайтын нүктеден бастап примитив салу керек болса, алдымен көмекші құрама тұрғызуымыз керек (мысалы, нүкте арқылы кесінді сызып, кейін оны өшіру).

Шеңбер салу үшін былай істейміз: центрден көмекші қисық Г– бейнеліні өткіземіз (4–сурет). Біріңші аймақ ұзындығы оның шеңберінің радиусына тең, екіншісі – ерікті таңдалады.



7 сурет – Шеңбер салудағы көмекші құрылым

Бізде енді байланыс нүктесі бар– соңғы нүкте қисық Г–бейнелі. Жартысызықты содан салуды бастаймыз. Кейін кілтті сөз «Arc» таңдаймыз, центр және 180° бұрышын көрсетеміз. Көмекші кесіндіні өшіру және бейнелік шағылысуды орындау қалады.

2.5 Сызбаны қарапайым редакциялау

Доға және жартысызық сызбасын көрсетуін тездету үшін копбұрыштармен қорғашталады. Шеңбердің бұрыштылау екеніне таң қалманыз– басылым кезінде ол шеңбер болып шығады. «Display → Redraw» құлаушы мәзір пункті сызбаны қайта сызуға көмектеседі, бірақ ол көру немесе көру нүктесінің масштабының біріңші өзгерісіне дейін ғана сақталады.

Жою, примитивті бұру кезіндегі әрекеттерді қысқаша қарап өтейік. Оларды графикалық түрде көрсету қолайырақ.

Көшірме жасағанда және орын ауыстырғанда екі нүктені көрсетеді: біріншісі ол біз тандап алынған объектіні тартып алуға болатын қалам, ал екіншісі ол нүкте. Көшірме жасағанда шынында тандап алынған объектінің көшірмесі пайда болады. Айналғанда айнарудың ортасын көрсету керек. Айналу бұрышы пернеден еңгізіледі.

Удаление
Erase(Сотри) → Select objects (Выбор объектов)
Копирование
Copy (Копируй) → Select objects (Выбор объектов)→Base point or displacement (Выбор начальной точки)→Second point of displacement (Выбор конечной точки)
Перенос
Move (Перенеси) → Select objects (Выбор объектов)→Base point or displacement (Выбор начальной точки)→Second point of displacement (Выбор конечной точки)
Поворот
Rotate (Поверни) → Select objects (Выбор объектов)→Base point (Выбор точки центра поворота)→Rotation angle (Указание угла поворота)

Редактрлеудің кез келген командаларынан алынған нәтиже біздің күткенімізден өзгеше болады. Бұзылған сызбаны көргенде қолданушы өзінің шашын жұлмау үшін Автокадта түгел еңгізілген командаларды басынан аяғына дейін шегіну қарастырылған. Егер команданы орындағаннан кейін күткеніміз шықпаса, онда ең біріңші «Tools» мәзірінен «Undo» пунктің таңдаймыз. Бұл пункті шақыру ақырғы орындалған бір команданы қайтарады.

2.6 Автоматты түрде фаскалардың құрылуы

Автокадты ойлап тапқандар фасканы құрудың жеңіл жолын тапқан. Бірақ та, ол автоматизация көптеген нәрсені шектейді.

Біріншіден, егер бізге фасканы шешуге және берілген радиуста екі кесіндіні доғамен қосу керек болса, онда алғашында олардың қиылысуын доғасыз және фаскасыз сызу керек. Екіншіден, осы екі команда да екі этапта орындалады. Және оларды қолдануда кілтті сөздерді пернемен еңгізу керек болады.

Қос команда да “Edit” менюсінде орналасқан. Фаскада екі ұзындық көрсетілген, және олар үш бұрыштың катеті, ал онда фаска – гипотенуза болып саналады.

Егер де екі әр түрлі сызықты қосу керек болса, онда «Пол» кілтті сөзінің орнына екі примитивті тандап аламыз.

Фаска
Chamfer (Фаска) →D→Enter first chamfer distance:→ Enter second chamfer distance:→ Chamfer →P→Select 2d polyline
Сопряги
Fillet (Сопряги) →R→Enter fillet radius:→ Fillet →P→Select 2d polyline

2.7 Примитивтерді масштабтау

Масштабтау примитивтің өлшемінің өзгеруіне әкеледі және ол сызбаның тандап алынған масштабына қатысы жоқ. Мысалы, сызба аяқталған соң орындау керек және оны форматқа сыйдыру керек. Ол үшін “Scale” (“Масштаб”) пунктін таңдаймыз, примитивті масштабтауды көрсетеміз, тандап алуды аяқтау үшін тышқанның оң жақ батырмасын екі рет басамыз, ал одан кейін нүктені көрсетеміз, оған қатысты масштабтау орындалады. Егер оны көрсетсек сызба ортасында примитивтер жан жаққа жайылады, ал егер сол жақ бұрышқа көрсетсек примитивтер оңға және жоғары қарай жорғалайды.

Масштабты берілген стандартты қатардан алу керек: 1; 2; 2,5; 4; 5; 10; 15; 20; 25; 40; 50; 75; 100; 200; 400; 500; 800; 1000.

2.8 Примитив құрамын редакциялау

Құрамы деп олардың геометриясына тиіспейтің примитив параметрлерін айтамыз: түсі, сызық түрі және т.б. Примитивтердің құрамын оны «Settings» мәзірінің көмегімен салу ыңғайлы болады. Егерде сіз қателесіп жалпы немесе бұйымның контуры жасыл болса онда ештеңе етпейді. «Edit» мәзірінде «Chprop» командасы арқылы белгіленген примитивтер қабатын сызық түрін, түсін өзгертуге мүмкіндік береді. Экранның қалыңдығын түгел сызық өріс сегменттарын өзгерту үшін «Pedit» командасы бар. Айтып кететің бір жайт мәзірден шақырылған түс өзгерту, сызық түрін, қалыңдығын өзгерту командалары Автокадтың «туған» командалары емес.

2.9 Сызба информациясын алу

Сызбаның өлшемі берілгенмен бірдей екендігіне көз жеткізу үшін мәзірдегі Inquiry пункті Dist бар. Ол екі нүкте беріп арасын өлшеуге мүмкіндік береді

3 Сызбаны редакциялау

3.1 Штрихтау

Сызбаның жеке аудандарын штрихтау есепті автоматизациялауға сұранады. Барлығы оңай көрінгенмен– аймақ ортасындағы нүктеге көрсетеміз, ал қалғаның Автокад өзі істейді деп жорамалдаймыз. Бірақ та, ондай мүмкіндік Автокадтың соңғы версиясында пайда болды, дегенмен оның өзі де қателесіп жұмыс істейді.

Сызба аймағын штрихтау үшін ең алдымен осы аймақтың периметрін тұйықталған сызықпен сызып, содан штрихтаудан кейін бұл тұйықталған контурды өшіреміз.

Тұйық контурдың бары штрихтау дұрыс орындалуына көзімізді жеткізеді.

Салынғанның үстінен өріс сызығын сызу– оңай шаруа емес. Оны жеңілдететін екі жолы бар:

1. Контуды басқа түспен сызу керек, мысалы жасыл. Ол үшін пернетақтадан «Colour» командасын еңгізіп және түс санын көрсету керек: 1 – қызыл, 2 – сары, 3 – жасыл, 4 – көгілдір, 5 – көк, 6 – күлгін, 7 – ақ. Штрихтардың алдынан қызыл түс орнатып – жіңішке сызықтар түсін, сонымен қатар жалпы сызық түрін құруды ұмытпаңыз.

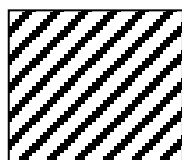
2. Контурды салу объекті байланыстыру арқылы салу керек, бірақ та 20 нүктеден тұратын контурды айналып өтіп және қайта–қайта байланыстыру объектісінің мәзіріне кіру ыңғайсыз. Ол үшін «Osnap» командасының көмегімен тұрақты байланыстыру объектісін қосамыз. Ол сонымен қатар пернетақтадан еңгізіледі. Байланыстыру объектісі пернетақтадан Osnap → None командасы арқылы өшіріледі.

3. Контур тұйық болу үшін ақырғы сегментті Close сөзі арқылы жүргізу талапты түрде ұсынылады.

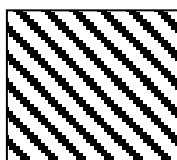
Сонымен, аймақтың штрих контуры салыңды. Енді «Draw» мәзіріндегі «Hatch» пунктің таңдаймыз. Алдымызда кездеспеген графикалық мәзір ашылады. Берілген жағдайда ол бұйым материалына байланысты штрих түрін таңдау үшін арналған. Дұрыс таңдау үшін тышқа курсорын эскизді суретке емес, меңзегіш тұрған кезде түсін өзгертетін сол жағында орналасқан тік төртбұрышты көрсетеміз. Назар аударыңыздар, «Previous ... Next» пункті көмегімен қарайтың мәзірдегі бірнеше беттерден тұрады.

Ары қарай штрихтау масштабын көрсету керек– штрих арақашықтығын анықтайтын шартты сандық мән. Масштабтың бір бірлігінің ара қашықтығы 0,125 мм. Егер штрихтар арасын 10 мм болдыру үшін сызықты үзсек, $10/0,125=80$ мәнің еңгіземіз. Масштабтың қолданымдағы мәндері 40...60 диапазонында жатыр.

Масштабтан кейін еңкіш бұрышы көрсетіледі. 45° еңгізу міндетті емес– штрих берілген бұрышқа еңкіш. Еңкіш бұрышы 0° немесе 90° болуы мүмкін.



0°



90°

8 сурет – Штрихтың еңкіш бұрышы

«Select objects:» сұранысына бір– жалғыз примитивті еңгізу керек– Штрихтың шектелген контуры. Ол ақырғы салынған болғандықтан, «Last» кілтті сөзін еңгізу жеткілікті. Контурды өшіру ғана қалады. Тышқанмен оны меңзеу қиын, сондықтан контурдың кіші бөлігін бүкіл экранға үлкейтіп, содан кейін оны өшіру қалады, әйтпесе контурды емес, үлкен еңбекпен салынған штрихты өшіру қауіпі бар. Контурдың өшірілуі қорқыныш тудыруы мүмкін– экранда контур асты примитивтері де өшеді, тек қара бос орын қалады. Саспаңыз! Автокадта ештеңе ізсіз өшпейді. Тек «Display → Redraw» пунктың орындау немесе торды өшіру және қосу арқылы экранда сызбаны қайта салу керек.

Айналық бейне көмегіменсалынып жатқан симметриялық бұйымдарды штрихтау кезінде абайлау керек, өйткені «шырша» тәріздес штрих пайда болады. Былай істеу қажет: бұйым жартысына тек штрихтау контуры салынады, бірақ штрихталмайды. Одан кейін бұйым мен контурдың айналық бейнесі орындалады. Соңғысы, екі контур да штрихталады және өшіріледі.

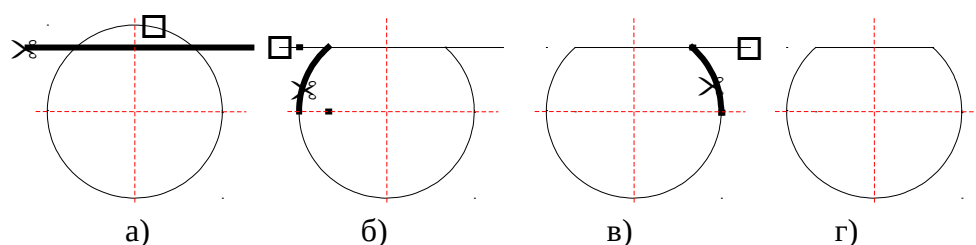
Алынған штрих– жалғыз примитив. Оның геометриясын өзгерту мүмкін емес, тек өшіріп қайта істеу мүмкін. Өкінішті, Автокад арасында қателеседі, штрихтың бірнеше кесіндісі контур сыртына шығып кетеді. Штрихтауға қатысты мұндай іске «Edit» мәзірінде

орналасқан «Explode» командасын қолданады. Бөлшектеуден кейін штрихтар кесінділерге айналады, сондықтан оны өшіруге немесе қысқартуға болады. Оны қалай істейтінің біз қазір білеміз.

3.2 Прimitives геометриясын өзгерту

Геометрия өзгерту екі жағдайда қажет: біріңшіден, өзіннің немесе Автокад қателерін түзеткенде; екіншіден, қиын тұрғызуларда, артық салып, содан кейін керек емесін қиып тастау арқылы (мысалы, мойынтіректі тақырлағышпен салуда шеңбер немесе доға хордасының бейнесі).

Көп таралған операциялардың бірі– примитив бөлігін кесу. Кескіш құрал ретінде примитив өзі қолданылады (егер ол өзімен– өзі қиылысса). Сызба құрастыруда кесудің қолданылуын көреміз.



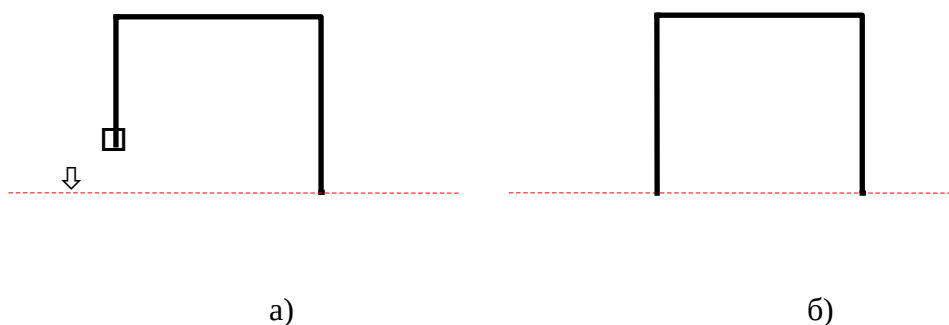
9 сурет – кесу арқылы құрудың мысалы

Хорда (полилиния) және доғаның (екі полилиния, көлбеулік оське қатысты айналық бейне) қиылысына қалай түсетіні түсініксіз. Ол былай болады (сурет 2): басында толық шеңбер және оның сыртына шығатын хорда, кейін шеңберден секторды қиып алады (қиюшы құрал– хорда), соңғысы, хорданың екі құйыршығы қиылады (Қиюшы құрал– доға). Назар аударыңыздар, қосатын бөлшек қиылғаннан кейін жоғарғы доға– полилиния екі тәуелсіз полилинияға айналады.

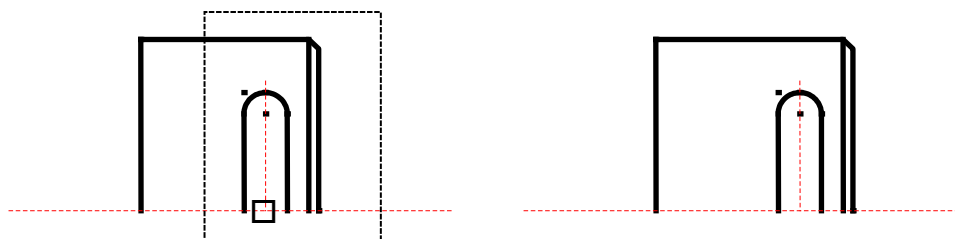
Примитивтен бір нәрсе кесіп алу үшін мәзірдегі «Modifi → Trim» пункті көмектеседі. Басында кескіш құрал примитив көрсетіледі. Содан кейін нені және қай примитивті кесу керектігін көрсету қажет. Назарыңызға: примитивтің қай бөлігін көрсетеріңіз маңызды. Тышқанмен көрсетілген бөлігі өшіріледі. «Trim» командасы («Кес»), басқалар сияқты, еріксіз тоқтатуды талап етеді.

Қиюға қарсы операция – ұзарту және созу. Олардың айырмашылығы сол, ұзартуда примитивт алдын– ала көрсетілген белгіге шейін созылады, ал созған кезде примитивтің жаңа ұзындығы қолмен көрсетіледі.

Ұзартуды мысалда қарастырамыз. Контурды сызу кезінде біз полилинияны оське дейін жеткізбедік деп жорамалдаймыз (сурет 10, а). Бұл жағдай түзетіледі: «Edit → Extend» мәзірі, шекаралық қию құралы ретінде осьтік линияны көрсетеміз, содан кейін полилинияның тік сегментін ұзарту үшін объект ретінде көрсетеміз. Созу кезінде бір ғана емес, барлық примитивтердің өлшемдері өзгереді. Мысалы бұйым проекциясын толығымен жіңішкертуге немесе созуға болады. Мысалға, біз өлшемдерден қателесіп қателесіп, проекция 10мм қысқарақ шықты.



10 сурет – Примитивты ұзарту. ↓ – шекті шет, □ – ұзартылатын примитивты таңдауының нүктесі



11 сурет – «Созу» командасын қолдану». □ – созылуның негізгі нүктесі

Мәзірден «Edit → Stretch» пунктін таңдаймыз. Автокад автоматты түрде айырылысу жақтауы арқылы объект таңдау режиміне қосылады. Жақтауды 4, а суретте көрсетілгендей созамыз. Содан кейін басты нүктесін көрсетеміз. Байланысуға ыңғайлы бейнелік нүктені алу ыңғайлы. Мысалы, басты нүкте ретінде екі осьтік линияның қиылысқан жерін аламыз. Соңғысы, басты нүктенің жаңа орнын көрсетеміз. Біз оның оңға қарай 10мм жылжитының білеміз, сондықтан пернетақтадан @10,0 еңгізу ыңғайлы.

3.3 Толқындық сызықтарды көрсету

Бөлгіш линияларды және т.б. доға арқылы сызуға тырмыспаңыз– бәрібір ештеме шықпайды. Барлығы оңай шешіледі: бірінші сынық полилиния сызылады, кейін «Pedit → Fit curve» командасымен толқындық сызыққа айналады (Сурет 5)

Тегістеу кезінде келесі «суасты тастары»бар:

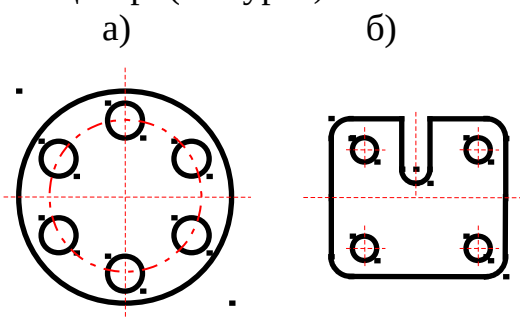
1.Сынық линия ерікті салынады, бірақ ол тісті болуы шарт. Салуда оның ортогональдық режимін ұмытпағаныңыз жөн.

2.Сынық сызық жеке примитив болуы керек, әйтпесе онымен бірге бұйымның қалған контуры тегістеліп кетеді.

3. Егер толқындық сызыққа штрих жатқызылса, онда бірінші сынық, кейін онын бетімен – штрих контуры, аймақ штрихталады, контур өшіріледі, содан кейін барып тегістелу орындалады. Егер штрих толқындық линияда нашар жатса, оны бөлшектеп және «Extend»және «Trim» командалары арқылы жекелеген кесінділерді өңдейміз.

3.4 Объекттердің автоматты көшірмесін алуы

Машина жасаудағы көп бөлшектер үнемі орналасқан элементтерде болады. Мысалы, шкивтердегі саңылаулар, тақталардағы тіреу саңылаулар тағы басқалар. (12 сурет).



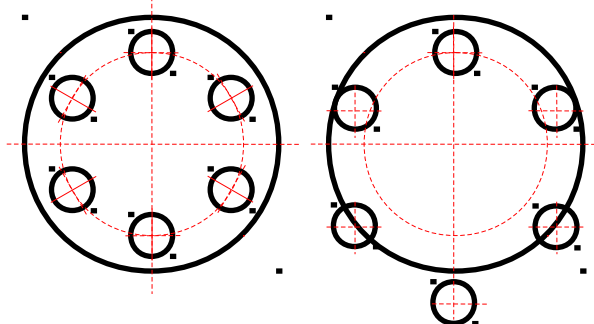
12 сурет – Бөлшектерді салу кезінде "Array" командасы ынғайлы болуы ("Массив").

Сондай элементтерді салу кезінде "Array" ("Массив") командасы арнайы қаражат болады. (меню "Edit→Array"). Бір-ақ элемент оның қолдануында суретін салуға жеткілікті, ол содан соң (айналма массив) дөңгелек бойынша балалайды немесе (тік төртбұрышты массив) тік төртбұрышты тордың түйіндері бойынша.Массив элементі күрделі болуы және бірнеше примитивтен болуы мүмкін.

Прямоугольный массив
Select objects (Выбор объектов)→R (П)→Number of rows (Число строк)→Number of columns (Число столбцов)→Unit cell or distance beyween rows (Шаг по вертикали)→Distance between

columns (Шаг по горизонтали)
Круговой массив
Select objects (Выбор объектов)→P (K)→Center point of array (Центр)→Number of items (Число элементов)→Angle to fill (Угол заполнения)→Rotate objects (Поворачивать (Да/Нет))

Элементтер тік төртбұрышты массив үшін бастапқы оңға және жоғары жүрер еді, сондықтан 13, б суретте, бейнелелген бөлшекке жағдайында сол астыңғы тесікті салу және содан соң массивты салу. Айналма массив үшін толтыруды бұрыш көрсетіледі – элементтер барлық дөңгелек арналғанғана емес, көрсетілген сектор шектеріндегі де бір қалыпты бөліп беруге болады. Бұдан басқа айналма массивтағы қарапайымдары олардың көбейтуінде автоматты қайрылу болуы мүмкін. Бұрылысы бар массивтардың арасындағы айырмашылық және 13суретте бұрылыссыз көрсетілген.



13 сурет – Екі айналма массивтың варианты: элементтердің бұрылысымен және бұрылысысыз

3.5 Автокадтағы мәтін

Автокадтағы мәтіннің бейнелері үшін шрифттардың меншікті жиынында болады. Кез келген мәтін нақтылы стильмен сырғытпа жауап береді. Стильге (әріптердің пішіні) шрифттің гарнитурасы, қысуды биіктік, көлбеу бұрышы, коэффициенттер кіреді.

«Draw>Dtext» мәзір командасы арқылы жазуларды бейнелеу оңайырақ. Ең алдымен сізге текстін орын ауыстыруын көрсету керек. Егер бастапқы нүктені көрсетсек, онда ол текстін бірінші бағанның астыңғы сол жақ нүктесі болады. Одан басқа келесі нұсқалар болуы мүмкін:

Aligned (еңгізілген) – текст екі нүктенің арасына еңгізіледі. Әріптер сығылады немесе созылады.

Center (центрі) – текстік жолының центрі көрсетіледі. Текст центрден барлық жаққа жазыла алады. Әріптердің ені өзгермейді.

Fit (теңестірілген) – текстін барлық жолының ұзындығы бірдей болады. Егер еңгізілген жол тым еңірек болса, әріптер сығылады.

Middle (ортасы) – тексттің бірінші жолының ортасын көрсетеді. Текст центрден солға, оңға, төмен жазылады. Әріптің ені өзгермейді.

Right (оңға) – мәтіннің ақырғы нүктесін көрсетеді. Әріп ені өзгермейді.

Содан кейін әріп биіктігі көрсетіледі (5 мм) және еңкейу бұрышы. Бұл әріптің еңкейу бұрышы емес, ол түгел мәтіндік жолдың еңкейу бұрышы. Мысалы, мәтін вертикальды түрде астынан үстіне қарай болуы үшін еңкейу бұрышын 90° бұру керек.

Текст жолын еңгізгенде ол экранға шығады. Есінде болсын, мәтіннің соңғы нүктесі еңгізілгенде оның толық мәтінің еңгізгеннен кейін болады. Ал, еңгізу кезінде әріптер экранның ойлаған жерінде емес, басқа жерде болуы мүмкін. Басқа жолға өтуі үшін Ентер пернесін басу керек.

Мәтінде клавиатурада жоқ символдар кездесуі мүмкін. Олар шрифтта болады, аз қолданылатын символдар түрін алмастырады.

Текст еңгізген кезде экран мәзірінде арнайы символдың көмекшісі шығады. Бірақ та мәзірдің өзі жұмыс істемейді.

Мәтінді еңгізуді аяқтау үшін Ентер пернесін екі рет бас.

Алынған мәтін Автокадтың қарапайым примитиві болып табылады. Оны көшіруге, өшіруге, айналдыруға, түсін өзгертуге және т.б. болады.

3.6 Өлшемдерді орналастыру

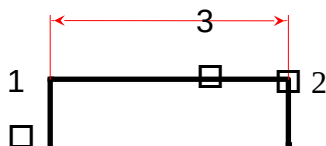
Өлшемдерді орналастыру автоматизациясы конструктордың еңбегін айтарлықтай жеңілдетеді.

Өлшемдерді орналастыру алдында бір рет өлшемдік ауыспалылықты құру керек.

Өлшемдік ауыспалылық өлшемдерді орналастыру арқылы сол немесе басқа стандартқа өзгертуге болады. Олар сызбаның файылына жазылады. Сондықтан, оны бір рет құрса да жеткілікті. Ауыспалы өлшемдер, Автокадтың ауыспалы жүйесіндегі сияқты мәзірдегі “Dim → status” арқылы құрамыз. Сонымен қатар экрандық мәзірде ұзын көпжолды ағылшындық ауыспалы тізім шығады. Ауыспалылық өлшемдер аты арқылы Dim басталады. Келесілерді орналастыру қажет:

Ауыспалы.	Берілгені	Мәні
DIMASZ	3.5	Бағыттаушы өлшемі
DIMTAD	1	Өлшемдік сызық
үстіндегі мәтін		
DIMTON	0	Шығарылмайтын
сызықтардағы мәтін горизонтальды		

DIMTIN	0	Шығарылатын	
сызықтардың ішкі мәтіні горизонтальды			
DIMEXE	2.5	Шығарылатын	сызық
өлшемдерінің шығысы			
DIMTXT	5	Өлшемдік	мәтін
биіктігі			



14 сурет – Сызықты мөлшерлерді жазу. 1, 2 – шығару сызықтардың бастамасы, 3 – мөлшер сызықтың орыны

ЕСҚД талабы бойынша ауыспалылық өлшемдер құрылғаннан кейін, кейін өзінің өлшемдер орналастыру бастаймыз, мәзірдегі Dim арқылы. Пайда болған графикалық мәзірден өлшемдер типін таңдау керек: сызықты горизонтальды, сызықты вертикальды, аударылған, радиус, диаметр, бұрыш.

Ең алдымен көлбеу және көлденен өлшемдерін қоюымыз керек. “linear” пунктін мәзірде тандаймыз, содан кейін екі нүктені тандаймыз – басты кесінді (1 мен 2 нүкте 14 суретте; назар аударыңыздар, осыдан кейін автоматты түрде ақырғы нүкте іске қосылады). Осыдан кейін контурдың ара қашықтығы кесінді өлшемдерінің кесіндісі қалай өтетінің білуіміз керек. Осыған байланысты кез келген нүкте аламыз, осы нүкте арқылы өлшем кесіндісі өтуі керек. (3 нүкте 14 сурет).

Содан кейін өлшемді тексті еңгіземіз. Егер біз Enter батырмасын бассақ, онда Автокад өзі ара қашықтығын табады және керек мағынаны қояды.

Егер сызба корректі болса, онда ол автоматтық өлшем мағыналары тапсырмалармен бірге сәйкес болуы керек.

Сандық өлшем мағыналарын еңгізу, клавиатурада өте зиянды. Сақтандар, Автокадта өте оңай тексеруге болады, өлшем мағыналары клавиатурамен немесе автоматтық түрде еңгізілгені.

Өлшемді тексте өте жиі әр түрлі символдарды қосу керек, номиналдық өлшем мағыналардан басқа. Мысалы, дөңгелек бұйымдарда көлбеу өлшемдерге диаметр белгісі керек. Осыны орындау үшін, өлшемді текст еңгізуіміз керек, мұндағы “<>” символдар номиналдық өлшемдермен бірге тұрады. Мысалы, “ø” осы символды өлшемнің алдында алу үшін, өлшемді тексті еңгізуіміз керек @ < >. “<>”

осы символдан кейін жасау өте ыңғайлы, өйткені Автокад бір символдың үстіне екінші символды еңгізеді.

Егер өлшемді текст кесінділерде сыймаса, ол шетке шығарылады. Автокад текст сызықтардың ортасында немесе шетте жатқаның анықтайды.

Сызықтардың арасында сыймайтын өлшемді текст шеткі сызықпен бейнелейді.

8–суреттегі сызбаға байланысты, текст оңға қарай шығарылды, себебі оң жақтағы сызық (2 нүкте) ақырғы болып көрсетілді. Автокадта шетке қарай шығарылған өлшемді сызық өлшемді текстен шығармайды.

Радиалдық және диаметралдық өлшемдер қиынырақ, себебі олар жартылиниялы шеңбердің салуын қабылдамайды. Оның ең оңай тәсілі “Circle” командасы бойынша шеңберді салу, содан кейін өлшемдерін еңгізу, содан кейін оны өшіру.

Бұрыштық өлшем бұрыштық өлшем бойынша екі кесінді, шыққан бұрыш кесінді (сызық). Бұрыштық өлшемге бағыттаушысы бар доға мен өлшемді текст кіреді.

Қойылатын өлшемдер ассоциативтік болып саналады – олар біріктіру объектісі болып , контур бұйымдарымен байланысқан. Егер сызықтардың арасындағы кесінділер ауысса, (мысалы, “Move” немесе “Stretch” командалары бойынша), номиналдық өлшем ммағыналары да ауысады.

3.7 Басқа бағдарламалармен сызбалар ауысу

DWG файл форматтары документтелмеген және Autodesk фирмасының өз меншігі болып саналады. Егер Автокадтан сызбаны басқа векторлық графикалық программаға ауыстыру керек болса (CorelDRAW, Visio...), онда оны DXF форматта сақтауымыз керек (ең ыңғайлы формат векторлық бейнелеу форматы таратылған), клавиатурадан “DXFOUT” (ЭКСПОРТА), файл аты мен өлшемдердің дәлдігін сақтауын көрсету (6 белгі үтірден кейін).

DXF файлы Автокадта “DXFIN” (ИМПОРТА).

Әдебиет

1.Норенков И.П. Основы автоматизированного проектирования. Учебник для ВУЗов – М.: Изд. МГТУ им. Баумана, 2000.

2.Разработка САПР: в 10 книгах. Под ред. Петрова А.В. – М.: Высшая школа, 1990.

3.Сержанов Р.И., Биякаева Н.Т. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «САПР технологии и оборудования КШП». Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2004. – 30 с.

4.Сержанов Р.И., Джиенбаева Ж.К. Автоматизация черчения отливок и поковок. Методические указания. Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова, 2004.

5.Быков В.П. Методическое обеспечение САПР в машиностроении, 1989.

6. Омура Д. AutoCAD 2002. М.: лори, 2002. – 788с.

7. AutoCAD 2000. Библия пользователя. Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2003. – 1040 с.

8. Кондрашев В.Е., Королев С.Б. Matlab как система программирования научно-технических расчетов. М. Мир, 2002. – 350с.

9. Неуструев А.А. Принципы разработки САПР ТП литейного производства// Литейное производство. – 1990. №10.

10. Норенков И.П. Разработка систем автоматизированного проектирования: Учебник для ВУЗов. М.: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 1994. – 207 с.

11. Системы автоматизированного проектирования изделий и технологических процессов в машиностроении/ Под ред. Р.А. Аллика – Л.: Машиностроение, 1986. – 319 с.

12. Фурунжиев Р.И. САПР, или как ЭВМ помогает конструктору. М.: Высшая школа, 1987. – 205 с.
13. AutoCAD 2002, 2002LT, 2000. Справочник команд. – М.: Кудиц-образ, 2002. – 720 с.
14. Сержанов Р.И., Быков П.О. Системы управления базами данных. Методические указания. – Павлодар: ПГУ им. С. Торайгырова. 2003. – 36 с.
15. Алиев Ч.А., Тетерин Г.П. Системы автоматизированного проектирования технологии горячей объемной штамповки. М.: Машиностроение, 1987. – 220с.

Мазмұны

1 AutoCAD пакетімен бастапқы жұмыс.....	3
1.1 AutoCAD пакетін танысу.....	3
1.2 AutoCAD жұмысының басы.....	4
1.3 AutoCAD–пен басқару.....	5
1.4 Сызуды бастаймыз.....	6
1.5 Нүктенің координатын көрсету әдістері	8
1.6 Сызба қарау.....	9
1.7 Жұмыстың аяқталуы.....	9
1.8 Сабақтың қорытындысы.....	10
2 Сызбаны құру және редактілеу.....	10
2.1 Фасканы суреттеу.....	10
2.2 Доғаларды сызу.....	11
2.3 Примитивпен жұмыс. Айналық шағылысу.....	12
2.4 Шеңберлер салу.....	13
2.5 Сызбаны қарапайым редакциялау.....	14
2.6 Автоматты түрде фаскалардың құрылуы	15
2.7 Примитивтерді масштабтау.....	16
2.8 Примитив құрамын редакциялау.....	16
2.9 Сызба информациясын алу.....	16
3 Сызбаны редакциялау.....	16
3.1 Штрихтау.....	16
3.2 Примитив геометриясын өзгерту.....	18
3.3 Толқындық сызықтарды көрсету.....	20
3.4 Объекттердің автоматты көшірмесін алуы	21
3.5 Автокадтағы мәтін	22
3.6 Өлшемдерді орналастыру.....	23

3.7 Басқа бағдарламалармен сызбалар ауысу.....	25
Әдебиет.....	26