

Қазақстан Республикасының білім және ғылым министрлігі
Д. Серікбаев атындағы ШЫҒЫС ҚАЗАҚСТАН МЕМЛЕКЕТТІК
ТЕХНИКАЛЫҚ УНИВЕРСИТЕТІ

«Сәулет теориясы және инженерлік графика» кафедрасы

З.А. Есполова

КОМПЬЮТЕРЛІК ГРАФИКА

AutoCAD бойынша дәрістер конспектісі

Өскемен
2009

МАЗМҰНЫ

Кіріспе.....	4
1 AutoCAD графикалық жүйесі	5
2 AutoCAD-пен танысу	8
3 AutoCAD жүйесінде жұмыс істеу тәртібі және реті.....	22
4 AutoCAD-тың базалық-графикалық объектілері	30
5 AutoCAD-та өлшемдер қою.....	46
6 Мәтін жасау.....	64
7 Сызбаны ұйымдастыру құралдары.....	74
8 Редакциялаудың базалық инструменттері	84
9 Редакциялау инструменттерінің кеңейтілген жиыны	95
10 Блоктар және атрибуттар.....	.Ошибка! Закладка не определена.
11 Изометриялық сызбалар.....	128
12 Сызбаларды қағазға басып шығару.....	138
Әдебиеттер тізімі.....	160

КІРІСПЕ

Қазіргі кезде геометриялық модельдеудің көптеген графикалық редакторлары мен бағдарламалары бар. Autodesk компаниясы – конструкторлар, дизайнерлер, архитекторлар үшін автоматты жобалау және бағдарламалық қамту жүйелерін өндірушілердің жетекшілерінің бірі болып табылады. Осы компания жасаған AutoCAD жүйесі әлемдегі автоматты жобалау жүйелерін бағдарламамен қамту платформасы болып табылады.

AutoCAD бір жағынан, қуаты және икемділігімен сипатталады, ал екінші жағынан - ең жоғарғы өнімділікте асқан дәлдікпен жұмыс атқара алатындығымен сипатталады. Бұл толығымен кеңейтуге болатын, кез келген жағдайға бейімделе алатын жүйені барлық салаларда қолдануға болады. Оның көмегімен сәулет және құрылыс саласында, машинажасауда, геодезия және тағы басқа салаларда әртүрлі күрделілік дәрежесіндегі екіөлшемді және үшөлшемді жобалар жасалады. AutoCAD-та де-факто мәліметтерді сақтау форматы жобалық құжаттарды сақтаудың және тасымалдаудың халықаралық стандарты болып танылған.

AutoCAD 2007 бағдарламасы жобалық құжаттарды құрауды, шығаруды қарапайым және тиімді етеді. Тіліктер мен жазық түрлерді жасаудың жаңа функцияларын қолдана отырып, сапалы құжаттар жиынын тез арада алуға болады.

Сіздер жасайсыздар, зерттейсіздер, басқарасыздар немесе өзара қарым-қатынасты жолға қоясыздар, ал AutoCAD сіздің уақытыңызды, бюджетіңізді үнемдейді, қателіктер жіберуді болдырмайды.

Дәрістер циклы AutoCAD графикалық пакетінің Autodesk фирмасының 2007 нөмірлі жаңа нұсқасын үйренуге арналған оқу құралы ретінде жазылған. AutoCAD жүйесі еліміздегі электронды түрде жасалатын графикалық құжаттардың ауқымды бөлігін шығаруда қолданылады.

Бұл оқу құралы автоматты геометриялық модельдеу тәсілдері және компьютерлік технологиялармен таныс емес, бірақ AutoCAD бағдарламасымен танысуды мақсат еткен пайдаланушыға арналған. Бағдарламаны кеңірек оқып-үйрену үшін керемет тренинг-жүйемен жабдықталған компакт-дискілері бар кітаптарды қолдану ұсынылады.

1 AutoCAD ГРАФИКАЛЫҚ ЖҮЙЕСІ

Инженерлік және компьютерлік графика инженерлік қызмет аясында сызба, кеңістіктік модельдер, көрнекі кескіндер, схемалар және тағы да басқа графикалық модельдерді қазіргі заманғы компьютерлік технологияларды қолдану арқылы салуды қарастырады

- Жалпы мәліметтер
- АЖЖ-нің артықшылықтары
- AutoCAD жайлы негізгі мәліметтер
- AutoCAD примитивтері

1.1 Жалпы мәліметтер

Қазіргі заманғы техника деңгейі дербес компьютерде автоматты жобалау жүйелерінің (АЖЖ) негізін білуді қажет етеді.

АЖЖ дегеніміз не? **АЖЖ** – дегеніміз есептеу техникасының базасында заман ағымына сай жобалық-конструкторлық құжаттарды жасау үрдісін автоматтандыра алатын жүйе.

АЖЖ – мынадай қамту түрлері бар күрделі құрылым:

- әдістемелік;
- математикалық;
- бағдарламалық;
- техникалық;
- лингвистикалық;
- ақпараттық;
- ұйымдастырушылық.

Жобалаудың дәстүрлі әдістерінде уақыттың 70% сызба-графикалық жұмыстарды орындауға, ал қалған 30% ғана творчестволық үрдіс қалады. АЖЖ қазіргі заманғы құралдары конструкторға негізгі уақытын құрау жұмыстарына арнауға мүмкіндік береді, ал сызбаны көркемдеу, қатты көшірмелерін жасау, архивтар ұйымдастыру және жүргізу секілді операцияларды ЭЕМ-ға жүктейді.

1.2 АЖЖ-нің артықшылықтары

АЖЖ-ның артықшылықтары техникалық ұсыныстан қатты көшірме (сызбалар) алғанға дейін кешенді жобалау мүмкіншілігінде, сол секілді сызба-файлдарын өндірісті технологиялық дайындауда қолдануында. Сонымен қатар, графикалық ақпаратқа тез жету, экранда барлық сызбаны, оның жекелеген бөліктерін, немесе екеуін бірге көрсете алу, конструкторлық сызбаларды жасауға, оларды асқан дәлдікпен редакциялауға және жоғары сапамен орындауға жол ашады.

1.3 AutoCAD жайлы негізгі мәліметтер

Әлемде АЖЖ – нің міндеттерін үздік орындай алатын жүйелер мен техникалық құралдар көптеп кездеседі. Олардың ішінен қажеттісін таңдау алға қойылған міндеттердің мақсаты мен күрделілігіне байланысты.

Бұл жерде конструкторлық құжаттар жасауға арналған *AutoCAD автоматты жобалау жүйесі* сипатталады. Өзінің табиғаты бойынша бұл графикалық редактор пайдаланушыға сұхбаттық режимде қандай да бір конструкторлық міндеттерді, бірден экран мониторынан оның іс-әрекетінің нәтижесін көрсете отырып шешу мүмкіндігін береді. AutoCAD командалары адам қабылдауына оңай, әрі түсінікті, ал онымен сұхбаттасу әртүрлі менюлер (бас, экрандық, құлайтын, контекстік, графикалық), сұхбаттық терезелер, мәтіндік терезелер, инструменттер панельдері көмегімен іске асырылады.

AutoCAD жүйесінде сызба даярлау үшін қажет базалық геометриялық объектілердің – кесінділердің, нүктелердің, шеңберлердің, доғалардың, көпбұрыштардың және тағы басқалардың кең ауқымы келтірілген.

AutoCAD командалары және инструменттік құралдары кез келген жобалық жұмыстарды орындауда қолданылатын сызба мен модельдердің дәл, әрі толық кескіндерін алуға мүмкіндік береді.

AutoCAD бекітілген стандарт бойынша өлшемдерді қоюдың тез, әрі оңай процедураларын қамтамасыз етеді.

Тетікбөлшектің материалын көрсету үшін, жекелеген тетікбөлшектердің немесе функционалды элементтерінің шектерін көрсету үшін AutoCAD штрихтау және түске бояуды басқару сұхбаттық құралдары қарастырылған. Олар алдын-ала берілген штрихтау тәсілдерімен қатар, пайдаланушы ұсынған әдістерді де қолдануға мүмкіндік береді. Штрихтау шекарасы автоматты түрде орнатылады, сол арқылы таңдалған стильді көріп шығуға, сол секілді штрихтау сызықтарының қалыңдығын, көлбеулік бұрышын, штрихтар арасындағы қашықтықты анықтауға болады.

AutoCAD қаріптердің кең таңдауын ұсына отырып, мәтіндік ақпаратты енгізудің және оны редакциялаудың әртүрлі тәсілдерін қарастырады.

AutoCAD командаларының көмегімен үшөлшемді қатты денелі модельдер жасауға болады, сонымен қатар модельделінетін объектінің көлемін, инерция моментін, салмақ центрінің орнын және тағы да басқа физикалық шамаларын есептеуге болады.

Сол секілді, дербес компьютерде жұмыс істеп үйренбейінше, информатика және сызу курстарын білмейінше, тіпті AutoCAD жүйесі секілді әмбебап инструментті де үздік меңгеру мүмкін емес.

1.4 AutoCAD примитивтері

АЖЖ міндеттеріне орай, AutoCAD объектілер кескіндерімен емес, объектілердің техникалық кескінін құрайтын геометриялық сипаттамаларымен жұмыс істейді. Мысалы, кесінді екі нүктемен сипатталады, шеңбер центрі және радиусы арқылы сипатталады, доға –центрі, радиусы және центрлік бұрышы

арқылы сипатталады. Объектілерді бұлайша бейнелеу *векторлық* деп аталады. Ол кез келген күрделіліктегі техникалық кескінді жасау үшін жеткілікті.

AutoCAD – тың графикалық объектілері *графикалық примитивтер* деп аталатын, типі бойынша алуан түрлі болып келетін элементтерден құралады. AutoCAD примитивтеріне бірқатар қасиет тән: қабатқа тиістілігі, сызық типі, сызық түсі, салмағы және т.б.

AutoCAD графикалық редакторы пайдаланушыға примитивтердің белгілі бір жиынын ұсынады.

Нүкте – әртүрлі графикалық белгілердің көмегімен кескінделетін қарапайым примитив.

Кесінді – екі шеткі нүктесі арқылы берілетін түзу сызықтың бөлігі.

Түзу – Түзуге тиісті екі нүкте арқылы берілетін, шексіз ұзын түзу сызық.

Сәуле – берілген нүктеде басталып, шексіздікке кететін түзу сызық.

Мультисызық (Мсызық) – параллель сызықтар жиынтығы (1-ден 16-ға дейін), олардың әрбіреуінің өз түсі және типі болуы мүмкін.

Шеңбер – центрінен бірдей қашықтықта орналасқан барлық нүктелер. Әртүрлі тәсілдермен салынуы мүмкін.

Доға – центрі, радиусы және шеңбер бойындағы екі нүктемен анықталатын шеңбер бөлігі. Әртүрлі тәсілдермен салынуы мүмкін.

Эллипс – үлкен және кіші осьтерін көрсету арқылы салынатын екінші ретті қисық сызық.

Сплайн – берілген нүктелер жиыны арқылы өтетін тегіс қисық сызық.

Полисызық – түзусызықты және доғалық сегменттер жиынынан тұратын біртұтас объект түріндегі сызық. Қалаңдығын полисызыққа түгел немесе оның жекелеген сегменттеріне жеке-жеке беруге болады.

Тіктөртбұрыш – екі қарсы жатқан төбелерін көрсету арқылы беріледі. Сызық қалыңдығы ағымдағы полисызықтың қалыңдығына сәйкес келеді.

Сақина – ішкі диаметрі, сыртқы диаметрі және центрі арқылы беріледі.

Көпбұрыш – шеңберге іштей немесе сырттай сызылған дұрыс көпбұрыш болып салынады. Жақтарының саны – 3 тен 1024 –ке дейін.

Блок – басқа примитивтерден құралатын, біртұтас объект болып табылатын құрама примитив.

Өлшемдер – AutoCAD–та сызықтық, радиустық, бұрыштық өлшемдер аттары жоқ арнайы блоктар болып табылады.

Мәтін – пайдаланушы ұсынатын белгілі бір мәтіндік стилімен сипатталатын жазулар.

Бұлардан басқа, бірнеше кеңістіктік примитивтер бар, мысалы, үшөлшемді полисызық, үшөлшемді қыр және т.б.


2 AutoCAD-пен ТАНЫСУ

Кез келген бағдарламамен танысу оны іске қосудан және пайда болған терезеде қандай да бір операцияларды орындауға тырысудан басталады. AutoCAD бағдарламасының терезесі Windows стандарттарына сәйкес келеді, сондықтан бұл тырысулар үздік аяқталады. Бірақ, дәл басқа бағдарламалар секілді оның да өз ерекшеліктері бар, міне, соларға бұл дәрісте тоқтала кетеміз.

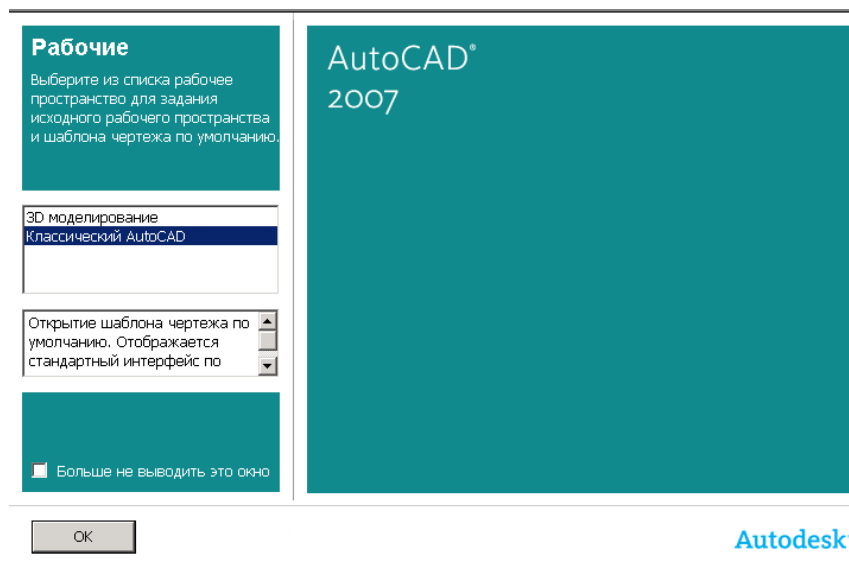
- AutoCAD жүйесін қосу
- AutoCAD-тың пайдаланушылық интерфейсі
- Анықтамалық жүйені шақыру
- Сурет шекарасын анықтау
- Тор параметрлерін анықтау
- Байлауыш қадамын анықтау
- Өлшем бірліктер жүйесін орнату
- Суреттерді сақтау
- Жұмысты аяқтау

2.1 AutoCAD жүйесін іске қосу

AutoCAD – ты іске қосу мынадай тәсілдермен жүзеге асырылады:

- на панели задач выберите из меню Start ⇒ Programs ⇒ Autodesk ⇒ AutoCAD 2007 ⇒ AutoCAD2007;
-  - бағдарламаны жылдам іске қосу: Windows – тың жұмыс үстелінде AutoCAD 2007 пиктограммасына тінтуірдің сол жақ пернесімен екі рет шерту керек.

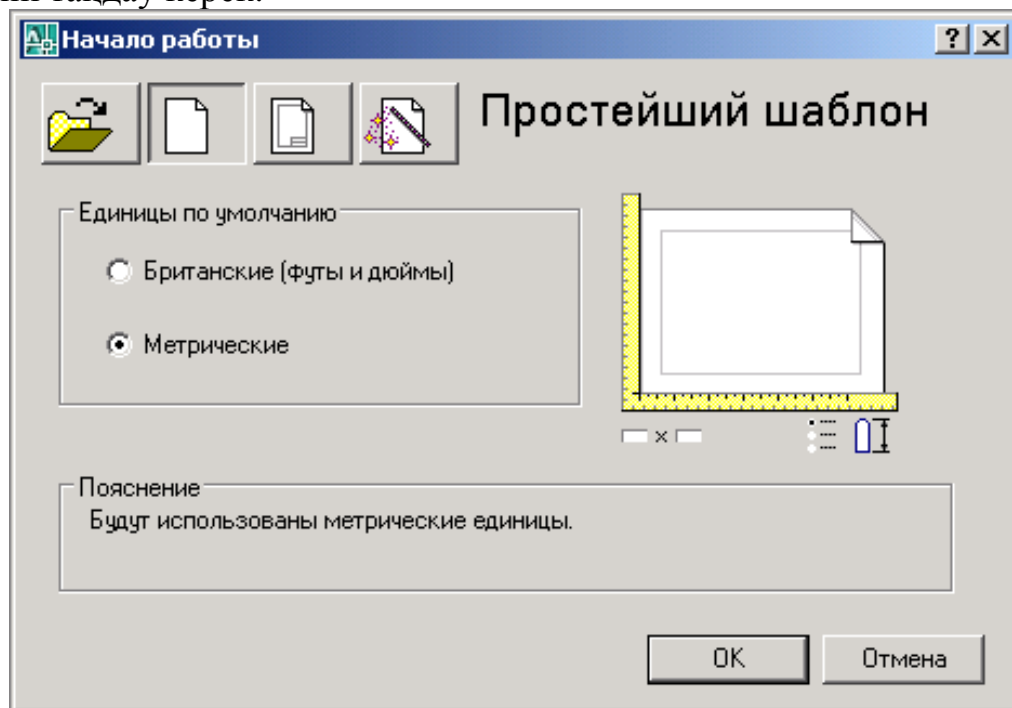
Пайдаланушы қандай сызбамен (екіөлшемді немесе үшөлшемді) жұмыс істейтіндігіне байланысты AutoCAD екі экранның біреуін ұсына алады (сурет 2.1).



Сурет 2.1 – Workspaces инструменттер панелі

Workspaces инструменттер панелінде ашылған тізімнен AutoCAD Classic элементін таңдаңыз. Екіөлшемді сызбалармен жұмыс істеуге арналған инструменттер панелі шығады.

OK пернесін шерте салысымен, Startup (Начало работы-жұмыстың басы) (сурет 2.2) стандартты сұхбаттық терезесі ашылады, мұнда жұмыс істеу режимін таңдау керек.



Сурет 2.2 - Жұмыстың басы сұхбаттық терезесі

Ескерту: Егер Startup (Начало работы-жұмыстың басы) терезесі шықпаса, онда бұл жүйе жаңа суретке автоматты түрде ену үшін стандартты орнатулармен күйге келтірілмеген.

Startup сұхбаттық терезесінде пайдаланушыға төрт перне ұсынылады:



Open a Drawing (Открытие рисунка-суретті ашу) бұрын салынған сызбаны ашу үшін. Ең соңғы болып ашылған суреттер тізімінен таңдап, оны AutoCAD-қа орнату мүмкіншілігін береді. Тізімде жоқ файлды орнату үшін Browse... пернесін басу керек;



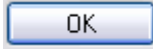
Start from Scratch (Простейший шаблон-қарапайым шаблон) британдық (футтар мен дюймдер) немесе метрлік (миллиметр) өлшем бірліктер ғана орнатылатын сызба салу үшін;



Use a Template (По шаблону-шаблон бойынша) шаблон – құжат бойынша жаңа суреттің негізі болатын сызба жасау үшін. Select a Template жолында: сызбаға қажетті орнатулары бар шаблон таңдалынады. Тізімде .dwt кеңейтілуі бар файл шаблондар аттары аталынады. Шаблондарда суреттің әртүрлі параметрлері анықталады, соның ішінде, арнайы жасалған қабаттар, сызық типтері, түрлер жиыны бар;



Use a Wizard (Вызов мастера-шеберді шақыру) жаңа сызба параметрлерін орнату үшін. AutoCAD жұмыс ортасын автоматты түрде күйге келтірудің мынадай екі режимі ұсынылады – Advanced Setup бөлшектеп дайындау және жылдам дайындау Quick Setup.

Қажетті пернені таңдап, тінтуірдің сол жақ пернесіне шерту керек. Сұхбаттық тереземен жұмысты аяқтау үшін  пернесін шертіңіз.

2.2 AutoCAD-тың пайдаланушылық интерфейсі

AutoCAD бағдарламасын іске қосқанда үнсіздік бойынша сурет салудың меню және инструменттер панелімен қоршалған бос терезесі ашылады (сурет 2.3), - Жұмыс үстелі.

AutoCAD жұмыс үстелінде Windows үшін:

- ◆ *Меню облысы* – мұнда 4 жол кіреді: 1 – бағдарлама терезесінің атауы; 2 – құлайтын меню жолы; 3 - Standard (Стандартная-Стандартты) панелдер және Styles (Стили-Стильдер); 4 –Layers (Слои-Қабаттар) панелдер және Properties (Свойства-Қасиеттер);
- ◆ *Графикалық аймақ* – экранның центрлік облысы, жұмыс аумағы;
- ◆ *Командалық жолдар терезесі*;
- ◆ *Ағымдағы жағдай (строка состояния)* қосылған.

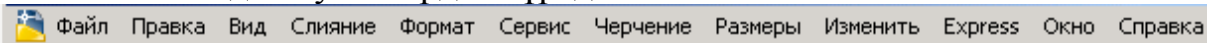
AutoCAD жұмыс үстелінің барлық төрт облысын ретімен қарастырамыз.

2.2.1 Меню облысы

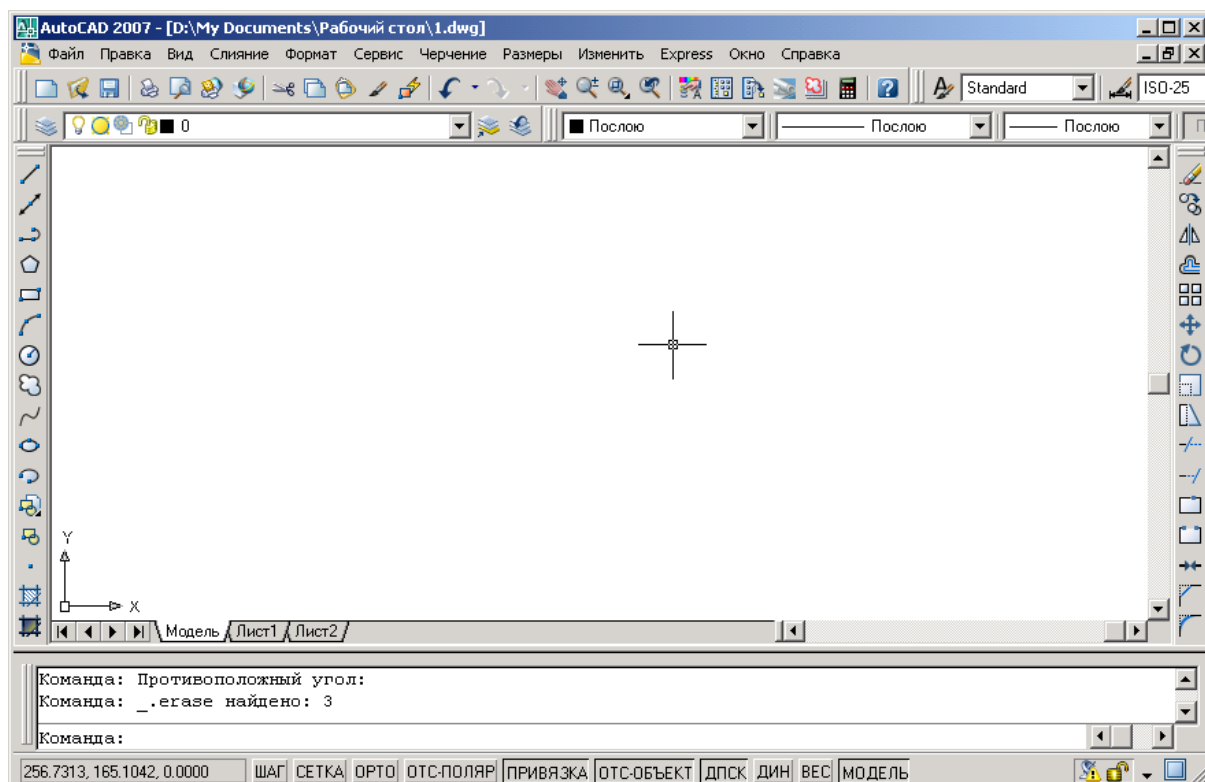
Бағдарлама терезесінің атауы – AutoCAD пакетінің белгісінен, бағдарлама атауынан, сызба файлының сақталу жолынан, ағымдағы сызба аты және терезені басқару пернелерінен тұрады.



Меню жолы – AutoCAD командаларының экранда мәтін арқылы көрінуі. Меню жолында құлайтын менюлер де көрсетіледі. Меню жолы үнсіздік бойынша мынадай пункттерден тұрады:



- **File (Файл)** – файлдармен жұмыс істеу командалары: құру, ашу, сақтау, басып шығару және т.б.;
- **Edit (Правка-Түзету)** – бағдарлама жұмыс үстелінің графикалық аумағы бөліктерін редакциялау инструменттері, алмастыру буферімен жұмыс;
- **View (Вид-Түр)** – экранды басқару командалары, панорамалау, көру нүктесін орнату, бояу, көрінбейтін сызықтарды алып тастау, дисплей параметрлерін басқару; қажетті инструменттер панелін орнату;



























Сурет 2.3 – Графикалық редактор терезесі (жұмыс үстелі)

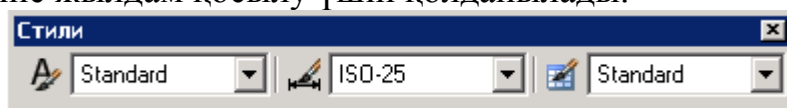
- **Insert (Вставка-Қою)** – блоктар, сыртқы объектілер, басқа қосымшалардың объектілерін қою командалары;
- **Format (Формат)** – қабаттармен, сызық түсімен, типтерімен жұмыс істеу командалары; мәтін стилін, өлшемін, нүкте маркерінің түрін, мультисызық стилін басқару; өлшем бірліктерін, сызба шекарасын орнату;
- **Tools (Сервис)** – жүйе, экранды пайдаланушы басқару құралдары; сұхбаттық терезелер көмегімен сызба параметрлерін байлауыштарды орнату; пайдаланушылық координаталар жүйесімен жұмыстар;
- **Draw (Черчение-Сызу)**– сурет салу командалары;
- **Dimension (Размеры-Өлшемдер)** – өлшемдерді қою командалары және өлшем параметрлерін басқару;
- **Modify (Изменить-Өзгерту)** – сызба элементтерін редакциялау командалары;
- **Window (Окно-Терезе)** –сызбалармен жұмыс істеудің көптерезелі режимі;
- **Help (Справка-Анықтама)** – гипермәтіндік көмекшілерді жүйе экранына шығару.

Панель Standard (Стандартная-Стандартты) мынадай инструменттерден тұрады:



-  Qnew – суреттің жаңа файлын жасау;
-  Open – бар файлды қосу;
-  Save – ағымдағы файлды сақтау;
-  Plot –плоттер, принтерге суретті шығару;
-  Print Preview – сызбаны басып шығару алдында, қағаз бетінде орналасуын көруге мүмкіндік беретін алдын-ала көру;
-  Publish – .dwf форматында сурет беттерін публикация жасау;
-  Cut to Clipboard – алмастыру буферіне объектілерді оларды суреттен алып тастау арқылы көшіру;
-  Copy to Clipboard – алмастыру буферіне объектілерді суреттен алып тастамай көшіру;
-  Paste from Clipboard – алмастыру буферінен берілгендерді қою;
-  Match Properties – бір объектінің қасиеттерін басқасына көшіру;
-  Block Editor – блоктарды редакциялау;
-  Undo – соңғы әрекетті жою;
-  Redo – соңғы жойылған әрекетті қалпына келтіру;
-  Pan Realtime – ағымдағы түр экранында нақты уақыт режимінде кескінді қозғалту;
-  Zoom Realtime – ағымдағы түр экранында нақты уақыт режимінде объектің көрінетін өлшемін үлкейту немесе кішірейту;
-  Zoom Window – тіктөртбұрыш терезе көмегімен сызбаның қандай да бір бөлігін үлкейту ;
-  Zoom Previous – алғашқы көрініске қайту;
-  Properties – объект қасиеттерін басқару палитрасын орнату;
-  DesignCenter – тез табу, қарап шығу, шақыру, ағымдағы суретке бұрын салынған суреттерді тасымалдауға мүмкіндік беретін сұхбаттық интерфейс;
-  Tool Palettes – блоктарды және штрихтауды сақтау/ қоюдың тиімді құралы қызметін атқарушы арнайы терезедегі жекелеген бөліктер;
-  Sheet Set Manager –беттер жиыны диспетчері;
-  Markup Set Manager –.dwf форматындағы суреттермен жұмыстарды ұйымдастырушы диспетчер;
-  QuickCalc –экранға калькуляторды шақыру;
-  Help –анықтама жүйесін шақыру.

Панель Styles (Стили-Стильдер) мәтіндік стильдерге, өлшем стильдеріне, кесте стильдеріне жылдам қосылу үшін қолданылады.




Панель *Layers* (Слои-Қабаттар) мынадай инструменттерден тұрады:





 Layer Properties Manager – қабаттар қасиеттері диспетчерін шақыру;




Filter applied – ашылатын қабаттарды басқару тізімі.


 Turn a layer On or Off – қабатты қосу / өшіру;


 Freeze or thaw in ALL viewports – барлық түр экрандарында мұздату/еріту (замораживание/ размораживание);

 Freeze or thaw in current viewport – ағымдағы түр экранында мұздату/еріту (замораживание/ размораживание);

 Lock or Unlock a layer – қабатты бекіту/ босату (блокирование/ разблокирование);

 Color of layer – қабат түсі;

 Layer – қабат аты;

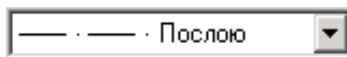
 Make Object's Layer Current – таңдап алынған примитив қабатына сәйкес ағымдағы қабатты орнату;

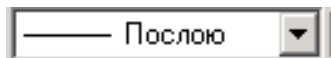
 Layer – қабаттардың алдыңғы жағдайына оралу.

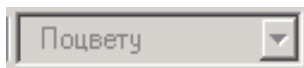
Объектілер қасиеттері панелі Properties (Свойства-Қасиеттері) сызықтың түсі, типі және салмағымен жұмыс істеуге арналған. Құрмына мынадай инструменттер кіреді:



 Color Control – ашылатын ағымдағы түстер тізімін орнату;

 Linetype Control - ашылатын ағымдағы сызық типін орнату;


 Lineweight Control – сызықтың ағымдағы салмағын (қалыңдығын) орнатудың ашылатын тізімі;



Plot Styles Control – басып шығару стилін орнатудың ашылатын тізімі. Мұнда плоттерде сызылатын суреттің сыртқы түрін өзгертуге болады, алдын-ала объектілер сызықтарының түсін, типін және салмағын және т.б. анықтауға болады.

2.2.2 Графикалық аймақ облысы

Графикалық экран – графикалық терезенің центрлік бөлігі. Бұл негізгі жұмыс аймағы, мұнда объект кескінін салу және оны редакциялау жүзеге асырылады. Курсорды жұмыс аймағында қозғалтқан кезде, қиылысу нүктесінде

квадрат нысаналы қиылысқан сызықтар  түрінде болады. Курсор қиылысуы объектілерді таңдауға және экранда нүктелерді көрсетуге арналған. Графикалық экранның сол жақ төменгі бұрышында координаталар жүйесінің белгісі орналасқан.


Графикалық экранның төменгі жиегінде Model (Модель), Layout1 (Лист1-Бет1) и Layout2 (Лист2-Бет2) пернелері орналасқан, олар модель және бет кеңістігі арасындағы өзгертулерді іске асырады.

Олардан оңға қарай, графикалық экран үшін қозғалтып көрсету жолағы орналасқан. Вертикаль қозғалтып көрсету жолағы графикалық экранның оң жақ шекарасы бойымен орналасқан.

Графикалық экранның сол жақ шекарасында екі инструменттер панелі орналасқан: Draw (Рисование-Сурет салу) и Modify (Редактирование-Редакциялау).

Инструменттер панелі – AutoCAD командаларын график түрінде көрсететін пиктограммалар. Егер тінтуір көрсеткішін пиктограммада ұстап тұрсаңыз, оның жанында кішкене төртбұрышта орналасқан сәйкес команданың аты шығады.

Егер пиктограмманың оң жақ төменгі бұрышында кішкентай қара үшбұрыш кескінделсе, онда осыған ұқсас командалары бар ішкі меню бар дегенді білдіреді. Ішкі менюді шақыру үшін пиктограммада тінтуір көрсеткішін сол жақ пернесіне басып, біраз уақыт ұстап тұру керек.

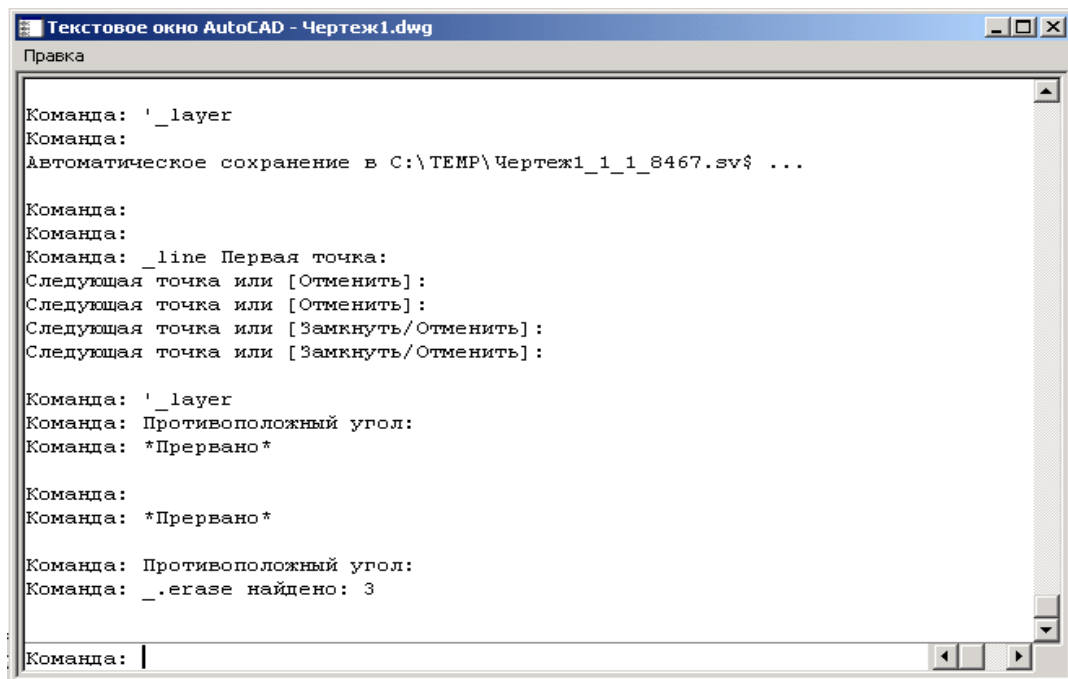
Панелдер қозғалмалы (float) немесе белгілі бір орынға бекітілген (dock) болуы мүмкін. Қозғалмалы панельдердің (сурет 2.4) өлшемдерін өзгертуге болады. Қажет болған жағдайда,  тінтуірмен мына белгіге шерту арқылы панельдерді жабуға болады.



Сурет 2.4 – Инструменттердің қозғалмалы панелі

Контекстік меню – экранда пайдаланушының қалауы бойынша курсор орналасқан жерде тінтуірдің оң жақ пернесін шерткенде пайда болады. Контекстік меню мазмұны, оны шақырған кезде қандай команда шақырылғаны немесе қандай сұхбаттық терезе ашық тұрғанына байланысты.

Мәтіндік терезе – F2 функционалды пернесін басу арқылы командалар хаттамасын қарап шығу үшін шақырылады (сурет 2.5).

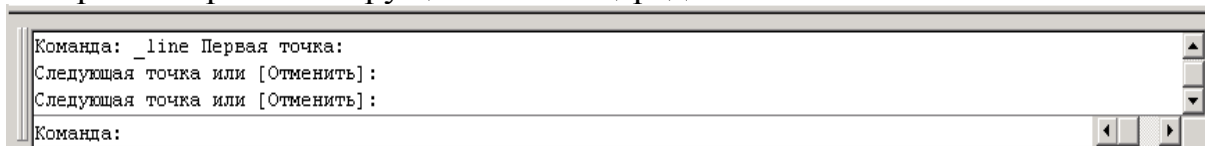


Сурет 2.5 – Мәтіндік терезе

Мәтіндік терезеде командалар енгізуге, AutoCAD беретін хабарламаларды бақылауға болады. Мәтіндік терезе мазмұны тек оқуға арналған және өзгертуге келмейді. Бірақ командалар хаттамаларын ары қарай командалық жолға немесе мәтіндік редакторға қою үшін көшіруге болады.

2.2.3 Командалық жолдар аймағы

Командалық жолдар терезесі командаларды енгізу және AutoCAD хабарламаларын шығару қызметін атқарады.



Терезе өлшемдері және сәйкесінше хаттаманың шығарылатын жолдарының санын экранның графикалық аймағы арқылы өзгертуге болады. Бұл әрекет терезенің жоғарғы бөлігіндегі бөлу жолағының көмегімен жүзеге асырылады. Өлшемін өзгерту үшін тінтуірмен бөлу жолағын ұстап, оны қажетті биіктікке дейін тарту қажет.

2.2.4 Жағдайлар жолы

Жағдайлар жолы жұмыс үстелінің астыңғы бөлігінде орналасқан. Ол екі форматтың біреуінде курсордың ағымдағы орны жайлы ақпарат шығарылатын тұрады: X,Y,Z (а) абсолюттік координаталар мәндері немесе соңғы берілген нүктеден(б) келетін «*СОЗЫЛМАЛЫ*» жіптің ұзындығы мен көлбеулік бұрышы.

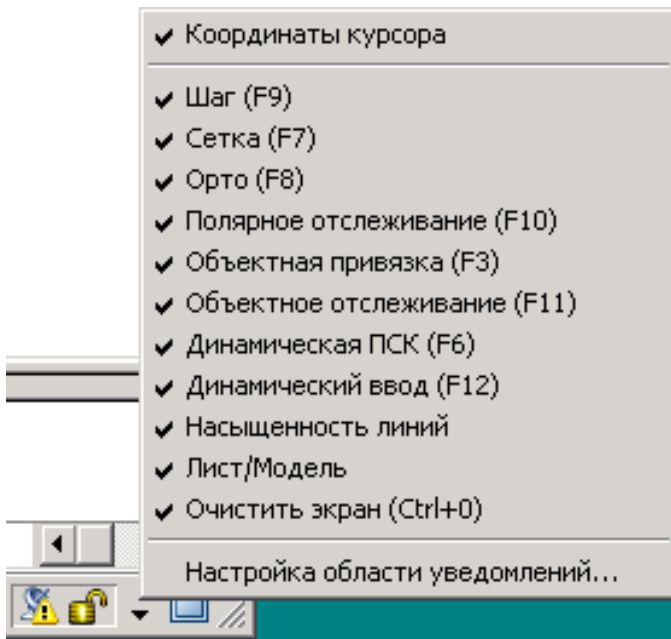
а) Первая точка: 159 74 б) Следующая точка или 101 < 63°

Координаталар панелінің оң жағында сызу байлауыштары режимінің ағымдағы жағдайын көрсететін пернелер орналасқан. Бұл режимдерді сәйкес пернелерге тінтуірдің сол жақ пернесіне шерту арқылы немесе функционалды пернелерге басу арқылы қосып-өшіруге болады. Бұл режимдер суретсалудың негізгі командалары орындалғанда немесе редакциялауда қолданылады да «*түссіз*» деп аталады.

ШАГ СЕТКА ОРТО ОТС-ПОЛЯР ПРИВЯЗКА ОТС-ОБЪЕКТ ДПСК ДИН ВЕС МОДЕЛЬ

Кесте 1 «Функционалды пернелердің атқаратын қызметі»

Перне	Жағдайлар жолындағы перне	Сипаттама
F1	-	AutoCAD анықтамалық жүйесінің сұхбаттық терезесін шығарады
F2	-	AutoCAD-тың мәтіндік терезесін шығаруды басқарады
F3	Osnap (Привязка-Байлауыш)	Объектілік байлауыш жұмысын басқарады
F4	-	Планшет режимін басқарады
F5	-	Оң жақ, жоғарғы және төменгі изометриялық жазықтықтар арасындағы өткізгіш
F6	-	Динамикалық ПСК-ПКЖ режиміне ауыстырады
F7	Grid (Сетка-Тор)	Тордың бейнесін басқарады
F8	Ortho (Орто)	Ортогональдық режимді басқарады
F9	Snap (Шаг-Қадам)	Қадамдық байлауышты басқарады
F10	Polar (ОТС-Поляр)	Полярлық ілесу режиміне өтеді
F11	Otrack (ОТС-Объект)	Объектілік ілесу режиміне көшіреді
F12	Dynamic input (Динамика)	Өлшемділіктің динамикалық ілесу режиміне көшіреді




Сурет 2.6 – Жағдайлар жолында көрсетілген элементтер құрамын басқару менюі

Жағдайлар жолының оң жақ шетінде бағыттамасы бар перне орналасқан, оған шерткеде жағдайлар жолында көрсетілген элементтер құрамын басқаруға мүмкіндік беретін меню шығады (сурет 2.6).

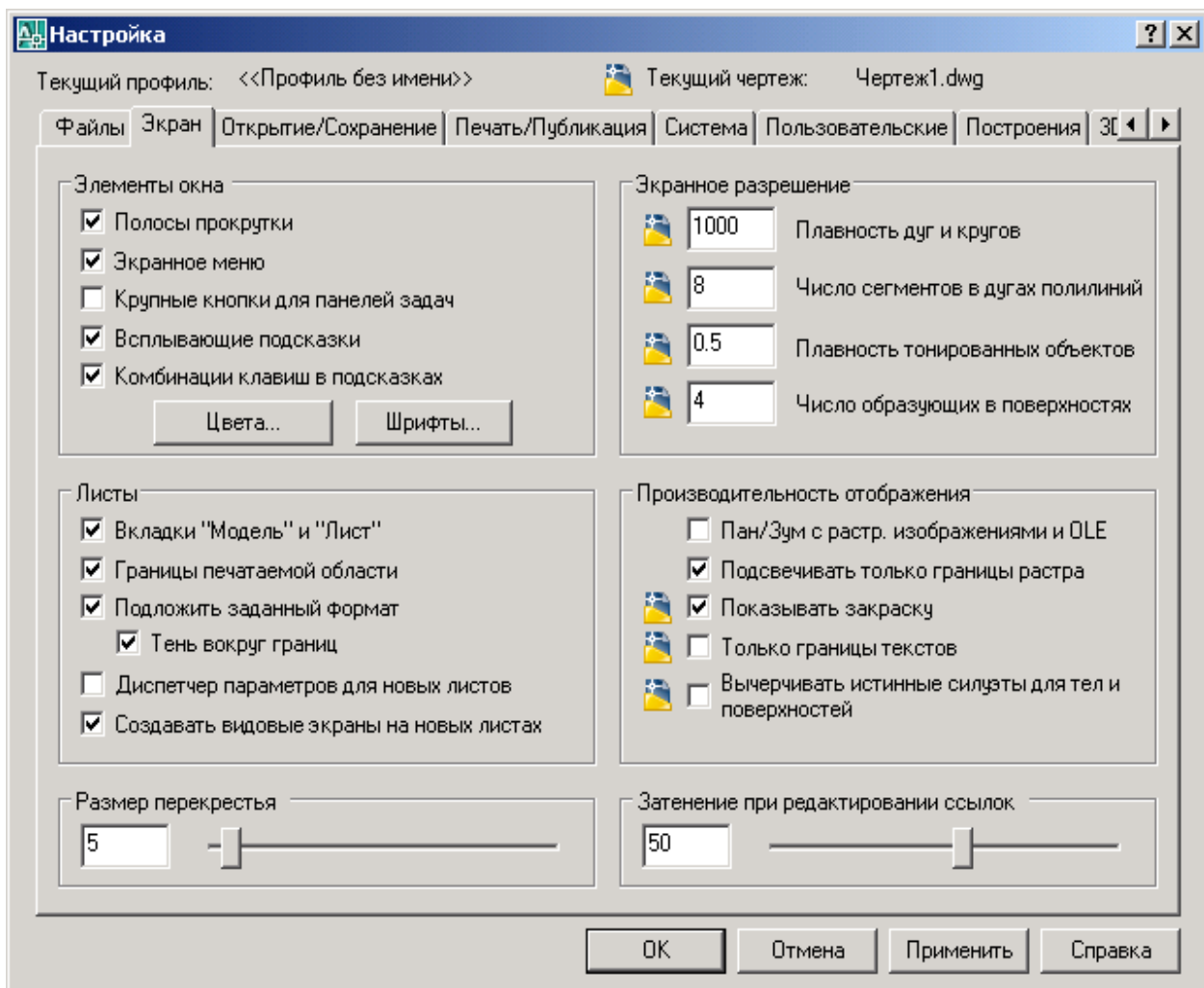
2.3 Анықтамалық жүйені шақыру



AutoCAD – пен жұмыс істеудің кез келген моментінде бағдарлама бойынша электрондық құжаттамаларға өте аласыздар. Ол үшін құлайтын менюден Help пунктін таңдасаңыз жеткілікті. Альтернативті нұсқа – функционалды пернетақтадан F1 пернесін басу, командалық жолда ? символын енгізу немесе инструменттердің стандарт панелінен  пиктограммасына шерту қажет.

2.4 Экрандық меню

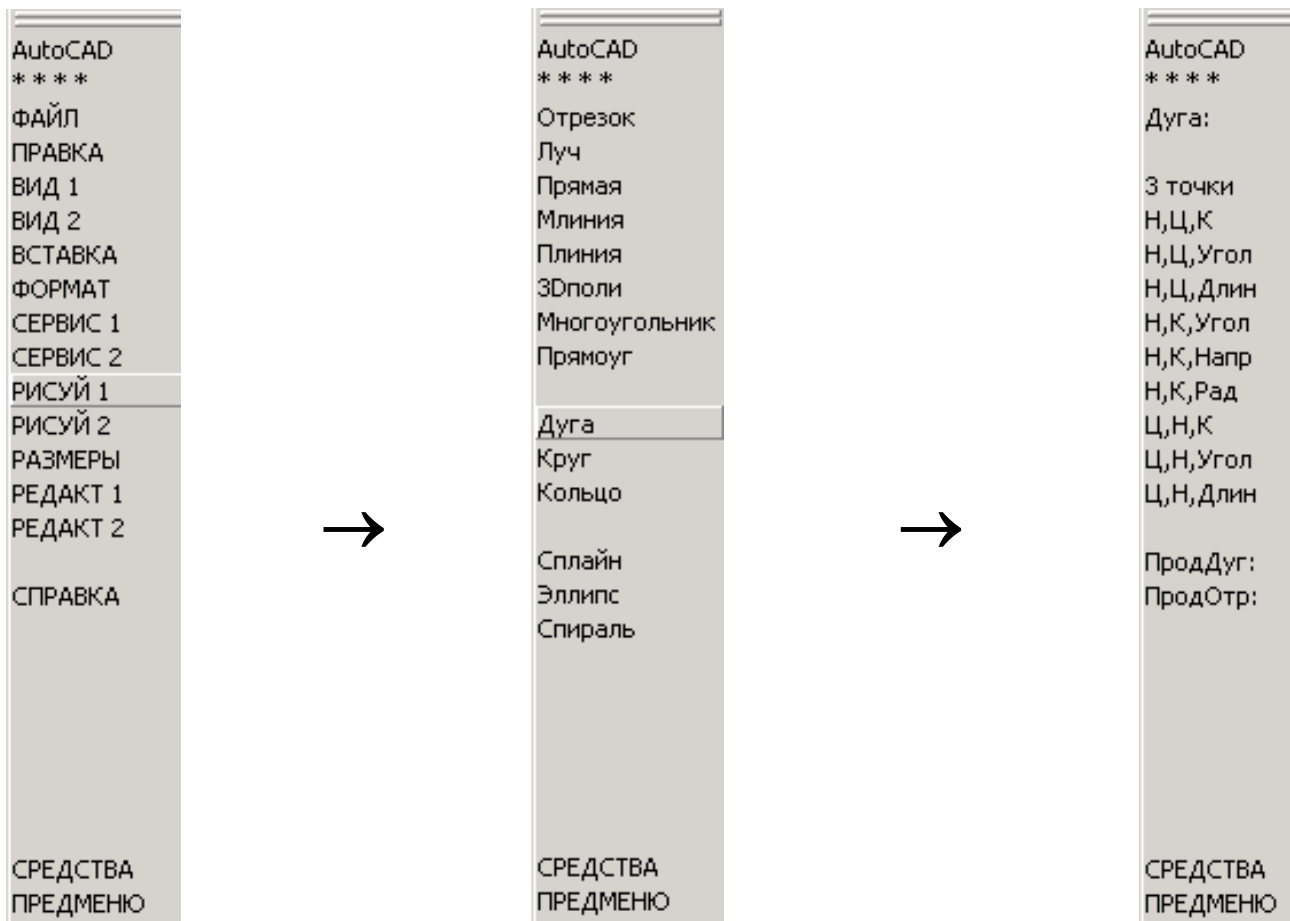
AutoCAD – тың кез келген командасын терезенің оң жақ бөлігінде орналасқан, экрандық (бүйірлік) менюден шақыруға болады. Бірақ үнсіздік бойынша ол көрсетілмейді. Экрандық менюді шығару үшін Tools (Сервис) ⇒ Options (Настройка-Күйге келтіру) менюінен, Options (Опции-Опциялар) (сурет 2.7) сұхбаттық терезесін шақыру керек. Display screen menu (Экранное меню) менюінің Display (Экран) бетінде жалаушаны қосып, ОК пернесіне шертеміз.



Сурет 2.7 – а) экрандық меню және айналдыру жолағын шығару режимін реттеу; б) экрандық меню

Осы жерде Display (Экран) бетінде Display scroll bars in drawing window (Полосы прокрутки) деген жерге жалаушаны қосу арқылы айналдыру жолағын шығаруды беруге болады.

Экрандық меню құрылымы иерархиялы (сурет 2.8). Қандай да бір команданы шақыру үшін, сол элементке тінтуір көрсеткішін қойып, шерту керек.



Сурет 2.8 – AutoCAD экрандық менюі құрылымы

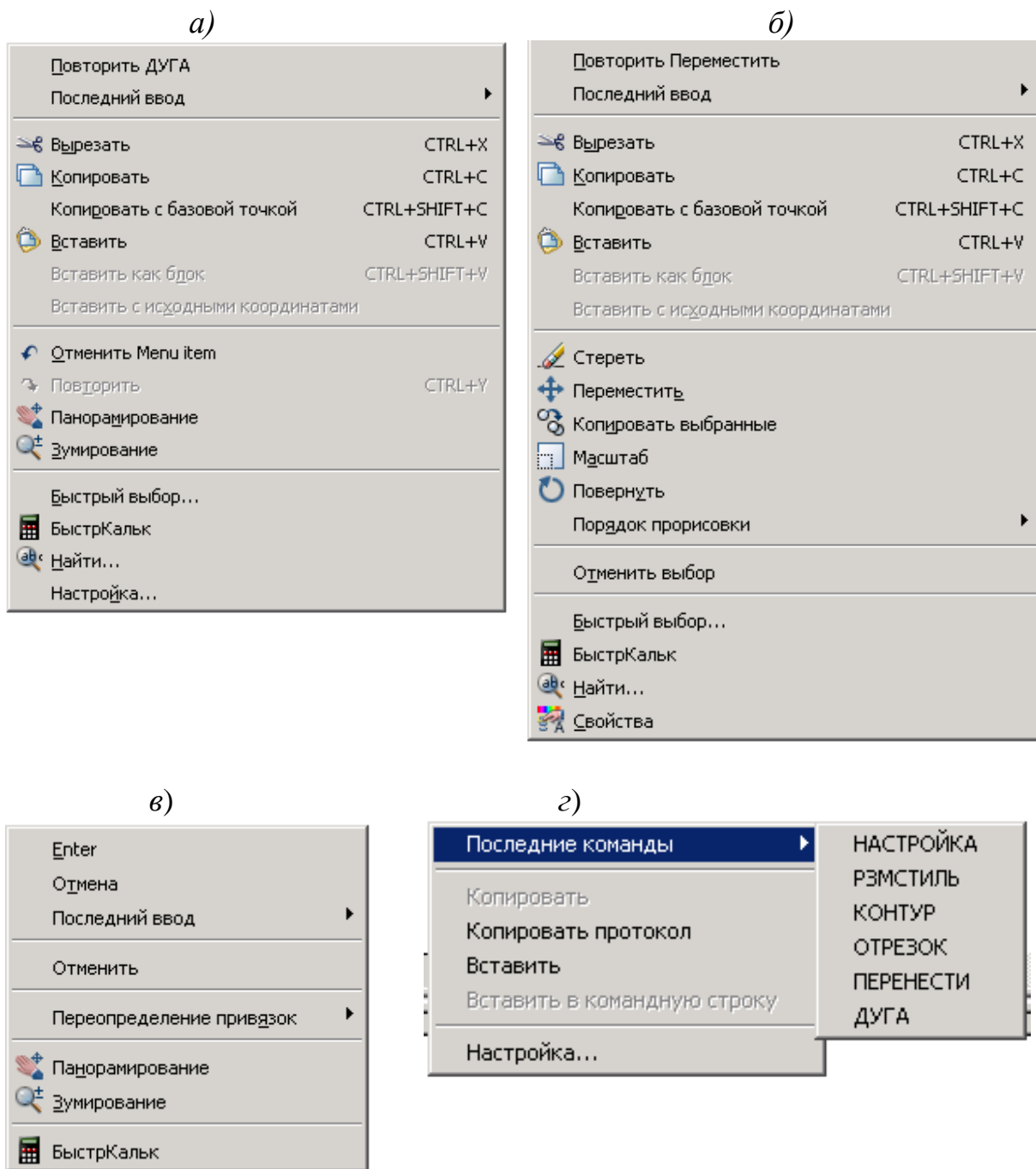
2.5 Контекстік меню

В AutoCAD – та тінтуір көрсеткішіне шерту арқылы шақырылатын және командаларға оңай жол ашатын контекстік менюлер кеңінен қолданылады. Контекстік менюдің құрылымы ол шақырылған уақытта қандай команда немесе сұхбаттық терезе ашық тұрғанына байланысты.

Егер жұмыс облысында тінтуірдің оң жақ пернесіне шертсек, онда бірде-бір команда орындалмайтынын көресіздер, ал пайда болған контекстік меню – *үнсiздiк бойынша берiлген контекстік меню* деп аталады (сурет 2.9, а). Онда мынадай стандартты операциялар көрсетілген: қиып алу, көшіру, қою, жою, панорамалау және т.б.

Редакциялау режимінің контекстік менюі (сурет 2.9, б) егер сызбада қандай да бір объект таңдалған жағдайда ғана шақырылады, бірақ ешқандай команда орындалмайды. Бұл меню осы объектіні редакциялаудың жиі кездесетін командаларынан тұрады.

Командалық режимнің контекстік менюі (сурет 2.9, в) егер қандай да бір команда орындалса шығарылады. Бұл менюдің құрамы командаға байланысты. Бұл жағдайда контекстік меню колманданың ағымдағы этапының параметрлерінен тұрады.




Сурет 2.9 – Контекстік меню: а) үнсіздік бойынша көрсетілетін; б) редакциялау режиміндегі; в) командалық режимдегі; г) соңғы орындалған командалар

Егер қандай да бір сұхбаттық терезені ашсақ, онда контекстік менюдегі командалар құрамы терезе функциялары арқылы анықталады.

Қандай да бір инструменттер панелінің бос жерінде тінтуірдің оң жақ пернесіне шертсек, контекстік меню AutoCAD-тағы инструменттер панелі тізімін береді.

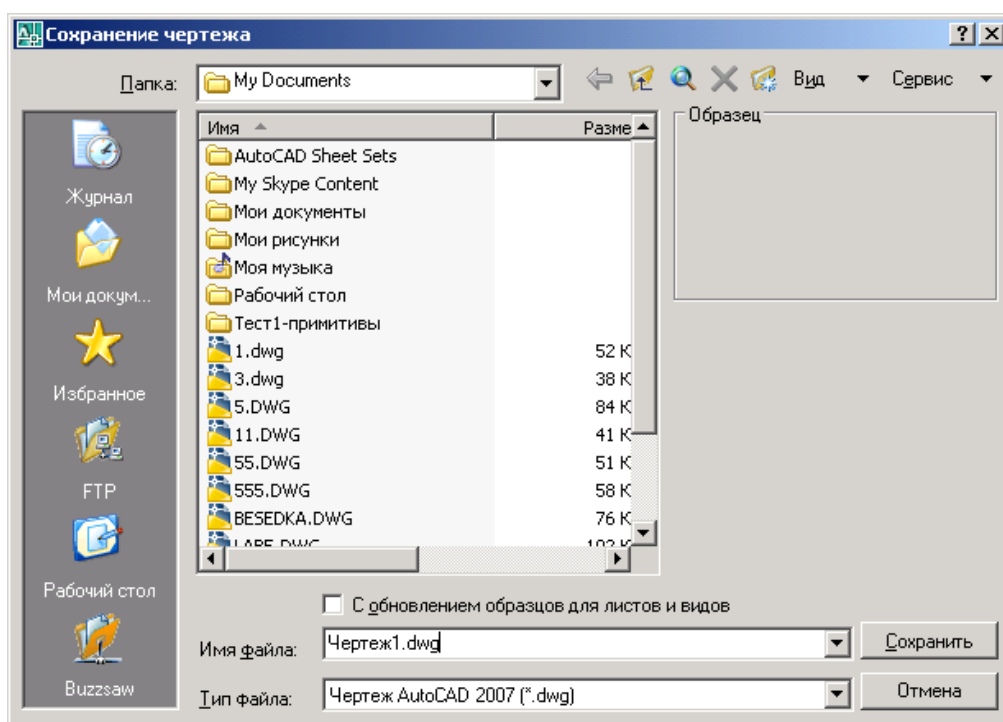
Контекстік менюді командалық жол терезесіне тінтуірдің оң жақ пернесіне шерту арқылы қосып, Recent Commands (Последние команды-Соңғы командалар) пунктін ерекшелесек, онда осы ағымдағы сеанста командалардың орындалу тарихын көре аламыз.

2.6 Суреттерді сақтау

К: **_gsave** – File ⇒ Save құлайтын менюінен шақырылатын сақтау командасы немесе инструменттердің стандарт панелінен  пиктограммасына тінтуір арқылы шертумен шақырылады. **Gsave** командасы аты өзгертусіз, бұрыннан бар суретті сақтауда қолданылады.

Егер сурет жаңа болса және оның аты әлі анықталмаса, онда File ⇒ Save As... құлайтын менюінен шақырылатын **Saveas** командасы қолданылады.

Құжат аты **Save Drawing As** сұхбаттық терезесінің File name жолында беріледі (сурет 2.10).



Сурет 2.10 – Суретті сақтау сұхбаттық терезесі

Жаңа сурет .dwg кеңейтілуімен жазылады. Сурет файлымен бір уақытта оның көшірмесі де сол атпен сол кеңейтілумен .bak автоматты түрде жасалады.


Егер сіз суретті шаблон файлы ретінде сақтайтын болсаңыз, онда AutoCAD бағдарламасы файл атына .dwt кеңейтуді қосады.

Сұхбаттық терезенің сызбаны сақтау сол жақ бөлігінде бірнеше перне орналасқан, солардың көмегімен сақталатын сызба үшін орын таңдауға болады. Бұл пернелер жиыны *орналасу тізімі* деп аталады.

- **History** (Журнал) – бұған дейін қолданылған сызбалар тізімі шығады;
- **My Documents** (Мои документы-Менің құжаттарым) – сіздің құжаттар каталогыңызда орналасқан сызбалар мен папкалар көрсетіледі;
- **Favorites** (Избранное-Таңдаулы) – C:\Documents and Settings\ каталогында орналасқан файлдар мен каталогтар көрсетіледі. Өз сызбаңызды дәл осы каталогта сақтау үшін, оны екі рет шертіңіз;

- **Desktop** (Рабочий стол-Жұмыс үстелі) – жұмыс үстелінде сақталған сызбалар тізімі ашылады;
- **FTR - Tools** (Сервис) ашылатын тізім көмегімен орнатылған FTR орналасу каталогы шығарылады;
- **Buzzaw** – Autodesk компаниясының порталы болып табылатын, www.buzzaw.com сайты ашылады. Онда жаңа тіркеу жазбаларын жасауға және бар жобаларға ену мүмкіндігі алынады.

2.7 Жұмысты аяқтау

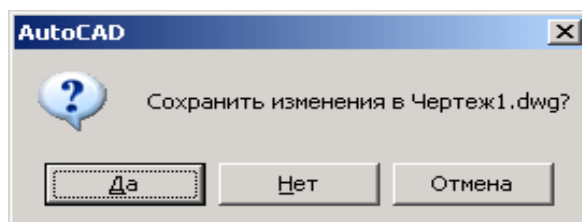
Бағдарламамен жұмысты аяқтаудың ең қарапайым тәсілі  Close (Закреть-Жабу) пернесін қолдану.

Басқа тәсіл – File ⇒ Close (Файл ⇒ Закреть-Жабу) менюі командасын қолдану.

Тағы бір тәсіл – File (Файл) менюінен Quit (Выход-Шығу) командасын таңдау.

Егер барлық жасалған өзгерістер сақталса, онда бағдарламадан шығар кезде ешқандай хабарлама пайда болмайды. Қарсы жағдайда экранға AutoCAD сұхбаттық терезесі шығарылады (сурет 2.11), онда пайдаланушыға өзгерістерлі сақтау, олардан бас тарту немесе жұмыс сеансын жалғастырудың біреуін таңдау ұсынылады.

Егер ағымдағы сызбаға ат берілмесе, оны сақтағыңыз келсе, онда Save Drawing As (сурет 2.11) сұхбаттық терезесі ашылады.



Сурет 2.11 – Суреттегі өзгерістерді сақтау сұхбаттық терезесі

3 AutoCAD ЖҮЙЕСІНДЕ ЖҰМЫС ІСТЕУ ТӘРТІБІ ЖӘНЕ РЕТІ

Бұл дәрісте, сіздер AutoCAD жұмыс ортасын қалай күйге келтіруді, AutoCAD командаларының қалай шақырылатынын, координаталар жүйесін қолдануды және пернетақтадан жасалатын объектілердің қажетті координаталарын енгізуді үйренесіздер.

- AutoCAD жұмыс ортасын күйге келтіру
- Дайындау операциялары
- Командаларды шақыру
- Координаталардың әлемдік жүйесі
- Абсолюттік және салыстырмалы координаталар

3.1 AutoCAD жұмыс ортасын күйге келтіру

AutoCAD іске қосылған кезде аты жоқ жаңа сызба-файл ашылады (Сызба 1). Осы жерде объект жасауды бастауға болады немесе бұған дейін жасалған сызбаны ашуға болады, мұнда соңғы жұмыс істеген кезде орнатылған барлық жұмыс инструменттері сақталады.

Настройка-Күйге келтіру сұхбаттық терезесінде AutoCAD интерфейсінің және сурет салу ортасының түрлі параметрлерін басқару мүмкіншілігі бар:

– *Сигнал для пользователя-пайдаланушы үшін сигнал* – белгісіз командаларды енгізген кезде немесе рұқсат етілмеген әрекеттер орындалғанда дыбыс сигналының қосылуы.

– *Автосохранение рисунка-суреттің автоматты түрде сақталуы* – сызба-файлды алдын-ала белгіленген уақыт аралығында дискіге жазу.

– *Установка цветов окна AutoCAD- AutoCAD терезесі түстерін орнату* – терезе элементтері түстерін реттеу: сызу облысының, мәтін терезесінің фонын, сызу облысындағы және мәтін терезесіндегі мәтіннің, курсор сызықтарын.

– *Выбор шрифтов-қаріптер таңдау* – графикалық және мәтіндік терезелерде қолданылатын қаріптерді таңдау мүмкіндігі. Сызба объектілері болып табылатын мәтіндерге, AutoCAD терезесі үшін қаріп таңдау әсер етпейді.

– *Задание единиц измерения-Өлшем бірліктерін беру* – ағымдағы өлшем бірліктерді орнату (дюйм немесе миллиметр).

3.2 Дайындық операциялары

3.2.1 Өлшем бірліктер жүйесін беру

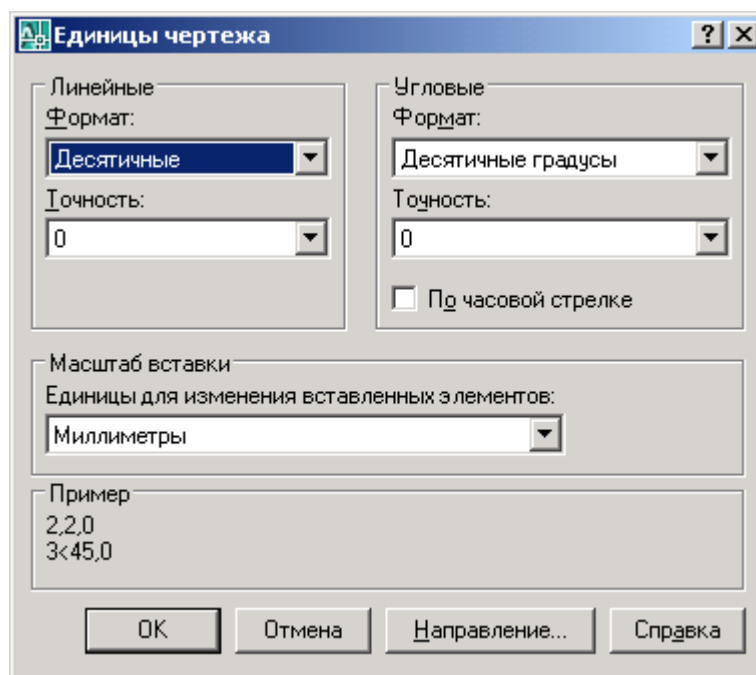
Сурет салуды бастамас бұрын, өлшем бірліктерін таңдап алу керек. Өлшем бірліктері миллиметр, сантиметр және т.б. болуы мүмкін. Сурет таңдап алынған өлшем бірліктерін ескере отырып салынады, ал басқа бірліктерге көшу үшін оны масштабтау қажет. Сонымен қатар, орнатылған өлшем бірліктерді енгізу

үшін формат, және олардың дәлдігін беруіміз керек. Бұл операциялардың барлығы Drawing Units сұхбаттық терезесінде (сурет 3.1) орындалады.

Осы сұхбаттық терезеде үнсіздік бойынша ОХ осінің оң бағытынан сағат тіліне қарсы есептелетін, бұрыштық өлшем бірліктері де реттеледі.

Орнатылған параметрлер координаталар мәніне де, көрсетілуіне де, ұзындық пен арақашықтыққа да әсер етеді..

Кейбір жағдайда, алдын-ала параметрлерін бермей-ақ сызбаны ашқан жөн. Бұл алдын-ала орнатылған параметрлер саны аз болу керек дегенді білдіреді, өйткені, мүлдем параметрсіз сызба болмайды. Ол үшін жұмыстың басы сұхбаттық терезесінің Start from Scratch (Простейший шаблон-Қарапайым шаблон) пернесін қолдану керек (сурет 3.2).



Сурет 3.1 – Өлшем бірліктерді күйге келтіру сұхбаттық терезесі

3.2.2 Сурет (формат) шекараларын анықтау

К: '**_limits**' – ағымдағы суреттің шекарасын (лимиттер) мүмкіншілігін береді. Ол Format ⇒ Drawing Limits (Формат ⇒ Лимиты чертежа-Сызба лимиттері) құлайтын менюінен шақырылады.

Суретшекарасы – сызба орналасқан облыс, әлемдік координаталар жүйесіндеекіөлшемді екі нүкте арқылы беріледі: сол жақ төменгі және оң жақ жоғарғы бұрыштар координаталары. Осылайша, сызба лимиттері болып табылатын, жасанды көрінбейтін тік төртбұрыш жасалады. Z осі бойынша шекаралар орнатылмайды.

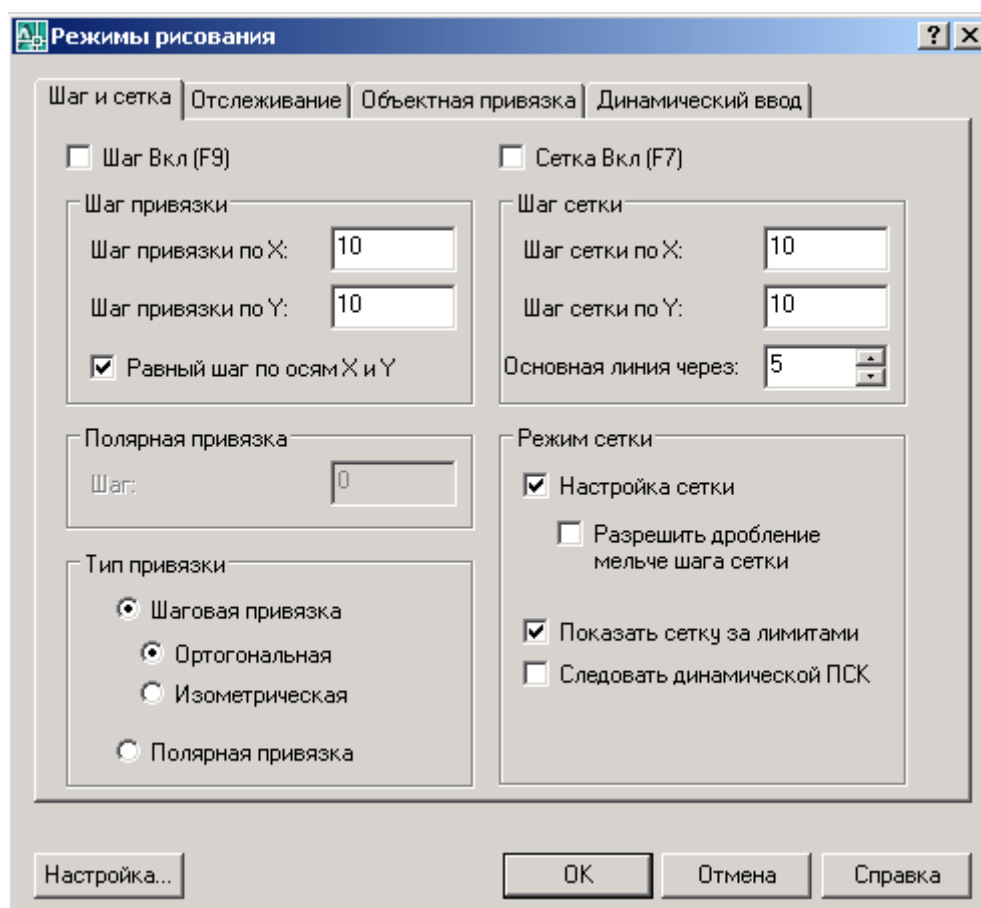
AutoCAD бағдарламасы лимит шегінен шығып та сызуға рұқсат береді. Бірақ қосымша тр лимитте көрсетілген аймақта ғана орналасады. Бұл пайдаланушыға шеткі сызық салынбаған жағдайда сызба кеңістігі шекараларын бағдарлауға мүмкіндік береді.

Лимиттер толықмасштабты модельді қамтып қана қоймай, оның өлшемдерінен сәл үлкен болуы керек.

3.2.3 Тор параметрлерін анықтау

Тор (Grid) - дегеніміз лимиттер шегінде сурет облысын жауып тұратын нүктелердің белгілі бір тәртіппен орналасуы. Торды қолдану объектілерді түзеуге және олардың арасындағы қашықтықты бағалауға мүмкіндік береді. Торды басқа командалар орындалғанда қосып, өшіріп отыруға болады. Басып шығарғанда ол көрінбейді.

Торды қосу және оның жиілігін анықтау **Tools** ⇒ **Drafting Settings...** (Сервис ⇒ Режимы рисования-Сурет салу режимдері) менюінен алынатын **Drafting Settings** (Режимы рисования-Сурет салу режимдері) сұхбаттық терезесінің **Snap and Grid** (Шаг и сетка-Қадам және тор) (сурет 3.2) бетінде орындалады. Торды тінтуірмен жағдайлар жолындағы **Grid** (Сетка-Тор) пернесіне немесе **F7** функционалды пернесіне шерту арқылы қосып, өшіруге болады.



Сурет 3.2 – Тор параметрлерін және байлауыштың қадамын анықтау сұхбаттық терезесі

3.2.4 Байлауыш қадамын анықтау

Қадамдық байлауыш (Snap) – курсорды орнатылған қадамға дискретті жылжыту. Курсор қадамдық байлауыш режимінде тор түйіндерінде секіріп, түйіндерге жабысқандай болып қозғалады. Қадамдық байлауыш әдетте тінтуір арқылы нүктелерді дәл көрсету үшін қолданылады.

Байлауыш қадамы тор жиілігімен бірдей болуы шарт емес. Қадамдық байлауышты қосу және оның параметрлерін күйге келтіру **Tools ⇒ Drafting Settings...** менюінен алынатын, **Drafting Settings** сұхбаттық терезесінің, **Snap and Grid** (сурет 2.2) бетінде орындалады. Қадамдық байлауышты жағдайлар жолындағы **Snap** (Шаг-Қадам) пернесіне тінтуірмен шерту арқылы немесе **F9** функционалды пернесіне шерту арқылы қосып, өшіруге болады.

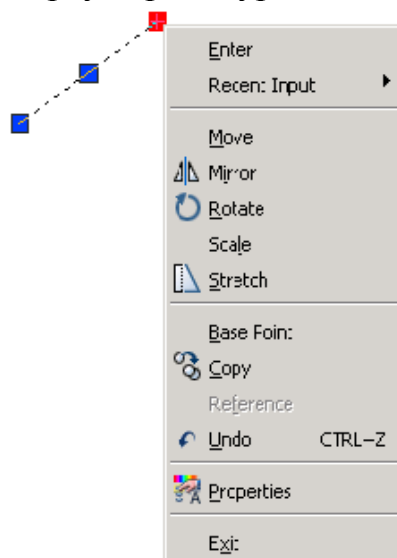
3.3 Командаларды шақыру

AutoCAD командалары құлайтын меню көмегімен, инструменттер панелінен, контекстік менюден, экрандық меню және команда жолына тікелей енгізу арқылы шақырылады.

1. Команданы менюден шақыру менюдің сәйкес атауына тінтуір пернесін басу арқылы орындалады. Құлайтын меню ашылады, сол жерден қажетті команда тікелей таңдалынады.

2. Инструменттер панелінен команданы шақыру үшін панельдің қажетті пернесіне тінтуірмен шерту керек.

3. Контекстік менюден команданы шақыру үшін, команданы беріп, тінтуірдің оң жақ пернесіне шерту керек (сурет 3.3).




Сурет 3.3 – Сызық үшін команда таңдаудың контекстік менюі


4. Экрандық менюден команда таңдау менюдің сәйкес атауына тінтуір пернесімен шерту арқылы жүзеге асырылады. Бет ашылады, сол жерден тікелей қажетті команда таңдалынады.

5. Командалық жолдан таңдау Command: (Команда:) сөзінен кейін команда атын теру арқылы жүзеге асырылады, содан кейін AutoCAD опциялар жиынын шығарады немесе сұхбаттық терезе ашады.

Командаларды қайталау – **Enter** пернесі.

Команданы жою, менюді немесе сұхбаттық терезені жабу – **Esc** пернесі.

Соңғы команда әрекетін жою – инструменттердің стандартты панелінің  пернесі.

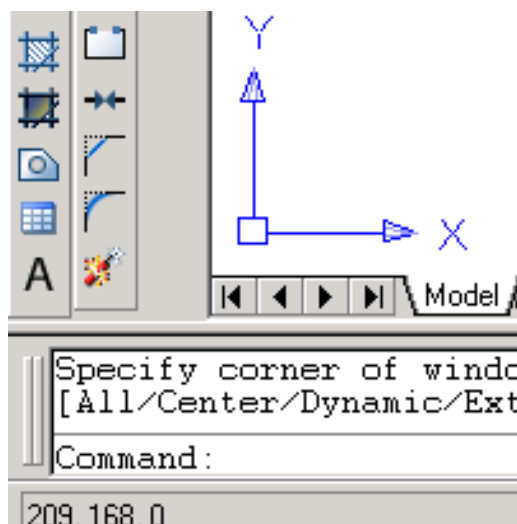
Жойылған командаларды қайталап орындау, инструменттердің стандартты панелінің  пернесі.

Осы жаңа ғана өшірілген объекті қайтадан орнына келтіру үшін Oops (Ой) командасы қолданылады.

3.4 Координаталардың әлемдік жүйесі

AutoCAD бағдарламасы электрондық сызбалар жасауға арналған, сондықтан сызба объектілерінің нүкте координаталары берілген өлшемдер бойынша енгізілуі керек. Өлшемдер берілетін координаталар жүйесі осы мақсатта қызмет етеді.

AutoCAD-та үнсіздік бойынша, әлемдік декарттық координаталар жүйесі (ӘКЖ) орнатылған, оның басы 0,0 нүктесінде. Осы нүктеде координаталар басын білдіретін және X, Y координаталық осьтерінің оң бағытын көрсететін белгі орналасқан (сурет 3.4).



Сурет 3.4 – МСК-ӘКЖ – нің басталуын көрсететін белгі

3.5 Абсолютті және салыстырмалы координаталар

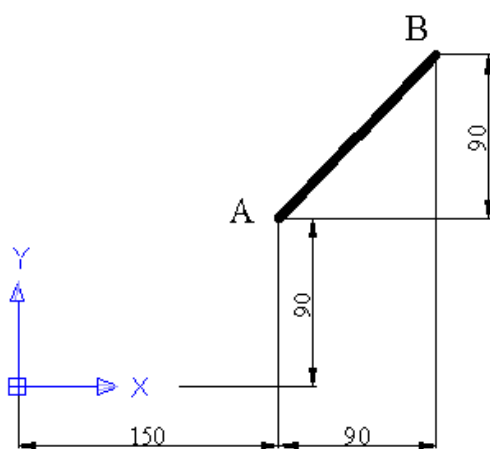
Екіөлшемді кеңістікте нүктелер X Y жазықтығында беріледі.

Олар декарттық та, полярлық та нысанда енгізіле береді. Екі жағдайда да координаталар абсолютті де, салыстырмалы да түрде беруге болады.

Абсолюттік координаталар координаталар басынан,салыстырмалы координаталар соңғы нүктеден салынады.

3.5.1 Декарттық координаталарды беру

Абсолюттік декарттық координаталарды беру X и Y –тің дәл мәндерін енгізу арқылы жүзеге асырылады. Нүкте координаталарын енгізу үшін, команда таңдалғаннан кейін, пернетақтадан X осі бойынша координатаны теріп, үтір арқылы Y осі бойынша координатаны тереміз. Мысалы, A нүктесінің абсолютті координатасын сурет 3.5 - те көрсетілгендей етіп беру үшін, пернетақтадан 150,90 мәнін теріп, осы мәндерді бағдарламаға енгізу үшін **Enter** пернесін басамыз.



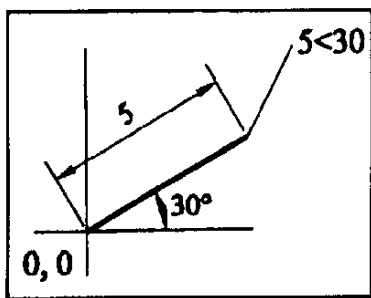
Сурет 3.5 – Абсолютті декарттық координаталар

Салыстырмалы декарттық координаталар – соңғы енгізілген нүкте координаталарына қатысты X және Y осьтері бойынша координаталар өсімі. Салыстырмалы координаталар мәні абсолюттік координаталарды енгізу тәртібімен орындалады, бірақ жазудың алдында @ белгісі қойылады. Мысалы, @90,90 дегеніміз, жаңа B нүктесі соңғы A нүктесіне байланысты, X осі бойынша 90, Y – осі бойынша 90 бірлікке жылжығанын көрсетеді (сурет 3.5).

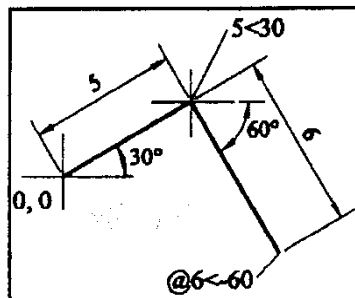
3.5.2 Полярлық координаталарды беру

Декарттық координаталар секілді полярлық координаталар да абсолюттік және салыстырмалық болуы мүмкін.

Нүктенің **абсолюттік** полярлық координаталары ағымдағы декарттық координаталар жүйесінің басынан қарастырылатын нүктеге дейін өлшенетін радиус және X осімен осы радиус арасындағы бұрышы арқылы анықталады. Радиус және бұрыш мәндері арасына ашылатын бұрыштық жақша түріндегі (\angle) белгі қойылады. Мысалы, $5\angle 30$ жазуы жаңа нүкте ұқзындағы 5-ке тең X осіне 30° көлбеулеген (сурет 3.6) радиуста орналасқандығын білдіреді.



Сурет 3.6 – Абсолюттік полярлық координаталар

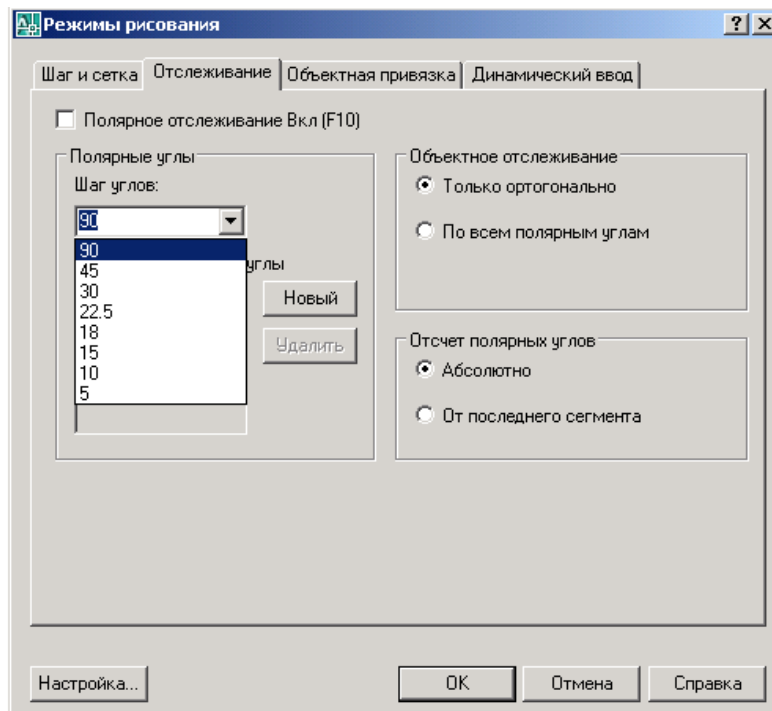


Сурет 3.7 – Салыстырмалы полярлық координаталар

Салыстырмалы полярлық координаталар, сонымен қатар, радиус және Х осіне көлбеу бұрышының өсімі ретінде де берілуі мүмкін. Олар декарттық координаталар секілді @белгісімен жазылады. Мысалы, @6<-60 жазуы жаңа нүкте соңғы нүктеден Хосіне 60°- бұрышпен көлбеген, 6-ға тең радиуста орналасқандығын білдіреді (сурет 3.7).

Полярлық ілесу – полярлық координаталар жағдайында тінтуір көрсеткішінің қозғалысы шектелмейді, сондықтан ортогональ сызықтар салудың Ortho (Орто) режимі өшіп тұруы керек, ал оның орнына команда жолында полярлық ілесу Polar (Поляр) режимі қосылып тұруы керек.

Бұрыштарды реттеу Tools (Инструменты-Инструменттер) ⇒ Drafting Settings (Режимы рисования-Сурет салу режимдері) менюінен шақырылатын, Drafting Settings (Режимы рисования-Сурет салу режимдері) сұхбаттық терезесінің Polar Tracking (Отслеживание-ілесу) бетінде (сурет 3.8) орындалады.



Сурет 3.8 – Полярлық ілесу бұрыштарын реттеу

3.6 Арақашықтықты тікелей енгізу

Мәліметтерді құру кезінде енгізілетін мәліметтер санын қысқартудың бір тәсілі ретінде – *кесінді ұзындығын тікелей енгізу* қарастырылады. Егер кесіндінің алғашқы нүктесі берілсе, онда Specify next point or [Undo]: (Следующая точка или [Отменить]-Келесі нүкте немесе [Жою]:) шақыруына жауап ретінде тінтуір көрсеткішін қалаған бағытта қозғалтып, кесіндінің қажетті ұзындығын беруге болады. Бұл тәсіл ортогональ режимде тамаша жұмыс істейді.

Координаталар осі бойымен бағытталған сызықтар немесе 0, 90, 180 және 270° бұрыштармен орналасқан сызықтар *ортогональ сызықтар* деп аталады.

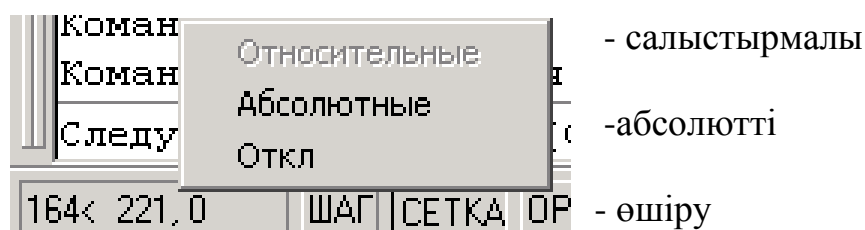
3.7 Координаталар мәнін көрсету

Жұмыс барысында жағдайлар жолының сол жағында орналасқан, *координаталар индикаторында* көрсетілген координаталар мәндерін қолдануға болады. Координаталар индикаторында шығарылатын мәндер тінтуір көрсеткіші және объект қай жерде екендігін хабарлайды.

Координаталар мәнінің көрсетілуі үш режимді:

1. - **динамикалық абсолюттік координаталар**. Графикалық аймақта көрсеткіштің ағымдағы орналасуын көрсетеді.
2. - **статистикалық абсолюттік координаталар**. Жаңа салу нүктесін беру кезінде ғана өзгереді. Бұл жағдайда координаталар индикаторы көлеңкеленіп тұрады.
3. - **динамикалық полярлық координаталар (салыстырмалы)**. Графикалық зонада көрсеткіштің ағымдағы орналасуын көрсетеді. Координаталарды көрсетудің бұл режимі салу командасын орындау барысында алғашқы нүкте берілгеннен кейін қосылады, пайдаланушы келесі нүктені беру үшін тінтуірді қозғалтады.

Координаталарды шығару режимін жағдайлар жолындағы олардың мәніне шерту арқылы оңай өзгертуге болады. Сол секілді тінтуірдің оң жақ пернесі арқыл сол жерге шертіп, қажет команданы таңдауға болады (сурет 3.9):



Сурет 3.9 – Координаталарды көрсету режимдерінің контекстік менюі

4 AutoCAD-тың БАЗАЛЫҚ-ГРАФИКАЛЫҚ ОБЪЕКТІЛЕРІ

Бұл дәрісте, сіздер, сызба элементтерін жасау үшін қолданылатын базалық түзусызықты графикалық объектілерді (примитивтерді) салу тәсілдерімен танысасыздар. Осы жерде қажет емес объектілерді жою тәсілдерін де қарастырамыз.

- Түзусызықты объектілерді салу
- Қисықсызықты объектілерді салу. Нүктелер
- Салынған объектілерді жою

4.1 Түзусызықты объектілерді салу

AutoCAD-та суреттер нүктелер немесе объектілер жиынтығы емес тұтас элемент ретінде қарастырылатын *геометриялық примитивтер жиынынан салынады*.

Примитивтер салу командалары:

- а) Draw (Рисование-Сурет салу) менюінен;
- б) Draw (Рисование-Сурет салу) инструменттер панелінен;
- в) экрандық менюден;
- г) командалық жолда атын теру арқылы ашылады.

4.1.1 Кесінділер салу

AutoCAD-та сызықтар салу нүктелер координаталарын, қасиеттерін (типін, түсін, салмағын) және бағытын (бұрыштардың) беру арқылы жүзеге асады.



_line (Отрезок) командасы – Draw (Рисование) ⇒ Line (Отрезок) құлайтын менюінен немесе Draw инструменттер панелінен Line пиктограммасына тінтуір арқылы шерткенде алынып, кесінді салады.

Команда сұрауы:

```
Команда: _line Первая точка: - алғашқы нүктені  
көрсетіп, Enter басу  
Следующая точка или [Отменить]: - келесі нүктені  
Следующая точка или [Отменить]: көрсетіп, Enter басу  
Следующая точка или [Замкнуть/Отменить]:
```

Line командасының сұрауы цикл бойынша ұйымдастырылған. Бұл дегеніміз, үздіксіз сынық сызық салғанда, алдыңғы кесіндінің соңы келесінің басы болып қызмет атқарады (сурет 4.1).

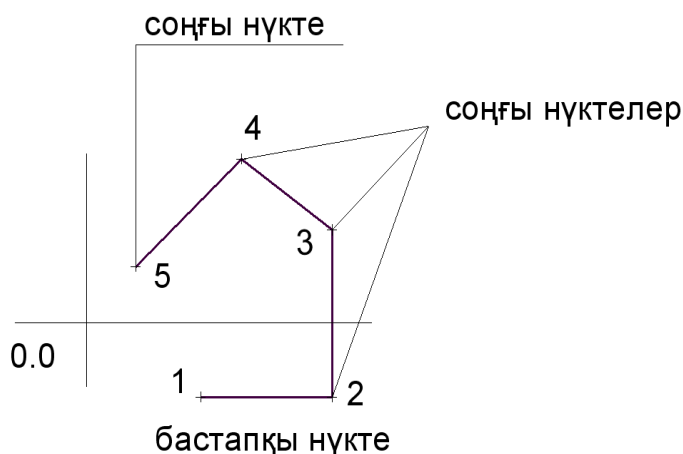
Курсордың қиылысқан сызығын әрбір келесі нүктеге қозғалтқанда «резина жіп» созылады. Бұл салынып жатқан сынық сызықты бақылап отыруға мүмкіндік береді. Мұнда сынық сызықтың әрбір кесіндісі жеке примитив болып табылады. Цикл келесі сұрауға **Enter** пернесін басумен аяқталады:

Следующая точка или [Замкнуть/Отменить] :

Line командасының *кілттері*:

Close—сынық сызықты түйықтау (соңғы нүктені алғашқы нүктемен қосу);

Undo – соңғы салынған кесіндіні жою.



Сурет 4.1 – Кесінделерді салу

4.1.2 Көпбұрыштарды салу



_polygon (Мн-угол) командасы – дұрыс көпбұрыш салады, ол дегеніміз бірдей ұзындықтағы қабырғалары бар түйық контур. Draw (Рисование) \Rightarrow Polygon (Мн-угол) құлайтын менюінен немесе Draw инструменттер панелінен Polygon пиктограммасына шерту арқылы шақырылады.

Көпбұрыштар түйық полисызықтар; оларда бірдей ұзындықты 3-тен 1024-ке дейін қабырғалары болуы мүмкін. Көпбұрышты шеңберге іштей немесе сырттай сызылған етіп, немесе оның бір қабырғасының басы мен соңын беру арқылы орындауға болады .

Іштей сызылған көпбұрыштар көпбұрыш центрі және оның төбелері арасындағы қашықтық белгілі болған жағдайда салынады (сурет 4.2,*а*).

Сырттай сызылған көпбұрыштар көпбұрыш центрі мен қабырғаларының ортасы арасындағы қашықтық белгілі болған жағдайда салынады (сурет 4.2,*б*). Екі жағдайда да бұл арақашықтық шеңбер радиусына сәйкес келеді.



Сурет 4.2– Іштей сызылған (*а*) және сырттай сызылған (*б*) көпбұрыштарды салу

Көпбұрыштар қабырғаларының ұзындығы үнемі бірдей болғандықтан, олардың көмегімен шершы және тең қабырғалы үшбұрыштар салу оңай.

Polygon командасының *сұрауы*:

`_polygon` командасы: Число сторон-Қабырға саны <4>: 5 – көпбұрыш қабырғалар санын беру;

Укажите центр многоугольника или [Сторона]-Көпбұрыш центрін көрсетіңіз немесе [Қабырға]: - көпбұрыш центрін көрсету;

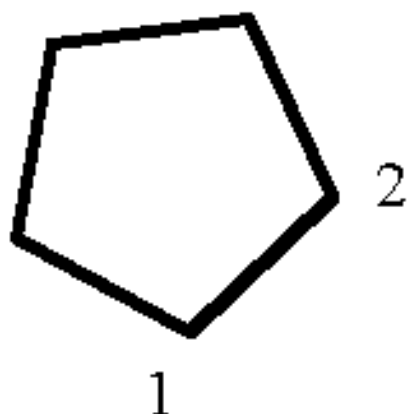
Задайте опцию размещения [Вписанный/Описанный] <В>-Орналастыру опциясын беріңіз [Іштей сызылған/Сырттай сызылған] <І> : - орналастыру опциясын беру;

Вписанный (В)-Іштей сызылған(І) – шеңберге іштей сызылған көпбұрыш салу;

Описанный (О)-Сырттай сызылған (С)- Шеңберге сырттай сызылған көпбұрыш салу.

Радиус окружности-Шеңбер радиусы: - шеңбер радиусын беру.

Белгілі қабырғасы бойынша көпбұрыш салу – бір қабырғасының басы және соңы беріледі (сурет 3.3).



`_polygon` командасы: Число сторон-Қабырға саны <4>: 5 – қабырға саны
Укажите центр многоугольника или [Сторона]-Көпбұрыш центрін көрсетіңіз немесе [Қабырға]: С – көпбұрышты қабырғасы арқылы беру режиміне өту
Первая конечная точка стороны-Қабырғаның бірінші соңғы нүктесі: - 1 нүкте
Вторая конечная точка стороны-Қабырғаның екінші соңғы нүктесі: - 2 нүкте
Команда:

Сурет 4.3 – Белгілі қабырғасы бойынша көпбұрыш салу

4.1.3 Тікбұрыштарды салу



`_rectang` (Прямоуг) командасы - қабырғалары X және Y осьтеріне параллель болатын жабық тікбұрыш салады.

Rectang командасының *сұрауы*:

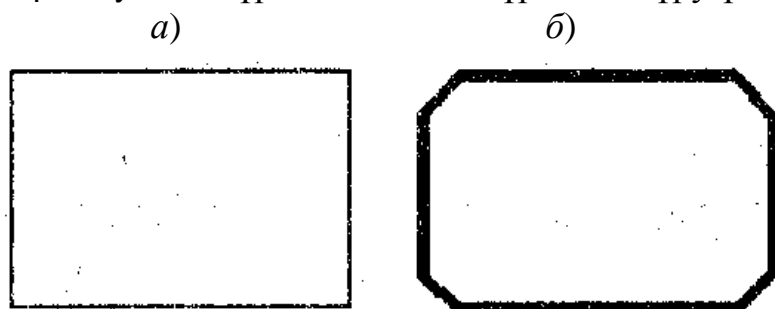
`_rectang` Команда

Первый угол или [Фаска/Уровень/Сопряжение/Высота/Ширина]-Бірінші бұрыш немесе [Фаска/Деңгей/Түйіндесу/Биіктік/Ені]: - көпбұрыштың басы болып табылатын, бірінші бұрыштық нүктесін көрсетіңіз

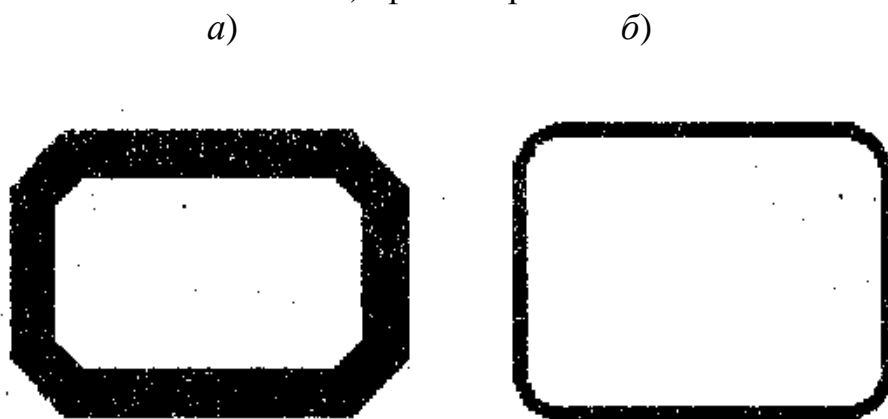
Второй угол или [Площадь/Размеры/поворот]-Екінші бұрыш немесе: [Ауданы/Өлшемдері/Бұрылу] - көпбұрыштың қарама-қарсы бұрышын анықтайтын нүктені көрсетіңіз

Rectang командасының кілттері:

- Фаска – *фаска* мәнін орнатады (сурет 4.4,б);
- Уровень-Деңгей – көпбұрыш *биіктігі* беріледі (ХҮ жұмыс жазықтығына дейінгі қашықтық);
- Сопряжение-Түйіндесу – көпбұрыш бұрыштарының *дөңгелену* радиусын береді (сурет 4.5,б);
- Высота-Биіктік – көпбұрыш *қалыңдығын* береді;
- Ширина-Ені – көпбұрыш сызығының *енін* береді (сурет 4.5,а). Үнсіздік бойынша енінің мәні 0-ге тең деп орнатылған (сурет 4.4,а);
- Размеры-Өлшемдер – *өлшемдер* мәнін көрсете отырып көпбұрыш салады, оның ұзындығы және ені;
- Площадь-Аудан – көпбұрыш *ауданы* белгілі болған жағдайда қолданылады. Алдымен ауданы енгізіледі, содан кейін ұзындығы (немесе ені), жетіспейтін ұзындығы немесе енінің мәнін жүйе өзі автоматты түрде есептейді;
- поВорот-бұРылу– көпбұрышты қажет бұрышқа бұру үшін қолданылады.



Сурет 4.4 – Тіктөртбұрыштар: а) 2 төбесінің координаталары бойынша
б) фаскаларымен



Сурет 4.5 – Тіктөртбұрыштар: а) берілген қалыңдықта б) дөңгелектелген

4.1.4 Салу сызықтары

Кей жағдайда сызбамен жұмыс барысында шынайы объектінің сызықтарын салуға база ретінде қызмет атқаратын көмекші сызықтар салуға тура келеді. Мұндай сызықтар *көмекші салу сызықтары* деп аталады. Салу сызықтары кейбір геометриялық есептерді шешу үшін қолданылады, мысалы, бір тетікбөлшектің екі проекциясы арасындағы байланысты көрсету үшін қолданылады.

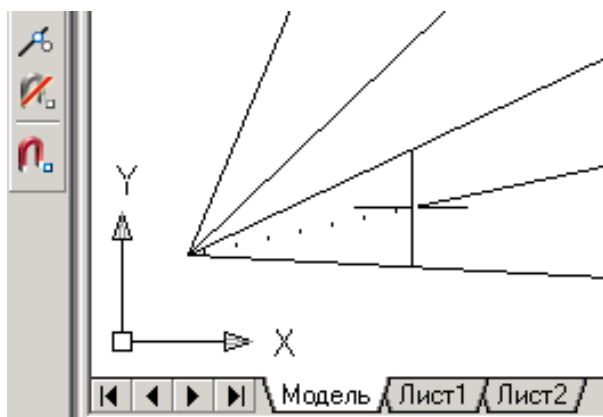
Салу сызықтары шексіз, олар автоматты түрде бір бағытта немесе екі бағытта созыла береді. Негізінде салу сызықтары шексіз емес, олар экранның графикалық аймағымен шектелген. Бірақ, басқа графикалық объектілерге қарағанда олар экранға толық созылады.

4.1.5 Сәуле және ортақ бір нүктеден шығатын сызықтар

AutoCAD-та бір бағытта соңы болмайтын сызықтар салуға болады. Мұндай сызықтар *сәулелер* деп аталады. Оларды басқа объектілер салғанда көмекші ретінде пайдалануға болады.



_ray (Луч-Сәуле) командасы – бірінші көрсетілген нүктеден шығатын, ары қарай екінші, одан кейін келесі нүктелер арқылы өтетін жартылай шексіз сызықтар салу мүмкіндігін береді (сурет 4.6). Draw (Рисование) ⇒ Ray (Луч) құлайтын менюінен немесе Draw инструменттер панелінің Ray пиктограммасына тінтуірмен шерту арқылы шақырылады.



Сурет 4.6 – Бір нүктеден шығатын сәулелер жиыны

Ray командасының *сұрауы*:

```
Команда: _ray Начальная точка: - алғашқы нүктені көрсету
Через точку: - сәуле өтетін
Через точку: нүктелерді көрсету
Через точку:
Через точку:
Команда:
```

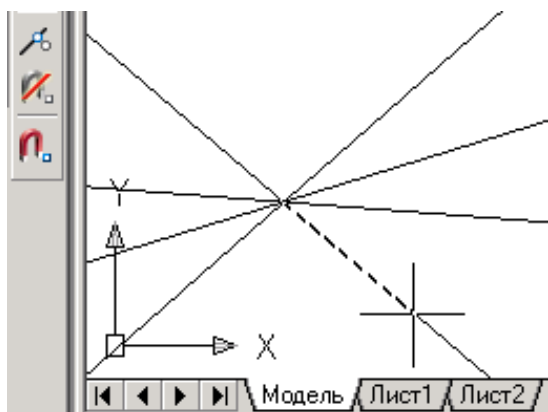
Ray командасының опциялары жоқ немесе осы сипатталған нұсқадан басқа орындалу нұсқасы жоқ.

4.1.6 Түзу сызықтар және олардың қасиеттері

AutoCAD-та екі нүкте арқылы өтетін, бағдарлама терезесінің басынан аяғына дейін басып өтетін шексіз ұзындықтағы сызықтарды да салуға болады. Оларды кейіннен редакциялап немесе алып тастауға болатын көмекші сызықтар ретінде де қолдануға болады. Көмекші сызықтарды өз қабатында орналастырған ыңғайлы, өйткені сызбаны салып болған соң, ол қабат өшіріледі немесе қатырылады. Бір ретте бір нүкте арқылы өтетін шексіз сызықтардың бірнешеуін салуға болады (сурет 4.7).



_xline (Прямая-Түзу) командасы – Draw (Рисование) ⇒ Xline (Прямая) менюінен немесе Draw инструменттер панелінен Xline пиктограммасына шерту арқылы шақырылады да, екі нүкте арқылы шексіз сызықтар салады.



Сурет 4.7 – Бір нүкте арқылы өтетін шексіз сызықтар жиыны

Xline командасының сұрауы:

```
Команда: _xline Укажите точку или [Гор/Вер/Угол/Биссект/Отступ] :
Через точку:
Через точку:
Через точку:
Через точку:
Команда:
```

Xline командасының кілттері:

- Гор – шексіз горизонталь түзусызық;
- Вер - шексіз вертикаль түзу сызық;
- Угол – берілген бұрыш бойынша өтетін шексіз түзу сызық;

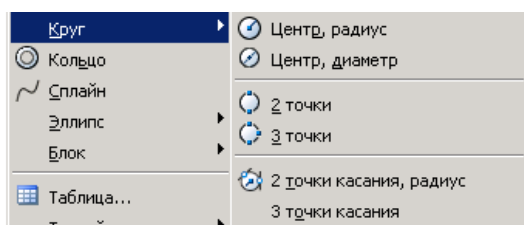
- Биссект – көрсетілген төбе бойынша өтетін және осы бұрышты екіге бөлетін шексіз түзу сызық;
- Отступ - таңдап алынған сызықтық объектіге параллель түзу сызық.

4.2 Қисықсызықты объектілерді салу. Нүктелер

4.2.1 Шеңберлер



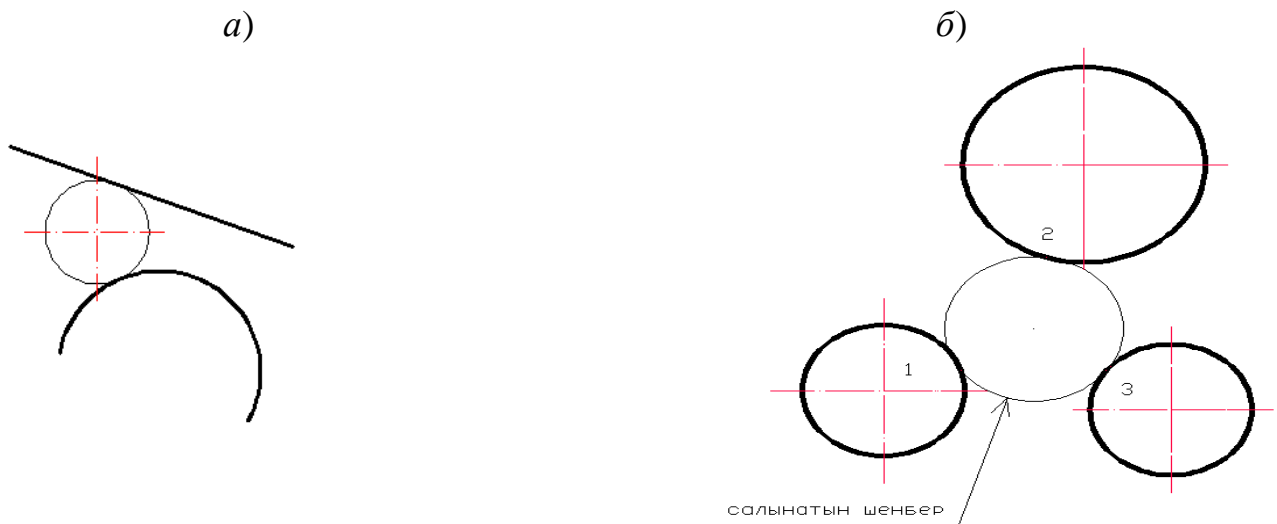
_circle (Круг-Шеңбер) командасы – тұйық объект жасайды. Шеңбер салудың пайдаланушыға алты түрлі тәсілін ұсынады, сәйкесінше алт параметрден құралады (сурет 4.8). Draw (Рисование-Суретсалу) ⇒ Circle (Круг-Шеңбер) құлайтын менюінен немесе Draw инструменттер панелінен Circle пиктограммасына шерту арқылы шақырылады.



Сурет 4.8 – Шеңбер салу командалары

Circle командасының *опциялары*:

- Центр, радиус** - шеңберді берілген радиусы және центрі арқылы салу (бұл опция үнсіздік бойынша беріледі);
- Центр, диаметр** - шеңберді берілген диаметрі және центрі арқылы салу;
- 2 точки** - шеңберді оның диаметріндегі екі нүкте арқылы салу;
- 3 точки** - шеңберді оған тиісті үш нүкте арқылы салу;
- 2 точки касания, радиус** - шеңберді сызбадағы екі объектіге жанама және берілген радиус бойынша салу (сурет 4.9,а);
- 3 точки касания** - шеңберді үш объектіге жанама арқылы салу (сурет 4.9,б).



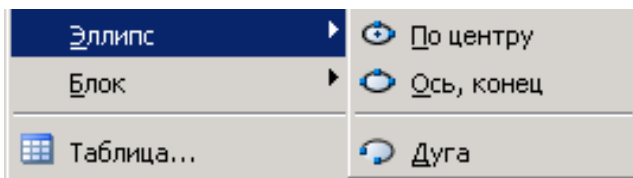
Сурет 4.9 – а) берілген радиус, доға және кесіндіге жанама арқылы салынған шеңбер;
 б) үш берілген шеңберге жанама арқылы салынған шеңбер.

4.2.2 Эллипстер және эллипстік доғалар



_ellipse (Эллипс) командасы – екі тәсіл арқылы эллипс салады.

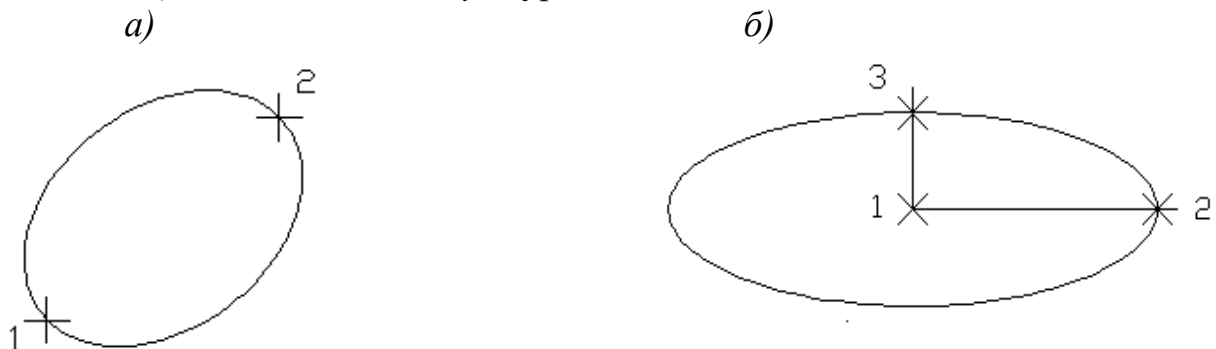
Draw (Рисование-Сурет салу) ⇒ Ellipse (Эллипс) құлайтын менюінен немесе Draw инструменттер панелінен Ellipse пиктограммасына (сурет 4.10) шерту арқылы шақырылады.



Сурет 4.10 – Эллипс салу командасы



Ось, конец - Эллипсті бірінші осьтегі екі нүкте және екінші жартыосьтің мәні бойынша салу (сурет 4.11,а).



Сурет 4.11 – Эллипс салу: а) бірінші осьтегі екі нүкте және екінші жарты осьтің мәні бойынша; б) центрі және екі жарты ось бойынша

Ellipse командасының сұрауы:

```
Команда: _ellipse
Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр] :
Вторая конечная точка оси:
Длина другой оси или [Поворот] : 45
Команда:
```

Үнсіздік бойынша ұсынылатын эллипс салу параметрі үлкен осьтің екі соңғы нүктелерін беруді қарастырады. Содан кейін кіші ось ұзындығын беру керек. Кіші ось ұзындығының орнына Поворот-Бұру (бұрыш диапазоны 0-ден 90⁰-қа дейін) параметрін таңдауға болады. Неғұрлым бұрылу бұрышы үлкен болса, соғұрлым эллипс жазық болып көрінеді.



По центру

- Эллипсті екі жарты осі бойынша салу (сурет 4.11,б).

Эллипс центрі координатасы көрсетіледі, содан кейін ретімен бірінші және екінші жарты осьтің ұзындықтары беріледі. Басқа ось ұзындығының орнына Поворот-Бұру параметрін таңдауға болады.

Сұрауы:

```
Команда: _ellipse
Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр] : _c
Центр эллипса:
Конечная точка оси:
Длина другой оси или [Поворот] : 90
Команда:
```



Дуга

- Эллипстік доға салу.

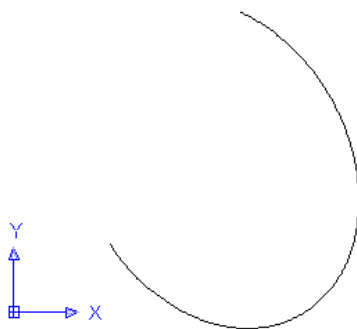
Эллипстік доға салу үшін, Draw (Рисование-Сурет салу) инструменттер панелінен Ellipse (Эллипс) командасының Arc (Дуга-Доға) опциясын немесе Draw (Рисование-Сурет салу) ⇒ Ellipse (Эллипс) ⇒ Arc (Дуга-Доға) менюі командасын қолдануға болады.

Мысал: Берілген мәндері бойынша эллипстік доға салу.

Командалар реті:

```
Команда: _ellipse
Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр] : _a
Конечная точка оси эллиптической дуги или [Центр] : 40,40
Вторая конечная точка оси: 150,100
Длина другой оси или [Поворот] : 30,20
Начальный угол или [Параметр] : 30,20
Конечный угол или [Параметр/Внутренний угол] : 100,100
Команда:
```

AutoCAD бағдарламасы эллипстік доғаны алғашқы бұрышы 30,20 орнында және соңғы бұрышы 100,100 орнында салады (сурет 4.12).



Сурет 4.12 – Эллипстік доға

4.2.3 Сақиналар

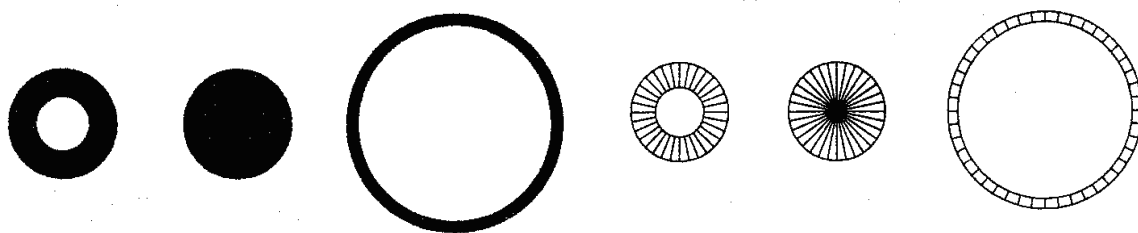


_donut (Кольцо-Сақина) командасы – екі концентрлік шеңбер, центрлері бір болатын, ал диаметрлері әртүрлі шеңберлер арасында орналасқан объект (сурет 4.13). Сақина салу үшін, оның сыртқы және ішкі диаметрлерін беру керек. Donut командасының осы аталғаннан басқа, орындалу нұсқасының опциясы жоқ.

Объектілерді тұтас бояуды Fill (Закрасить-Бояу) командасы арқылы тоқтатуға болады.

Сақиналар электрлік схемаларда электрлік компоненттердің символдарын белгілеу үшін қолданылады. Механикалық конструкциялар сызбаларында олардың көмегімен тесіктері бар цилиндрлік тетікбөлшектер бейнеленеді. Егер шеңбердің ішкі диаметрі 0-ге тең болса, онда сақина толтырылған шеңберге айналады.

Команда Draw (Рисование) \Rightarrow Donut (Кольцо) құлайтын менюінен немесе Draw инструменттер панелінің Donut пиктограммасына шерту арқылы шақырылады.



Сурет 4.13 – Толтырылған және толтырылмаған сақиналар мысалдары

Donut командасының сұрауы:

```

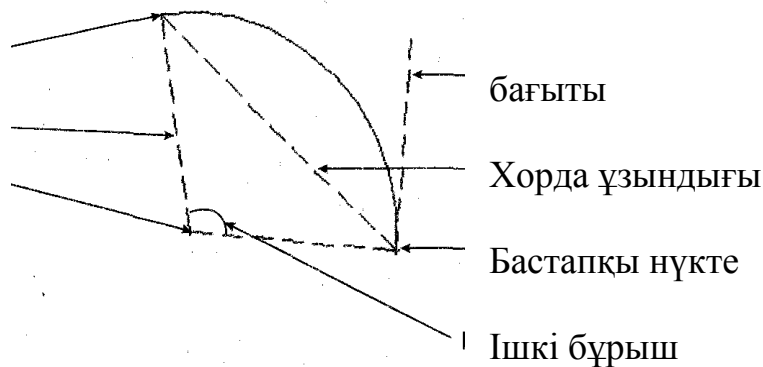
Команда: _donut
Внутренний диаметр кольца <0.0000>:
Внешний диаметр кольца <3.0000>: 10
Центр кольца или <выход>:
Центр кольца или <выход>:
Команда:

```

4.2.4 Доғалар

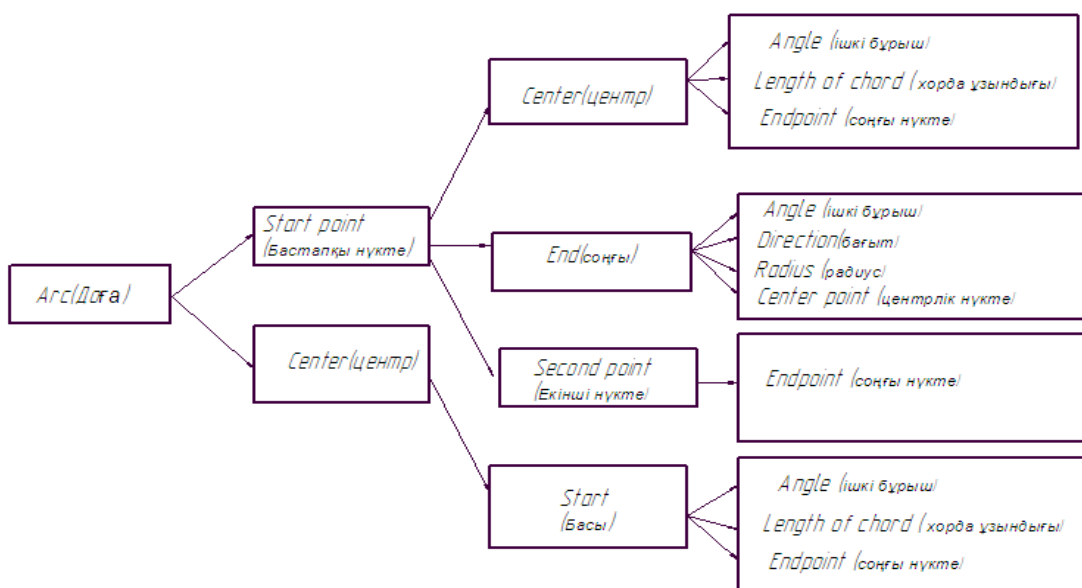


_arc (Дуга-Доға) командасы доғаны әртүрлі тәсілдермен салады. Доға салудың 11 тәсілі бар. Әрбір тәсілге Arc командасының өз параметрі сәйкес келеді. Сурет 4.14-те терминдердің мәнін түсіндіретін жазулары бар доғаның сызбасы келтірілген.



Сурет 4.14 – Доға салуда қолданылатын параметрлердің геометриялық мәні

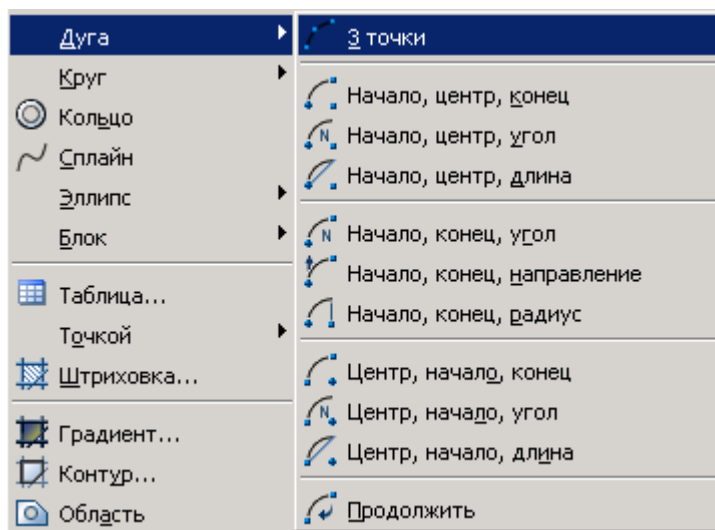
Сурет 4.15-тегі схема доға салу параметрлері арасындағы өзара байланыс жайлы түсінік береді.



Сурет 4.15 – Доға салу командалары параметрлері

Arc командасын іске қосқаннан кейін, Start point (Начальная точка-Бастапқы нүкте) немесе Center (Центр-Центр) екі параметрінің бірін таңдай аласыз, ары қарай келесі параметрлерін бересіз.

Draw (Рисование-Сурет салу) құлайтын менюінен ⇒ Arc (Дуга-Доға) командасы шақырылады немесе Draw инструменттер панелінен Arc пиктограммасына тінтуір арқылы шерту арқылы шақырылады (сурет 4.16).

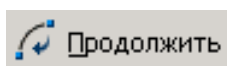


Сурет 4.16 – Доға салу командалары

Үнсіздік бойынша доға оның бойында жатқан үш нүкте арқылы салынады: бастапқы (Start), аралық және соңғы (End). AutoCAD-та үнсіздік бойынша доға *сағат тіліне қарсы* салынатын келісім қабылданған.

Үнсіздік бойынша доға салу командасының *сұрауы*:

```
Команда: _arc Начальная точка дуги или [Центр] :  
Вторая точка дуги или [Центр/Конец] :  
Конечная точка дуги:  
Команда:
```



тәсілін қолданғанда доға алдыңғы сызық немесе доғаның жалғасы ретінде салынады. Мұнда доғаның алғашқы нүктесі және алғашқы бағыты ретінде соңғы жасалған доға немесе кесіндінің сәйкесінше соңғы нүктесі және соңғы бағыты алынады.

4.2.5 Нүктелер

Нүкте типті объект (нүктелік объект) сызда геометриялық нүктені білдіреді.

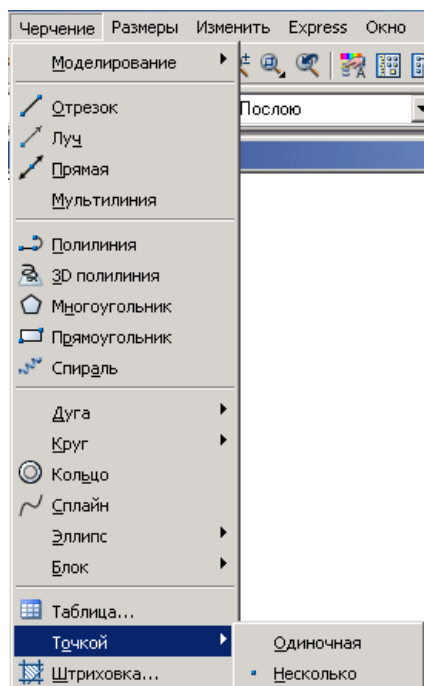
Нүкте стилі

Сызбаларда нүктелік объект ретінде әртүрлі шартты символдар қолданылады. AutoCAD-та нүктелерді салудың барлығы 20 стилі (символы)

қабылданған. Нүкте салмас бұрын, оның стилін орнатып алу керек. Нүкте символының нысаны және оның өлшемі Format (Формат) менюіне ⇒ Point Style... (Стиль точки...Нүкте стилі...) командасы арқылы шақырылатын Point Style (Стиль точки-Нүкте стилі) сұхбаттық терезесінде орнатылады (сурет 4.17). Символ өлшемі экран өлшеміне қатысты пайыз бойынша немесе абсолют өлшем бірлікте орнатылады.



Сурет 4.17 – Нүкте стилін реттеу сұхбаттық терезесі



Сурет 4.18 - Point командасын шақыру

4.2.6 Нүктелік объектілерді жасау

• **_point** (Точка-Нүкте) командасы – Draw (Рисование-Салу) ⇒ Point (Точка-Нүкте) құлайтын менюінен шақырылады (сурет 4.18) немесе Draw инструменттер панелінен Point пиктограммасына шерту арқылы шақырылады.

Нүкте оның координаталарын көрсету арқылы анықталады.

Команданы бір мәрте шақыра отырып, нүктені бірнеше қайтара салуға болады (Esc пернесін басқанға дейін).

Нүктелер түйін ретінде, немесе объектілік байлауыш немесе арақашықтықты есептеу үшін қажет болуы мүмкін.

Команда сұрауы:

```
Команда: _point
Текущие режимы точек: PDMODE=0 PDSIZE=0.0000
Укажите точку:
```

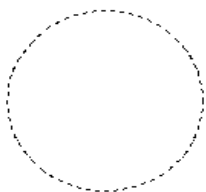
PDMODE және PDSIZE жүйелік айнымалылары нүктелік объектінің стилі мен өлшемін анықтайды.

4.3 Салынған объектілерді жою

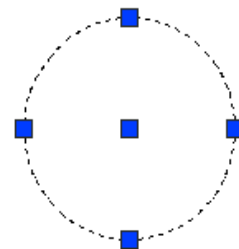
Салынған объектіні жоймас бұрын, оны ерекшелеу керек. Салынған объектілерді ерекшелеудің жиі қолданылатын тәсілдері:

- **Бір объектіні ерекшелеу.** Бұл жағдайда тінтуір көрсеткішін жойылатын объектіге апарып, сол жақ пернесіне шерту керек.
- **Ерекшелеу шегіне енген объектіні тұтас белгілеу.** Ерекшелеу шегі – экрандағы тінтуірдің сол жақ пернесіне басу арқылы көрсеткішті жылжыта отырып салынатын тікбұрышты аймақ. Көрсеткішті *солдан оңға* қарай жылжытқанда, ерекшелеу шегіне *толық* енген объектілер ғана ерекшеленеді.
- **Ерекшелеу шегіне толық енбеген объектілерді ерекшелеу.** Көрсеткішті *оңнан солға* қарай жылжытқанда, ерекшелеу шегіне толық енбеген объектілер де ерекшеленеді.

Экранда ерекшеленген объект үзік сызықпен көрсетіледі (сурет 4.19).



Сурет 4.19–Команда сұрауы бойынша ерекшеленген объект



Сурет 4.20–Команда сұрауынсыз ерекшеленген объект

Егер объект команда сұрауынсыз, оны күту режимінде ерекшеленсе, объектіде үзік сызықтан басқа, қолдар деп аталатын тікбұрышты маркерлер де пайда болады (сурет 4.20).

Объектілерді ерекшелеудің екі тәсіліне сәйкес, оларды жоюдың да екі тәсілі қарастырылған.



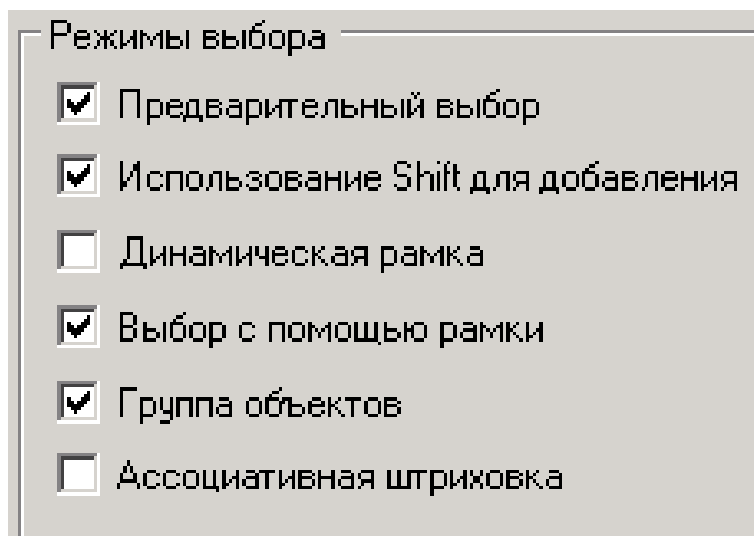
_erase (Стереть) командасы – Modify (Изменить) ⇒ Erase (Стереть) менюінен немесе Modify (Изменить-Өзгерту) инструменттер панелінен Erase (Стереть-Өшіру) пернесіне шерту арқылы таңдалады, жойылатын объектілер сурет 4.19-да көрсетілгендей ерекшеленген соң, **Enter** пернесі шертіледі.

Екінші жағдайда алдымен өшірілетін объектілер ерекшеленеді (сурет 4.20), кейіннен **Delete** пернесі шертіледі.

Ерекшеленген объектілер құрамынан қандай да бір объектіні шығару үшін, оны **Shift** пернесін басып тұрып, екінші қайтара ерекшелеу керек.

Shift пернесінің осындай режимдегі жұмысы Tools (Сервис) ⇒ Options (Настройка-Күйге келтіру) менюінен шақырылатын Options (Настройка-Күйге келтіру) сұхбаттық терезесінің Selection (Выбор-Таңдау) бетінде күйге

келтіріледі. Бұл жағдайда Selection modes (Режимы выбора-Таңдау режимдері) (сурет 4.21) бөлімінде Use Shift to add to selection (Использование Shift для добавления-Қосу үшін Shift қолдану) жолына жалауша орнату керек.



Сурет 4.21 – Объекті ерекшелік параметрлерін орнату

5 AutoCAD-та ӨЛШЕМДЕРДІ ҚОЮ

Өлшемдер – көптеген сызбалардың маңызды бөлігі.





Өлшемдер арқылы жобаланатын бұйымның оны даярлаудың технологиялық ерекшеліктерін ескере отырып, нақты сандық сипаты жасалады. Өлшемдердің сырт келбеті мен іс-әрекетін басқарудың бірнеше тәсілі бар. Өлшем стилдері – оларды басқарудың ең мықты құралы.

- Өлшем стильдерінің негізі
- Жаңа өлшем стилін анықтау
- Өлшемдерді қою

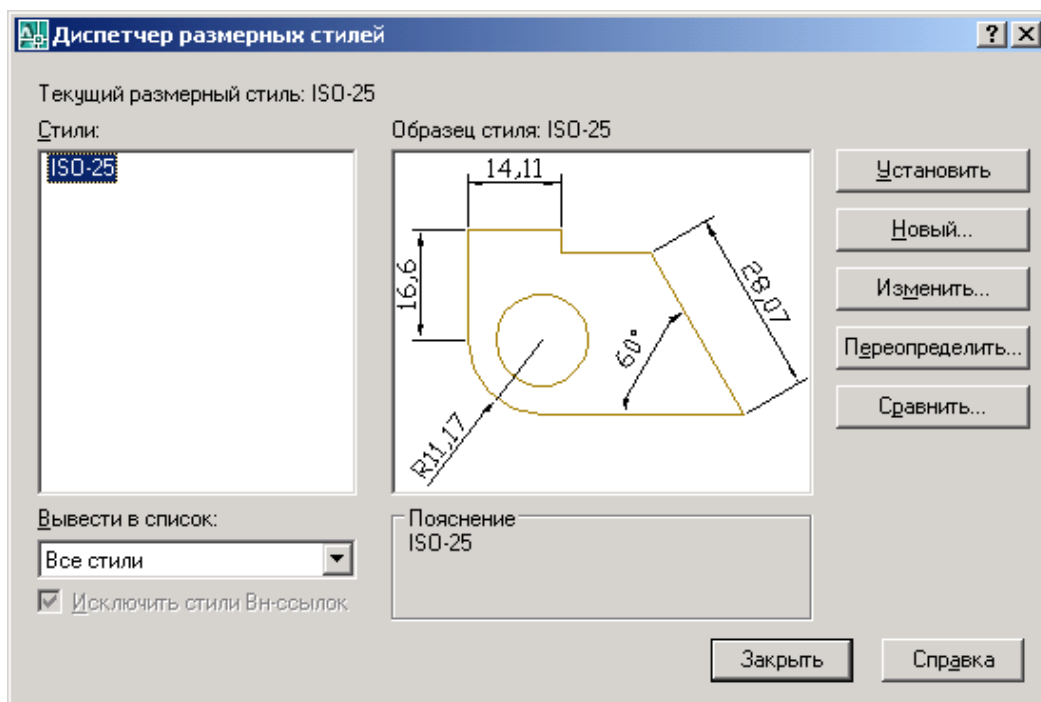
5.1 Өлшем стильдерінің негізі

Өлшемдер қоймас бұрын, оларға стиль жасап алған абзал. Жасалынған өлшем стилі сызба шаблонында сақталады, тек өте қажет болған жағдайда ғана өзгертіледі.

Өлшем стилін құру үшін

- Dimension (Размеры-Өлшемдер) инструменттер панелінде  Dimension Style (Размерный стиль-Өлшем стилі) пернесіне шертуге болады;
- Format (Формат) құлайтын менюінен Dimension Styles (Размерные стили-Өлшем стилі) командасын таңдауға болады;
- Dimension (Размеры-Өлшемдер) құлайтын менюінен Dimension Styles (Размерные стили-Өлшем стилі) командасын таңдауға болады;
-  ISO-25  - Styles (Стили-Стильдер) инструменттер панелінен  Dimension Style (Размерный стиль-Өлшем стилі) пернесіне шертуге болады;
- Командалық жолда Dimension Style (Размерный стиль-Өлшем стилі) командасын теруге болады.

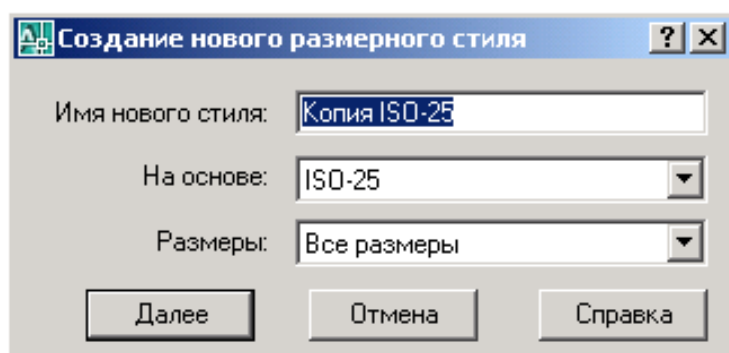
Dimension Style Manager (Менеджер размерных стилей-Өлшемдер стилі менеджері) (сурет 5.1) сұхбаттық терезесі ашылады. Styles (Стили-Стильдер) жолында ISO-25 (Стандартный-Стандарт) мәні шығады, ол *үнсіздік бойынша* алынатын өлшем стиліне сәйкес келеді.



Сурет 5.1 –Dimension Style Manager сұхбаттық терезесі

Dimension Style Manager сұхбаттық терезесі өлшем стильдерін басқарудың негізгі инструменті болып табылады. Онда жана стильдер анықтауға, бар стильдерді модификациялауға болады.

Жаңа өлшем стилін жасау үшін, New (Новый-Жаңа) пернесіне шерту керек. Create New Dimension Style (Создание нового размерного стиля-Жаңа өлшем стилін жасау) (сурет 5.2) сұхбаттық терезесі ашылады.

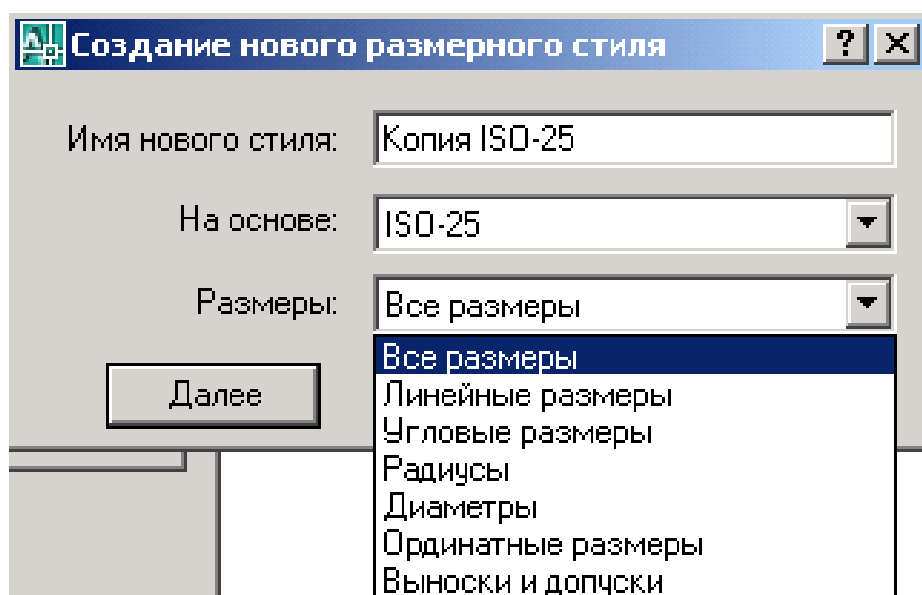


Сурет 5.2 - Create New Dimension Style сұхбаттық терезесі

Name (Имя-Аты) жолында жаңа стиль атын енгізіңіз.

Start With (На основе-Негізінде) ашылатын тізімінен жаңа стиль жасағанда негіз ретіндегі қарастырылатын стильді таңдаңыз.

Use for (Использовать для-үшін қолдану) ашылатын тізімінен жаңа стиль өлшемдердің қандай типтеріне қолданылатын беруге болады (сурет 5.3).

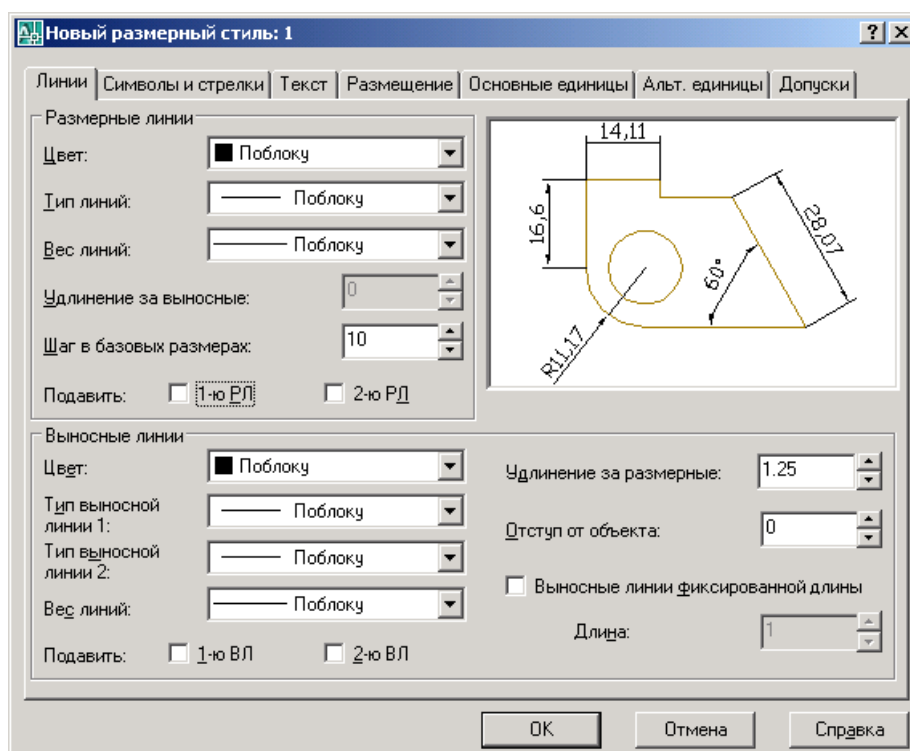


Сурет 5.3 - Use for ашылатын тізімі

Әдетте, стиль өлшемдердің барлық типтеріне жасалады. Стиль атын беріп, Continue (Продолжить) пернесіне шерту керек.

5.2 Жаңа өлшем стилін анықтау

Continue (Продолжить-Жалғастыру) пернесіне шерткен соң, New Dimension Style (Новый размерный стиль-Жаңа өлшем стилі) терезесі ашылады (сурет 5.4).



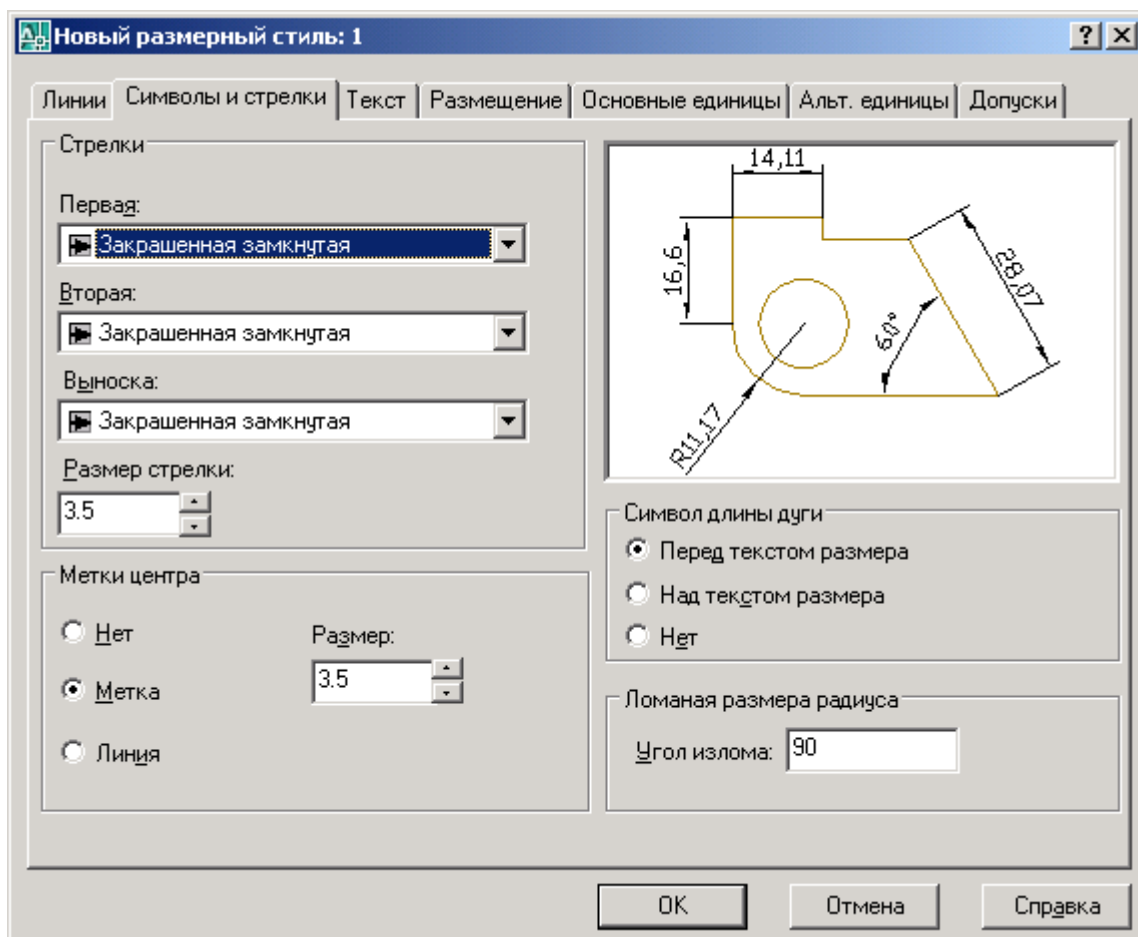
Сурет 5.4 – New Dimension Style сұхбаттық терезесі

Бұл сұхбаттық терезеде бірнеше беттері бар:

- **Lines** (Линии-Сызықтар) – өлшем және шығару сызықтары параметрлерін күйге келтіру. Бұл бетте өлшем және шығару сызықтарының түсін, типін және салмағын орнатуға болады. Базалық өлшемдерге 10 бірлікке тең қадам орнатуға болады.

- **Symbols and Arrows** (Символы и стрелки-Символдар және бағыттамалар) – бағыттамалар және өлшем символдары параметрлерін күйге келтіру (сурет 5.5). Дәстүрлі бағыттамалардан басқа өлшем сызықтарының соңында сызықтар, бос бағыттамалар, боялған және боялмаған нүктелер және басқа да жалғаулар қолдануға болады. Өлшем сызығының аяқталу типтері екі жағында да біртепті немесе түрлі типті болуы мүмкін. Бағыттама өлшемі Arrow size (Размер стрелки-Бағыттама өлшемі) жолында беріледі. А3 және А4 форматтары үшін бағыттама өлшемі 3.5-деп қабылдау керек.

Center marks (Маркеры центра-Центр маркерлері) нұсқасын таңдағанда маркер-крестің немесе осьтік сызықтың қажетті өлшемі орнатылады.



Сурет 5.5 – Бағыттамалар мен өлшемдік символдардың параметрлерін орнату

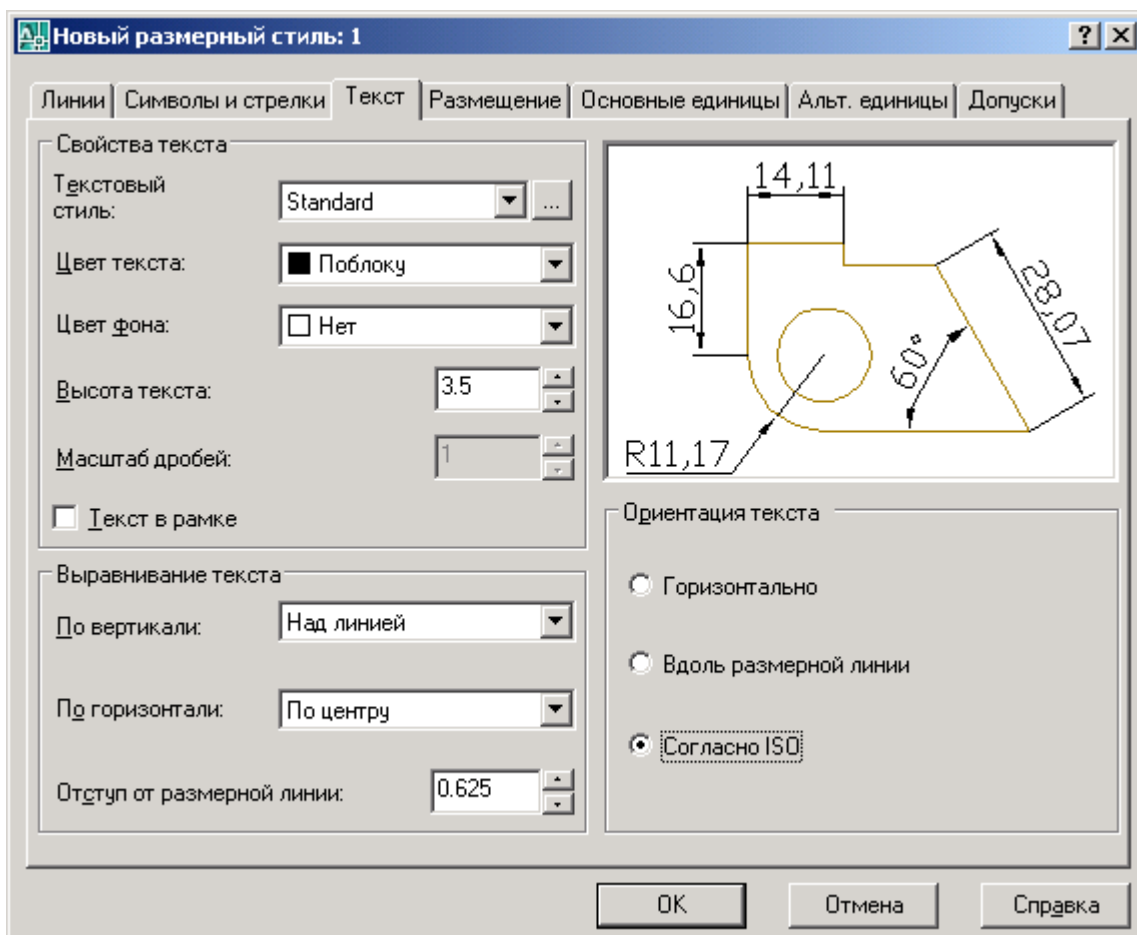
Arc length symbol (Символ длины дуги-Доға ұзындығы символы) тобы доға ұзындығын белгілейтін символдың орналасуын анықтайды. Үнсіздік бойынша символ располагается өлшем мәнінің алдында орналасады.

Radius dimension jog (Разрыв радиального размера-Радиустық өлшем үзілуі) тобында центрі сызбадан тыс орналасқан үлкен доға немесе шеңбер радиусын беретін сынық сызық бұрышы беріледі.

▪ **Text** (Текст-Мәтін) – өлшем мәтінін орналастыру және оның форматын күйге келтіру (сурет 5.6). Бұл бетте мәтіннің мәтіндік стилін және түсін орнатуға болады. Өлшем мәтінін оның артында басқа да объектілер орналасқан болса, онда оны айқын көрінуі үшін басқа түске бояуға болады. Ол үшін Fill color (Цвет фона-Фон түсі) ашылатын тізімінен қажетті түсті таңдау керек.

В поле Text height (Высота текста-Мәтін биіктігі) жолында өлшем мәтінінің символдарының биіктігі орнатылады. А3 және А4 форматтары үшін өлшем мәтінін 3.5-ге тең деп алу керек.

Кейбір өлшем стильдеріне өлшем мәтіні айналасына жиек жасалуы керек. Ол үшін Draw frame around text (Текст в рамке-Жиектегі мәтін) қосқышын орнату талап етіледі.



Сурет 5.6 – Өлшем мәтіні форматын және орналастырылуын реттеу

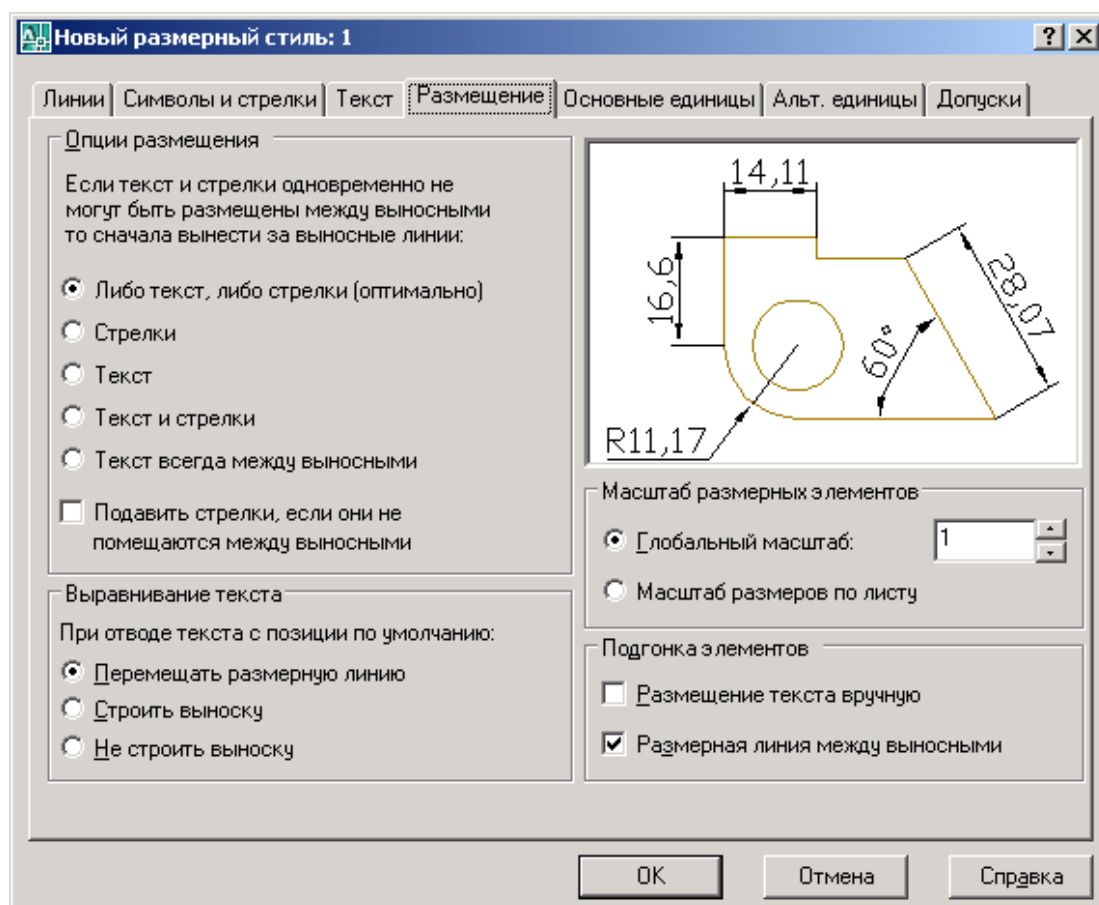
Ары қарай, ашылатын тізімнен өлшем мәтінінің вертикаль бойынша өлшем сызығына қатысты орналасу нұсқасы - сызық үстінде, центрде және т.б. орнатылады.

Horizontal (По горизонтали-Горизонталь бойынша) тізімінің мәндері мәтіннің горизонталь бойынша өлшем және шығару сызықтарына қатысты орналасу нұсқаларын анықтайды.

Өлшем мәтіні және өлшем сызығы арасында қашықтық Offset from dim line (Отступ от размерной линии-Өлшем сызығынан ары) жолында орнатылады.

Өлшем сызығына байланысты мәтіннің орналасуы қосылған мәтін бағытын өзгерткішке байланысты. Техникалық сызбалар үшін ISO Standard (Стандарт ISO) қосқышы орнатылған.

▪ **Fit** (Размещение-Орналасу) – бағыттамалар және өлшем мәтінінің сызбаның тығыз толтырылған жерлерінде орналасуын күйге келтіреді (сурет 5.7). Бұл бетте бағдарламаға шығару сызықтарының арасына сыймаған жағдайда мәтінді, бағыттаманы немесе екеуін де бірге шығару сызығынан тысқары орналастыру жайлы бұйрық беретін бірнеше қосқыш орналасқан. Мысалы, Arrows (Стрелки-Бағыттамалар) қосқышы бағыттамаларды шығару сызығының арасына сыймаған жағдайда одан тысқары орналастыруды жүзеге асырады.



Сурет 5.7 – Бағыттамалар және өлшем мәтінінің сызбаның тығыз толтырылған жерлерінде орналасуын күйге келтіру

Text placement (Размещение текста-Мәтінді орналастыру) облысында өлшем мәтінін стандартты орында – шығару сызықтарының арасында

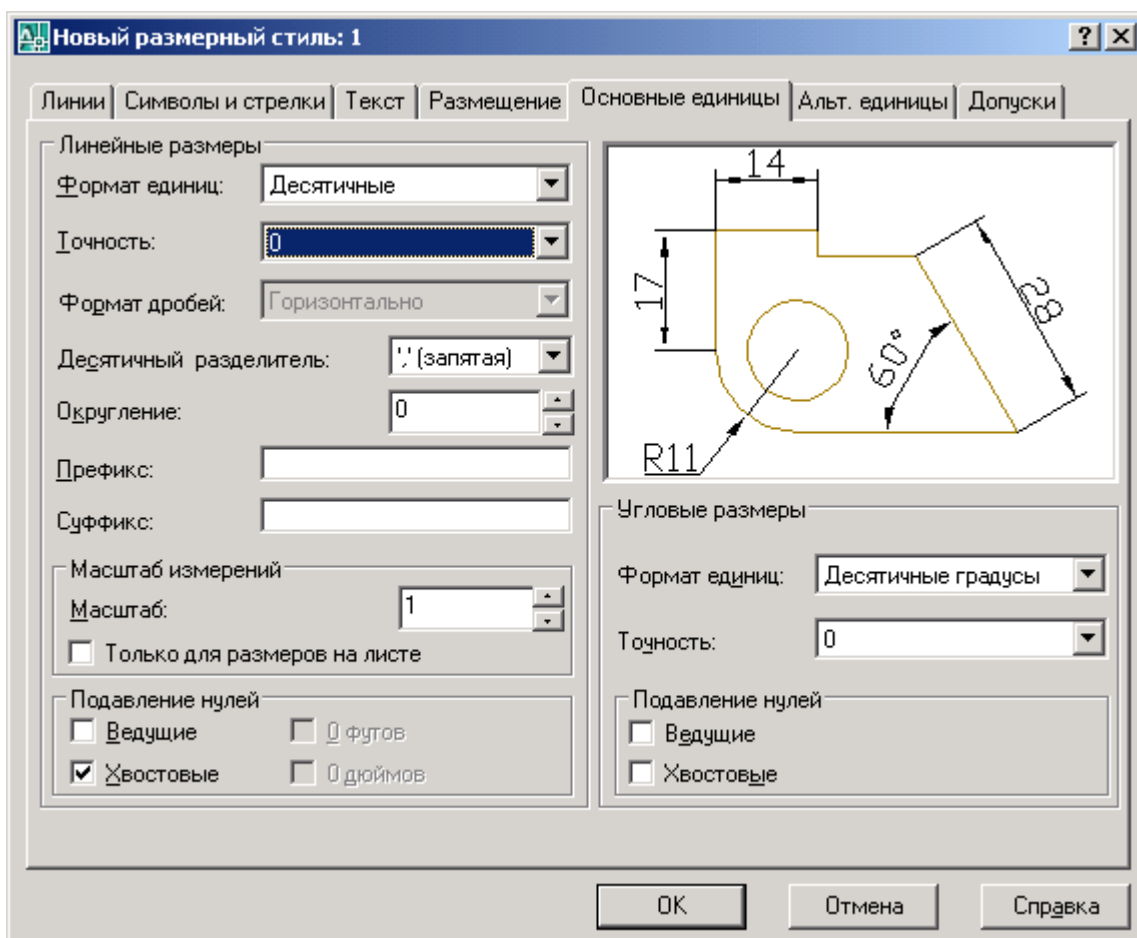
орналастыру мүмкін болмаған жағдайда, бағдарламаны ретке келтіруге мүмкіндік беретін қосқыштар орналақан.

Scale for dimension features (Коэффициент масштабирования элементов размера-Өлшем элементтерін масштабтау коэффициенті) облысында мәтін биіктігін, бағыттама, аралықтар және т.б. анықтайтын масштабтау коэффициенті беріледі. Масштабтау коэффициентін орнатқанда бағдарлама автоматты түрде әрбір элемент өлшемдерін берілген коэффициентке көбейтеді.

Place text manually (Размещение текста вручную-Мәтінді қолмен орнату) жалаушасы орнатылып тұрса, онда бағдарлама мәтінді горизонталь бойынша орналастырудың барлық параметрлерін ескерместен, пайдаланушы ұсынған нүктені қолданады.

Егер өлшем сызығын үнемі, өлшем мәтінінің қалай орналасқанына қарамастан, шығару сызығының арасында орналастыру қажет болса, онда Draw dim line between ext lines (Размерная линия между выносными-Өлшем сызығы шығару сызығы арасында) жолына жалаушаны орнату керек.

■ **Primary Units** (Основные единицы-Негізгі бірліктер) – сызықтық және бұрыштық негізгі бірліктер форматын күйге келтіру (сурет 5.8).



Сурет 5.8 – Сызықтық және бұрыштық өлшемдерді шығару дәлдігі мен форматын реттеу

Linear dimensions (Линейные размеры) тобында бірліктер форматын таңдау, өлшенетін шамалардың дәлдігін беру, ондық бөлгіш ретінде нүкте, үтір немесе ашық жол көрсету. Өлшем санында сызықтық өлшемдерді дөңгелектеу мәнін үнсіздік бойынша 0-ге тең деп қабылдау қажет немесе қажеттісін орнатамыз.

Prefix және Suffix жолдары өлшем мәтінінің алдында немесе одан кейінгі мәтінді беру үшін қолданылады.

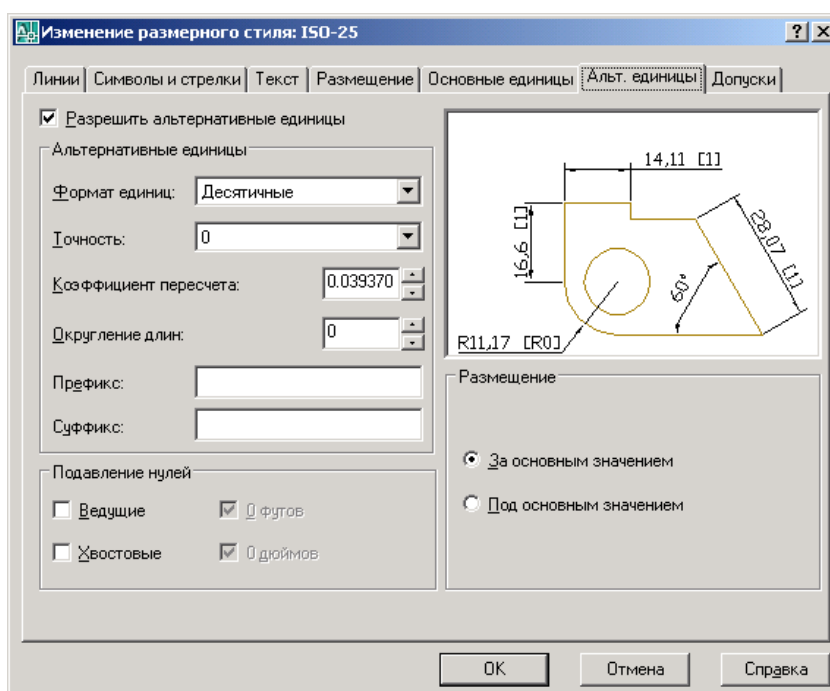
Scale factor (Масштаб) жолы сызықтық өлшемнің, сонымен қатар, радиустық және диаметрлік және басқа да өлшемдердің өлшем сандарының масштабтық коэффициентін беру қызметін атқарады.

Apply to layout dimensions only (Только для размеров на листе-Тек беттегі өлшемдер үшін) жолына жалаушаны орнатып, берілген масштабты тек осы бет кеңістігінде ғана қолдануды беруге болады.

Zero suppression (Подавление нулей-Нөлдерді ығыстыру) тобында жалаушалар қою, бағдарламаға өлшем санындағы бастаушы және соңғы нөлдерді не істеу жайлы ақпарат береді. Мысалы, егер бастаушы нөлдер көп болып берілсе, онда 0,375 өлшемі сызбада .375 болып көрсетіледі. Соңғы нөлдері көп болып берілсе, онда 3,7500 өлшемі сызбада 3.75 болып көрсетіледі.

Angular dimensions (Угловые размеры-Бұрыштық өлшемдер) тобында өлшем саны форматы және бұрыштық өлшемдер үшін қажетті дәлдік беріледі.

▪ **Alternate Units** (Альтернативные единицы-Альтернативтік бірліктер) – альтернативті бірліктер параметрлерін күйге келтіру (сурет 5.9). Сызбада өлшемдерді бір мезгілде әртүрлі өлшем бірліктерімен шығару үшін қолданылады, мысалы, миллиметрмен, дюйммен.



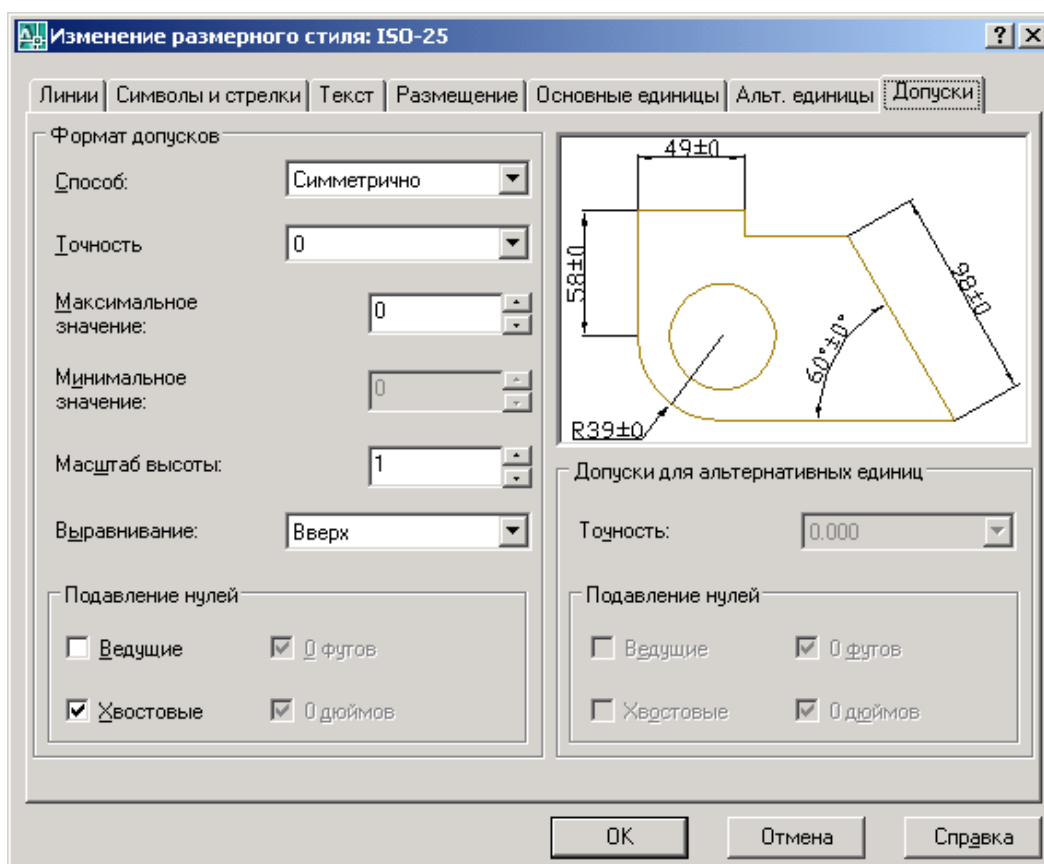
Сурет 5.9 – Альтернативті бірліктер параметрлерін реттеу

Display alternate units (Разрешить альтернативные единицы-Альтернативті бірліктерге рұқсат беру) жолына жалауша орнатыңыз. Егер негізгі бірліктер ретінде миллиметр қолданылса, онда .03937 мәнін беру қажет ($0,03937''=1\text{мм}$).

Егер негізгі бірлік ретінде британ жүйесі қолданылса, онда 25.400 мәнін беру қажет ($25,4\text{мм}=1''$).

Егер негізгі бірлік ретінде қандай да бір басқа бірлік, мысалы, метр немесе миль қолданылса, онда мәндері басқа болады.

▪ **Tolerances** (Допуски-Ауытқулар) – сызбада ауытқулар көрсету форматын күйге келтіру (сурет 5.10). Ауытқулар техникалық сызбаларда бұйымды даярлауда дәл өлшемдерден ауытқудың мүмкін дәрежесін көрсету үшін қолданылады.



Сурет 5.10 – Ауытқуларды көрсету форматын реттеу

Tolerance format (Формат допусков-ауытқулар форматы) тобында сызбада ауытқуларды бейнелеуді күйге келтіруге арналған басқару элементтері орналасқан:

- симметриялы – жоғарғы және төменгі ауытқулар- допуски мәндері тең;
- ауытқулар - жоғарғы және төменгі ауытқулар мәндері әртүрлі болуы мүмкін;
- шекті өлшемдер – негізгі өлшем екі шекті мән түрінде шығарылады;
- номиналдық – өлшем мәтіні жиек ішінде шығарылады.

5.3 Өлшемдерді қою

Сызбада өлшем - «интеллектуалды» күрделі объект, ол бірнеше элементтен тұрады, олар: шығару сызығы, өлшем сызығы, өлшем бағыттамалары және өлшем мәтіні. Өлшемдер жеке қабатта орналасады.

Өлшемдерде екі қасиеті бар:

- өлшемдер блок болып табылады. Блок – дегеніміз бір объект ретінде қарастыруға болатын объектілер тобы;
- өлшемдер ассоциативті түрде сызба объектілерімен байланысты. Бұл дегеніміз, өлшем және объект арасында байланыс бар дегенді білдіреді. Негізгі объектіні редакциялауда, онымен байланысты барлық өлшемдер де автоматты түрде өзгеріп отырады.

AutoCAD төрт типті өлшемдер қоюға мүмкіндік береді:

1. Сызықтық
2. Радиустық
3. Бұрыштық
4. Басқа типтер (шығарулар, ауытқулар, ординаталық өлшемдер және т.б.).

Өлшемдерді қою командалары Dimension (Размеры-Өлшемдер) құлайтын менюінен немесе осы аттас инструменттер панелінен алынады (сурет 5.11).



Сурет 5.11 –Dimension инструменттер панелі

5.3.1 Сызықтық өлшемдер

Сызықтық өлшемдерге сызықтық (горизонталь және вертикаль бойынша ұзындықты көрсететін) және параллель (объектінің абсолют ұзындығын көрсететін) өлшемдер жатады. Сол секілді сызықтық өлшемдер негізінде өлшемдік тізбектер және жалпы базадан алынатын өлшемдер салынады.



_dimlinear (Рзмлинейный-Өлмсызықтық) командасы – сызықтық өлшемдердің *горизонталь* и *вертикаль* түрлерін салады.

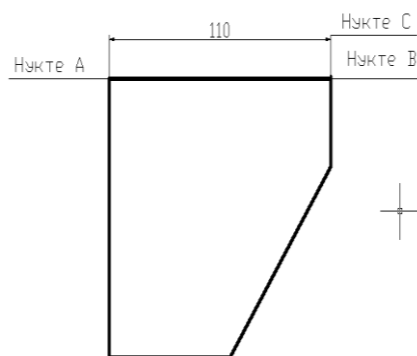
Команда сұрауы:

```
Команда: _dimlinear
Начало первой выносной линии или <выбрать объект> :
Начало второй выносной линии :
Положение размерной линии или
[ Мтекст/Текст/Угол/Горизонтальный/Вертикальный/Повернутый] :
Размерный текст = 100
Команда:
```

Команда шақырылған соң,
үш нүктені көрсету қажет:

- бірінші шығару сызығының басы (А нүктесі);
- екінші шығару сызығының басы (В нүктесі);
- өлшем сызығының орналасуы (С нүктесі).

Вертикаль өлшем горизонталь өлшем секілді үш нүктені көрсету арқылы қойылады.



Опциялары:

- **Mtext** – көпжолды мәтін, бағдарлама автоматты түрде есептеп шығаратын өлшем санын өзгертуге немесе оған қандай да бір мәтін қосуға мүмкіндік береді;
- **Text** – көпжолды мәтін редакторынсыз өлшем мәтінін өзгертуге мүмкіндік береді. AutoCAD **Mtext** и **Text** командалары арқылы өлшем санын редакциялауда форматтаудың кейбір мүмкіншіліктерін жүзеге асыра алмайды. Сондықтан, өлшем санына дейін немесе одан кейін қандай да бір арнайы символды қою үшін, мынадай арнайы басқару кодтарын қолдану қажет:
 - ✓ %%c – шеңбер диаметрі « \varnothing » символын көрсету;
 - ✓ %%d - градус « $^\circ$ » символын көрсету.

Мысалы:

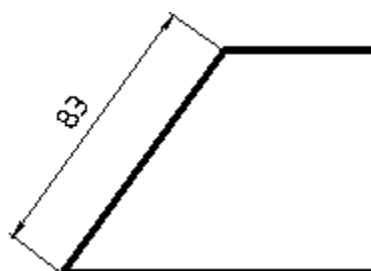
```
Команда: _dimdiameter
Выберите дугу или круг:
Размерный текст = 78
Положение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол] :
>>Новое значение ORTHOMODE <0>:
Возобновляется команда РЗМДИАМЕТР.
Положение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол] : Т
Размерный текст <78>: %%c78
Положение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол] :
Команда:
```

- **Angle** – стильде берілген өлшем мәтінінің бұрылу бұрышын анықтайды;
- **Horizontal / Vertical** – қажет болған жағдайда қатаң түрде горизонталь немесе вертикаль өлшем мәтінін орнатады;
- **Rotated** – бұрылған сызықтық өлшем. Өлшенетін ұзындық өлшемнің шығару сызықтарын анықтайтын нүктелері арқылы өтетін сызыққа параллель болмаған жағдайда қолданылады.



_dimaligned (Рзмпарал)

командасы - *параллель* сызықтық өлшемге арналған, сол секілдіүш негізгі нүктеге негізделген.




Команды сұрауы:

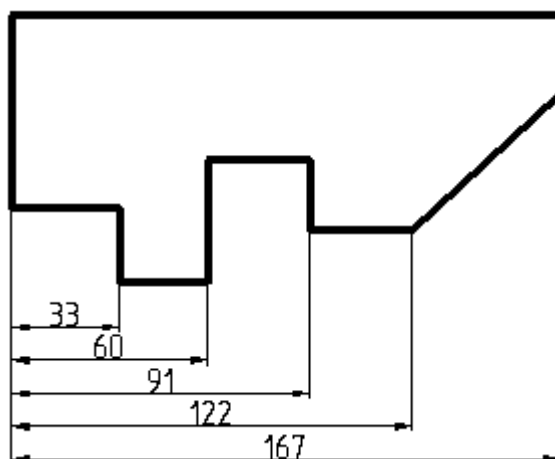
```
Команда: _dimaligned
Начало первой выносной линии или <выбрать объект>:
Начало второй выносной линии:
Положение размерной линии или
[Мтекст/Текст/Угол] :
Размерный текст = 83
Команда:
```



_dimbaseline (Рзмбазовый) командасы – бірнеше сызықтық өлшемдерді бір базалық нүктеден қоюға арналған (*базалық өлшем*). Базалық өлшемдер тобында база ретінде алдыңғы сызықтық өлшемнің бірінші шығару сызығы қарастырылады. Ары қарай келесі өлшемнің екінші шығару сызығының басталу нүктесін көрсету керек. Ары қарай, кезекті нүктелерді көрсетіп, оларды таңдауды Esc пернесіне басумен аяқтау керек.

Сызбада өлшемдерді ортақ базадан қою үшін, бірінші өлшемді әдеттегі сызықтық өлшем -  секілді қояды.

Ары қарай ортақ базадан өлшемдер қою сұралады.

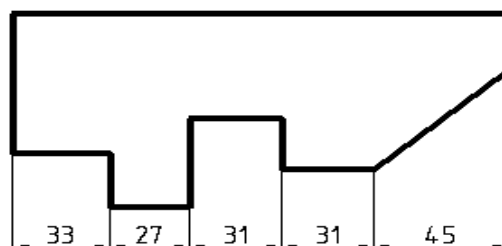


Команды сұрауы:

```
Команда: _dimbaseline
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Размерный текст = 60
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Размерный текст = 91
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Размерный текст = 122
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Размерный текст = 167
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Выберите исходный размер:
Команда:
```



_dimcontinue (Рзмцепь) командасы – бірін-бірі жалғастырушы сызықтық өлшемдер тобын (*өлшем тізбегі*) қою үшін қолданылады.



Алдыңғы сызықтық өлшемнің екінші шығару сызығы екінші өлшемнің алғашқы шығару сызығы болып табылады және т.с.с.

Өлшем тізбегін салу өлшемдерді ортақ базадан салу секілді.

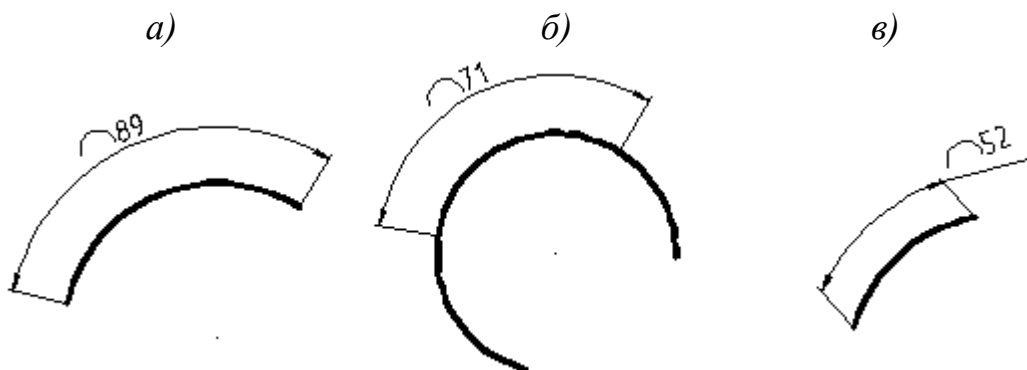
Команды сұрауы:

```
Команда: _dimcontinue
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Размерный текст = 27
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Размерный текст = 31
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Размерный текст = 31
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Размерный текст = 45
Начало второй выносной линии или [Отменить/Выбрать] <Выбрать>:
Выберите исходный размер:
Команда:
```

5.3.2 Радиустық өлшемдер



_dimarc (Рзмдуги) командасы – арнайы ұзындық символы көмегімен доға ұзындығы өлшемін қою мүмкіндігін береді.



Сурет 5.12 – Доға ұзындығы

Команды сұрауы:

```
Команда: _dimarc
Выберите дугу или дуговой сегмент полилинии:
Положение размера длины дуги или [Мтекст/Текст/Угол/Частичный/Выноска] :
Размерный текст = 89
Команда:
```

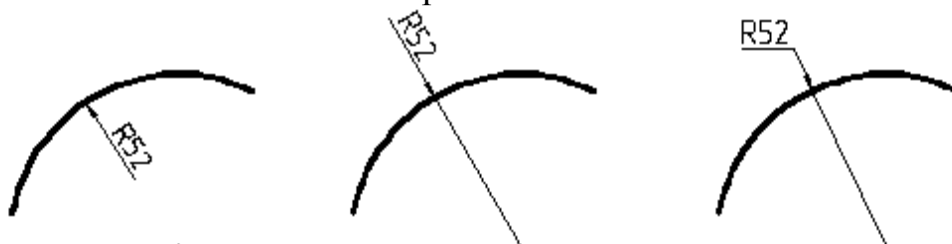
Өлшем сызығының орнын анықтау үшін тінтуірмен нүкте көрсетіледі (сурет 5.12, а)

Егер доғаның бір бөлігінің ғана өлшемін қою қажет болса, онда Partial (Частичный-бөлшектік) опциясын таңдау керек (сурет 5.12, б).

Leader (Выноска-Шығару) опциясы өлшем мәтінін шығару арқылы жасау үшін қолданылады (бұл опция кішкентай объектілер үшін шығарылмауы мүмкін) (сурет 5.12, в).



_dimradius (Рзмрадиус) командасы – радиус өлшемін қоюға арналған.



Команды сұрауы:

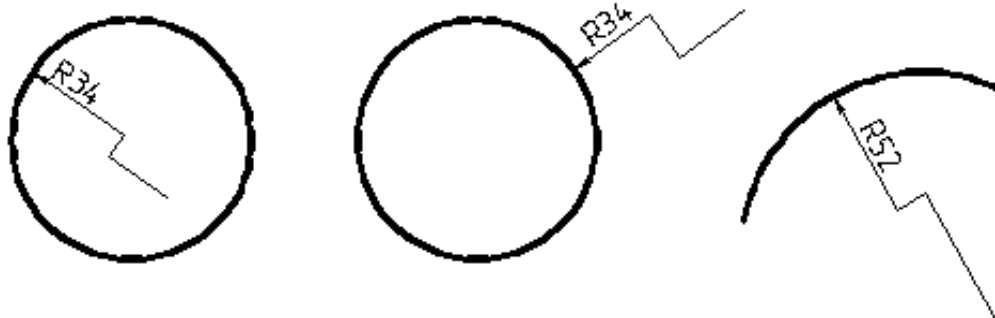
```
Команда: _dimradius
Выберите дугу или круг:
Размерный текст = 52
Положение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол] :
Команда:
```

Өлшем сызығының орны нүктесін көрсету өлшем ішінен немесе сыртынан көрсетілетінін анықтайды.



_dimjogged (Ломлинразм) командасы – доға, шеңбер, доға сегментінің сынық өлшем сызығы полисызығымен береді.

Өлшем сызығының басы және сыну нүктесін жүйе қосымша сұрайды. Сыну бұрышын «Символдар және бағыттамаалар» бетінде өлшем стилінде реттеуге болады.

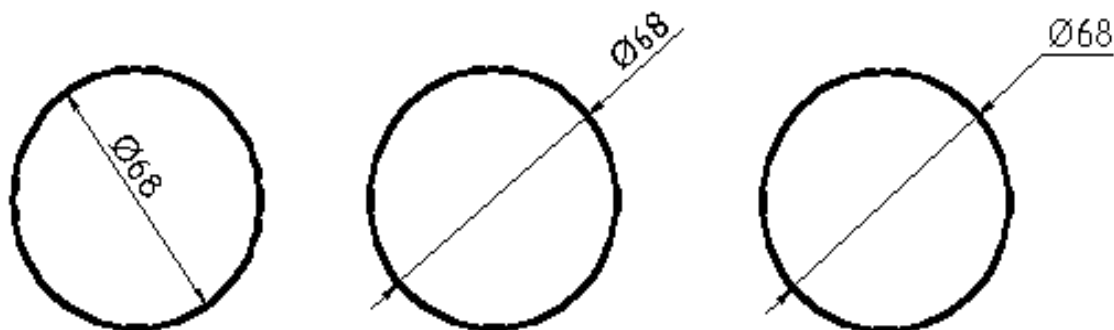


Команда сұрауы :

```
Команда: _dimjogged
Выберите дугу или круг:
Укажите новое положение центра:
Размерный текст = 34
Положение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол] :
Укажите положение излома:
Команда:
```



_dimdiameter (Рзмдиаметр) командасы – диаметр өлшемін қоюға арналған.

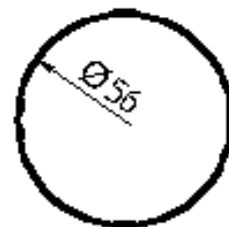


Команда сұрауы:

```
Команда: _dimdiameter
Выберите дугу или круг:
Размерный текст = 68
Положение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол] :
Команда:
```

Жүйе әдеттегі күйге келтірілген болса, онда шеңбер ішіне өлшем қойғанда, доға өлшемі секілді қойылады.

Диаметр өлшемін бір ғана емес екі бағыттауышы бар етіп қою үшін DIMATFIT жүйелік айнымалысының мәнін 1 – ге өзгерту қажет:

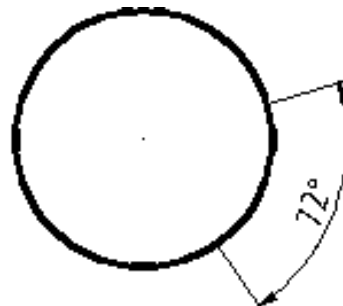
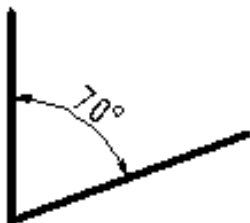


```
Команда: _dimatfit
Новое значение DIMATFIT <3>: 1
Команда:
```

5.3.3 Бұрыштық өлшемдер



_dimangular (Рзмугловой-Өбұрыштық) командасы – кесінділер арасындағы бұрыштық өлшемдерді және доғаның (шеңбер бөлігінің) бұрыштық өлшемін қоюға арналған.



Команда сұрауы:

```
Команда: _dimangular
Выберите дугу, круг, отрезок или <указать вершину>:
Вторая конечная точка угла:
Положение размерной дуги или [Мтекст/Текст/Угол]:
Размерный текст = 72
Команда:
```

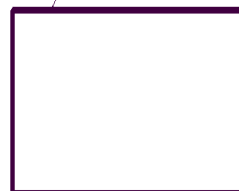
Өлшемді қою үшін доғаны немесе шеңберді көрсету керек, немесе кесіндіні көрсету керек, ары қарай келесі кесіндіні көрсету сұралады да, олардың арасындағы бұрыш өлшенеді.

Өлшемдердің басқа типтері



_qleader (Бвыноска) – командасы тегіс сынық шығару сызығынан тұратын, бір немесе бірнеше сегменттері бар, бағыттамамен (немесе басқа символмен) басталып, бір немесе бірнеше мәтін жолы немесе мультимәтінмен аяқталатын, шығару примитивін салады.

Қордағы белме



Команда сұрауы:

```
Команда: _qleader
Первая точка выноски или [Параметры] <Параметры>:
Следующая точка: <Орто откл>
Следующая точка: <Орто вкл>
```

Егер бұл сұрауға бірінші нүктені беріп, келесі қайталанатын сұрауларға тағы да нүктелер берсек, онда келесі сұрау мынадай болады:

Ширина текста <0>: 15 - мәтін сөресінің енін беру кажет.

Первая строка текста пояснения <Мтекст>:

- мультимәтін режиміне көше отырып, Enter пернесіне басуға болады. Шығару мәтінінің аяқталуы - ОК пернесі.



_qdim (Бразмер) командасы – біртепті өлшемдер тобын тез құруға, базалық өлшемдерді немесе өлшем тізбектерін тез жасауға арналған.

Команда сұрауы:

```
Команда: _qdim
Приоритет в ассоциативных размерах = Конточка
Выберите объекты для нанесения размеров: найдено:
```

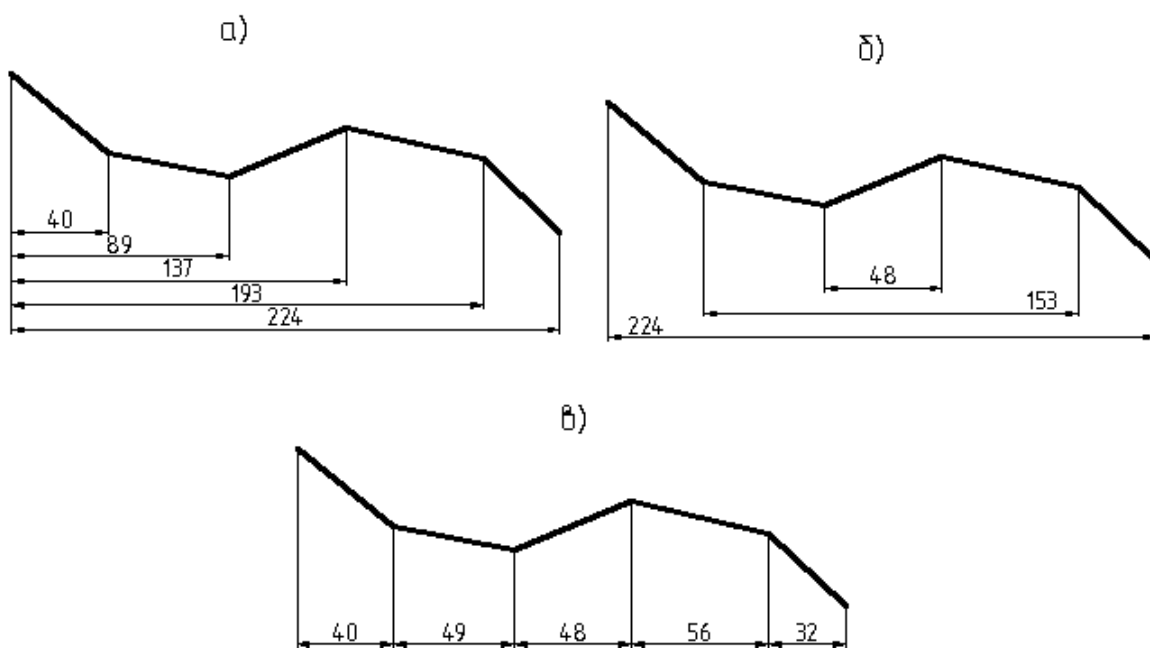
Біртепті өлшемдер қойылатын объектілерді белгілеу керек. Жүйе, ұқсас өлшемдерді қойғанда «конечная точка-соңғы нүкте» объектілік байлауышы тиімді екендігін хабарлайды. Ары қарай:

Өлшем сызығының орны немесе

[Цель-Тізбек / Ступенчатый-Баспалдақты / Базовый-Базалық / Ординатный-Ординаталық / Радиус-Радиус / Диаметр-Диаметр / Точка-Нүкте / Изменить-Өзгерту / Параметры-Параметрлері] <Базовый-Базалық>: Ц

Опциялар:

- Continuous – өлшем тізбегін беру;
- Staggered – баспалдақты өлшемдерді беру;
- Baseline – базалық өлшемдерді беру;
- Ordinate – ординаталық өлшемдерді беру;
- Radius – радиустарды қою;
- Diameter – диаметрлерді қою;



Сурет 5.13 – Жылдам өлшем: а) базалық; б) баспалдақты; в) өлшем тізбегі

- Datum Point – базалық өлшем үшін жаңа базалық нүкте таңдау;
- Edit – бірнеше өлшемдерді өзгерту (AutoCAD өлшемдерді байлау нүктесін қосу керек пе, әлде жою керек пе деп сұрайды);
- seTtings – объектілік байлауыштың тиімдірек, басқа функциясын таңдау.

6 МӘТІН ЖАСАУ

Кез келген сызбада объектілерді атап көрсету үшін немесе оларға түсініктеме беру үшін қандай да бір мәтін кездеседі.

- Мәтіндік стилдер
- Біржолдық мәтін жасау
- Біржолдық мәтінді редакциялау
- Көпжолдық мәтін
- Көпжолдық мәтінді орнында редакциялау
- Көпжолдық мәтінді редакциялау
- Контурлық мәтін


6.1 Мәтіндік стильдер

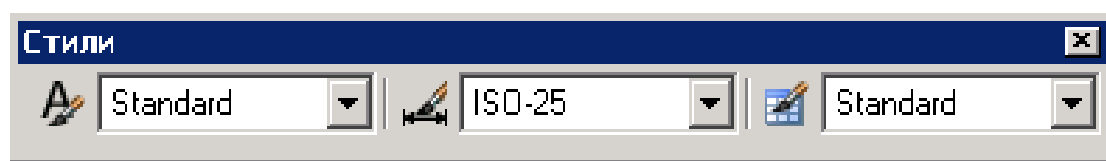
Әрине, кәріпті үнемі үнсіздік бойынша қолдана беру тиімсіз. AutoCAD бағдарламасы қаріп жазылуына толық еркіндік беретін мәтіндік стиль құруға мүмкіндік береді. Мәтіндік стильдер – көптеген басқа объектілерге: өлшем стиліне, атрибуттарды анықтауға және т.б., әсер ететін маңызды инструмент.

AutoCAD құрамына қаріптердің екі типі кіреді: .shx кеңейтілуі бар файлдарда сақталатын, бастапқы дәстүрлі қаріптер және Windows-тың көптеген қосымшаларында қолданылатын TrueType қаріптері.

Жаңа стиль құру үшін:

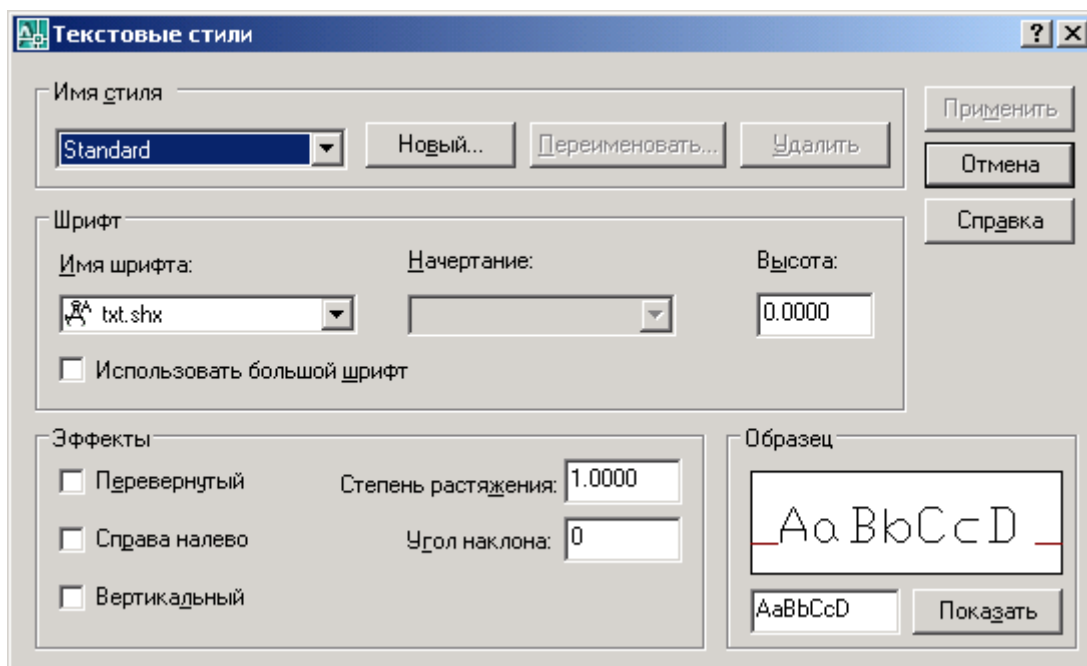
1. Құлайтын менюден Format (Формат) ⇒ Text Style (Текстовый стиль-Мәтіндік стиль) таңдау керек;

2. Мәтіндік стильдерге жылдам оралу үшін, Style инструменттер панелінен  Text Styles (Текстовые стили-Мәтіндік стильдер) командасын таңдау керек (сурет 6.1):



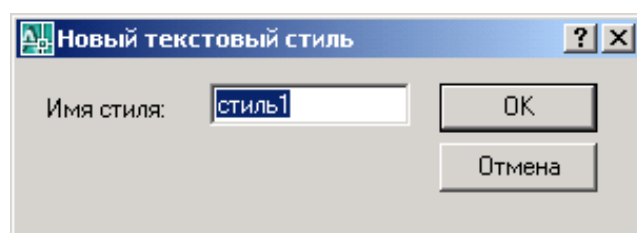
Сурет 6.1 – Style инструменттер панелі

Style командасы іске қосылады да, Text Style (Текстовые стили-Мәтіндік стильдер) (сурет 6.2) сұхбаттық терезесі ашылады:



Сурет 6.2 - Text Style сұхбаттық терезесі

New Text Style (Новый текстовый стиль-Жаңа мәтіндік стиль) (сурет 6.3) сұхбаттық терезесін ашу үшін, Text Style сұхбаттық терезесінің New (Новый) пернесіне шертіңіз, жаңа мәтіндік стиль орнатып, ОК пернесіне шертіңіз.



Сурет 6.3 - New Text Style сұхбаттық терезесі

✓ Font (Шрифт) тобында қаріптің аты, стилі және биіктігі орнатылады. Қаріп стилін (жазылуы) TrueType көптеген қаріптері қолдайды, ал AutoCAD қаріптері жазылуды қолдамайды.

Бір стиль ішінде мәтін биіктігін өзгерту қажет болса, онда қаріп биіктігін нөлдік етіп қалдырған дұрыс. Бұл жағдайда бағдарлама мәтін жолдарын сызу командасы іске қосылған кезде биіктікті сұрайды.

✓ Effects (Эффекты) тобында мәтін стилінің бағыты, ені және көлбеулігі көрсетіледі. Үнсіздік бойынша символдардың қысылу/созылу дәрежесі (аймақ Width Factor) бірге тең етіп орнатылады. Одан аз мәні мәтін символының енін қысады, ал үлкен мәні – созады.

(Oblique Angle аймағы) көлбеу бұрышы - символдардың көлбеуін береді. Оның нәтижесінде курсивті қаріп тәрізді қаріп алынады. Символдардың көлбеу бұрышы, нөлдік көлбеу бұрышына сәйкес келетін, вертикаль сызықтан бастап өлшенеді, мысалы:

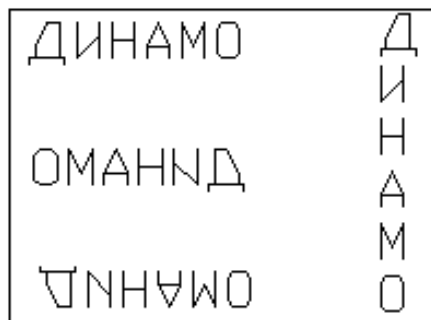
Obligue Angle = 15°

AaBbCcD

Obligue Angle = -15°

AaBbCcD

Әріптері кері тәртіппен жазылатын (айнадағы бейне секілді) немесе аударылған мәтін жасауға болады. Кейбір қаріптер (.shx кеңейтілуі бар) вертикаль мәтін жасауға мүмкіндік береді (сурет 6.4):



Сурет 6.4 – Кері ретпен жазылған дәстүрлі мәтін;
аударылған мәтін;
вертикаль мәтін.

Стильдің барлық параметрлерін орнатқан соң, Apply (Применить-Қолдану) пернесіне шертсеңіз, жасалған стиль іске қосылады. Close (Закреть-Жабу) пернесіне шертуді сізді сызбамен жұмысқа қайта оралтады.

✓ Style Name тобында мәтіндік стилге басқаша ат беруге немесе тізімнен алып тастауға болады. Ол үшін, ашылатын тізімнен қажетті стильді ерекшелеп, Rename (Переименовать-Атын өзгерту) немесе Delete (Удалить-Жою) пернелерінің біреуіне шертіңіз.

Назар аударыңыз! Берілген уақытта қолданылып жатқан стилді жою мүмкін емес.

6.2 Біржолды мәтін құру

Сызбадағы мәтіннің көп бөлігі қысқаша жазбалар мен түсіндірмелерден тұрады. Мәтіннің әрбір жолы жеке объект болуы үшін, немесе мәтіннің аз ғана мөлшерін жасау үшін біржолды мәтінді қолданыңыз.

Жазбалар Text (Текст-Мәтін) командасының немесе Dtext (Дтекст). - синоним- командасының көмегімен жасалуы мүмкін. Екі команда да бірдей жұмыс істейді.



_dtext (Дтекст) командасы – қарапайым мәтін жасау командасы. Команда Draw (Рисование-Сурет салу) ⇒ Text (Текст-Мәтін) ⇒ Single Line Text

(Однострочный текст-Біржолды мәтін) құлайтын менюінен немесе Text инструменттер панелінен (сурет 6.5) таңдалады.



Сурет 6.5 –Text инструменттер панелі

Команда сұрауы:

```
Команда: _dtext
Текущий текстовый стиль: "Standard" Высота текста: 14.0000
Начальная точка текста или [Выравнивание/Стиль]: _j Задайте опцию
[вписанный/Пошрине/Центр/сЕредина/вПраво/ВЛ/ВЦ/ВП/СЛ/СЦ/СП/НЛ/НЦ/НП]: _c
Центральная точка текста:
Высота <14.0000>:
Угол поворота текста <0>:
```

Команда сұрауында алдымен стильдің ағымдық реттелуі жайлы хабарлама беріледі. Мәтіннің алғашқы нүктесі көрсетілген соң, нүкте мен әріптер арасындағы байланыс түзету (выравнивание) арқылы анықталады. Үнсiздік бойынша мәтін сол жақ шеті бойынша түзетіледі.

Мәтіннің мұндай орналасуын өзгерту үшін, алғашқы нүктені көрсету сұрауына жауап ретінде командалық жолда түзету параметрін j енгізіңіз. Команда параметрлер (опций) тізімін шығарады, олар мәтінді қою нүктесінің мәтіндік жолға байланысты орналасуын анықтайды:

- **Align** – іштей салынған. Мәтіндік жолдың басы мен соңын сұрайды (тінтуірмен көрсетіңіз). Содан соң, қысылу немесе созылу дәрежесі мәтін жолды толық қамтитындай етіп таңдалған мәтінді енгізіңіз. Әріптер биіктігі қаріп пропорциясына сәйкес өзгеретін болады;
- **Fit** – ені бойынша. Мәтіндік жолдың басы мен соңын тінтуірмен көрсетіңіз. Содан соң мәтіндік символдардың қажетті биіктігін беріп, мәтінді енгізіңіз. Бұл опция да жолдға арнап көрсетілген кеңістікті толық толтыру үшін мәтінді не қысып, не созып орналастырады, бірақ мәтіннің орнатылған биіктігін сақтайды;
- **Center** – центрлік қою нүктесін сұрайды. Мәтін базалық сызықтың бойында орналасқан осы нүктенің айналасында центр бойынша түзетіледі;
- **Middle** – ортасы бойынша. Мәтін горизонталь бойынша да, вертикаль бойынша да түзетіледі. Вертикаль бойынша қою нүктесі базалық сызық пен ең биік әріптің төбесінің ортасында орналасады;
- **Right** – Оң жақ шеті бойынша. Мәтіннің оң жақ шеті базалық сызық бойында орналасқан қою нүктесі бойынша түзетіледі.

Мәтінді сызу командасының соңғы шақыруы – бұрылу бұрышы. Бұл бұрыш жекелеген символдарға емес, мәтіндік жолға тұтас қолданылады.

Қажетті мәтінді теріп, Enter пернесіне басыңыз. Экранда жазба пайда болады, ал мәтіндік курсор төменгі жолға түседі де, келесі жолды енгізуге дайын тұрады. Команда орындалуын Enter пернесіне екі рет шерту арқылы аяқтауға болады.


Егер мәтінге арнайы белгі (мысалы, диаметр) қою қажет болса, онда мәтінді енгізуде төмендегі басқару кодтарын қолдануға болады:

- %%o – үстін сызу режимі (*вкл/откл-қосу/өшіру*);
- %%u – астын сызу режимі (*вкл/откл-қосу/өшіру*);
- %%d – *градус* символын көрсету (°);
- %%c - шеңбер *диаметрі* символын көрсету (\varnothing);
- %%p - *допуск* символын көрсету плюс-минус (\pm);
- %%% - *пайыз* символын көрсету (%).

Жазбада астын және үстін сызу режимдері бірдей жұмыс істеуі мүмкін. Жолды енгізгеннен кейін автоматты түрде өшіріледі.

6.3 Біржолды мәтінді редакциялау

Сызбада мәтінді жөндеу қажеттілігі жиі туындайды. Мәтіндік жолды редакциялаудың екі тәсілі ұсынылады.


1. Бірінші – Текст инструменттер панелінен  **_ddedit** (Редактировать текст-Мәтінді редакциялау) командасы арқылы немесе мәтіннің өзіне екі рет шерту арқылы. Екі рет шерту нәтижесінде ол редакциялау аймағына ерекшеленеді (сурет 6.6).



Сурет 6.6 - Біржолды мәтінді орнында редакциялау

Жөндеулерді бірден енгізуді бастасақ, онда мәтін жаңамен ауыстырылады. Редакциялауды қандай да бір орыннан бастау қажет болса, онда сол жерге курсорды орнату керек. Енгізуді аяқтау Enter үшін пернесін басыңыз.

2. Біржолды мәтінді редакциялаудың екінші тәсілі қасиеттер палитрасын қолдануға негізделген. Мәтіндік объекті ерекшелеп, стандартты инструменттер

панелінен  **Properties** (Свойства) пернесіне шертіңіз. Қасиеттер палитрасы іске қосылады. Онда мәтін құрамын ғана емес, оның қасиеттерін де редакциялауға болады.

6.4 Көпжолды мәтін

Егер сызбаға ұзақ жазба қосу керек болса, онда біржолды мәтін аса қолайлы емес. Біржолды мәтіннің бір кемшілігі келесі жолға көшірудің болмауы. Көпжолды мәтін бұл мәселені шешеді, сонымен қатар, біржолды мәтінге қарағанда форматтаудың көбірек мүмкіншіліктерін ұсынады.

A

_mtext (Мтекст) командасы – сызбаға мәтіннің абзацын (*мультимәтін*, немесе көпжолды мәтін жасап), түзету және редакциялауға жол аша отырып, қоюға мүмкіндік береді. Көпжолды мәтіннің абзацы толық бір объект болып табылады.

Mtext командасын Draw (Рисование) ⇒ Text (Текст) ⇒ Multiline Text (Многострочный) құлайтын менюінен немесе Text инструменттер панелінен (сурет 6.5) шақыруға болады.

Команда сұрауы:

```
Команда: _mtext Текущий текстовый стиль: "Standard". Высота текста: 14
Первый угол:
Противоположный угол или [Высота/выравнивание/Межстрочный
интервал/Поворот/Стиль/Ширина] :
```



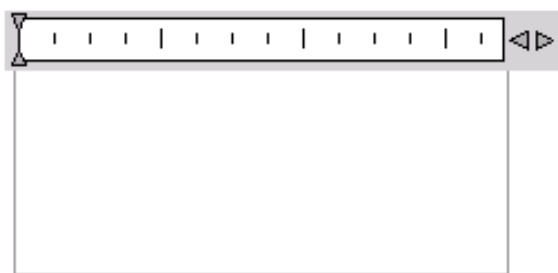
Mtext командасы басталғанда әрекеттегі мәтіндік стиль аты жайлы ақпарат беріп, мультимәтіннің ені бойынша шекараларын анықтаушы екі нүктенің бірін көрсетуді сұрайды (сурет 6.7).

Сурет 6.7 – Мультимәтін шекарасын беру

Биіктігі бойынша төменгі шегі бұл жағдайда белгіленбейді де, мәтінді енгізу барысында автоматты түрде жылжиды.

6.5 Көпжолды мәтінді орнында редакциялау

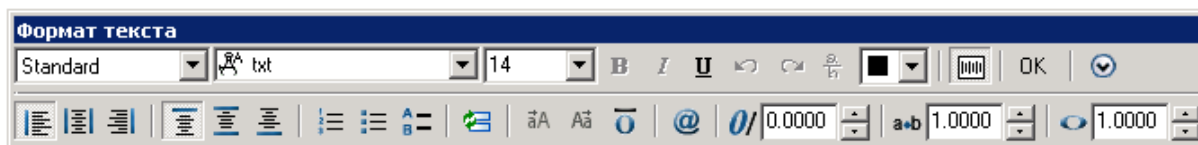
Нүктелерді көрсеткеннен кейін, мультимәтін редакторы терезесі ашылады (сурет 6.8).



Сурет 6.8 – Мультимәтін редакторы терезесі

Терезенің жоғарғы жағында белгілеу сызғышы орналасқан. Терезедегі вертикаль курсор мәтінді енгізу немесе редакциялау үшін ағымдағы позицияны көрсетеді.

Мультимәтін терезесінен жоғары автоматты түрде, Text Formatting (Формат текста-Мәтін форматы) (сурет 6.9) арнайы панелі шығады, онда редактор терезесін басқару инструменттері орналасқан.




Сурет 6.9 –Text Formatting панелі

Мәтінді теріп болған соң, Text Formatting панеліндегі ОК пернесіне шерту керек, содан соң AutoCAD жүйесі графикалық аймақта мультимәтін жасайды.

Text Formatting панелінде ОК пернесінен басқа, екі қатар болып орналасқан, пернелер, ашылатын тізімдер, есептегіштер бар.


Жоғарғы қатар:


 - ағымдағы мәтін стилі атын орнату;

 - ағымдағы қаріп атын орнату;

 - қаріп биіктігін орнату;


 - әріптердің жартылай қою жазылуын орнату;

 - әріптердің қиғаш жазылуын орнату;

 - мәтіннің астын сызу режимін орнату;

 - соңғы әрекетті жою пернесі;

 - жойылған әрекетті қайта қалпына келтіру;

 - бөлшектерді форматтау пернесі;



- әріптер түсін орнату;



- мультимәтіннің терезесінің жоғарғы бөлігінде сызғыштың бейнеленуін басқару;



- мультимәтін опциялары менюін шақыру пернесі.

Төменгі қатар:



- сол жаққа горизонталь түзеу пернесі;



- центр бойынша горизонталь түзеу пернесі;



- оң жаққа горизонталь түзеу пернесі;



- жоғары қарай вертикаль түзеу пернесі;



- ортасы бойынша вертикаль түзеу пернесі;



- төмен қарай вертикаль түзеу пернесі;



- нөмірленген тізім пернесі;



- маркіленген тізім пернесі;



- латынның бас әріптерімен маркіленетін тізім пернесі;



- шеткі жиек қою пернесі;



- ерекшеленген символдарды жоғарғы регистрға ауыстыру пернесі;



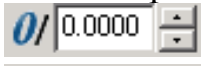
- ерекшеленген символдарды төменгі регистрға ауыстыру пернесі;



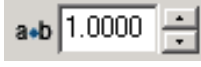
- ерекшеленген символдардың үстін сызу пернесі;



- арнайы символдарды қою пернесі;



- вертикальға қатысты көлбеу бұрышының есепшісі;



- әріптер арасындағы қашықтық коэффициентінің есепшісі;



- ерекшеленген мәтін ені коэффициентінің есепшісі.

6.6 Көпжолдық мәтінді редакциялау

Абзац мәтінін редакциялау үшін (көпжолды мәтін), оған екі рет шертiңiз, соның нәтижесiнде сол жерде редактор iске қосылады.

Редакциялау терезесiнде барлық қажеттi өзгерiстердi жасаңыз:

- Мәтiн фрагментiн алып тастау үшiн, оны ерекшелеңiз де, Enter пернесiн басыңыз;

- Енгізу курсорын қажет жерге қою үшін, тінтуір пернесін шертіңіз де, мәтінді енгізіңіз;
- Мәтін форматын күйге келтіру үшін редактор және контекстік менюдің инструменттер панелін қолданыңыз.

Символдарды форматтау параметрлерін өзгерту үшін, ең алдымен оларды ерекшеліңіз, содан соң қаріп биіктігін, жекелеген сөздер немесе әріптердің басқа да параметрлерін өзгертіңіз.

Абзацтың толығымен қасиеттерін өзгерту үшін (мысалы, абзацты түзеу) оның жекелеген символдарын ерекшелеп қажетті жоқ.

Көпжолды мәтін редакторы терезесіне, курсор мәтін жолында болған кезде, тінтуірдің оң жақ пернесімен шертсеңіз, редакциялау, жаңалау және мәтіндік жолды әдеттегі мәтінге ауыстыру командалары бар контекстік меню шығады.

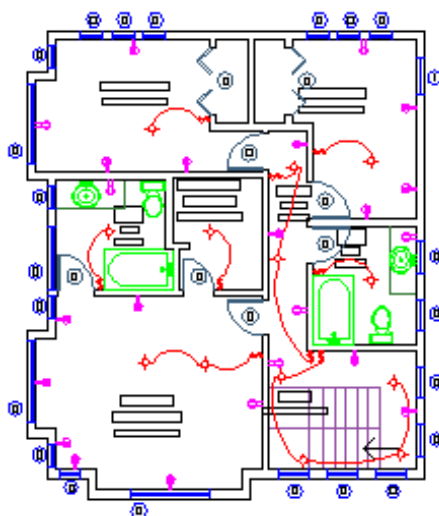
6.7 Контурлық мәтін

Мәтін дегеніміз – сызба файлын біршама үлкейтетін және оның регенерациясы мен қайта салуы үшін қосымша уақытты талап ететін күрделі типті объект. TrueType секілді күрделі қаріптер файлдың ашылуы мен сақталуына көп әсер етуі мүмкін.

_qtext (Контурный текст-Контурлық мәтін) командасы – мәтіндік объектілердің барлығын сызбада мәтіннің орналасуын көрсету үшін тіктөртбұрыштармен ауыстырады (сурет 6.10).

Бұл мәтіндік объектілердің барлығына қатысты, соның ішінде өлшем жазулары және атрибуттар да бар (атрибуттар – құқрамында мәтіні бар блоктардың арнайы элементтері).

Qtext командасын іске қосу үшін, командалық жолға qtext енгізіңіз, содан соң мәтіндік тіктөртбұрыштарды ауыстыру үшін On (Вкл-Қосу) немесе мәтіннің әдеттегі кескініне көшу үшін Off (Выкл-Өшіру) енгізіңіз.



Сурет 6.10 – Мәтінді контурлық кескіндеу режимі

Команда сұрауы:

```
Команда: _qtext  
Выберите режим [Вкл/Откл] <Откл>: Вкл  
Команда:
```

Сосын сызбаны регенерациялаңыз: меню View (Вид-Түр) ⇒ Regen (Регенерировать-Регенерациялау). Мәтіннің контурлық кескіні тек сызбаны регенерациялағаннан соң ғана пайда болады.

7 СЫЗБАНЫ ҰЙЫМДАСТЫРУ ҚҰРАЛДАРЫ

Осыған дейін біз, көркемдігіне аса мән бермей-ақ объектілерді салып келгенбіз.

Экрандағы сызбалар бір түспен сызықтың бір ғана типімен көрсетілген.

Дегенмен бұл жұмысты ұйымдастырудың аса тамаша тәсілі емес, өйткені, біртүсті сызбаларда жекелеген тетікбөлшектерді ажырату оңай емес. Сызбада қабырғаларды қалайша көк, координациялық осьтерді қызыл, жиһаз бөліктерін жасыл етіп жасауға болады?

Әрбір примитивтің өзінің қабаты, сызықтың түсі, типі, сызық типінің масштабы, сызық салмағы, басып шығару стилі – міне осының барлығы объект *қасиеттеріне* жатады.

- Қабат түсінігі
- Қабат параметрлері
- Жаңа қабат жасау
- Бас масштаб көмегімен сызықтар қайталану интервалын өзгерту
- Сызық түстері және типтерінің қызметтік мағыналары
- Объекті қабатқа көшіру

7.1 Қабат түсінігі

Қабат – дегеніміз түрлі типті графикалық объектілерді сызу параметрлерінің жиынтығы. Қабаттарды қолдану – сызықтардың әртүрлі түстері және типтері арқылы сызбаны реттеудің ең тиімді тәсілі. Қабаттар пайдаланушыға сызба графикалық объектілерін топтау мен сұрыптаудың күшті құралдарын ұсынады.

Сәулет сызбаларында, мысалы, терезелер мен есіктерді, су құбыры жүйесі элементтерін, электротехникалық қондырғыларды, түсіндірме жазуларды және т.б. жекелеген қабаттарда орналастыру ыңғайлы.

Машинажасау сызбаларында қабаттар негізгі және осьтік сызықтарға, салу сызықтарына, штрихтауға, титул блогына және т.с.с. қолданылады.

Әр салада жалпыға бірдей қабылданған келісімдер бар, сондықтан сызба жасағанда қабаттарды қолданудың бірқатар өзіндік стандарттарына бағынған жөн.

Қабаттарды қолдану арқасында сызбаны ретке келтіру мүмкін болды:

- әр қабатқа сызықтың өз түсін, типін, қалыңдығын орнатуға болады;
- плоттердің әртүрлі қанатына түрлі қабат орнатуға болады, соның нәтижесінде сызба түрлі-түсті, түрлі қалыңдықты сызықтармен орындалады;
- қабаттардың көрінуін басқаруға болады;
- қабаттар көмегімен объектіні плоттерге шығаруды басқаруға болады;

- қабатты бекітіп қоюға болады, соның нәтижесінде осы қабат объектілері редакцияланудан қорғалады.

7.2 Қабат параметрлері

Әрбір қабаттың өз аты, сызықтарының түсі, типі және қалыңдығы болуы керек. Үнсіздік бойынша кез келген сызба салғанда оған міндетті түрде нөлдік 0 қабат енгізіледі. Бұл қабаттың түсі ақ-қара, сызық типі тұтас (Continuous), және үнсіздік бойынша берілген сызық қалыңдығы (Default) бар. Үнсіздік бойынша сызық қалыңдығының мәні – 0,010 дюйм, немесе 0,25 мм.

Қабаттарда төрт *жағдайлы параметрлері (states)* бар. Бұл параметрлер қабаттардың көрінуін, регенерация жасау және өзгерістер енгізу мүмкіншілігін басқарады.


💡 / 🔦 - On/Off (Включен-Қосылған/Отключен-Өшірілген). Үнсіздік бойынша қосылған қабаттар көрінетін болады. Өшірілген қабаттар көрінбейді, бірақ олар сызба регенерациясына қатысады. Өшірілген қабаттар басып шығарғада шықпайды.

☀️ / ❄️ - Thawed/Frozen (Ерітілген/мұздатылған). Ерітілген қабаттар үнсіздік бойынша көрінетін болады. Мұздатылған қабаттар көрінбейді, редакцияланбайды. Мұздатылған қабаттар плоттерге шығарылмайды.

🔓 / 🔒 - Unlocked/Locked (Босатылған/Бекітілген). Үнсіздік бойынша босатылған қабаттар көрінеді және редакцияланады. Бекітілген қабаттар көрінеді, бірақ редакцияланбайды.

🖨️ / 🚫 - Plottable/ Not Plottable (Басып шығарылатын/Басып шығарылмайтын). Басып шығарылмайтын қабаттар сызбаны қағазға басқанда шығарылмайды. Бұл параметр тек қосылған немесе ерітілген қабаттарға ғана әсер етеді.

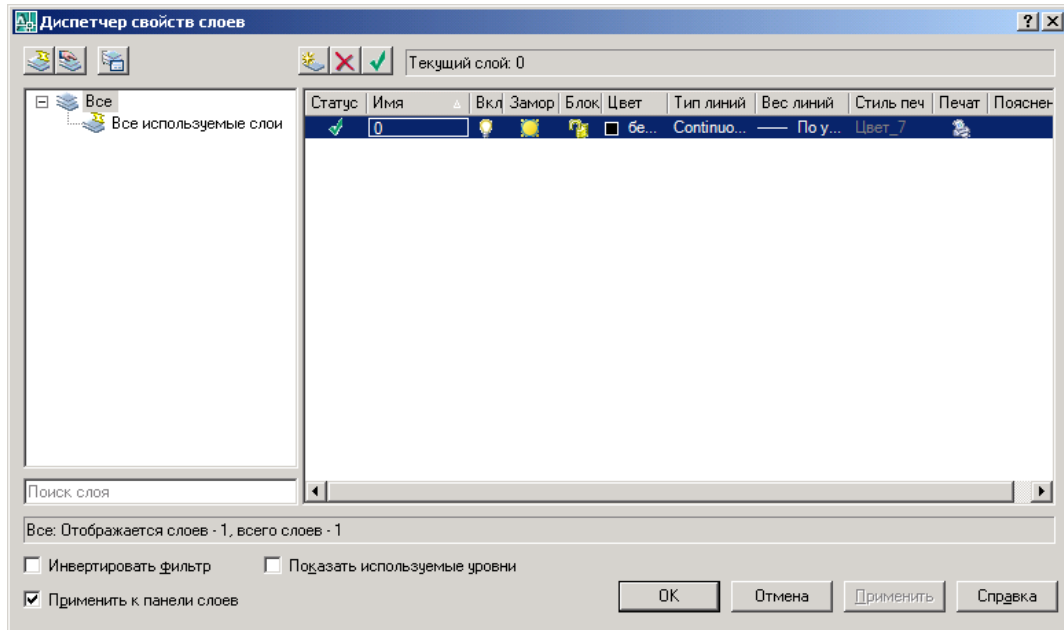
7.3 Жаңа қабат жасау

Жаңа қабат жасау үшін, Layers (Слой-Қабаттар) инструменттер панелінің  Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоёв-Қабаттар қасиеттері диспетчері) (сурет 7.1) пернесіне шерту керек.



Сурет 7.1 – Layers инструменттер панелі

Layer Properties Manager (Диспетчер свойств слоёв-қабаттар қасиеттері диспетчері) (сурет 7.2) сұхбаттық терезесі ашылады.







Сурет 7.2 – Layer Properties Manager сұхбаттық терезесі

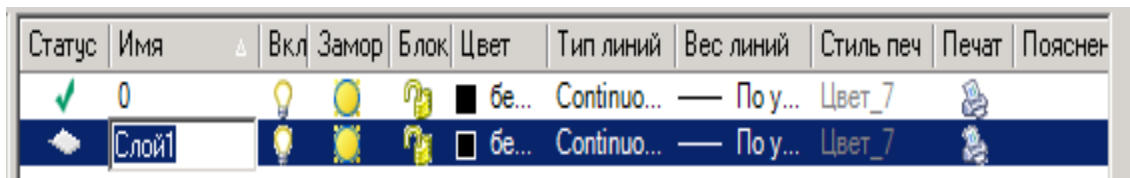
Сұхбаттық терезе көмегімен жаңа қабаттар жасауға немесе бар қабаттардың қасиеттерін өзгертуге болады.

Диспетчер сұхбаттық терезесінің тізімінің жекелеген бағандарын қарастырайық.

1. Status (Статус каждого слоя-Әр қабат статусы):

-  - қолданылатын қабат;
-  - қолданылмайтын қабат;
-  - ағымдағы қабат.


2. Name (Имя-Аты) –  New (Новый-Жаңа) пернесі; үнсіздік бойынша Layer 1 (Слой 1-Қабат1) (сурет 7.3) деп аталған жаңа қабат жасалады.



Сурет 7.3 – Жаңа қабат құру

Қабат аты ерекшеленген, сондықтан жаңадан жасалған қабатқа кез келген аты беруге болады. Аты енгізілгеннен соң, Enter пернесін басыңыз.

Бір ретте бірнеше жаңа қабат жасау үшін, New пернесіне неше қабат жасау керек болса, сонша рет шертіңіз.

 пернесі суреттен қабатты жояды.

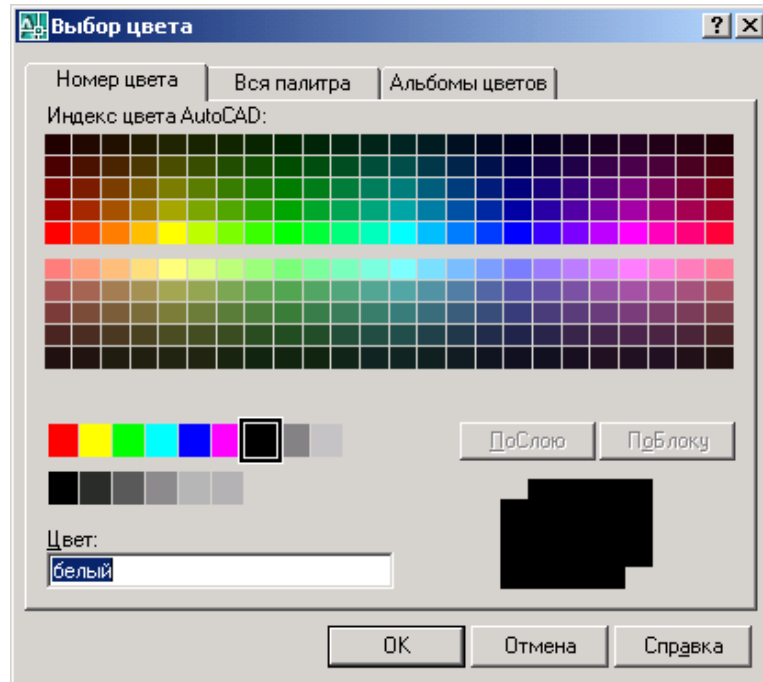


пернесі ағымды қабат ретінде басқа қабат атын орнатады.

3. Color (Цвет-Түсі) – үнсіздік бойынша орнатылған қабат түсін орнату үшін, жаңа қабат жолындағы түрлі-түсті шаршыға шертіңіз.

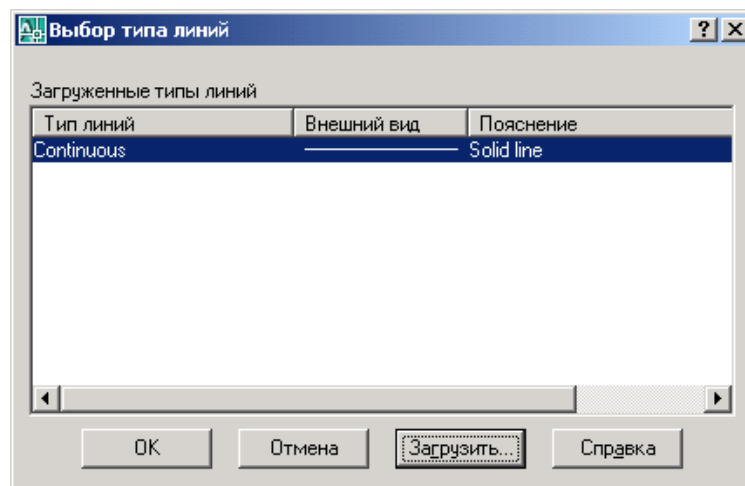
Select Color (Выбор цвета-Түс таңдау) (сурет 7.4) сұхбаттық терезесі ашылады.

Index Color (Номер цвета-Түс нөмірі) бетінде тінтуірмен қажетті түсті таңдаңыз да, ОК пернесін басыңыз.



Сурет 7.4 – Select Color сұхбаттық терезесі

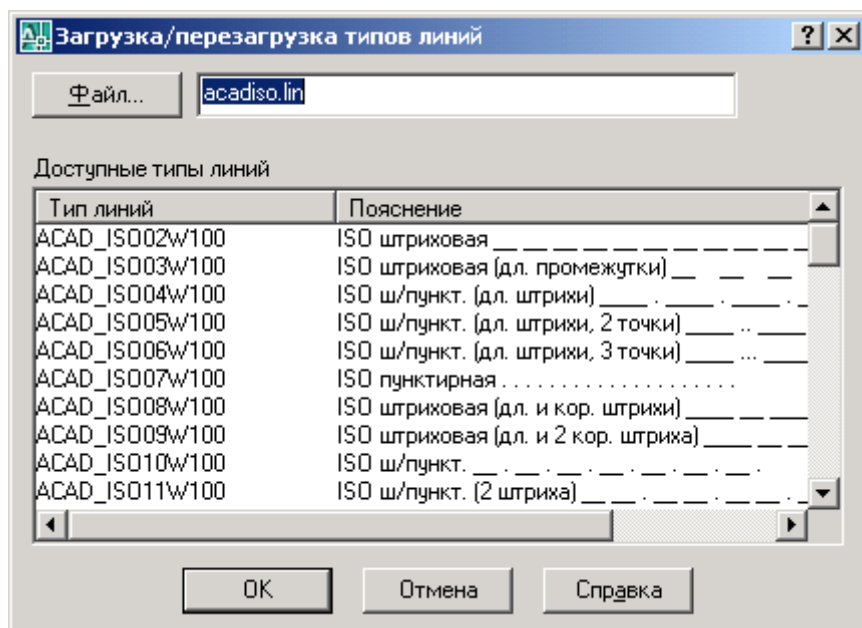
4. Linetype (Тип линий-Сызық типі) – үнсіздік бойынша сызық типі *тұтас* (Continuous). Бағдарлама басқа да көптеген сызық типтерін ұсынады. Сызық типін өзгерту үшін, қабат жолындағы сызық типіне көрсеткішті апарып, тінтуір пернесін шертіңіз. Select Linetype (Выбор типа линий-Сызық типін таңдау) (сурет 7.5) сұхбаттық терезесі ашылады.



Сурет 7.5 –Select Linetype сұхбаттық терезесі

Егер тізімде сызықтың қажетті типі бар болса, онда оны ерекшелеп, ОК пернесіне шертіңіз.

Егер сызықтың қажетті типі тізімде болмаса, онда оны орнату керек. Load or Reload Linetypes (Загрузка/перезагрузка типов линий-Сызық типтерін орнату/қайта орнату) (сурет 7.6) сұхбаттық терезесін ашу үшін, Load (Загрузить-Орнату) пернесіне шертіңіз.



Сурет 7.6 - Load or Reload Linetypes сұхбаттық терезесі

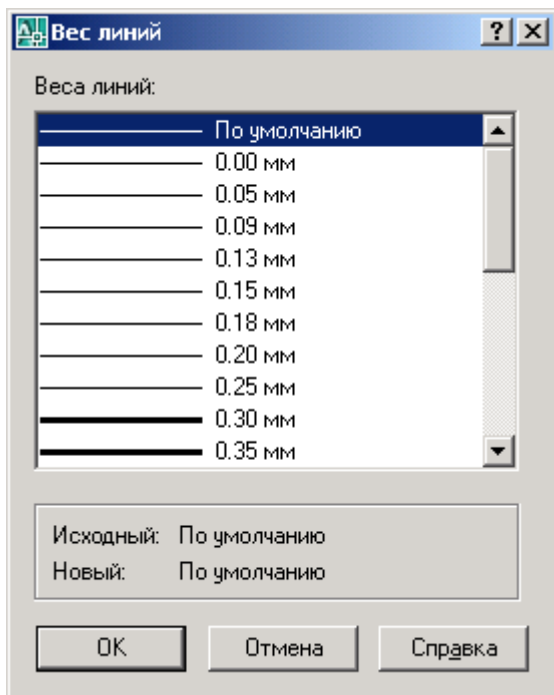
Орнату үшін бірден бірнеше қатар тұрған сызық типін ерекшелеу үшін тізім ішінен бірінші сызық типіне шертіңіз де, Shift пернесін басып тұрып, соңғы сызық типіне шертіңіз.

Бірнеше қатар орналаспаған сызық типін тізімнен ерекшелеу үшін Ctrl пернесін әрбір шерткен сайын ұстап тұрыңыз.

Барлығын ерекшелеу үшін немесе тізімнен кез келген сызық типін ерешелеуді қайтару үшін сұхбаттық терезеде тінтуірдің оң жақ пернесін шертіңіз де, контекстік менюден сәйкес команданы таңдаңыз.

Қажетті сызық типтерін ерекшелеп, Select Linetype сұхбаттық терезесіне оралу үшін, ОК пернесіне шертіңіз. Тізімде орнатылған сызықтар типтері пайда болады. Қажетті типті ерекшелеп, ОК пернесіне шертіңіз. Layer Properties Manager сұхбаттық терезесі тағы іске қосылады.

5. Lineweight (Толщина линий-Сызық қалыңдығы) – сызық қалыңдығын орнату үшін ерекшеленген қабаттың Lineweight (Толщина линий-Сызық қалыңдығы) бағанына шертіңіз. Lineweight сұхбаттық терезесі іске қосылады (сурет 7.7).



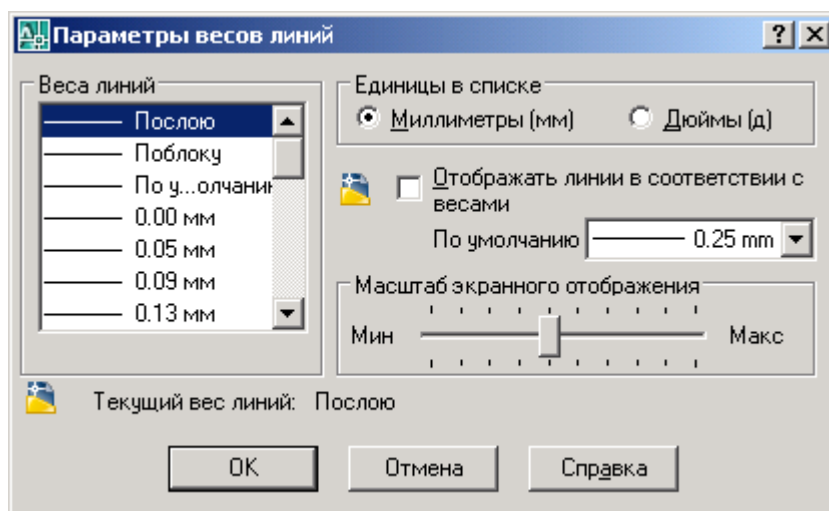
Сурет 7.7 –Lineweight сұхбаттық терезесі

Бағдарлама объектілер кескінделгенде сызық қалыңдығын жедел басқаруға мүмкіндік береді. Жағдайлар жолында орналасқан LWT (LineWeight – толщина линий-Сызық қалыңдығы) пернесі экранда сызық қалыңдығының бейнеленуін өшіріп, қосады.

Үнсіздік бойынша LWT пернесі өшіп тұр (қысылған).

Үнсіздік бойынша lineweight қасиеттер мәні мм-мен беріледі. Бірақ, қасиеттер форматын өзгертуге болады. Ол үшін менюден Format (Формат) ⇒ Lineweights (Толщина линий-Сызық қалыңдығы) командасын таңдаңыз, Lineweight Settings (Установка толщины линий-Сызық қалыңдығын орнату) (сурет 7.8) сұхбаттық терезесі іске қосылады.

Lineweights (Толщина линий-Сызық қалыңдығы) тізімінде қасиеттердің мүмкін мәндері келтірілген. Үнсіздік бойынша Default (По умолчанию-үнсіздік бойынша) тізімінен таңдап басқа мән енгізуге болады. AutoCAD үнсіздік бойынша 0,01 дюйм, немесе. 0,25 мм мәнін орнатады.



Сурет 7.8 –Lineweight Settings сұхбаттық терезесі

Display Lineweight (Отображать линии в соответствии с весами-Сызықтарды қалыңдықтарына сәйкес көрсету) жолына жалауша орнату LWT түймесін қосқанмен тең.

Экрандық кескіндеу масштабы (Adjust Display Scale) сызба экранда бейнеленгенде модель кеңістігінде сызық қалыңдығын реттеуге мүмкіндік береді.

Сызықтың түсін, типін, қалыңдығын реттеп болған соң жаңа қабатты сызбада қолдануға болады.

Күнделікті жұмыс барысында Properties (Свойства-Қасиеттер) панелі қолданылады (сурет 7.9). Ашылатын тізімдерде орнатылған мәндер қасиеттердің ағымдағы жағдайын анықтайды – дәл осындай қасиеттер, мәндері өзгертілмейінше жаңа объектілерге беріледі.



Сурет 7.9 – Properties панелі

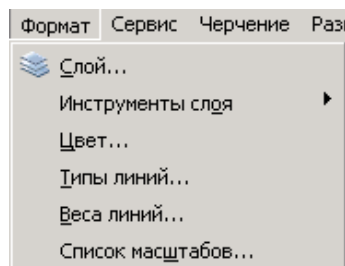
Plot Style Control (Стили печати-Басып шығару стилі) тізімі өшіріліп тұруы мүмкін, және оның әрекеттегі мәні ретінде ByColor (Поцвету-Түс бойынша) қызмет атқарады. Ол дегеніміз суретте атақталған басып шығару стилі қолданылмайды деген сөз.

Тағы да бір ашылатын тізімі бар панель экранға шығарылған және қабаттарға жылдам ауысуға арналған – бұл панель Layers (Слой-Қабаттар) (сурет 7.10). Тізімде ағымдағы қабаттың аты және негізгі сипаттамалары көрсетіледі.



Сурет 7.10 – Layers панелі

Properties және Layers екі панелін де графикалық экраннан жоғары, горизонталь бағытта ұстаған абзал.



Format (Формат) құлайтын менюінің алғашқы төрт пункты – қабат, түс, сызық типтері, сызық салмағы қасиеттердің ағымдағы мәндерін басқарады (сурет 7.11).

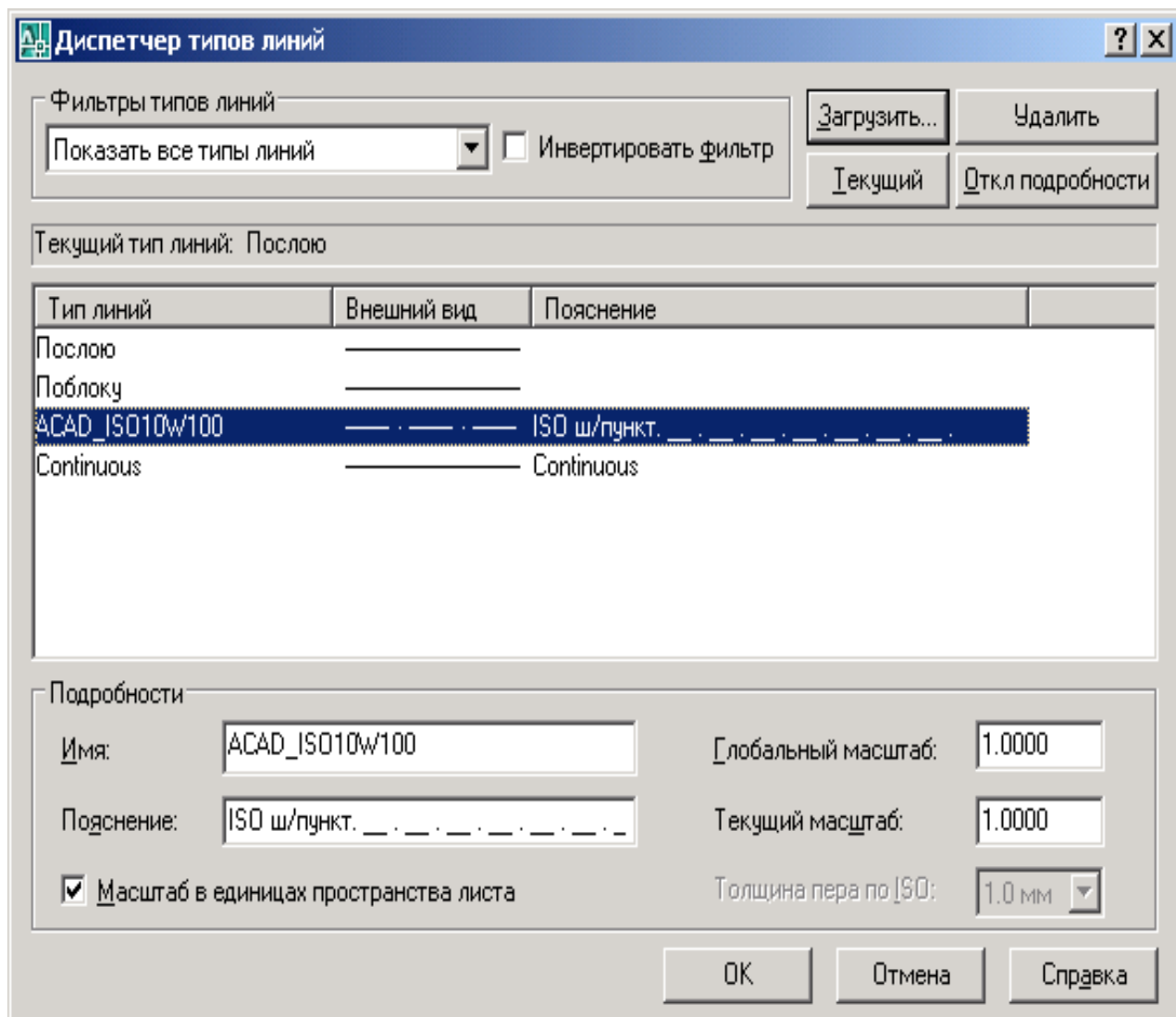
Сурет 7.11 –Format менюі

6. Примитивтің тағы да бір қасиеті – *сызық типінің масштабы*.

Тұтас сызықтан басқа сызық типтері нүкте, штрих және ашық адымнан тұратын белгілі бір шаблондардың қайталануы арқылы жасалады. Кейде сызық типтерінің шаблондары сызбада бұл сызықтар жақсы көрінуі үшін өте ұзын немесе өте қысқа болуы мүмкін. Тиімсіз таңдалған масштаб нәтижесінде сызық тұтас болып көрінуі мүмкін.

Үнсіздік бойынша сызық типі масштабы 1. Объект сызық типі масштабының мәні басты және өзіндік масштабтарының көбейтіндісі ретінде алынады.. *Бастый* масштаб бірден сызбадағы барлық объектілерге таратылады, ал *өзіндік* масштаб әр объектіге жеке-жеке орнатылады. Екі масштабтың да мәндерін басқару үшін Linetype Manager (Диспетчер типов линий-Сызық типтері диспетчері) терезесінің Show details (Вкл подробности) пернесін қолдану қажет (сурет 7.12).

Format (Формат) ⇒ Linetype (Типы линий-Сызық типтері) менюінен Linetype Manager (Диспетчер типов линий- Сызық типтері диспетчері) терезесі шақырылады.




Сурет 7.12 –Linetype Manager сұхбаттық терезесі

7.4 Басты масштаб көмегімен сызықтың қайталану интервалын өзгерту

Сызықтың басты масштабын өзгерту сызбадағы түйас сызықтардан басқа сызықтардың барлығын өзгертеді.

Ltscale (Лмасштаб) командасы пернетақтадан сызық типінің басты масштабын өзгертуге мүмкіндік береді.

Сызықтарды басқарудың басқа тәсілі мынада: осы объектіні ерекшелеп инструменттердің стандарт панелінің  Properties (Свойства-Қасиеттер) пернесіне шертiңiзе. Қасиеттер палитрасында Linetype Scale жолына шертiңiз, оң жағына сызықтың жаңа масштабтық коэффициентiн енгiзiңiз.

Егерли масштаб коэффициентi 1-ден үлкен болса, онда сызықты құраушы элементтер ұзарады, ал ұзындықтың бiр бiрлiгiне қайталану саны азаяды.

1-ден кiшi масштабтағы сызық қысқартылған элементтерден тұрады, сәйкесiнше ұзындықтың бiр бiрлiгiне қайталану саны артады.

Сызық масштабы өзгергенде бағдарлама сызбаны реттеп, барлық сызықтар типтерiн өзгертедi.

7.5 Сызықтар түстері және типтерінің қызметтік мәндері

7.5.1 Түсі

Тұрақты түс – бұл примитив орналасқан қабат немесе блоктың түс жағдайына қарамастан примитивке бекітілген түс.

AutoCAD-та тұрақты түстер 1-ден 256-ға дейiнгi бүтiн сандармен кодталады. AutoCAD 1 кодты экранның графикалық аймағы фонының түсi үшін резервте сақтайды, ол түс коды 0. Бұл кодты енгiзуге тыйым салынған.

Айнымалы, немесе логикалық түс – бұл қабат немесе блок түс жағдайына тәуелдi, осыдан оның атауы – ByLayer (ПоСлою-Қабат бойынша) және ByBlock (ПоБлоку-Блок бойынша).

ByLayer түсi объект түсi өзi тиiстi болатын қабат түсiне байланысты дегендi бiлдiредi.

Логикалық түс ByBlock, блок құруға арналған объект жасалмай тұрып орнатылатын түс, ол блокты сызбаға әрбiр қойғанда автоматты түрде блок объектiлерiнiң түсiн ағымдағы түс мәніне сәйкес өзгертуге мүмкіндік береді.

7.5.2 Сызық типі

Сызық типі AutoCAD – тағы примитив қасиеті ретінде, түс секілді және немесе осы примитивтің қабатқа немесе блокқа тиістілігіне қарамай объектіге тұрақты етіп немесе логикалық болып бекітіледі.

Егер ағымды сызық типі етіп ByLayer логикалық типі орнатылса, онда объект сызығының типі өзi қай қабатқа тиiстi болса, сол қабаттың сызық типiне тәуелдi болады.

ByBlock логикалық типі де осы секілді, тек бір ғана айырмашылық бұл сызық типінің тәуелділігі қояр алдындағы блок қасиетімен анықталады.

7.6 Объекті қабатқа көшіру

Объекті бір қабаттан екіншіге көшіру үшін, олардың тірек нүктелерінде көк тікбұрышты маркер қолдар жанатындай етіп ерекшелеңіз, Layers (Слой) инструменттер панелінен қабаттар тізімін ашып, қай қабатқа таңдалған объекті көшіргіңіз келсе, сол қабат атына шертіңіз. Тізім жабылады, ал таңдалған объект өзінің жана қабатының түсін қабылдайды. Сызбада тірек нүктелерде ерекшелеуді тоқтату үшін Esc пернесін шертіңіз. Қабатқа көшірілген объект қабылдап алған қабат қасиеттерін қабылдайды.

8 РЕДАКЦИЯЛАУДЫҢ БАЗАЛЫҚ ИНСТРУМЕНТТЕРІ

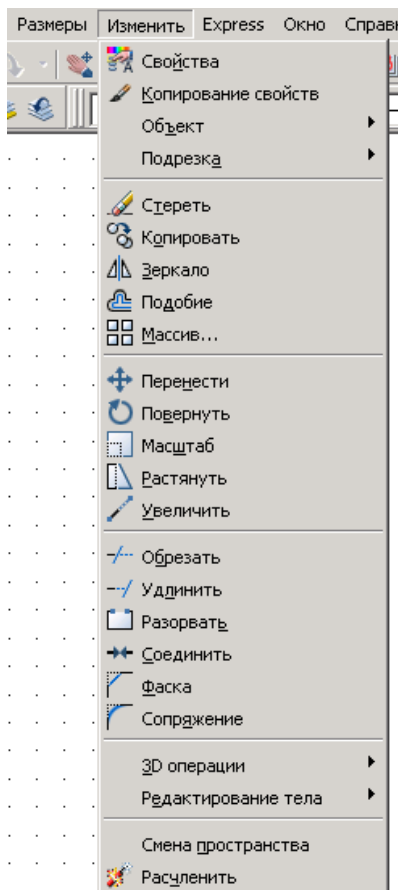
Бірде-бір сызба, көптеген жөндеулерсіз, бірден жасалмайды. Объектілерді жасау және редакциялау – бұл бір медальдың екі жағы тәрізді. Сонымен қатар AutoCAD-та жұмыс істей отырып, сіздер, сызуға емес оны редакциялауға көбірек уақыт жұмсайсыз. Өзгерістер енгізу көптеген себептерге байланысты.

Редакциялаудың кейбір процедураларысызба салу үрдісінің бір бөлігі болып табылады, мысалы, объекті қайта салудың орнына оның көшірмесін жасау. Басқа операциялар көптеген объектілерді өзгертуге әкеледі, мысалы, сызбаның толық бір фрагментін қозғалтуға тура келеді. Қандай да бір фрагментті жою, орнынан жылжыту, бұру және өлшемдерін өзгерту және т.б. өзгерістер жасау қажеттілігі өте жиі туындайды.

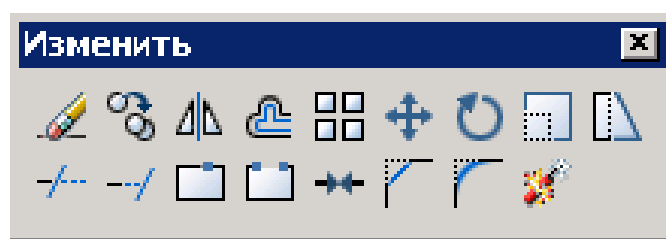
- Сызбаларды редакциялау
- Объектілерді ерекшелеу

8.1 Сызбаларды редакциялау

Редакциялау – сызба объектісін өзгерту. Сызбаны редакциялау үшін оны ерекшелеу керек. AutoCAD бағдарламасы объектілерді ерекшелеудің сан алуан тәсілін ұсынады. Редакциялаудың барлық командалары Modify (Редактирование-Редакциялау) менюінде (сурет 8.1) келтірілген, ал олардың пернелері Modify инструменттер панелінде (сурет 8.2) келтірілген.



Сурет 8.1 –Modify менюі



Сурет 8.2 –Modify инструменттер панелі

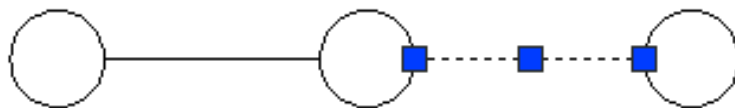
AutoCAD-та қай операция бірінші орындалатынына байланысты екі нұсқа қолданылады:

1) команданы алдын-ала қосу, немесе алдымен редакциялау командалары қосылады да, артынан осы команда жұмыс істейтін объектілер ерекшеленеді;

2) объекті алдын-ала ерекшелеу, немесе алдымен объектілер ерекшеленеді, кейіннен ерекшеленген объектілерді біртепті өзгертудіорындайтын редакциялау командасы іске қосылады.


Алғашқы нұсқа немесе команданы алдын-ала қосу арқылы редакциялау – тәжірибелі пайдаланушылардың кең қолданатын түрі, ол бүкіл AutoCAD бағдарламасының іргетасы болып табылады. Бұл нұсқа үнсіздік бойынша қолданылады. Сонымен қатар, бұл нұсқа редакциялаудың барлық командаларымен қолданылады, олардың кейбіреуі тек алдын-ала қосуды қолдану арқылы ғана қолданылады.

Екінші нұсқаны қолдануда бірінші нұсқадағы барлық операциялар дәл сол ретімен қолданылады, алдымен объект таңдалады, содан кейін команда таңдалады. Бұл тәсіл «*тікелей басқару*» деп аталады. Тікелей басқару – алдын-ала объекті таңдау арқылы редакциялау концепцияларының кеңейтілуі. AutoCAD-та тікелей басқару функциялары өте қуатты инструмент – *қолдар арқылы редакциялау* көмегімен іске асады. Қолдар – кішкентай түсті шаршылар, олар объекті ерекшелеген кезде пайда болады (сурет 8.3). Қолдар көмегімен объекті алдын-ала ерекшелеу арқылы редакциялау, команданы алдын-ала қосу арқылы редакциялауға қарағанда еш қалыспайды.




Сурет 8.3 – Ерекшеленген кесінді үзік сызықпен белгіленген. Оның шеттерінде қолдар пайда болды.

8.1.1 Объектілерді өшіру

 **_erase** (Стереть-Өшіру) командасы – экраннан ерекшеленген объектілерді өшіреді және оларды суреттен жояды. Erase командасы өте қарапайым, оның параметрлері жоқ. Объекті жою үшін, оны ерекшелеп, Modify инструменттер панелінен Erase пернесіне шерту жеткілікті (сурет 7.2). Керісінше де орындауға болады, алдымен Erase, пернесіне шертіп, содан кейін объекті ерекшелеуге де болады.

Егер сіз ерекшеленген объектілерді өшіріп тастаған соң, олардың кейбіреуі қажет екені есіңізге түссе, онда оларды Oops (Ой) командасы көмегімен қайта қалпына келтіруге болады.

8.1.2 Объектілерді көшіру

 **_move** (Переместить-Орнын ауыстыру) командасы – таңдалған объектілерді базалық нүктеге қарағанда, белгілі бір шамаға көрсетілген бағытта жылжытады.

Команда сұрауы:

```
Команда: _move
Выберите объекты: Противоположный угол: найдено: 5
Выберите объекты:
-----
Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение>:
```

Шақыруға екі жауап нұсқасы болуы мүмкін:

□ **Метод смещения-Жылжыту тәсілі** – шақыруға жауап ретінде:

|||Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение>: 20,50 - тікбұрышты координаталар жүйесіндегі нүкте координаталары түрінде жылжыту (немесе 20<60 полярлық координаталар жүйесі). Мынадай шақыру шығады:

|||Вторая точка или <считать перемещением первую точку>: - Enter

□ **Метод «базовая точка / вторая точка»-«Базалық нүкте / екінші нүкте» тәсілі** – шақыруға жауап ретінде:


|||Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение>: сызбаның кез келген жерінде базалық нүктені көрсету. Содан соң шақыруға жауап ретінде

Вторая точка или <считать перемещением первую точку>: - арақашықтық пен бұрышты анықтаңыз немесе екінші нүктені беріңіз.

Егер сызба объектісін жылжытуда асқан дәлдік қажет етілмесе, онда тасымалдаудың дәстүрлі тәсілін қолдануға болады.

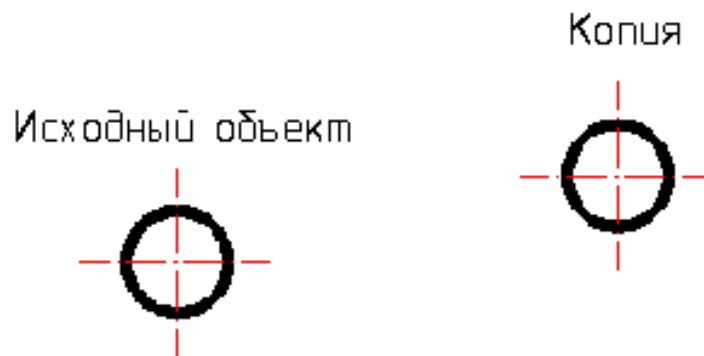
8.1.3 Объектілер көшірмесін алу

Бір сызба көлемінде объектілер көшірмесін жасау

 **_copy** (Копировать-Көшірме жасау) командасы – орнынан жылжыту үрдісіне ұқсас. Жалғыз ғана өзгешелігі – көшірме жасауда ерекшеленген объектілер орнында қалады, ал көрсетілген бағытта олардың көшірмесі жылжытылады. СоРy командасы үнсіздік бойынша көптеген көшірме жасайды. Егер сізге бір ғана көшірме керек болса, онда оны сызбада орналастырған соң, Enter пернесін басыңыз (сурет 7.4).

Сұрау:



```
Команда: _copy
Выберите объекты: найдено: 1
Выберите объекты:
Базовая точка или [Перемещение] <Перемещение>:
Укажите перемещение <0.0000, 0.0000, 0.0000>: 138,27 - Enter
Команда:
```



Сурет 7.4 – Объектің бір көшірмесін жасау


Объектілерді бір сызбадан екінші сызбаға көшіру

Тікелей Copy командасы арқылы бір сызбадан екіншіге объектілерді көшіру мүмкін емес. Ол үшін Copyclip и Pasteclip командаларын қолдану қажет.

Copyclip командасы сызба объектілерін Windows алмастыру буферінде уақытша сақтайды, ал Pasteclip командасы – оларды басқа сызбаға қояды. AutoCAD стандарт инструменттер панелінде  - Copy (Копирование-Көшірме жасау) және  - Paste (Вставка-Қою) пернелері бар, олар алмастыру буфері арқылы көшіруді орындайды.

8.1.4 Объектілерді бұру

Конструкцияны өзгерту нәтижесінде немесе қатені жөндеу үшін кейде сызба объектілерінің көлбеу бұрышын өзгерту қажеттілігі туындайды. AutoCAD бағдарламасы объекті базалық нүкте айналасында берілген бұрышқа оңай бұрады. Әдетте базалық нүкте объект бойында орналасқан. Бұрыштың оң мәні объектіні сағат тіліне қарсы бұруды білдіреді, ал теріс мәні , сағат тілімен бағытталған бұруды білдіреді.

 **_rotate** (Повернуть-Бұру) командасы – ерекшеленген объектілерді базалық нүктеге қатысты берілген бұрышқа бұруға мүмкіндік береді. Алдымен команда бұрыштарды өлшеу режимі жайлы ақпарат береді, ары қарай объектілерді таңдаудан кейінгі бірінші сұрау шығады:



```

Команда: _rotate
Текущие установки отсчета углов в ПСК:  ANGDIR=против ч/с  ANGBASE=0
Выберите объекты: найдено: 1
Выберите объекты:
Базовая точка:
Угол поворота или [Копия/Опорный угол] <0>: 30
Команда:
  
```

Базалық нүктені көрсетіңіз, сол нүктеге байланысты бұру орындалады, ары қарай – пернетақтадан бұру бұрышын енгізіңіз.

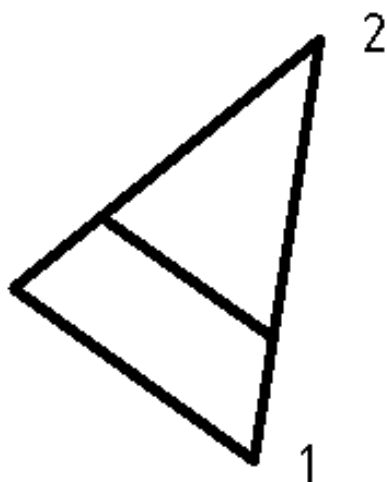
Copy (Копия-Көшірме) опциясын таңдасаңыз, онда бұрғаннан кейін көшірме де, оригинал да сақталады.

Reference (Опорный угол-Тірек бұрыш) опциясын таңдасаңыз, онда команда сұрауы мынадай түрге келеді:

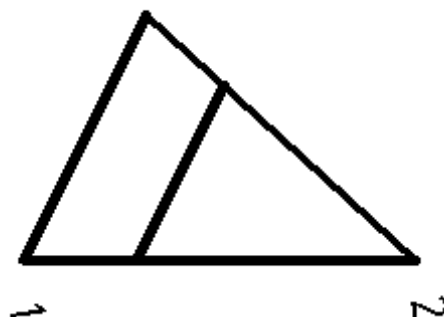
```
Команда: _rotate
Текущие установки отсчета углов в ПСК:  ANGDIR=против ч/с  ANGBASE=0
Выберите объекты: Противоположный угол: найдено: 6
Выберите объекты:
Базовая точка:
Угол поворота или [Копия/Опорный угол] <30>: 0
Опорный угол <0>:  Вторая точка:
Новый угол или [Точки] <0>:
```

Объектілер таңдаған соң, базалық нүкте ретінде 1 нүктесін қабылдаймыз, бұру бұрышы сұрауына жауап ретінде Тірек бұрыш опциясын көрсету керек. Бұрышты екі нүкте арқылы енгізу тәсілін таңдаймыз. 1 нүктесін көрсетіңіз, содан кейін: *екінші нүкте* сұрауына - 2 нүктесін көрсетіңіз. Жаңа бұрыш ретінде 0 бұрышын көрсетіңіз. Объект бұрылады, ал оның 1-2 қабырғасы горизонталь орналасады (сурет 8.5).

Бастапқы жағдай




Бұрғаннан кейін



Сурет 8.5 – Тірек бұрыш көмегімен объектілерді бұру

8.1.5 Объект өлшемдерін өзгерту

 Команда: **_scale** (Масштаб) – таңдап алынған объектілерді базалық нүктеге қатысты масштабтайды.

Команда сұрауы:

```

Команда: _scale
Выберите объекты: Противоположный угол: найдено: 1
Выберите объекты:
Базовая точка:
Масштаб или [Копия/Опорный отрезок] <1.0000>: 0.5
Команда:

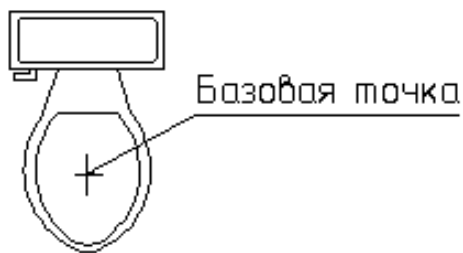
```

Объектілерді тандағаннан кейінгі бірінші сұрағыи – базалық нүктені көрсету. Базалық нүктені бағдарлама оған байланысты таңдап алынған объектілер өлшемдерін өзгертетін «қозғалмайтын тірек» ретінде қолданады.

Ары қарай масштабтық коэффициентті енгізу сұралады. Сызбада объектің масштабтық коэффициенті үнсіздік бойынша 1-ге тең. Егер коэффициенттің мәнін 1-ден жоғары етіп енгізсек, онда объект өлшемдері үлкейеді. Тандалынған объектілер өлшемдерін кішірейту үшін 1-ден кем сан енгізу қажет (сурет 8.6).

Бастапқы жағдай

масштабталғаннан кейін



Сурет 8.6 – Scale командасының көмегімен объект өлшемін өзгерту

Объектің масштабталған көшірмесін алу үшін Сору (Копия) параметрі қолданылады. Оны көрсеткеннен соң, тағы да масштабтық коэффициент енгізу сұралады.

Сұрау:

```

Команда: _scale
Выберите объекты: Противоположный угол: найдено:
Выберите объекты:
Базовая точка: <Привязка откл>
Масштаб или [Копия/Опорный отрезок] <1.0000>: к
Изменение масштаба копии выбранных объектов.
Масштаб или [Копия/Опорный отрезок] <1.0000>: 3
Команда:

```

Нәтижесінде экранда екі объект: бастапқы және масштабталған объект қалады (сурет 8.7).



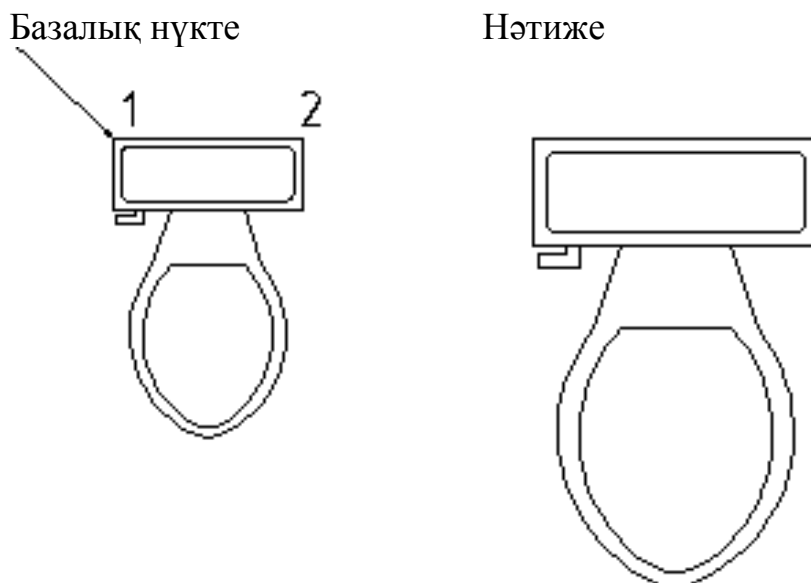
Сурет 8.7 – Copy параметрінің көмегімен алынған кескін

Reference (Опорный отрезок-Тірек кесінді) параметрінің көмегімен өлшемдерді өзгерту үшін, әдетте, қандай да бір сілтемелік (тіректік) сызықтық өлшем, қандай да бір объект ұзындығы, мысалы 1-2 ұзындығын енгізу қажет (сурет 8.8).

```

Команда: _scale
Выберите объекты: Противоположный угол: найдено: 2
Выберите объекты:
Базовая точка:
Масштаб или [Копия/Опорный отрезок] <1.0000>: 0
Длина опорного отрезка <1.0000>:
Новая длина или [Точки] <1.0000>: 1.5
Команда:
  
```


Содан кейін жаңа ұзындық енгізу қажет (мысалы, 1.5), немесе нүктені көрсету керек. Жаңа ұзындықты анықтау үшін команда көрсетілген нүктеден базалық нүктеге дейінгі арақашықтықты өлшейді.



Сурет 8.8 –Reference параметрінің көмегімен алынған кескін

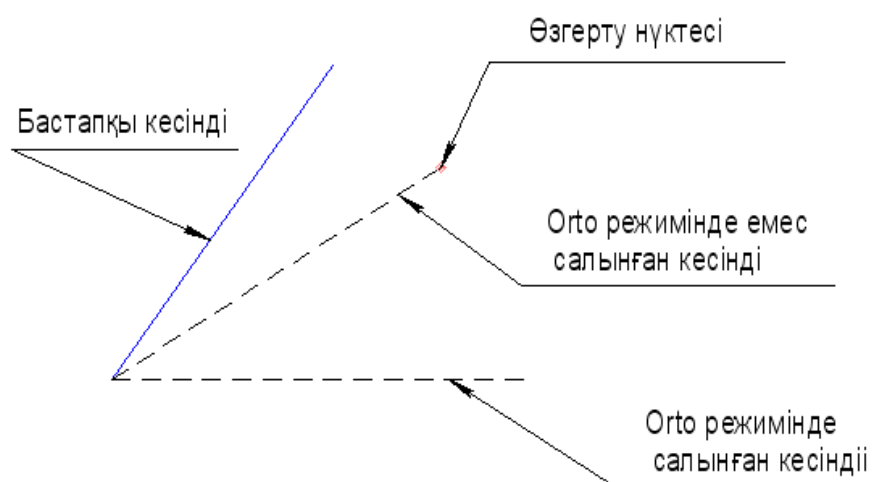
8.1.6 Кесінді және шеңбер параметрлерін өзгерту

_change (Изменить-Өзгерту) командасы – кесіндінің соңғы нүктесін жылжытуға немесе шеңбер радиусын өзгертуге мүмкіндік береді. Сол секілді Change командасы мәтінді өзгерту үшін және блоктар орнын өзгерту үшін қолданылады. Объекті өзгерту үшін, командалық жолға **change** енгізіңіз де, объекті ерекшеленіз.

Сонымен қатар редакциялау үшін қол және қасиеттер палитрасын  Properties (Свойства-Қасиеттер) қолдануға болады.

Кесінділерді өзгерту

Егер бір кесіндіні ерекшелесек, онда Change командасын қолдану кесіндіде көрсетілген нүктеге жақын соңғы нүктені өзгертуге мүмкіндік береді. Алдымен *өзгерту нүктесін* көрсету ұсынылады. Оны көрсеткен соң кесіндінің соңғы нүктесі көрсетілген нүктеге ауысады (сурет 8.9).

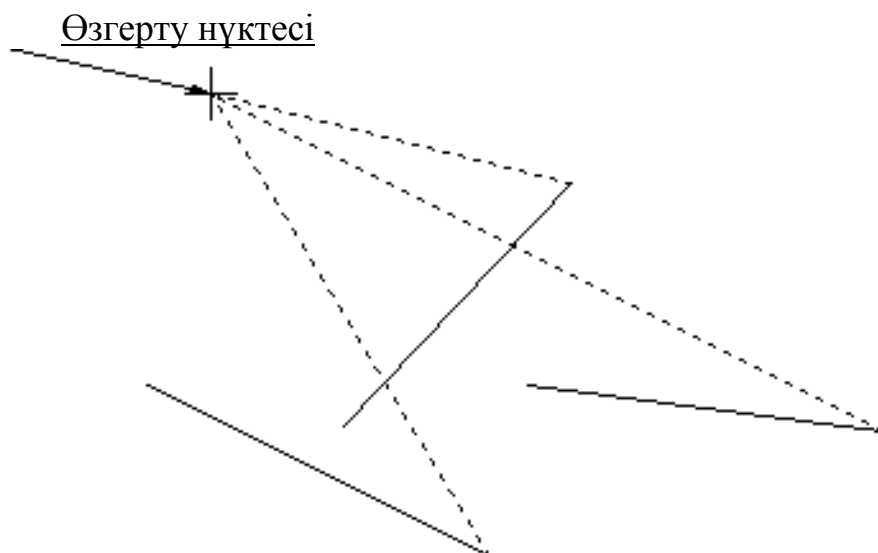


Сурет 8.9 – Бір кесінді үшін Change командасын қолдану

Орто режимде бағдарлама соңғы нүктені көрсетілген мақсатты нүктеге неғұрлым жақынырақ көшіре отырып, орто бағытта (немесе координаталық осьтердің біріне параллель) кесінді салады (сурет 8.9).

Бірден артық кесінді ерекшеленген жағдайда Change командасы операцияларды басқаша орындайды: барлық кесінділердің жақын соңғы нүктелері өзгерту нүктесіне ауысады, сондықтан барлық кесінділер бір нүктеде қиылысады (сурет 8.10).

Суретте бастапқы кесінділер тұтас сызықтармен, ал өзгертілген кесінділер штрих сызықтармен көрсетілген.



Сурет 8.10 – Бірнеше кесінді үшін **Change** командасын қолдану

Шеңберді өзгерту

Change командасының көмегімен шеңбер радиусын өзгерту шеңберге **Scale** командасын қолданудағы нәтижеге әкеліп соқтырады.

Егер шеңбер ерекшеленсе, команда өзгерту нүктесін сұрайды. Оны көрсеткен соң, шеңбер радиусы шеңбер жаңа нүктеден өтетіндей болып өзгереді. Егер шақыруға жауап ретінде **Enter**, пернесін шертсек, команда радиустың жаңа мәнін талап етеді.

Егер бірнеше шеңбер ерекшелесек, онда команда көмегімен бір ерекшеленген шеңберден келесісіне өтуге болады, осылайша әрқайсысына жеке-жеке ретімен жаңа радиус анықтауға болады..

Егер бірнеше шеңбер ерекшелесек, онда өзгерту нүктесін көрсету шарасына мынадай хабарлама шығады

```
Точка изменения или [Свойства]: Точка изменения игнорируется
Новый радиус круга <не изменять>:
```

Онымен бір уақытта шеңберлердің біреуі ағымдағы шеңберге айналады, енді өзгерту нүктесін (радиус) көрсетуге болады.

8.2 Объектілерді ерекшелеу

Жаттығуларды орындағанда, сіздер, объектілерді бірінен соң бірін көрсете беру жалықтырып жіберетінін байқаған шығарсыздар. AutoCAD объектілерді ерекшелеудің көптеген тәсілдерін ұсынады. Ерекшеленген объектілер тобын *ерекшеленген объектілер жиыны* деп те атайды.

8.2.1 Команда іске қосылған соң объектілерді ерекшелеу

Редакциялау командалары іске қосылған соң, әдетте мынадай шақыру шығарылады:

Выберите объекты: - Бұл шақырудың 16 параметрі бар. Қажетті параметрді беру үшін оның аббревиатурасын енгізіңіз – оның атауындағы бас әріптер.

- Window (Рамка-Жиек) – Екі диогоаналь бойынша қарама-қарсы бұрыштары арқылы шектеу жиегін анықтайды. Жиекке тұтас енген объектілердің барлығы ерекшеленеді;
- Last (Последний-Соңғы) – соңғы жасалған объектіні ерекшелейді;
- Crossing (Секущая-Қиюшы) – Екі диогоаналь бойынша қарама-қарсы бұрыштары арқылы шектеудің қиюшы жиегін анықтайды. Жиекке тұтас немесе жартылай енген объектілердің барлығы ерекшеленеді;
- Box (Прямоугольник-Тіктөртбұрыш) – Window және Crossing параметрлері комбинациясы.
- ALL (Все-Барлығы) – бұл параметрді берген кезде ерітілген және босатылған сызба қабаттарындағы барлық объектілер ерекшеленеді;
- Fence (Линия выделения-Ерекшелеу сызығы) – уақытша сынық сызықты анықтайды. Бағдарлама осы сызық қиып өткен барлық объектілерді ерекшелейді;
- WPolygon (Охватывающий многоугольник-Қамтитын көпбұрыш) – Window параметріне ұқсас, тек мұнда жиек дұрыс көпбұрыш түрінде шығады. Бағдарлама жиек ішіндегі барлық объектілерді тұтас ерекшелейді;
- CPolygon (Секущий многоугольник-Қиюшы көпбұрыш) – подобен Crossing параметріне ұқсас, тек мұнда жиек дұрыс көпбұрыш түрінде шығады. Бағдарлама жиек ішіндегі барлық объектілерді тұтас немесе оның бөлігін ерекшелейді;
- Group (Группа-Топ) – объектілердің аталған тобын ерекшелейді;
- Remove (Убрать-Алып тастау) – объектілерді ерекшелеуді жояды;
- Add (Добавить-Қосу) – объектілерді ерекшелеуді қалпына келтіру үшін, Remove параметрінен кейін қолданылады;
- Multiple (Несколько-Бірнеше) - Объектілерді ерекшелеудегі белгілерді өшіреді. Пайдаланушы бұл жағдайда ерешелеу нәтижесін көзбен бақылау мүмкіндігінен айырылады;
- Previous (Предыдущий-Алдыңғы) – алдыңғы команда үшін ерекшеленген барлық объектілерді ерекшелейді;
- Undo (Отменить-Жою) – Выберите объекты-Объектілерді таңдаңыз: атты соңғы шақыруға жауап ретінде ерекшеленген объектілерді өшіреді;
- AUtо (Авто) – Box параметрлі объектілерді тікелей көрсетуді біріктіреді;
- Single (Один-Бір) – бағдарлама тек бір ғана шақыру шығарады Выберите объекты-Объектілерді таңдаңыз:

- **Class** (Классификация-Топтау) – бұл параметр басқа қосымшада жасалған объектілерді ерекшелеу мүмкіндігін береді.

8.2.2 Команда қосар алдында объектілерді ерекшелеу

Команда қосар алдында объектілерді ерекшелеуде операция параметрлер жиыны алдымен команда қосылатын жағдайға қарағанда шектеулі. Дегенмен, көптеген жағдайларда мұндай тәсіл қолданғанда ерекшелеу үрдісі икемді болып қала береді.

Шектеулер себебі мынада, **Команда**: шақыруы белсенді болып табылады. Объектілерді ерекшелеу параметрін көрсету үшін кез келген пернетақтадан теру командамен тіресіп қалуы мүмкін. Бұл жағдайда объектіні ерекшелеу үшін ерекшелеудің мөлдір режимін қолдану қажет немесе **_select** (Выделить-Ерекшелеу) командасын қосу қажет.

8.2.3 Ерекшелеудің мөлдір режимі

Ерекшелеудің мөлдір режимі **Auto** параметріне пара-пар. Ерекшелеудің мөлдір режимін мөлдір командалармен шатыстырмаңыз.

Үнсіздік бойынша ерекшелеудің мөлдір режимі үнемі белсенді, сондықтан ол объектілерді ерекшелеу үшін командаға дейін де, командадан бұрын да пайдалы. Жиекті анықтау әрекетінің ретін қатаң сақтау (оңнан солға немесе солдан оңға) бағдарламаға пайдаланушының қимылдарына тиімді жауап беруге мүмкіндік туғызады.

- **Оңнан солға.** Терезенің бірінші бұрышы екіншісінен оңға қарай орналасқан. Бұл жағдайда бағдарлама **қиюшы** жиек берілген деп санайды да, жиек ішінде орналасқан объектілерді толық немесе олардың бөлігін ерекшелейді.
- **Солдан оңға.** Терезенің бірінші бұрышы екіншісінен солға қарай орналасқан. Бұл жағдайда бағдарлама **қамтушы** жиек берілген деп санайды да, жиек ішінде орналасқан объектілерді ғана ерекшелейді.