

Оглавление

Введение	2
1. ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР АВТОКАД	2
1.1. Запуск Автокада	3
1.2. Интерфейс	3
1.3. Порядок и последовательность работы	4
1.3.1. Начало работы	4
1.3.2. Рабочие установки чертежа	4
1.3.3. Вызов команд	7
1.3.4. Настройка рабочей среды Автокада	7
1.3.5. Открытие и сохранение чертежей-файлов	8
1.3.6. Вывод чертежа-файла на печать	8
1.3.7. Выход из Автокада	8
2. ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТЫХ ОБЪЕКТОВ (ГРАФИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ)	8
2.1. Системы координат Автокада	10
2.1.1. Задание абсолютных декартовых координат	10
2.1.2. Задание относительных декартовых координат	10
2.1.3. Задание полярных координат	11
2.2. Построение линий	12
2.2.1. Построение ломаной линии по отрезкам (рис. 2.4)	12
2.2.2. Построение полилинии	13
2.2.3. Построение мультилиний	13
2.3. Построение многоугольников	14
2.3.1. Построение прямоугольников	14
2.3.2. Построение многоугольников	15
2.4. Построение криволинейных объектов	16
2.4.1. Построение окружностей	16
2.4.2. Построение дуг	17
2.4.3. Построение эллипсов	18
2.4.4. Построение колец	19
2.5. Нанесение штриховки	19
2.6. Объектная привязка	20
2.6.1. Endpoint (Конточка)	20
2.6.2. Midpoint (Середина)	20
2.6.3. Intersection (Пересечение)	21
2.6.4. Center (Центр)	21
2.6.5. Perpendicular (Нормаль)	22
2.6.6. Tangent (Касательная)	22
2.7. Управление изображением	22
2.7.1. Изменение размеров чертежа в реальном времени	23
2.7.2. Панорамирование в реальном времени	23
2.7.3. Изменение экранного масштаба рамкой	23
2.7.4. Возвращение к предыдущему виду	24
3. РЕДАКТИРОВАНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ОБЪЕКТОВ	24
3.1. Методы редактирования	24
3.2. Выбор объектов редактирования	24
3.3. Вызов команд редактирования	25
3.3.1. Удаление (стирание) объектов (рис. 3.3)	25
3.3.2. Копирование объектов	26
3.3.3. Зеркальное отображение объектов	27
3.3.4. Создание подобных объектов (рис. 4.6)	27
3.3.5. Создание массивов объектов	28
3.3.6. Перемещение и поворот объектов	29
3.3.7. Масштабирование объектов (рис. 3.11)	30
3.3.8. Растягивание или сжатие объектов (рис. 3.12)	31
3.3.9. Обрезка объектов (рис. 3.13)	32
3.3.10. Удлинение объектов (рис. 3.14)	33
3.3.11. Разрыв объекта (рис. 3.15)	33

3.3.12. Расчленение объектов	34
3.3.13. Снятие фасок (рис. 3.16)	34
3.3.14. Сопряжение объектов	35
3.3.15. Редактирование полилиний	36
3.4. Назначение типа линии	36
3.4.1. Загрузка типа линии	36
3.4.2. Установка текущего типа линии	37
3.5. Назначение цвета	37
3.5.1. Стандартные цвета Автокада	37
3.5.2. Назначение текущего цвета	37
3.6. Слои Автокада	37
3.6.1. Создание нового слоя	38
3.6.2. Установка текущего слоя	38
3.7. Работа с текстом	38
3.7.1. Создание текстового стиля	38
3.7.2. Выполнение однострочного текста	38
3.7.3. Выполнение многострочного текста	39
3.8. Простановка размеров	39
3.8.1. Создание базового размерного стиля	40
3.8.2. Нанесение линейных размеров	40
3.8.3. Нанесение радиальных размеров	40
3.8.4. Нанесение угловых размеров	41
3.9. Рамка и основная надпись	41

ВВЕДЕНИЕ

В данном пособии изложены основные положения и операции выполнения чертежей в графическом редакторе AutoCAD, приведены примеры использования основных и вспомогательных команд построения и редактирования объектов чертежа. В разделе 4 подробно описана последовательность действий при выполнении задания «Пластина». Приведены рекомендации по выполнению контрольного задания, работ «Сопряжения» и «Вал».

Предназначена для студентов машиностроительных специальностей ИДО МГИУ, а также для самообразования.

1. ГРАФИЧЕСКИЙ РЕДАКТОР АВТОКАД

Редактор позволяет в диалоговом режиме решать конструкторские задачи, тут же показывая пользователю на экране монитора результаты его действий.

Можно создавать трехмерные – твердотельные модели, рассчитывая при этом объемы моделируемых объектов и другие их физические характеристики.

Средства тонирования и визуализации позволяют создавать и контролировать тени, цвета, освещение и текстуру поверхностей для получения реалистичных трехмерных изображений.

Общение с графической системой не отличается по своей идеологии от операционной системы Windows и ведется при помощи различных *меню*

(главного, падающего, экранного, контекстного, графического), диалоговых и текстовых окон и панелей инструментов.

1.1. Запуск Автокада

Запуск редактора в среде Windows осуществляется выполнением стандартных действий при запуске любой программы:

- Пиктограмма с рабочего стола;
- Пуск-Программа;
- Двойной щелчок на имени уже имеющегося файла-чертежа.

При необходимости можно включить вывод на экран окна «Начало работы».

Далее в диалоговом окне выбрать один из следующих вариантов:

- «Вызвать Мастер» и выбрать «Мастер быстрой подготовки» или «Мастер детальной подготовки» для задания начальных условий;
- «По шаблону» для выбора шаблона с начальными установками;
- «Без шаблона»;

и затем выбрать единицы измерения.

1.2. Интерфейс

Интерфейс – отображение окна (окон) и различных меню Автокада (Рис. 1.1).

Графическое окно – поле чертежа, где ведется построение изображения объекта чертежа и его редактирование.

Текстовое окно (не изображено) – служит для показа протокола введенных пользователем команд и сообщений, выданных Автокадом.

Графический курсор (перекрестье) – предназначен для указания точек построения (редактирования) и выбора объектов чертежа. Управляется устройством указания (мышью).

Строка состояния – отображает координаты перекрестья курсора и информацию о средствах рисования (сетка, шаг и др.).

Падающее меню – отображает заголовки меню, последующие команды и их опции (см. Windows). Выбор осуществляется нажатием кнопки мыши на соответствующей команде (опции).

Панели инструментов – пиктограммы, графически представляющие команды Автокада. Панели инструментов могут быть закреплёнными и плавающими. При необходимости панели можно закрыть, воспользовавшись меню «Вид».

Командная строка – служит для ввода имени команды с клавиатуры.

Контекстное меню – режимы объектной привязки и отслеживания (появляется на экране по желанию пользователя).

Экранное меню – панель, содержащая меню, аналогичное падающему со списком команд и их опциями (выводится на экран по желанию пользователя).

Палитры инструментов – развитое графическое окно с набором штриховок, заливок и блоков.

Строка меню – текстовое отображение на экране команд Автокада

Вкладки переключатели – позволяют работать как в пространстве трехмерной модели, так и в плоскости листа.

1.3. Порядок и последовательность работы

1.3.1. Начало работы

При запуске Автокада создается новый чертёж-файл (см. Windows) без имени. Можно либо начать создавать объект в нём, либо загрузить уже имеющийся чертёж, с рабочими установками, заданными в ходе последнего сеанса работы с ним.

1.3.2. Рабочие установки чертежа

Единицы – условные единицы, которые могут быть назначены по желанию пользователя как футы, дюймы, миллиметры и т.п.

Масштаб – соотношение единиц чертежа и выполненного при помощи плоттера его твердой копии (листа). **На экране - все объекты вычерчивают в натуральную величину.**

Из меню «**Format** (Формат)» выбрать «**Units** (Единицы)».

В группе «**Length** (Длина)» диалогового окна выбрать тип, например, **Decimal** (Десятичные) и **Precision** (Точность) – количество знаков после запятой при измерении расстояний.

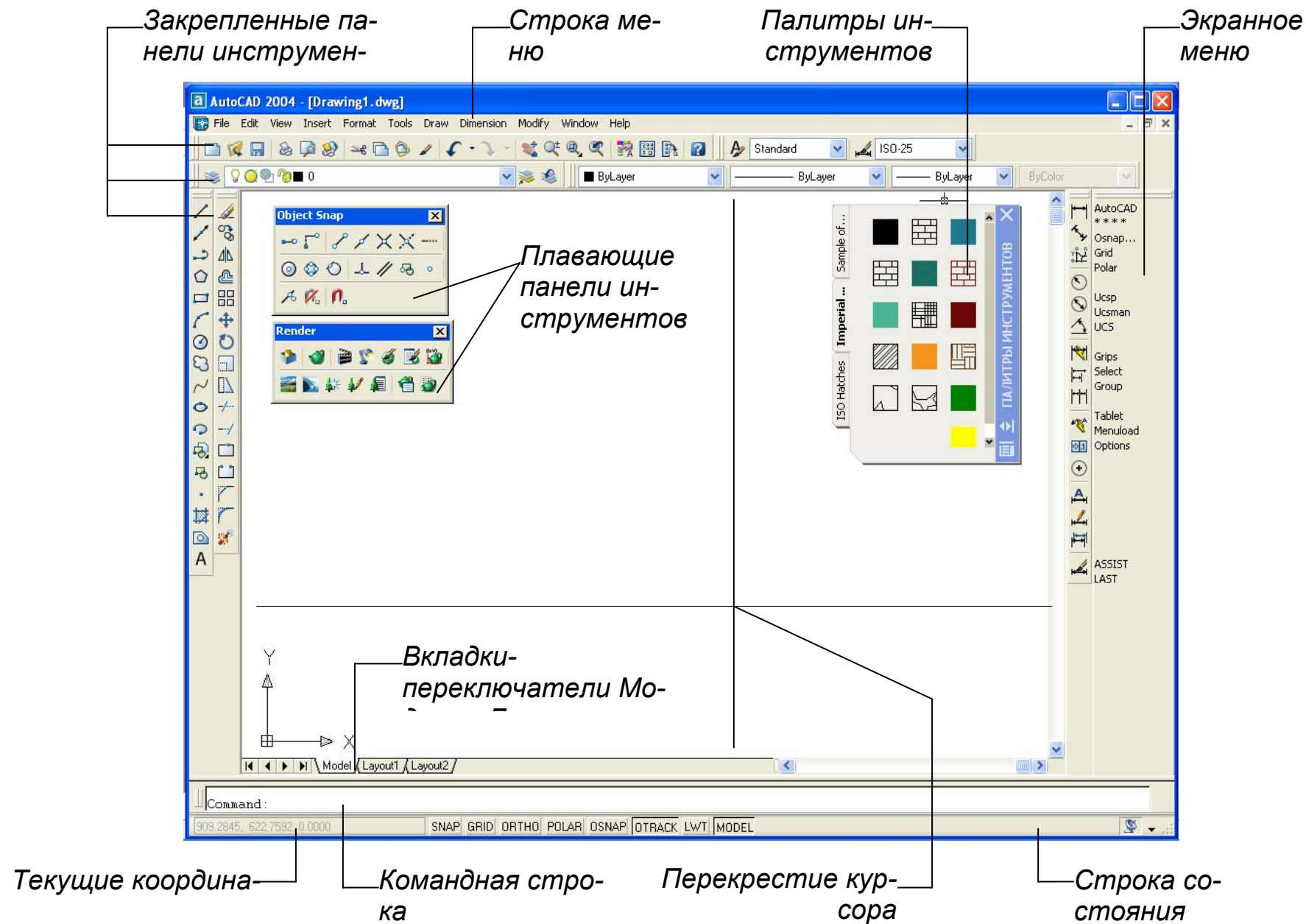


Рис. 1.1. Интерфейс Автокада

В группе «**Angle** (Углы)» выбрать тип, например, **Decimal Degrees** и **Precision** при измерении угловых единиц.

Для задания нулевого угла и направления отсчёта углов нажать кнопку «**Direction** (Направление)». По умолчанию нулевое направление – **вправо** от исходной точки, а углы отсчитываются **против часовой** стрелки.

В группе «**Drag-and-drop scale** (Единицы и увязка измерений)» выбрать единицы измерения, например, **Millimeters** (Миллиметры), служащие для увязки единиц измерения данного чертежа, блоков из других чертежей и размеров при печати.

Лимиты – часть графической области, предназначенная для вычерчивания: Обычно лимиты задают равными формату листа бумаги.

Из меню «**Format** (Формат)» выбрать «**Limits** (Лимиты)».

Указать левый нижний угол листа (По умолчанию **0, 0**).

Указать правый верхний угол листа, например, для формата A4, это будет **210, 297** (для формата A3, – **420, 297**).

Далее из меню «**View** (Вид)» выбрать «**Zoom** (Показать)», затем «**All** (Всё)». Экранное изображение меняется так, что виден весь чертёж в его лимитах.

Сетка – набор точек на экране, расположенных на заданном расстоянии друг от друга. Сетка изображается только в пределах *лимитов*. Работа в режиме «Сетка» подобна вычерчиванию объекта на листе бумаги в клетку.

Из меню «**Tools** (Инструменты)» выбрать «**Drafting Settings** (Режим рисования)».

В группе «**Grid** (Сетка)» выбрать «**ON** (Вкл)» для включения сетки (или клавиша F7 или кнопка «СЕТКА» в строке состояния).

В поле «Интервал по X» ввести шаг сетки по горизонтали (по умолчанию 10).

Ввести шаг по вертикали в поле «Интервал по Y» или нажать ENTER, если шаг сетки по вертикали, должен быть равен шагу по горизонтали.

Нажать «ОК».

Для включения и отключения сетки дважды нажать кнопку «СЕТКА».

Шаговая привязка – дискретное перемещение курсора через установленный шаг. В режиме шаговой привязки курсор находится только в определённых точках, согласно значению шага. Шаговая привязка используется для точного указания точек с помощью мыши.

Из меню «**Tools** (Инструменты)» выбрать «**Drafting Settings** (Режим рисования)».

В группе «**Snap** (Шаг)» выбрать «**ON** (Вкл)» для включения режима шаговой привязки. По умолчанию шаговая привязка равна шагу сетки.

Для включения и отключения шаговой привязки можно дважды нажать на клавишу F9 или кнопку «СЕТКА» в строке состояния,

1.3.3. Вызов команд

Команды Автокада могут вызываться с помощью падающего меню, экранного меню, панели инструментов, контекстного меню и непосредственным вводом в командной строке.

Вызов команды из *падающего* или *экранного меню* осуществляется нажатием кнопки мыши на соответствующем заголовке меню.

Для вызова команды из *панели инструментов* необходимо щелкнуть мышью на соответствующей кнопке панели.

Вызов команд из *командной строки* осуществляется вводом имени команды после слова «Команда:», после чего Автокад выводит набор опций или вызывает диалоговое окно. Повтор команд осуществляется нажатием либо ENTER, либо ПРОБЕЛ.

Задание *опций* (дополнительных параметров) осуществляется вводом их в командной строке или через диалоговое окно. В командной строке для задания опции достаточно напечатать название её части (выделенной заглавными буквами), после чего нажимается клавиша ENTER. В диалоговом окне нужно на её названии щёлкнуть мышью, а затем нажать кнопку «ОК». Для повторного вызова последней команды можно нажать ENTER. Для прерывания команды нажимается клавиша ESC.

Отмена или **повторное выполнение** отменённых действий последних команд осуществляется:

- из меню «**Edit** (Правка)» выбрать: «**Undo** (Отменить)» или «**Redo** (Повторить)»;
- из командной строки: «**U** (O)» или «**OOPS** (ОЙ)».

Получение помощи по любой команде осуществляется из меню «**Help** (Помощь)». Кроме того, имеется возможность получить справку по текущей команде, пункту меню или инструменту панели введением команды «**Help** (Помощь)» или нажатием клавиши F1.

1.3.4. Настройка рабочей среды Автокада

В диалоговом окне «**Options** (Установки)» имеется возможность управлять различными параметрами интерфейса Автокада и среды черчения (рисования).

Сигнал для пользователя – включение звукового сигнала при вводе неизвестных команд или при выполнении не разрешённых действий.

Автосохранение чертежа (рисунка) – запись чертежа-файла на диск через заданные промежутки времени.

Установка цветов окна – настройка цвета элементов окна: области чертежа, фона текстового окна, текста в области чертежа и в текстовом окне, перекрестья курсора.

Выбор шрифтов – возможность выбрать шрифты, используемые в графическом и текстовом окнах. На тексты, которые являются объектами чертежа, например "Размеры", выбор шрифта влияние не оказывает.

Задание единиц измерения – установка текущих единиц измерения (дюймы или миллиметры).

1.3.5. Открытие и сохранение чертежей-файлов

Для открытия имеющегося чертежа нажать на панели инструментов соответствующую кнопку или из меню «**File** (Файл)» выбрать «**Open** (Открыть)». В диалоговом окне «Выбор файла» дважды щёлкнуть на имени открываемого файла-чертежа. Кроме того, открыть файл-чертёж можно, введя его имя в поле «Имя файла» и нажать «ОК». Можно также открыть файл-чертеж с помощью предварительного просмотра. Для создания нового файла-чертежа служит команда "**New** (Новый)".

Для сохранения чертежа необходимо на панели инструментов нажать соответствующую кнопку или из меню «**File** (Файл)» выбрать «**Save** (Сохранить)». В диалоговом окне «Сохранение чертежа» в поле «Имя файла» ввести имя файла сохраняемого чертежа и нажать «ОК». В командной строке для этой операции вводится команда **Save** (Сохранить).

1.3.6. Вывод чертежа-файла на печать

Получение твёрдой копии чертежа-файла является заключительным этапом проектирования. От качества печати во многом зависит успех проделанной работы. В настоящее время в качестве устройства печати применяются в основном струйные и плоттеры, как цветные, так и монохромные.

Из меню «**Fail** (Файл)» выбрать «**Plot** (Печать)»

- в диалоговом окне «**Plot** (Печать)» выбрать устройство печати в закладке «**Plot Device** (Устройство печати)»;
- задать масштаб и другие параметры в закладке «**Plot Settings** (Параметры печати)»;
- указать объект печати **Windows** (Окно);
- перед вычерчиванием просмотреть (**Full Preview**), как чертёж располагается на листе;
- для запуска устройства печати нажать «ОК».

Командная строка: **Plot** (Печать).

1.3.7. Выход из Автокада

Из меню «**File** (Файл)» выбрать «**Exit** (Выход)» или в командную строку записать: **Exit** (Выход), **Quit** (Покинь) или **End** (Конец). При этом Автокад спросит о необходимости сохранения изменений, внесённых в чертёж.

2. ПОСТРОЕНИЕ ПРОСТЫХ ОБЪЕКТОВ (ГРАФИЧЕСКИХ ПРИМИТИВОВ)

Исходя из задач САПР, Автокад работает не с изображением объектов, а с их геометрическим описанием. Например, отрезок описывается двумя точками, окружность - центром и радиусом и т.п. Такое представле-

ние объектов называется векторным. Оно достаточно для создания изображения любой сложности.

Графические объекты в Автокаде формируются из различных по типу элементов, которые называются **графическими примитивами**. Примитивы Автокада обладают рядом свойств: принадлежность слою, тип линии, цвет и т.п. Автокад предоставляет пользователю определенный набор примитивов:

Point (Точка) - простейший примитив Автокада, изображаемый с помощью различных графических знаков.

Line (Отрезок) - часть прямой линии, задаваемая двумя крайними точками.

Line (Прямая) - прямая линия, задаваемая двумя точками, принадлежащими этой прямой, и имеющая бесконечную длину.

Ray (Луч) - прямая линия, начинающаяся в заданной точке и уходящая в бесконечность.

Multiline (Мультилиния) - пучок параллельных линий (от 1 до 16), каждая из которых может иметь свой цвет и тип линии.

Arc (Дуга) - часть окружности, определяемая центром, радиусом и двумя точками на окружности.

Circle (Окружность) - кривая линия, все точки которой равноудалены от центра окружности. Может строиться различными способами.

Ellipse (Эллипс) - кривая второго порядка, которая может быть построена указанием большой и малой осей.

Spline (Сплайн) - гладкая кривая, проходящая через заданный набор точек.

Poliline (Полилиния) - линия, представляющая собой набор прямолинейных и дуговых сегментов в виде единого объекта. Можно задавать ширину или полуширину как всей полилинии, так и её отдельных сегментов.

3D Poliline (Трёхмерная полилиния) – пространственная ломаная линия, состоящая из прямолинейных сегментов.

Rectangle (Прямоугольник) - задаётся указанием вершин двух противоположных углов.

Donut (Кольцо) - задаётся внутренним диаметром, внешним диаметром и центром.

Polygon (Многоугольник) - строится правильный многоугольник либо как вписанный в окружность, либо как описанный вокруг неё, или задаётся длина стороны. Количество сторон многоугольника может быть от 3 до 1024.

Block (Блок) - составной примитив, состоящий из других примитивов и являющийся единым объектом.

Hatch (Штриховка) - набор линий, выбранных по образцу, заполняющий некоторый участок чертежа, ограниченный замкнутым контуром.

Dimension (Размеры) линейные, радиальные и угловые в Автокаде являются специальными блоками и показывают геометрические величины объектов, расстояния и углы между ними.

Text (Текст) - надписи, характеризующиеся определённым текстовым стилем, задаваемым пользователем.

3D Face (Трехмерная грань) - определяется тремя или четырьмя точками в пространстве. Если четыре точки не лежат в одной плоскости, то этот примитив представляет собой двугранный угол. Трехмерная грань является непрозрачным объектом.

3D Solid (Трехмерный объект) - трехмерная модель, которая может быть каркасной, поверхностной или твердотельной.

Raster Image (Изображение) - растровый рисунок, вставленный в текущий чертеж Автокада.

2.1. Системы координат Автокада

В двумерном пространстве задание координат точек производится в плоскости XY . Они могут вводиться как в декартовой, так и в полярной форме. В том и в другом случае координаты можно задавать в абсолютном и в относительном виде. Абсолютные координаты откладываются от начала координат, относительные – от последней точки.

2.1.1. Задание **абсолютных** декартовых координат

Задание декартовых координат осуществляется вводом точных значений X и Y (рис. 2.1). Например: Построить отрезок с началом в точке $X = -3$ и $Y = -1$ и с конечной точкой $X = 2$ и $Y = 5$.

Команда: **Line** (*Отрезок*); *от точки:* -3, -1;
к точке: 2, 5.

2.1.2. Задание **относительных** декартовых координат

Для задания должно быть известно смещение точки относительно предыдущей. Например, известно, что смещение относительно точки -3, -1 по оси X составляет 5 единиц, и 6 единиц по оси Y. Для построения второй точки необходимо ввести символ (@) перед значениями смещения по осям:

Команда: **Line** (*Отрезок*); *от точки*: -3, -1;
к точке: @ 5, 6.

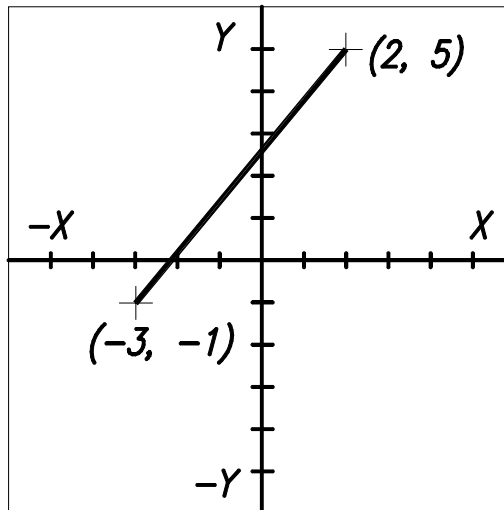


Рис. 2.1. Задание абсолютных координат

2.1.3. Задание **полярных** координат

Такое построение точек требует задания расстояния и угла относительно начала координат. Например, для указания точки, находящейся на расстоянии 5 единиц и под углом 30° от начала координат, нужно ввести $5<30$. По умолчанию в Автокаде возрастание углов происходит при движении против часовой стрелки (рис. 2.2).

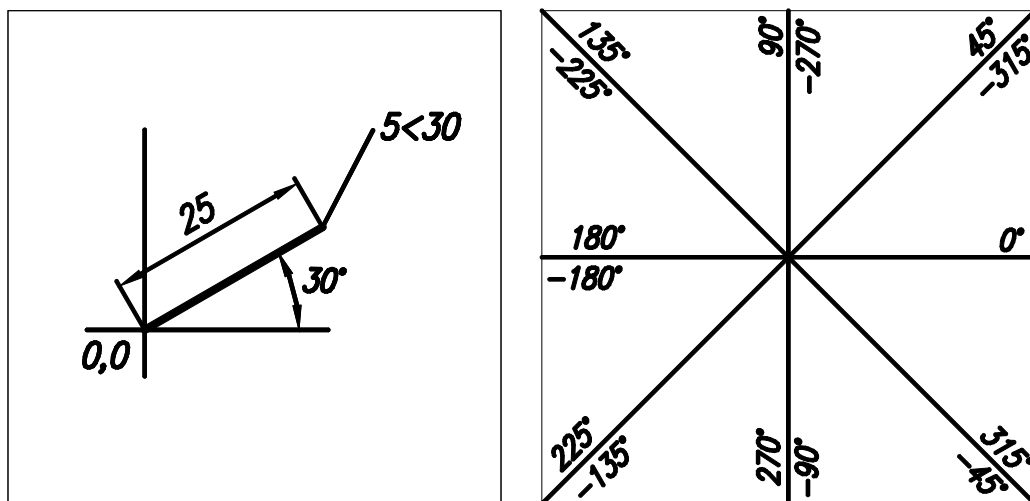


Рис. 2.2. Задание полярных координат и система задания углов

Для задания направления по часовой стрелке указываются отрицательные значения угла. Например, $2 < 270$ то же, что и $2 < -90$. Знак @ указывает на расстояние и угол относительно последней введенной точки ($@6 < -60$) (рис.2.3).

Команда: **Line** (Отрезок); *от точки:* 0, 0;
к точке: 5<30; *к точке:* @ 6< -60; **Enter**

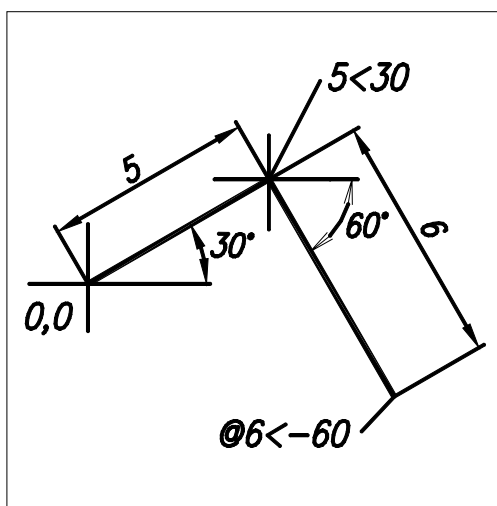


Рис. 2.3. Задание направления и длины отрезка

2.2. Построение линий

Отрисовка линий в Автокаде производится путём задания координат точек ее отрезков или сегментов и задания их свойств (тип, цвет) и направлений (углов).

2.2.1. Построение ломаной линии по отрезкам (рис. 2.4)

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Line** (Отрезок)»;

- указать начальную (1) и конечную (2) точки первого сегмента;
- указать конечные точки последующих сегментов (3,4,5);
- нажать ENTER для прерывания построения или «**C – Close** (3 – Замкни)», для замыкания последней и первой точек;

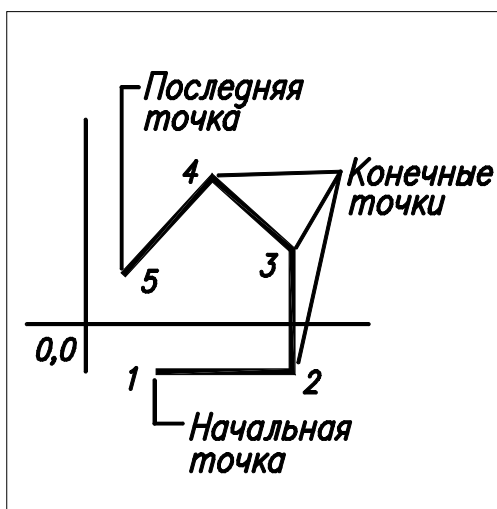


Рис. 2.4. Задание направления и длины отрезка

Если необходимо убрать последний сегмент при выполнении команды **Line** (Отрезок); надо ввести «**U – Undo** (O – отмени)».

Надо отметить, что сегменты ломаной линии, построенной при помощи команды **Line** (Отрезок), являются отдельными объектами.

2.2.2. Построение полилинии

При построении полилинии первой точкой является конечная точка предыдущего сегмента. Автокад позволяет задавать ширину или полуширину полилинии, изменять ее ширину по длине или замыкать ее.

Полилиния из **прямолинейных** сегментов строится аналогично построению ломаной линии по отрезкам.

Построение полилинии из **прямолинейных и дуговых** сегментов представлено на рисунке 2.5.

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Poliline** (Полилиния)»;

- указать начальную (1) и конечную (2) точки прямолинейного сегмента и последующие конечные точки вплоть до точки 3;
- для перехода в режим построения дугового сегмента (дуги) ввести опцию «**A** (ДУ)»;
- указать конечную точку дуги (3);
- для возврата к прямолинейному режиму ввести опцию «**L** (ОТР)»;
- указать конечную точку прямолинейного сегмента.
- нажать ENTER для прерывания построения или «**C** (3)», для замыкания последней и первой точек.

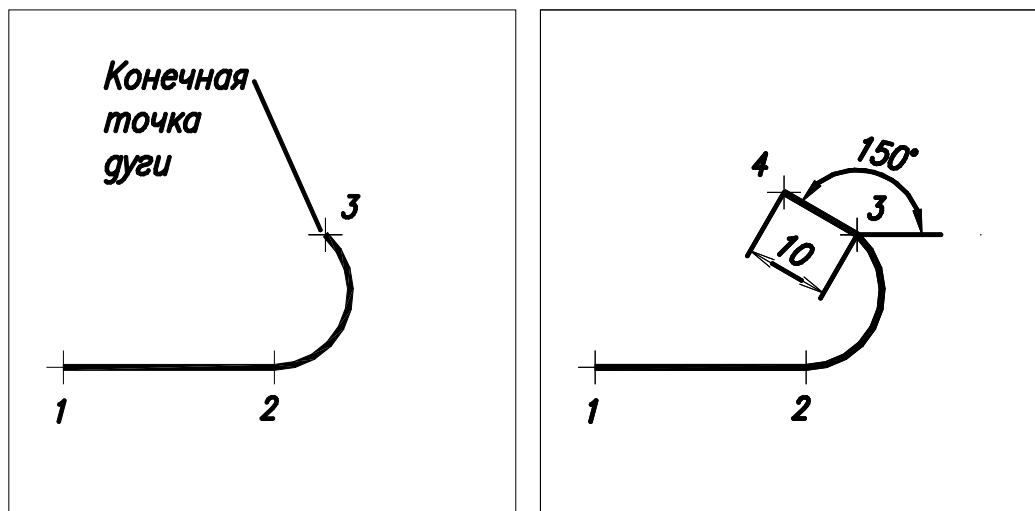


Рис. 2.5. Построение полилинии из прямолинейных и дуговых сегментов

Совокупность прямолинейных и дуговых сегментов полилинии являются единым объектом. Полилинию можно редактировать как в целом, так и отдельными сегментами.

3.2.3. Построение мультилиний

Мультилинии состоят из пучка параллельных линий (от 1 до 16). Каждая параллельная линия имеет смещение относительно осевой линии (рис. 2.6).

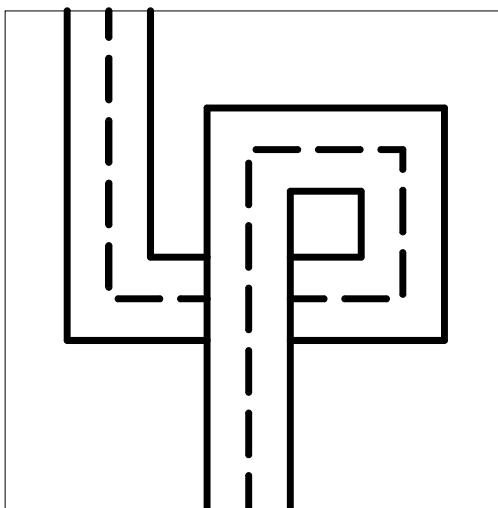


Рис. 2.6. Мультилиния

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Multiline** (Мультилиния)»;

- для выбора стиля ввести «**ST (C)**» в командной строке;
- ввести имя стиля мультилинии или "?" для получения списка стилей;
- если нужно изменить масштаб, ввести «**S (м)**» и задать новый масштаб;
- указать первую точку;
- для замыкания мультилинии ввести «**C (З)**». Для завершения построения нажать ENTER.

2.3. Построение многоугольников

Построение произвольных многоугольников аналогично построению замкнутой ломаной линии (полилинии) с произвольной длиной отрезков (сегментов).

2.3.1. Построение прямоугольников

Эта фигура строится по двум диагонально расположенным точкам прямоугольника (рис. 2.7).

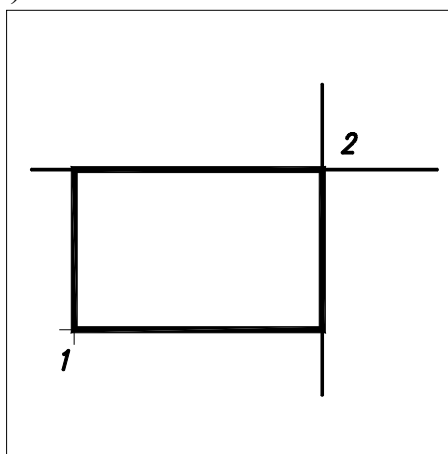


Рис. 2.7. Построение прямоугольника

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Rectangle** (Прямоугольник)»;

- указать первый угол (1) и второй угол (2);
- нажать ENTER для прерывания построения.

2.3.2. Построение многоугольников

Правильный многоугольник можно строить, вписав его в окружность или описав его вокруг окружности (рис.2.8) или задав начало и конец стороны многоугольника (рис. 2.9).

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Polygon** (Многоугольник)»;

- ввести количество сторон многоугольника;
- указать центр (1) многоугольника;
- ввести опцию **I** (В - вписанный) или **C** (О - описанный) многоугольник;
- задать радиус окружности (**r**);
- нажать ENTER для прерывания построения.

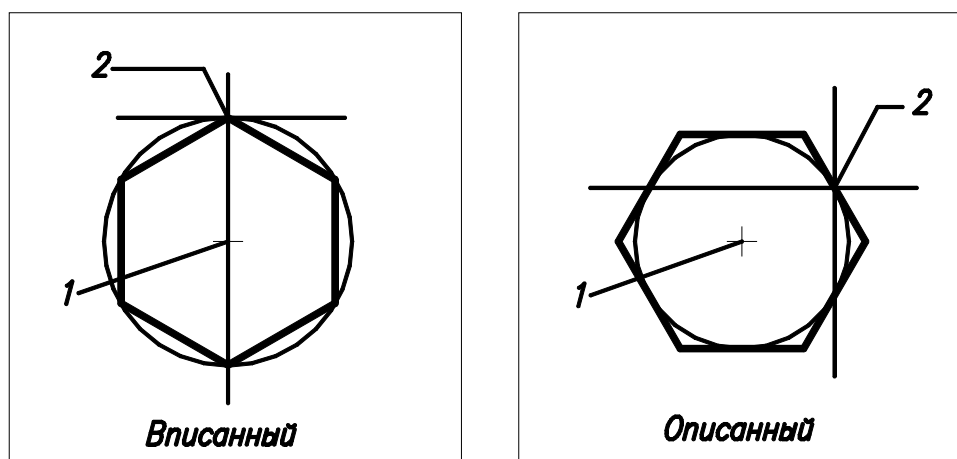


Рис. 2.8. Построение вписанного и описанного многоугольника

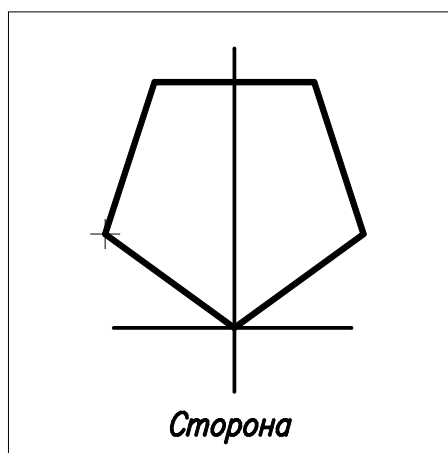


Рис. 2.9. Построение многоугольника по его стороне

2.4. Построение криволинейных объектов

2.4.1. Построение окружностей

Окружности можно построить различными способами. Наиболее часто их строятся путем задания центра и радиуса, центра и диаметра, только диаметра, указывая его начало и конец (2.10).

Построение окружности по **центру и радиусу** (диаметру):

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Circle** (Круг)»;

- выбрать соответствующий способ построения окружности;
- указать центральную точку;
- задать величину радиуса (диаметра);
- нажать ENTER для прерывания построения.

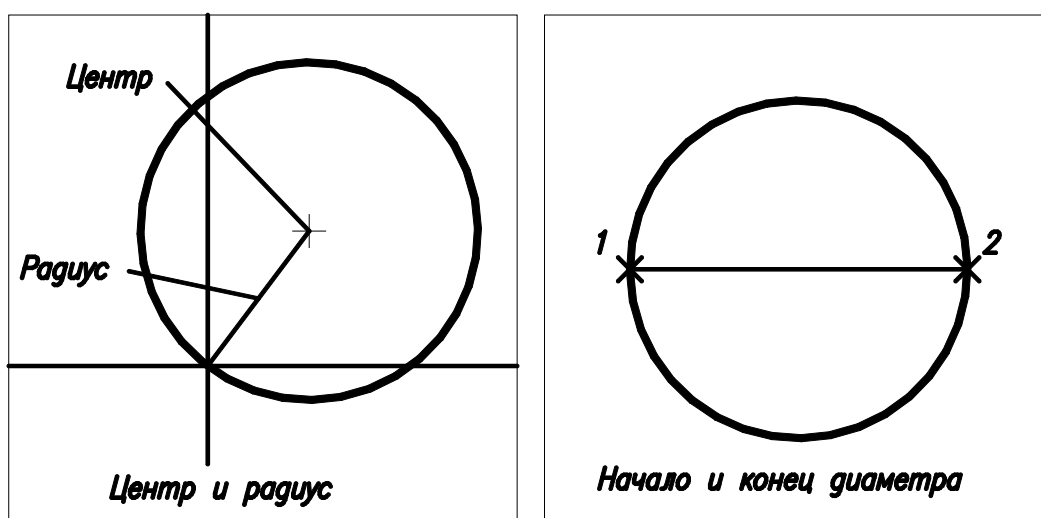


Рис. 2.10. Построение окружности по центру и радиусу или величине диаметра

Окружность также можно построить по трем точкам (рис. 2.11), или можно построить окружность, касающуюся либо двух, либо трех объектов чертежа (рис. 2.12).

Построение окружности, **касающейся существующих объектов**:

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Circle** (Круг)»;

- выбрать соответствующий способ построения окружности;
- включить режим объектной привязки «Касательная» (см. 2.6.);
- выбрать первый (1) и второй (2) объекты;
- задать радиус окружности;
- нажать ENTER для прерывания построения.

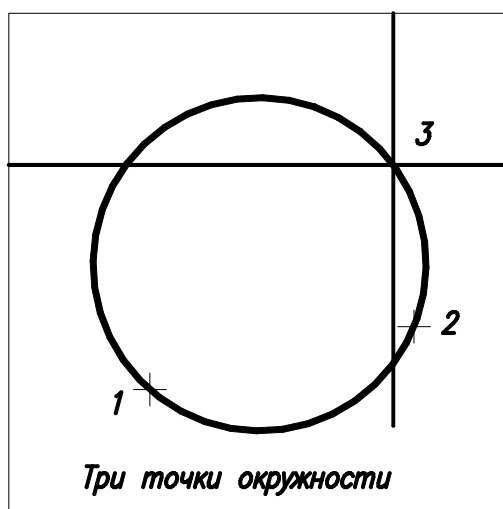


Рис. 2.11. Построение окружности по трем точкам

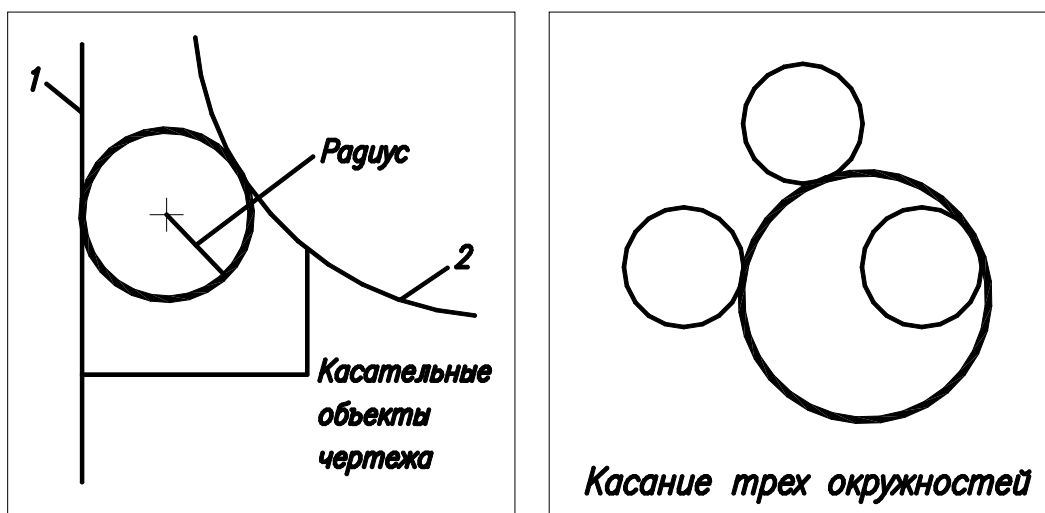


Рис. 2.12. Построение окружности, касающейся двух или трех объектов чертежа

2.4.2. Построение дуг

Дуги строятся достаточно большим количеством способов. В данном случае приводятся примеры построения по трем точкам - начальной, промежуточной и конечной; по центральному углу, радиусу, направлению или длине хорды (рис.2.13).

Построение дуги **по трем точкам**:

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Arc** (Дуга)»;

- выбрать соответствующий способ построения дуги;
- указать начальную (1), промежуточную (2) и конечную точки (3);
- нажать ENTER для прерывания построения.

По умолчанию отрисовка дуги производится против часовой стрелки.

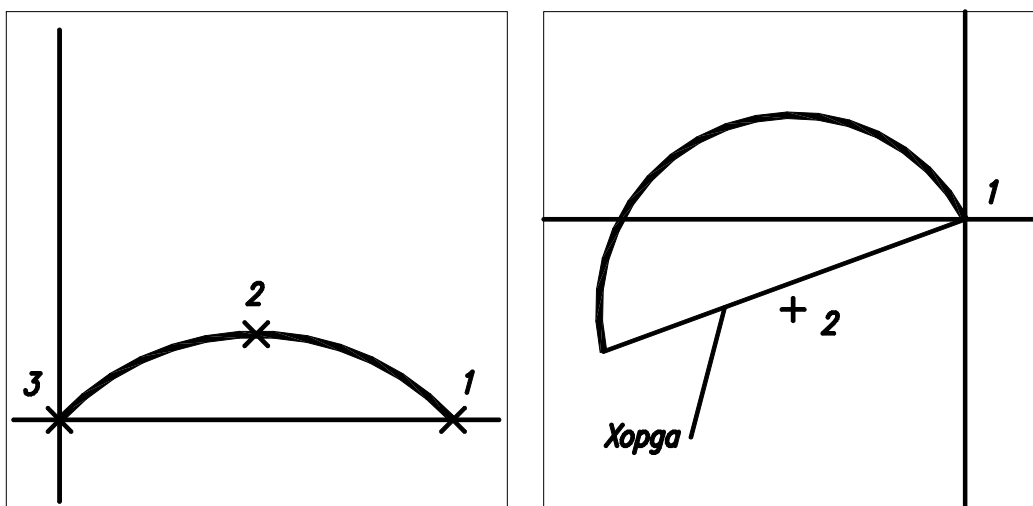


Рис. 2.13. Построение дуги

Построение дуги **по началу, центру и длине хорды**:

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Arc** (Дуга)»;

- выбрать соответствующий способ построения дуги;
- указать начальную (1) и точку центральную (2) точки;
- задать длину хорды;
- нажать ENTER для прерывания построения.

2.4.3. Построение эллипсов

Эллипсы в Автокаде по умолчанию строятся по началу и концу первой оси, а также по половине длины второй оси (рис. 2.14). Причем первой может быть и большая и малая ось эллипса.

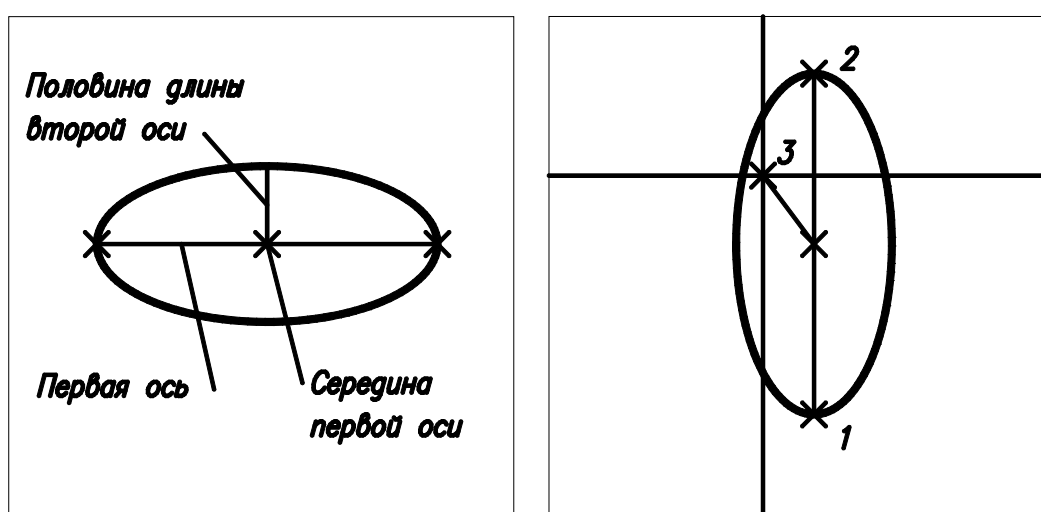


Рис. 2.14. Построение эллипса по большой и малой оси

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Ellipse** (Эллипс)»;

- начало первой (1) и конец первой (2) оси;
- задать половину длины второй оси (3);
- нажать ENTER для прерывания построения.

2.4.4. Построение колец

Кольца в Автокаде это замкнутые полилинии определенной толщины. Для построения кольца задается внутренний и внешний диаметры и центр (рис 2.15). Используя эту команду можно строить закрашенные круги, задав внутренний диаметр кольца равным нулю.

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Donut** (Кольцо)»;

- назначить величину внутреннего (1) и внешнего (2) диаметров;
- указать центр кольца (3);
- нажать ENTER для прерывания построения.

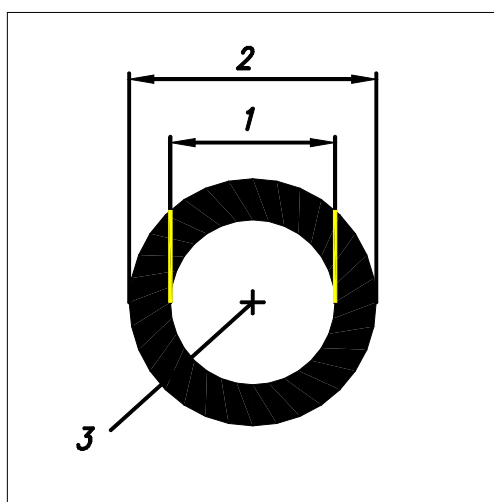


Рис. 2.15. Построение кольца

2.5. Нанесение штриховки

В библиотеке штриховок Автокада имеется более 50 ее видов. Образцы штриховок можно предварительно посмотреть в соответствующем диалоговом окне, где представлены и образцы заливки объекта. Кроме того, можно создать свой образец штриховки и поместить его в библиотеку.

Для того чтобы заштриховать замкнутую область, необходимо:

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Hatch** (Штриховка)»;

- выбрать вид штриховки, масштаб и угол ее наклона;
- в диалоговом окне нажать «Pick Points (Указание точек)»;
- указать на чертеже точку внутри области штрихования,
- нажать ENTER.
- далее нажать кнопку «Выполнить» в диалоговом окне «Штриховка по контуру».

Следует отметить, что Автокад позволяет редактировать штриховку, например, изменить угол наклона.

2.6. Объектная привязка

В Автокаде имеется средство быстрого и точного нахождения характерных точек объекта, таких, например, как конечная точка отрезка, середина отрезка или дуги, центр окружности и др. При этом не требуется знать координаты этих характерных точек.

Это средство обеспечивается режимами объектной привязки, которые могут быть заданы в любой момент, когда Автокад требует ввода координат точек. Можно задавать как разовую объектную привязку, так и долгосрочную, установив один или несколько режимов в качестве текущих.

Тот или иной режим объектной привязки может быть задан либо через контекстное меню из стандартной панели инструментов, либо из меню «Сервис».

Ниже приводится описание некоторых из этих режимов.

2.6.1. **Endpoint** (Конточка)

Нахождение ближайшей конечной точки объекта (отрезка, дуги и т.п.) (рис. 2.16).

Командная строка: **ENDP** (КОН).

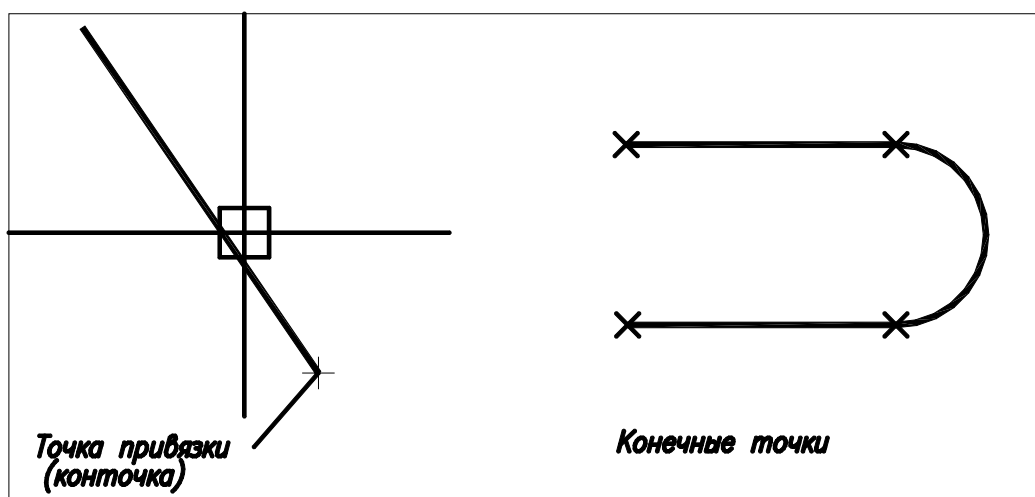


Рис. 2.16. Конечные точки объектов

2.6.2. **Midpoint** (Середина)

Нахождение средней точки отрезка, дуги и т.п. (рис. 2.17).

Командная строка: **MID** (СЕР).

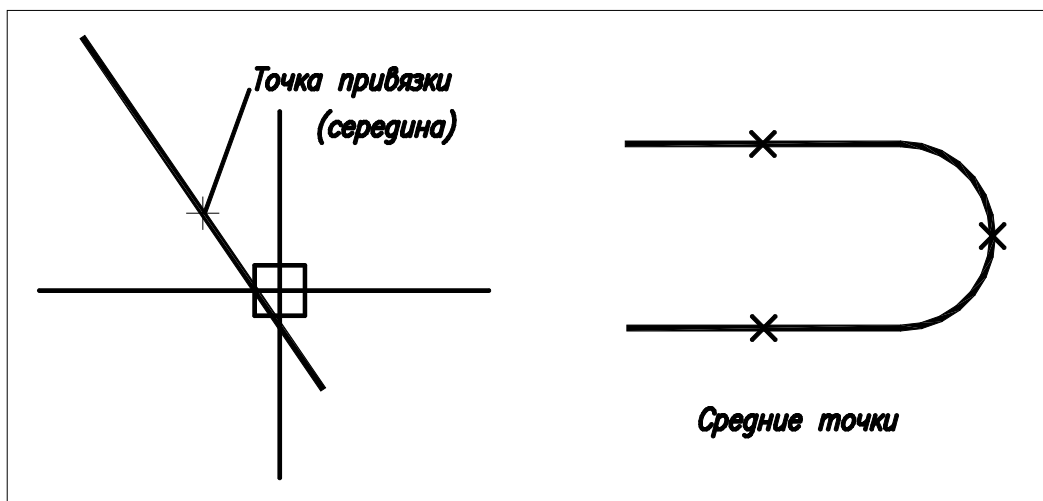


Рис. 2.17. Средние точки объектов

2.6.3. **Intersection** (Пересечение)

Нахождение точек пересечения отрезков, дуг, окружностей и т.п. (рис. 2.18).

Командная строка: **INT** (ПЕР).

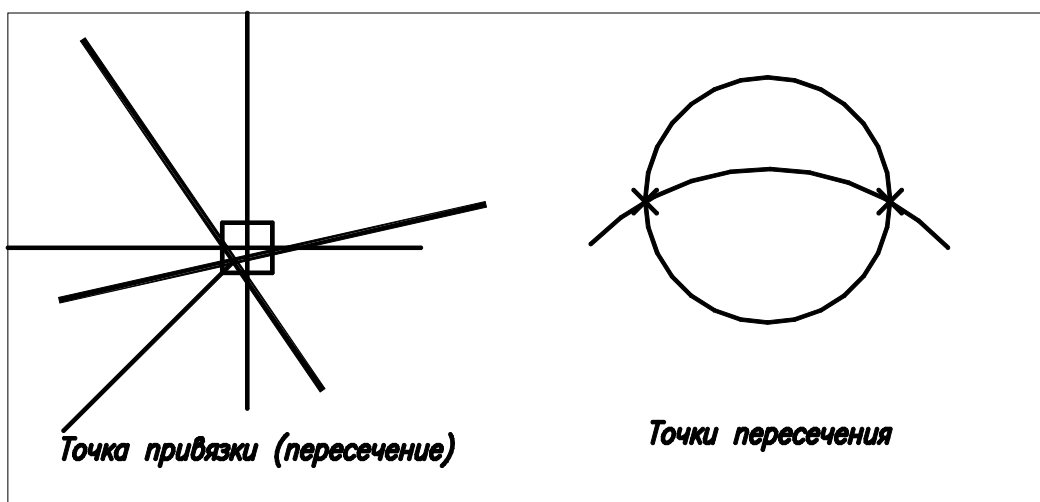


Рис. 2.18. Точки пересечения объектов

Кроме того, можно привязаться к точке воображаемого пересечения объектов, включив режим «Пересечение продолжений».

2.6.4. **Center** (Центр)

Нахождение центра дуги, окружности или эллипса (рис. 2.19).

Командная строка: **CEN** (ЦЕН).

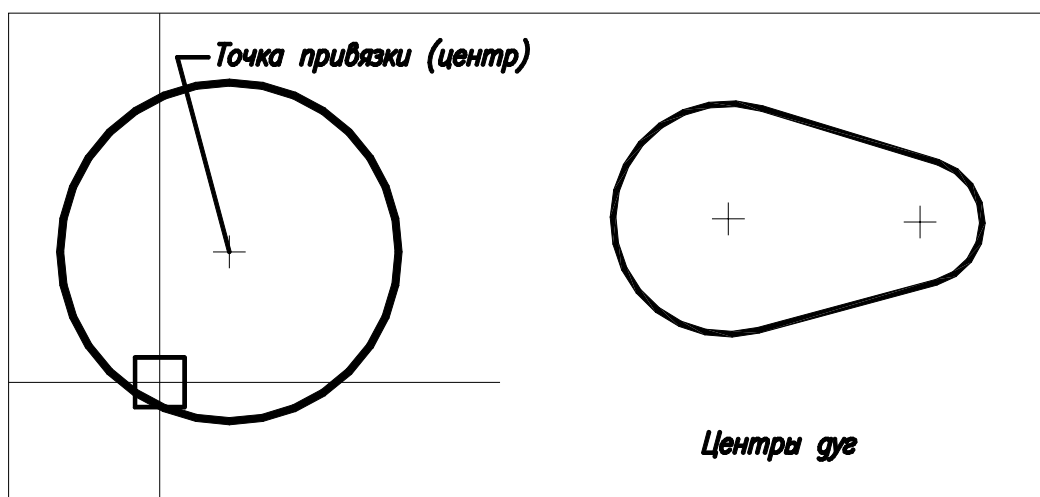


Рис. 2.19. Точки центра объектов

2.6.5. **Perpendicular** (Нормаль)

Этот режим может быть использован, например, если требуется провести перпендикуляр к отрезку из какой-либо точки (рис. 2.20).

Командная строка: **PER** (НОР).

2.6.6. **Tangent** (Касательная)

Используя этот режим, можно, например, провести из заданной точки касательную линию к окружности (рис. 2.20), дуге или эллипсу или построить окружность, касающуюся трех других окружностей (см. рис. 2.14). Командная строка: **TAN** (КАС).

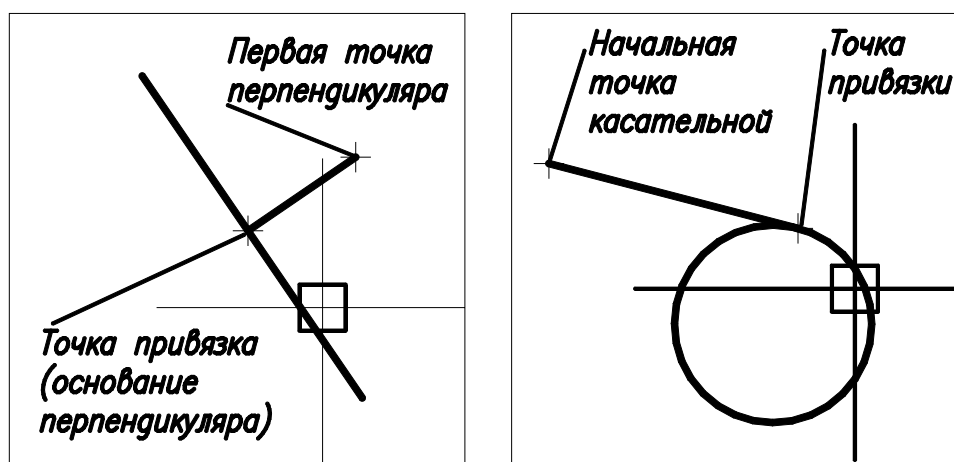


Рис. 2.20. Построение нормали и касательной к объекту

2.7. Управление изображением

Автокад обладает широкими возможностями отображения различных видов чертежа. Пользователь может быстро перемещаться от одного его

фрагмента к другому. Имеется возможность производить увеличение или уменьшение чертежа, изменяя его экранный масштаб (рис. 2.21), или панорамирование, перемещая чертёж по видовому экрану. Причём зумирование и панорамирование происходит в реальном масштабе времени, т.е. на экране сразу же появляется результат действия пользователя. Кроме того, можно одновременно выводить на экран различные фрагменты чертежа.

2.7.1. Изменение размеров чертежа в реальном времени

Из меню «**View** (Вид)» выбрать команду «**Zoom** (Покажи)»;

Для изменения экранного масштаба изображения необходимо перемещать курсор вверх (увеличение) или вниз (уменьшение), удерживая при этом кнопку выбора мыши в нажатом положении.

Командная строка: **ZOOM** (ПОКАЖИ).

2.7.2. Панорамирование в реальном времени

Из меню «**View** (Вид)» выбрать команду «**Pan** (Панорамировать)»; и далее «**Realtime** (В реальном времени)»

Для перемещения чертежа по видовому экрану необходимо перемещать курсор по экрану, удерживая при этом кнопку выбора мыши в нажатом положении.

Командная строка: **PAN** (ПАН).

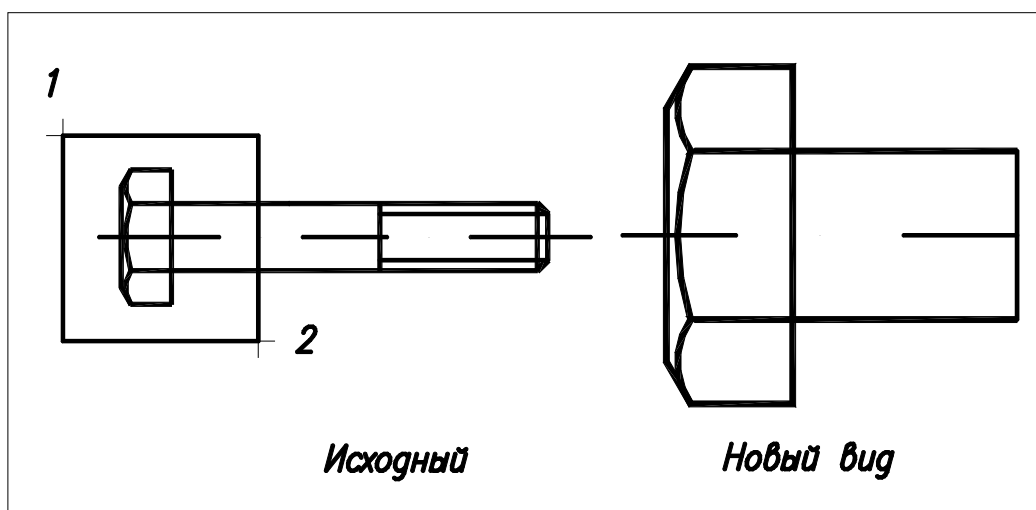


Рис. 2.21. Изменение экранного масштаба объекта рамкой

2.7.3. Изменение экранного масштаба рамкой

Из меню «**View** (Вид)» выбрать команду «**Zoom** (Покажи)» и далее «**Windows** (Рамка)»;

- указать кнопкой мыши первый угол рамки (1);
- указать противоположный угол рамки (2).

Командная строка: **ZOOMW** (ПОКАЖИ Рамка).

2.7.4. Возвращение к предыдущему виду

Из меню «**View** (Вид)» выбрать команду «**Zoom** (Покажи)» и далее «**Previous** (Предыдущий)».

Автокад может запомнить и возратить до 10 видов, последовательно восстанавливая только экранное изображение, а не предыдущее содержание чертежа.

Командная строка: **ZOOM** (ПОКАЖИ Предыдущий).

3. РЕДАКТИРОВАНИЕ И ИЗМЕНЕНИЕ СВОЙСТВ ОБЪЕКТОВ

3.1. Методы редактирования

Многие объекты чертежа в процессе проектирования нуждаются в изменении формы, размеров и расположения. Очень часто возникает необходимость в перемещении того или иного объекта в другую позицию, в создании копии или повороте объекта относительно какой либо точки чертежа и др. Для этого используют методы редактирования Автокада:

- * удаление (стирание) фрагментов чертежа;
- * копирование объектов чертежа;
- * создание зеркальной копии фрагмента;
- * создание подобных (эквидистантных) объектов;
- * создание массива того или иного объекта размножением его в прямоугольной или полярной системе координат;
- * перемещение и поворот объекта чертежа относительно других объектов;
- *
изменение масштаба объектов;
- *
растяжение или сжатие части чертежа;
- *
изменение величины центральных углов дуг и длин объектов;
- *
обрезка объектов по режущей кромке;
- *
удлинение объектов до граничной кромки;
- *
разбиение объектов на части;
- *
расчленение объектов (например, блоков) на составные части;
- *
снятие фасок и сопряжение линий по радиусу;
- *
изменение свойств (принадлежность слою, цвет, тип линии) объектов;

*

копирование свойств.

Кроме этого, есть средства для редактирования полилиний, мультилиний, сплайнов и штриховки.

3.2. Выбор объектов редактирования

После вызова команды редактирования Автокад предлагает выбрать объекты для редактирования. При этом перекрестье графического курсора заменяется квадратным указателем **прицела выбора** (рис.3.1).

Можно выбирать объекты для редактирования, последовательно устанавливая прицел на интересующие объекты и нажимая кнопку выбора мыши, или заключать объекта в рамку выбора.

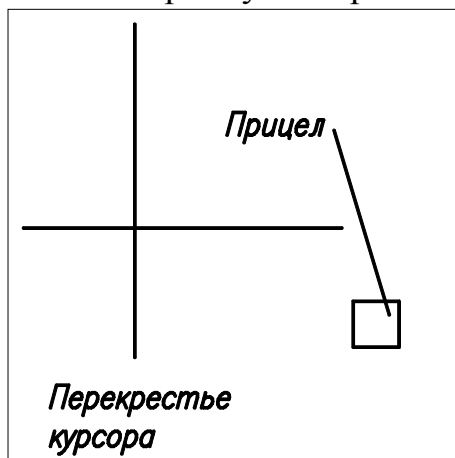


Рис. 3.1. Прицел выбора

Рамка выбора - это прямоугольник, появляющийся в графической области окна Автокада и задаваемый вершинами двух противоположных углов. При этом если второй угол рамки находится правее первого (стороны прямоугольника - сплошные линии), то отмечаются объекты полностью заключённые в рамку. Если второй указанный угол находится левее первого (стороны прямоугольника - пунктирные линии), то отмечаются объекты как полностью захваченные рамкой, так и частично (рис. 3.2).

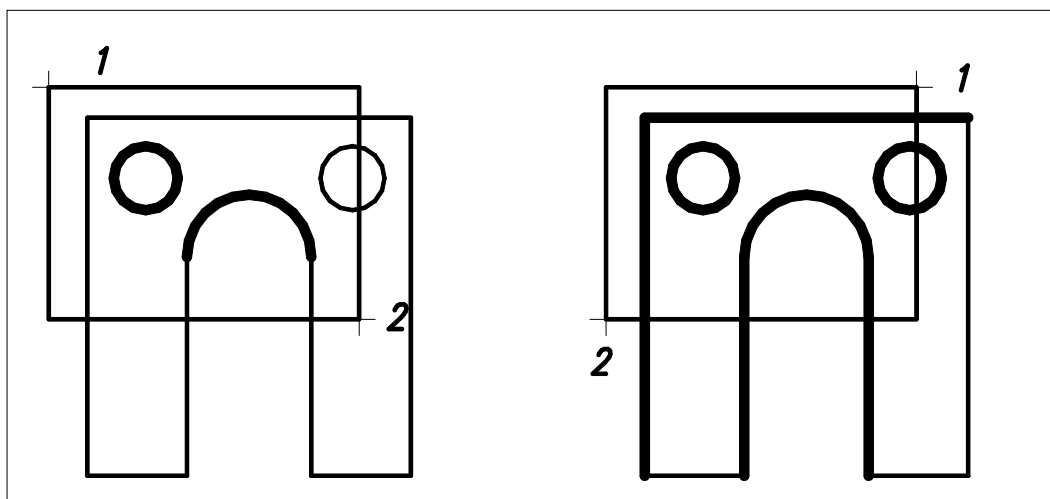


Рис. 3.2. Рамка выбора и выбираемые объекты

3.3. Вызов команд редактирования

3.3.1. Удаление (стирание) объектов (рис. 3.3)

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Erase** (Стереть)».

- выбрать удаляемые объекты прицелом или рамкой (1, 2);
- нажать ENTER для выполнения команды.

Командная строка: **Erase** (СОТРИ).

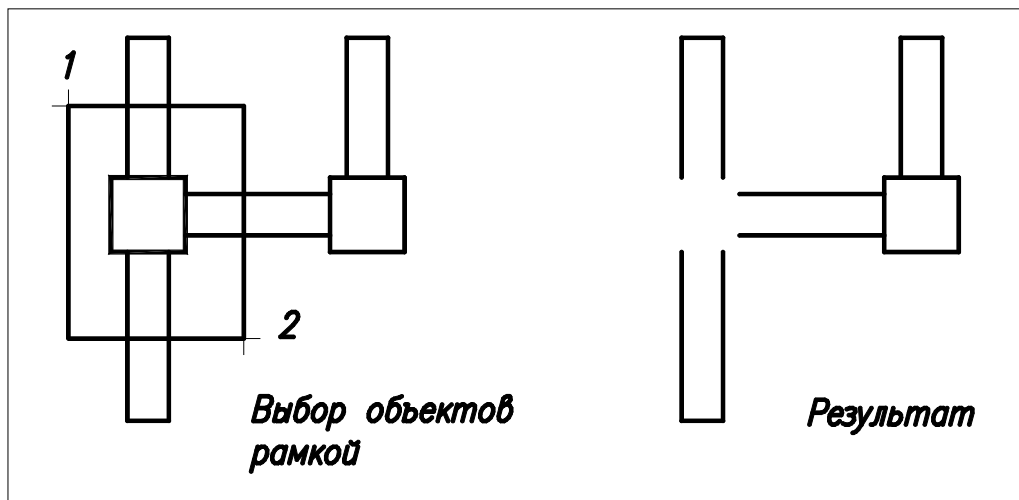


Рис. 3.3. Удаление объектов

Для того, чтобы восстановить объекты, стёртые последней командой **Erase** (СОТРИ), можно воспользоваться командой **OOPS** (ОЙ). Удаление последнего созданного объекта осуществляется вводом **П** (Последний) при запросе «Выберите объекты». После чего - ENTER.

3.3.2. Копирование объектов.

В Автокаде предусмотрена возможность однократного и многократного копирования объектов чертежа как внутри текущего файла, так и между различными файлами. Последняя операция осуществляется через буфер обмена Windows.

Для копирования объектов в пределах одного чертежа сначала выбираются объекты, а затем указываются начальная (базовая) и вторая - точка перемещения копии (рис. 3.4).

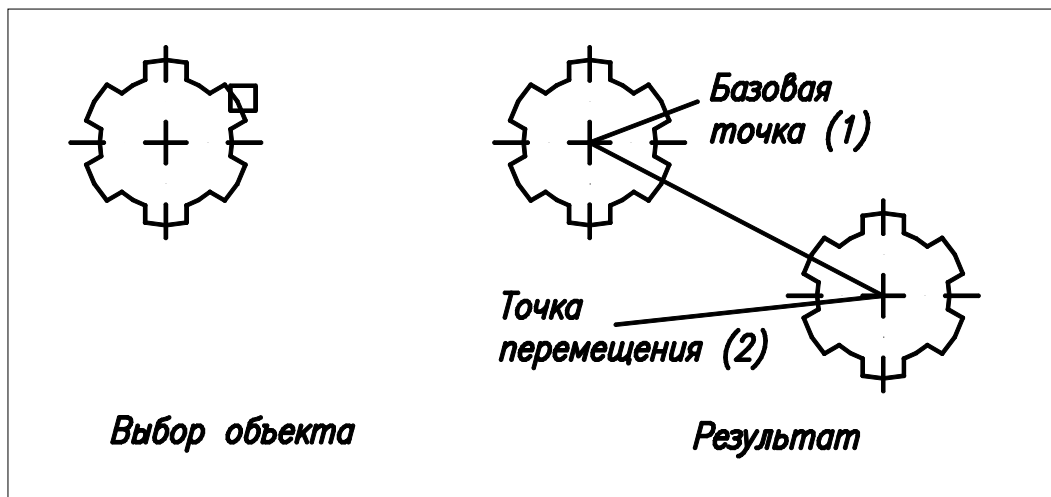


Рис. 3.4. Копирование объектов

Однократное копирование.

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Copy** (Копировать)»;

- отметить копируемые объекты, нажать ENTER;
- указать базовую точку (1);
- указать вторую точку (2);

Многократное копирование

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Copy** (Копировать)».

- отметить копируемые объекты, нажать ENTER;
- ввести **M - Multiple** (Н - Несколько);
- указать базовую точку;
- указать вторую точку;
- указывать следующие точки;
- нажать ENTER для завершения команды.

Необходимо отметить, что для точного перемещения копий объектов можно пользоваться режимом **объектной привязки** и форматом **расстояние-угол**.

Командная строка: **Copy** (Копируй).

3.3.3. Зеркальное отображение объектов

Эта операция редактирования осуществляется относительно назначенной оси отражения, задаваемой двумя точками (рис. 3.5).

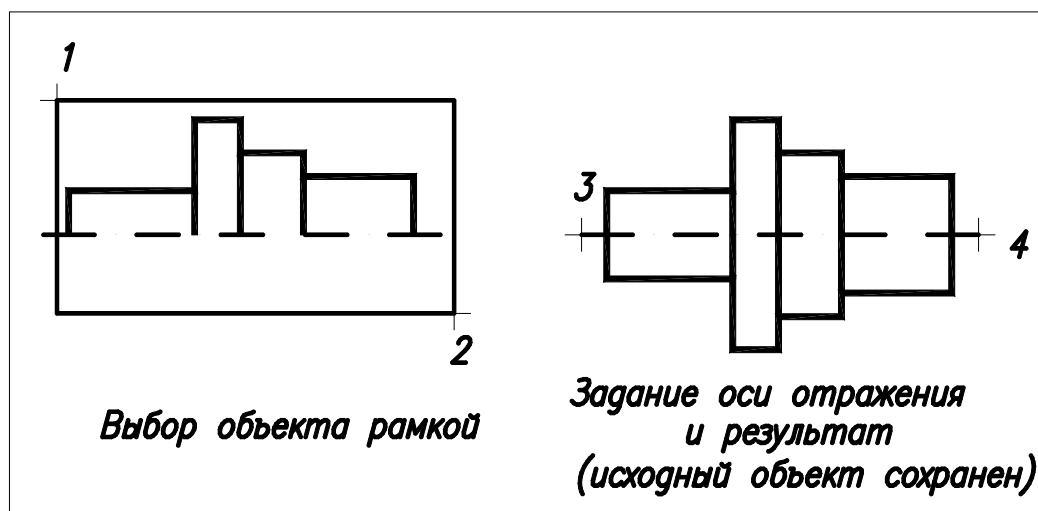


Рис. 3.5. Зеркальное отображение объектов

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Mirror** (Зеркало)»;

- отметить отображаемые объекты прицелом или рамкой (1, 2);
- задать первую точку оси отражения (3);
- задать вторую точку (4);
- нажать ENTER для сохранения исходных объектов.

Командная строка: **Mirror** (Зеркало).

3.3.4. Создание подобных объектов (рис. 4.6)

Для создания нового объекта, подобного выбранному, необходимо задать величину и сторону смещения.



Рис. 3.6. Создание подобных объектов

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Offset** (Подобие)».

- задать величину смещения вводом с клавиатуры;
- указать исходные объекты;
- назначить сторону смещения;
- нажать ENTER для завершения операции.

Командная строка: **Offset** (Подобие).

3.3.5. Создание массивов объектов.

Это создание копий объектов с упорядоченным их расположением.

Можно создавать как круговой массив (рис. 3.7), так и прямоугольный

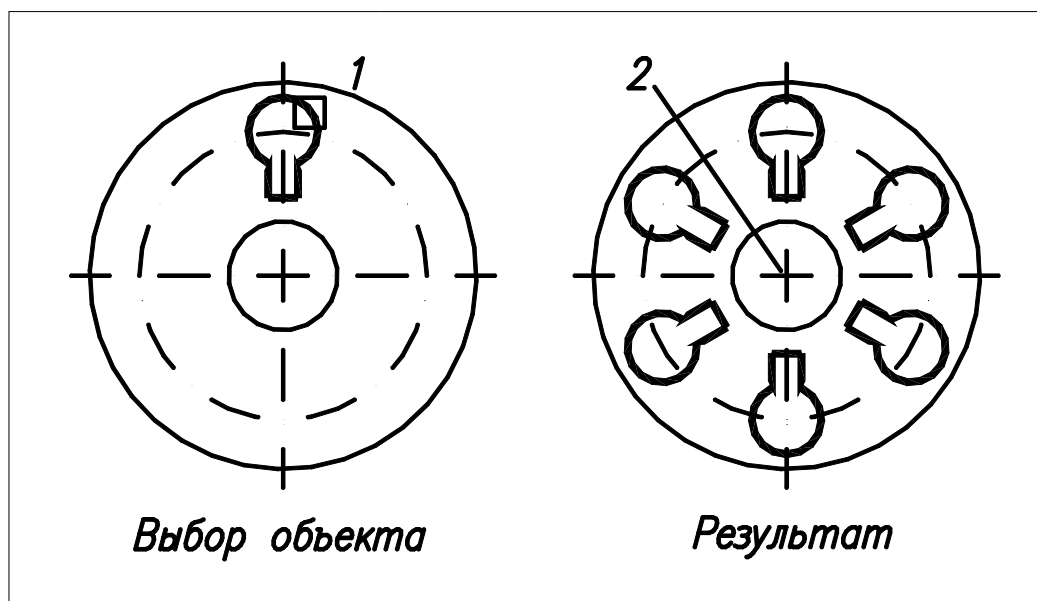


Рис. 3.7. Создание кругового массива

Круговой массив

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Array** (Массив)»;

- указать исходный объект (1);
- ввести **P - Polar** (К - Круговой);
- используя объектную привязку Центр, указать центр массива (2);
- назначить с клавиатуры количество элементов массива, включая исходный объект;
- угол заполнения (от 0° до 360°). По умолчанию - 360°;
- нажать ENTER для ориентации объектов массива в соответствии с его поворотом.

Командная строка: **Array** (Массив).

Прямоугольный массив

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Array** (Массив)»;

- указать исходный объект (1);
- ввести **R - Rectangular** (П - Прямоугольный);
- ввести с клавиатуры число строк;
- ввести с клавиатуры число столбцов;
- указать расстояние между строками;

- указать расстояние между столбцами.
- Командная строка: **Array** (Массив).

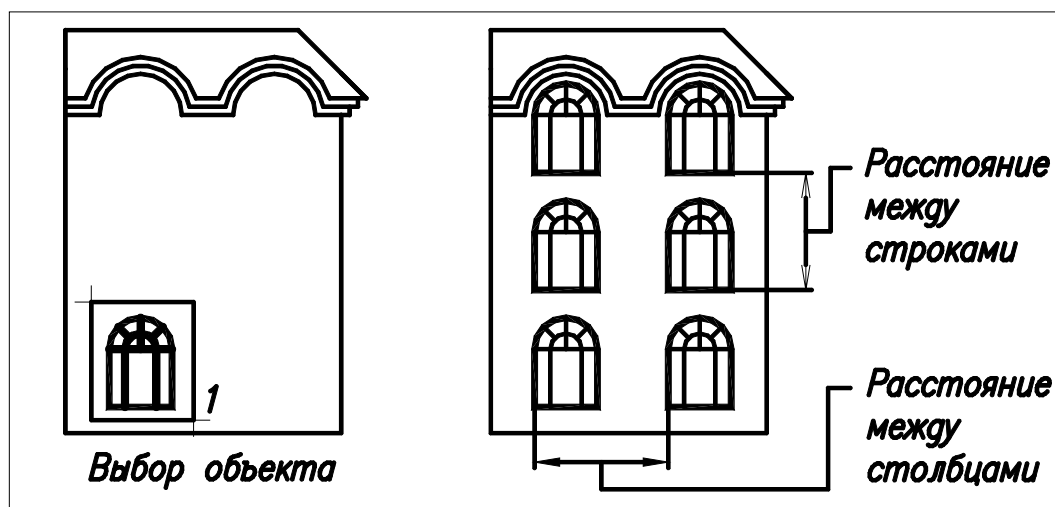


Рис. 3.8. Создание прямоугольного массива

3.3.6. Перемещение и поворот объектов

Для изменения положения объектов на чертеже используются функции перемещения (рис. 3.9) и поворота (рис. 3.10) с использованием шаговой и объектной привязки.

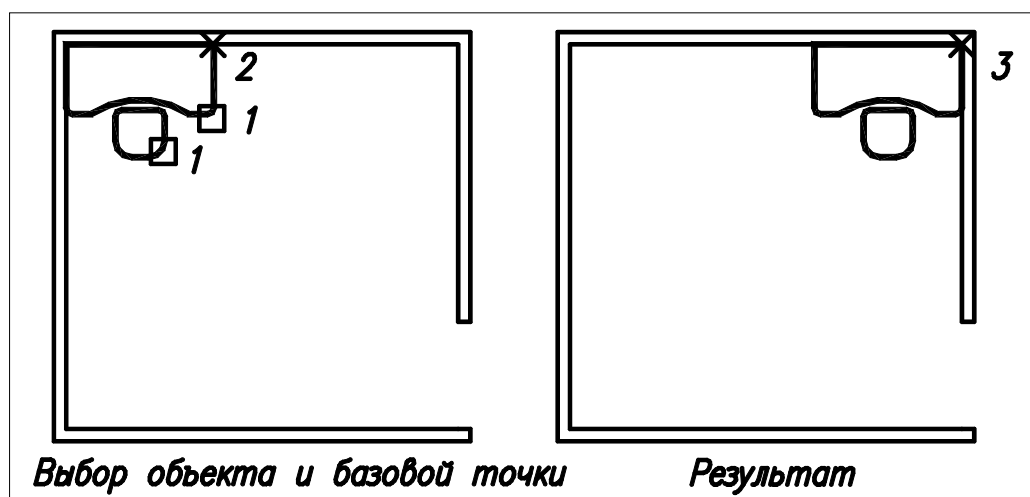


Рис. 3.9. Перемещение объектов

Перемещение объектов.

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Move** (Перенести)».

- указать перемещаемый объект (1);
- задать базовую точку перемещения (2);
- задать курсором, форматом расстояние-угол или объектной привязкой вторую точку перемещения (3).

Командная строка: **Move** (Перенести).

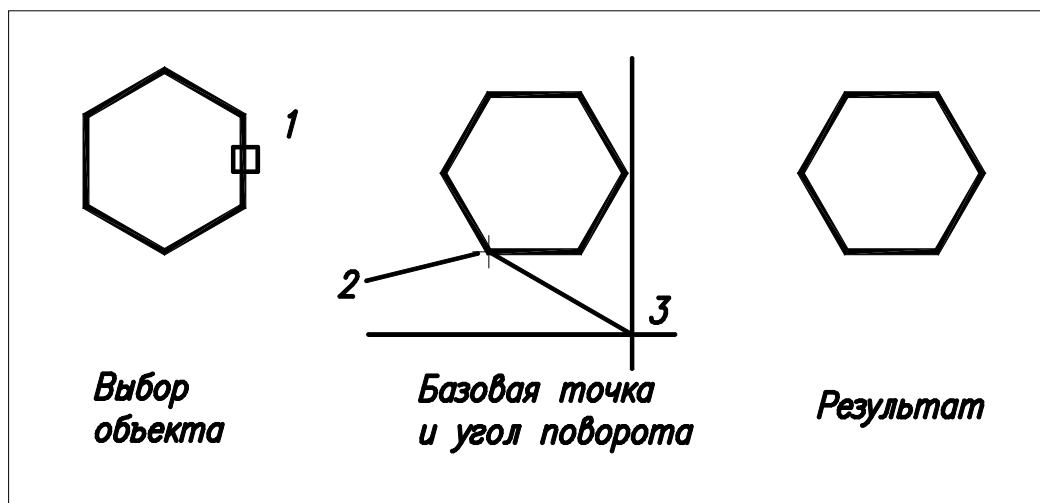


Рис. 3.10. Поворот объектов

Поворот объектов

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Rotate** (Повернуть)».

- указать поворачиваемый объект (1);
- задать базовую точку поворота (2);
- задать угол поворота (3).

Следует напомнить, что углы в Автокаде по умолчанию отсчитываются против часовой стрелки.

Командная строка: **Rotate** (Повернуть).

3.3.7. Масштабирование объектов (рис. 3.11)

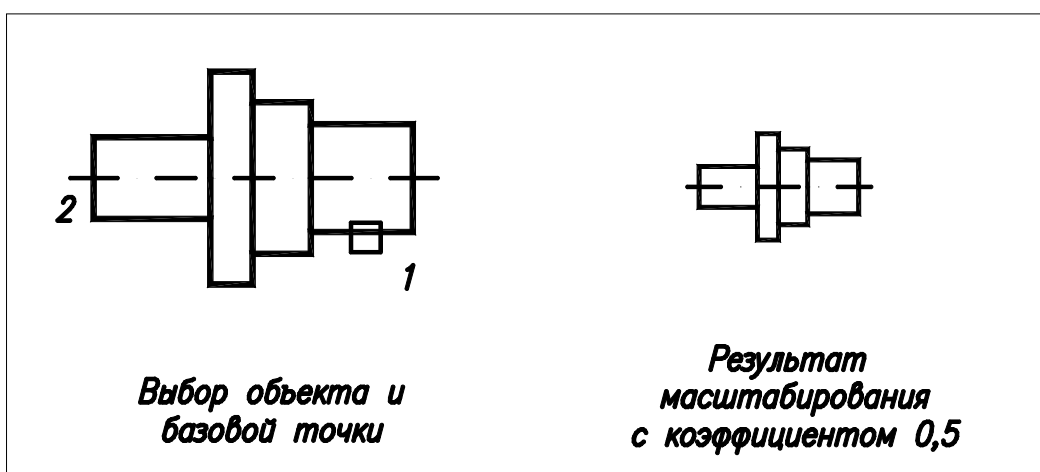


Рис. 3.11. Масштабирование объектов

При использовании этой операции можно делать объект больше или меньше, причём масштабные коэффициенты по осям X и Y будут одина-

ковыми, т.е. нельзя изменять отношение размеров объекта по этим осям. Масштабирование можно выполнять как путём указания базовой точки и новой, например, длины объекта, так и путём ввода масштабного коэффициента.

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Scale** (Масштаб)».

- указать объект редактирования (1);
- задать базовую точку (2);
- ввести с клавиатуры масштабный коэффициент (0,5).

Командная строка: **Scale** (Масштаб).

3.3.8. Растягивание или сжатие объектов (рис. 3.12)

Для растягивания (сжатия) объектов задают базовую точку и точку перемещения. Указание объекта осуществляют секущей рамкой (пунктирные линии), помещая в неё ту часть объекта, которую необходимо отредактировать.

Из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Stretch** (Растянуть)».

- указать секущей рамкой объект (1, 2);
- задать базовую точку (3);
- задать точку перемещения (4).

Командная строка: **Stretch** (Растяни).

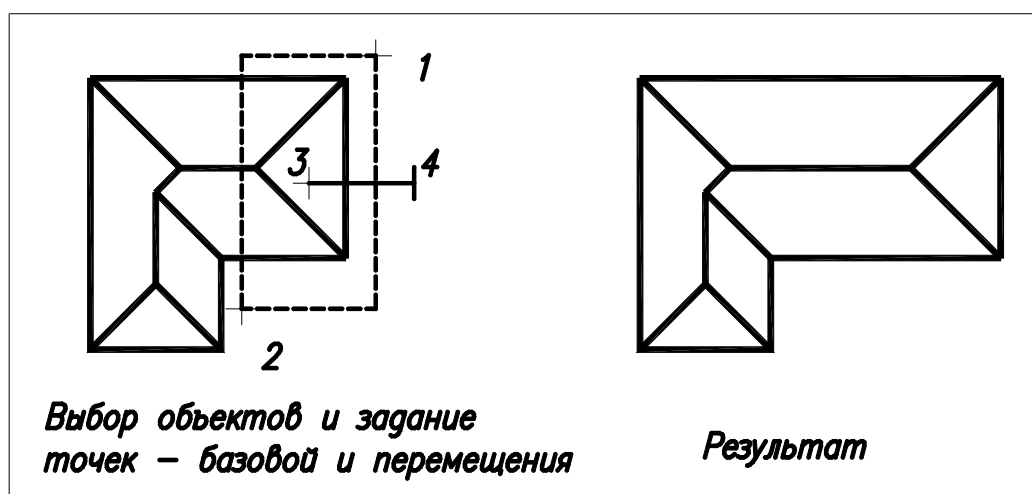


Рис. 3.12. Растягивание объектов

3.3.9 Обрезка объектов (рис. 3.13)

В функциях редактирования Автокада имеется возможность обрезать объект точно по режущей кромке, в качестве которых могут быть отрезки, дуги, окружности, полилинии, эллипсы, прямые и др.

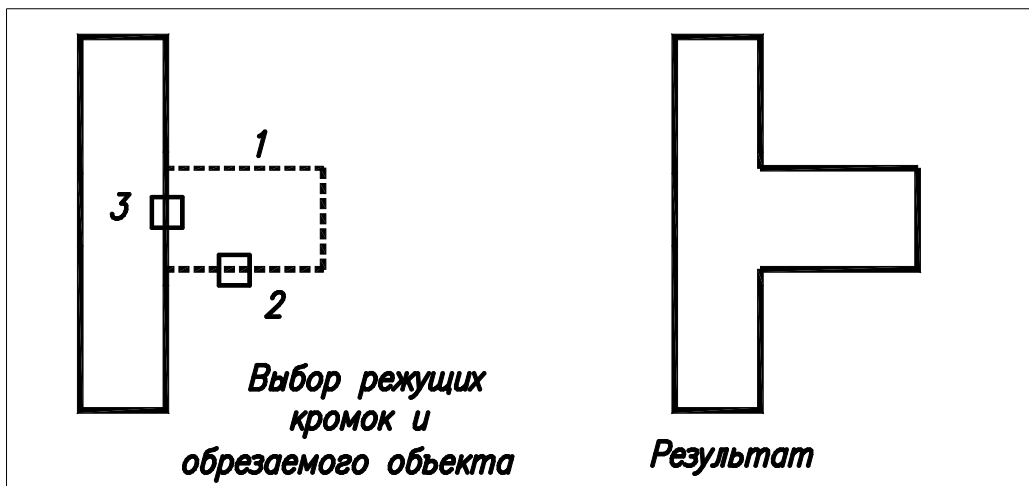


Рис. 3.13. Обрезка объектов

Из меню «**Modify** (Редакт)» выбрать «**Trim** (Обрезать)».

- указать прицелом режущие кромки (1, 2) и нажать ENTER;
- указать обрезаемую часть редактируемой линии (3) и нажать ENTER.

Командная строка: **Trim** (Обрежь).

3.3.10. Удлинение объектов (рис. 3.14)

Удлинять объект можно точно до граничной кромки (отрезки, дуги, окружности, полилинии, эллипсы, прямые и др.) или до воображаемого пересечения с её продолжением.

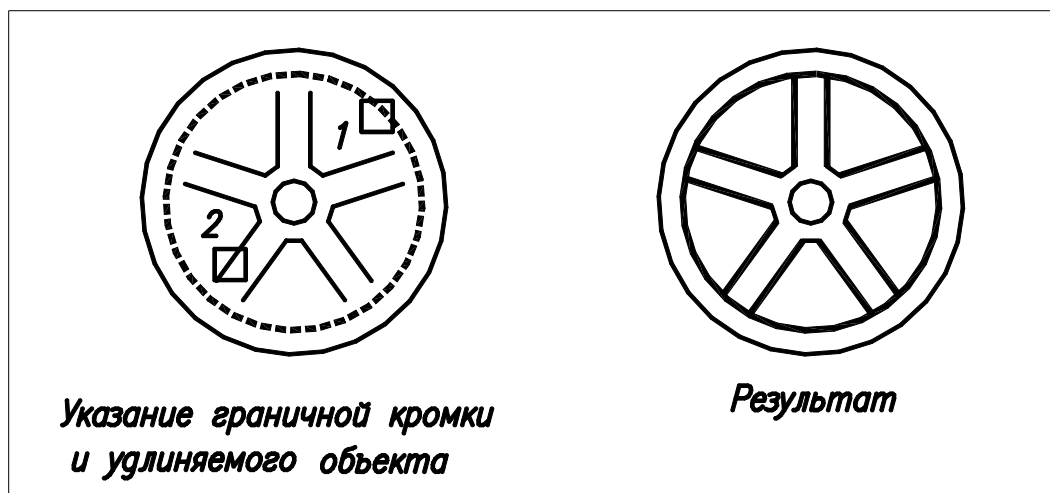


Рис. 3.14. Удлинение объектов

Из меню «**Modify** (Редакт)» выбрать «**Extend** (Удлинить)».

- указать граничную кромку (1);
- указать удлиняемые объекты (2) и нажать ENTER.

Командная строка: **Extend** (Удлини).

3.3.11. Разрыв объекта (рис. 3.15)

Из меню «**Modify** (Редакт)» выбрать «**Break** (Разорвать)».

- указать редактируемый объект (1).

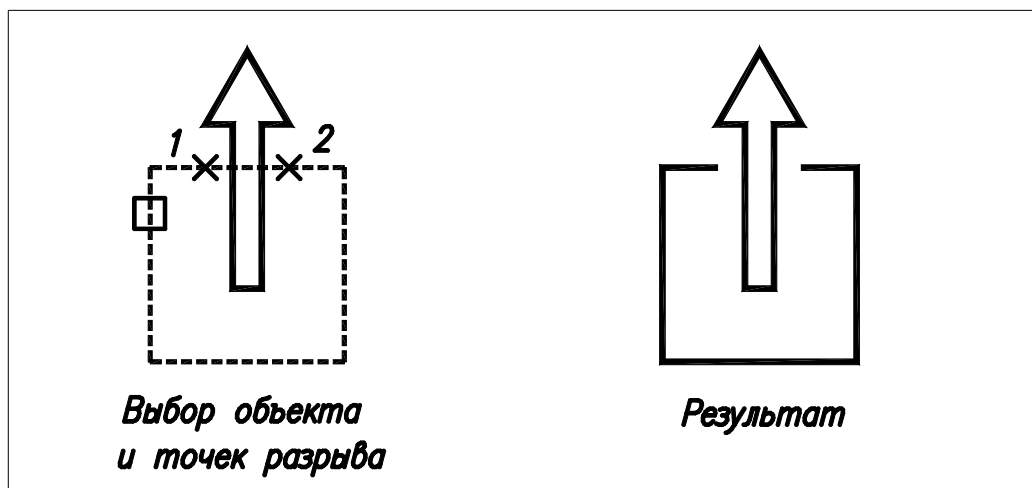


Рис. 3.15. Разрыв объектов

По умолчанию точку указания объекта Автокад посчитает за первую точку разрыва. Если это не так, то надо с клавиатуры ввести **F – First** (П - Первая) и задать эту первую точку.

- задать вторую точку разрыва (2).

Командная строка: **Break** (Разорви).

3.3.12. Расчленение объектов

После этой операции объекты (например, блоки) разбиваются на отдельные не зависящие друг от друга части.

Из меню «**Modify** (Редакт)» выбрать «**Explode** (Расчлениить)».

- указать редактируемые объекты.

Командная строка: **Explode** (Расчлениить).

3.3.13. Снятие фасок (рис. 3.16)

Эта операция подрезает два пересекающихся отрезка на указанном от точки пересечения расстоянии и соединяет подрезанные концы отрезков новым прямолинейным сегментом. Если выбрать опцию построения фасок для полилинии, то можно снять фаски в каждом месте пересечения сегментов полилинии.

Из меню «**Modify** (Редакт)» выбрать «**Chamfer** (Фаска)».

- ввести с клавиатуры **D – Distance** (Д - Длина);
- ввести длину первого катета;
- ввести длину второго катета;
- нажать ENTER для повторного вызова команды;
- указать первый отрезок;

- указать второй отрезок;
Командная строка: **Chamfer** (Фаска).

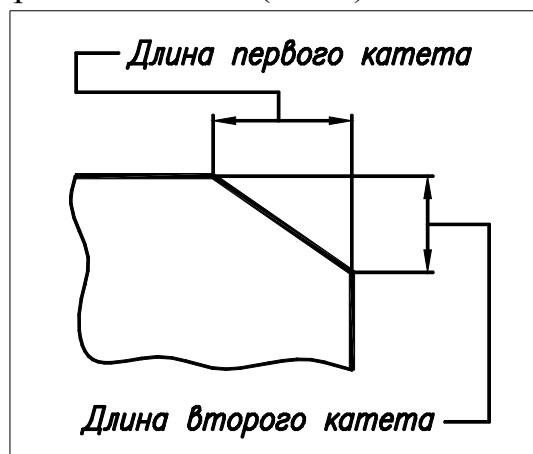


Рис. 3.16. Снятие фаски

Снятие фасок вдоль полилинии.

Из меню «**Modify** (Редакт)» выбрать «**Chamfer** (Фаска)».

- ввести с клавиатуры **D – Distance** (Д - Длина);
- ввести длину первого катета;
- Ввести длину второго катета;
- нажать ENTER для повторного вызова команды;
- ввести **P – Poliline** (Пол - Полилиния);
- указать редактируемую полилинию.

Командная строка: **Chamfer** (Фаска).

3.3.14. Сопряжение объектов.

Сопряжение, как плавное соединение двух объектов дугой заданного радиуса, постоянно присутствует на всех чертежах. Автокад может сопрягать пары отрезков (рис. 3.17), линейные сегменты полилиний (рис. 3.18), прямые, лучи, окружности, дуги, эллипсы.

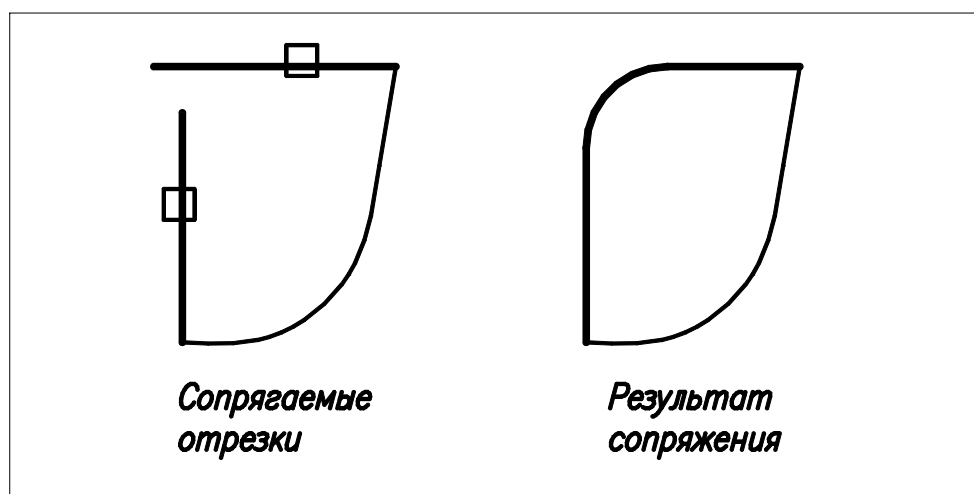


Рис. 3.17. Сопряжение отрезков

Для сопряжения отрезков из меню «**Modify** (Редакт)» выбрать «**Fillet** (Сопряжение)».

- ввести **R – Radius** (Рад -Радиус);
- назначить радиус сопряжения;
- нажать ENTER для повторного вызова команды;
- указать первый отрезок;
- указать второй отрезок.

Для сопряжения сегментов полилинии из меню «**Modify** (Редакт)» выбрать «**Fillet** (Сопряжение)».

- ввести **R – Radius** (Рад -Радиус);
- назначить радиус сопряжения;
- нажать ENTER для повторного вызова команды;
- ввести **P – Poliline** (Пол - Полилиния);
- указать редактируемую полилинию.

Командная строка: **Fillet** (Сопряги).

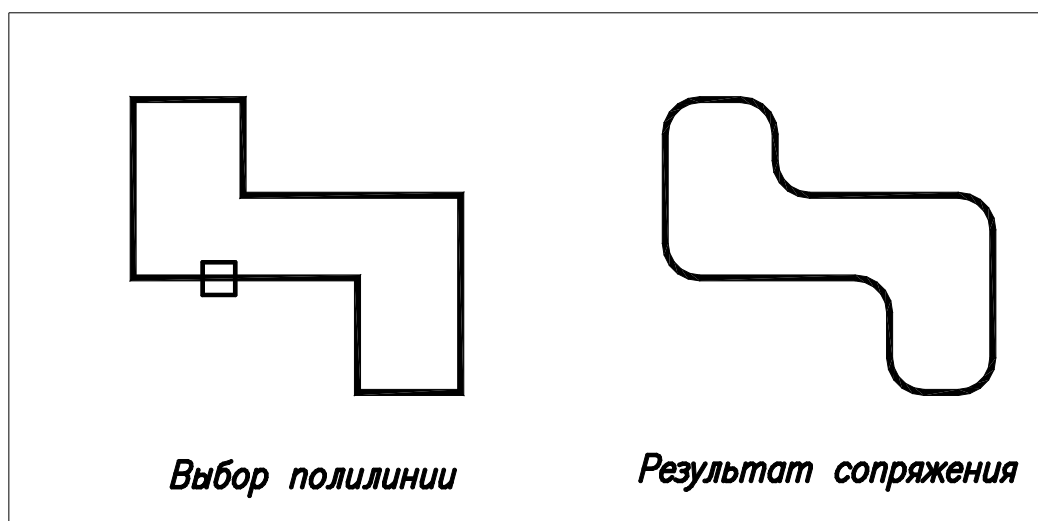


Рис. 3.18. Сопряжение полилинии

3.3.15. Редактирование полилиний.

При редактировании полилиний Автокад замыкает или размыкает её, добавляет к ней новые сегменты, изменяет ширину как всей полилинии, так и отдельных её сегментов. Имеется возможность сглаживания и выравнивания типа линии.

Из меню «**Modify** (Редакт)» выбрать «**Object** (Объекты)», далее «**Poliline** (Полилиния)».

- указать редактируемую полилинию;
- выбрать необходимую опцию редактирования.

Командная строка: **Pedit** (ПОЛРЕД).

3.4. Назначение типа линии

При выполнении чертежа применяют тот или иной тип линии, имеющие различное начертание и толщину. ГОСТом предусмотрено 9 типов линий, каждый из которых имеет своё назначение.

Автокад имеет в своей библиотеке не один десяток типов линий, удовлетворяющие требования различных стандартов. Кроме этого пользователь имеет возможность создавать собственные типы линий.

Для вычерчивания объектов каким-либо типом линии его предварительно необходимо загрузить и сделать его текущим.

3.4.1. Загрузка типа линии

Из меню «**Format** (Формат)» выбрать «**Linotype** (Типы линий)».

- в появившемся диалоговом окне нажать «**Load** (Загрузить)»;
- в новом диалоговом окне выбрать тип линии из списка доступных;
- нажать кнопку «ОК».

Командная строка: **Linotype** (ТИПЛИН).

3.4.2. Установка текущего типа линии.

Из меню «**Format** (Формат)» выбрать «**Linotype** (Типы линий)».

- в появившемся диалоговом окне выбрать тип линии из списка имеющихся и нажать кнопку «**Current** (Текущий)»;
- нажать кнопку «ОК».

Текущий тип линии можно также установить после выделения объекта с помощью списка «**Linotype** (Типы линий)» на панели «**Properties** (Свойства объектов)».

Командная строка: **Linotype** (ТИПЛИН).

3.5. Назначение цвета

3.5.1. Стандартные цвета Автокада

Объектам и слоям чертежа можно назначить определённый цвет. Назначение цвета производится по имени или с помощью индекса - целого числа от 1 до 256. Стандартные имена присвоены цветам с номерами от 1 до 7:

Номер цвета	Имя цвета	
1	Красный	(Red)
2	Желтый	(Yellow)
3	Зеленый	(Green)
4	Голубой	(Cyan)
5	Синий	(Blue)
6	Фиолетовый	(Magenta)
7	Черный/Белый	(Black/White)

По умолчанию Автокад использует черный или белый цвет, в зависимости от фона графического окна.

3.5.2. Назначение текущего цвета

Из меню «**Format** (Формат)» выбрать «**Color** (Цвет)».

- в появившемся диалоговом окне назначить необходимый цвет устройством указания или вводом с клавиатуры номера или имени цвета в поле «**Color** (Цвет)»;
- нажать «ОК».

Текущий цвет можно также установить с помощью списка «**Color** (Цвет)» на панели «**Properties** (Свойства объектов)».

Командная строка: **Color** (ДИАЛЦВЕТ).

3.6. Слои Автокада

Слои в Автокаде можно представить как лежащие друг на друге прозрачные пленки с элементами чертежа. Они могут отображаться отдельно или в комбинации. Каждому слою может быть назначен определенный цвет и тип линий. В начале работы Автокад создает слой с именем 0, который нельзя удалить. Этому слою по умолчанию назначается цвет 7 (белый/черный) и тип линии CONTINUOS (сплошная).

3.6.1. Создание нового слоя.

Из меню «**Format** (Формат)» выбрать «**Layer** (Слой)».

- в диалоговом окне нажать «**New** (Новый)»;
- ввести имя нового слоя. Оно не должно содержать более 31 символа без пробелов;
- выбрать цвет слоя в графе «**Color** (Цвет)»;
- выбрать тип линии в соответствующей строке.

Командная строка: **Layer** (Слой)».

3.6.2. Установка текущего слоя

Из меню «**Format** (Формат)» выбрать «**Layer** (Слой)».

- в списке слоев диалогового окна выбрать нужный слой и нажать «**Current** (Текущий)»;
- нажать «ОК».

Текущий слой можно также установить с помощью списка «**Layer** (Слой)» на панели «**Properties** (Свойства объектов)».

Командная строка: **Layer** (Слой)».

3.7. Работа с текстом

Текст, являющийся примитивом Автокада, имеет определенный стиль, который задает шрифт, высоту, угол наклона, ориентацию и другие параметры. Стиль по умолчанию - STANDART. Короткие надписи создаются при помощи однострочного текста. Для длинных надписей используется многострочный текст.

3.7.1. Создание текстового стиля.

Из меню «**Format** (Формат)» выбрать «**Text style** (Текстовые стили)».

- в диалоговом окне нажать «**New** (Новый)»;

- ввести имя стиля;
- назначить параметры стиля в группах «**Font** (Шрифт)» и «**Effects** (Эффекты)», при этом в поле «**Preview** (Образец)» дается иллюстрация выбранных параметров. Высоту шрифта можно не назначать, т.к. запрос об этом параметре появится непосредственно при выполнении надписи;
- далее нажать «**Apply** (Применить)» и «**Close** (Заккрыть)».

Командная строка: **Style** (Стиль).

3.7.2. Выполнение однострочного текста

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Text** (Текст)» далее «**Single** (Однострочный);

- указать точку вставки первого знака;
- задать высоту шрифта с клавиатуры;
- задать угол поворота текста;
- ввести текст;
- для завершения нажать ENTER на пустой строке.

Командная строка: **Dtext** (ДТекст) или **Text** (Текст).

3.7.3. Выполнение многострочного текста

Многострочный текст вписывается в задаваемую пользователем ширину абзаца и является единым объектом, который можно перемещать, поворачивать, стирать, копировать, зеркально отображать, растягивать и масштабировать.

Из меню «**Draw** (Рисование)» выбрать команду «**Text** (Текст)» далее «**Multi** (Многострочный);

- указать первый угол текстовой рамки;
- задать курсором (в командной строке) ширину текстовой рамки;
- задать курсором направление (вверх или вниз) распространения текста;
- ввести текст;
- нажать кнопку «ОК».

Командная строка: **Mtext** (Мтекст).

Для редактирования как однострочного, так и многострочного текста служат команды **Ddedit** (ДИАЛРЕД и ДИАЛИЗМ) или из меню «**Modify** (Изменение)» выбрать «**Text** (Текст)».

Кроме того, Автокад может проверить орфографию текста на чертеже. Для этого из меню «**Tools** (СЕРВИС)» надо выбрать «**Orthographic** (Орфография)» или ввести команду **Ortho** (ОРФО).

3.8. Простановка размеров

Любой чертеж, будь то машиностроительный или строительный, должен иметь размеры. В Автокаде размеры делятся на три основных типа (см. рис.4.19):

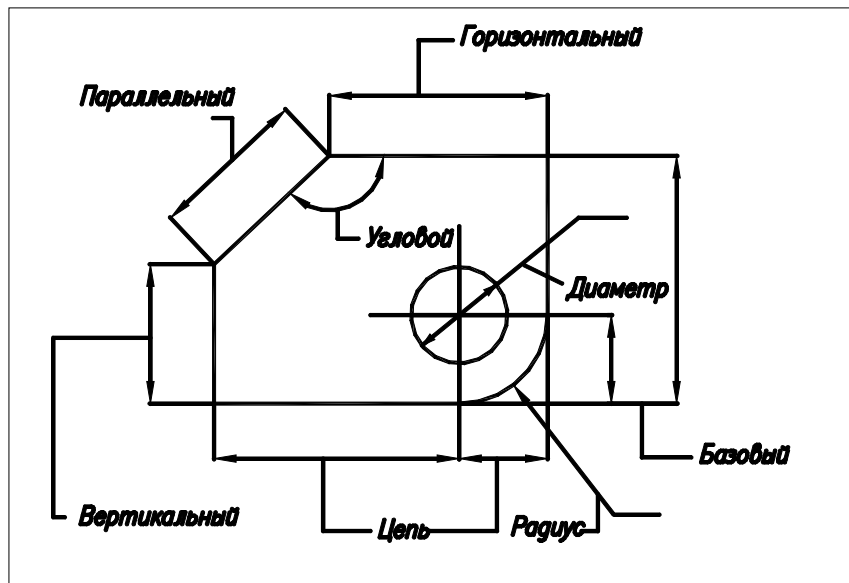


Рис. 8.1. Простановка размеров

- линейные (горизонтальные, вертикальные, параллельные и др.;
- радиальные;
- угловые.

Прежде чем начинать проставлять размеры необходимо создать базовый размерный стиль, который бы соответствовал принятым стандартам.

3.8.1. Создание базового размерного стиля

Для создания базового размерного стиля из меню «**Format** (Формат)» выбрать «**Dimension Style** (Размерный стиль)». В левой части диалогового окна находится поле со списком размерных стилей, один из которых является текущим. Справа – пример чертежа с использованием этого стиля. Для создания нового стиля необходимо нажать кнопку Новый и настроить его в соответствии с правилами оформления чертежа:

- задать вид размерной и выносных линии, параметры стрелок, маркеров центра и центровых линий, указать масштаб размеров;
- определить положение размерного текста;
- задать основные и альтернативные единицы, точность округления, допуски и параметры текста.

Командная строка: **Dim style** (ДИАЛПРАЗМ).

3.8.2. Нанесение линейных размеров.

Горизонтальные и вертикальные размеры.

Из меню «**Dimension** (Размеры)» выбрать «**Linear** (Линейный)»

- указать начальные точки выносных линий (использование режима объектной привязки поможет точно найти эти точки);
- при необходимости изменить размерный текст;
- указать положение размерной линии.

Командная строка: **Dim linear** (РЗМЛИНЕЙНЫЙ).

Параллельные размеры.

Из меню «**Dimension** (Размеры)» выбрать «**Aligned** (Параллельный)»

- указать начальные точки выносных линий;
- при необходимости изменить размерный текст;
- указать положение размерной линии.

Командная строка: **Dim aligned** (РЗМПАРАЛ).

3.8.3. Нанесение радиальных размеров

Нанесение размеров дуг или окружностей.

Из меню «**Dimension** (Размеры)» выбрать «**Diameter** (Диаметр)» или «**Radius** (Радиус)».

- указать «образмериваемую» дугу или окружность;
- при необходимости отредактировать размерный текст и изменить его угол поворота;
- указать положение размерной линии.

Командная строка: **Dim diameter** (РЗМДИАМЕТР) или **Dim radius** (РЗМРАДИУС).

3.8.4. Нанесение угловых размеров

Из меню «**Dimension** (Размеры)» выбрать «**Angular** (Угловой)»

- указать стороны угла;
- при необходимости отредактировать размерный текст и изменить его угол поворота;
- указать положение размерной линии.

Командная строка: **Dim angular** (РЗМУГЛОВОЙ).

Размеры можно редактировать, используя команды редактирования. При переопределении базового размерного стиля все проставленные размеры будут модифицированы после внесения изменений в размерный стиль.

3.9. Рамка и основная надпись

На этапе компоновки чертежа добавляется рамка и основная надпись (штамп). В библиотеке Автокада имеются рамки и основные надписи различных стандартов (ANSI, DIN, ISO, ГОСТ), вставляемых в чертеж.

Вставка рамки и основной надписи

Из меню «**Insert** (Вставить)» выбрать «**Block** (Блок)».

- в открывшемся диалоговом окне найти необходимый файл и открыть его;
- указать точку вставки и необходимый масштаб.

После этого рамка и основная надпись вставляются в чертёж. Некоторые файлы требуют внесения текста, который автоматически вставляется в основную надпись.