

## Система AUTOCAD

Система AutoCAD представляет собой систему автоматического проектирования, относящуюся к классу так называемых САД-систем (что это такое, см. выше). То есть эта система предназначена для подготовки технической документации и позволяет строить чертежи практически любой сложности, а также выполнять основной набор действий по трехмерному моделированию (с возможным последующим «выгоном» чертежной документации).

Разработчик AutoCAD американская компания Autodesk является лидером на мировом рынке в области разработки систем САПР.

Запуск программы осуществляется с рабочего стола Windows двойным щелчком левой кнопки мыши по ярлычку программы, либо через кнопку «ПУСК» на панели задач. После запуска программы на экране появляется рабочая оболочка Auto CAD.

Рабочие чертежи в системе AutoCAD можно создавать в двух режимах – в режиме «Классический Autocad» и в режиме «Рисование и аннотации». Для перехода в нужный режим в правом нижнем углу необходимо найти кнопку, изображающую шестерёнку, и щёлкнуть по ней левой клавишей мыши. В открывшемся контекстном меню выбрать необходимую команду. Или в левом верхнем углу экрана найти строку управления подсистемами (создать, открыть, сохранить, печать), нажать кнопку ▼ вторую справа и из открывшегося списка вариантов рабочего пространства и выбрать строку «Рисование и аннотации».

Следующим шагом необходимо нажать кнопку расположенную в строке управления подсистемами (крайнюю правую) и выбрать команду **Показать строку меню**. В верхней части экрана появится строка выпадающего меню.

Рабочая оболочка Auto CAD в режиме «Рисование и аннотации» будет выглядеть следующим образом.

1-ая верхняя **строка имени файла** содержит по центру имя файла Auto CAD. Левее располагается строка управления подсистемами (создать, открыть, сохранить, печать);

2-ая строка сверху – **строка выпадающего меню** (файл, правка, вид, вставка, формат, сервис, рисование, размеры, редактировать и др. команды);

3-я строка сверху содержит названия лент с инструментами для выполнения графических работ (главная, вставка, аннотации, вид и т.д.);

4-ая строка сверху содержит панель инструментов выбранной ленты;

Ниже располагается графический экран (рабочее поле) с левой стороны которого обычно располагают панель рисования (отрезок, линия, многоугольник, дуга окружность и т. д.), а с правой - панель редактирования (стереть, копировать, переместить, вращать, обрезать и др.). Данные панели можно установить следующим образом: в выпадающем меню левой клавишей мыши (ЛК) вызвать команду **Сервис → Панели инструментов → Autocad → Редактирование**, затем повторить **Сервис → Панели инструментов → Autocad → Рисование**.

В левом нижнем углу графического экрана расположена пиктограмма пользовательской системы координат (ПСК) – оси X и Y.

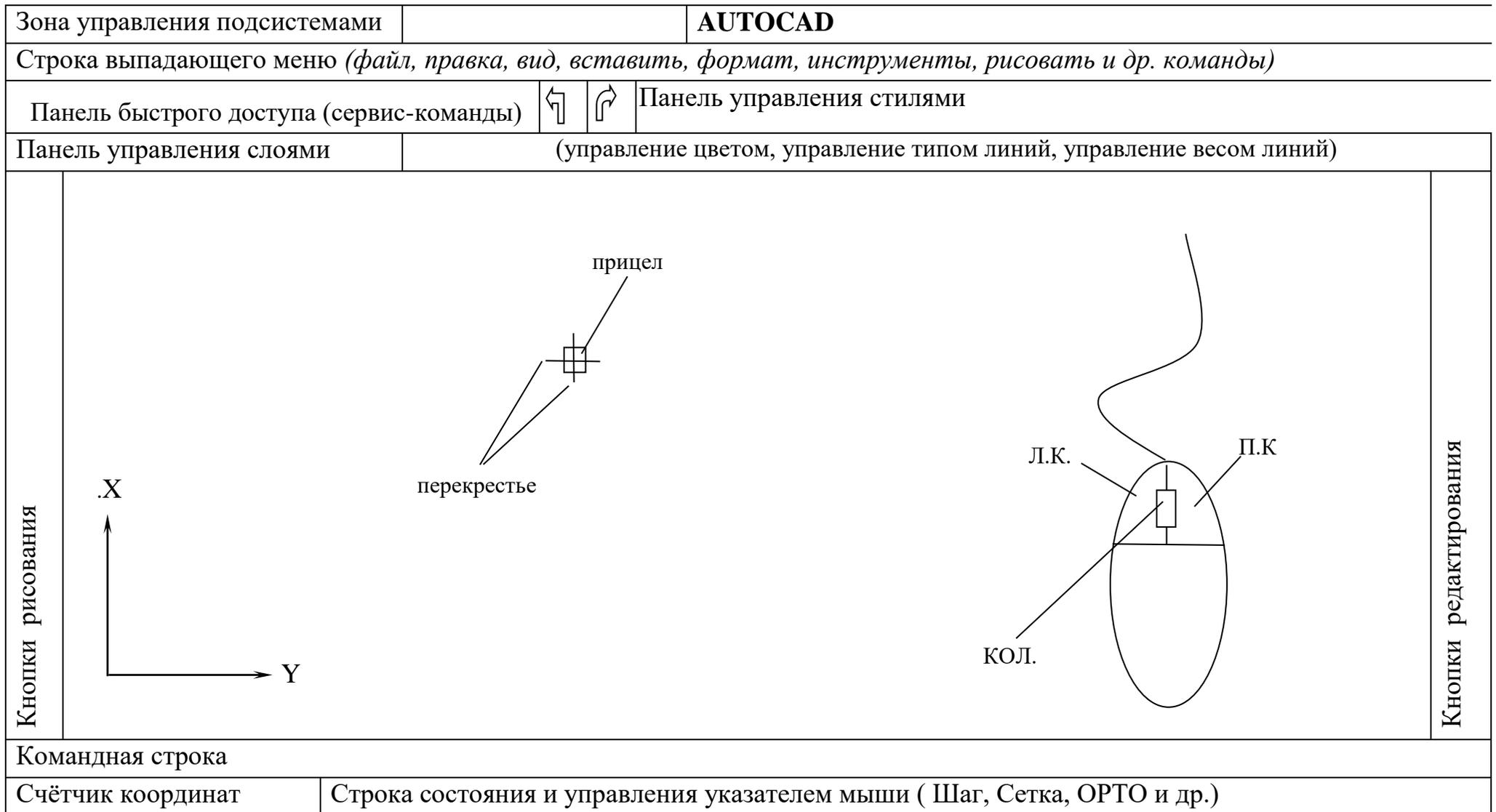


Рис. 1.1.

На рабочем поле можно также увидеть прицел, в виде маленького квадрата, перечёркнутый перекрестьем. Данный прицел управляется мышью.

**Командная строка** – это встроенное прямоугольное окно внизу рабочего поля AutoCAD. Стандартная величина этого окна равна приблизительно 3 строчкам текста, хотя самих строк может быть и больше: их количество не ограничено. Используя зону командной строки, вы можете вручную вводить координаты, задавать параметры и т. д.

В командной строке записываются и дублируются все действия по созданию чертежа и работе с ним. Даже если вы запускаете команду щелчком мыши по соответствующей кнопке на панели инструментов, то все равно ее имя будет отображено в командной строке. И, уж конечно, все, что вы вводите с клавиатуры, тут же отображается в командной строке.

Через командную строку система AutoCAD общается с вами. При этом общение происходит в текстовом режиме. Например, в ходе выполнения какой-либо команды в командной строке будут появляться запросы, отвечая на которые вы будете задавать необходимые параметры для выполнения команды.

Кроме того, когда вы допустите какую-либо ошибку, система AutoCAD сообщит вам об этом в командной строке. Поэтому я рекомендую всегда следить за командной строкой. Зачастую только из нее можно узнать, что происходит и что требуется в данный момент программе.

Самой нижней строкой интерфейса является **строка состояния**, где располагаются кнопки включающие систему в различные состояния, помогающие грамотно и качественно выполнять графические работы (назначение этих кнопок мы рассмотрим позже в процессе выполнения практических заданий).

### ***Настройка вспомогательных инструментов***

К ним относятся шаг рейсшины и сетка.

*Сетка* - это упорядоченная последовательность тонких линий, покрывающих область чертежа.

*Шаговая привязка* - это скачкообразное движение курсора по узлам сетки.

### **Подготовка системы к работе**

1. Запустите программу с рабочего стола Windows двойным щелчком левой кнопки мыши по ярлычку программы.
2. Назначьте режим «Рисование и аннотации» и установите строку выпадающего меню.
3. В выпадающем меню найдите ФОРМАТ и нажмите на него левой кнопкой мыши. Появится табличка, в которой необходимо найти команду ЛИМИТЫ ЧЕРТЕЖА и кликнуть по ней левой кнопкой мыши.
4. В командной строке с клавиатуры вводятся координаты левого нижнего угла - 0,0 (после ввода информации в командной строке нажимается клавиша Enter), а затем координаты правого верхнего угла листа, соответствующие формату, например, 420,297 (для формата А3 расположенного горизонтально), нажимается клавиша Enter.

5. Установить параметры сетки и шаговой привязки для этого щёлкнуть правой клавишей мыши по кнопке СЕТКА в строке состояния. Из контекстного меню выбирается команда НАСТРОЙКА, если работаете в системе AutoCAD 2014; если установлена система AutoCAD 2015, то надо выбрать команду ПАРАМЕТРЫ ПРИВЯЗКИ. В диалоговом окне режимов рисования в области СЕТКА устанавливаются параметры сетки по оси X и Y. Те же действия производятся в области ШАГ.
6. Снять флаг в строке «Показать сетку за лимитами. По окончании настройки щелкнуть по кнопке ОК.
7. В выпадающем меню найдите ВИД и нажмите на него левой кнопкой мыши. Найдите команду ЗУМИРОВАНИЕ в ней подкоманду ВСЁ, по которой надо кликнуть левой кнопкой мыши. В этом случае все пространство листа выводится на экран.
8. Установить панель рисования слева, а панель редактирования справа, в случае если они не установлены.

### **Работа колесом мыши**

*Вращение колеса от себя* – динамическое оптическое увеличение чертежа, относительно положения рейсшины.

*Вращение колеса к себе* – уменьшение чертежа, относительно положения рейсшины.

*Нажатие на колесо и удержание* – вместо перекрестия появляется «Рука», которой можно протягивать чертёж под рабочим полем.

### **Ввод координат с клавиатуры.**

Выполнять чертежи в системе Autocad можно, задавая координаты с помощью мыши. Однако этот способ не является единственным: координаты можно вводить с клавиатуры, а можно и с клавиатуры и с помощью мыши.

Чаще всего эскиз модели (детали, здания) создается на бумаге, а уже в электронный вариант переносится сформировавшаяся идея. Поэтому, работая над новым чертежом на компьютере, необходимо указывать точные координаты элементов модели.

*Абсолютные декартовы координаты.* Мы привыкли определять координаты на плоскости, используя прямоугольную систему координат, в которой положение точки определяется с помощью двух осей —  $X$  и  $Y$ . Это *декартова* система координат. Точка, в которой пересекаются оси  $X$  и  $Y$ , называется *началом координат*. Смещение объекта относительно этой точки вдоль осей определяет его координаты. В этом случае координаты записываются в формате  $X, Y$ , где  $X$  и  $Y$  — это смещение точки относительно начала координат в направлении осей  $X$  и  $Y$  соответственно. Например, запись  $5.5, -7$  означает, что точка смещена относительно начала координат на 5,5 единицы в положительном направлении оси  $X$  и на 7 единиц в отрицательном направлении (обратите внимание на знак «минус» перед семеркой) оси  $Y$ .

Чтобы задавать расположение точек предыдущим методом, необходимо знать координаты каждой указываемой точки. Но чаще всего априори такие данные неизвестны — обычно инженер располагает только информацией о размерах объекта. В

этом случае можно воспользоваться более продуктивным методом указания расположения точек: задавать координаты относительно предыдущей указанной точки, а не относительно начала координат. Форма записи при этом следующая: @X, Y. Например, запись @ 3, 5 означает, что новая точка будет расположена со смещением относительно предыдущей заданной точки на 3 единицы вдоль положительного направления оси X и на 5 единиц вдоль положительного направления оси Y.

*Не забывайте, что при использовании относительных координат, необходимо указать символ @ в начале записи.*

Чтобы понять суть относительных координат, представьте, что началом координат временно становится предыдущая точка, и относительно нее уже задается расположение новой точки.

*Полярные координаты.* Бывают такие ситуации, когда известно направление (угол) и расстояние до точки. Тогда лучше воспользоваться полярными координатами, которые также могут быть абсолютными и относительными. Абсолютные полярные координаты применяются гораздо реже, чем относительные.

Абсолютные полярные координаты записываются в формате расстояние < (угол), а при использовании относительных добавляется символ @ — @ расстояние < (угол). Например, запись @10<30 говорит о том, что новая точка расположена на расстоянии 10 единиц от предыдущей и при этом вектор, направленный из предыдущей точки к новой, образует с положительным направлением оси X угол 30°. Обратите внимание на то, что расстояние обязательно должно выражаться положительным числом.

*Положение точки можно определить комбинированным способом:* используя как клавиатуру, так и мышь. Чтобы указать положение очередной точки с помощью этого метода, переместите мышь в нужное положение и нажмите левую кнопку, а затем введите с клавиатуры расстояние от введенной точки до новой, не забыв перед этим поставить символ @, и нажмите клавишу Enter. Данный способ удобно совмещать с использованием ортогонального режима или полярной привязки.

## *Создание отрезков*

Начнем с вычерчивания одного из самых простых примитивов — отрезка. Отрезки являются наиболее используемыми объектами любого чертежа, поэтому команда ОТРЕЗОК, создающая их, применяется очень часто.

Итак, чтобы начертить отрезок, щелкните в выпадающем меню по кнопке **Рисование** и в выпавшем подменю выберите команду ОТРЕЗОК, или сразу щёлкните левой кнопкой мыши на кнопке ОТРЕЗОК панели инструментов.

В ответ на ваши действия программа в командной строке выдаст запрос, предложив указать координаты первой точки отрезка.

Мы не будем строить линии каких-то определенных размеров, поэтому, чтобы задать первую точку, просто щелкните кнопкой мыши в любом месте графического экрана.

В командной строке появится второй запрос: СЛЕДУЮЩАЯ ТОЧКА

В ответ на него необходимо указать расположение второй точки отрезка. Подвигайте мышью, не выводя указатель из графической области, — вы увидите, что от первой указанной точки и до перекрестья протянулась «резиновая нить», которая растягивается или уменьшается в зависимости от положения указателя. Так программа показывает конфигурацию будущего отрезка. Чтобы продолжить построение отрезка, переместите указатель в нужное место графического экрана и щелкните левой кнопкой мыши. В итоге между первой и второй указанными точками будет создан отрезок. Если требуется построить только один отрезок, нажмите клавишу Enter или Esc, чтобы завершить выполнение команды.

Поскольку выполнение команды `ОТРЕЗОК` можно повторять произвольное количество раз, в командной строке на экране повторно появится запрос, который позволяет задать координаты третьей точки.

Таким образом, можно создать цепочку из двух отрезков, идущих друг за другом.

Запрос, который вы увидите после указания координат третьей точки (то есть после построения двух отрезков), и все последующие запросы выглядят несколько иначе:

Следующая точка или [Замкнуть/Отменить] :

Итак, появился дополнительный параметр — `Замкнуть`. Если его выбрать и нажать в командной строке на слово `ЗАМКНУТЬ`, то программа автоматически завершит построение ломаной, создав отрезок, соединяющий последнюю точку последовательности отрезков с самой первой указанной точкой. Команду `ЗАМКНУТЬ` можно вызвать нажатием правой кнопки мыши после построения ломаной линии. Откроется контекстное меню, в котором надо выбрать команду `ЗАМКНУТЬ` и нажать на неё левой кнопкой мыши.

Чтобы начать построение нового отрезка или ломаной, достаточно нажать клавишу Enter, которая вызовет последнюю выполняющуюся команду, или нажать правую кнопку мыши и в открывшемся контекстном меню выбрать команду `ПОВТОРИТЬ ОТРЕЗОК`.

В ответ на запрос командной строки: `ПЕРВАЯ ТОЧКА` достаточно опять нажать клавишу Enter, чтобы программа в качестве первой точки нового отрезка приняла конечную точку предыдущего построенного объекта. В данном случае это будет точка, в которой было завершено построение ломаной.