

# Лекция №1

Основы черчения в AutoCAD



# План лекции

- Структура курса. История создания и развития системы AutoCAD
- Палитры основных инструментов.
- Сетка и привязка к ней.
- Системы координат.
- Редактирование с помощью ручек.
- Удаление, перемещение, копирование, поворот объектов.



# Список литературы:

1. Соколова Т. AutoCAD 2005 для студента. Популярный самоучитель. — СПб.: Питер, 2005. — 320 с.: ил. — (Серия «Популярный самоучитель»).
2. Уваров А. С. AutoCAD для Конструкторов. - М.: Горячая линия - Телеком, 2006. - 399 с., ил.
3. Полещук Н. Н. Самоучитель AutoCAD 2002. - СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 608 с: ил.
4. Финкельштейн, Эллен. AutoCAD 2002. Библия пользователя. : Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильяме", 2003. — 1072 с. : ил. — Парал. тит. англ.
5. Аббасов И. Б. Создаем чертежи на компьютере в AutoCAD 2007/2008: Учебное пособие. – М.: ДМК Пресс 2007.—136 с.
6. Соколова Т. AutoCAD 2009 Начали! – СПб.: Питер, 2009 – 176 с.: ил. – (Серия «Начали!»)
7. Погорелов В. И. AutoCAD: трехмерное моделирование и дизайн. — СПб.: БХВ-Петербург, 2003. - 288 с: ил.
8. Мидлбрук Марк, Смит Бад. AutoCAD 2002 для "чайников": Пер. с англ. — М. : Издательский дом "Вильяме", 2003. — 400 с. : ил. — Парал. тит. англ.

# История создания и развития системы AutoCAD

AutoCAD — программа с богатой и во многом уникальной историей. Впервые она увидела свет в 1982 году под именем MicroCAD. Сегодня AutoCAD переводится на 18 языков мира.

AutoCAD — это наиболее гибкая из существующих графическая программная система для ПК, способная эффективно работать в самых различных областях технического проектирования.

AutoCAD сейчас используется более чем в 150 странах мира.



# Строка меню

1. **File (Файл)** — команды работы с файлами: создание, открытие, сохранение, печать, экспорт файлов в другие форматы и пр.;
2. **Edit (Правка)** — инструменты для редактирования частей графического поля Рабочего стола программы, работы с буфером обмена;
3. **View (Вид)** — команды управления экраном, панорамирования, установки точки зрения, удаления невидимых линий, закраски, тонирования, управления параметрами дисплея; установка необходимых панелей инструментов;
4. **Insert (Вставка)** — команды вставки блоков, внешних объектов, объектов других приложений;
5. **Format (Формат)** — команды работы со слоями, цветом, типами линий; управления стилем текста, размеров, видом маркера точки, стилем мультилинии; установки единиц измерения, границ чертежа;
6. **Tools (Сервис)** — средства управления системой, экраном пользователя; установки параметров черчения и привязок с помощью диалоговых окон; работы с пользовательской системой координат;
7. **Draw (Рисование)** — команды рисования;
8. **Dimension (Размеры)** — команды простановки размеров и управления параметрами размеров;
9. **Modify (Редакт)** — команды редактирования элементов чертежа;
10. **Window (Окно)** — многооконный режим работы с чертежами;
11. **Help (Справка)** — вывод на экран системы гипертекстовых подсказок.

# Командная строка

Нижняя (светлая) часть экрана, в которой вы видите приглашение в форме Command: (Команда:), — это область, через которую в основном происходит диалог пользователя с системой, здесь отображаются вводимые вами команды и ответы (или вопросы) AutoCAD. Эту часть будем называть **зоной командных строк**. Последняя строка, содержащая приглашение Command: (Команда:), называется **командной строкой**.

# Строка режимов

1. **SNAP (ШАГ)** — Snap Mode, включение и выключение шаговой привязки курсора;
2. **GRID (СЕТКА)** — Grid Display, включение и выключение отображения сетки;
3. **ORTHO (ОРТО)** — Ortho Mode, включение и выключение ортогонального режима;
4. **POLAR (ОТС-ПОЛЯР)** — Polar Tracking, включение и выключение режима полярного отслеживания;
5. **OSNAP (ПРИВЯЗКА)** — Object Snap, включение и выключение режимов объектной привязки;
6. **OTRACK (ОТС-ПРИВ)** — Object Snap Tracking, включение и выключение режима отслеживания при объектной привязке;
7. **LWT (ВЕС)** — Show/Hide Lineweight , включение и выключение режима отображения линий в соответствии с весами (толщинами);
8. **MODEL/PAPER (МОДЕЛЬ/ЛИСТ)** — Model or Paper space, переключение из пространства модели в пространство листа.

# Основные панели

Все панели имеют имена. Под строкой меню видны две горизонтальные панели с наименованиями: Standard Toolbar (Стандартная) и Object Properties (Свойства объектов). Эти панели желательно не трогать, не удалять и не перемещать, поскольку они постоянно нужны для работы. Две вертикально расположенные панели называются Draw (Рисование) и Modify (Редактирование).



# Функциональные клавиши

- **F1** — вызов справочной системы AutoCAD;
- **F2** — переключение между текстовым и графическим окнами;
- **F3 или Ctrl+F** — включение/отключение текущих режимов объектной привязки OS NAP;
- **F4** — переключение системной переменной TABMODE;
- **F5 или Ctrl+E** — циклическое переключение изометрических плоскостей;
- **F6 или Ctrl+D** — включение/отключение отображения текущих координат курсора в строке состояния;
- **F7 или Ctrl+G** — включение/отключение отображения сетки GRID;
- **F8 или Ctrl+L** — включение/отключение ортогонального режима ORTHO;
- **F9 или Ctrl+B** — включение/отключение шаговой привязки SNAP;
- **F10** — включение/отключение режима полярного отслеживания POLAR;
- **F11** — включение/отключение режима объектного отслеживания OTRACK;

- **Esc** или **Ctrl+[**, **Ctrl+\** — прерывание текущей операции;
- **Enter**, **Ctrl+M** или **Ctrl+J** — повторение последней команды;
- **Ctrl+A** — включение и отключение выбора группы объектов;
- **Ctrl+C** — копирование объектов в буфер обмена Windows;
- **Ctrl+N** — открытие диалогового окна создания нового рисунка Create New Drawing;
- **Ctrl+O** — открытие диалогового окна выбора ранее созданного чертежа Select File;
- **Ctrl+P** — открытие диалогового окна вывода чертежа на печать Plot — Model;
- **Ctrl+R** — смена видового журнала;
- **Ctrl+S** — сохранение текущего рисунка;
- **Ctrl+V** — вставка объектов из буфера обмена данных в текущий чертеж;
- **Ctrl+X** — удаление выбранных объектов из чертежа и копирование их в буфер обмена данными;
- **Ctrl+Y** — восстановление только что отмененного действия;
- **Ctrl+Z** — отмена последней команды.



# Определение границ рисунка

**Границы рисунка** — это пара двумерных точек в мировой системе координат: координаты левого нижнего и правого верхнего углов, определяющие прямоугольную область. По оси Z границы не устанавливаются.

**В AutoCAD границы рисунка выполняют три функции:**

- 1.определяют диапазон изменения координат точек;
- 2.контролируют фрагмент рисунка, покрытый видимой координатной сеткой;
- 3.определяют, какая часть рисунка отображается на экране по команде ZOOM ALL.

# Запросы команды LIMITS

**Reset Model space limits** :—переустановка лимитов пространства модели;

**Specify lower left corner or [ON/OFF] <current>**: — указание левого нижнего угла;

**Specify upper right corner <current>**:— указание правого верхнего угла, где:

- **ON** — включается контроль соблюдения границ. При этом AutoCAD отвергает все попытки ввести точки с координатами, выходящими за границы рисунка;
- **OFF** — отключается контроль соблюдения границ рисунка;
- **<current>** — задается новое текущее значение левого нижнего, а затем правого верхнего угла.

Если текущее значение границ рисунка вас устраивает, достаточно нажать клавишу **Enter**.

# Определение параметров сетки

**Сеткой (GRID)** называется упорядоченная последовательность точек, покрывающих область рисунка в пределах лимитов.

Использование сетки помогает выравнивать объекты и оценивать расстояние между ними. Сетку можно включать и отключать в ходе выполнения других команд. На печать она не выводится.

Включение сетки и определение ее частоты осуществляется на вкладке Snap and Grid диалогового окна режимов рисования Drafting Settings.



# Определение шага привязки

В режиме **шаговой привязки SNAP** курсор может находиться только в определенных точках согласно установленному значению шага и при этом движется не плавно, а скачкообразно между узлами воображаемой сетки, как бы «прилипая» к ее узлам.

Шаг привязки не обязательно совпадает с частотой сетки. Сетку часто делают достаточно редкой, используя ее исключительно для наглядности, а шаг привязки устанавливают меньшим. Допустимо и обратное: установка большего по сравнению с сеткой шага привязки.

Включение шаговой привязки SNAP и настройка ее параметров осуществляются на вкладке Snap and Grid диалогового окна режимов рисования Drafting Settings



# Сохранение рисунков

Команды **SAVE** и **SAVEAS** предназначены для сохранения рисунка под другим именем. Команда **SAVE** может вызываться только из командной строки, а **SAVEAS** — из падающего меню **File > Save As...** В обоих случаях имя документа задается в поле **File name:** диалогового окна **Save Drawing As.**

*Для чтения сохраняемого файла в различных версиях AutoCAD необходимо в раскрывающемся списке **Files of type:** диалогового окна **SaveDrawingAs** выбрать пункт*

**AutoCAD 2007/LT2007 Drawing (\*.dwg )**



# Системы координат

Ввод координат

Введение координат в AutoCAD осуществляется двумя способами:

- Непосредственно с клавиатуры путем задания численных значений;
- С использованием курсора, который перемещается по экрану.

В строке состояния происходит отображение текущих координат.

Для удобства ввода координат можно использовать:

- Орто-режим, если изменение координат происходит только по осям X или Y. Орто-режим устанавливается или функциональной клавишей F8, или щелчком мыши по кнопке ORTHO(ОРТО) в информационной строке;
- Привязку к узлам невидимой сетки, которая задаётся с некоторым шагом по X и Y.



# Декартовы и полярные координаты

Ввод абсолютных координат производится в следующих форматах:

- Декартовы(прямоугольные) координаты. Ввод заключается в задании расстояния от точки до начала координат по любой из осей, а также направления (+ или -);
- Полярных координат. При этом ввод координат заключается в задании расстояния, на котором располагается точка от начала координат, а также величины угла между полярной осью и отрезком, который мысленно проведен через данную точку и начало координат. Угол задается в градусах против часовой стрелки. Значение 0 отвечает положительному направлению оси OX.

Относительные координаты задают смещение от последней точки. При вводе точек в относительных координатах можно использовать любой формат записи в абсолютных координатах: @dx,dy для декартовых, @r<A для полярных.

# Редактирование с помощью «ручек»

Выбранными объектами можно манипулировать с помощью ручек — маленьких квадратиков, которые высвечиваются в определяющих точках выбранных объектов.

При включенном режиме работы с ручками выбор объектов производится до редактирования, а манипуляции с ними выполняются с помощью указателя мыши или ключевых слов.

- Параметры ручек устанавливаются в следующих областях:
- Grip Size — определяет размер ручек при регулировании движком. При этом на экранчике слева от движка показан текущий размер ручек;
- Grips — ручки:
  - в раскрывающемся списке Unselected grip color: задается цвет невыбранных ручек;
  - в раскрывающемся списке Selected grip color: задается цвет выбранных ручек;
  - в раскрывающемся списке Hover grip color: задается цвет ручки под указателем мыши;
  - установка флажка Enable grips активизирует ручки для всех выбранных объектов;
  - установка флажка Enable grips within blocks обеспечивает выбор объектов с помощью ручек внутри блоков;
  - установка флажка Enable grip tips: позволяет задать подсказки к ручкам.

# Удаление и восстановление объектов

Команда **ERASE(УДАЛИТЬ)** осуществляет удаление (стирание) объектов. Она вызывается из падающего меню **Modify > Erase** или щелчком мыши по пиктограмме **Erase** на панели инструментов **Modify**.

Запросы команды **ERASE**:

**Select objects:** — выбрать объекты;

**Select objects:** — выбрать объекты;

**Select objects :** - нажать клавишу **Enter** для завершения работы команды.

Выбор объектов, которые следует стереть, может производиться любым из доступных способов.

Для восстановления удаленных последней командой **ERASE** объектов используется команда **OOPS**. Ее название «**ОИ**» весьма удачно отражает эмоции пользователя, испытываемые в момент применения этой команды.

# Перемещение объектов

Команда **MOVE** осуществляет перемещение объектов. Она вызывается из падающего меню **Modify > Move** или щелчком мыши по пиктограмме **Move** на панели инструментов **Modify**.

Запросы команды **MOVE**:

**Select objects:** — выбрать объекты;

**Select objects :** — нажать клавишу Enter по завершении выбора объектов;

**Specify base point or displacement:**—указать базовую точку или перемещение;

**Specify second point of displacement or <use first point as displacement:** — указать новое положение базовой точки.

# Поворот объектов

Команда **ROTATE** осуществляет поворот объектов. Она вызывается из падающего меню **Modify > Rotate** или щелчком мыши по пиктограмме **Rotate** на панели инструментов **Modify**.

Запросы команды **ROTATE**:

**Current positive angle in UCS:**  
**ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0**— текущие  
установки отсчета углов в ПСК;

**Select objects** : — выбрать объекты;

**Select objects**: — нажать клавишу **Enter** по  
завершении выбора объектов;

**Specify base point**: —указать базовую точку  
поворота;

**Specify rotation angle or [Reference]** : —указать угол  
поворота.

Ключ **Reference** используется для поворота относительно существующего угла. При этом выдаются следующие запросы:

**Current positive angle in UCS: ANGDIR=counterclockwise ANGBASE=0**—текущие установки отсчета углов в ПСК;

**Select objects:** — выбрать объекты;

**Select objects:** — нажать клавишу Enter по завершении выбора объектов;

**Specify base point:** — указать базовую точку поворота;

**Specify rotation angle or [Reference]: R** — переход в режим задания угла со ссылкой;

**Specify the reference angle <0>:** —указать опорный угол;

**Specify the new angle:** —указать новый угол.



# Копирование объектов

Команда **COPY** осуществляет копирование объектов. Она вызывается из падающего меню **Modify > Copy** или щелчком мыши по пиктограмме **Copy** на панели инструментов **Modify**.

Запросы команды **COPY**:

**Select objects** : — выбрать объекты;

**Select objects** : — нажать клавишу **Enter** по завершении выбора объектов;

**Specify base point or displacement, or [Multiple]**: — указать базовую точку;

**Specify second point of displacement or <use first point as displacement**: — указать положение копии объекта.

Ключ **Multiple** используется для Создания множества копий объектов. При его применении последний запрос, требующий указания точки смещения, делается многократно. Каждое смещение определяется относительно исходной базовой точки. После получения нужного числа копий в ответ на запрос необходимо нажать клавишу **Enter**.