

Методические указания к дисциплине «Компьютерная графика»

Содержание

1. Создание и адаптация рабочего пространства

- 1.1. Рабочее пространство AutoCAD
- 1.2. Смена рабочего пространства
- 1.3. Горячие клавиши в AutoCAD
- 1.4. Список основных команд AutoCAD

2. Инструменты Рисования

- 2.1 Инструмент «Отрезок»
- 2.2 Инструменты «Прямая» и «Луч»
- 2.3 Построение окружности
- 2.4 Построение дуги
- 2.5 Построение полилинии

3. Система координат

4. Режимы строки состояния

5. Инструменты Редактирования

6. Работа со слоями

7. Создание и редактирование текста

8. Компановка чертежа и печать

1. Создание и адаптация рабочего пространства

1.1 Рабочее пространство AutoCAD

В первом уроке мы поговорим о базовых вещах системы AutoCAD: интерфейсе, способах ввода команд, а также познакомимся с вариантами рабочего пространства.

Специфика программы

Autocad одна из самых распространённых САПР. Среди других САПР Автокад выделяют богатые возможности по настройке интерфейса, созданию собственных команд, автоматизации процессов проектированию. В автокаде есть хорошие средства 3d-моделирования, а встроенный язык autolisp дает автокаду поистине огромные возможности в плане автоматизации проектирования.

После установки автокада кликнем по ярлыку на рабочем столе и запустим AutoCAD. При открытии появляется (если вы еще не отключили его) экран приветствия - Welcome screen.

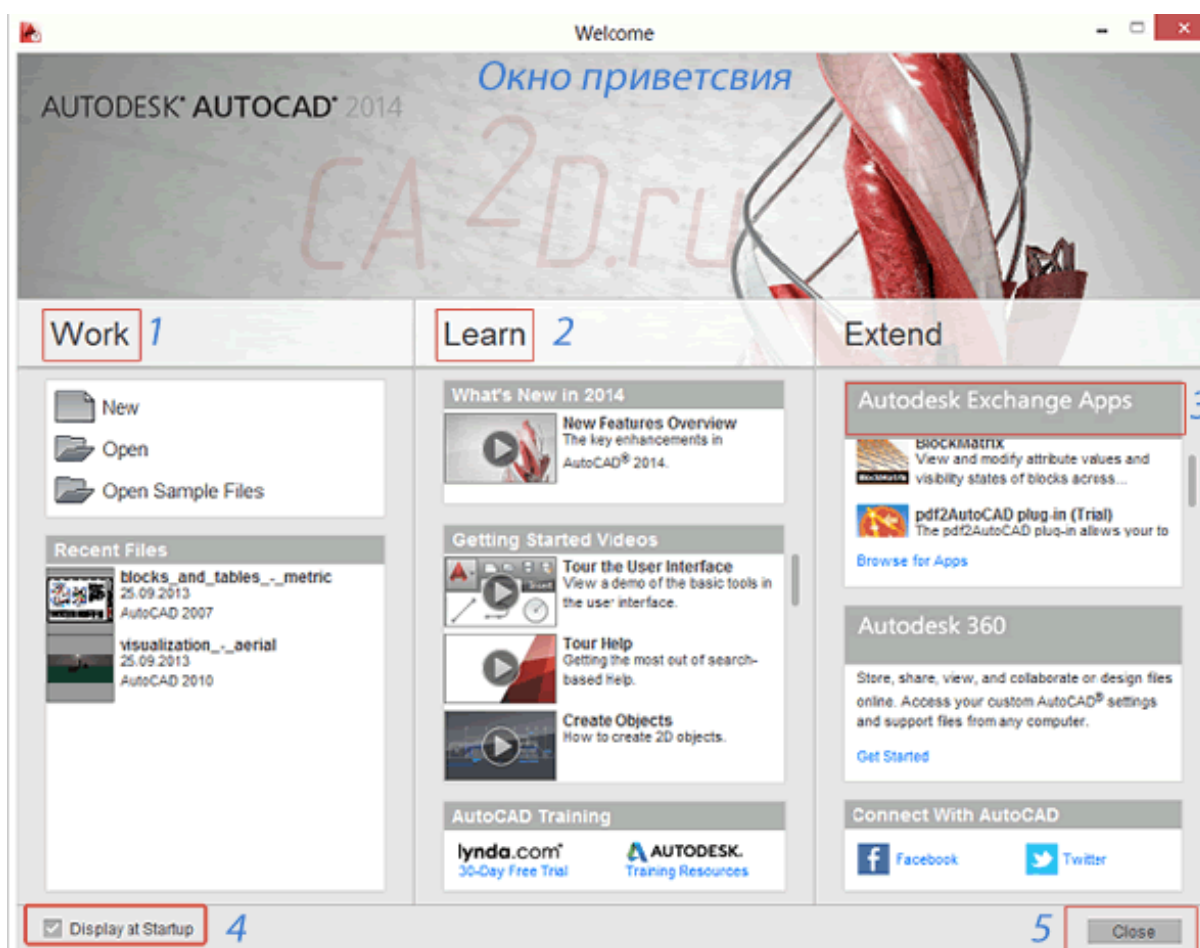


Рис.1.1 – Экран приветствия (Welcome screen)

Окно поделено на 3 вертикальные панели:

1) Панель Work. В ней вы можете создать новый файл (New), открыть файл (Open) или открыть примеры файлов (Open Sample Files).

2) В разделе Learn вы сможете найти обучающие материалы и видеоуроки от Autodesk.

3) В разделе Autodesk Exchange Apps вы найдете ссылки на платные и бесплатные приложения для autocad, которые вы можете скачать себе на компьютер.

Если вы не хотите чтобы Экран приветствия | Welcome screen показывался вновь, нажмите галочку рядом с надписью "Показывать при запуске" | Display at startup (4).

Для закрытия окна нажмите Close (5) или крестик в правом верхнем углу окна.

Создание и открытие файла

Создадим новый файл:

1) Нажмем левой кнопкой мыши на букву A (в версии 2014 - это красная пирамида) в левом верхнем углу экрана - таким образом мы раскрываем меню приложений;

2) Далее щелкнем на Создать ⇒ Чертеж (New)

Вы также можете открыть диалоговое окно нажатием комбинации клавиш <Ctrl +N>.

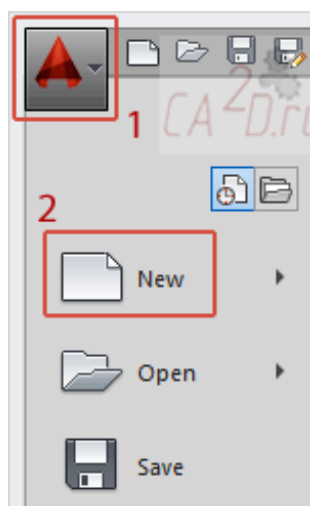


Рис.1.2 – Меню приложений

В диалоговом окне сделаем следующие действия:

1) Выберем шаблон acadiso. Acadiso – это пустой шаблон автокада, в котором в качестве единиц измерения приняты миллиметры. Если вы выберете шаблон acad, единицами измерения будут дюймы.

2) Нажмем кнопку Open | Открыть.

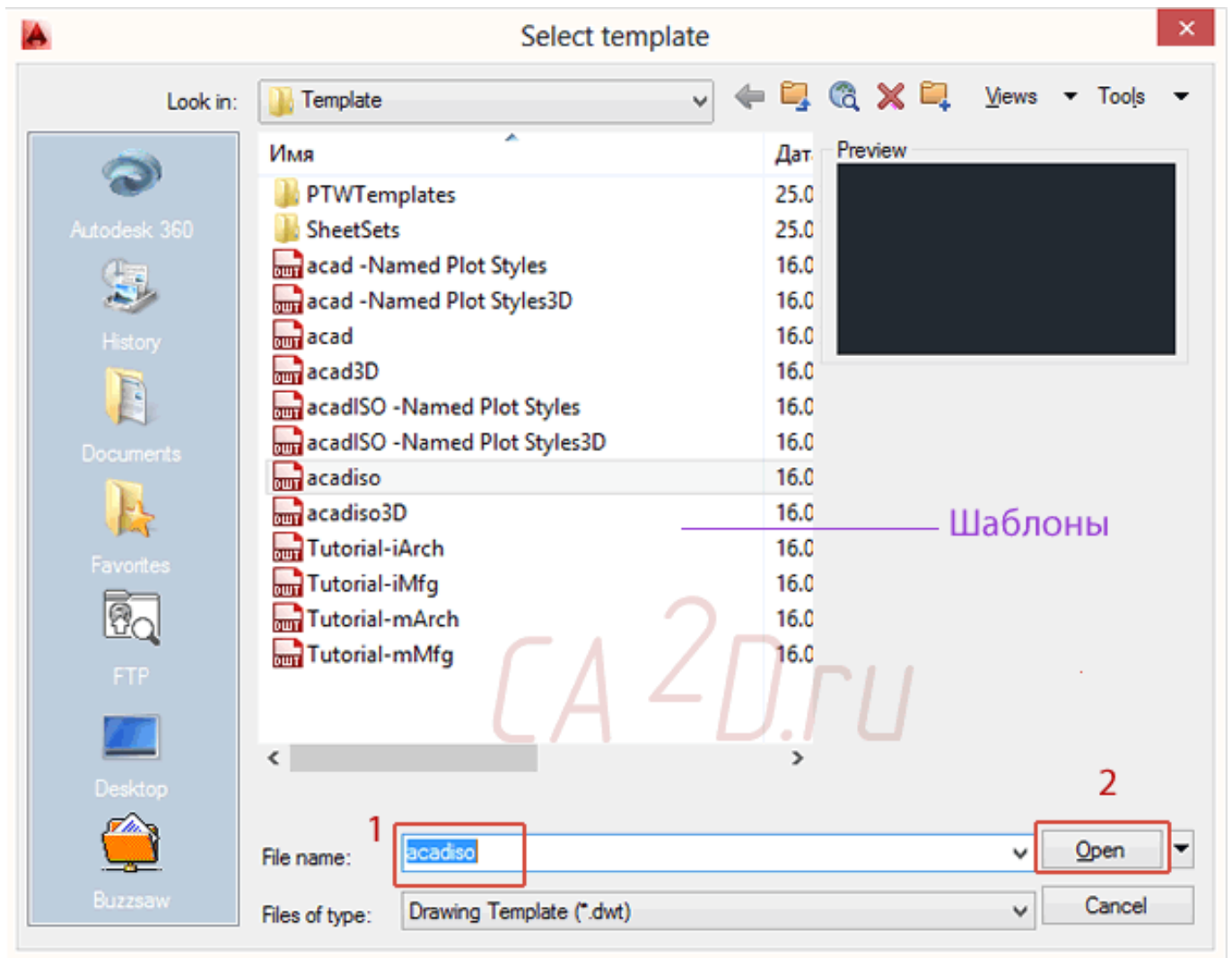


Рис.1.3 – Диалоговое окно выбора шаблона

Процедура открытия файла аналогична созданию нового файла. Наждем левой кнопкой мыши на букву А в левом верхнем углу экрана и щелкнем на Открыть (Open). Откроется диалоговое окно, выберем необходимый файл и наждем Открыть (open).

Сделать это можно также с помощью комбинации клавиш <Ctrl + O>.

Пару слов о форматах автокадовских файлов. Чертежи в AutoCAD имеют формат dwg, шаблоны – dwt, стандарты – dws. И обратите внимание, если вы работаете в версии 2013 или 2014, то вы откроете файл любой версии, а если скажем в 2010, то файлы более поздней версии в ней не откроются.

Вызов команд

Большинство команд в AutoCAD можно вызвать двумя способами:

- Кликнув левой кнопкой мыши на ленте (3);
- Введя имя команды в командную строку (11);

Интерфейс Autocad

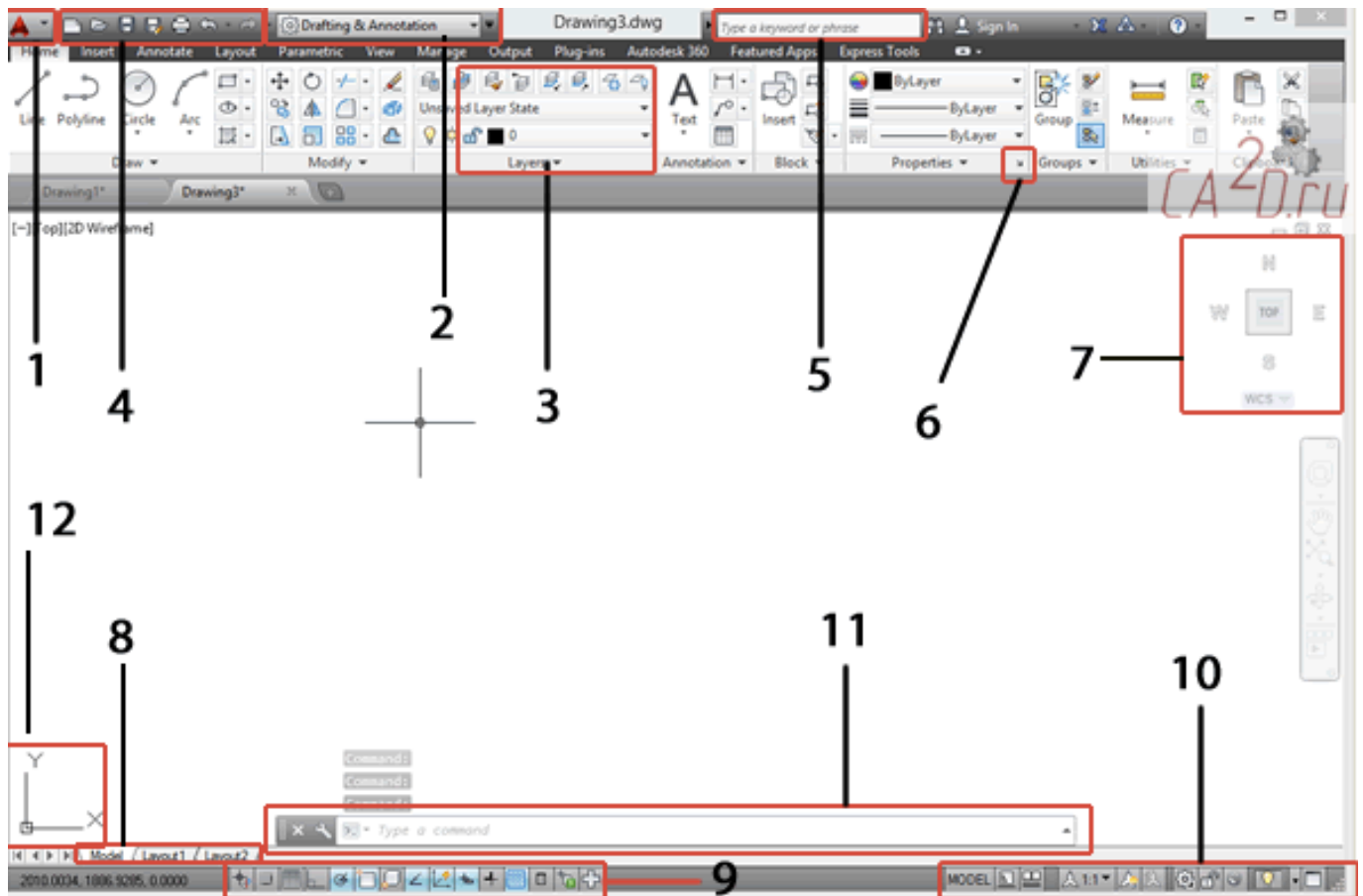


Рис.1.4 – Интерфейс AutoCAD

Кроме команд в автокаде существует множество режимов, изменяющих процесс черчения объектов, а также меняющих внешний вид. Эти режимы включаются на специальных панелях.

Кратко рассмотрим расположение элементов интерфейса Autocad на экране:

1 – Кнопка вызова меню приложений

2 – Выбор рабочего пространства / workspace. Существует 4 вида рабочих пространств:

- Рисование и аннотации | Drafting and Annotation;
- 3D Основное | 3D Basics;
- 3D Моделирование | 3D Model;
- Классический автокад | Classical AutoCAD;

3 – Лента (Ribbon). На ней расположены все практически все команды автокада.

Меню быстрого запуска. Содержит команды, которые должны быть всегда под рукой - создания нового файла, сохранить, печать и др.

5 – Поиск и вызов справки. Введите в это окно команду или термин и автокад найдет вам в справочной системе статьи, где встречается данное слово.

6 – Кнопка вызова диалогового окна свойства.

7 - Видовой куб (View cube). Нажав на грани или углы куба вы сможете переключаться между видами трехмерного пространства.

8 – Переключение между пространством модели и пространством листа.

- Пространство модели (model space) – это бесконечная область, в которой выполняются черчение и моделирование объектов (обычно в масштабе 1:1). В пространстве модели также можно печатать.

- Пространство листа – область предназначенная для печати листов. По сути это аналог обычного листа бумаги выбранного формата. Используется в основном для печати. С ним познакомимся в дальнейших уроках, а на первом этапе можно обойтись и без него.

9 – Панель состояния. В ней осуществляется включение/выключение объектных привязок, различных режимов черчения и моделирования. Если кнопка подсвечена синим – режим включен, если серым – выключен.

10 – Вспомогательная панель . В ней осуществляется переключение между листами, настройка масштаба аннотаций и др.

11 – Командная строка. Служит для ввода команд и вывода сообщений системы автокад.

12 – Система координат (XY).

Основные термины при работе в Autocad

Рассмотрим наиболее часто встречающиеся термины, с которыми в столкнетесь в ближайшее время. Запоминать все нет необходимости, в следующих уроках мы будем рассматривать их более детально.

Autocad 360 – Приложение для мобильных устройств на IOS и android.

Autodesk 360 – Облачная система для хранения данных и рендеринга.

Autolisp – Диалект языка программирования lisp, встроенный в AutoCAD.

Block (Блок) – Именованный объект чертежа, имеющий базовую точку. Один из самых важных элементов для ускорения работы в автокаде.

Clean screen (Очистить экран) – Убирает с экрана ленту, оставляя вас один на один с командной строкой и панелью состояния.

Dwg – Основной формат файлов AutoCAD. Файлы более поздней версии недоступны в ранних.

Linetype (Тип линии) – Свойства определяющие внешний вид линии (сплошная, штрих-пунктирная, пунктирная)

Osnap | Object snap (Объектная привязка) – Режим, при котором курсор мыши автоматически притягивается к определенной точке

Polyline (Полилиния) – Сложный примитив, состоящий из одного или несколько прямых или дуговых сегментов, лежащих в одной плоскости.

Properties (Свойства) – Характеристики объекта, такие как цвет, слой, тип линии, длина и др. В автокаде свойства объектов редактируются с помощью палитры свойств.

Ribbon (Лента) – Динамическое меню, состоящее из кнопок, находящихся на панелях (draw | modify), которые в свою очередь объединены во вкладки (home, insert, annotate). Появилась в 2009 году.

Styles (Стили) – Внешний вид объектов автокада: надписей (text), размеров (dimension), мультивыносок и др.

User Coordinate System (WCS) (Пользовательская система координат) – Измененная мировая система координат.

Workspace (Рабочие пространства) – Внешний вид панелей инструментов. Это может быть лента, предназначенная для 2d черчения / 3d моделирования, или классическое меню автокада с панелями.

View Cube (Видовой куб) – Инструмент для переключения между видами в трехмерном пространстве, взятый из 3ds max.

World Coordinate System (WCS) (Мировая система координат) – Декартова система координат, стоящая в AutoCAD по умолчанию. При изменении становится UCS – пользовательской системой координат.

Смена рабочего пространства

Под рабочим пространством понимают набор и организацию вкладок меню (ленты) и панелей инструментов; стиль и вид пространства модели; положение и вид командной строки; настройку строки состояния и т. д. В общем, грубо говоря, всего что мы видим при запуске программы AutoCAD.

При первом запуске программы (версии начиная от AutoCAD 2009) рабочим пространством по умолчанию является пространство «Рисование и аннотация». Меню представлено в виде ленты с тематическими вкладками, на которых находятся панели инструментов, сгруппированные по функциональной принадлежности. Ориентировано это пространство на работу с 2D чертежами и проектной документацией.

Так же в программе предусмотрено еще несколько рабочих предустановленных рабочих пространств:

1. 3D основные.
2. 3D моделирование.
3. Классический AutoCAD.

№1 и №2 предназначены, как видно из названия, для пространственного моделирования, №3 - разработчики оставили для приверженцев старой школы, рабочее пространство «Классический AutoCAD» стояло по умолчанию до 2008 года (до появления ленты).

Кнопка смены рабочего пространства находится в строке состояния в правом нижнем углу окна программы. Нажимаем левой кнопкой мыши (далее лкм) и у нас появляется список предлагаемых операций.

Во-первых, возможность переключиться на другое рабочее пространство щелкнув лкм по его названию.

Во-вторых, с помощью опции параметры рабочего пространства мы вызываем одноименное диалоговое окно, в котором вы можем настроить отображение тех или иных рабочих пространств в списке рабочих пространств (для этого просто ставим или снимаем галочки напротив их названий); с помощью кнопок

вверх/вниз можем менять порядок расположения пространств в списке; кнопка разделитель создает отсечки между названиями рабочих пространств. Для вступления настроек в силу ждем – ок.

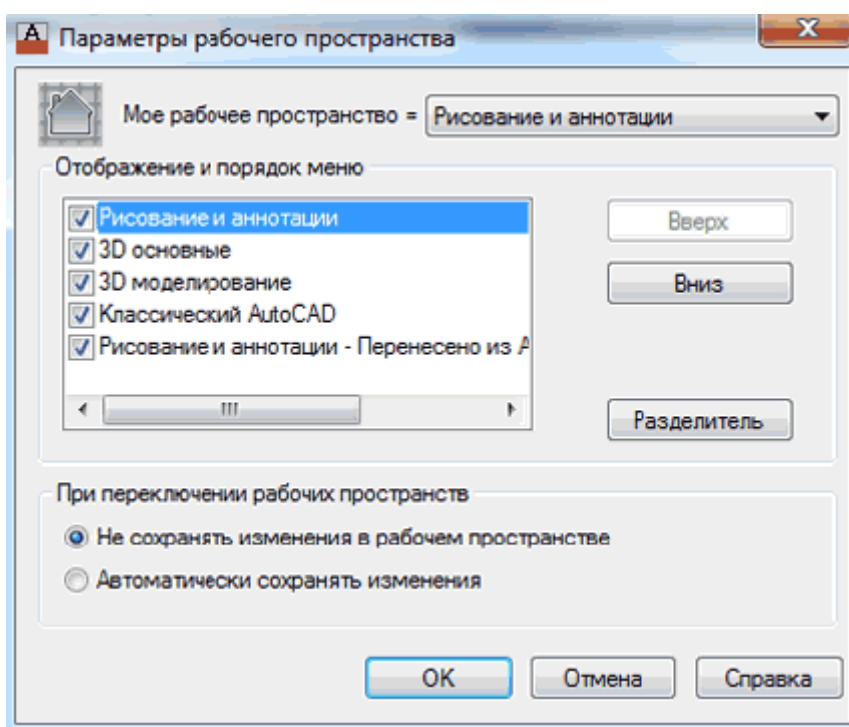


Рис.1.5 – Диалоговое окно Параметры рабочего пространства

В-третьих, рассмотрим опцию адаптация. Данная опция служит для глобальных настроек пользовательского интерфейса, и рабочих пространства AutoCAD в том числе. Об адаптации можно говорить очень долго, поэтому рассмотрим лишь несколько настроек, касающихся сегодняшней темы.

Итак, после нажатия на пункт адаптация, появляется диалоговое окно «Адаптация пользовательского интерфейса», в котором мы видим список рабочих пространств.

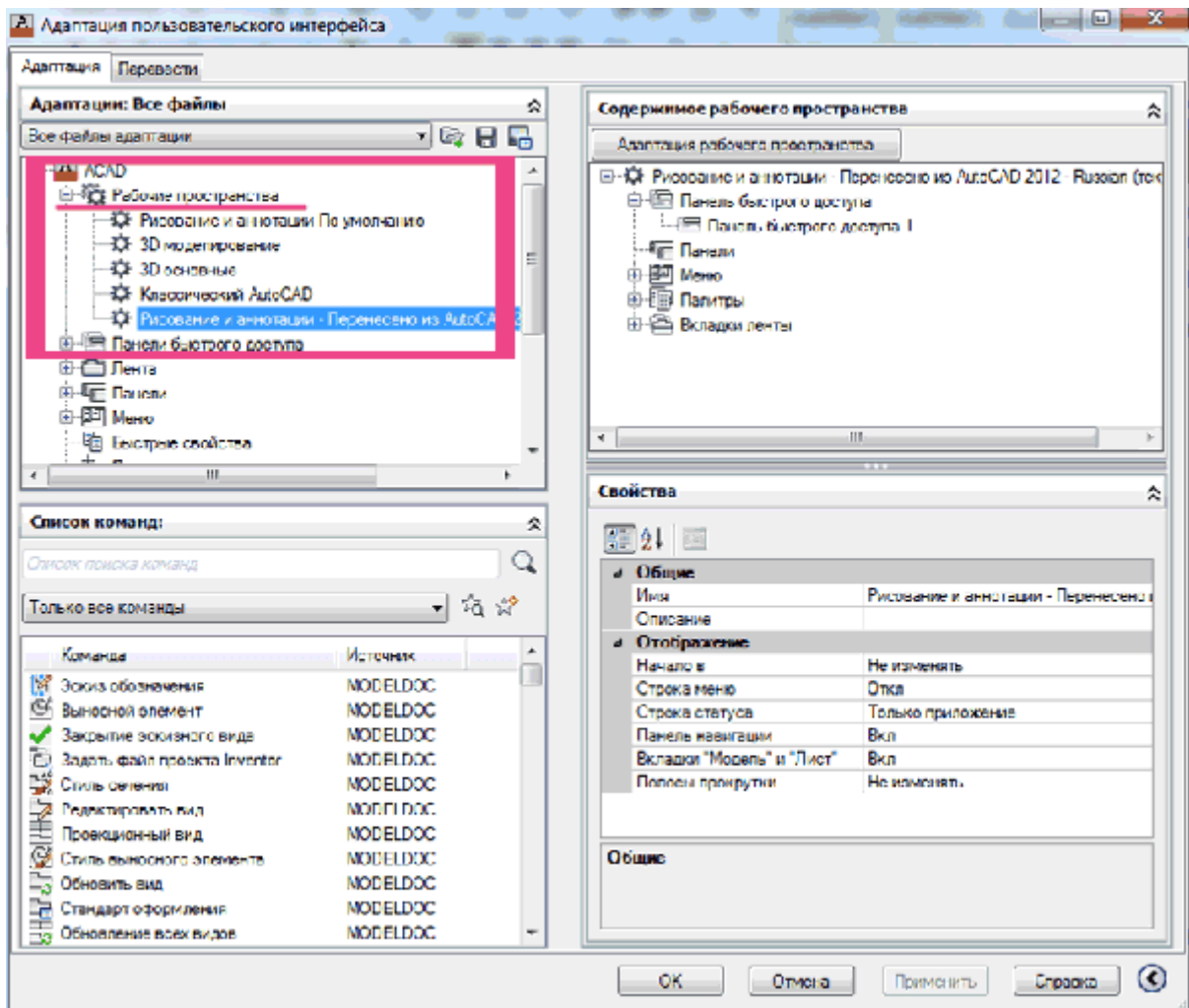


Рис.1.6 – Адаптация пользовательского интерфейса

Для изменения статуса нужного рабочего пространства жмем на него правой кнопкой мыши (в дальнейшем ПКМ). Появившийся список операций позволит полностью управлять рабочим пространством (удалять, копировать, устанавливать по умолчанию и т.д.), а также создавать новое рабочее пространство и наполнять его и приводить к нужному вам виду.

Адаптация рабочего пространства

Тема урока такова: как быстро адаптировать пространство под свои или корпоративные требования. Итак, смысл заключается в том, что мы дублируем рабочее пространство. И из копии уже создаем то, что нам надо.

Сделаем произвольное пространство, вот такого вида из стандартного рабочего пространства «Рисование и аннотация» (рис. 1.7).

На этом примере мы рассмотрим основные принципы.

Что для этого нужно сделать:

1. Дублировать и переименовать копию РП «Рисование и аннотация»;
2. Установить ленту меню справа;

3. Преобразовать представление ленты (сделать кнопочным);
4. Убрать ненужные вкладки;
5. На панель быстрого доступа добавить пару команд;
6. Вывести и закрепить палитры;

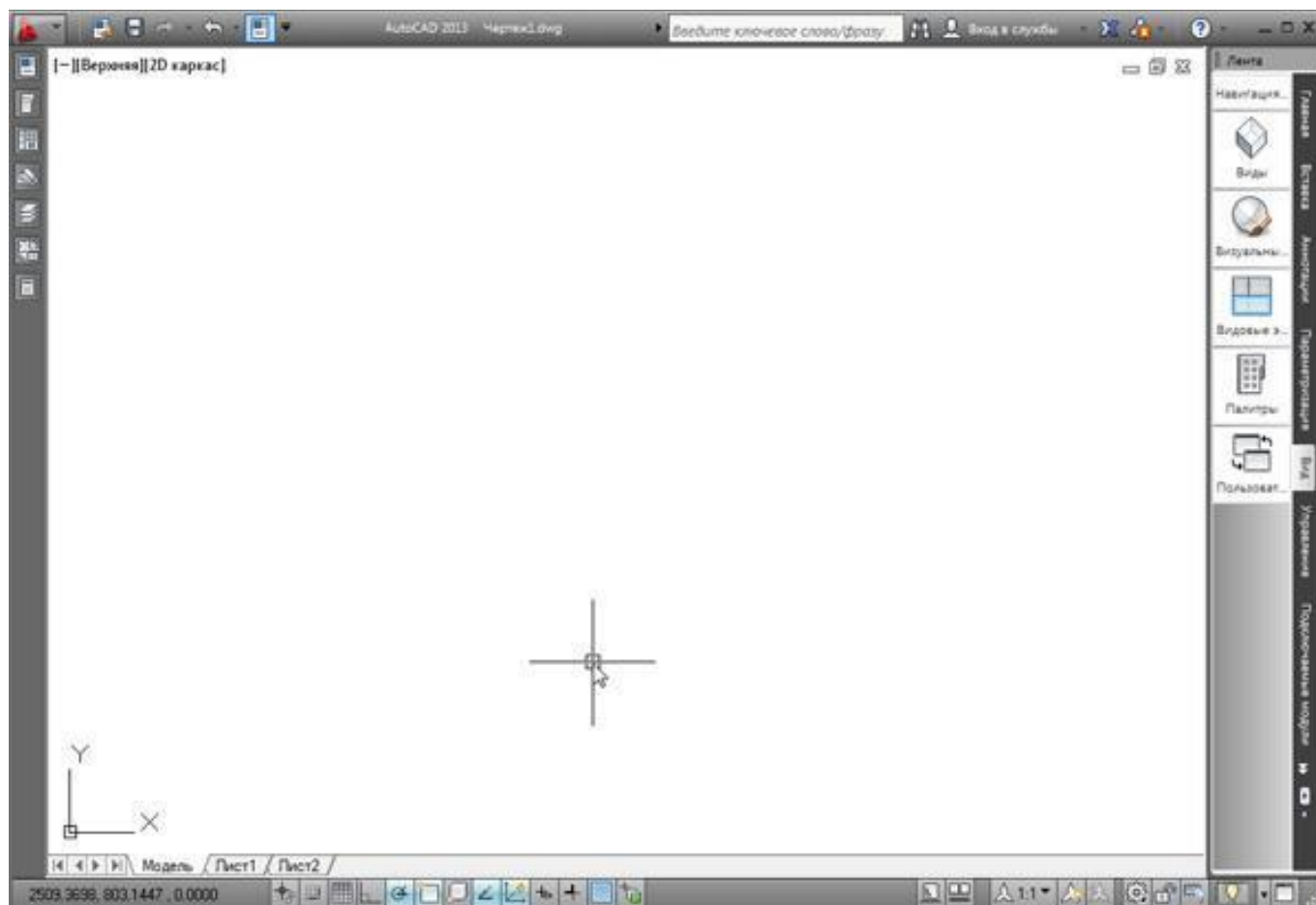


Рис.1.7 – Рабочее пространство Рисование и аннотация

1. Дублировать и переименовать копию РП «Рисование и аннотация» в AutoCAD

Открываем окно «Адаптация пользовательского интерфейса», пишем в командной строке НПИ (настройка пользовательского интерфейса) или на ленте "Управление" – "Пользовательский интерфейс".

В списке рабочих пространств нажимаем пкм на названии «Рисование и аннотация» и выбираем Дублировать.

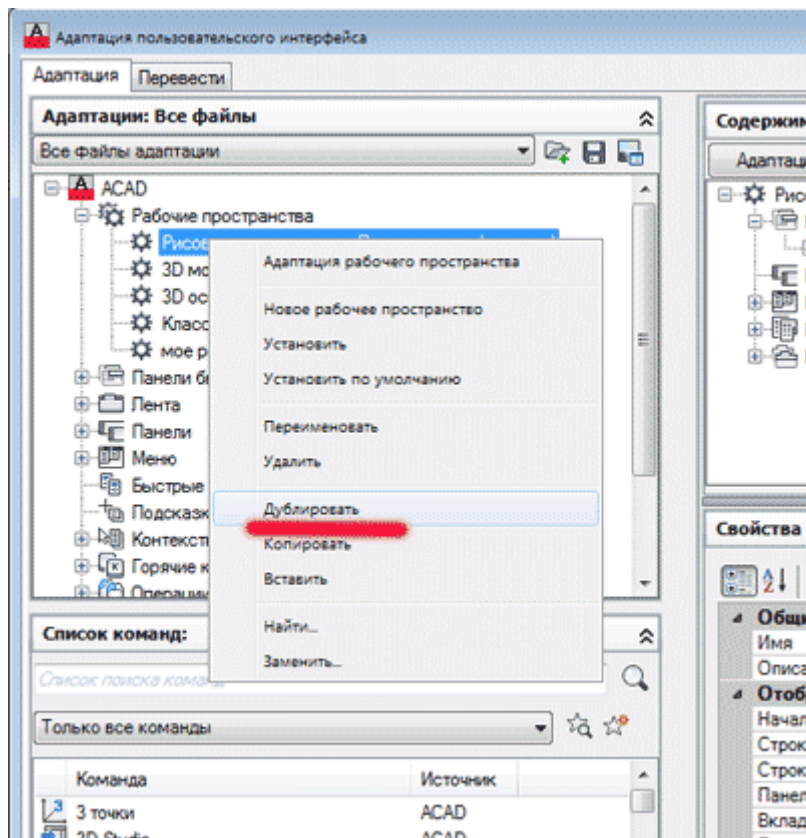


Рис.1.8 – Дублирование рабочего пространства

У нас появился дубликат, теперь нажимаем на нем ПКМ и выбираем переименовать (Я назвал «Мое рабочее пространство 1»), таким же образом устанавливаем его текущим и устанавливаем по умолчанию, чтобы при запуске программы мы сразу попадали в него. Далее жмем ОК.

Теперь мы находимся в созданном нами пространстве! Проверить можно, нажав на шестеренку в правом нижнем углу, галочка должна быть установлена напротив созданного нами рабочего пространства.

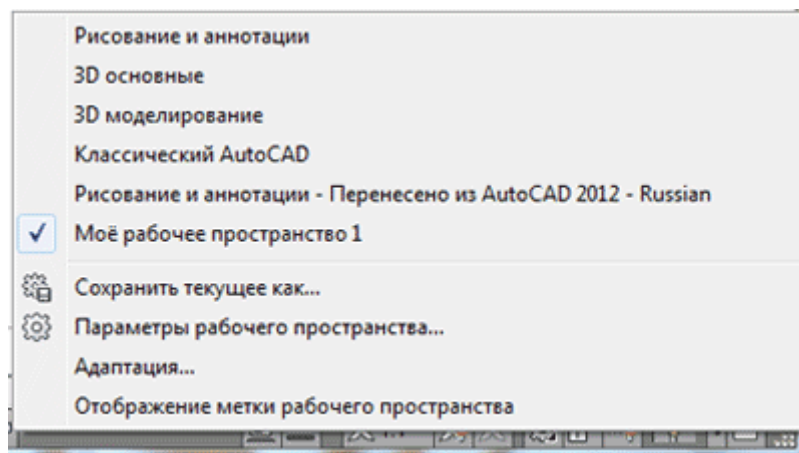


Рис.1.9 – Контекстное меню рабочего пространства

На всякий случай в параметрах рабочего пространства, переставляем радио-кнопку на пункт Автоматическое сохранение изменений.

2. Установить ленту меню справа

- 1) Правой кнопкой жмем на ленту и выбираем Освободить, и лента превращается в палитру (один из видов мест хранения инструментов, блоков, штриховок и т.д.)
- 2) Правой кнопкой жмем по краю палитры (как на рис. ниже) и выбираем закрепить справа - лента свернулась до строки с названием «лента». Наводим на нее мышь и в верхней части жмем "Автоматически убирать с экрана" (треугольная кнопка ниже кнопки закрыть «X»).
- 3) Теперь сделаем более симпатичное представление ленты в данной жмем на стрелку без овала и выбираем свернуть до кнопок панелей.

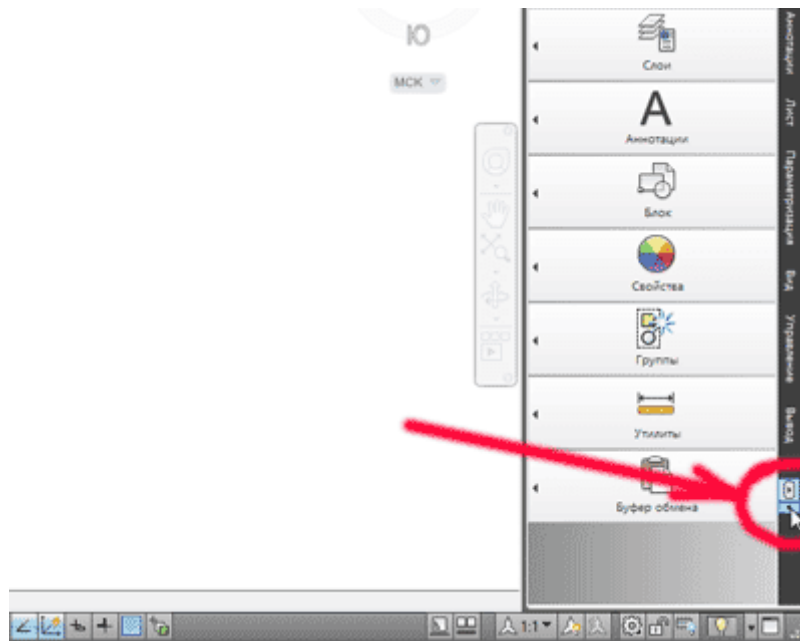


Рис.1.10 – Настройка ленты

4. Перегруппировка вкладок и панелей Ленты AutoCAD

Под этим действием подразумевается изменение последовательности панелей. Для этого нажимаем и не отпускаем левую кнопку на нужной вкладке и перетягиваем в нужное место. Такой же алгоритм и при перемещении панелей инструментов.

5. Удаление добавление вкладок Ленты AutoCAD

Для полного удаления вкладки не достаточно просто из контекстного меню снять галочку - таким образом, мы просто отключаем ее видимость (тут отличие принципиальное).

Итак, для добавления/удаления вкладок вызываем уже известное нам окно адаптации пользовательского интерфейса (команда: НПИ).

Выбираем наше рабочее пространство – жмем на нем пкм и выбираем первый пункт адаптация рабочего пространства.

Смещаемся ниже и нажимаем на «+» в раскрывшегося списка, открываем подсписок вкладки и уже в нем ставим или снимаем галочки напротив названий вкладок. Уберем, к примеру, вкладки Онлайн, Вывод и Лист.

После внесения изменений нажимаем Применить – ОК.

6. Настройка палитр

Самая часто используемая палитра это бесспорно палитра свойства, поэтому имеет смысл сделать так, чтобы она всегда была под рукой, но не занимала много места интерфейса примерно так:

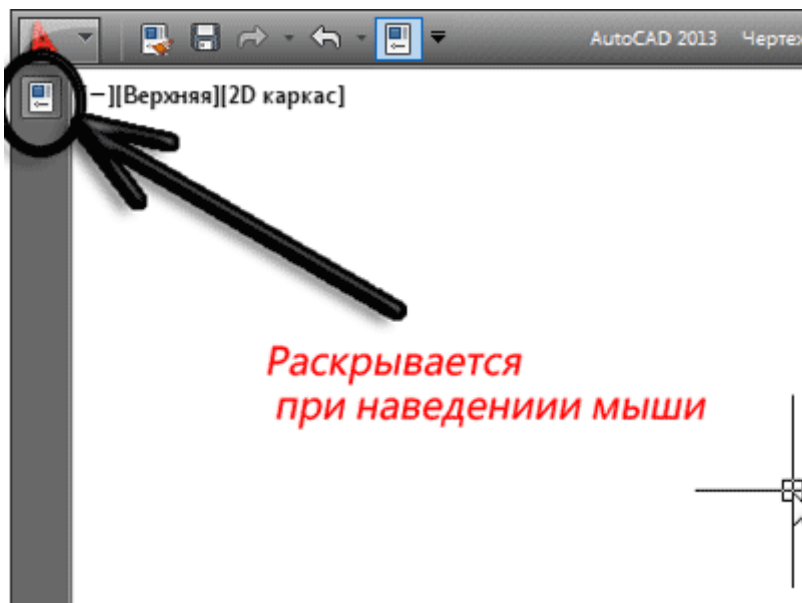


Рис.1.11 – Вызов палитры

Самый быстрый способ ее вызова – комбинация Ctrl+1. По аналогии с лентой закрепляем ее слева. Щелкаем по ее краю ПКМ и из контекстного меню выбираем закрепить слева. Ещё раз ждем на ней ПКМ и выбираем только значки. Теперь мы имеем маленькую иконку при наведении, на которую появляется наша палитра свойства.

Таким образом, можно закрепить все палитры (они находятся по адресу Вид – Палитры, либо комбинации от Ctrl+1 до Ctrl+8). Сначала выводим их на экран, а потом закрепляем. Вот итог:

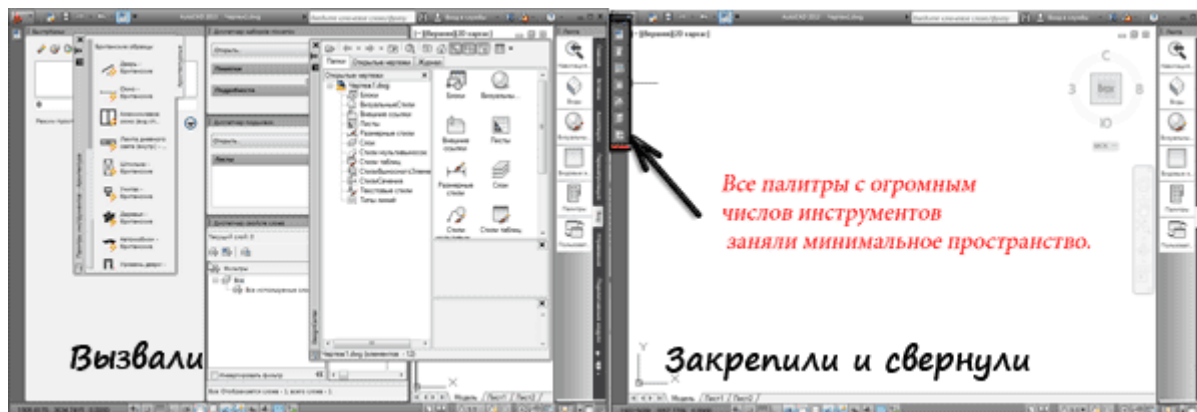


Рис.1.12 – Закрепление палитр

Вот таким образом можно преобразовывать рабочее пространство. AutoCAD является мощной и гибкой структурой по части адаптации.

1.3. Горячие клавиши в AutoCAD

Базовыми настройками программы предусмотрено великое множество сочетаний часто и редко используемых горячих клавиш и их сочетаний. Рассмотрим наиболее популярные.

Клавиши от F1 до F12

F1 Вызов браузера справочной системы f1(если в момент нажатия F1 курсор мыши наведен на какой либо инструмент на панели инструментов или ленте то справка выводится конкретно для этого инструмента. Так же для локализации поиска можно воспользоваться поисковиком, расположенным в правой части строки заголовка .

F2 Вызов текстового окна (информация о процессе работы и построенных объектах)

F3 Включить / отключить объектную привязку

F4 Включить / отключить 3Dпривязку

F5 Переключение между изометрическими плоскостями (циклическая)

F6 Разрешить / запретить динамическую ПСК

F7 Отобразить / скрыть сетку

F8 Ортогональное ограничение построения и перемещения (0° и 90°)

F9 Включить / отключить шаговую привязку

F10 Включить/отключить режим полярного отслеживания

F11 Включить/отключить режим отслеживания объектной привязки

F12 Включить/отключить режим динамического ввода.

Сочетание клавиш, касающиеся вывода на экран полезных палитр и панелей

CTRL+0 Скрыть/показать все панели и ленту (очистить экран)

CTRL+1 Скрыть/показать палитры "Свойства"

CTRL+2 Скрыть/показать окно центра управления

CTRL+3 Скрыть/показать инструментальную палитру

CTRL+4 Скрыть/показать диспетчера подшивок

CTRL+6 Скрыть/показать диспетчера подключения к БД

CTRL+7 Скрыть/показать диспетчера наборов пометок

CTRL+8 Скрыть/показать быстрый калькулятор

Сочетание клавиш для работы с буфером обмена

CTRL+X Вырезание выделенных объектов в буфер обмена

CTRL+C Копирование выделенных объектов в буфер обмена

CTRL+SHIFT+C Копирование выделенных объектов в буфер обмена с базовой точкой

CTRL+V Вставка данных из буфера обмена

CTRL+SHIFT+V Вставка данных из буфера обмена единым блоком

Сочетание клавиш для работы с файлами (стандартные Windows)

CTRL+N Создание нового чертежа

CTRL+O Открытие существующего файла чертежа

CTRL+S Сохранение текущего чертежа

CTRL+SHIFT+S Сохранить как

CTRL+P Вывод текущего чертежа на печать

CTRL+Q Закрыть программу

CTRL+Z Отмена самой последней операции

CTRL+Y Отмена последней операции "Отменить"

Посмотреть полный список горячих клавиш, назначенных по умолчанию, и изменить можно на ленте "Управление" – "Пользовательский интерфейс" – "Горячие клавиши" или запросом НПИ в командной строке.

1.4. Список основных команд AutoCAD

Все действия в программе AutoCAD мы совершаем с помощью команд. Мы их вызываем либо нажатием по кнопке на ленте, либо выбором пункта из контекстного меню или же вводом команды вручную с клавиатуры в командную строку. В этом уроке приведем список основных команд AutoCAD..

Ввод имен и псевдоимен команд AutoCAD вручную с клавиатуры - это один из приемов повышения скорости работы в программе. Этим способом можно вызвать любую команду.

Команды необязательно набирать непосредственно в самой командной строке. Можно вводить команды прямо в области курсора. При этом, если будет включен параметр "Динамический ввод", то команда начнет вводиться в области рядом с курсором.



Рис.1.13 – Кнопка включения динамического ввода

По умолчанию AutoCAD автоматически заполняет имя команды по мере ее ввода. По окончании ввода необходимо нажать "Enter". Некоторые команды имеют также альтернативные имена или псевдонимы команд AutoCAD. Т.е. при вызове команды из командной строки Вы можете вводить не полное имя, а лишь первые одну или несколько букв. Например, вместо того, чтобы полностью писать команду "Круг", можно набрать букву "К" на клавиатуре, а затем "Enter".

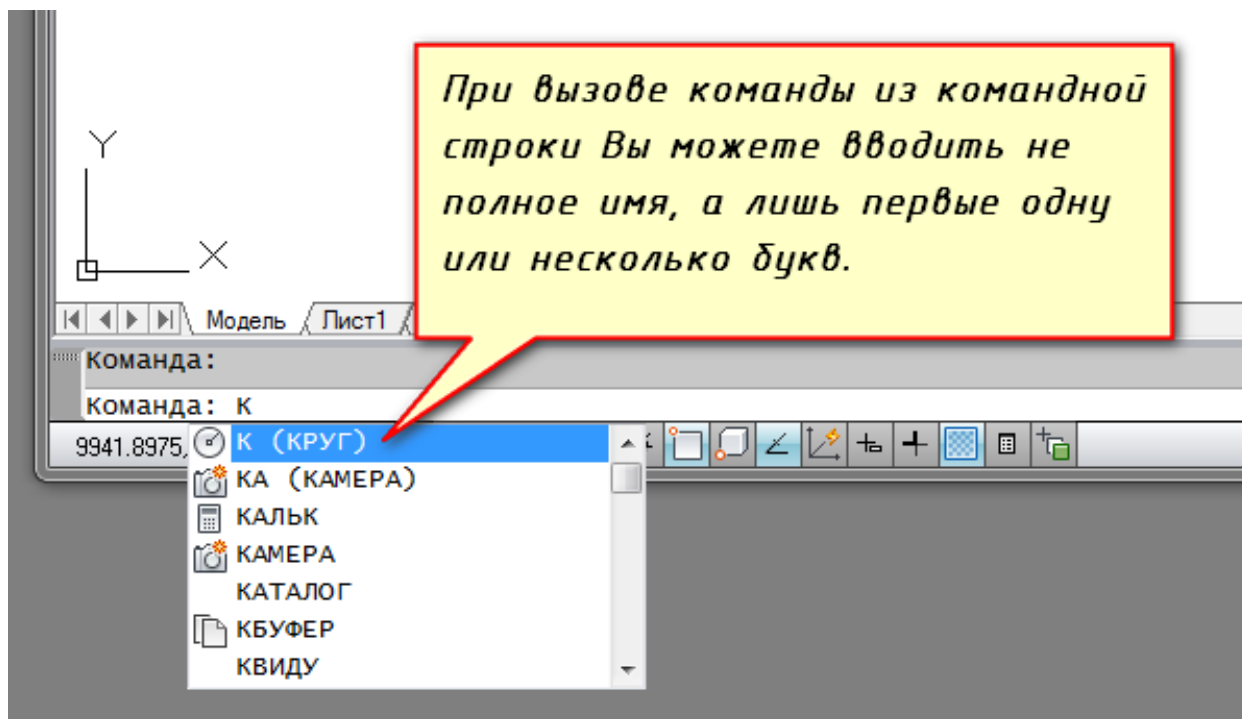


Рис.1.14 – Ввод команды

Отмена выполнения команды происходит при нажатии на клавишу Esc. Завершение команды АвтоКАД - клавиша "Enter". Повторное выполнение команды AutoCAD - клавиша "Enter", либо Пробел.

Список команд AutoCAD (для русскоязычных версий).

Команда	Псевдоимя команды	Действие
ОТРЕЗОК	ОТ	Построение отрезков
ПЛИНИЯ	ПЛ	Создание 2D полилинии — объекта, который может состоять из линейных и дуговых сегментов
МЛИНИЯ	МЛ	Создание мультилинии — нескольких параллельных отрезков (Этот инструмент полезен для построения стен)
ПРЯМАЯ	ПР	Построение прямых
КРУГ	К	Построение окружностей
ДУГА	Д	Построение дуг

ПРЯМОУГ	ПРЯ	Построение прямоугольника
СПЛАЙН	СПЛ	Построение кривой по точкам
ЭЛЛИПС	Э	Построение эллипсов или эллиптических дуг
ШТРИХ (-ШТРИХ)	-Ш	Заполнение областей штриховкой
СТЕРЕТЬ	С	Удаление объектов на чертеже
КОПИРОВАТЬ	КП	Копирование объектов на чертеже
КОПИРОВАТЬСВ	КПС	Копирование свойств одного объекта на другие
ЗЕРКАЛО	З	Зеркальное отражение объектов
ПОДОБИЕ	ПОД	Смещение объектов на определенное расстояние
МАССИВ	МС	Создание копий объектов в виде массива
ПЕРЕНЕСТИ	П	Перемещение объектов на чертеже
ПОВЕРНУТЬ	ПОВ	Поворот объектов
МАСШТАБ	МШ	Масштабирование объектов
РАСТЯНУТЬ	РАС	Растягивание объектов
ОБРЕЗАТЬ	ОБР	Обрезка объектов
УДЛИНИТЬ	У	Удлинение объектов
РАСЧЛЕНИТЬ	РАСЧ	Разбитие объекта на составные части (например, полилиния разбивается до отрезков)
РАЗОРВАТЬ	РА	Разрывает выбранный объект между двумя указанными точками
РЕГЕН	РГ	Регенерация чертежа и перерисовка содержимого текущего видового экрана
СЛОЙ	СЛ	Вызов диалогового окна "Диспетчер свойств слоёв"
ТАБЛИЦА	ТБ	Вызов диалогового окна "Вставка таблицы"

МТЕКСТ	МТ	Создание многострочного текста
ПЕЧАТЬ	Ч	Вызов диалогового окна печати
БЛОК	Б	Вызов диалогового окна для создания определения блока из выбранных объектов
ЛИСТ	Л	На видовом экране выполняется переключение из пространства модели в пространство листа (применяется только при нахождении в пространстве листа)
МОДЕЛЬ	М	На видовом экране выполняется переключение из пространства листа в пространство модели (применяется только при нахождении в пространстве листа)

Команд и псевдонимов команд очень много. Приведены лишь основные команды.

Список псевдонимов команд AutoCAD содержится в файле acad.pgp. Открыть файл можно на вкладке "Управление" - панели "Адаптация" - кнопка "Редактировать псевдонимы". Пролистав файл чуть ниже, Вы найдете примеры псевдоимен команд AutoCAD.

Вы также можете редактировать этот файл и создавать собственные псевдонимы команд. Для корректной работы свои новые псевдонимы следует вносить в раздел "Пользовательские псевдоимена команд" (в самый конец файла acad.pgp). Правила написания псевдоимен также можно прочитать в самом файле acad.pgp.

Псевдонимы основных команд AutoCAD, которые наиболее часто используете надо запомнить. Так вы будете вызывать команды быстрее. При этом скорость вашей работы повысится в несколько раз.

2. Инструменты Рисования

2.1 Инструмент «Отрезок»

Отрезок в Автокаде - это базовый инструмент. С помощью него можно создавать как отдельные прямолинейные отрезки, так и ломаные линии (т.е. состоящие из отдельных отрезков).

Построение отрезков в Автокаде производится щелчками левой кнопки мыши. Тем самым мы задаем конечные точки отрезка в необходимых местах.

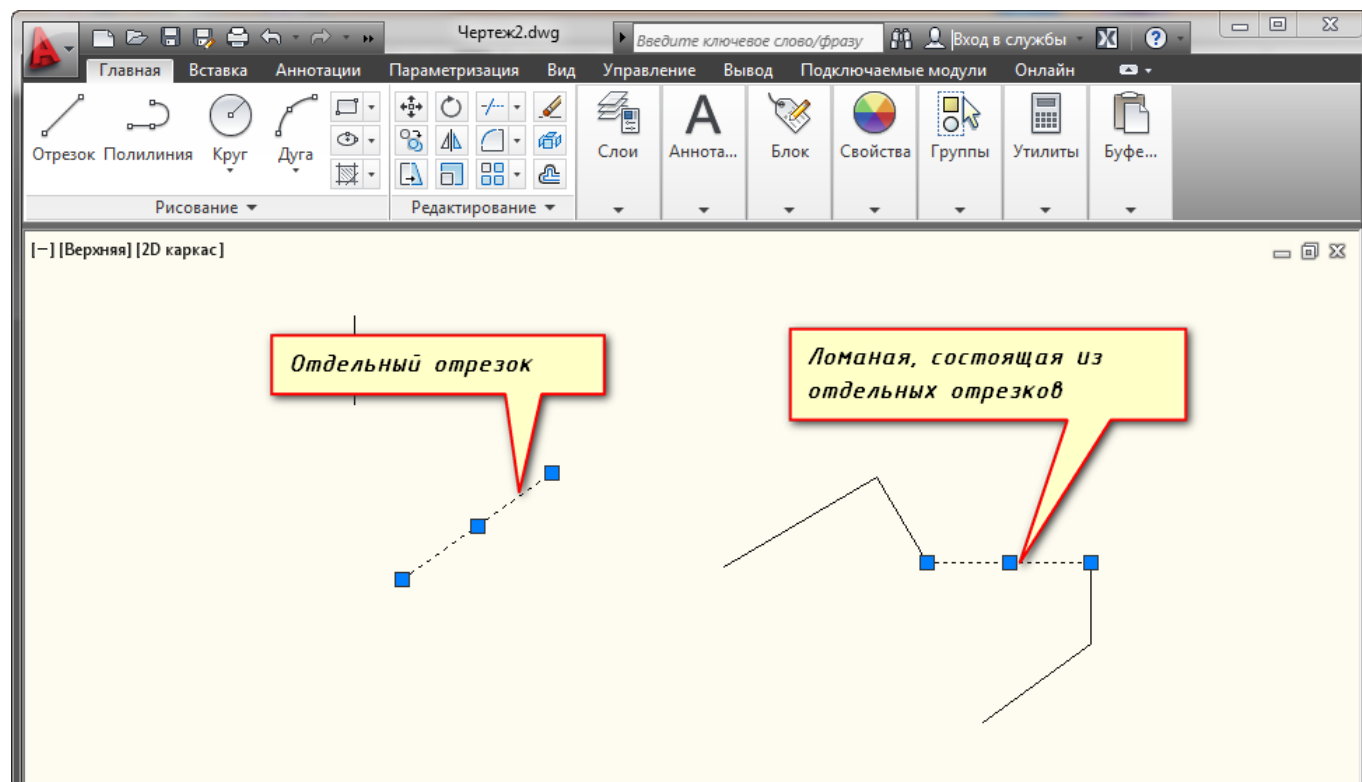


Рис.2.1 – Построение отрезков

На вкладке "Главная" в окне "Рисование" наведите указатель мыши на инструмент "Отрезок". Не спешите щелкать по кнопке, подождите некоторое время, и программа выведет подсказку (всплывающее окно). Там будет указана Команда вызова инструмента. В нашем случае это команда "ОТРЕЗОК".

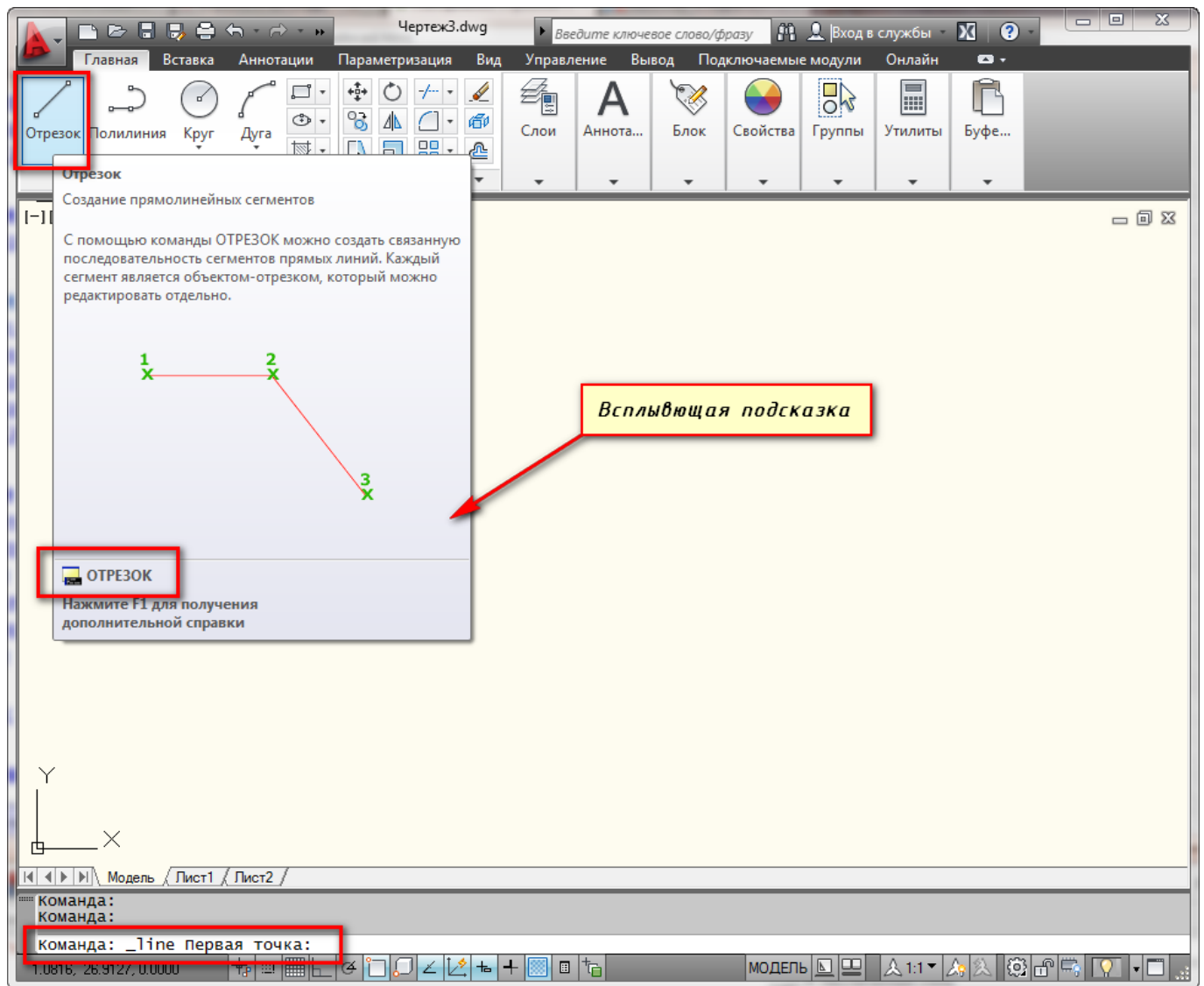


Рис.2.2 – Всплывающее окно

Теперь нажмите ЛКМ по кнопке “Отрезок”, либо просто на клавиатуре начните вводить слово Отрезок (или “_line”). Достаточно напечатать лишь ‘Отр’ и программа сама вам предложит вариант Отрезок. Чтобы вызвать команду нажмите клавишу «Enter».

Теперь обратите внимание на командную строку! Там появился запрос: _line Первая точка. Т.е. программа Автокад просит нас указать первую точку отрезка. Для этого ставим курсор в необходимое место на экране и производим щелчок ЛКМ. Затем указываем вторую точку также с помощью ЛКМ. И отрезок построен.

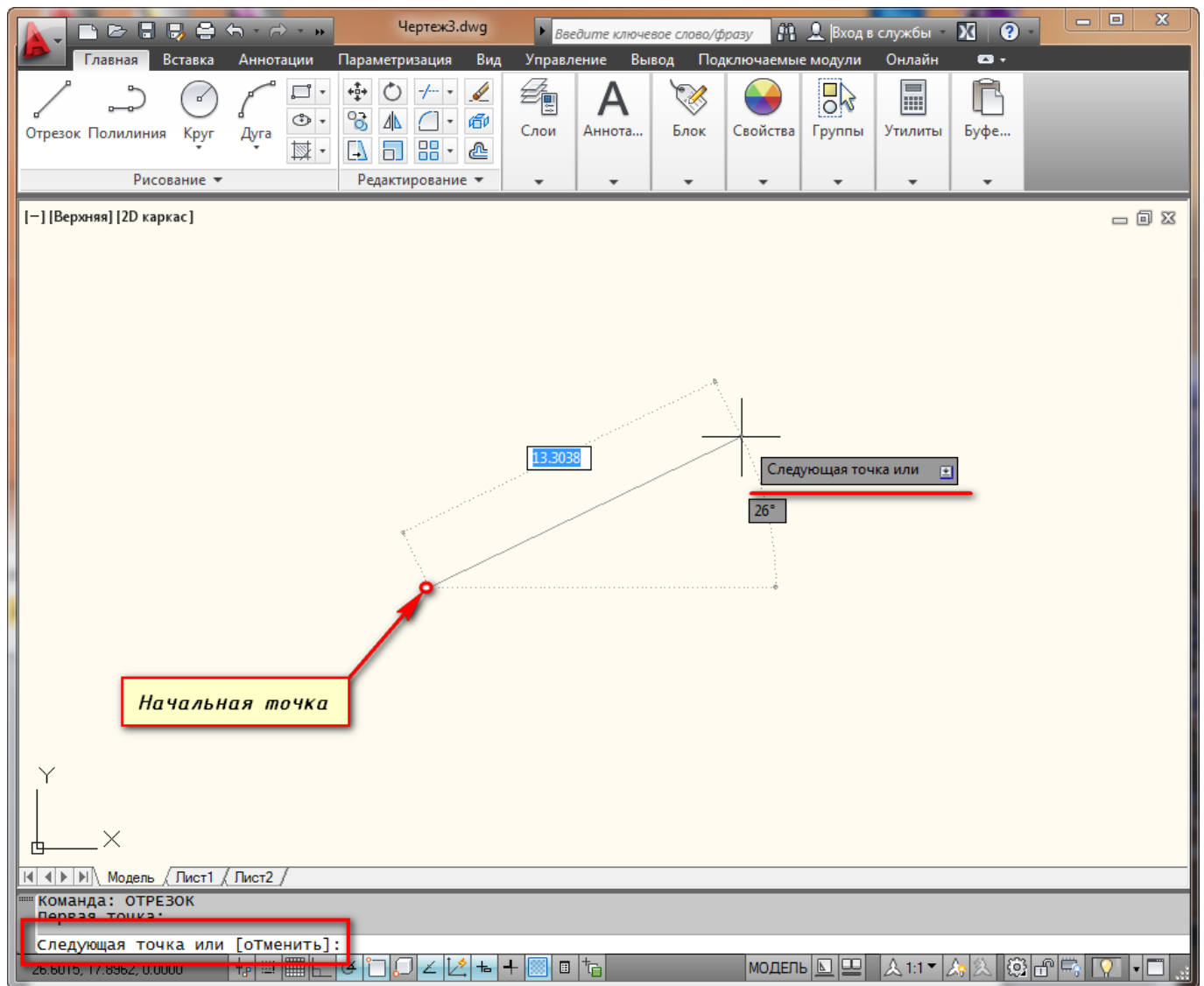


Рис.2.3 – Построение начальной точки отрезка

Однако на этом выполнение команды Отрезок не закончится. Далее будет предложено продолжить построение отрезков. При этом конечная точка первого отрезка будет начальной точкой второго отрезка.

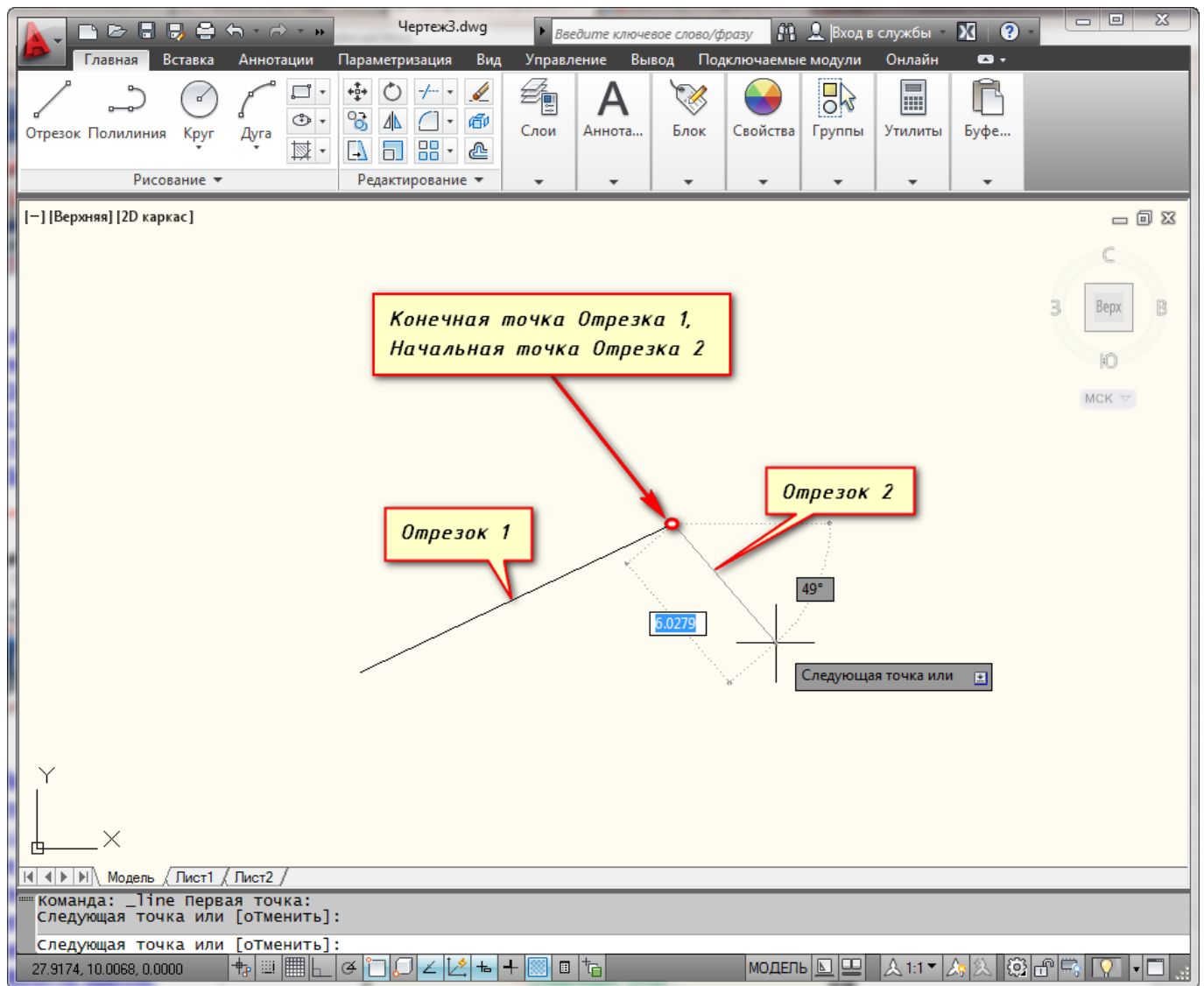


Рис.2.4 – Построение второй точки отрезка

В ходе выполнения построений можно отменить задание последней точки отрезка, а также закончить построение отрезка.

Отмену последней введенной точки можно произвести из контекстного меню. Для этого нажмите правой кнопкой мыши (ПКМ) и выберите действие "Отменить". При этом последняя построенная точка удалится.

Чтобы не тратить время на вызов контекстного меню, Вы всегда можете воспользоваться ключевыми буквами вызова команды. В нашем случае буква "Т" (а затем нажатие "Enter") отменяет построение последней точки отрезка.

Чтобы закончить построения, выберите из контекстного меню опцию "Ввод", либо "Отмена" или нажмите клавишу "Enter" (также можно использовать "Esc").

Также в ходе выполнения команды Отрезок доступна еще опция "Замкнуть". Она становится доступна при построении хотя бы двух отрезков. И предназначена для замыкания начальной точки первого отрезка и конечной точки последнего отрезка. Вызывается из контекстного меню при нажатии ПКМ. Также можете использовать ключевую букву "З" на клавиатуре.

Для построения отрезков по координатам, выбираем инструмент "Отрезок". И на запрос командной строки указать первую точку отрезка, вводим в нее координаты, например, (10,10) и нажимаем "Enter".

Как видно на рисунке, первая точка построилась в точке с координатами $x=10\text{мм}$ и $y=10\text{мм}$ от начала координат.

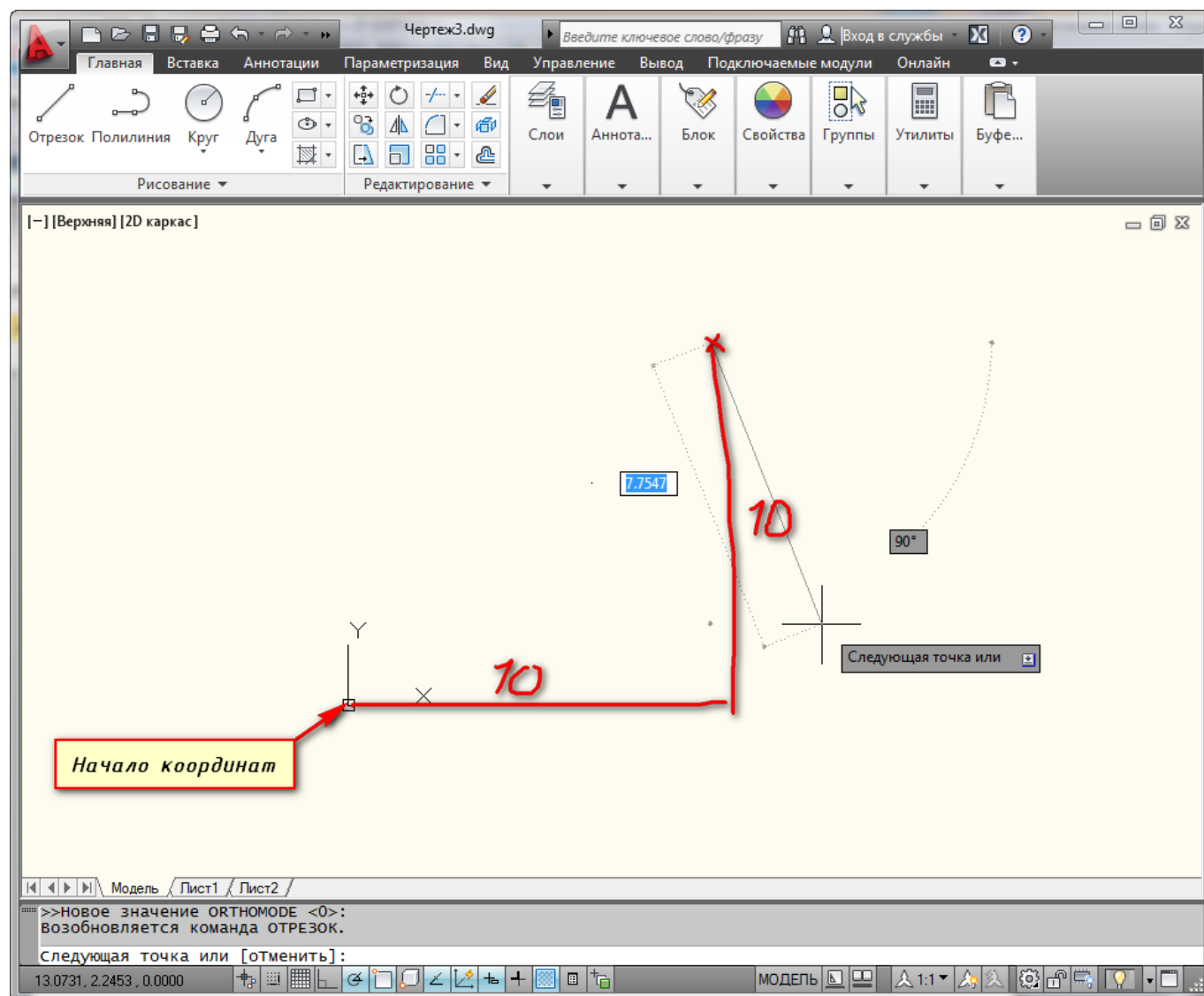


Рис.2.5 – Задание координат начальной точке отрезка

Внимание! Между координатами X и Y необходимо ставить знак запятой, так как точка воспринимается программой как разделитель между целой и дробной частью числа.

Для построения отрезков заданной длины, строим первую точку. Можно задать точку произвольно или с помощью координат. А теперь обратите внимание на подсказки в виде полей для ввода значений. На рисунке выделены красным цветом.

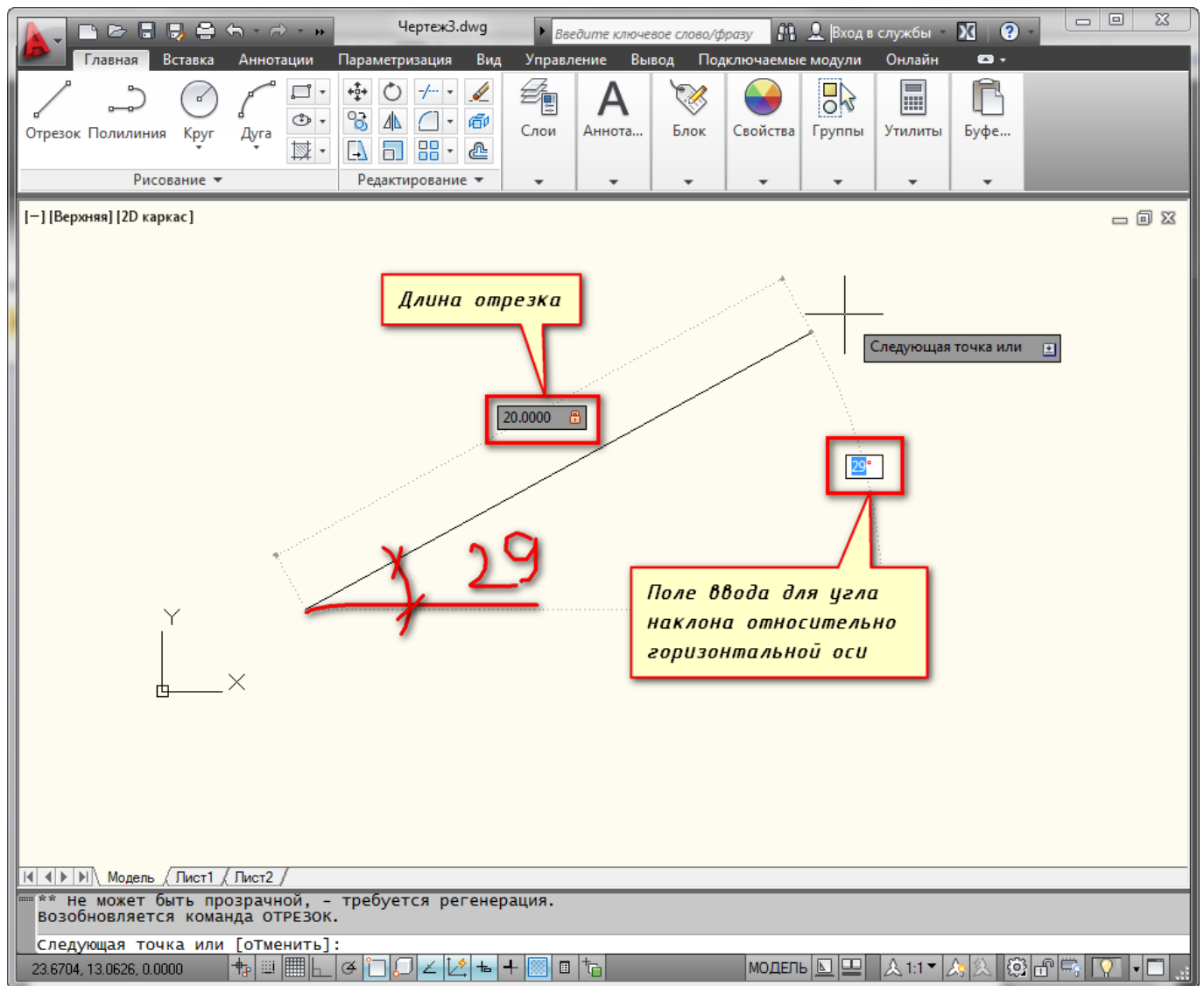


Рис.2.6 – Задание длины и угла отрезка

Если у Вас они не показываются, то необходимо выбрать параметр “динамический ввод”. Для этого нажмите на клавишу F12. Либо выберите значок в строке состояния.

Эти поля показывают значение длины и угла наклона отрезка. При этом поле длины по умолчанию активно.

Теперь попробуйте ввести какое-нибудь значение длины отрезка с клавиатуры, например, 20. Оно автоматически показывается в поле-подсказке. Теперь нажимаем “Enter”. И отрезок, заданной длины 20мм, построен.

Если Вы знаете угол наклона, то можете ввести и его. Для этого после ввода длины нажмите клавишу “Tab” на клавиатуре и попадете в поле для ввода угла наклона отрезка. Вводите значение и нажимаете “Enter”.

2.2 Инструмент «Прямая» и «Луч»

В процессе создания чертежей появляется необходимость в построении вспомогательных прямых. Например, провести ось симметрии объекта. Или посмотреть, как геометрически расположены между собой различные объекты на чертеже.

Поэтому необходимо строить вспомогательные прямые. И для этого в программе AutoCAD предназначены инструменты «Прямая» и «Луч».

Построение прямой

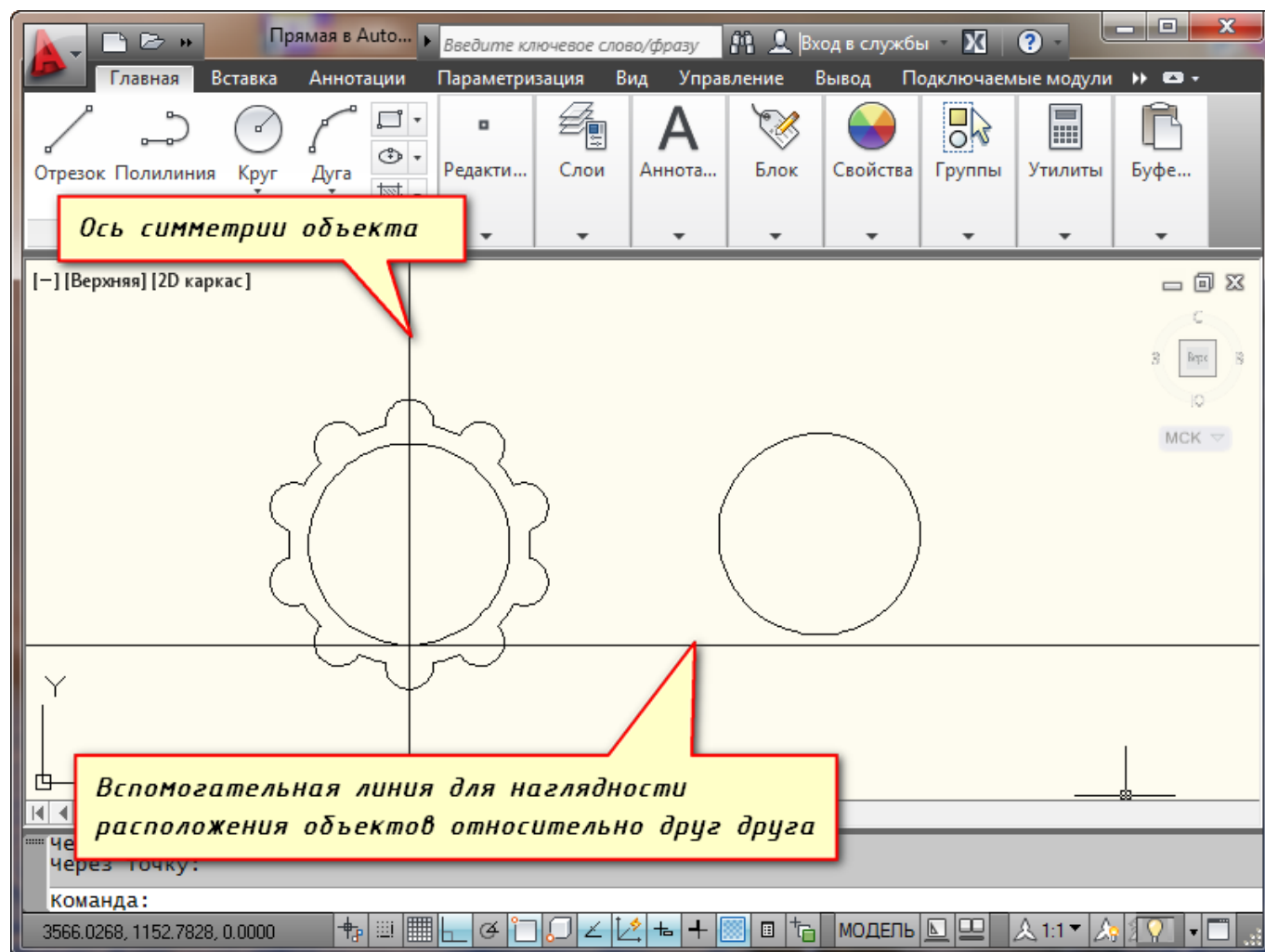


Рис.2.7 – Вспомогательные прямые

Прямая на чертеже не ограничена ни с одной стороны и является бесконечной. А луч ограничен с одной из сторон и имеет фиксированную граничную точку - точку, из которой он выходит.

На вкладке "Главная", открываем панель "Рисование". Там находим и нажимаем кнопку "Прямая".

Если просто навести указатель мыши на инструмент и немного подождать, то появится всплывающее окно подсказки с описанием инструмента и командой ее вызова. Т.е. с командой "ПРЯМАЯ".

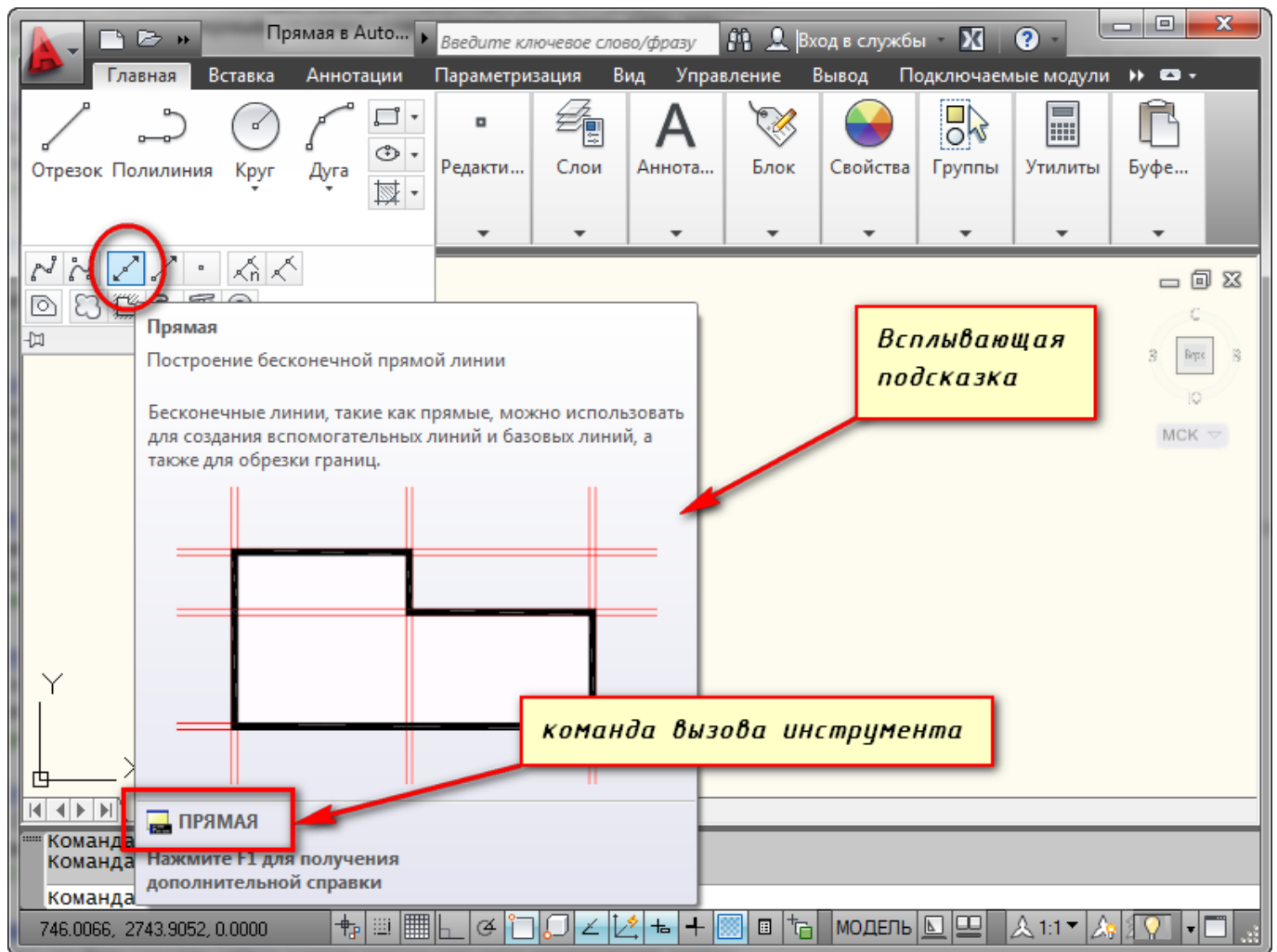


Рис.2.8 – Всплывающая подсказка

Чтобы вызвать инструмент, можете ввести эту команду в командную строку, либо просто начать вводить с клавиатуры слово “Прямая”. А затем в появившемся списке нажать “Enter”.

В командной строке появился запрос: Укажите точку. В ответ на нее задаем опорную точку прямой.

Эту точку можно задать как произвольно, щелкнув левой кнопкой мыши, так и вводом координат с клавиатуры. Укажем точку с координатами (20,10). Нажимаем “Enter”.

Появилась прямая линия, которая поворачивается следом за курсором относительно опорной точки.

В командной строке теперь появился запрос “Через точку”. Т.е. сейчас нам необходимо достроить прямую, указав вторую точку, через которую она будет проходить. Эту точку точно также можно задать произвольно, либо с помощью координат. Но чаще всего указывается точка на каком-нибудь объекте.

Достроим прямую так, чтобы она проходила через точку с координатами (50,50).

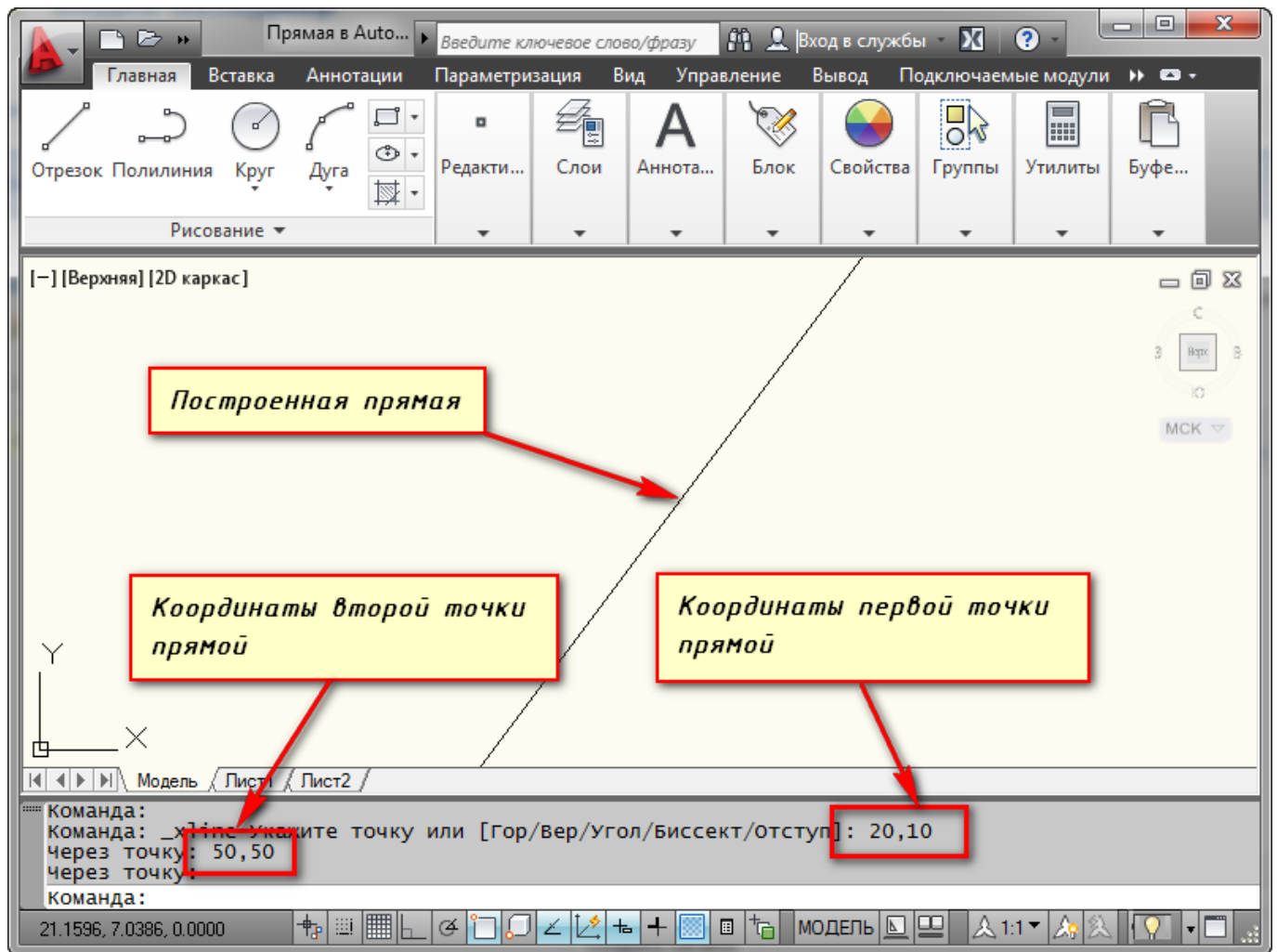


Рис.2.9 – Построение прямой по координатам

Но на этом выполнение команды построения прямой в AutoCAD не заканчивается. Программа предложит Вам построить еще одну прямую с той же опорной точкой. Таким образом, можно создать несколько вспомогательных прямых, пересекающихся в одной точке. Для завершения выполнения команды необходимо нажать «Enter».

С помощью выбора опций команды можно построить прямые, расположенные вертикально, горизонтально, под определенным углом к другим объектам, а также биссектрисы и параллельные прямые.

Рассмотрим каждую из опций подробнее.

Построение горизонтальных и вертикальных прямых

Выбираем инструмент «Прямая». А теперь нажимаем правую кнопку мыши (ПКМ) и выбираем строку «Гор». Теперь мы можем указать лишь одну точку, через которую будет проходить горизонтальная прямая.

Аналогичным образом можно построить вертикальную линию в AutoCAD. Попробуйте сделать это сами.

Построение прямых, расположенных под определенным углом к горизонтали или к любой другой прямой

Выбираем инструмент “Прямая”, затем опцию “Угол” из контекстного меню. Кстати, для быстрой работы, можете пользоваться ключевыми буквами вызова опций. Они в названии опции выделены Заглавными буквами. В нашем случае можете нажать букву “У” на клавиатуре. А затем “Enter”.

Теперь указываем значение угла наклона прямой к горизонтали. Появилась прямая, которая следует за курсором. Щелкаем ЛКМ в любом месте экрана или задаем точку с помощью координат. А теперь давайте построим линию под углом 15 к уже имеющейся прямой на чертеже. Выбираем инструмент “Прямая”, затем опцию “Угол”, а теперь выбираем опцию “Базовая линия”. Можно просто нажать на букву “Б” на клавиатуре, а затем “Enter”.

Указываем на чертеже прямую или отрезок, относительно которого будет отсчитываться угол. Вводим значение угла, нажимаем “Enter” и указываем точку, через которую будет проходить прямая.

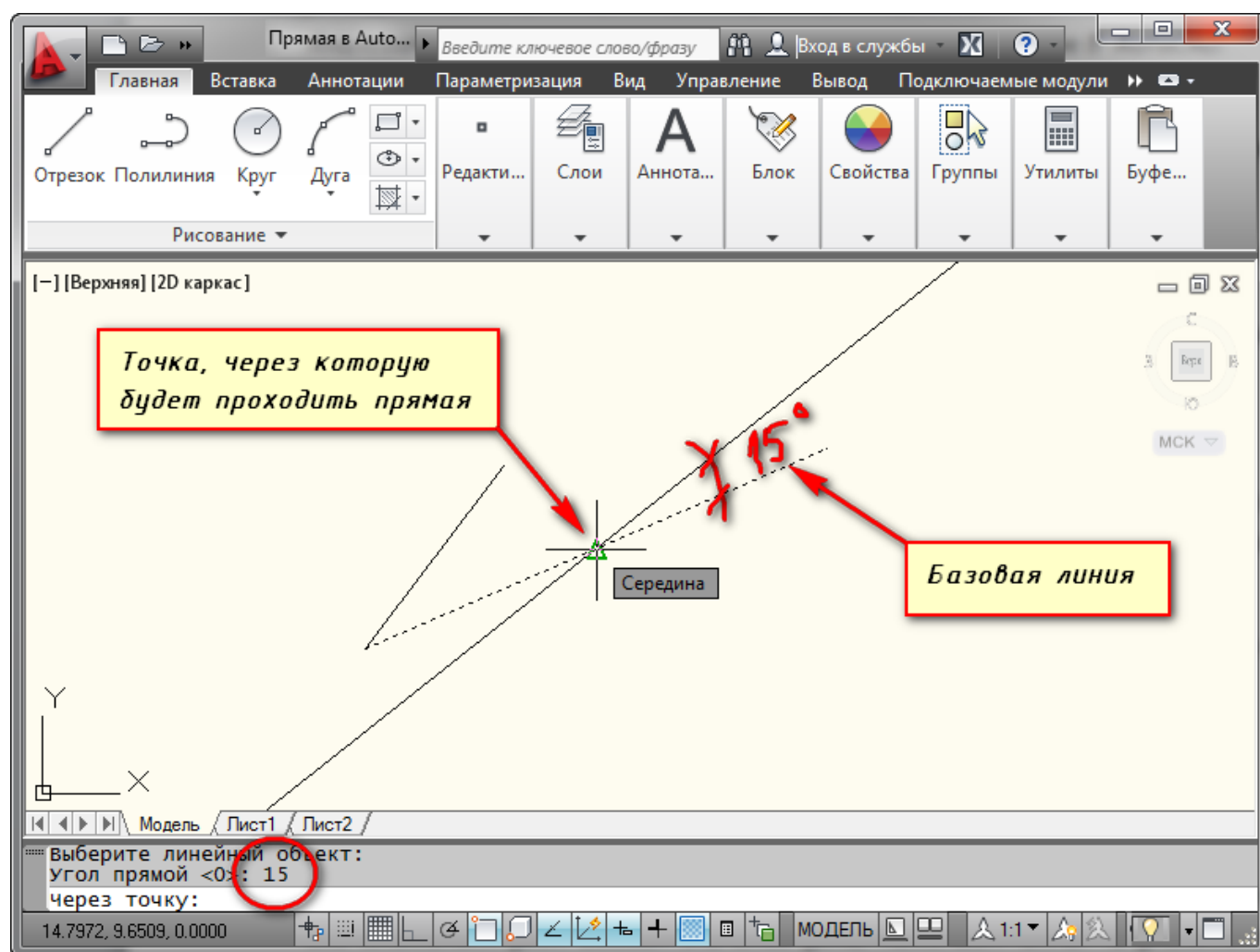


Рис.2.10 – Построение прямой под углом к другой прямой

Построение биссектрисы угла.

Точно также выбираем инструмент “Прямая”, опцию “Биссект” из контекстного меню.

На рисунке 2.11 указаны все необходимые точки

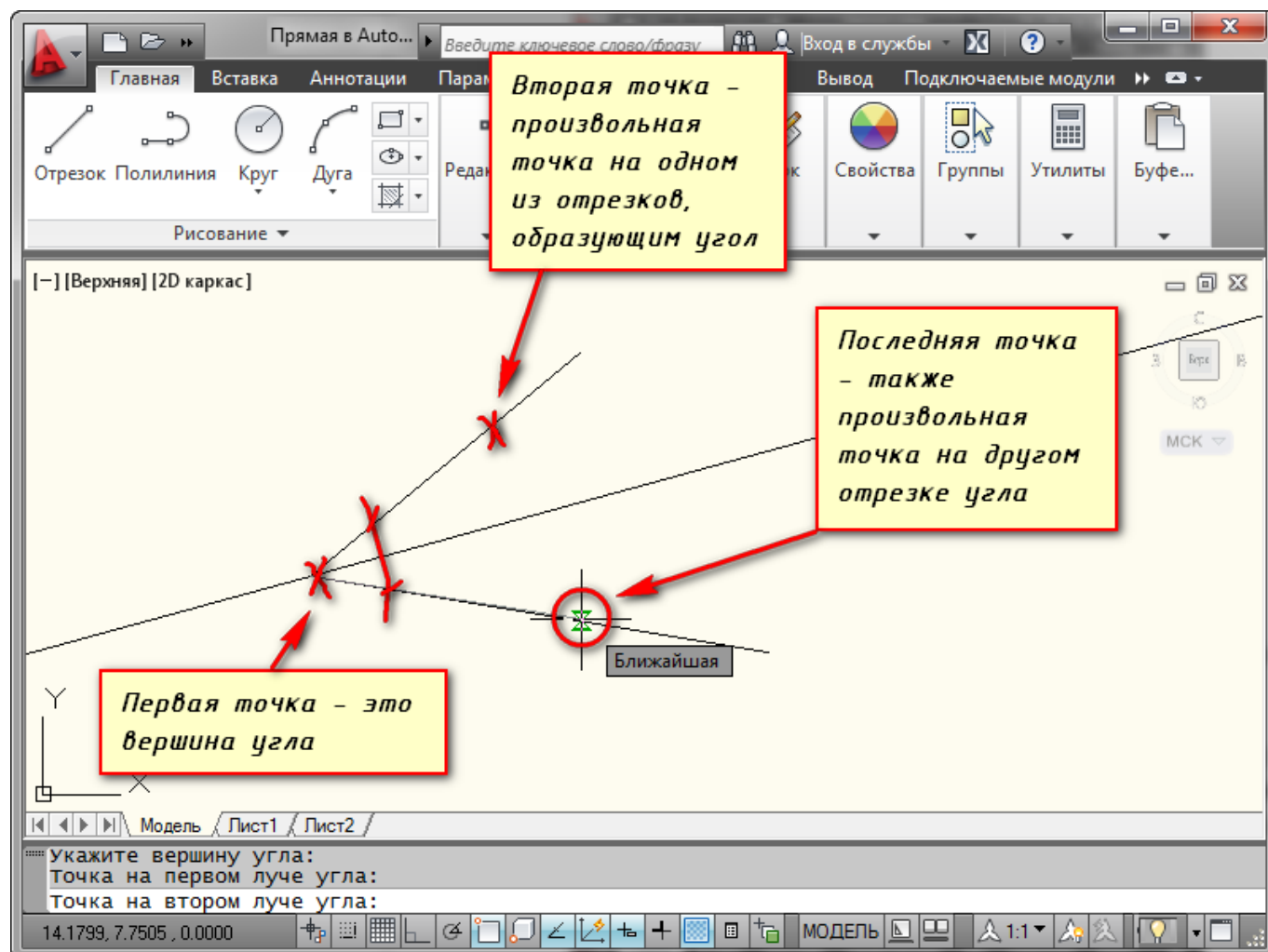


Рис.2.11 – Построение биссектрисы угла

Построение вспомогательной прямой, параллельной любой другой прямой на чертеже

Выбираем инструмент “Прямая”, затем опцию “Отступ”.

В командной строке появился запрос: “Величина смещения или [Точка]”. В ответ на нее можно ввести значение расстояния, на котором должна располагаться вспомогательная прямая относительно указанной впоследствии линии. Затем еще надо указать сторону, с которой необходимо построить вспомогательную линию.

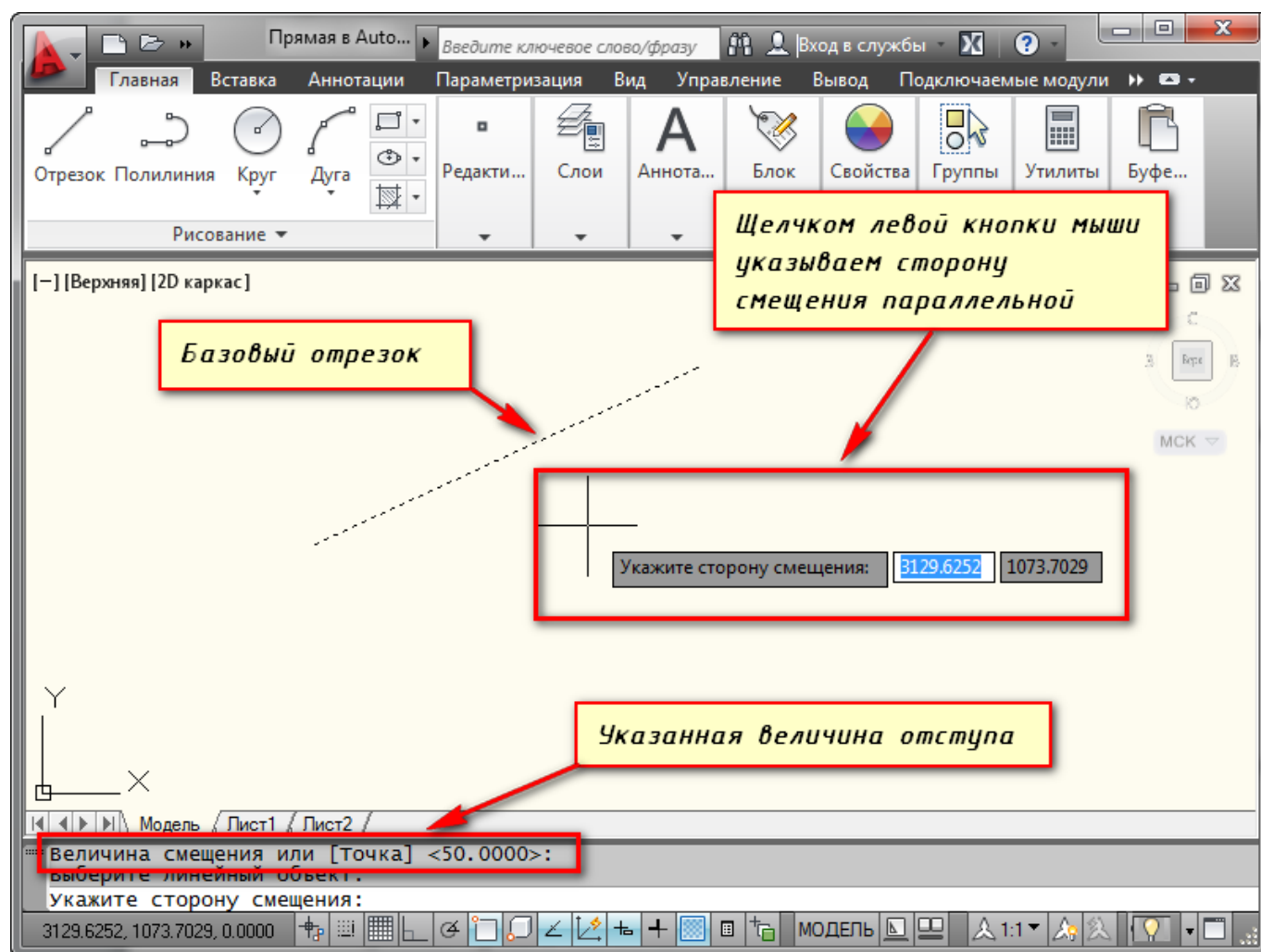


Рис.2.12 – Построение параллельной прямой

А можно предварительно выбрать прямую, а затем указать точку, через которую будет проходить прямая. Для этого выберите опцию “Точка”.

Построение лучей

Построение вспомогательных лучей гораздо проще, чем вспомогательных прямых, так как для команды “Луч” не предусмотрено никаких опций.

Выбираем инструмент “Луч” на панели “Рисование”. И указываем точку начала луча. Затем указываем вторую точку, через которую должен пройти луч. Точки можно указывать с помощью ввода координат. Таким образом, можно, например, построить луч под определенным углом к горизонтали.

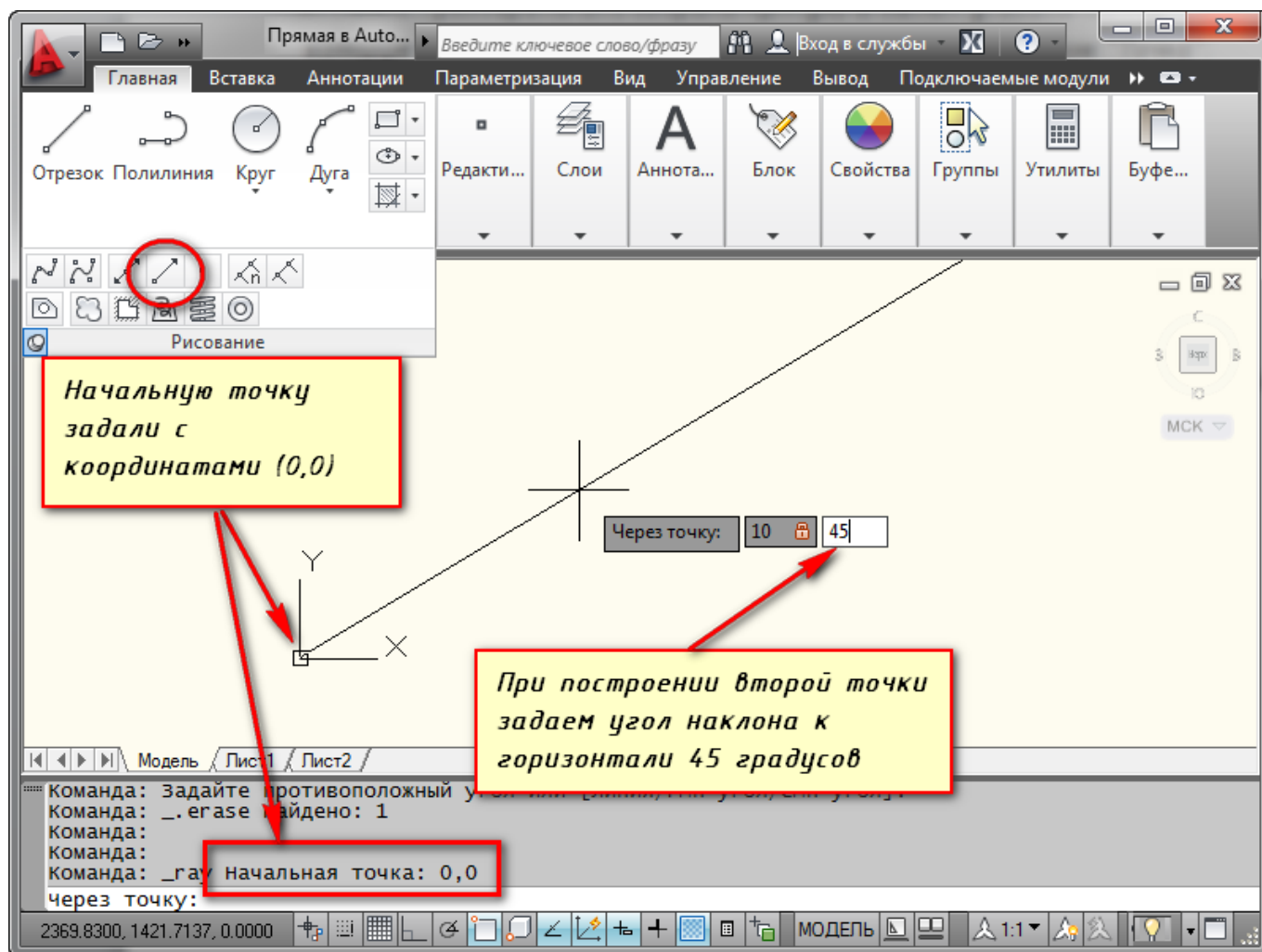


Рис.2.13 – Построение луча

Построив один луч, команда продолжает построения. Поэтому можно построить несколько лучей, выходящих из одной точки. Чтобы закончить построения нажмите “Enter”.

2.3 Построение окружности

Для черчения окружностей в Автокаде служит кнопка "Окружность" или команда `_circle`. Существует 6 вариантов построения:

- 1) по центру окружности и радиусу;
- 2) по центру окружности и диаметру;
- 3) по двум точкам, задающим месторасположение и диаметр окружности;
- 4) по трем произвольным точкам;
- 5) по двум касательным и радиусу окружности;
- 6) по трем касательным.

По умолчанию используется способ построения окружности по ее центру и радиусу. При вводе команды `_circle` в командной строке появляется запрос:

Центр круга или [3Т/2Т/ККР (кас кас радиус)]:

В ответ необходимо ввести координаты центра окружности щелкнув мышкой в нужном месте графической зоны, либо введя числовые значения в командную строку. После этого появится второй запрос:

Радиус круга или [Диаметр]:

От вас требуется ввести числовое значение, либо протянуть мышь в графической зоне (при этом вы будете видеть наглядное изменение самой окружности).

2.4 Построение дуги

Дуга - это часть окружности. Для построения дуги в Автокаде служит кнопка "Дуга" или команда _arc. Существует 11 вариантов построения:

- 1) по трем точкам, не лежащим на одной прямой;
- 2) по начальной точке, центру и конечной точке;
- 3) по начальной точке, центру и углу (задается начальная точка и центр, тем самым определяется радиус дуги; затем указывается внутренний угол между двумя радиусами воображаемого сектора, которому принадлежит дуга);
- 4) по начальной точке, центру и длине (задается начальная точка, центр, и длина хорды - расстояние по прямой между начальной и конечной точкой дуги);
- 5) по начальной точке, конечной точке и углу (задается начальная и конечная точка дуги, и указывается внутренний угол между радиусами воображаемого сектора);
- 6) по начальной точке, конечной точке и направлению (задается начальная и конечная точка дуги, и указывается направление касательной к начальной точке);
- 7) по начальной точке, конечной точке и радиусу;
- 8) по центру, начальной и конечной точке (аналогичен варианту 2, но параметры задаются в другом порядке);
- 9) по центру, начальной точке и углу (аналогичен варианту 3, но параметры задаются в другом порядке);
- 10) по центру, начальной точке и длине (аналогичен варианту 4, но параметры задаются в другом порядке);
- 11) продолжить - построение дуги начинается в последней точке, заданной на чертеже; для завершения построения дуги необходимо указать ее последнюю точку.

Необходимо помнить, что дуги вычерчиваются против часовой стрелки (если вы не изменяли настройки чертежа) - это важно при выборе начальной точки построения дуги. Чтобы легче было разобраться с терминологией, используемой при описании вариантов построения дуг, ниже приведен рисунок, поясняющий используемые термины:

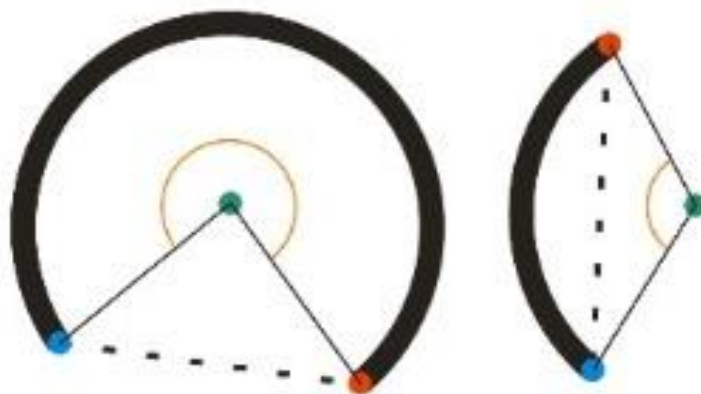


Рис.2.14 – Построение дуги (Дуга - жирная кривая; Центр дуги - зеленая точка; Начало дуги - красная точка; Конец дуги - синяя точка; Внутренний угол дуги - оранжевый сектор; Хорда – пунктир)

2.5 Построение полилинии

Полилиния – это сложный примитив, состоящий из одного или нескольких связанных между собой прямолинейных и дуговых сегментов. Все эти сегменты представляют собой единый объект.

Полилинии, по сравнению с отрезками, более универсальны. Они имеют ряд особенностей:

- Можно непосредственно задавать толщину полилинии, в то время как для отрезка нельзя. Причем толщина полилинии может изменяться по ее длине.
- Полилинии могут включать в себя несколько сегментов. При этом все сегменты создаются одной командой и воспринимаются системой AutoCAD как единый объект. Например, в качестве полилинии можно построить произвольный многоугольник, и он будет восприниматься как единый объект. Если же такой многоугольник построить с помощью команды Line (Отрезок), то каждая его сторона будет отдельным объектом.
- Полилинии могут включать в себя дуги.

Для построения полилинии на вкладке "**Главная**" в панели "**Рисование**" выберите команду "**Полилиния**", или при помощи команды **ПЛИНИЯ** (для англоязычных версий программы **_pline**) и нажмите **Enter**.

Первым делом зададим начальную точку при помощи курсора, или указываем её координаты. Если теперь мы будем последовательно указывать разные точки на плоскости, то получим полилинию, которая состоит из прямых отрезков. К примеру, давайте построим произвольный многоугольник. Чтобы замкнуть наш многоугольник, щелчком правой кнопки мыши вызываем контекстное меню и выбираем команду "Замкнуть" (в англоязычных версиях close). Замкнуть контур можно, просто указав конечную точку курсором, но точнее и удобнее это сделать автоматически.

После вызова команды ПЛиния от вас потребуется задать начальную точку построения. При этом в командной строке появится запрос:

Specify start point:

Начальная точка:

Указав первую точку, вы получите следующий запрос:

Current line-width is 0.000

Specify next point or [Arc/Halfwidth/Length/Undo/Width]:

Текущая ширина полилинии равна 0.0000

Следующая точка или [Дуга/Полуширина/длина/Отменить/Ширина]

Соответственно, и в дальнейшем можно либо продолжить построение прямолинейных сегментов полилинии, либо выбрать одну из опций:

Дуга (Arc) - позволяет перейти в режим построения дуговых сегментов полилинии.

Замкнуть (Close) - замыкает полилинию, то есть соединяет ее первую и последнюю точки. На этом выполнение команды PLine (ПЛиния) завершается. Данная опция становится доступна после того, как вы построите хотя бы один сегмент полилинии.

Ширина (Width) — выбрав эту опцию, вы сможете задать толщину линии для построения последующих сегментов полилинии. При этом вам будет предложено по очереди ввести два значения - начальную и конечную ширину (что позволяет строить сужающиеся или расширяющиеся сегменты полилинии). Удобно таким образом строить стрелки. Если ширина должна быть постоянной, то оба ее значения укажите одинаковыми (рис. 2.15).

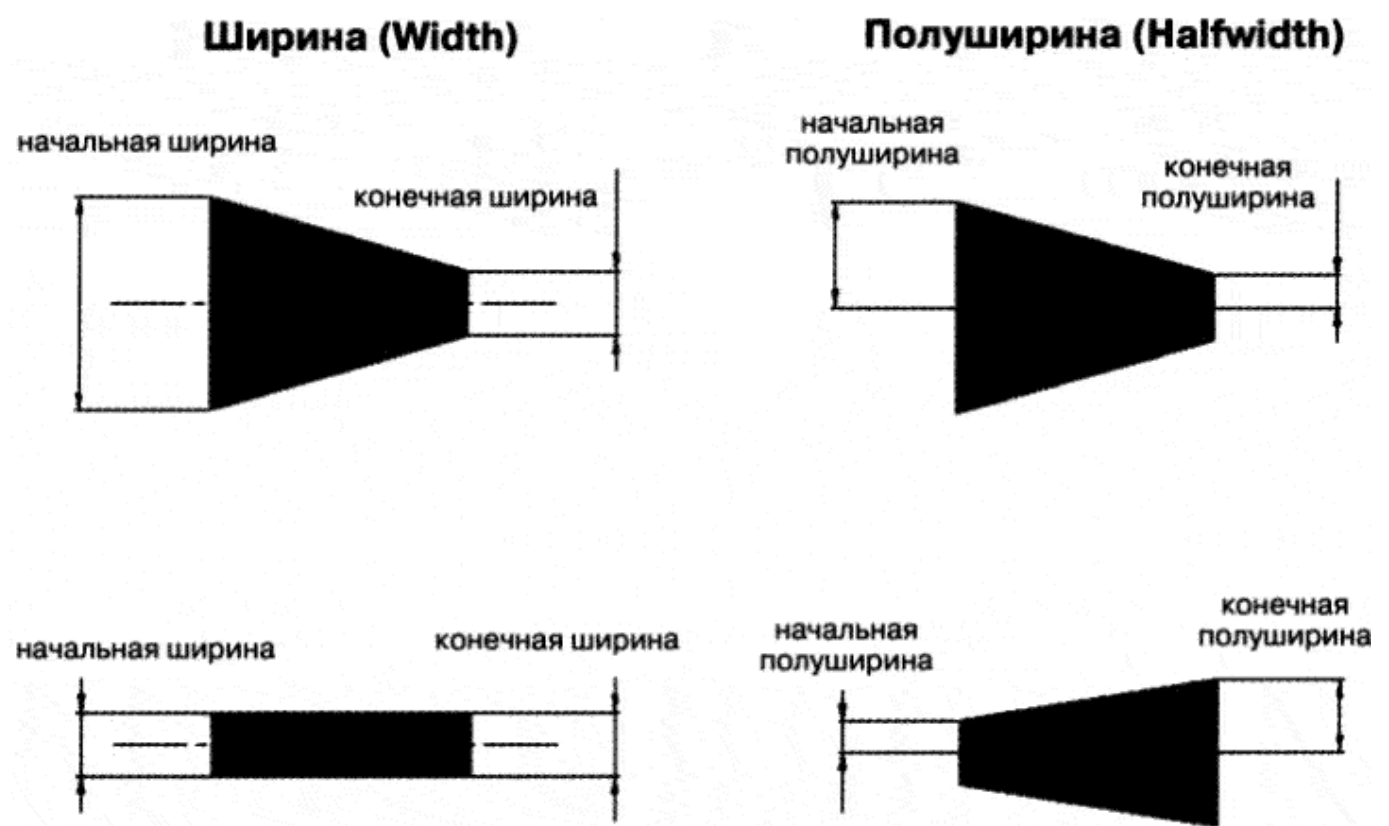


Рис.2.15 – Ширина и полуширина полилинии

Полуширина (Halfwidth) - эта опция аналогична предыдущей и отличается только тем, что задает половинные размеры начальной и конечной ширины полилинии (рис. 2.15).

длина (Length) - благодаря данной опции можно точно задать длину следующего сегмента полилинии, который будет АВТОМАТИЧЕСКИ построен в том же направлении, что и предыдущий (либо по касательной к предыдущей дуге, если предыдущий сегмент — дуга).

Отменить (Undo) - служит для удаления последнего построенного сегмента полилинии.

Способы построения дуговых сегментов полилинии сходны со способами построения дуг командой Arc (Дуга). Как было упомянуто ранее, чтобы перейти к построению дугового сегмента полилинии, необходимо для команды PLine (Плиния) в командной строке выбрать опцию Дуга (Arc). После этого в командной строке появится запрос:

Specify endpoint of arc or [Angle/CEnter/CLose/Direction/Halfwidth/ Line/Radius/Second pt/Undo/ Width]:

*Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Замкнуть/Направление/Полуширина/
Линейный/Радиус/Вторая/Отменить/Ширина]:*

В ответ можно либо указать конечную точку дуги - и построение дугового сегмента полилинии на этом закончится,— либо выбрать одну из опций. Особо стоит отметить лишь опцию Линейный (Line) - она возвращает в режим линейных построений сегментов полилинии. Все остальные опции предназначены для выбора способа построения дуги или задания ее параметров:

Угол (Angle) - задает внутренний угол дугового сегмента.

Центр (CEnter) - задает центр дугового сегмента.

Замкнуть (CLose) - строит дуговой сегмент, замыкающий полилинию.

Направление (Direction) - по умолчанию дуга строится таким образом, чтобы предыдущий сегмент был ее касательной. Данная опция позволяет задать иную касательную.

Радиус (Radius) - задает радиус дугового сегмента.

Вторая (Second pt) - позволяет задать вторую точку дугового сегмента для построения его по трем точкам.

Полуширина (Halfwidth), Ширина (Width), Отменить (Undo) - идентичны одноименным опциям для линейного сегмента.

3. Система координат

Основой необходимой для понимания логики построений во многих САПР (в нашем случае AutoCAD) является умение работать с системой координат, сопутствующими командами и свойствами. Именно по этому Мы начнем с изучения МСК (мировая система координат).

МСК это обычная прямоугольная система координат, началом которой является точка

с координатами $\{0, 0\}$ лежащая на пересечение осей X и Y (при создании нового файла перекрестие осей располагается в левом нижнем углу пространства модели). Каждый построенный объект имеет характерные точки, с присвоенными им координатами, которые отвечают за положение объекта в пространстве модели относительно начала координат МСК.

Определяющие точки примитивов:

Отрезок - начальная и конечная точки.

Полилинии и многоугольники - вершины.

Круги, дуги, спирали – центральная точка.

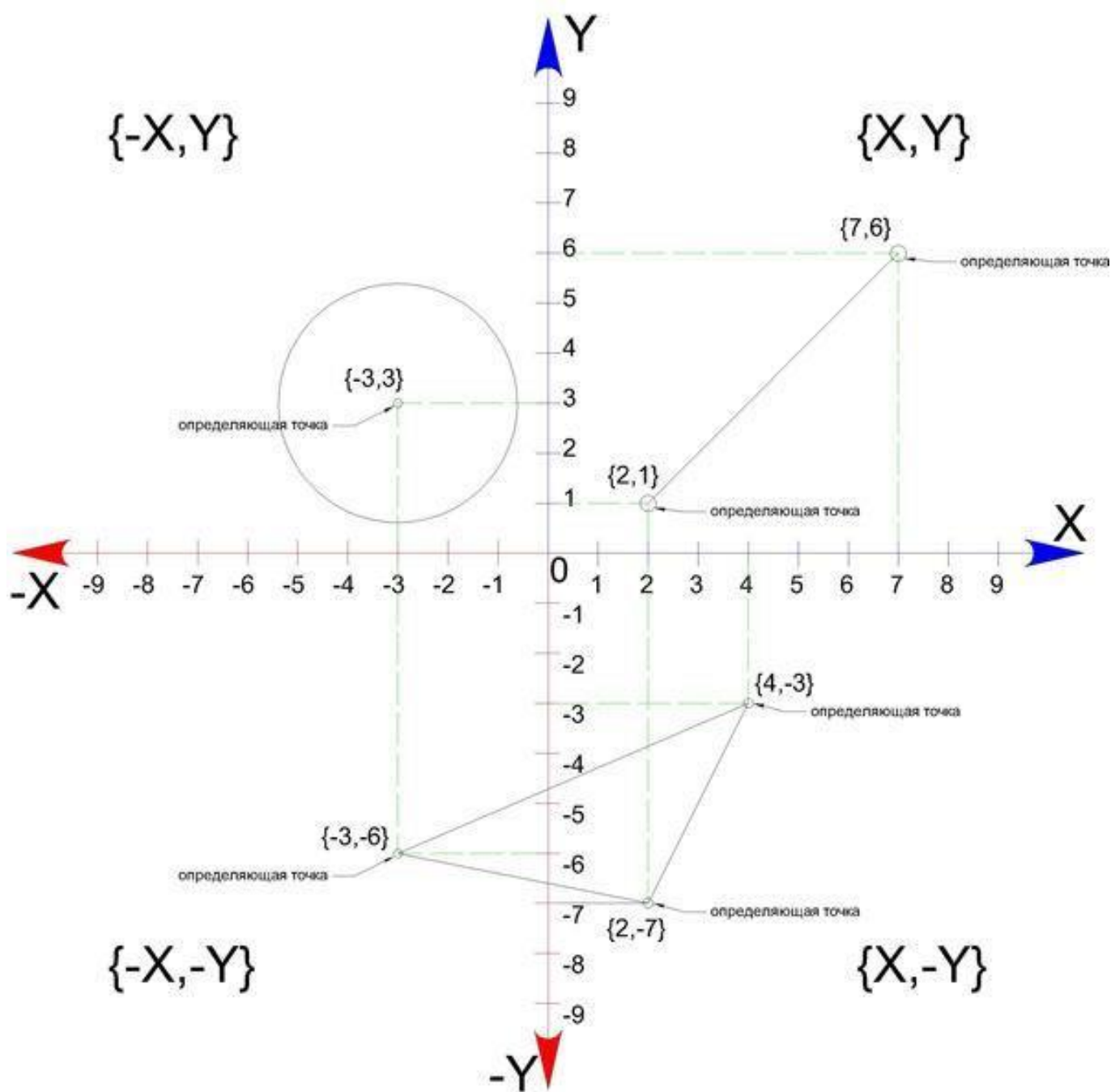


Рис.3.1 – Прямоугольная система координат МСК

Для построения отрезка по абсолютным координатам необходимо выбрать инструмент отрезок (вкладка главная – панель рисование – отрезок), в командной строке ввести координаты первой точки (сначала коор. по X затем, через запятую, коор. по Y), нажать Enter, после чего нужно ввести координаты второй точки отрезка, нажать Enter и для окончания построения Esc.

Способы ввода координат

Теперь давайте определимся со способами ввода координат. На ряду с абсолютными координатами (отсчитываются от начала МСК) рассмотренными выше, существуют относительные координаты, которые откладываются от предыдущей построенной точки, для того что бы вводить относительные координаты нужно перед коорд. X поставить @ (например @20,50 при таком вводе определяющая точка построится на 20 единиц выше и на 50 единиц правее предыдущей построенной точки, а не относительно начала МСК.)

Для третьего способа ввода используются полярные координаты. Данный способ применяется, когда известна длина отрезка и угол относительно положительного направления оси X.

По умолчанию положительное значение величины угла откладывается против часовой стрелки, отрицательное значение по часовой стрелке. Обратимся к примеру на рисунке 3.2.

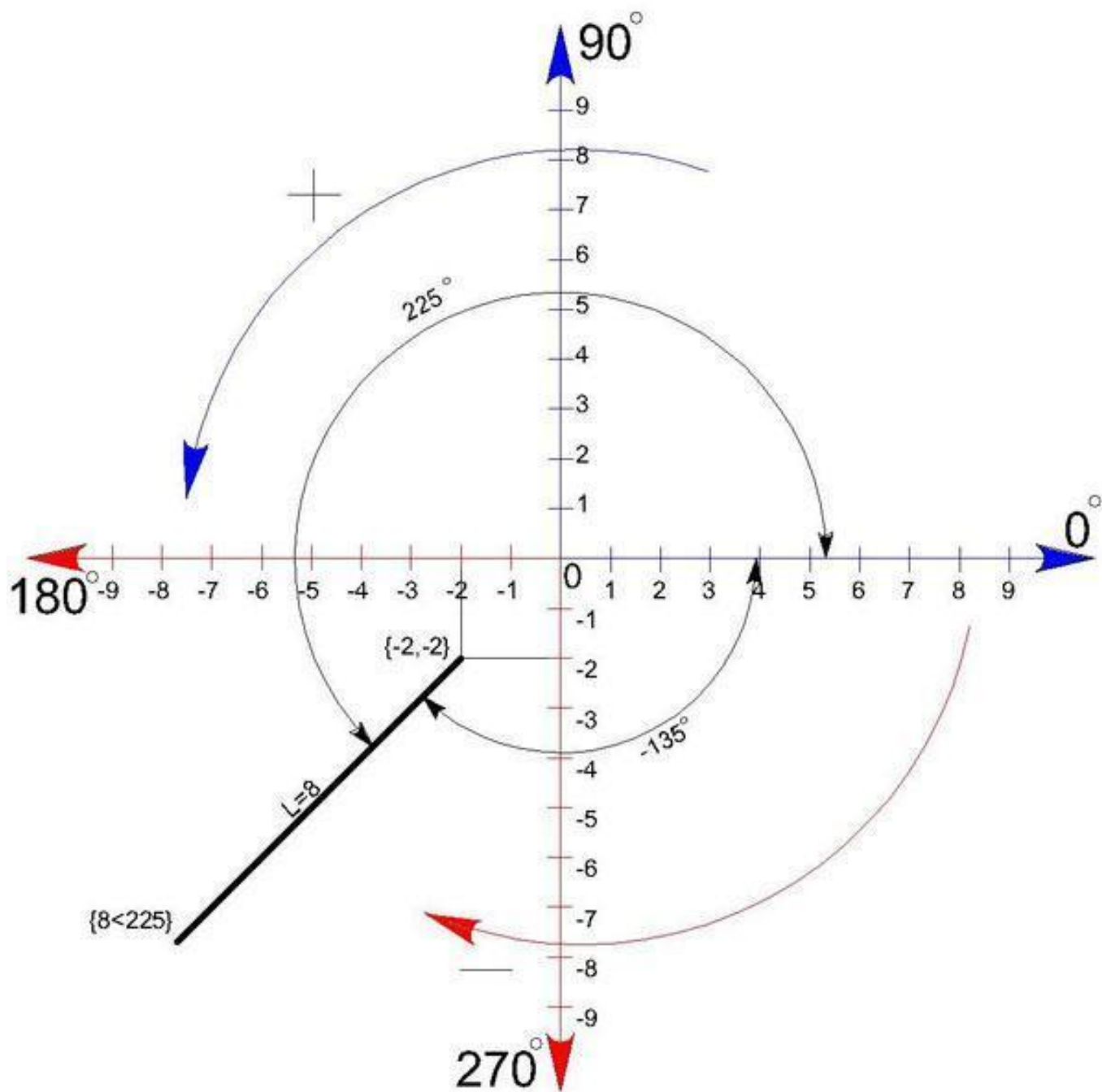


Рис.3.2 – Полярная система координат ПСК

Тут изображен отрезок длиной 8 единиц повернутый на 225 относительно X+

Начальная точка построена с помощью абсолютных координат -2,-2, а для построения конечной точки с помощью полярных координат в командную строку нужно ввести 8<225, где:

8 - длина отрезка; < - обозначение угла; 225 – угол на который нужно повернуть отрезок (откладывается от положительного направления оси X ПСК первой точки против часовой стрелки).

4. Режимы строки состояния

Рассмотрим четыре наиболее используемых режима строки состояния.

Орто-режим

Для точного указания направление отрезка, полилинии и т.д существуют орто-режим и режим полярного отслеживания.

При выключенном орто-режиме возникнут сложности при построении квадрата с большими сторонами, передвигая курсор мыши.

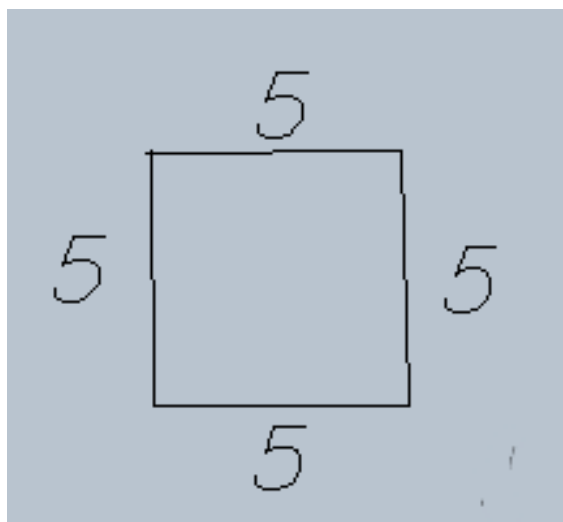


Рис.4.1 – Построение квадрата 5x5 с выключенным орто-режимом

Орто-режим (Ortho mode) находится в панели состояния внизу экрана.

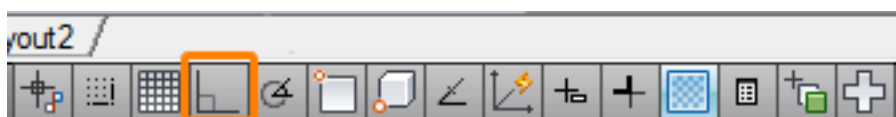


Рис.4.2 – Кнопка орто-режима

Для включения/выключения этого режима горячими клавишами, нажмите F8. После включения вы увидите, что линию можно строить только в 4 направлениях – север/восток/запад/юг.

Его использование можно заменить зажав клавишу Shift для построения каждой линии под прямым углом.

Режим полярного отслеживания

Режим полярного отслеживания это расширенный орто-режим, при котором угол наклона вы выбираете сами.

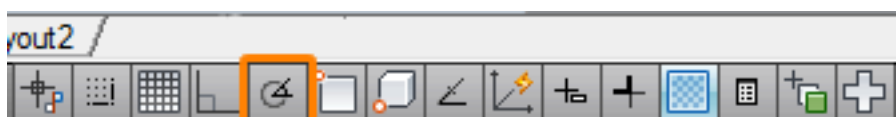


Рис.4.3 – Кнопка режима полярного отслеживания

Чтобы начать им пользоваться вам нужно включить его (нажав левой кнопкой мыши). Горячая клавиша для этого режима F10. Далее нужно выбрать шаг угла нажав правую кнопку мыши на иконке режима полярного отслеживания. При построении вы будете легко строить линии под углом кратным к выбранному.

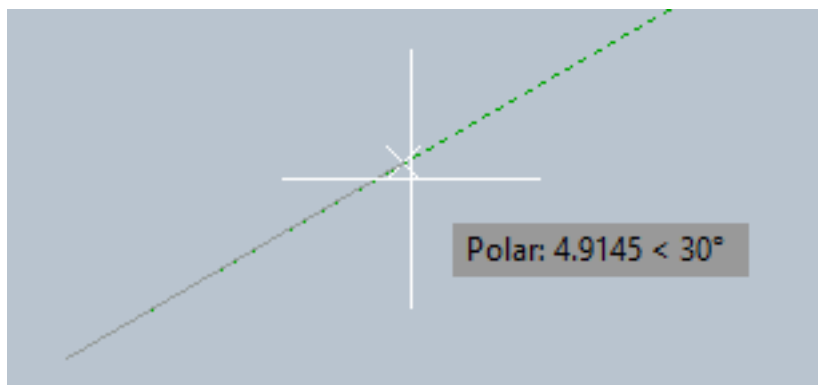


Рис.4.4 – Построение линии под углом с шагом 30°

Режим динамического ввода

Динамический ввод – это альтернативный вариант командной строки. При включении этого режима ввод данных, сообщения, выбор опций осуществляется не в командной строке, а в небольшом окне около курсора.

Активировать этот режим можно нажав на иконку панели состояния кнопка включения динамического ввода (после этого она станет синей), либо нажать горячую клавишу <F12>. Включив режим, вызовите команду линия (line). Первый запрос: координаты начальной точки линии. В первом окне – координата - x, во втором y. Переключение между окнами ввода - клавиша Tab. Нажав <enter> мы введем точку. Следующий запрос – вторая точка.

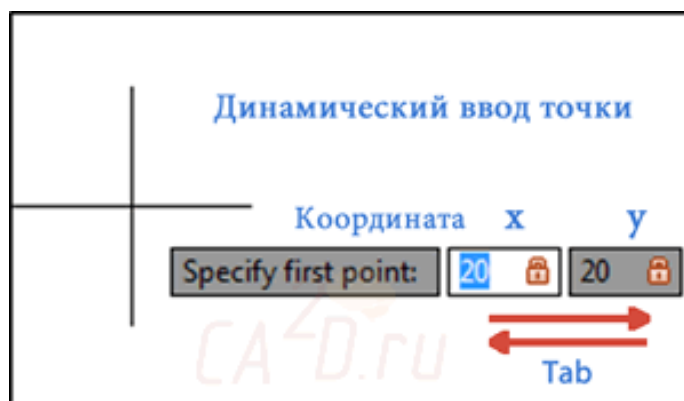


Рис.4.5 – Ввод координат точки при включенном динамическом режиме

По умолчанию ввод второй точки осуществляется в относительных полярных координатах. В первом окне по умолчанию вводится длина линии, во втором – угол наклона. Чтобы перейти к обратно к декартовым координатам достаточно после введенной длины поставить запятую – тогда введенные параметры уже будут координатами x и y. Переход от относительных (начало координат последняя введенная точка) к абсолютным (начало координат – точка 0,0) и наоборот осуществляется следующим способом:

- переход от относительных к абсолютным;

@ - переход от абсолютных к относительным;

Рассмотрим динамический ввод на примере построения сложной фигуры.

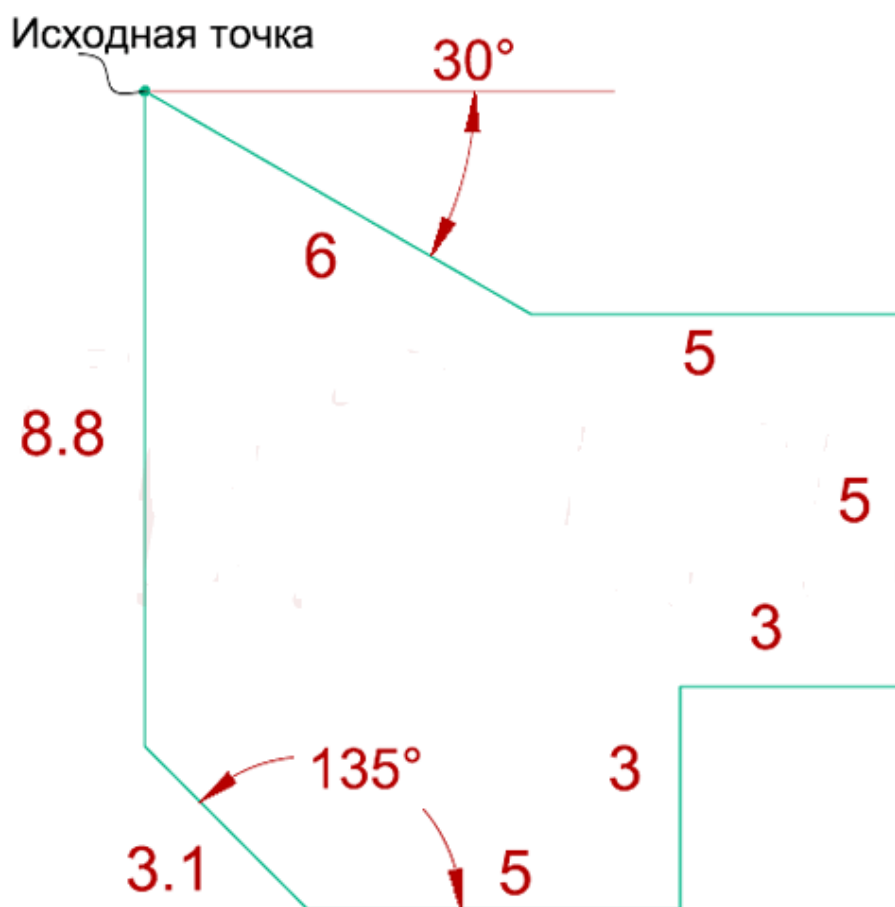


Рис.4.6 – Построение фигуры с включенным динамическим режимом

Порядок построения:

- 1) Поставим точку в любой области рисунка и отведем курсор в сторону.
- 2) В левое маленькое окно введем длину линии: 6
- 3) Нажмем кнопку <Tab> и введем в правое окно угол наклона: -30 и нажмем <enter>
- 4) Теперь последовательно построим линии со следующими длинами и углами наклона:
 - a) 5 <TAB> 0 <enter>
 - b) 5<TAB>-90 <enter>
 - c) 3<TAB>180 <enter>
 - d) 3<TAB>-90 <enter>
 - e) 5<TAB>180 <enter>
 - f) 3.1 <TAB>135 <enter>
- 5) Далее вводим в левое окно c(close) и замыкаем линию.

Объектная привязка

Почти всегда в AutoCAD требуется чертить объекты, точно привязывая их друг к другу. Например, точно построить отрезок, начинающийся из угла уже построенного прямоугольника.

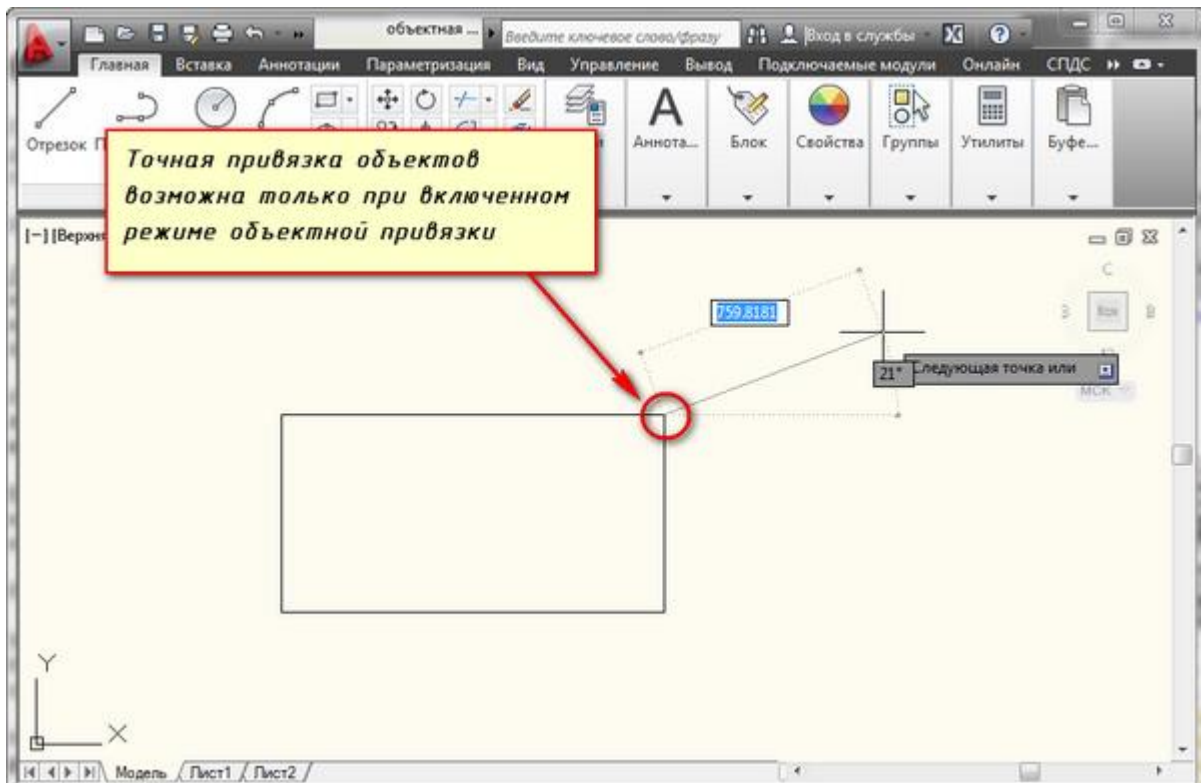


Рис.4.7 – Построение отрезка из угла прямоугольника при включенной объектной привязке

Для того чтобы подобные построения можно было выполнять с помощью мыши, в системе AutoCAD предусмотрен режим "объектной привязки". При этом когда мы начнем строить отрезок и подведем курсор к углу прямоугольника, то курсор автоматически "притянется" к нужной точке.

Итак, объектная привязка в автокаде служит для осуществления автоматического точного привязывания задаваемых мышью точек к характерным точкам объектов, имеющимся на чертеже.

Включение/выключение привязки в автокаде осуществляется нажатием ЛКМ (левой кнопки мыши) на кнопку "Привязка" на строке состояния или горячей клавишей вызова - F3.

У режима "объектной привязки" имеется множество методов. Например, один метод указывает, как курсор должен привязываться к прямолинейным отрезкам, другой - дает возможность привязаться к середине отрезка, и так далее.

Наводим курсор мыши на кнопку "Объектная привязка" и нажимаем ПКМ (Правой кнопки мыши). В появившемся контекстном меню выбираем пункт "Настройка".

Настроить режим объектной привязки в автокаде можно в диалоговом окне "Режимы рисования", вкладка "Объектная привязка".

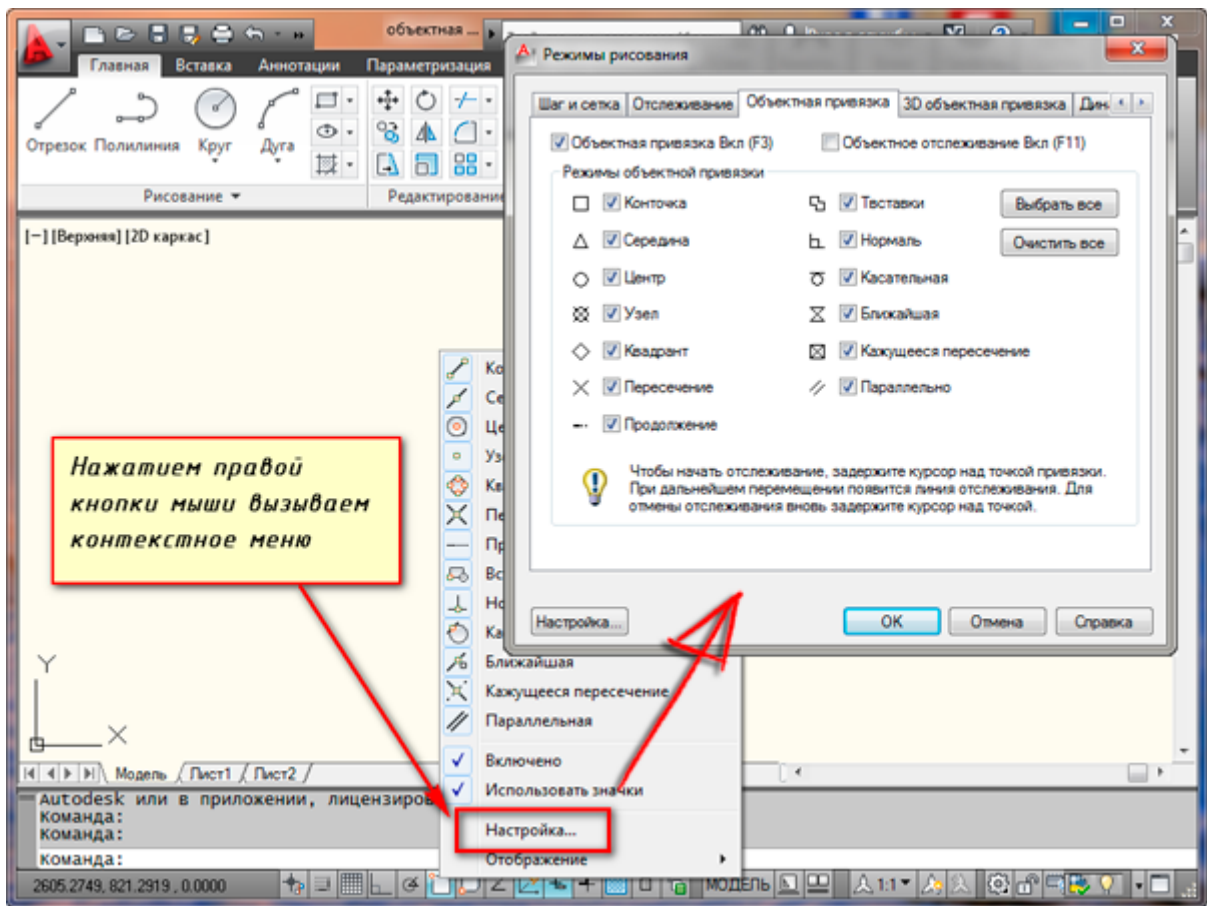


Рис.4.8 – Настройка режимов объектной привязки

На вкладке содержится перечень всевозможных методов объектной привязки в автокаде. Каждый метод имеет свои характерные точки, связанные с определенными объектами.

Возле каждого метода показан внешний вид маркера, появляющегося в районе соответствующей характерной точки при «привязывании» к ней курсора.

Для наглядности описание методов объектной привязки сведены в таблице.

Метод объектной привязки	Объекты, к которым применяется привязка	Характерные точки метода объектной привязки
Конточка	Отрезки, дуги и сплайны	Конечные точки объектов
Середина	Отрезки, дуги, сплайны	Привязка будет осуществляться к серединам объектов

Центр	Круги, эллипсы и дуги	Центры кругов, эллипсов и дуг
Узел	Специальные объекты Точка	Привязка осуществляется к центру точки
Квадрант	Круги, эллипсы и дуги	Точки, делящие указанные объекты на квадранты (четверти). Это точки, соответствующие углам 0, 90, 180 и 270 градусов
Пересечение	Пересечение любых объектов	Точки пересечения объектов
Продолжение	Условная линия, являющаяся продолжением отрезков и дуг	Точки на линиях, образующих продолжение отрезков, дуг и полилиний. Для срабатывания данного метода необходимо установить курсор на конец отрезка или дуги и немного подождать. Затем следует двигать курсор, как бы продолжая линию или дугу. Появится пунктирная линия, которая является условным продолжением объекта. А на пунктире появится привязка в виде косоугольного знака «+».
Твставки	Блоки, атрибуты блока и текст	Для блоков привязка будет производиться к базовым точкам вставки.
Нормаль	Прямолинейные отрезки, дуги, круги, эллипсы и сплайны	Точки на объектах в предполагаемом месте окончания перпендикуляра. Этот метод позволяет строить перпендикуляры к различным объектам в автокаде.
Касательная	Дуги, круги и эллипсы	Характерная точка появляется в предполагаемой точке касания. Этот метод позволяет строить касательные к дугам, кругам и эллипсам
Ближайшая	Все объекты	Привязка происходит к точке, в данный момент наиболее близко расположенной к курсору

Кажущееся пересечение	Все объекты	Позволяет осуществить привязку к воображаемому пересечению объектов. При этом характерная точка высвечивается в воображаемой точке пересечения
Параллельно	Отрезки	Позволяет строить отрезки параллельно выбранным. В начале надо построить первую точку параллельного отрезка. Затем подвести курсор к исходному объекту, т.е параллельно которому мы будем строить отрезок. Необходимо немного подождать, пока маркер связи не изменит вид на знак «+». Затем перемещайте курсор из начальной точки параллельно выбранному объекту. При этом появится вспомогательная пунктирная линия, проходящая точно параллельно выбранному объекту.

Приведем пример каждого из методов объектной привязки на рисунках 4.9 – 4.21.

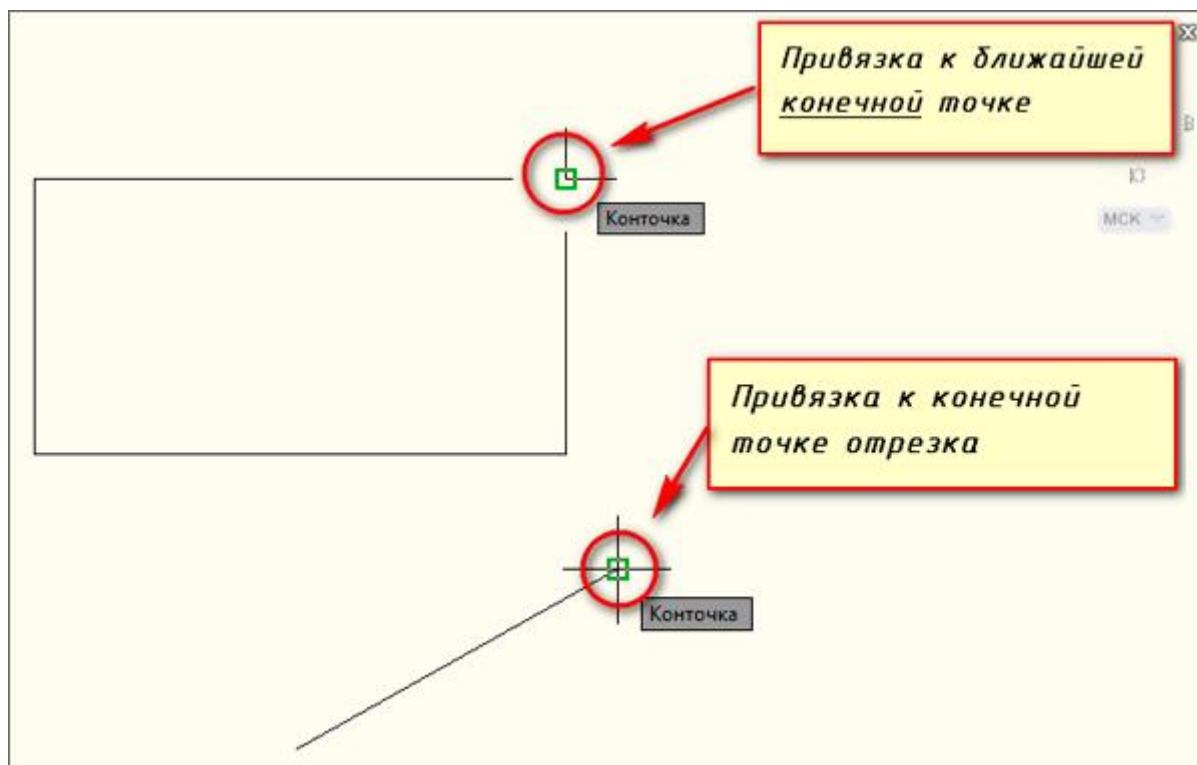


Рис.4.9 – Метод объектной привязки Конточка

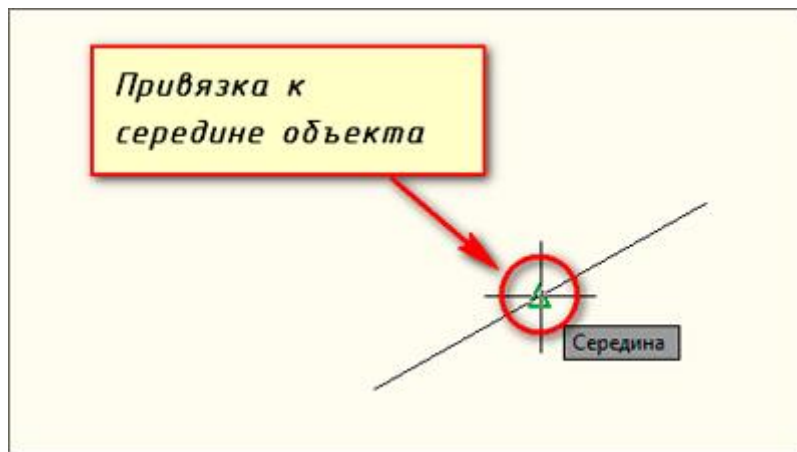


Рис.4.10 – Метод объектной привязки Середина



Рис.4.11 – Метод объектной привязки Центр

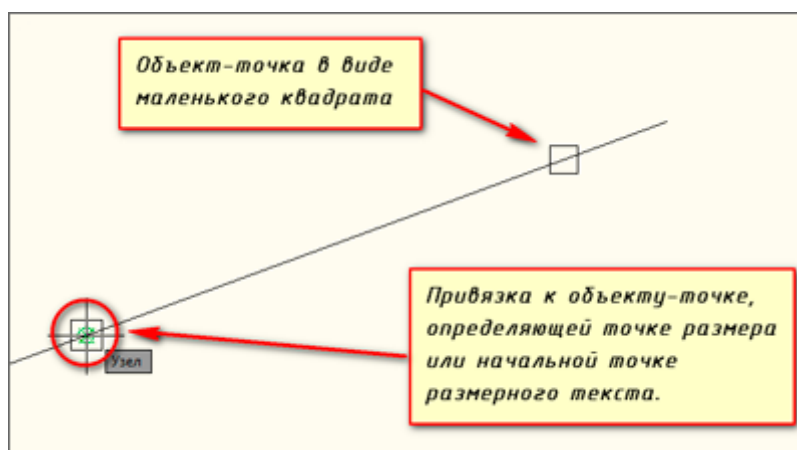


Рис.4.12 – Метод объектной привязки Узел

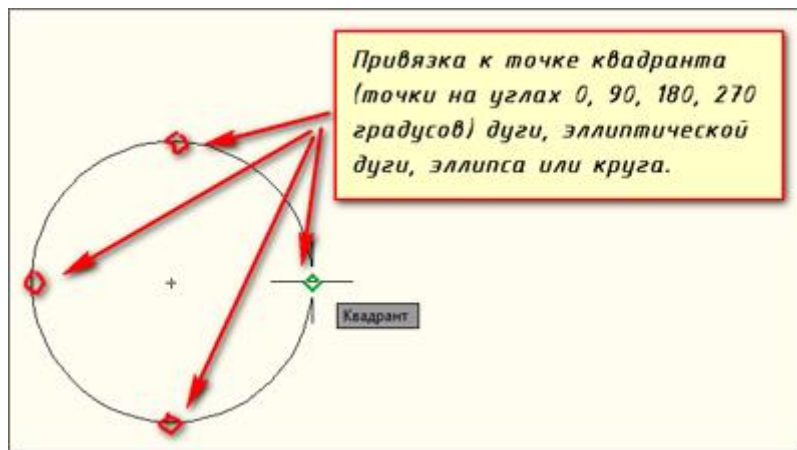


Рис.4.13 – Метод объекной привязки Квадрант

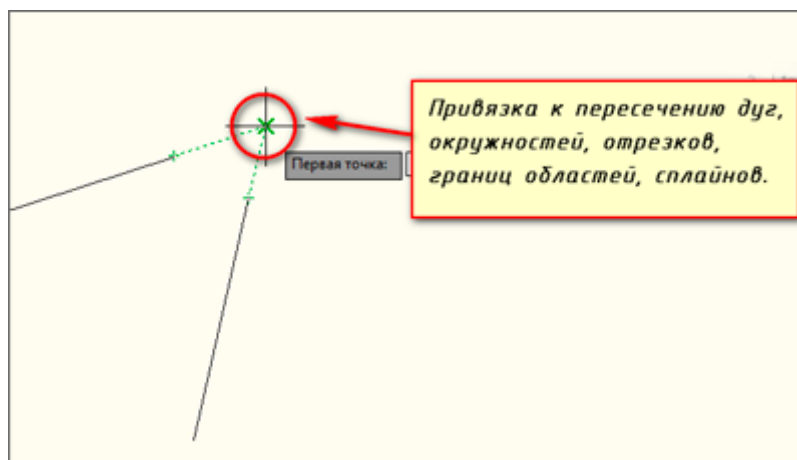


Рис.4.14 – Метод объекной привязки Пересечение



Рис.4.15 – Метод объекной привязки Продолжение

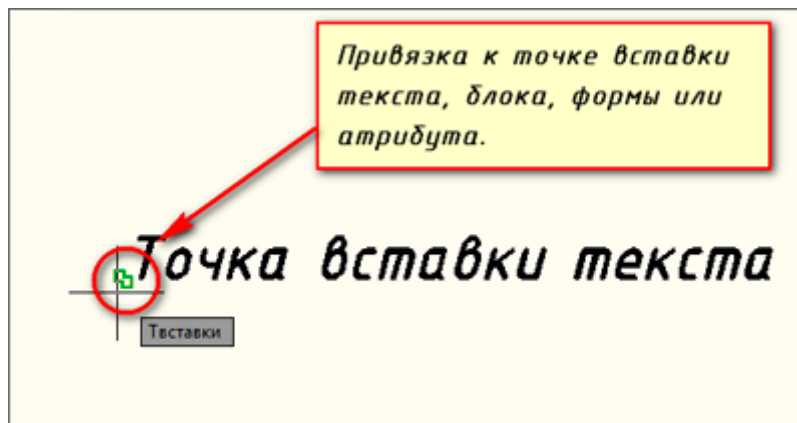


Рис.4.16 – Метод объекной привязки Твставки

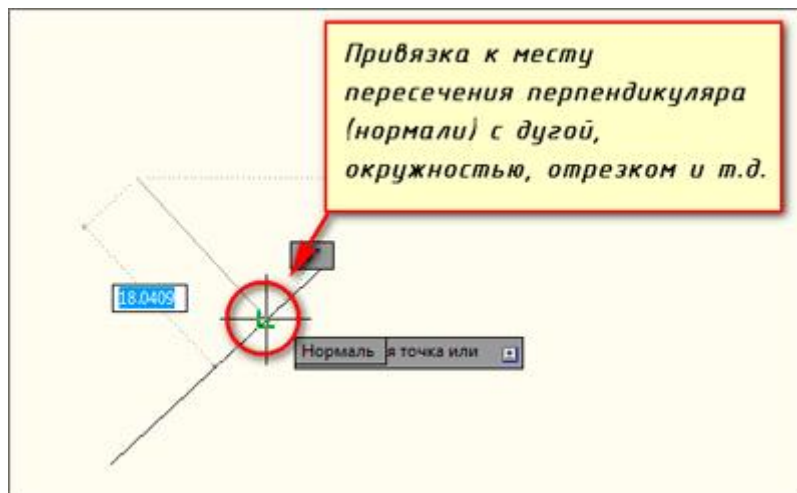


Рис.4.17 – Метод объекной привязки Нормаль



Рис.4.18 – Метод объекной привязки Касательная



Рис.4.19 – Метод объектной привязки Ближайшая

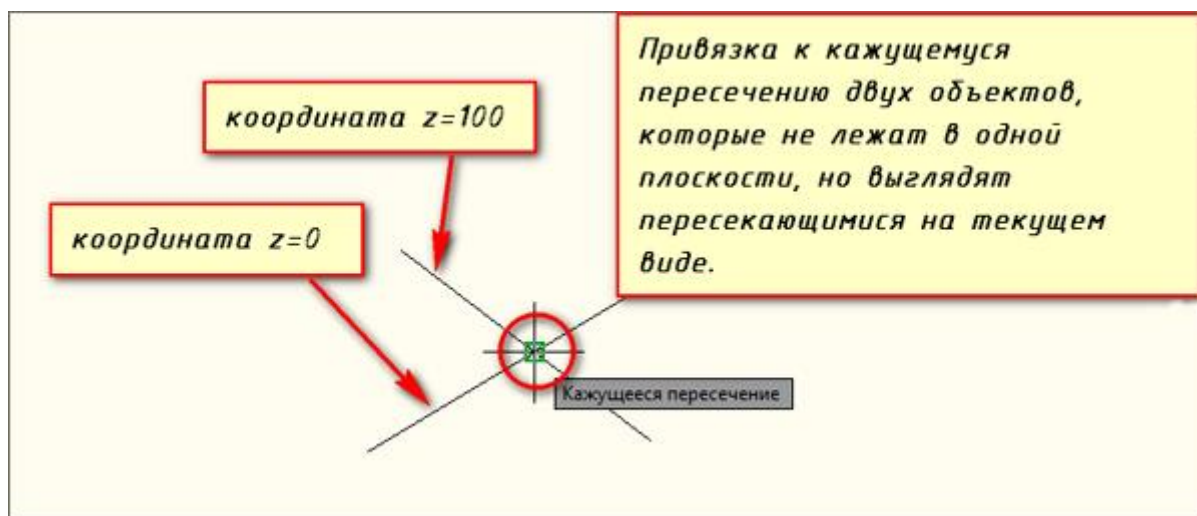


Рис.4.20 – Метод объектной привязки Кажущееся пересечение



Рис.4.21 – Метод объектной привязки Параллельно

5. Инструменты Редактирования

Команда Обрезать

При построении очень часто обнаруживаются фрагменты отрезков, дуг и пр., которые "вылезли" за пределы объектов. Для обрезки таких фрагментов в Автокаде служит команда "Обрезать". В качестве элементов подрезки могут также случить отрезки, прямоугольники, сплайны, лучи и т.д.

Обрезка в Автокаде осуществляется путем указания так называемой режущей кромки и фрагмента объекта, который после пересечения с этой кромкой должен быть удален.

Вызвать команду можно как всегда несколькими способами:

1. На вкладке "Главная" → панель "Редактирование".
2. Введя псевдоним "ОБР", а затем нажав "Enter".

Для начала надо выбрать режущую кромку (или кромки), а затем выбрать подрезаемые объекты.

Пример, допустим Вам надо обрезать часть отрезка, вышедшего за пределы прямоугольника. В этом случае режущей кромкой будет сам прямоугольник, а подрезаемым объектом - часть отрезка за пределами прямоугольника. Весь процесс представлен на рисунках 5.1, 5.2.

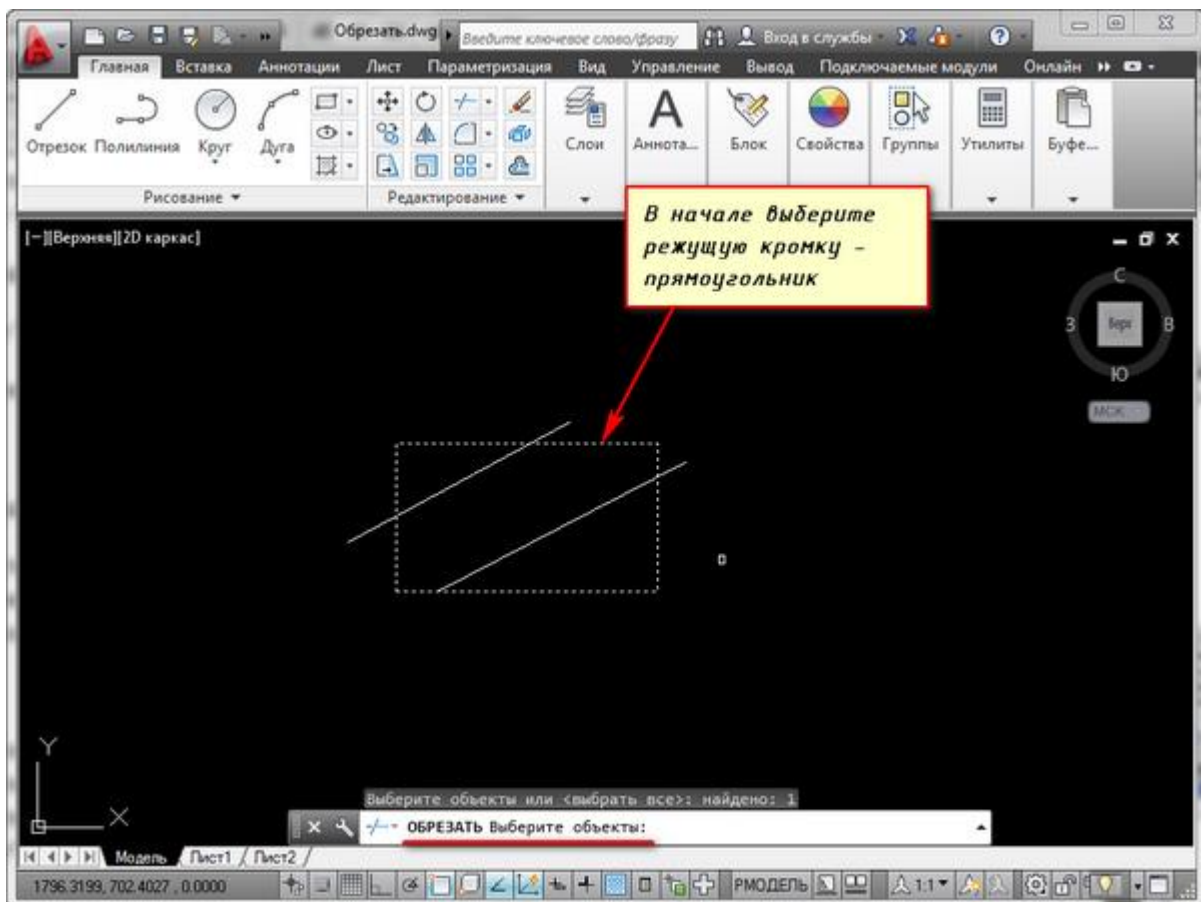


Рис.5.1 – Выбор режущей кромки для выполнения команды Обрезать

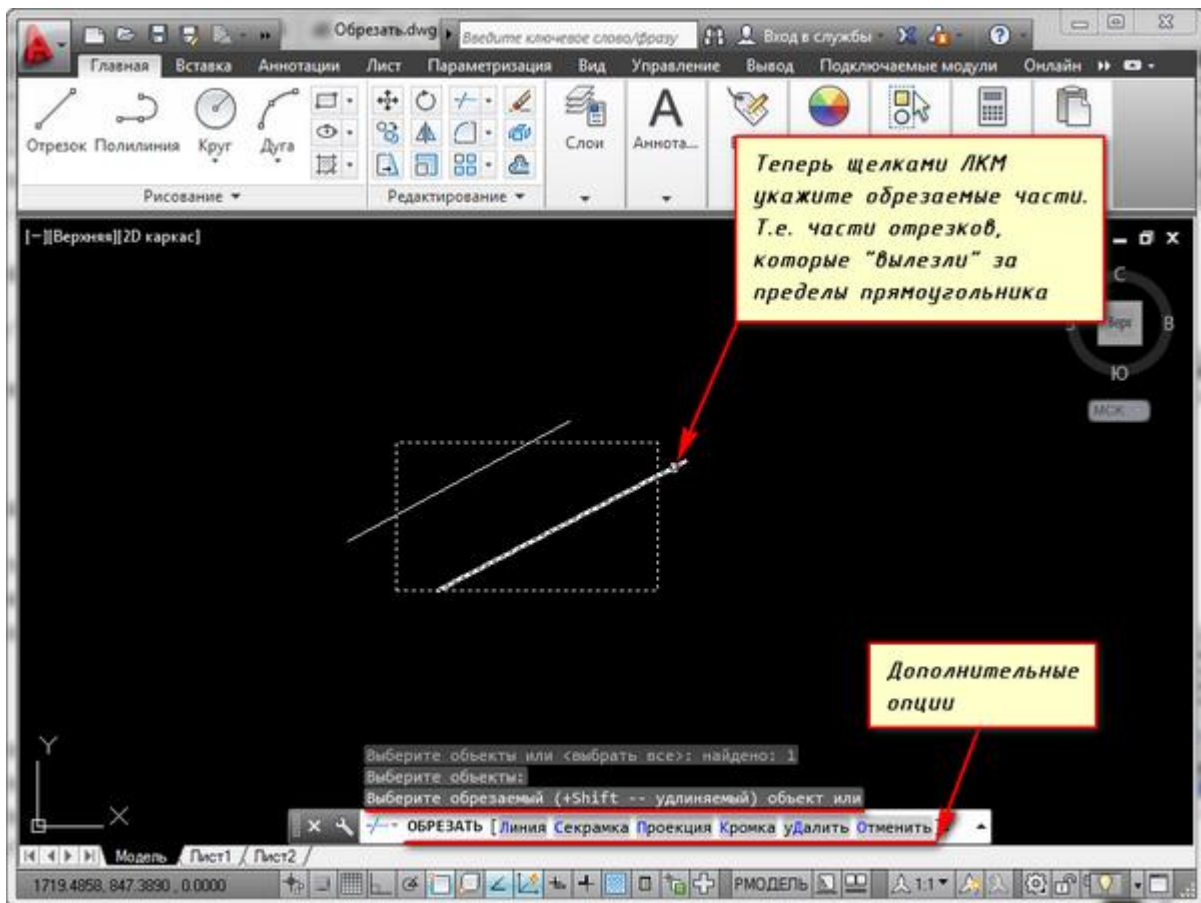


Рис.5.2 – Выбор обрезаемых частей линии для выполнения команды Обрезать

Режущих кромок, как и подрезаемых объектов может быть много. Например, можно выделять в качестве режущих кромок все объекты или большую их часть. А затем щелкнуть левой кнопкой мыши по тем элементам, которые нужно обрезать. Сразу после указания объекта производится его подрезка. Закончить подрезку можно нажатием клавиши "Enter" или "Esc". В качестве подрезаемых объектов могут быть и части самих режущих кромок.

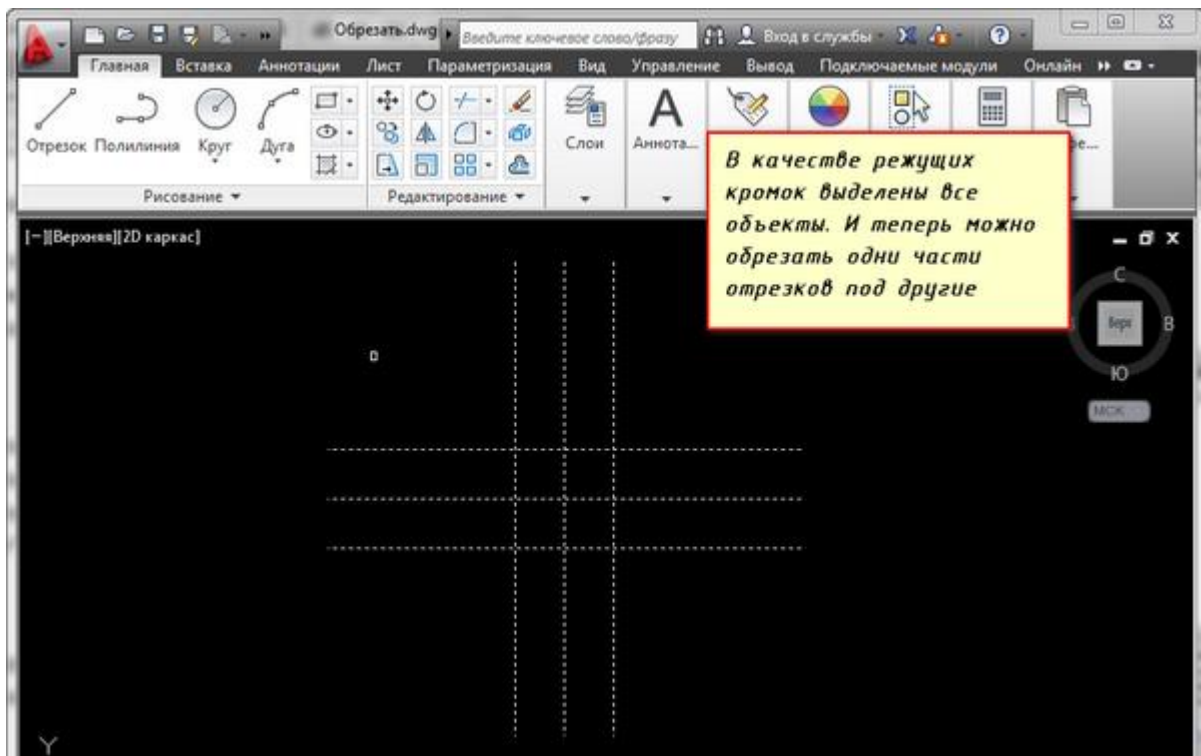


Рис.5.3 – Выделение всех объектов в качестве режущих кромок

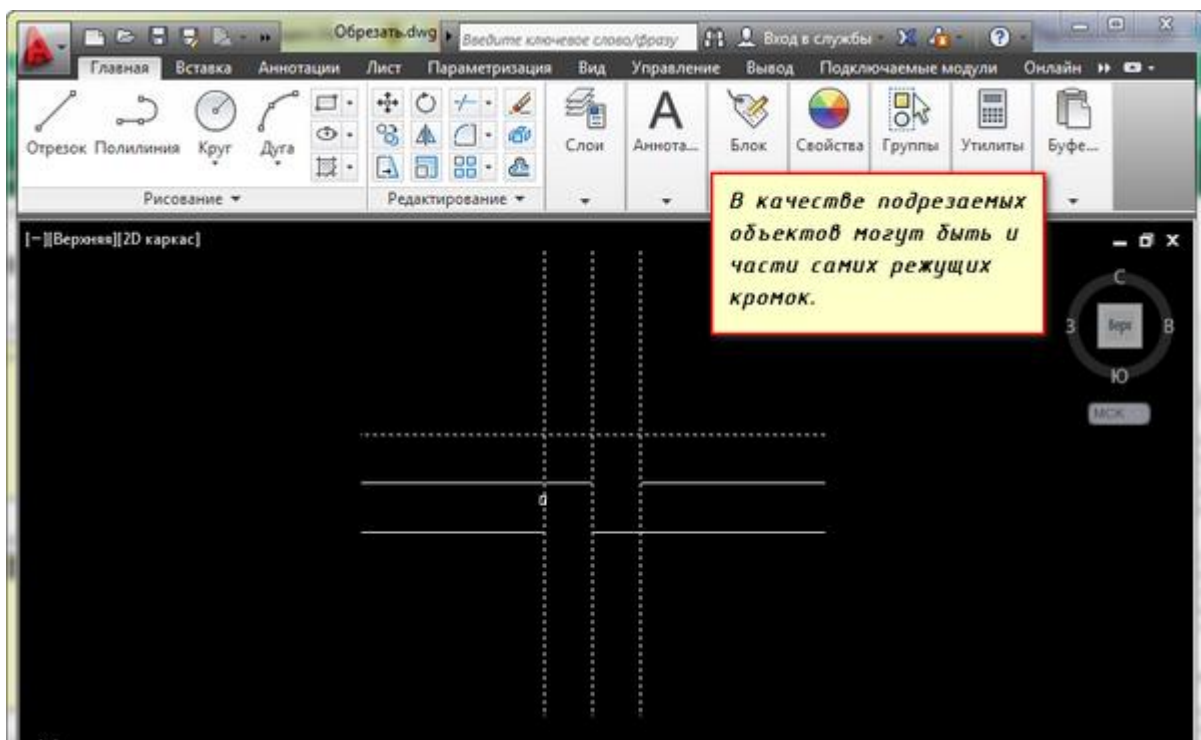


Рис.5.4 – Выделение подрезающих объектов как частей режущих кромок

Если при выборе обрезаемых объектов, выбор производить с нажатой клавишей "Shift", то объекты будут не обрезаться, а удлиняться.

При выборе подрезаемых объектов можно воспользоваться следующими опциями:

- Линия и Секрамка – позволяют выбирать подрезаемые объекты при помощи временной ломанной линии и секущей рамки.

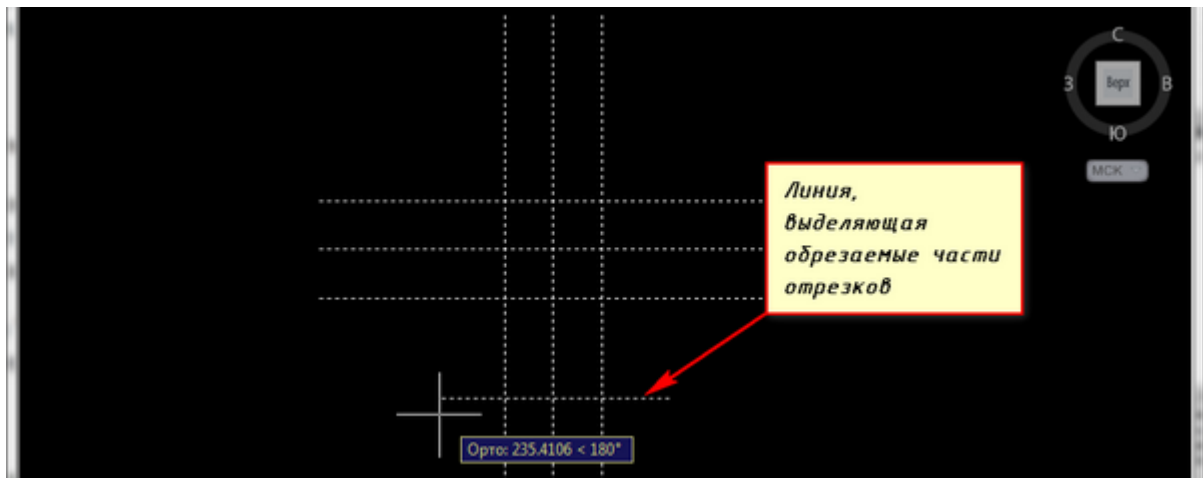


Рис.5.5 – Применение опции Линия

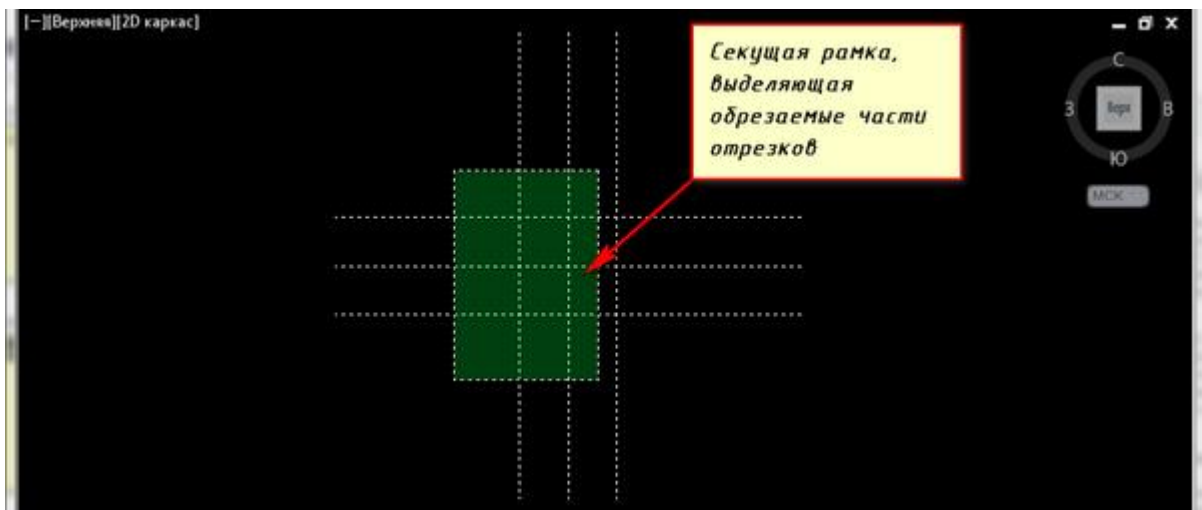


Рис.5.6 – Применение опции Секущая рамка

- Кромка – включает/выключает режим продолжения кромки до воображаемого пересечения.
При включенном режиме подрезка в AutoCAD будет производиться и в тех случаях, когда подрезаемый объект не явно пересекается с режущей кромкой. Включен этот режим или нет, видно из запроса командной строки при вызове команды “Обрезать” в Автокаде.
Если написано “Кромки = Без продолжения”, это означает, что режим выключен. Включить его можно перед выбором подрезаемых объектов, введя в командную строку (или просто с клавиатуры) букву “С”.
- Отменить – опция, позволяющая отменить подрезку последнего объекта, не отменяя выполнение полностью всей команды.
- Удалить – эта опция позволяет удалять какие-либо объекты, не прерывая выполнение команды обрезки. После того как вы используете какую-либо опцию, вы опять вернетесь к указанию подрезаемых объектов.

Команда Расчлнить

С помощью команды редактирования «Расчлнить» можно разделять сложные объекты на составляющие (отдельные примитивы, из которых он состоит).

На вкладке «Главная» на панели «Редактирование» нужно выбрать команду «Расчлнить», после чего в рабочем пространстве AutoCAD выделить объекты, которые нужно разбить. Нажатием Enter подтвердить выполнение команды.

Как правило, блок представляет собой сложный объект, состоящий из совокупности различных элементов. Иногда возникает необходимость отредактировать один из блоков, чтобы при этом исходное описание не изменялось. Для этого целесообразно воспользоваться командой «Расчлнить», когда блок уже присутствует на чертеже. Однако, следует учитывать, что значение атрибутов после расчленения удаляется (остается только их описание).

Примечание: При выполнении команды «Расчлнить» применительно к блокам происходит разбиение объектов одного уровня вложенности блоков, т.е. если блок состоит из др. блоков или полилиний, то для их расчленения следует выполнить команду повторно.

Итак, можно:

- разбить полилинию в Автокаде (при ее расчленении информация о ширине теряется);
- расчленять штриховки и размеры (при этом теряется ассоциативность между всеми элементами);
- разбить массив в Автокаде (ассоциативный);
- разбить массив координатных осей, созданный с помощью модуля СПДС (причем, данную команду нужно выполнить дважды).

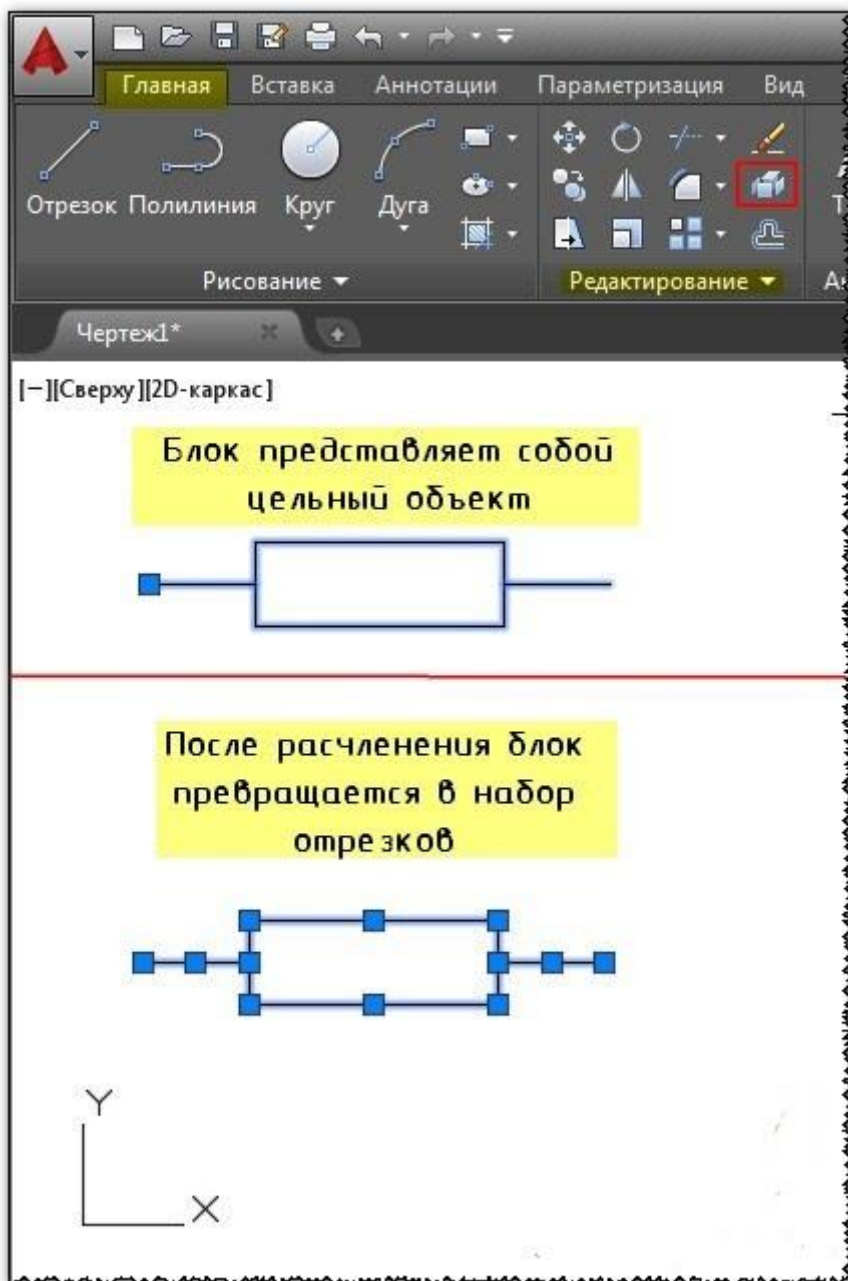


Рис.5.7 – Расчленение блока

Команда Масштаб

Очень часто на чертежах необходимо увеличивать или уменьшать объекты. Как раз для этого в AutoCAD предназначена команда "Масштаб".

Примечание: Масштабирование в AutoCAD, выполняемое с помощью команды "Масштаб", приводит к изменению размеров построенных объектов. При этом пропорции масштабируемых объектов не меняются.

Есть несколько способов вызова данной команды:

1. Вкладка "Главная" → панель "Редактирование". После чего Вам необходимо указать щелчком левой кнопки мыши объект масштабирования. Чтобы закончить выбор, нажмите "Enter" или правую кнопку мыши.

2. Выберите объекты для масштабирования. Нажмите правую кнопку мыши в области чертежа и из контекстного меню выберите "Масштаб".

Теперь необходимо указать точку, относительно которой будет производиться операция масштабирования. Т.е. это точка, которая после масштабирования должна остаться на том же месте, где и была. Укажем в левом нижнем углу прямоугольника.

Теперь нужно указать масштабный коэффициент. Т.е. то число, во сколько раз надо увеличить или уменьшить объект. Если ввести 2, то объект увеличится в 2 раза. А если ввести 0.5, то объект уменьшится в 2 раза. Только обязательно используйте точку при введении нецелого числа.

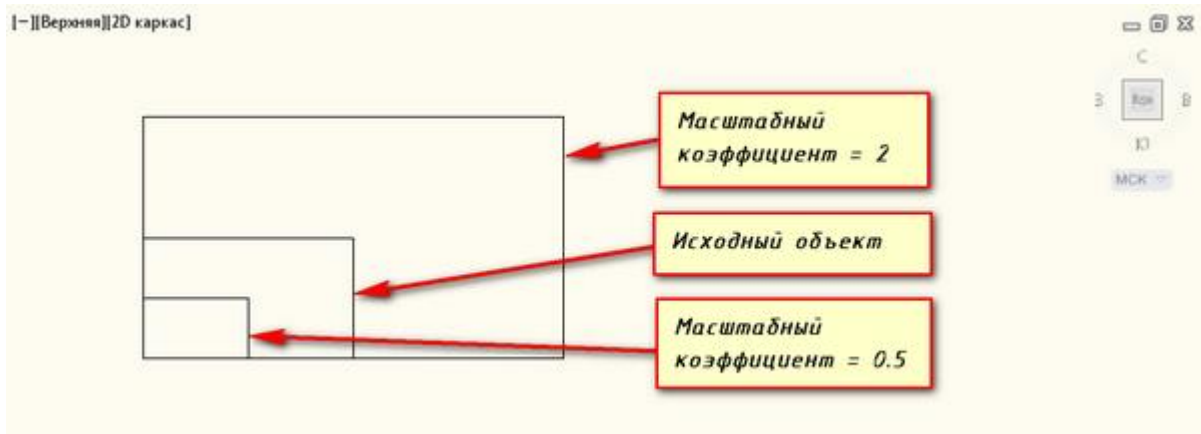


Рис.5.8 – Коэффициент масштаба объекта

У команды "Масштаб" в AutoCAD есть несколько опций:

1. Опция "Копия".

Например, Вам надо увеличить объект в N раз, но при этом надо, чтобы в итоге на чертеже появились исходный объект и его увеличенная копия. Тогда после указания базовой точки, введите с клавиатуры ключевую букву опции "К". А затем введите коэффициент. Его можно задать выражением деления, например 1/8 (или 0.125).

2. Опция "Опорный отрезок".

Действие этой опции покажем на примере. Допустим, Вам надо изменить масштаб прямоугольника на чертеже в AutoCAD таким образом, чтобы его длина стала равна диаметру окружности.

Для этого мы можем графически на чертеже показать нужные нам размеры. Для начала соединим нужные точки прямоугольника и окружности, как показано на рисунке. Теперь выбираем прямоугольник, так как масштабировать мы будем его. Вызываем команду "Масштаб" в AutoCAD. Базовую точку указываем в точке, в которой мы соединили объекты.

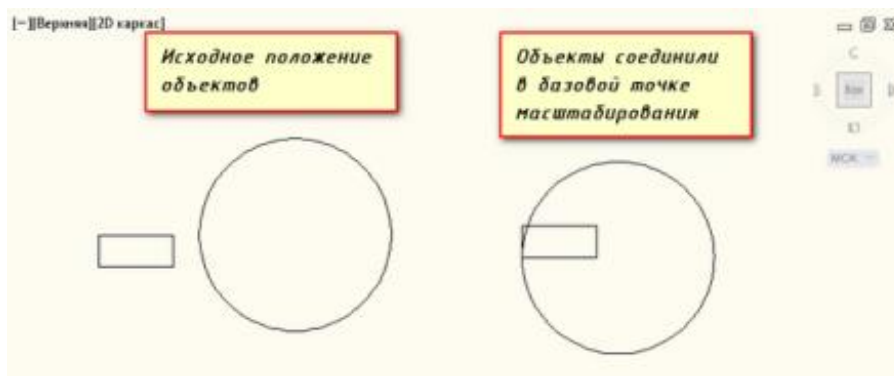


Рис.5.9 – Соединение объекта в базовой точке масштабирования

Выбираем опцию "Опорный отрезок". Можно просто ввести с клавиатуры псевдоним "O". Программа AutoCAD просит нас указать длину опорного отрезка. Мы ее покажем графически на чертеже. Опорный отрезок - это то расстояние, которое мы хотим отмасштабировать. В нашем случае это длина прямоуголька. Указываем ее щелчками левой кнопки мыши в углах прямоугольника (рис. 5.9).

Теперь если мы начнем отводить курсор, то увидим, что прямоугольник масштабируется относительно базовой точки. Сейчас, чтобы сделать длину прямоугольника, равной диаметру окружности, просто щелкаем левой кнопкой мыши по правой точке диаметра окружности.

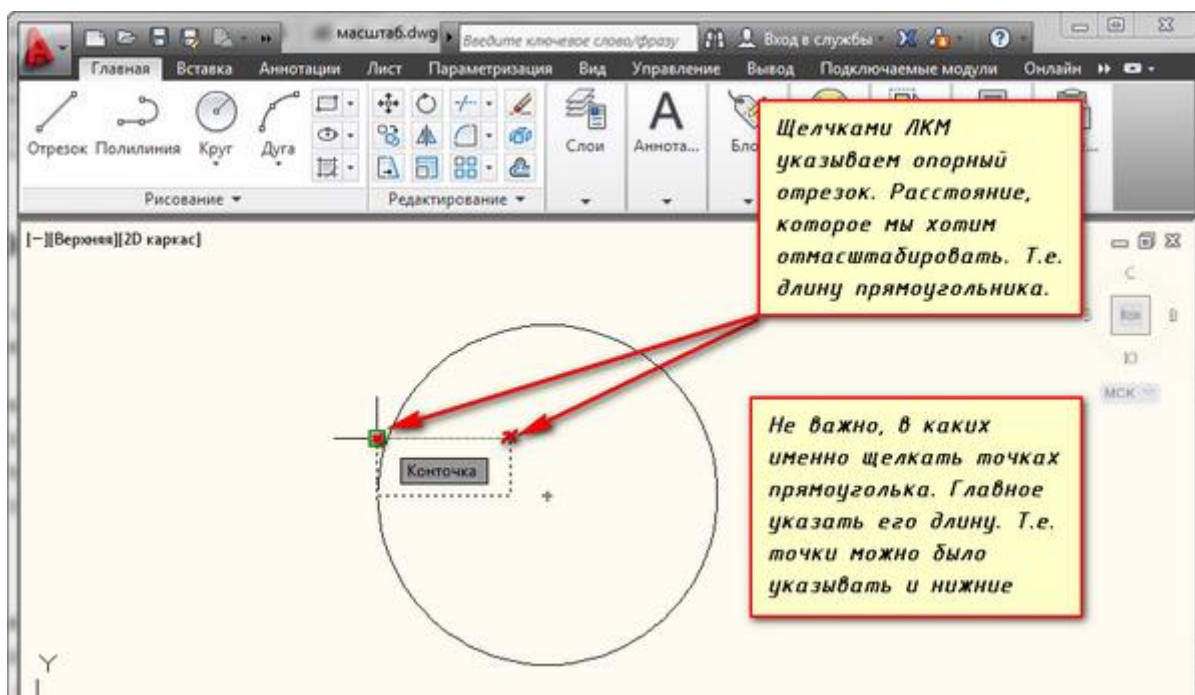


Рис.5.10 – Применение опции Опорный отрезок

Команда Массив

Довольно часто при создании чертежей приходится создавать группы одинаковых объектов, расположенных в определенном порядке.

Для этого очень полезен инструмент "Массив" в AutoCAD.

Можно, конечно, начертить один объект, а потом его скопировать нужное количество раз. Но при этом возникают трудности, когда необходимо расположить объекты по кругу или по определенной траектории. В AutoCAD на этот случай есть инструменты "Круговой массив" и "Массив по траектории".

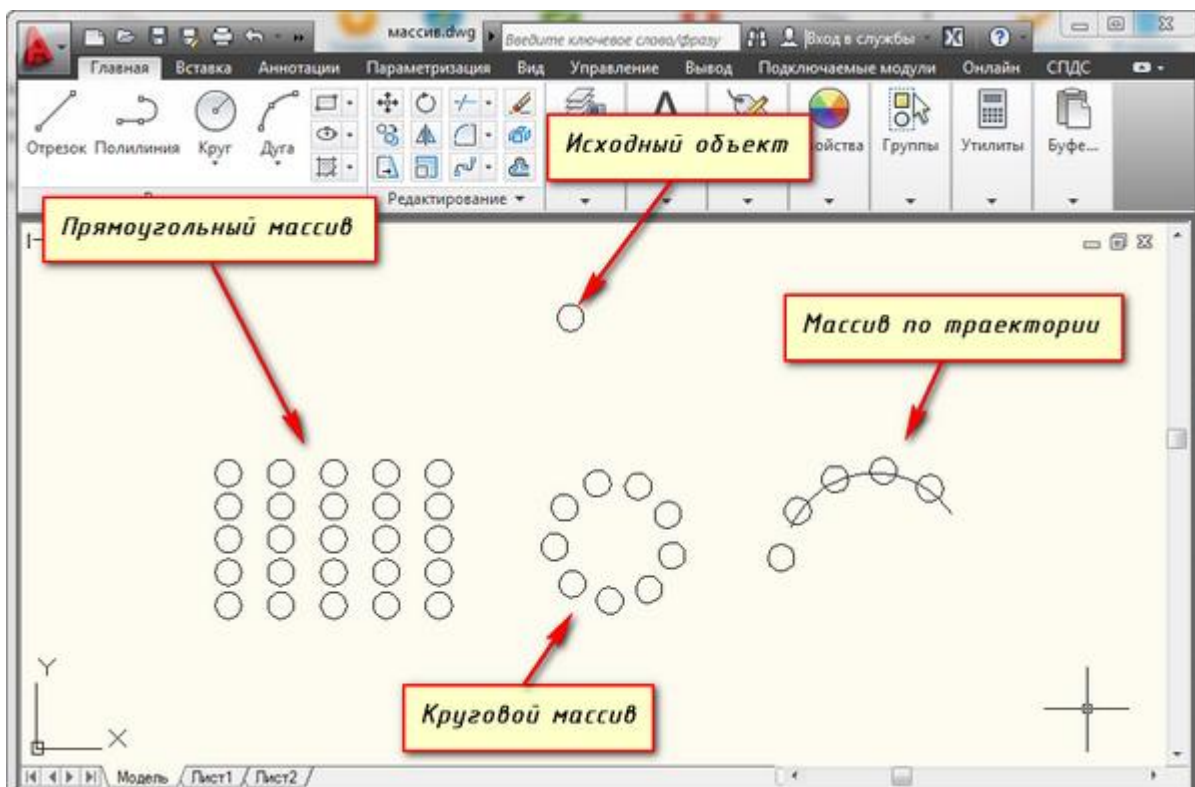


Рис.5.11 – Виды массивов

По умолчанию в AutoCAD 2013 построение массивов ведется в интерактивном режиме мышкой.

Построение прямоугольного массива

Для начала постройте какой-нибудь объект. Например, круг или прямоугольник.

Теперь на вкладке "Главная" на панели инструментов "Редактирование" щелкните по кнопке прямоугольного массива.

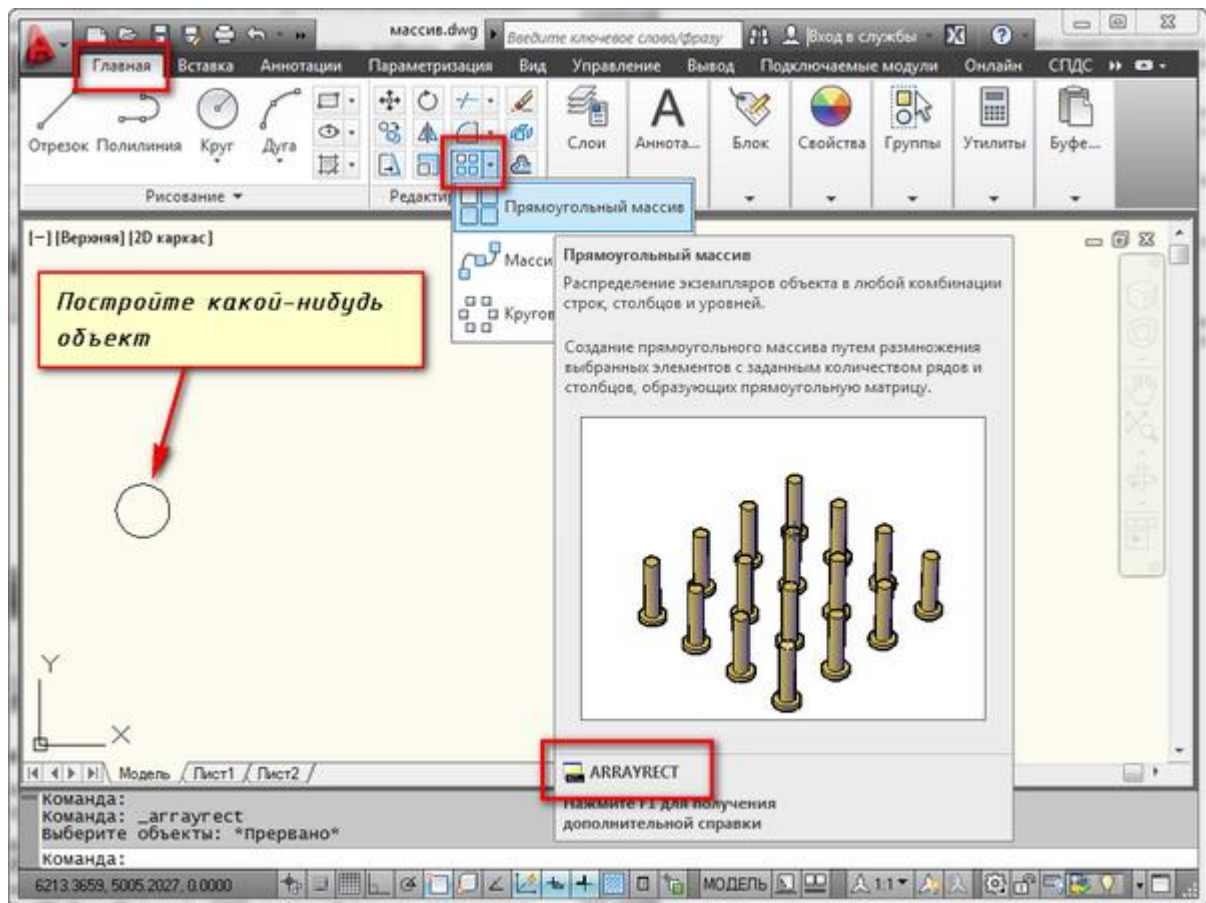


Рис.5.12 – Команда Прямоугольный массив

Далее выберите объекты, которые будут дублироваться и составят собой нужный прямоугольный массив в AutoCAD. По окончании выбора нажмите Enter.

Затем мышкой укажите точку противоположного угла сетки, чтобы задать количество рядов и столбцов массива AutoCAD. Щелчком мыши зафиксируйте нужную компоновку.

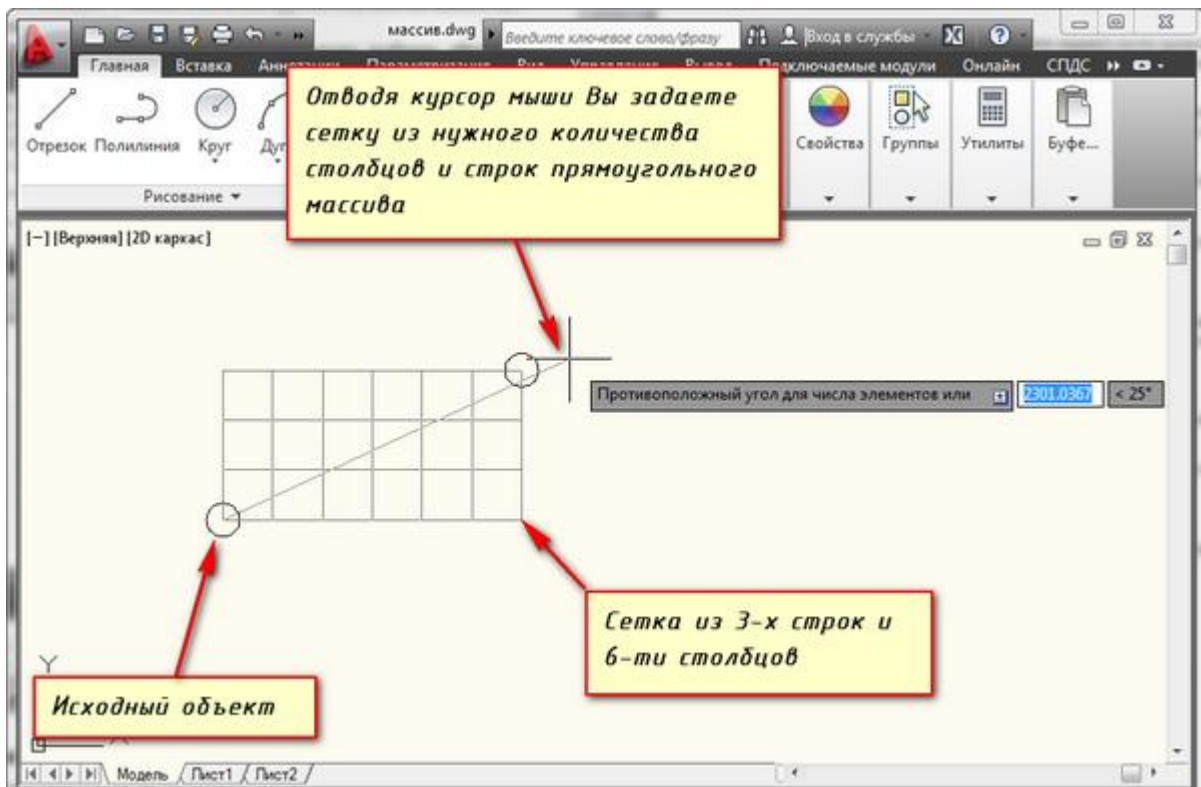


Рис.5.13 – Задание сетки массива

Далее опять же мышкой укажите точку противоположного угла сетки для задания расстояний между рядами и столбцами. Щелкните мышкой. Завершите создание массива, нажав Enter.

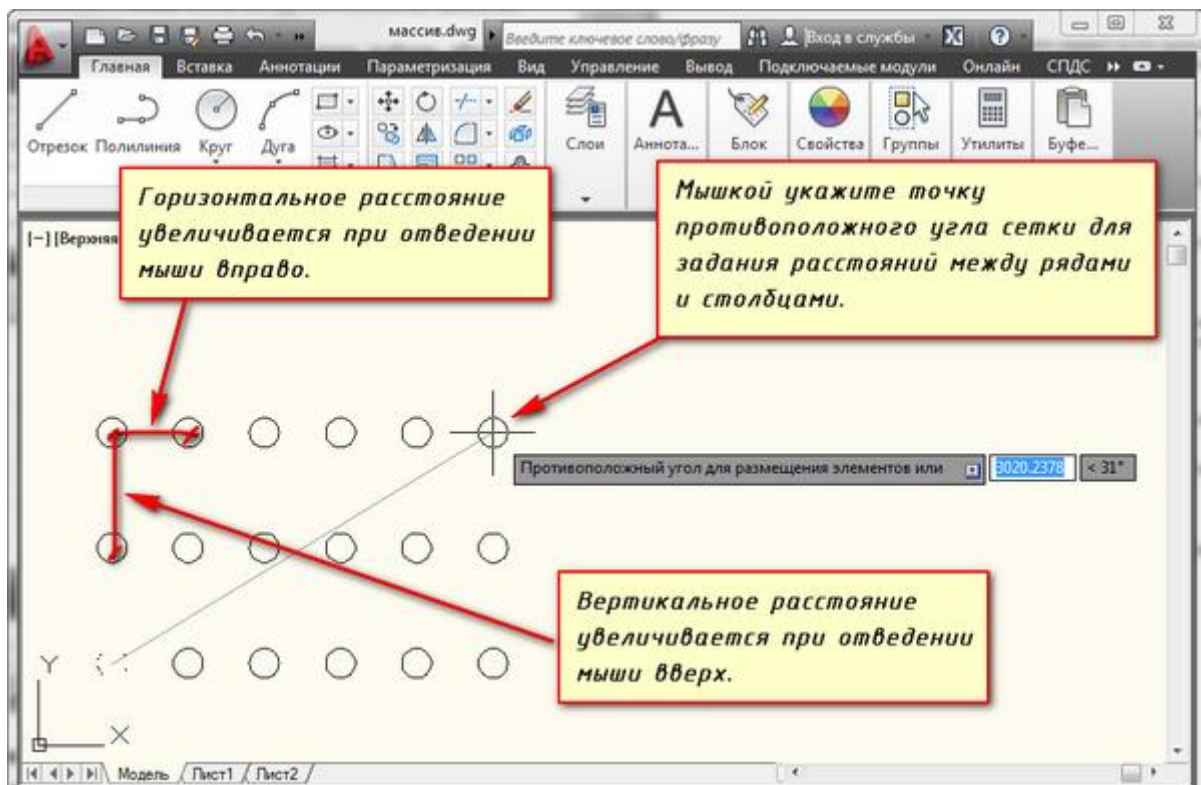


Рис.5.14 – Задание расстояния между рядами и столбцами массива

После построения массива в AutoCAD можно его отредактировать, щелкнув мышкой по созданному массиву. На ленте появится специальная панель, на которой вы сможете задать точные параметры.

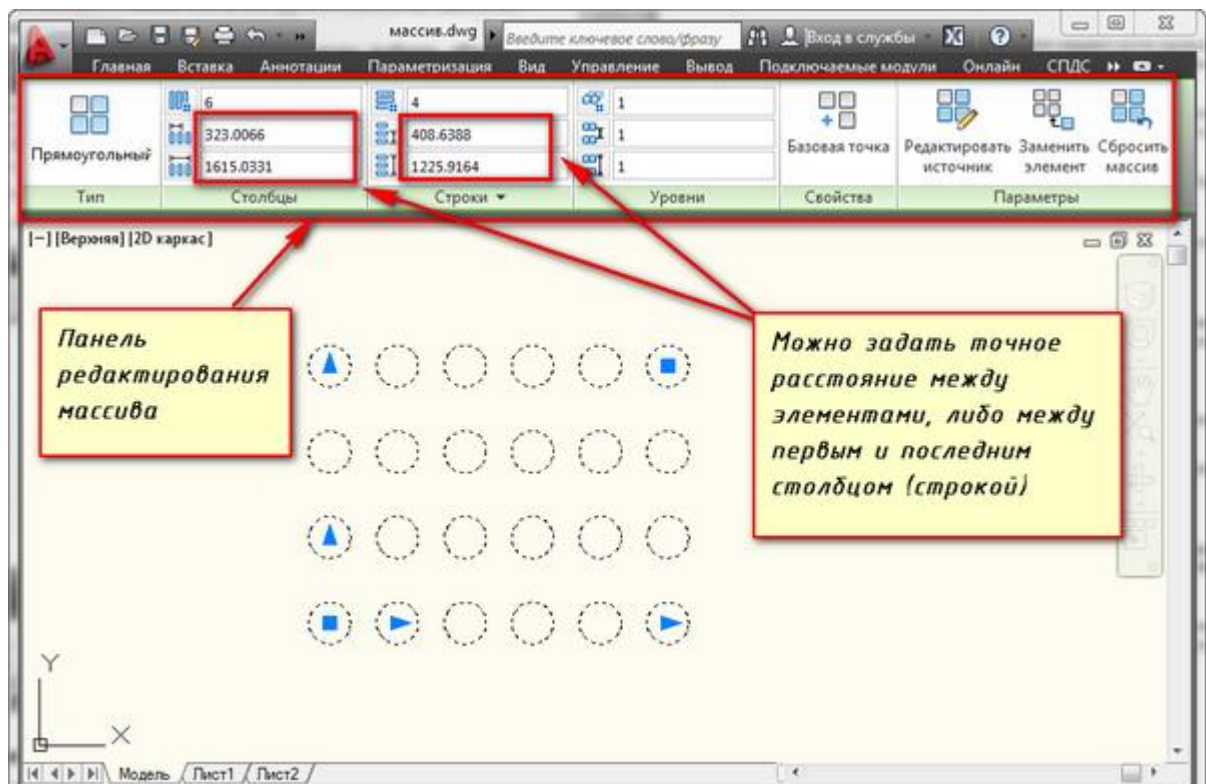


Рис.5.15 – Редактирование прямоугольного массива

Построение кругового массива

Изначально необходимо построить объект и окружность, определяющую круговой массив.

Теперь щелкните по кнопке кругового массива. Выберите исходный объект. Нажмите Enter.

Затем необходимо указать центральную точку окружности. Для этого наведите курсор мыши на окружность. При этом ее центр проявится в виде знака "+". Щелкните по нему. И начните отводить курсор.

Теперь вам надо указать количество исходных объектов кругового массива в AutoCAD. Я введу значение 10. Теперь нажмите Enter.

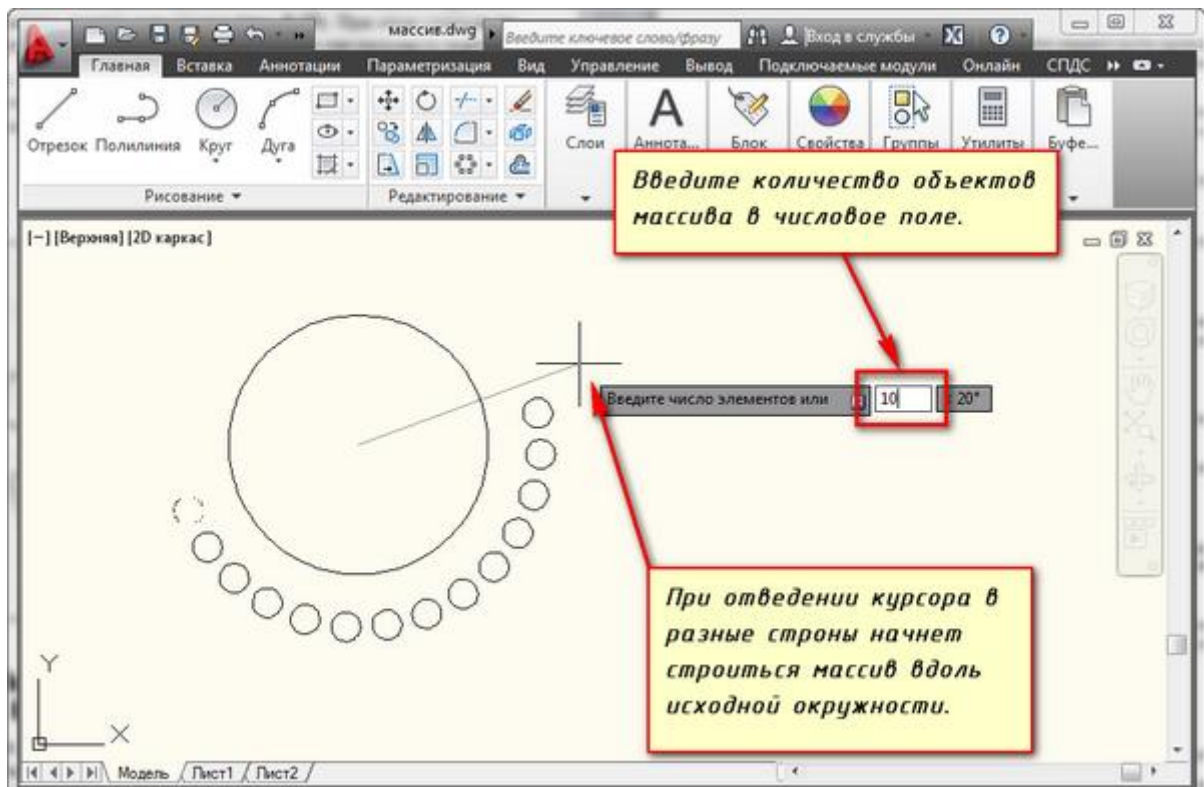


Рис.5.16 – Задание количества объектов в круговом массиве

Дальше надо указать угол для заполнения массива. Я укажем 180 градусов. То есть 10 исходных объектов построятся только на половине окружности (180 град.).

Каждый раз подтверждайте свои действия нажатием на клавишу Enter.

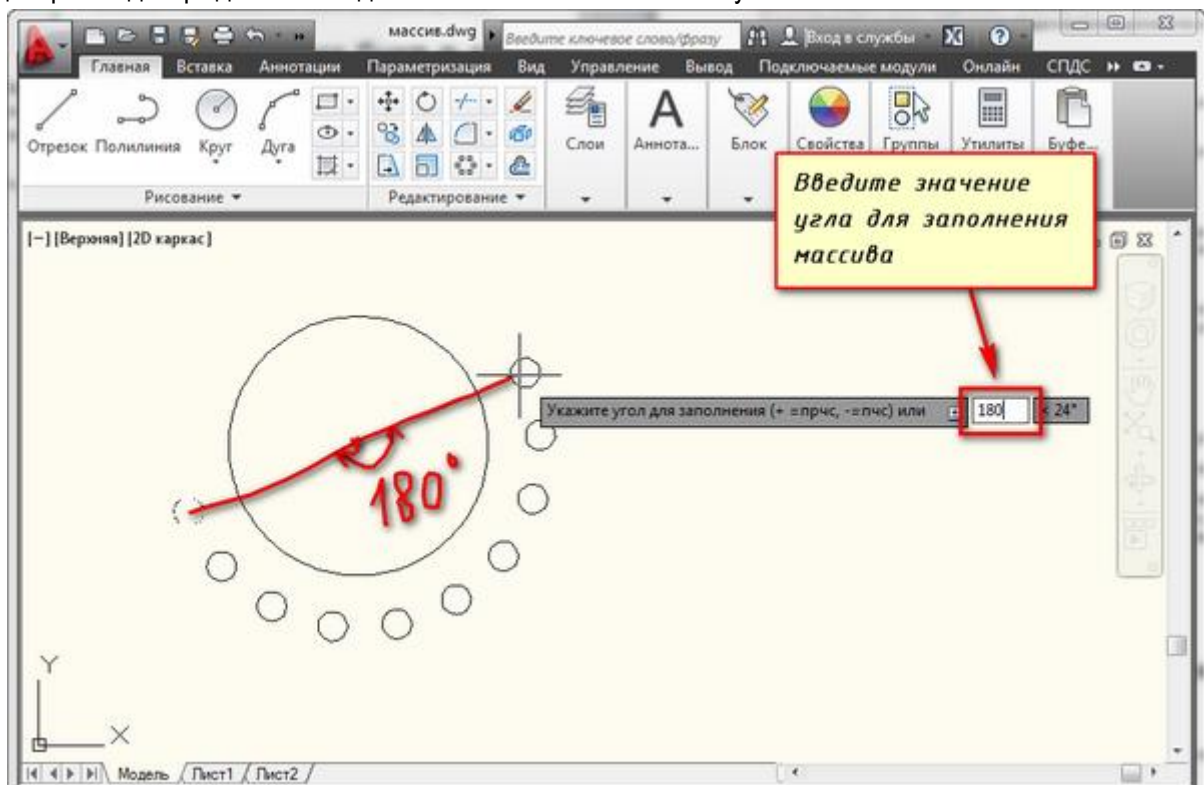


Рис.5.17 – Задание угла для заполнения массива

Построение массива по траектории

Чтобы построить массив по траектории в AutoCAD необходимо заранее подготовить ее. Начертим ее при помощи полилинии. Необходимо, чтобы траектория была единым объектом.

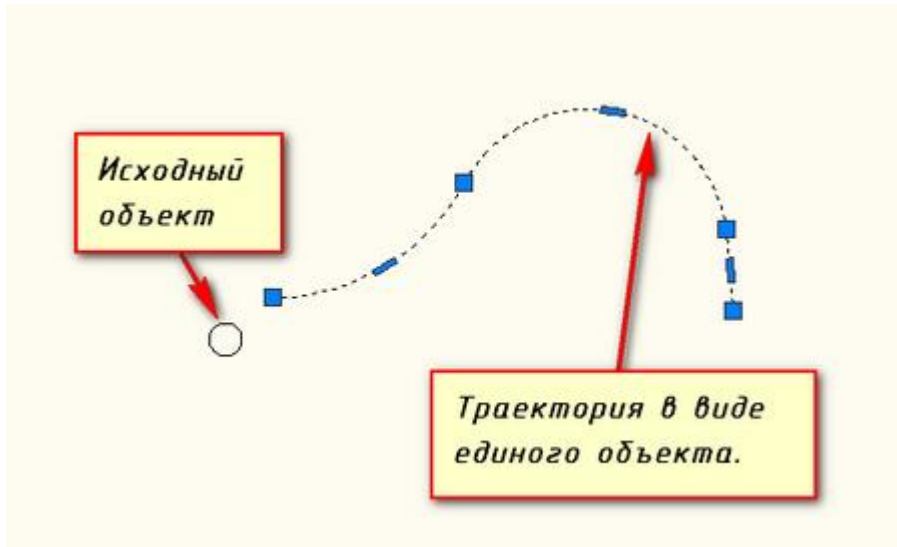


Рис.5.18 – Массив по траектории

На вкладке “Главная” на панели “Редактирование” нажмите на значок треугольника рядом с кнопкой массива. Появится список со всеми возможными массивами в AutoCAD. Щелкните по кнопке “массив по траектории”.

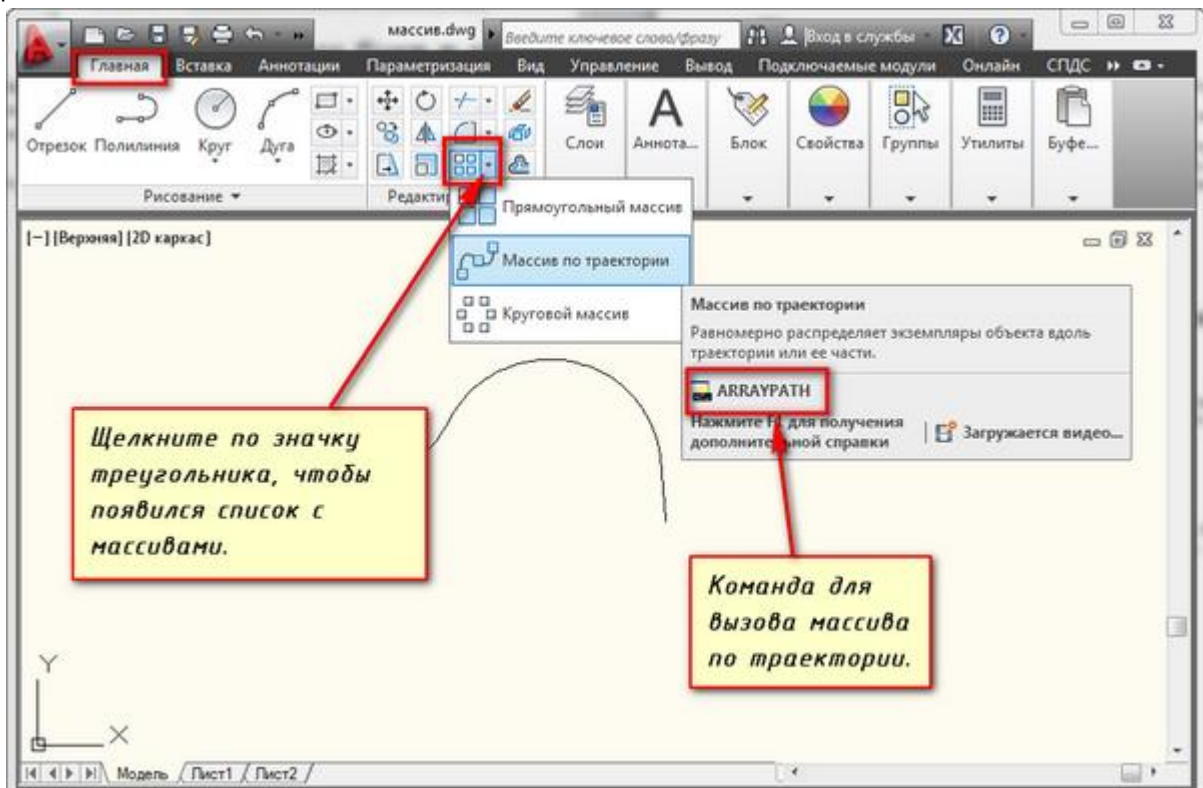


Рис.5.19 – Команда вызова массива по траектории

Выберите исходный объект. Нажмите Enter.

Затем щёлкните по исходной траектории. Начните отводить курсор мыши. Вы увидите, что начнет строиться массив вдоль заданной полилинии.

Затем программа предложит ввести количество элементов. Введем 10. Дальше опять Enter. И последним действием надо задать расстояние между элементами вдоль траектории. И еще раз Enter.

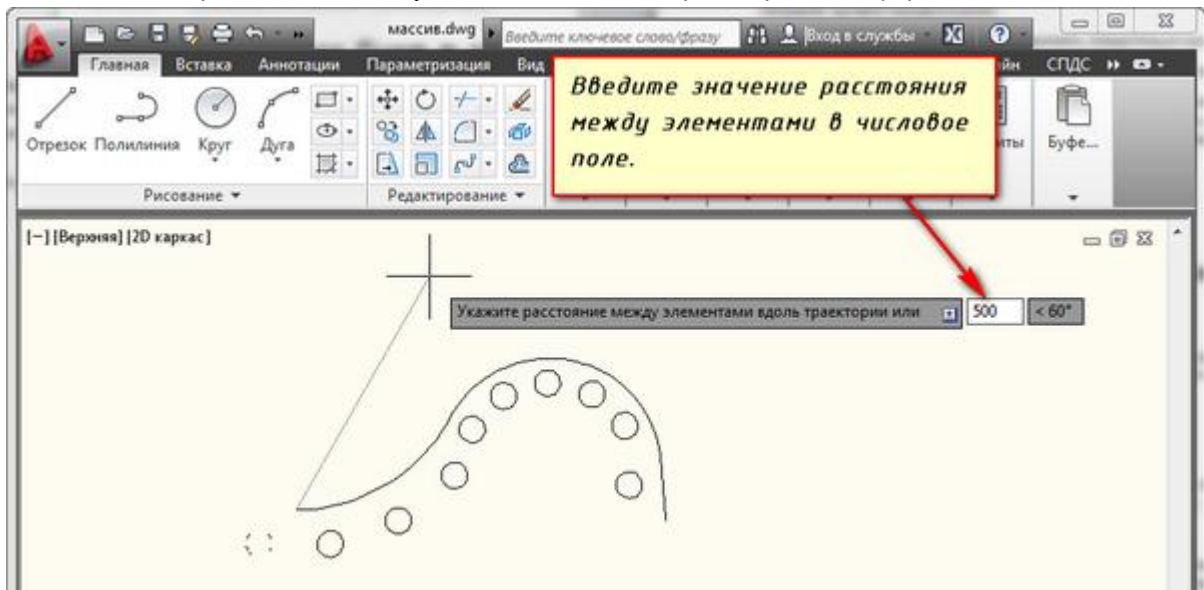


Рис.5.20 – Введение расстояния между элементами на траектории массива

Если расстояние между объектами не позволит вместить все элементы на заданной траектории, то программа предложит скорректировать это значение. Если нажмете “да”, то автоматически все 10 элементов разместятся на траектории. Если нажмете “нет”, то вам будет предложено назначить новое значение. Естественно его надо указать меньше, чем то, что вы уже вводили.

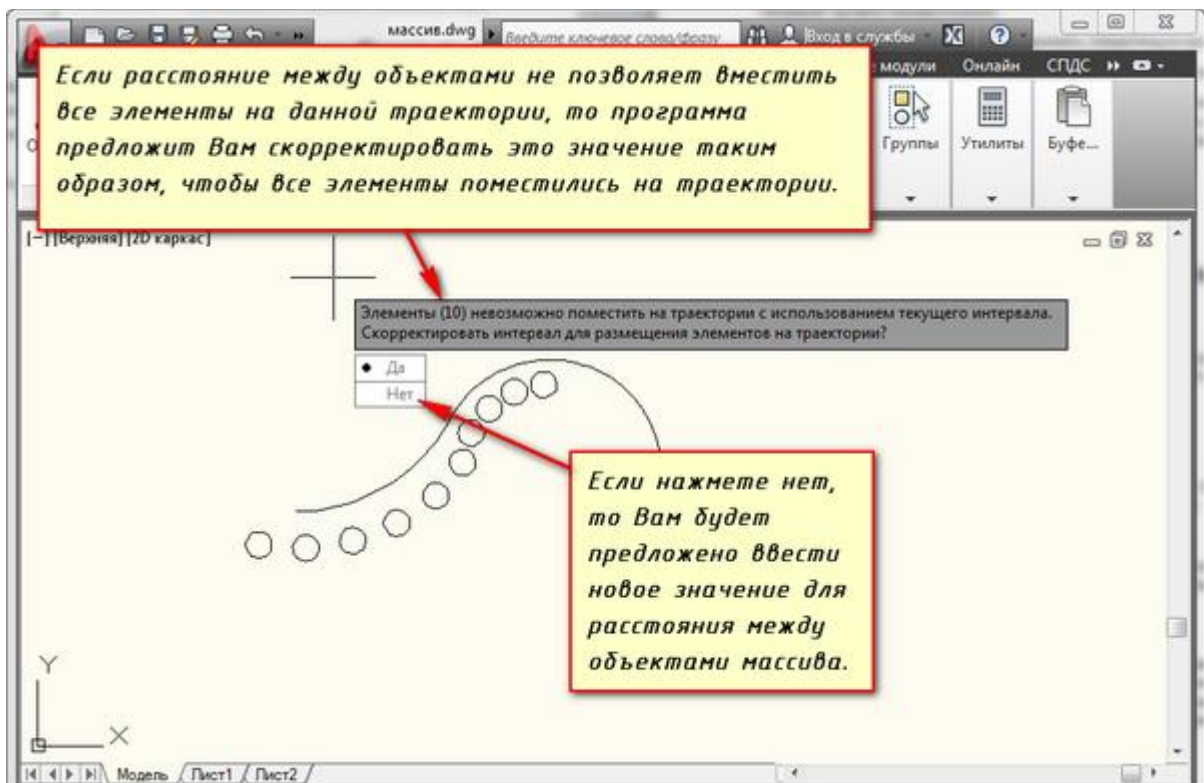


Рис.5.21 – Корректировка значения интервала кругового массива

6. Работа со слоями

Очень часто в системе AutoCAD необходимо поменять цвет объекта, толщину и тип линий. Правда, постоянно менять параметры линии при вычерчивании то одного объекта, то другого - не самое продуктивное занятие.

Для удобства и эффективности работы в системе AutoCAD предусмотрено использование так называемых слоёв.

Каждый слой в AutoCAD представляет собой прозрачный лист бумаги, на котором начерчены определенные объекты, например, только внешние или внутренние несущие стены, перегородки, окна и т.д.

При наложении слоев друг на друга и получается окончательный чертеж. Причем вы можете создать необходимое количество слоёв.

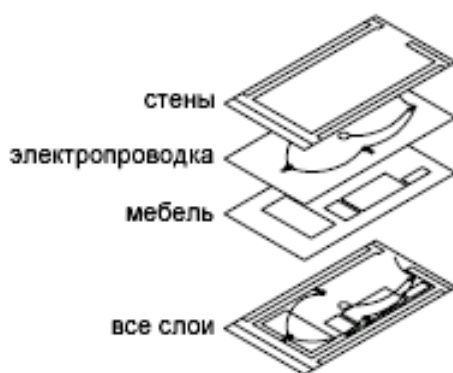


Рис.6.1 – Принцип наложения слоев

Список имеющихся на чертеже слоев доступен на вкладке "Главная" в группе "Слой".

По умолчанию для новых чертежей создается один слой под названием "0" (нулевой). Это системный слой, его нельзя удалить. Все остальные слои в AutoCAD вы создаете и настраиваете сами.

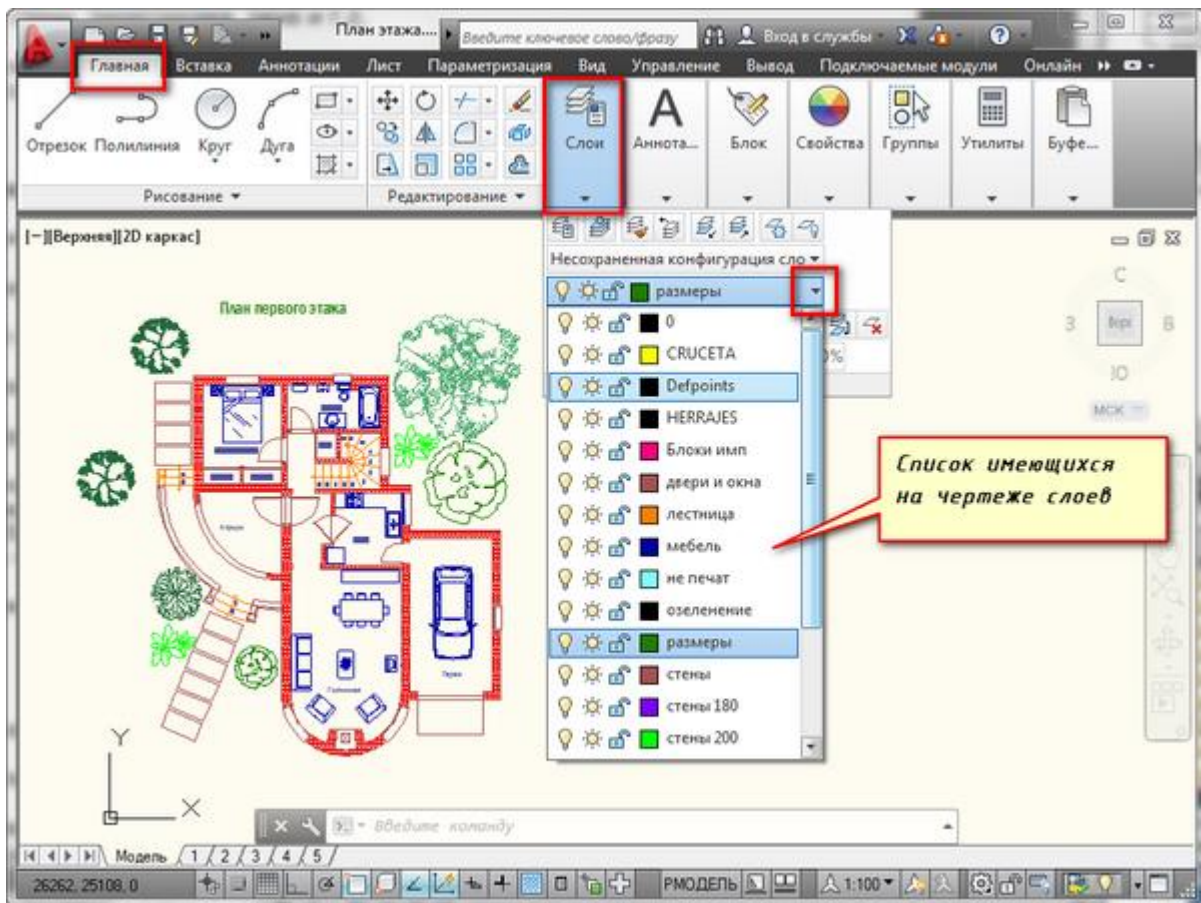


Рис.6.2 – Список слов чертежа

Все операции со слоями производятся в специальном диалоговом окне "Диспетчер свойств слоев".

Вызвать его можно действиями, которые показаны на рисунке 6.3.

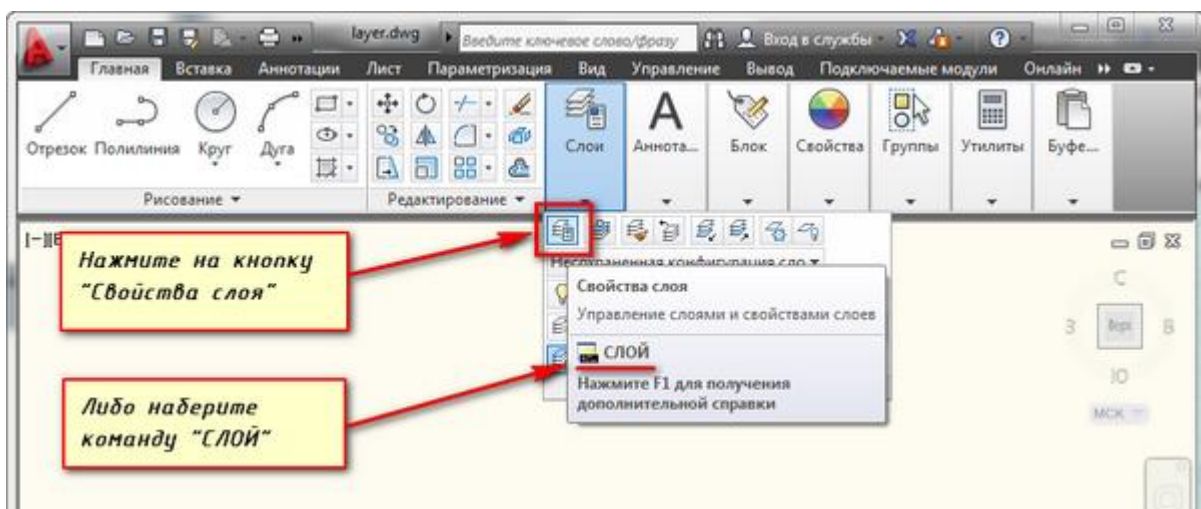


Рис.6.3 – Диспетчер свойств слоев

Чтобы создать (добавить) новый слой в AutoCAD необходимо нажать вверху диалогового окна на кнопку "Новый".

В результате будет создан (добавлен) новый слой в AutoCAD со стандартными настройками. Теперь Вам будет предложено ввести его имя. По умолчанию слои именуются "Слой1", "Слой2" и т. д. Однако рекомендуется давать слоям более осмысленные названия. Например, оси, колонны, координаты и т.д.

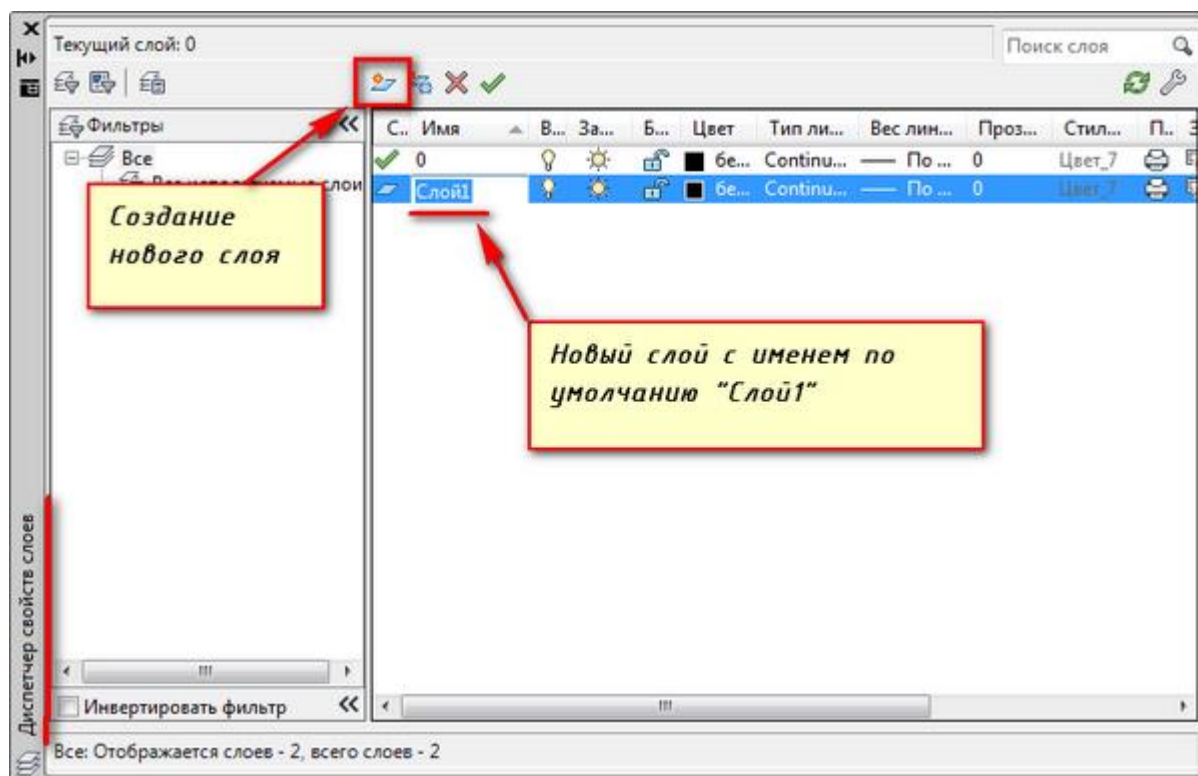


Рис.6.4 – Создание нового слоя

На рисунке 6.4 изображено два слоя текущий системный слой "0" рядом с которым стоит значок «зеленой галочки» и созданный новый слой с именем по умолчанию "Слой1". Чтобы сделать текущим "Слой1" необходимо его выделить и нажать на значок «зеленой галочки».

Часто возникают ситуации, когда нужно удалить какой-либо ненужный слой.

Можно было бы просто сделать его невидимым, но тогда он хоть и не будет отображаться и печататься, но все-таки будет храниться в файле чертежа. И при этом размер файла будет увеличен.

Поэтому, если Вы твердо уверены, что слой вам больше не нужен, то лучше этот слой в AutoCAD не отключать, а удалить.

Чтобы удалить слой в AutoCAD выделите его в диалоговом окне "Диспетчер свойств слоёв" и нажмите на кнопку "Удалить" (рис.6.5).

При этом нельзя удалить:

- Текущий;
- 0 (Нулевой);
- Содержащий объекты.

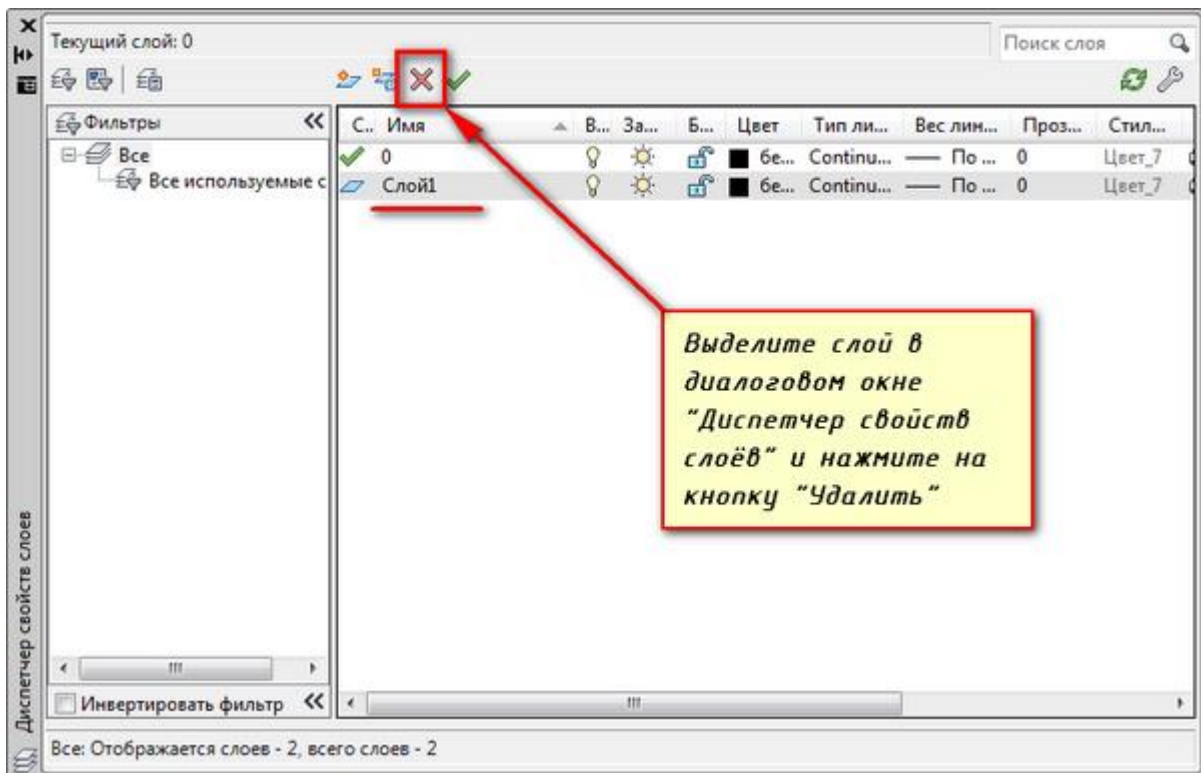


Рис.6.5 – Удаление выбранного слоя

Чтобы быстро перенести элементы в AutoCAD с одного слоя на другой, сначала просто выделите данные элементы любыми известными способами.

Затем выберите нужный слой в раскрывающемся списке "Слой".

В результате выделенные элементы будут перенесены на выбранный Вами слой.

Рассмотрим изменения свойств слоя.

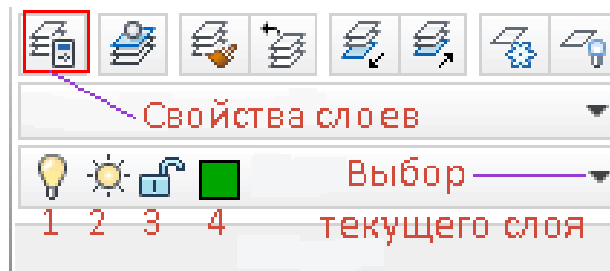


Рис.6.6 – Список свойств слоя чертежа

- 1) On/off – Включает / выключает видимость слоя.
- 2) Freeze – заморозка слоя. Также скрывает слой, но в отличие от предыдущего режима в результате регенерацией слой не перерисовывается.
- 3) Lock – блокировка слоя , слой остается видимым, но команды редактирования становятся недоступными.
- 4) Color - Цвет слоя

Откройте диалоговое окно "Диспетчер свойств слоёв".

Чтобы переименовать слой в AutoCAD, дважды (с небольшим интервалом) щелкните левой кнопкой мыши по имени слоя.

Теперь имя слоя станет доступно для редактирования. Введите новое имя слоя. По окончании закройте диспетчер.

Имя слоя может содержать до 255 символов: букв, цифр, пробелов и нескольких специальных символов. Такие символы: < > / \ " : ; ? * | = ' не могут содержаться в имени слоя.

Слой по умолчанию "0" в системе AutoCAD переименовать нельзя.

На экране мы также видим список слоев и набор дополнительных свойств:

- Linetype – тип линии;
- Line weight – толщина линии;
- Transparency – прозрачность;
- Plot – видимость слоя при печати.

Выбирая толщину линии, изменения мы увидим только на распечатанном листе. При печати линии этого слоя будут нужной толщины. Чтобы увидеть толщину различных линий в самом AutoCAD нужно включить "Отображение веса линий" на панели состояния.

7. Создание и редактирование текста

На чертежах в AutoCAD постоянно используется текст в виде надписей, текстовых пояснений или буквенно-цифровых обозначений.

Рассмотрим виды текста, написание, редактирование и его стили.

Под текстом в системе AutoCAD понимается отдельный, самостоятельный объект.

Виды текста

В системе AutoCAD предусмотрено два вида текста — однострочный и многострочный.

Это два разных разных объекта и каждый из них предусматривает использование разных команды.

Для создания текста система AutoCAD может использовать как свои собственные векторные шрифты, так и Windows-шрифты, установленные на компьютере. При этом следует иметь в виду, что работа с векторными шрифтами осуществляется быстрее, а значит, их использование является предпочтительным. Особенно это существенно для маломощных компьютеров.

Создание и редактирование однострочного текста

Перейдите на вкладку "Главная" ⇒ панель "Аннотации" ⇒ "Однострочный".

Рекомендуется пользоваться набором первых букв вызова команд. Для однострочного текста - это "ДТ".

После вызова команды программа попросит вас указать точку вставки текста. При этом в командной строке появится следующий запрос:

```
[ Тек.текстовый стиль:"Стандарт" Высота текста:2.5000 Аннотивный: нет
```

```
Начальная точка текста или [Выравнивание /Стиль]: ]
```

В первой строке этого запроса выводится информация о текущих настройках текстового стиля - название стиля и высота текста.

Во второй строке запроса необходимо указать точку, которая будет характеризовать месторасположение текста - так называемую точку вставки текста. По умолчанию вводимый текст будет располагаться справа от этой точки. Точку можно указать, задав координаты или указав просто левой кнопкой мыши.

Далее необходимо указать размер шрифта. Запрос высоты появляется в том случае, если текущий текстовый стиль имеет нулевую высоту.

В нашем случае высота текста задана 2,5мм. Если у вас появляется такое числовое поле, то введите туда значение 2.5.

Следующий шаг - это задание угла поворота текста. По умолчанию угол наклона принят равным 0, то есть никакого наклона нет и текст выводится по горизонтали.

Если вы с этим согласны, то нажмите Enter, если нет - задайте свое значение угла поворота текста.

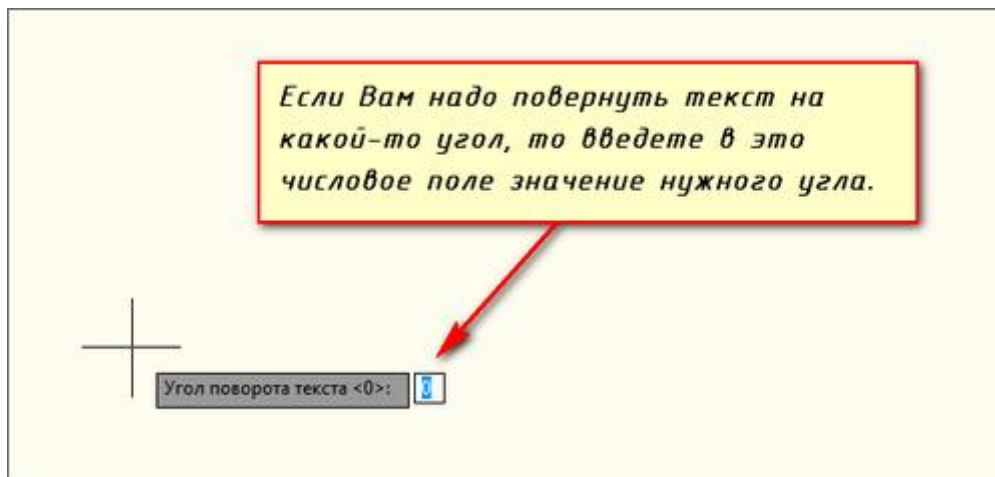


Рис.7.1 – Ввод угла поворота текста

Затем вам будет предложено ввести сам текст. При этом появится мигающий курсор. Введите любой текст.

Чтобы создать еще одну строку с текстом, нажмите Enter. Вы перейдете на следующую строку.

Чтобы закончить написание текста в автокаде нажмите еще раз Enter.

При создании нескольких строк с помощью однострочного текста каждая строка текста является независимым объектом, который можно переносить и форматировать.

В этом и заключается их разница от многострочного текста, в котором весь текст, из скольких бы он строк ни состоял, воспринимается и обрабатывается как один объект.

Строки однострочного текста необязательно должны располагаться друг под другом. Вы можете их создавать в разных местах чертежа. Для этого после окончания ввода одной строки вместо нажатия Enter просто щелкните мышкой в том месте, где следует создать другую однострочную надпись.

Чтобы отредактировать однострочный текст просто произведите двойной щелчок левой кнопкой мыши по самому тексту. После этого текст станет выделен и будет активен для редактирования.

А при нажатии правой кнопки мыши в режиме редактирования вам станет доступно контекстное меню по работе с однострочным текстом в автокаде.

Выравнивание однострочного текста

По умолчанию вводимый текст располагается справа от указанной точки вставки и над ней.

Однако это не всегда удобно. Бывают ситуации, когда необходимо расположить текст слева от точки вставки, ниже ее и т.д.



Рис.7.2 – Выравнивание относительно левой точки вставки

Такая возможность в AutoCAD реализована в виде опции "Выравнивание". Обратите внимание на самый первый запрос программы при вызове команды "Текст".

[Начальная точка текста или [Выравнивание /Стиль]:]

В ответ на нее в командной строке или просто на рабочем пространстве нажмите клавишу "В".

После ее вызова в командной строке появится запрос, предназначенный для выбора нужного вида выравнивания:

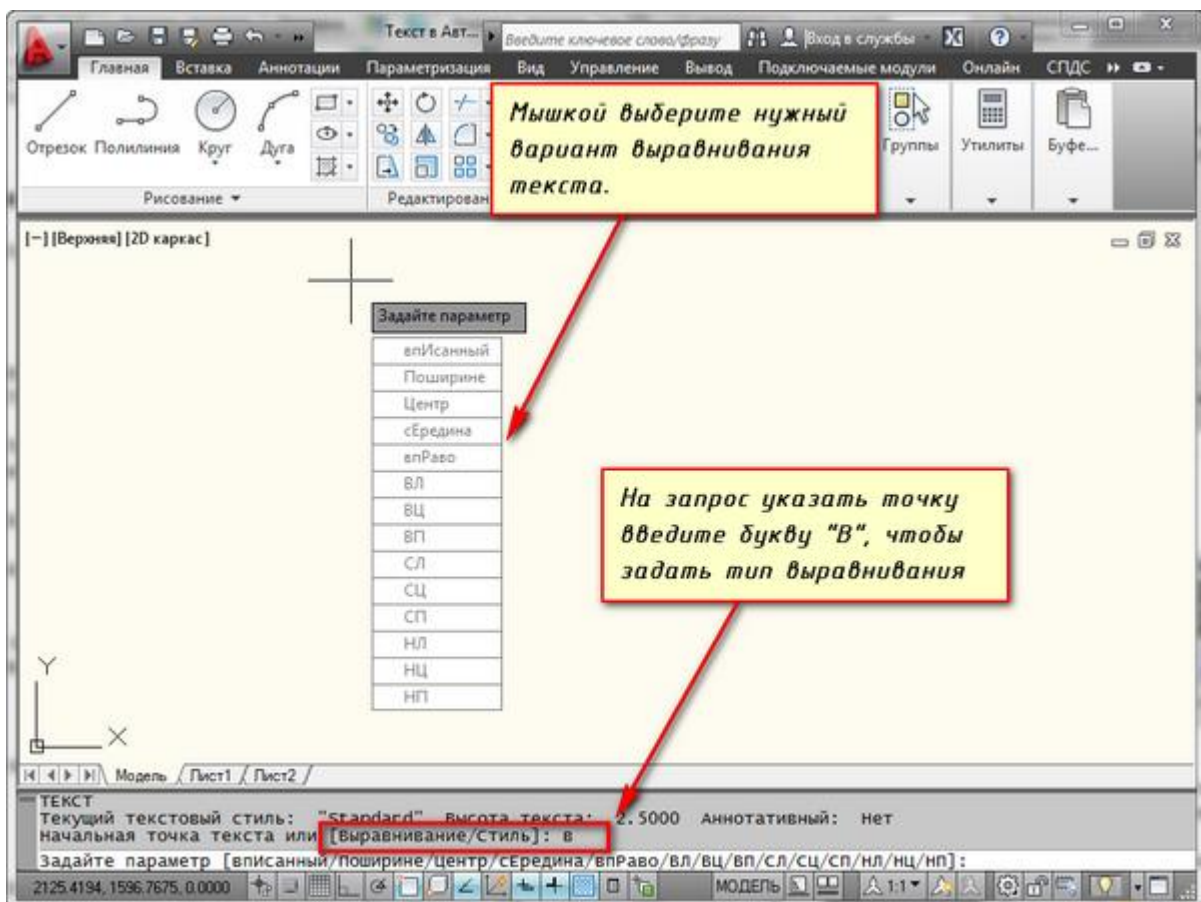


Рис.7.3 – Выравнивание текста

Рассмотрите эти варианты выравнивания текста на наглядном рисунке 7.4. Кстати эти точки также являются точками привязки к тексту.

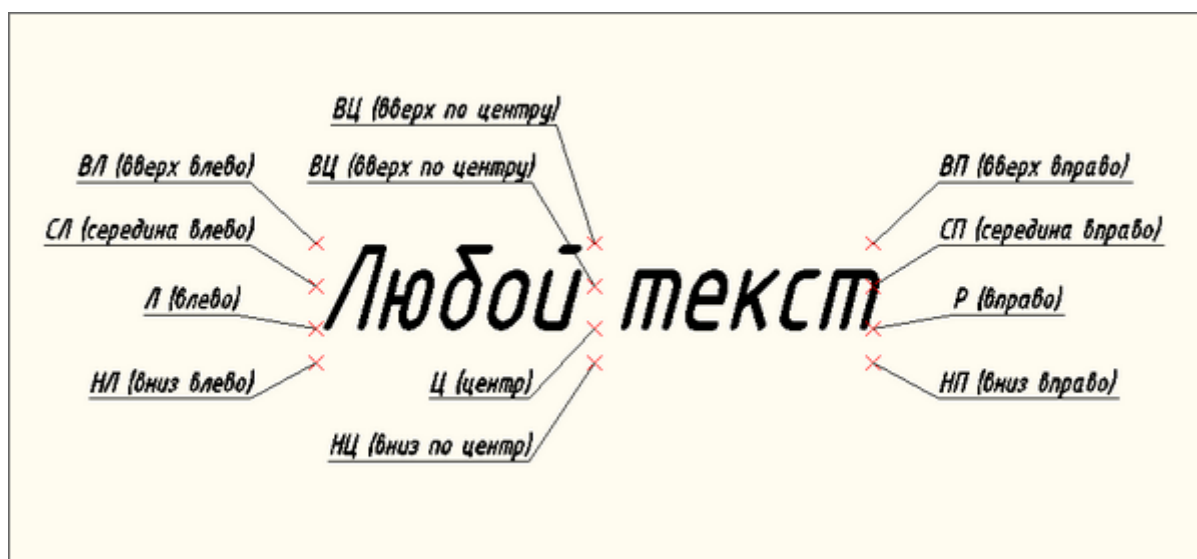


Рис.7.4 – Параметры выравнивания текста

Есть еще две дополнительные опции, предназначенные для размещения текста точно между двумя указанными точками: опция "впИсанный" и опция "Поширине".

Опция "впИсанный". Выбор опции можно произвести, нажав клавишу "И", а затем Enter на клавиатуре.

Далее потребуется просто указать две точки, между которыми должен располагаться текст. Причем текст будет выводиться таким образом, чтобы заполнить все пространство между двумя указанными точками. Ширина букв текста будет установлена автоматически. Пропорционально ширине будет принята высота текста.

Если точки будут находиться не на одной горизонтали, то строка текста будет выведена под наклоном к оси X.

Опция "Поширине". Выбор опции можно произвести, нажав клавишу "П", а затем Enter на клавиатуре.

Далее также указываем две точки расположения строки текста. Разница между опциями состоит лишь в том, что от вас потребуется указать еще высоту текста. У нас эта высота задана 2,5мм. Ширины букв по-прежнему будет вычисляться автоматически, исходя из расстояния между точками.

При этом возможны искажения: если вы граничные точки строки текста зададите слишком далеко друг от друга, а высоту букв укажете небольшую, то буквы будут непропорционально широкими.

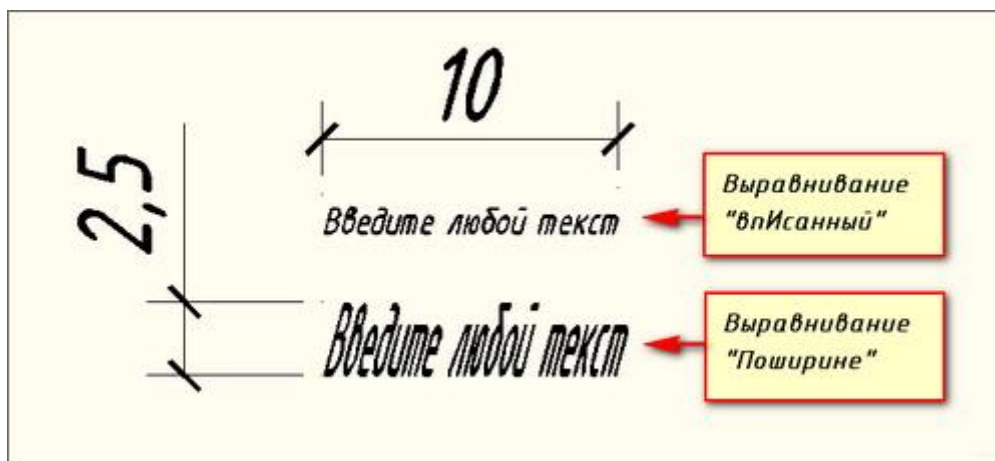


Рис.7.5 – Выравнивания текста опцией “вписанный” и опцией “По ширине”

Создание и редактирование многострочного текста

Под многострочным текстом в AutoCAD понимается массив текста, состоящий из нескольких строк (или даже абзацев, столбцов). И воспринимается он как единый объект.

Для многострочного текста используется встроенный в AutoCAD текстовый редактор, который позволяет форматировать не только целые фразы целиком, но также отдельные слова и буквы. Существует даже возможность проверки орфографии.

Для создания многострочного текста на чертеже в системе AutoCAD используется команда "MT".

При создании многострочного текста вам будет необходимо задать прямоугольную область, в которой должен располагаться текст. Для этого потребуется сначала указать месторасположение первого угла области, а затем - второго угла (по диагонали).

Появился запрос:

[Текущий текстовый стиль: "Стандарт" высота текста: 2.5 Аннотативный: Нет

Первый угол:]

Верхняя строка напоминает вам о текущем текстовом стиле и высоте текста. Во второй строке вы можете ввести значение координат первого угла прямоугольной области, либо указав ее графически на чертеже.

Далее указываем второй угол, противоположный первому. При использовании мыши на экране будет отображаться рамка, показывающая размеры текстовой области.

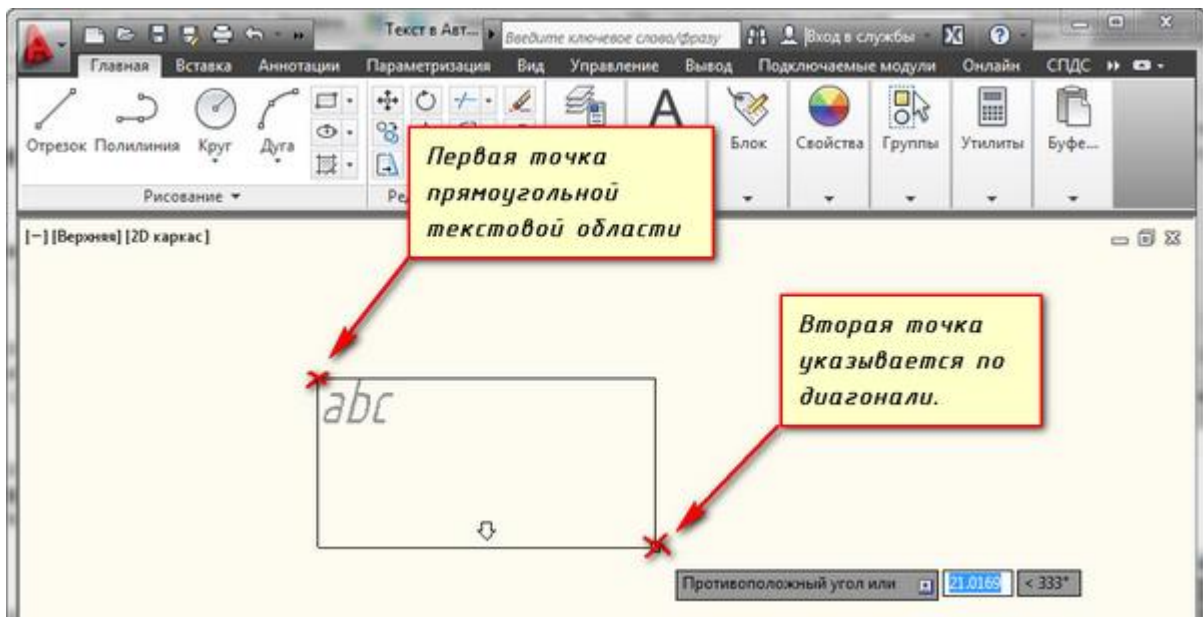


Рис.7.6 – Текстовая область многострочного текста

После того как вы задали текстовую область появится окно встроенного текстового редактора. На ленте инструментов AutoCAD появляется специальная вкладка "Текстовый редактор", с помощью которой можно будет задать или изменить настройки внешнего вида текста.

Работа в текстовой области абсолютно аналогична работе в любом текстовом редакторе.

По окончании ввода текста нажмите комбинацию клавиш "Ctrl"+"Enter".

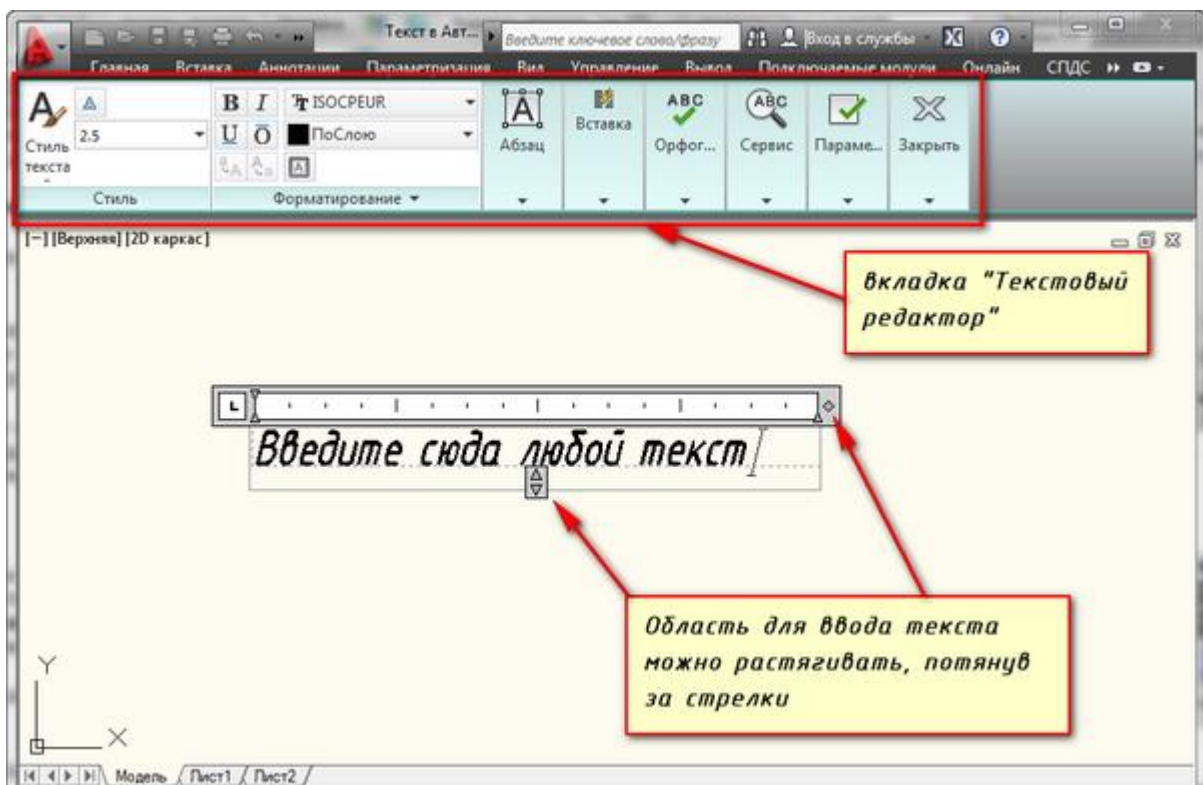


Рис.7.7 – Окно ввода текста и Вкладка "Текстовый редактор"

Редактирование многострочного текста

Чтобы приступить к редактированию многострочного текста, следует дважды щелкнуть по нему левой кнопкой мыши. В результате откроются уже знакомое нам окно ввода текста и вкладка "Текстовый редактор", с помощью которых вы сможете произвести все необходимые правки и изменения.

Здесь также доступно контекстное меню, с помощью которого можно копировать и вырезать текст, снимать всё сделанное форматирование, объединять абзацы и прочее.

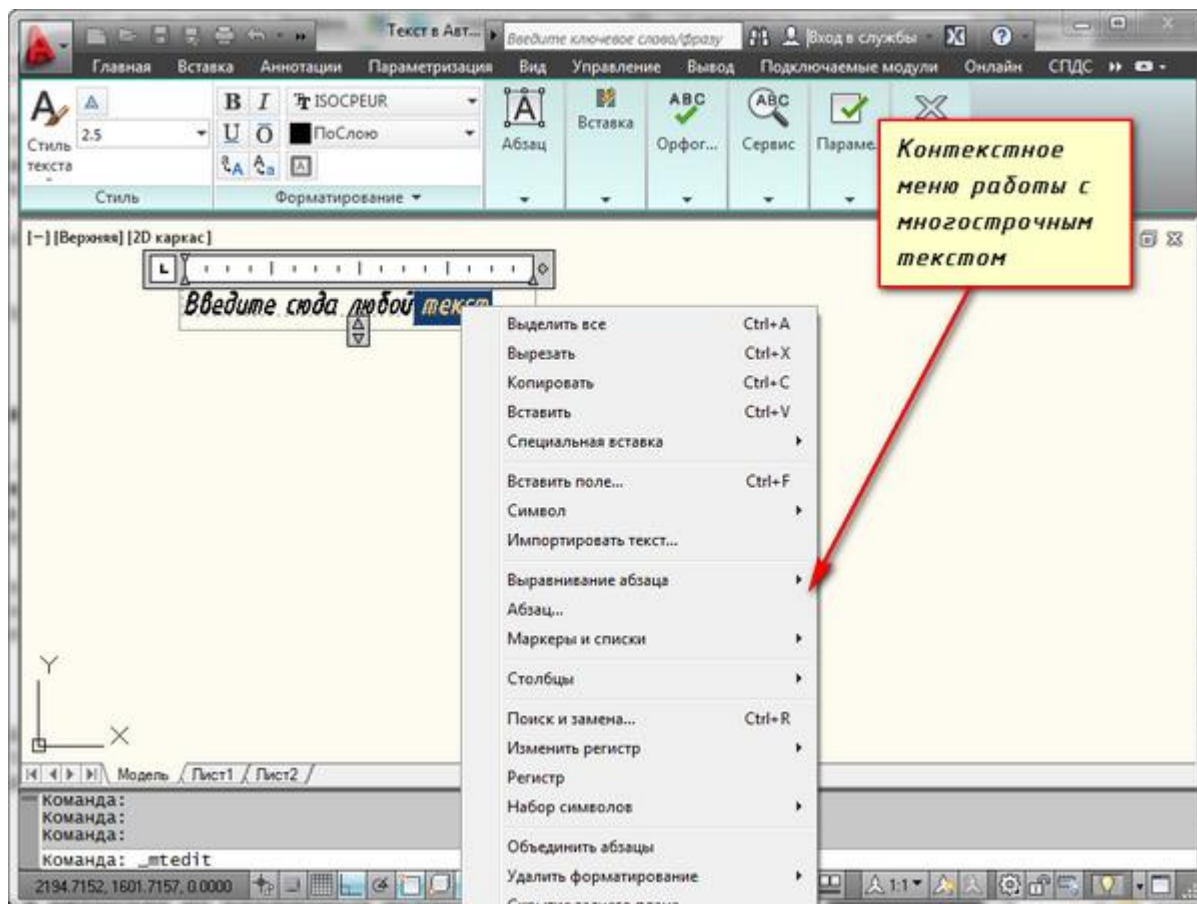


Рис.7.8 – Контекстное меню для редактирования многострочного текста

Очень удобно редактировать параметры текста (выравнивание, угол поворота, ширину текстового блока, стиль текста и т. д.) с помощью окна "Свойства". Для начала выйдите из редактора, выделите саму текстовую область и нажмите комбинацию клавиш "Ctrl"+"1".

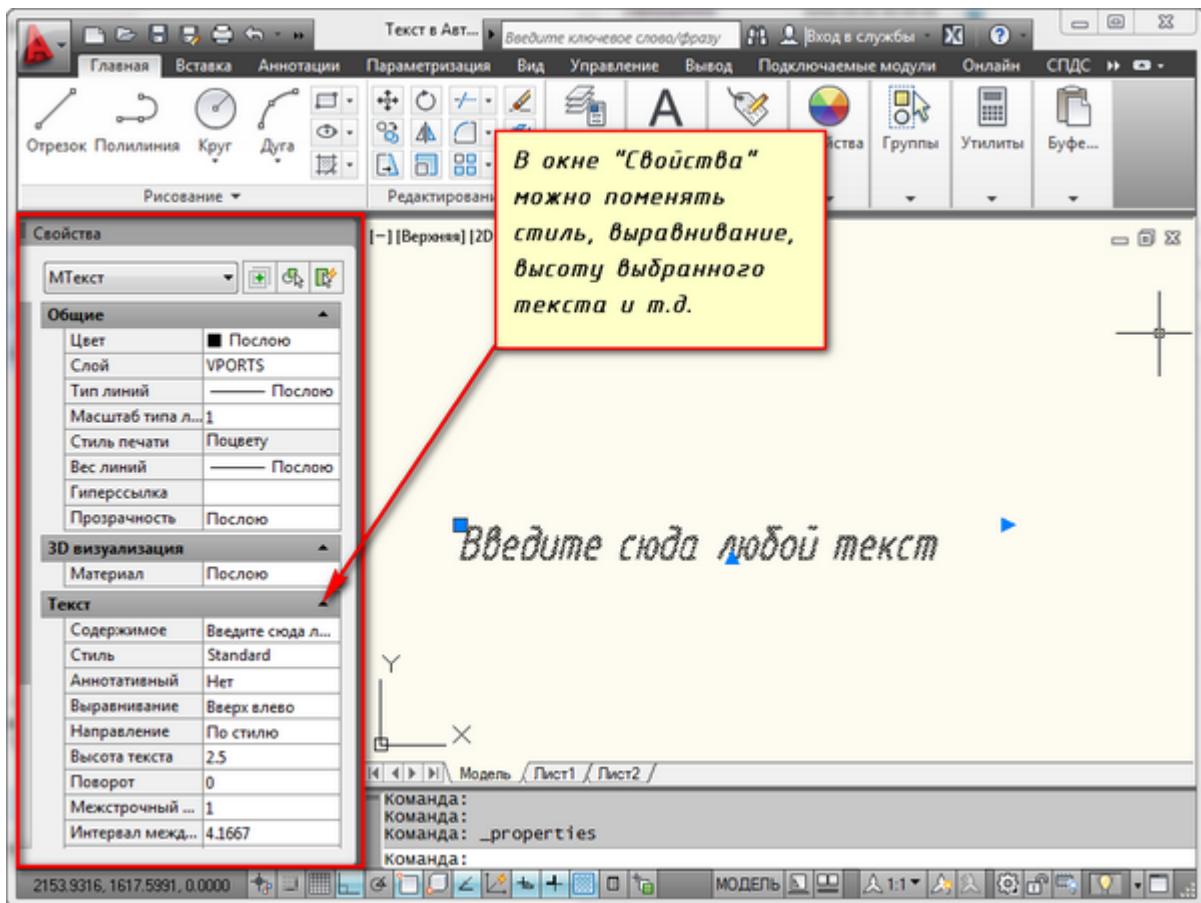


Рис.7.9 – Окно свойства

Очень часто бывает необходимо внести на чертеж многострочный текст, который уже имеется в некотором текстовом файле.

Если имеющийся текст находится в формате .txt или .rtf, то удобно импортировать текст в автокад следующим образом.

Откройте два окна (Окно AutoCAD и окно проводника с текстовым файлом) одновременно. Нажмите левую кнопку мыши на текстовом файле и, не отпуская ее, перетащите файл в область окна AutoCAD.

Весь текст скопируется в AutoCAD.

Стиль текста

За внешний вид текста в системе AutoCAD отвечают текстовые стили. В стиле текста в автокаде определены такие параметры шрифта, как имя и начертание шрифта, угол наклона букв, степень сжатия/растяжения букв и др.

По умолчанию текущим текстовым стилем в автокаде является стиль "Standard". Чтобы сменить его, сразу после вызова команды создания однострочного текста в autocad - "ДТ", выберите опцию "Стиль". Т.е. на запрос вам надо набрать с клавиатуры букву "С".



Рис.7.10 – Запрос имени стиля

Соответственно, потом программа AutoCAD попросит вас ввести название текстового стиля, который хотите использовать. И по умолчанию в текстовом поле будет стоять значение "Standard".

Вы в свою очередь пишете название текстового стиля. Но если вы не помните его название, то на этот запрос введите ответ в виде знака "?".

Система AutoCAD ответит вам запросом:



Рис.7.11 – Запрос вывода на экран имен стилей

Далее просто нажмите на клавишу "Enter", и перед вами появится текстовое окно AutoCAD. В нем будет выведен полный список всех имеющихся текстовых стилей. Внизу окна вам необходимо будет ввести название нужного стиля.

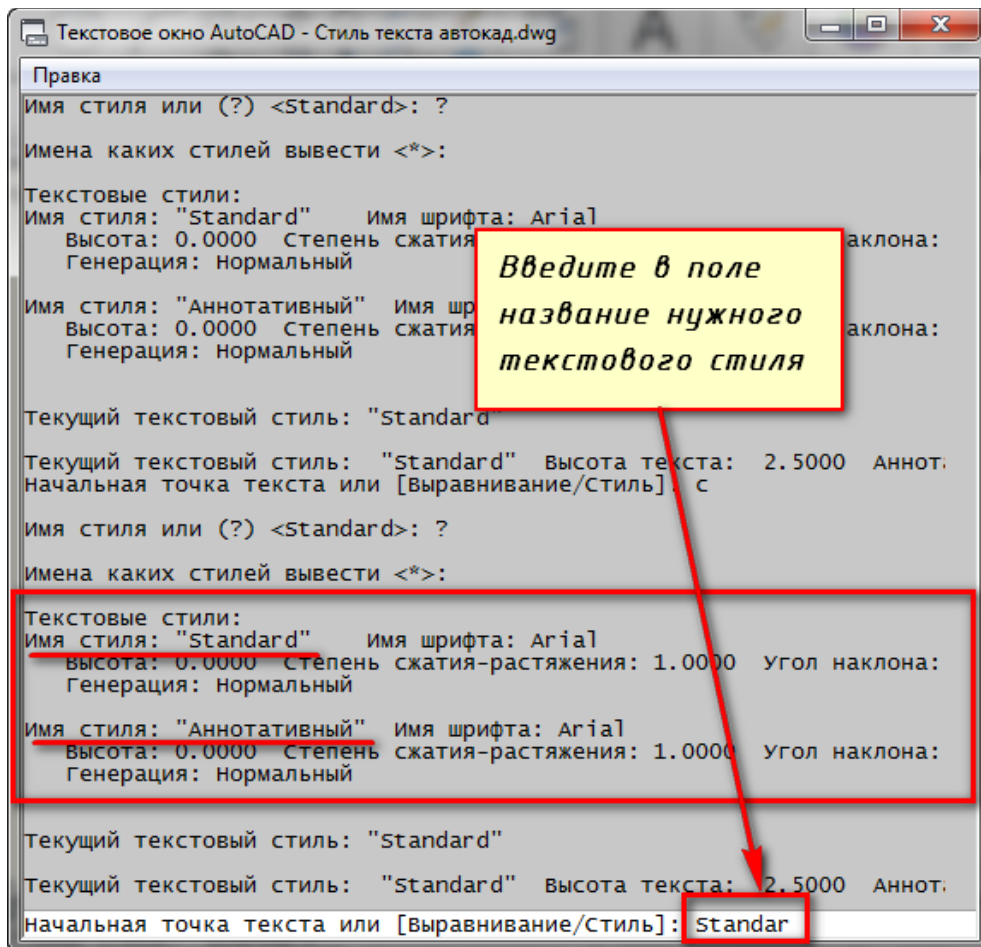


Рис.7.12 – Список имеющихся текстовых стилей

Нажмите "Enter". Теперь вы вернетесь к первичному запросу, в котором вас будут просить указать начальную точку вставки текста.

Скорее всего в списке имеющихся стилей текста будет всего 2 стиля. Это "Standard" и "Аннотативный". Однако по мере работы в программе AutoCAD вам придется настраивать собственные текстовые стили. Задавать для них параметры, удовлетворяющие вашим требованиям.

Разберем, как создать собственный стиль текста в Автокаде.

Создание собственных текстовых стилей

Создание, изменение или определение стилей текста в автокаде производится через диалоговое окно "Стили текста". Вызвать его можно через вкладку "Главная" ⇒ панель "Аннотации" ⇒ кнопка "Стиль текста". Или используя команду вызова окна - "СТ".

Для начала создадим новый стиль текста. Для этого нажмем на кнопку "Новый", а затем "ОК". Можете задать свое имя стиля или оставить название так, как предлагает нам программа.

В справке AutoCAD написано, что "Имя стиля текста может содержать до 255 символов. В именах можно использовать буквы и цифры, а также некоторые специальные знаки: знак доллара (\$), подчеркивание (_) и дефис (-)".

Теперь приступаем к настройке параметров нового текстового стиля в AutoCAD.

1) Изменение шрифта текстового стиля.

Собственные векторные шрифты AutoCAD в этом списке оканчиваются на .shx, а Windows-шрифты (шрифты типа True Type) выделены сдвоенной буквой T в начале.

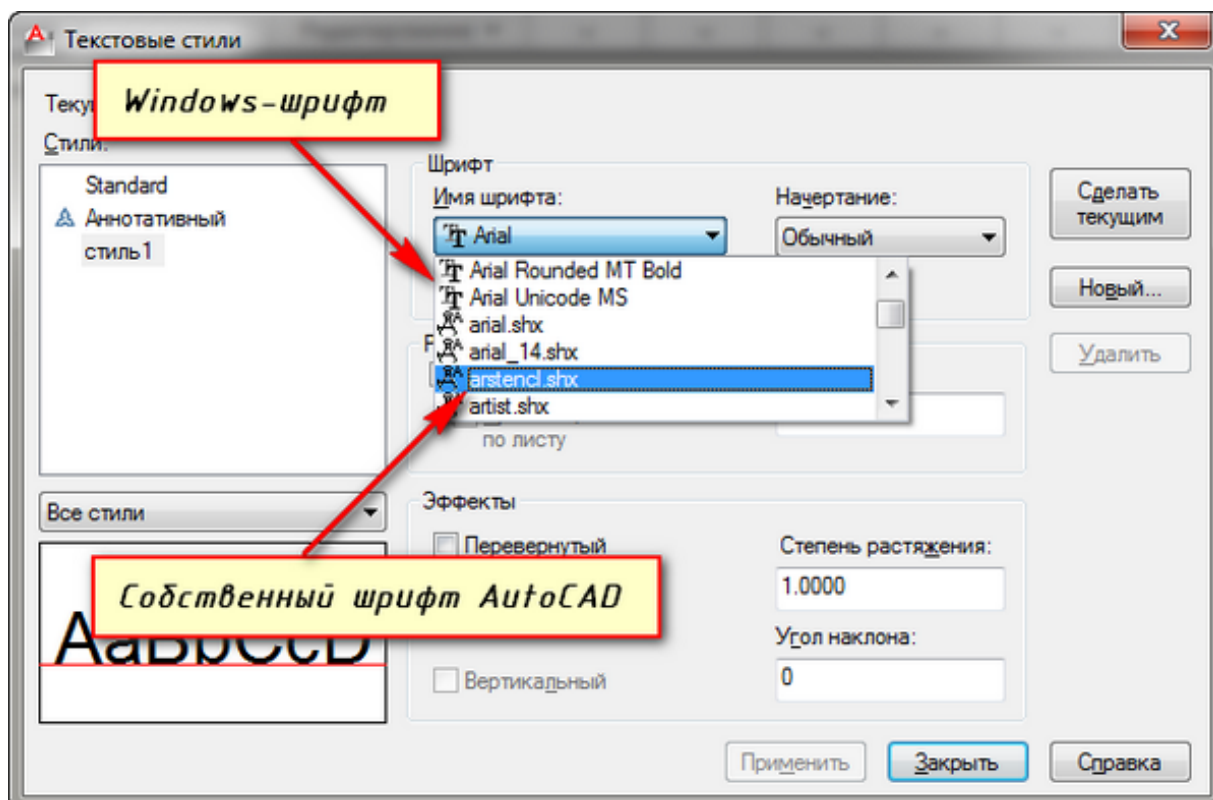


Рис.7.13 – Шрифты текстовых стилей

Выберем шрифт ISOCPEUR. При этом станет доступен список "Начертание" (т.к. выбранный шрифт является шрифтом Windows). Оставим обычный.

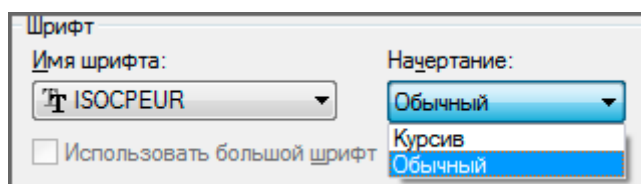


Рис.7.14 – Выбор начертания шрифта

2) Высота текста.

Зададим высоту 2,5мм. При вводе текста AutoCAD уже не будет просить вас задать его высоту.

Если указать в поле "Высота" значение 0, то сохранится возможность каждый раз при вводе текста задавать его высоту.

3) Степень растяжения текста.

Данный параметр отвечает за сжатие и растяжение символов в тексте. По умолчанию этот параметр равен 1, что соответствует стандартному виду шрифта.

Для шрифта, который мы выбрали, используем степень растяжения - 0.8.

4) Угол наклона текста.

Это угол наклона символов текста. Значение угла наклона текста может лежать в диапазоне от -85 до 85 градусов.

По умолчанию он равен 0. Соответственно, положительные значения будут приводить к наклону букв вправо, а отрицательные - к наклону влево.

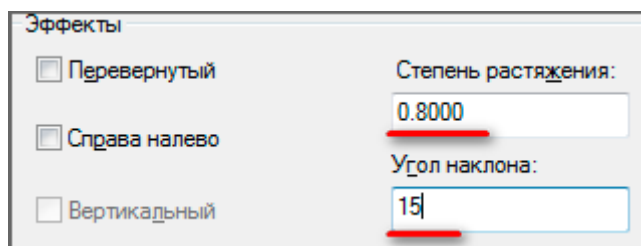


Рис.7.15 – Ввод степени растяжения и угла наклона шрифта

5) Дополнительные эффекты текстового стиля.

Перевернутый. Эффект зеркального отображения текста относительно горизонтальной оси.

Справа Налево. Эффект зеркального отображения текста относительно вертикальной оси.

Вертикальный. Данный эффект текстового стиля в автокаде размещает текст по вертикали.

Вертикальное направление может быть выбрано, только если оно поддерживается используемым шрифтом. Для шрифтов TrueType оно недопустимо. В нашем случае этот шрифт не поддерживает данный эффект стиля текста.

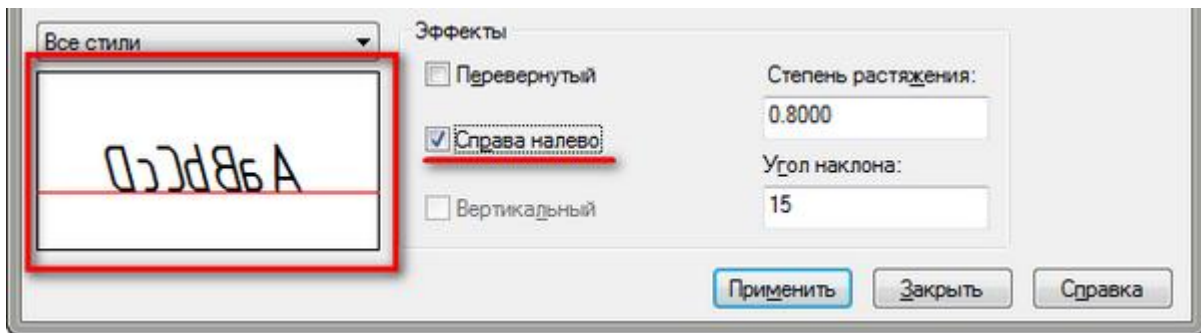


Рис.7.16 – Эффект “справа налево”

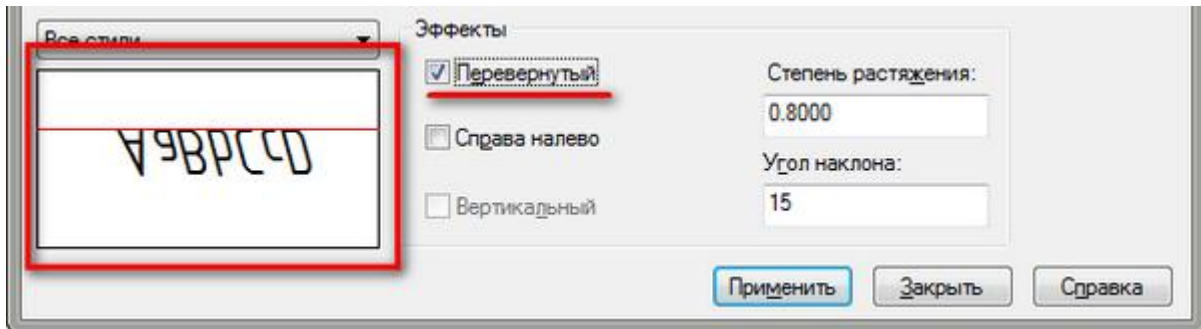


Рис.7.17 – Эффект “Перевернутый”

Теперь нажмите кнопку "Применить", чтобы применить все настроенные параметры к созданному стилю AutoCAD. Далее - на кнопку "Сделать текущим". И теперь только что созданный стиль станет стилем по умолчанию.

После этого можно закрывать диалоговое окно "Стили текста".

Вновь созданные стили сохраняются вместе с чертежом. При этом они доступны только на чертеже, на котором были созданы.

8. Компановка чертежа и печать

В AutoCAD предусмотрено два рабочих пространства для работы с чертежами. Это пространство “Модель” и “Лист”. Все построения производятся в модели. А пространство листа в AutoCAD используется для компоновки чертежа перед выводом на печать.

При этом удобно чертить в пространстве модели все объекты с масштабом 1:1, а уже на листах масштабировать и оформлять чертеж.

Переход на лист осуществляется с помощью закладок под графической зоной чертежа. Можно создавать несколько листов с разными компоновками. Но по умолчанию их всегда создано два – это Лист 1 и Лист 2.

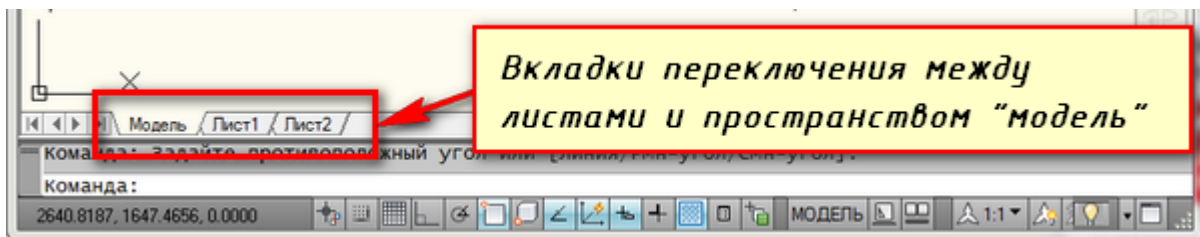


Рис.8.1 – Вкладки переключения между “Лист1”, “Лист2” и “Модель”

При переходе на одну из вкладок листов, как правило, появляется диалоговое окно Диспетчер наборов параметров листов. Служит для настройки листов перед выводом на печать.

Теперь перед нами белый лист с пунктирной рамкой и прямоугольник, в котором находится наш чертеж.

Белый лист – это наш лист бумаги, на котором все будет выводиться на печать. Пунктирная рамка задает видимую область печати. Прямоугольник с чертежом внутри – это видовой экран. (рис. 8.2)

Видовой экран - это своего рода зафиксированный вид чертежа или его части из пространства модели. Причем можно зафиксировать разные виды одних и тех же объектов, например, план этажа с несущими стенами и перегородками или план этажа только с несущими стенами. Эти виды можно расположить на одном листе или на разных. Это большой плюс в использовании листов в AutoCAD.

По умолчанию на листе уже создан один видовой экран. И чертеж из пространства модели представлен в нем в произвольном масштабе.

Сам прямоугольник видовой экрана можно увеличивать или растягивать. А затем выбирать масштаб, с которым должен быть представлен чертеж на листе. Для этого выделяем видовой экран и задаем нужный масштаб. Я для примера возьмем 1:100. (рис. 8.3)

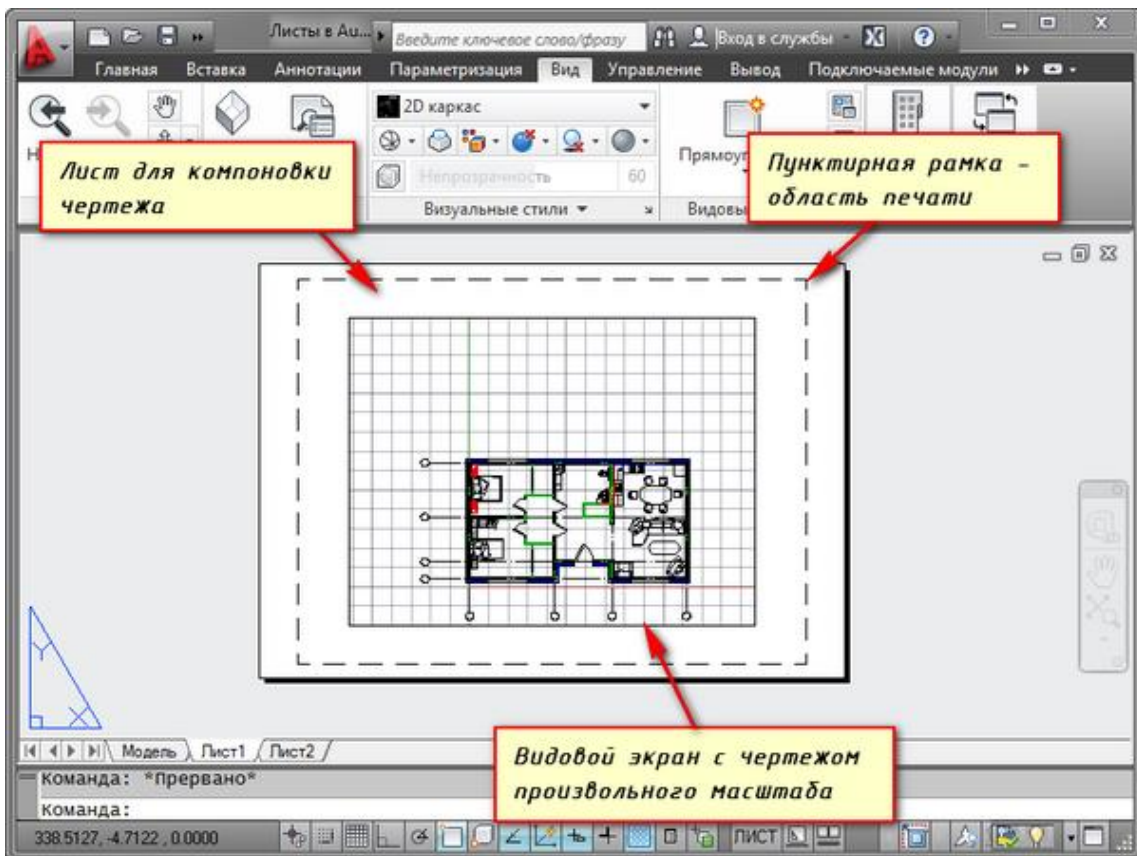


Рис.8.2 – Чертеж на вкладке “Лист1”

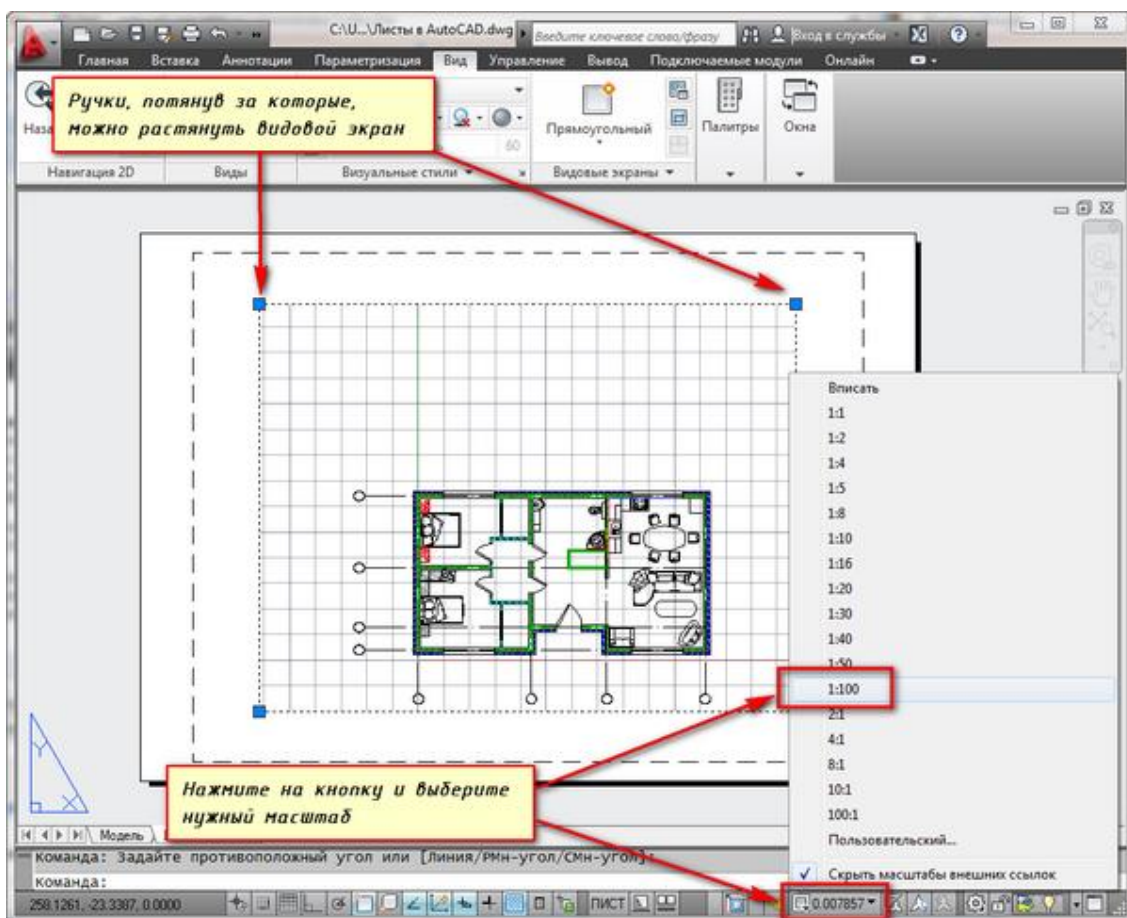


Рис.8.3 – Задание масштаба представления чертежа на листе

Слой, в котором расположен прямоугольник видового экрана, можно сделать непечатаемым. При этом сама рамка останется видимой на листе, но при печати на бумаге она не будет видна. Для этого создайте новый слой с именем, например, ВЭ. И нажмите на иконку печати в Диспетчере свойств слоев.

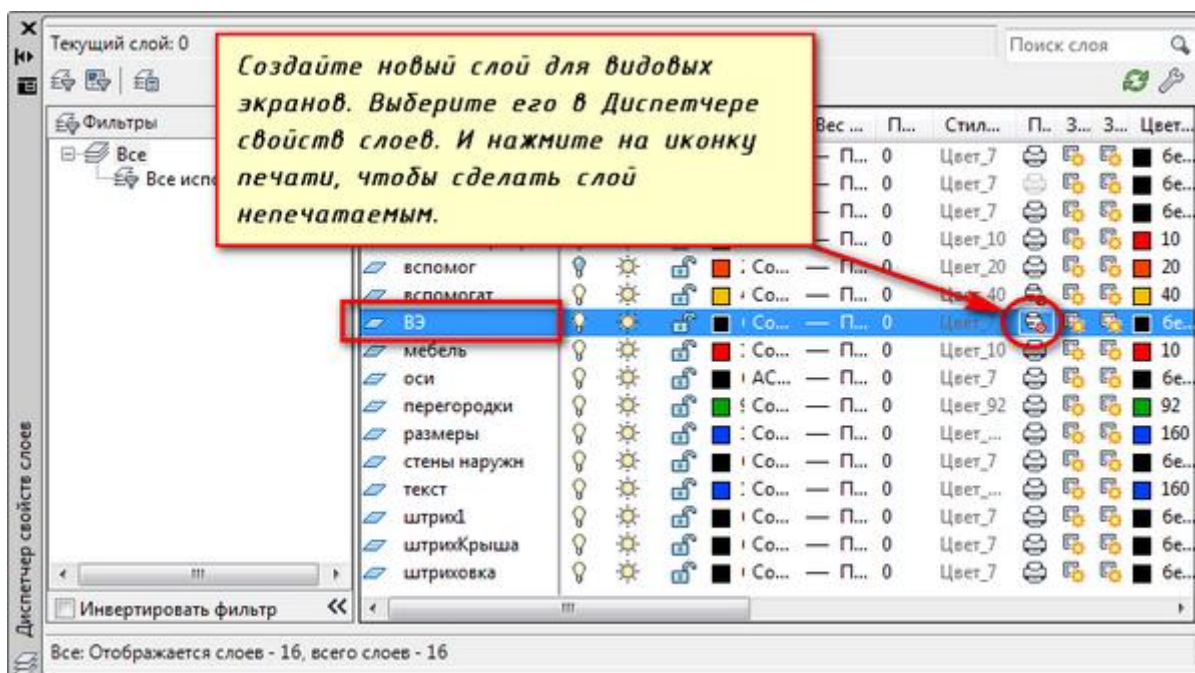


Рис.8.4 – Новый слой в диспетчере свойств слоев

На листе удобно вначале размещать рамку со штампом, заполнять штамп, делать какие-то надписи. Затем вписывать чертеж с нужным масштабом посредством видовых экранов.

Если надо на этом же листе показать какой-то узел объекта, то нет смысла его прочерчивать в модели еще раз с укрупненным масштабом. Достаточно просто создать еще один видовой экран и вывести на нем этот узел с другим масштабом.

Правда, тут возникнут некоторые трудности с так называемыми внемасштабными элементами. Это текст, типы линий, штриховки, размеры и т.д.

Вот мой пример с чертежом на листе. Рамку я взял из СПДС модуля, который можно скачать и установить с сайта Autodesk.

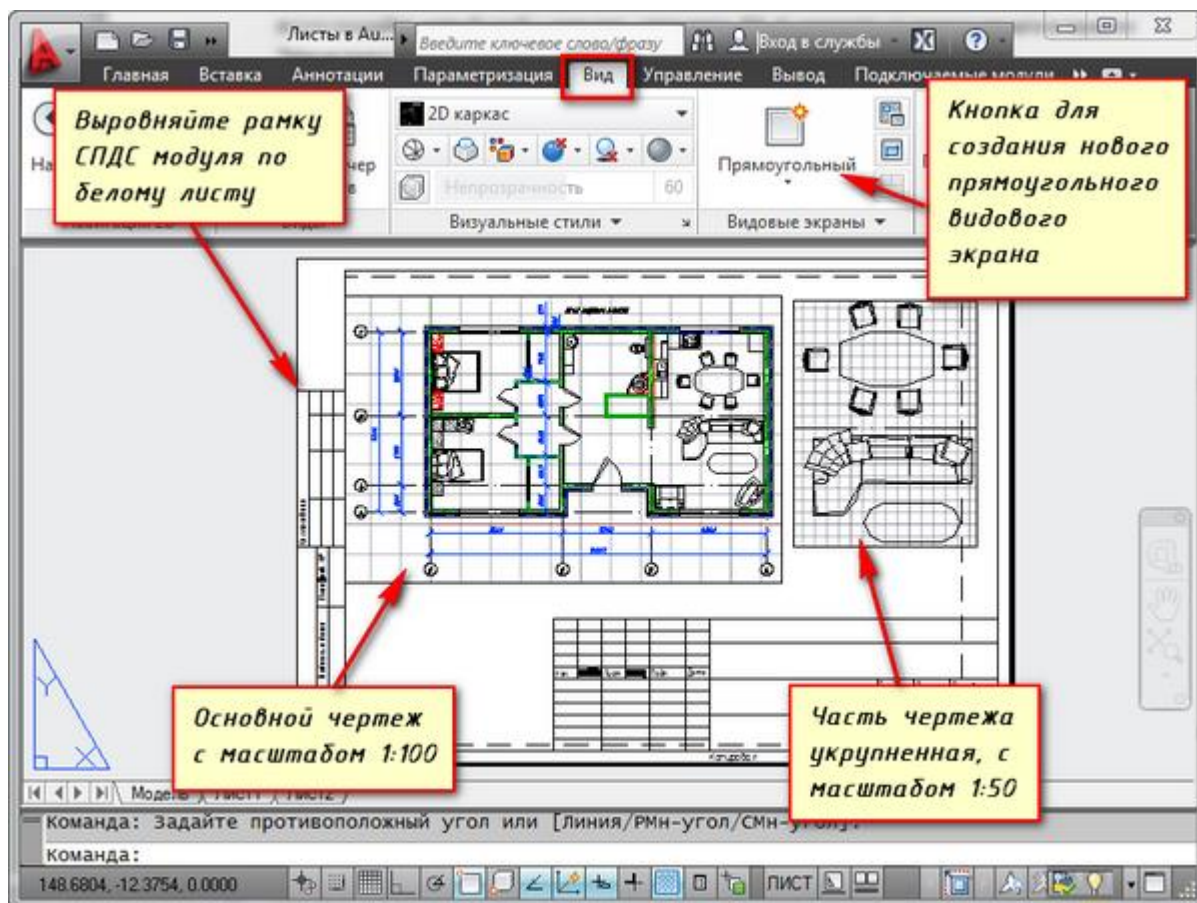


Рис.8.5 – Лист с чертежом и укрупненной частью

Еще одно удобное использование видовых экранов на листе – это возможность заморозки отдельных слоев.

Заходим в видовой экран. Для этого производим двойной щелчок левой кнопки мыши внутри рамки видового экрана. Она выделяется жирной линией.

И теперь здесь можно редактировать объект.

Т.е. в данный момент вы находитесь в пространстве модели. Для удобства можно развернуть границу видового экрана на все рабочее пространство. Для этого нажмите на панели состояния кнопку "Развернуть ВЭкран". Для возврата к листу нажмите кнопку "Свернуть ВЭкран".

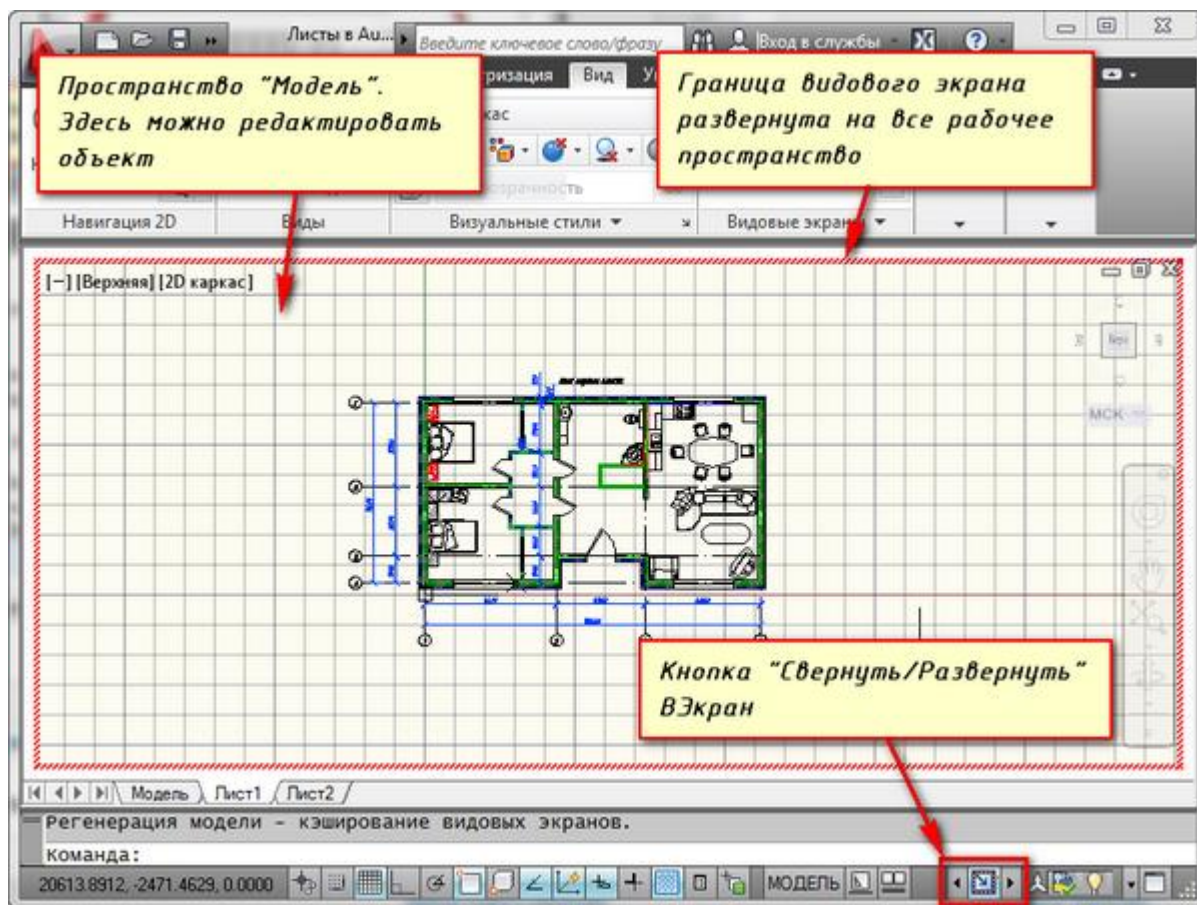


Рис.8.6 – Развернутый видовой экран чертежа

Заморозим некоторые из слоев. Например, внутренние перегородки. Нажимаем на значок заморозки слоя. И слой как бы исчезает. Но он исчезает только в активном видовом экране. В новом же экране он будет уже виден.

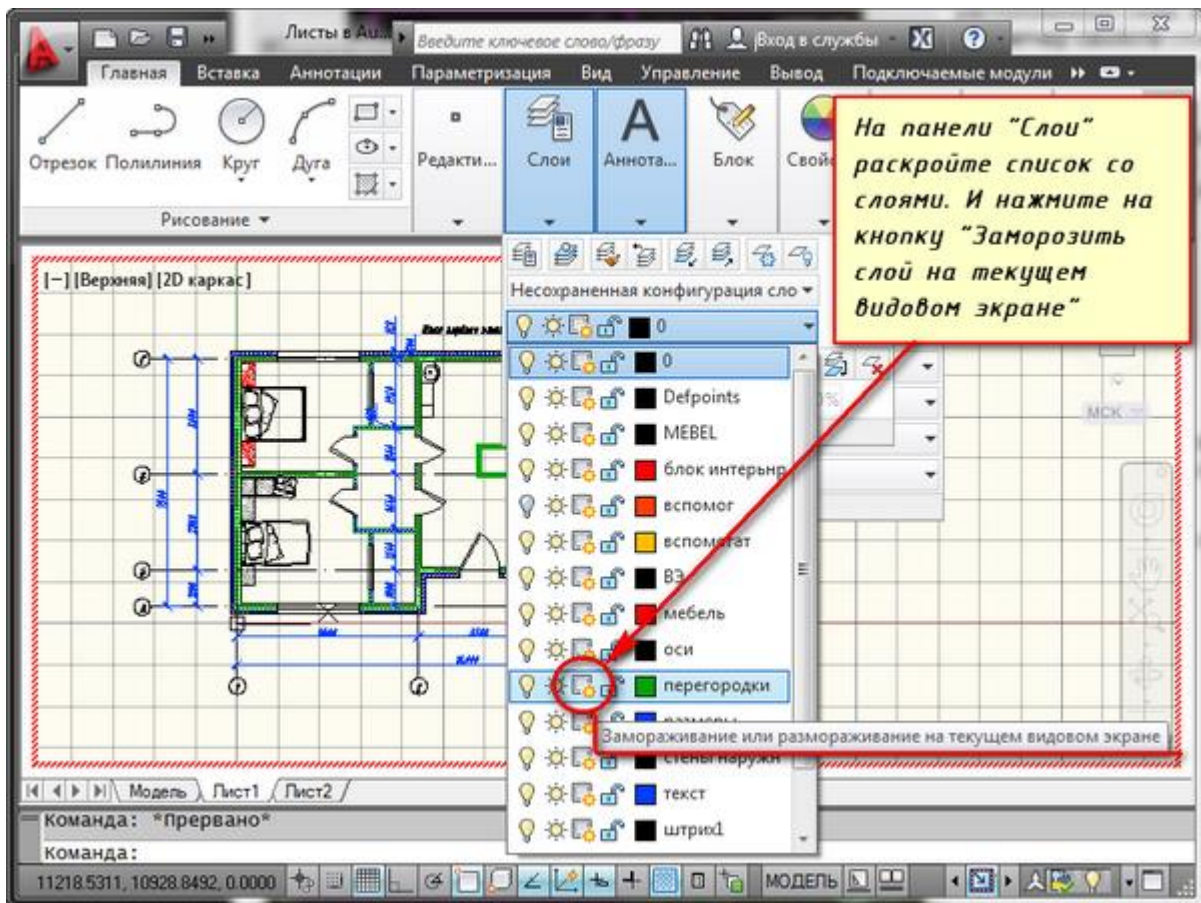


Рис.8.7 – Заморозка слоя на текущем видовом экране

Чтобы создать новый лист в AutoCAD наведите курсор мыши на вкладку, например, листа 1. И нажмите правой кнопкой мыши. Откроется меню работы с листами. Здесь выберите пункт Новый лист. Укажите имя Листа и нажмите "Enter".

Создание нового листа в AutoCAD также можно произвести, введя команду РЛИСТ.

Появится запрос в командной строке: "Введите параметр для листа [Копировать/Удалить/Новый/Шаблон/Переименовать/Сохранить/Установить/?] <установить>".

В ответ на него укажите ключевую букву вызова нужной опции команды РЛИСТ.

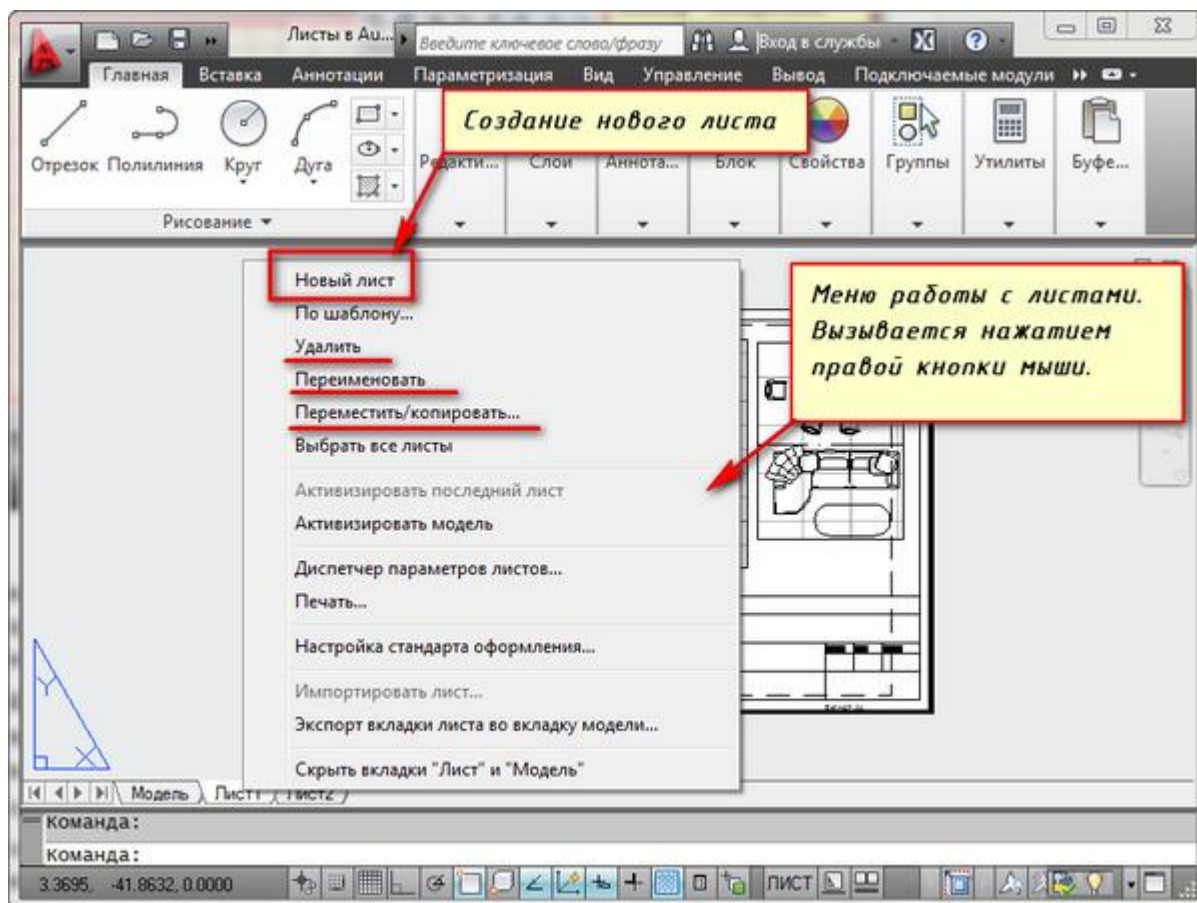


Рис.8.8 – Создание нового листа

Таким образом, вы можете создавать, копировать, удалять, переименовывать листы. А также можете сохранить лист с настроенными параметрами, как шаблон, и затем применять его в дальнейшей работе.

Печать