



**ТЕМА ЛЕКЦИИ №2:**  
**Команды создания графических**  
**объектов**



# План лекции:

1. Геометрические примитивы
2. Мультилиния
3. Приемы при работе с эллипсами в AutoCAD
4. Команды с клавиатуры

**ВСЕ** команды модификации находятся в главном меню **«MODIFY»**

## Способы выбора объектов в набор:

1. Щелчками мыши поочередно на каждом желаемом объекте.
2. Выбор *СПЛОШНОЙ* рамкой. В набор выбираются только объекты *ЦЕЛИКОМ* попавшие в рамку охвата.



3. Выбор *СЕКУЩЕЙ* рамкой. В набор выбираются объекты *ЦЕЛИКОМ* и *ЧАСТИЧНО* попавшие в рамку охвата.





## Панель инструментов DRAW

	Отрезок
	Бесконечная прямая (полезна при вспомогательных построениях)
	Полилиния – цепочка отрезков и дуг. Имеет физическую толщину. Запрещается ее использование в качестве обводки чертежа
	Многоугольник с произвольным количеством углов
	Прямоугольник
	Дуга окружности
	Окружность
	«Облако». Замкнутая область
	Слайн
	Эллипс
	Эллиптическая дуга

	Вставить ранее созданный блок
	Создать новый блок
	Объект Точка (полезна при вспомогательных построениях)
	Создание штриховки (настройка параметров штриховки в окне диалога)
	Создание региона (плоская фигура, включающая в себя границы и площадь внутри). Полезен для 3D твердотельных построений
	Многострочный текст. Чаще рационален однострочный текст

Внимание! Это не все возможные команды.

**ВСЕ ВОЗМОЖНЫЕ** команды построения примитивов и подробные разновидности этих команд находятся в главном меню «DRAW» (**Рисование**)

# Команды панели инструментов

## Рисования



**Отрезок**

Щелкнуть на  
кнопке **Отрезок**



Ввести первую  
точку



Ввести вторую  
точку



**Прямая**

Прямая линия строится по двум точкам, через которые проходит. Этот инструмент тоже относится к набору тех инструментов, которые позволяют создавать объекты многократно.

Построение происходит аналогично команде Отрезок.



## Полилиния

Это набор вершин, соединенных между собой линейными или дуговыми сегментами постоянной или переменной толщины. Все сегменты, построенные за один цикл, становятся одним объектом.

Построение происходит аналогично команде Отрезок.



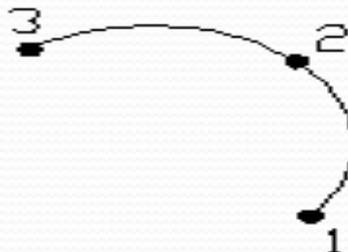
## Дуга

Выбрать  
инструмент  
Дуга

Ввести первую  
точку

Ввести  
вторую точку

Ввести  
третью точку



# Построение дуги

Чертеж1.dwg

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Рисование

Размеры Редактировать Параметризация Окно Справка

Главная Вставка Аннотации Параметризация Вид Управление Вывод

Отрезок Редактирование Слои Аннотации Блок Свойства Утилиты Буфер

Рисование

1-я точка

2-я точка

3-я точка

526.5415

64°

Конечная точка дуги:

Y

X

Модель Лист1 Лист2

Вторая точка дуги или [Центр/Конец]:

Конечная точка дуги:

526.5415<296, 0.0000

МОДЕЛЬ

Чертеж1.dwg

Файл Правка Вид Вставка Формат Сервис Рисование

Размеры Редактировать Параметризация Окно Справка

Главная Вставка Аннотации Параметризация Вид Управление Вывод

Отрезок Редактирование Слои Аннотации Блок Свойства Утилиты Буфер обмена

Рисование

Точка начала дуги

Указываем точку центра дуги окружности

Точка конца дуги

154°

Конечная точка дуги или

Y

X

Модель Лист1 Лист2

Вторая точка дуги или [Центр/Конец]:

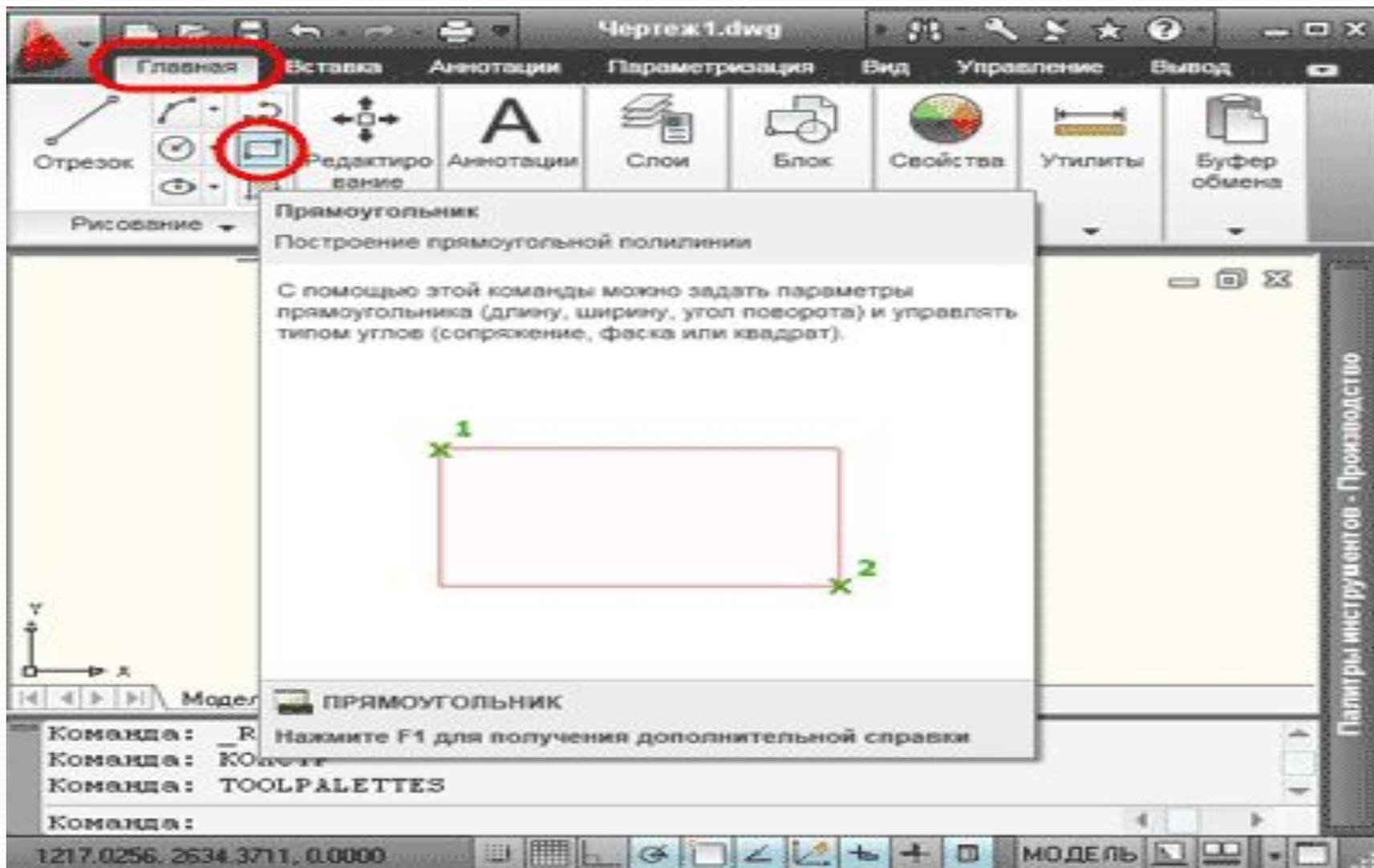
\_с Центр дуги:

Конечная точка дуги или [Угол/Длина хорды]:

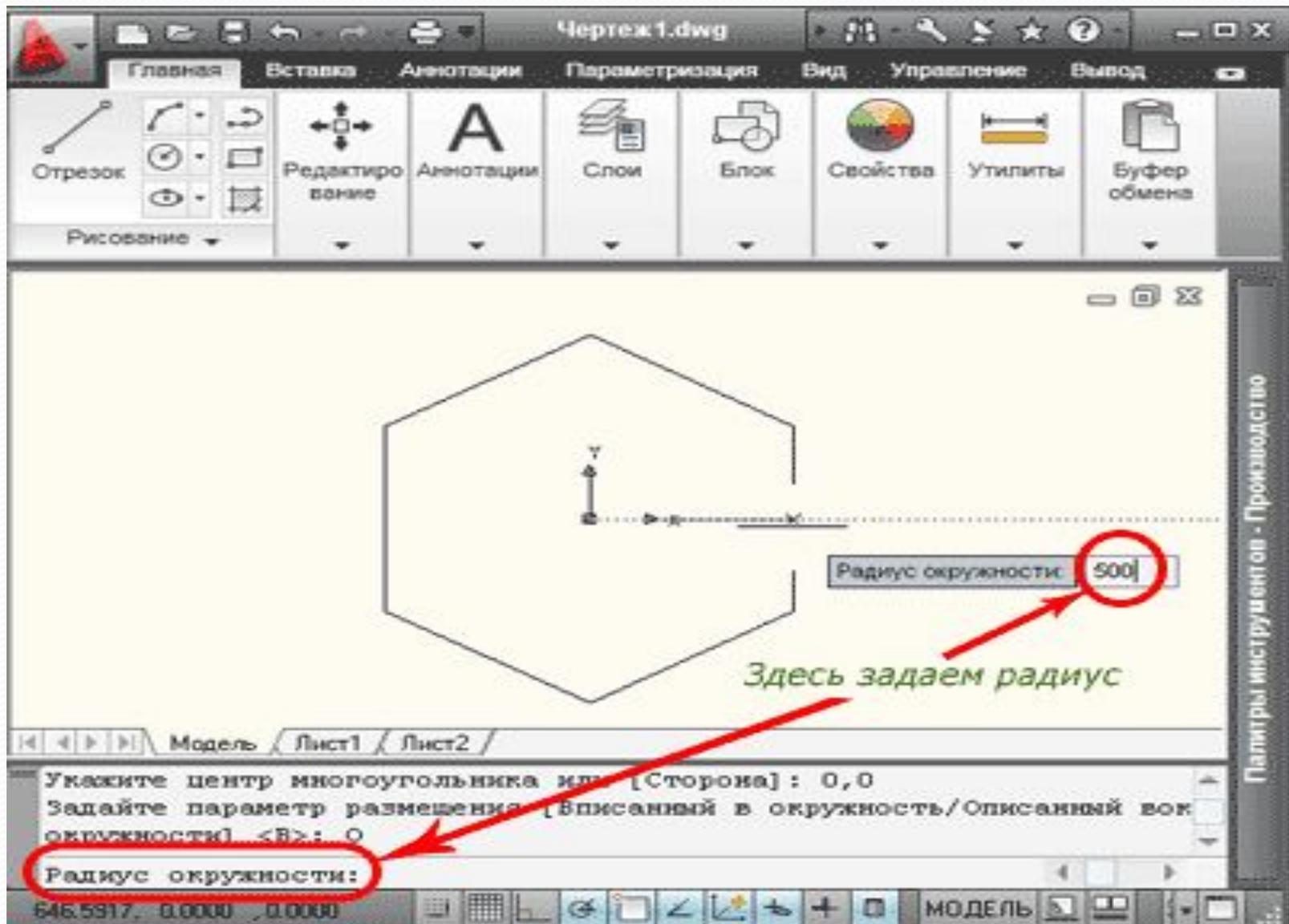
604.2542<206, 0.0000

МОДЕЛЬ

# Построение прямоугольника



# Построение многоугольника



# Построение эллипса

Чертеж1.dwg

Главная Вставка Аннотации Параметризация Вид Управление Вывод

Отрезок Редактирование Аннотации Слои Блок Свойства Утилиты Буфер обмена

Рисование

1015.422

Полярная: 1015.4220 < 0°

*Здесь указываем расстояние до конечной точки первой оси эллипса*

Модель Лист1 Лист2

Конечная точка оси эллипса или [Дуга/Центр]: \_с  
Центр эллипса: 0,0  
Конечная точка оси: 1500

Длина другой оси или [Поворот]:

1015.4220, 0.0000, 0.0000

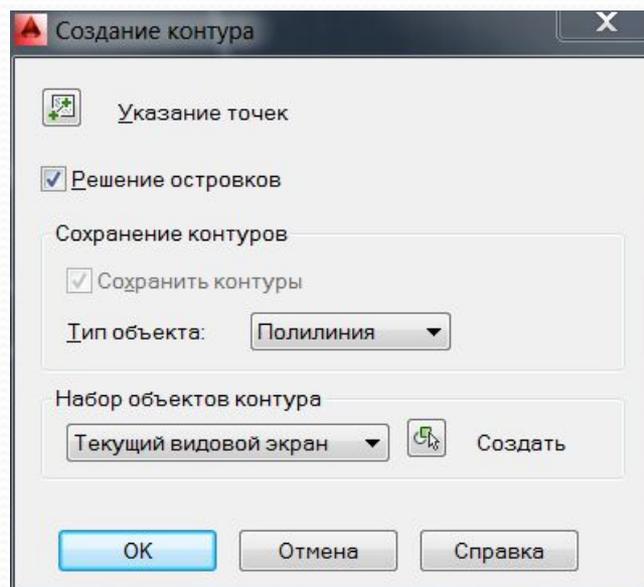
МОДЕЛЬ

Палитры инструментов - Производство

В процессе создания чертежа часто возникает необходимость превратить замкнутую область в полилинию или контур. Для чего? Применений может быть множество — посчитать площадь или периметр фигуры, задать ширину полилинии или конусность и многое другое.

Для создания полилинии из замкнутого контура можно использовать несколько приемов — команда *Штриховка* позволяет сохранять контуры, команда редактирования полилиний (*ПОЛРЕД*) поможет преобразовать набор разрозненных объектов в полилинии. Но для всех этих команд создание полилиний — не основная задача, поэтому для получения результата необходимо совершить не одно действие.

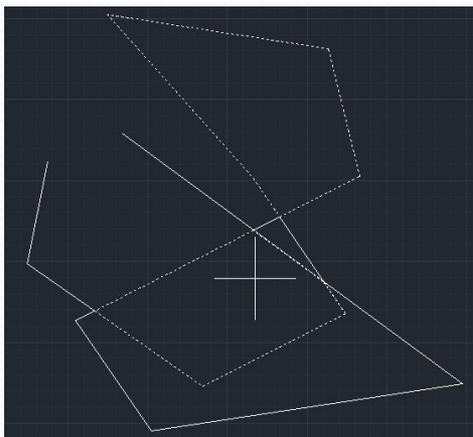
Рассмотрим команду, которая максимально быстро упростит задачу — команда `КОНТУР (_BOUNDARY)`. Замечу, что также эту команду можно вызвать через `КПОЛИ(_BPOLY)`.



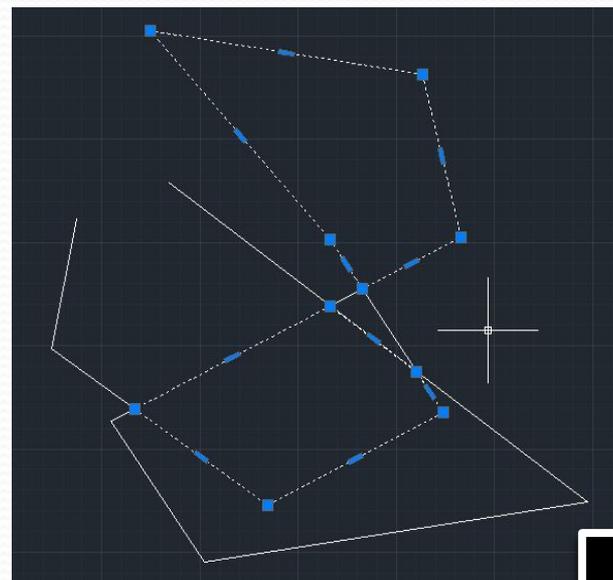
После запуска команды появляется окно



По-умолчанию сразу же предлагается нажать кнопку *Указание точек* и щелкнуть внутри замкнутых контуров чертежа

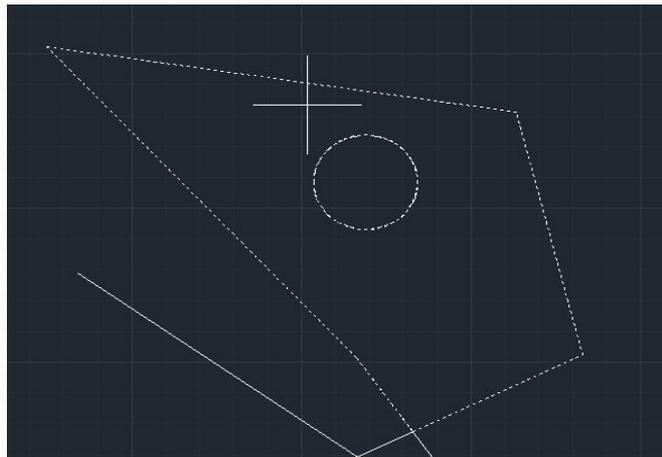


После подтверждения получим полилинии



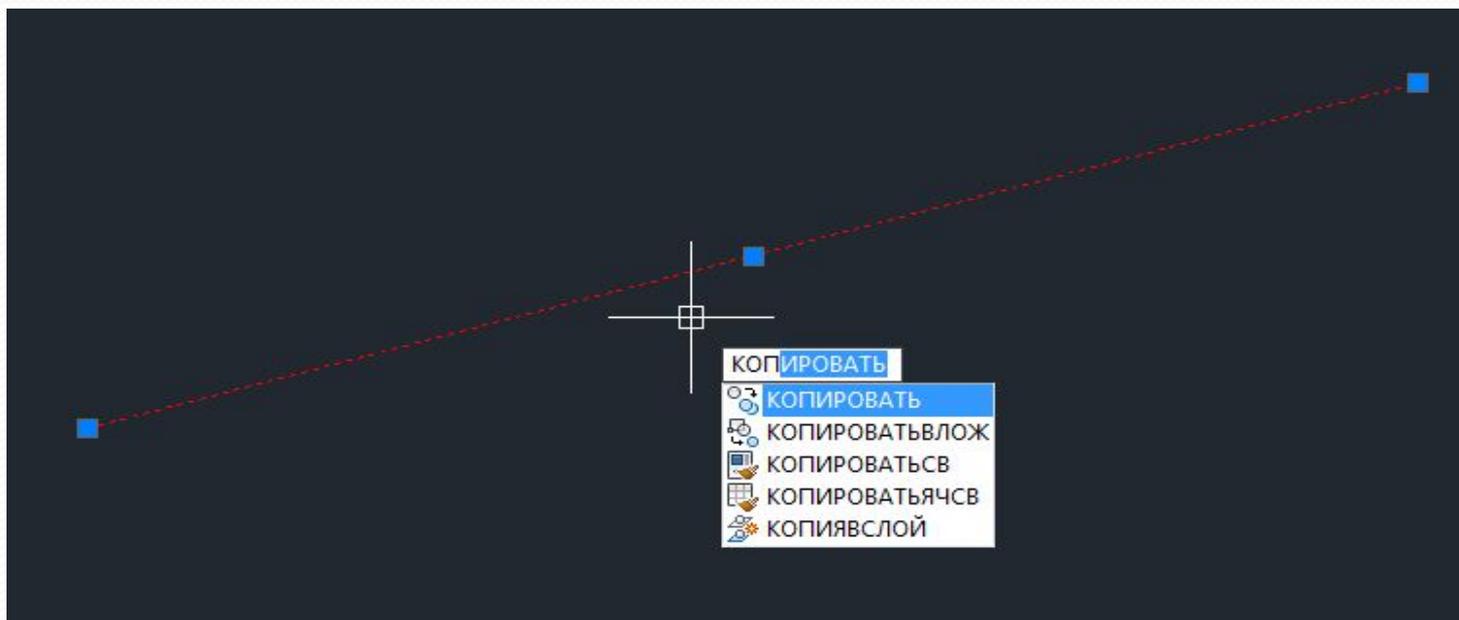
Если ввести команду **-КОНТУР**, то достаточно сразу же указать точку внутри области и подтвердить. Готово.

- Кроме создания полилиний команда *Контур* имеет и другой функционал (см. окно команды выше):
- *Решение островков* — команда позволяет игнорировать или учитывать островки (работает по аналогии с островками в команде Штриховка).
- Например, в этом случае, если опция будет включена, то создадутся две полилинии — по внешнему контуру и по окружности, если отключена, то островок в виде окружности будет проигнорирован и создастся лишь одна полилиния по внешнему контуру



*Сохранение контуров* — можно сохранить контур в виде полилинии (вариант по-умолчанию) или области

*Набор объектов контура* — позволяет выбрать те объекты, которые будут участвовать в создании контура, при этом остальные объекты будут игнорироваться. По-умолчанию включена опция *Текущий видовой экран* — при формировании контура участвуют все объекты, имеющиеся в видовом экране. Нажав на кнопку *Создать* можно указать ограниченную группу объектов.



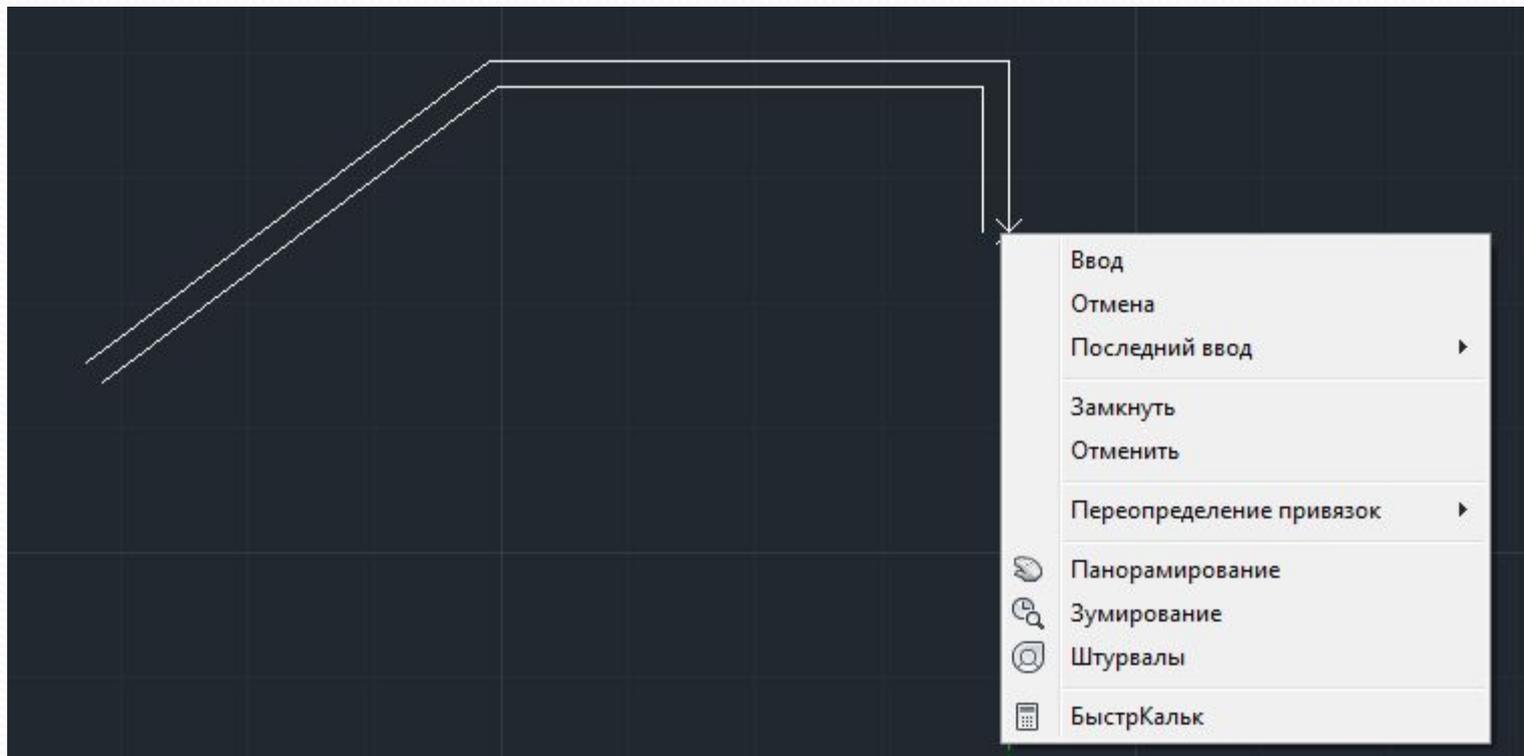
# Мультилиния



**Мультилиния** — один из старейших инструментов в **AutoCAD**, который позволяет упростить работу. К сожалению, сами разработчики этот инструмент «запрятали» далеко и не все знают о его существовании.

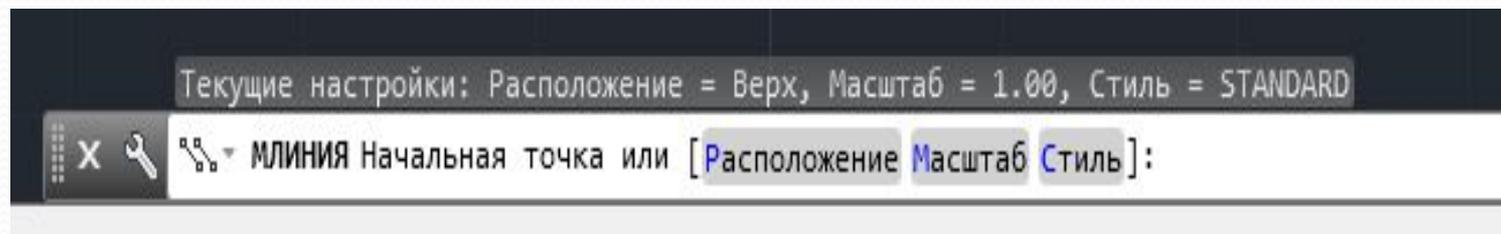
Мультилиния — это набор параллельных линий, создающихся одновременно с помощью одной команды. Количество линий, входящих в одну мультилинию, может варьироваться от 2 до 16. С помощью мультилиний удобно рисовать планы помещений, трубопроводы, автодороги и прочие.

Команда создания мультилинии - **МЛИНИЯ** (**\_MLINE**). Процесс создания ничем не отличается от создания отрезков, также есть опции *Отмена* и *Замкнуть*

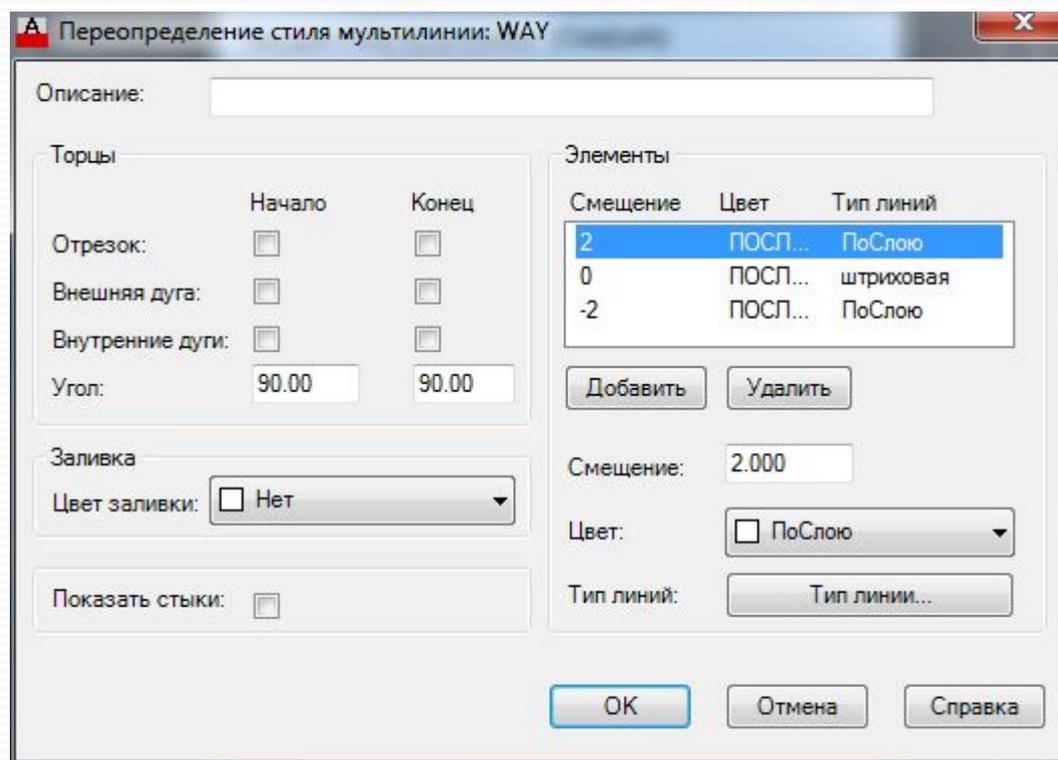


У самой команды доступны опции:

- *Расположение* — управляет точкой привязки мультилинии — *Верх*, *Центр* или *Низ*
- *Масштаб* — задает масштаб мультилинии относительно исходного, заданного в стиле
- *Стиль* — задает стиль мультилинии. Стиль *Standart* установлен по-умолчанию и состоит из двух сплошных линий с расстоянием 1 между собой

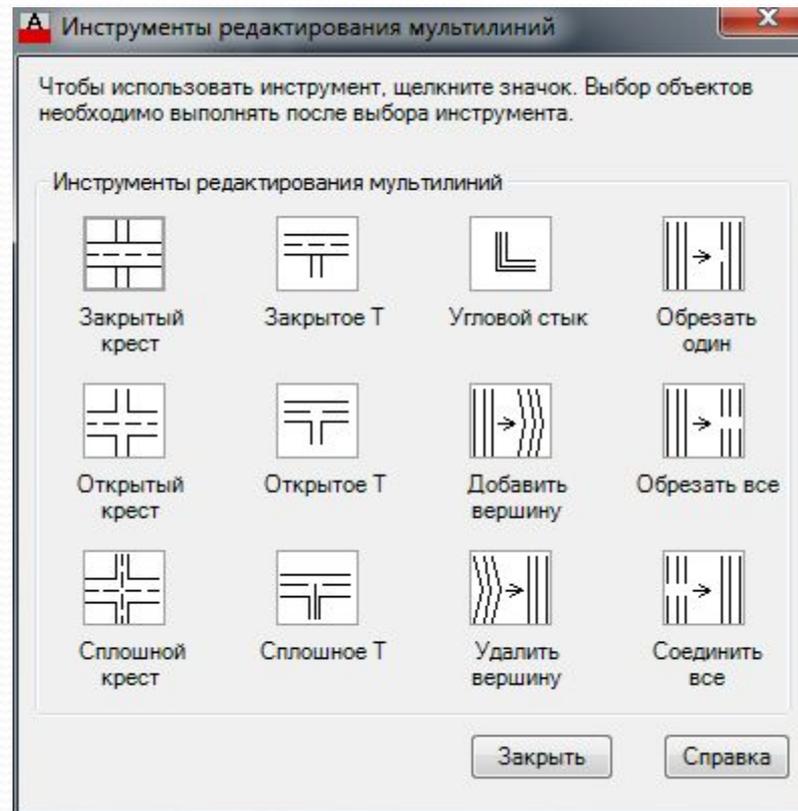


Видом мультилинии управляет стиль мультилинии. Диспетчер стилей мультилиний запускается командой ***MLSTYLE*** (***\_MLSTYLE***). В стиле мультилинии можно задать следующие свойства:



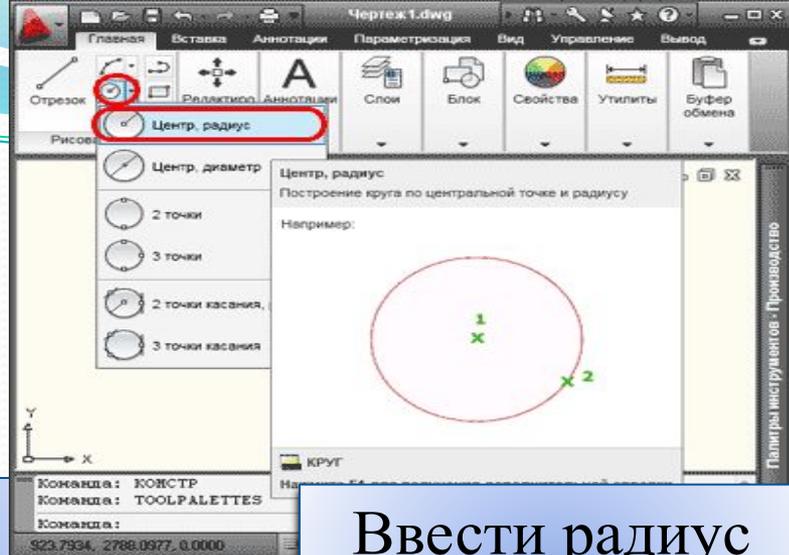
- *Элементы.* В этой области мы задаем линии, из которых будет состоять мультилиния. У каждой линии есть параметр *Смещение* — он определяет смещение линии от центральной оси мультилинии, *Цвет* и *Тип линий*.
- *Торцы.* Для обработки торцов мультилиний можно выбрать нужный способ, например *Отрезок*, тогда все мультилинии будут замкнуты отрезками на концах
- *Заливка* — позволяет установить цвет заливки внутренней части мультилинии
- *Показать стыки* — позволяет прорисовать отрезки на изгибах мультилинии
- Есть две особенности при работе со стилями мультилиний: *нельзя поменять стиль у уже нарисованной мультилинии* и *нельзя изменить стиль, если он используется хотя бы в одной мультилинии на чертеже.*

Для нанесенных на чертеж мультилиний доступна команда редактирования *МЛРЕД* (*\_MLEEDIT*), также ее можно вызвать по двойному щелчку на мультилинии. С помощью нее можно легко обработать пересечения мультилиний, добавить вершины, обрезать часть линий из состава





# Круг



Выбрать инструмент **Круг**



Ввести центр окружности



Ввести радиус окружности и нажать Enter



# Эллипс

Выбрать инструмент **Эллипс**



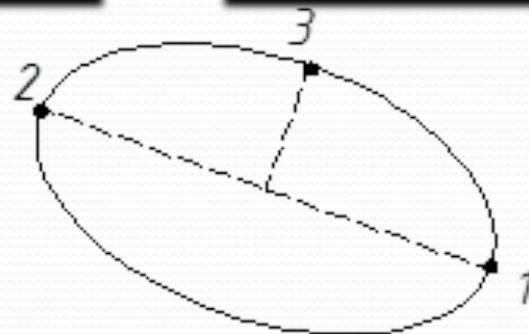
Ввести первую точку оси



Ввести вторую точку оси



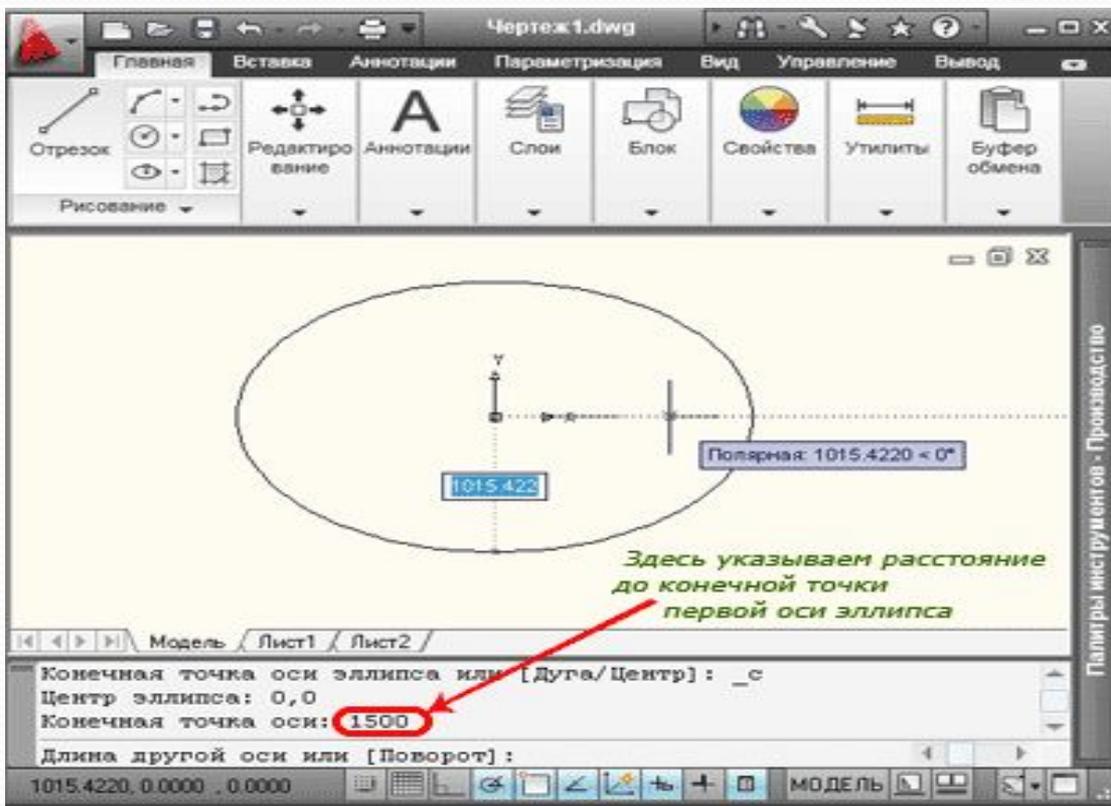
Задать половину значения второй оси и нажать Enter



# Приемы при работе с эллипсами в AutoCAD

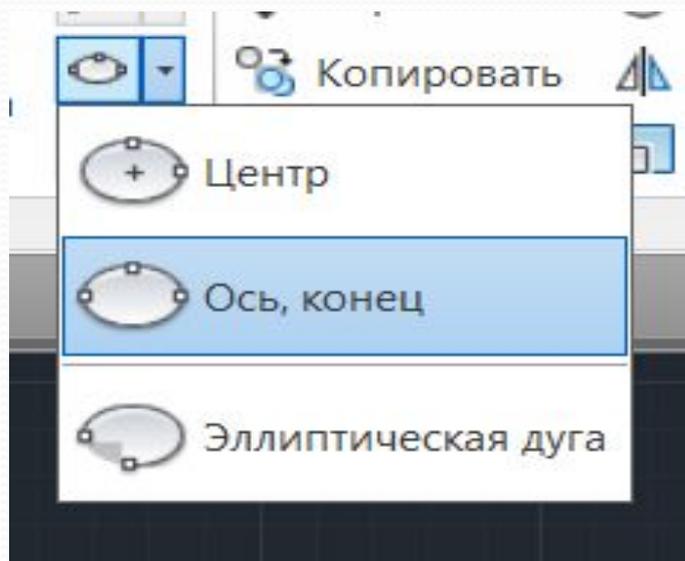


Отрисовка эллипсов и эллиптических дуг — не самая часто возникающая задача при черчении в AutoCAD. Тем не менее, необходимость в таких примитивах есть. Рассмотрим несколько способов создания эллипсов и небольшие хитрости при работе с НИМИ



## Эллипс через центральную точку

Для отрисовки эллипса по этому способу сначала необходимо указать положение центральной точки эллипса, затем конечную точку первой оси и конечную точку второй оси. При указании конечной точки первой оси можно наклонить ось фигуры

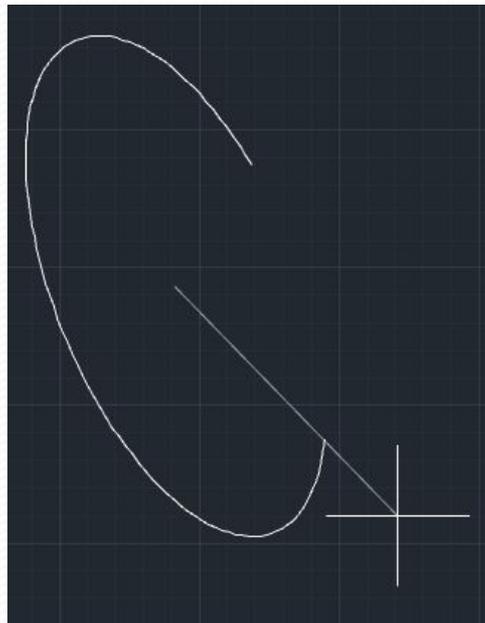


## Эллипс через конечные точки осей

Для отрисовки таким способом просто нужно указать две крайние точки первой оси и конечную точку второй оси.

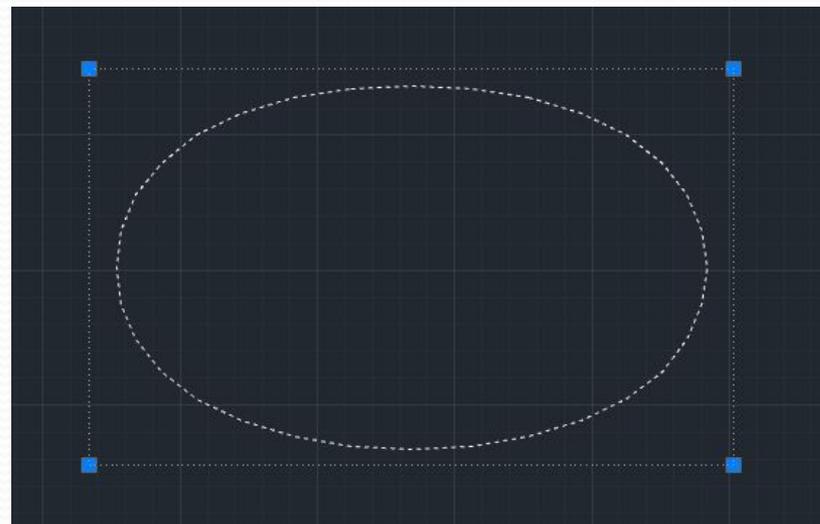
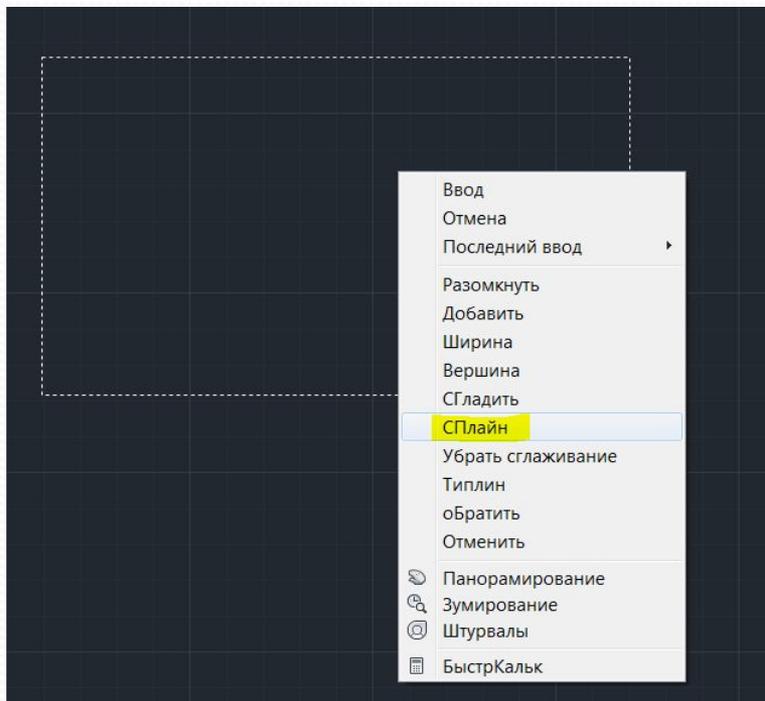
## Эллиптическая дуга

Отрисовка дуги состоит из двух этапов — сначала необходимо геометрически обозначить эллипс по первому способу (через центр), а затем указать углы — та часть эллипса, которая попадет между указанными углами и будет дугой.

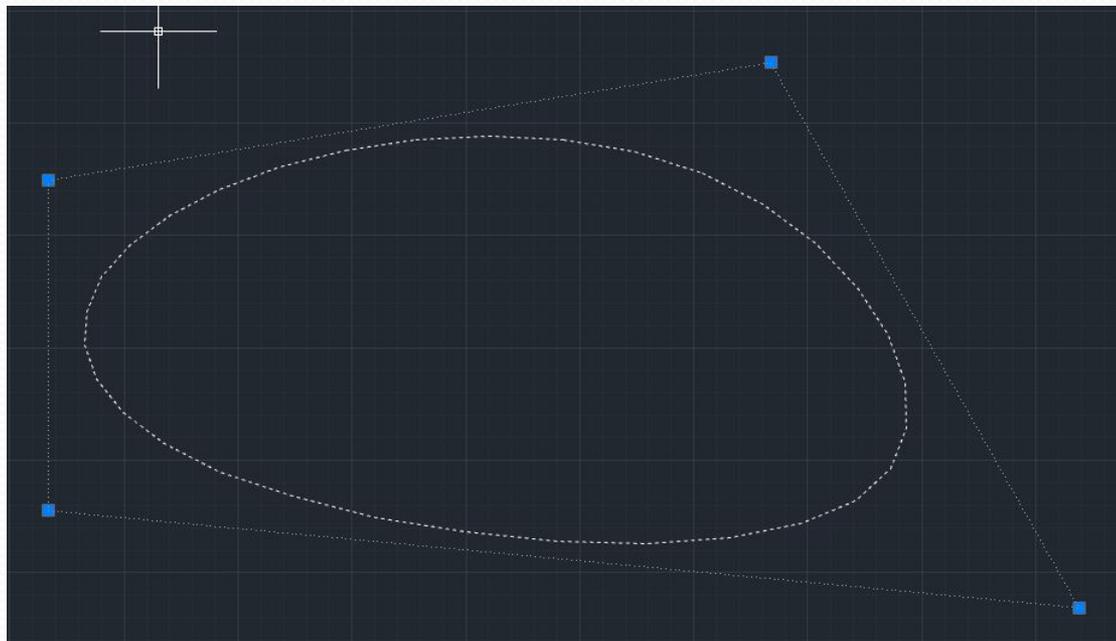


## Эллипс через прямоугольник

Немного нестандартный способ создания эллипса, надеюсь пригодится. Создаем прямоугольник (полилинией или командой прямоугольник). Запускаем команду редактирования полилиний *ПОЛРЕД* (*\_PEDIT*). Выбираем прямоугольник и выбираем опцию *Слайн*.

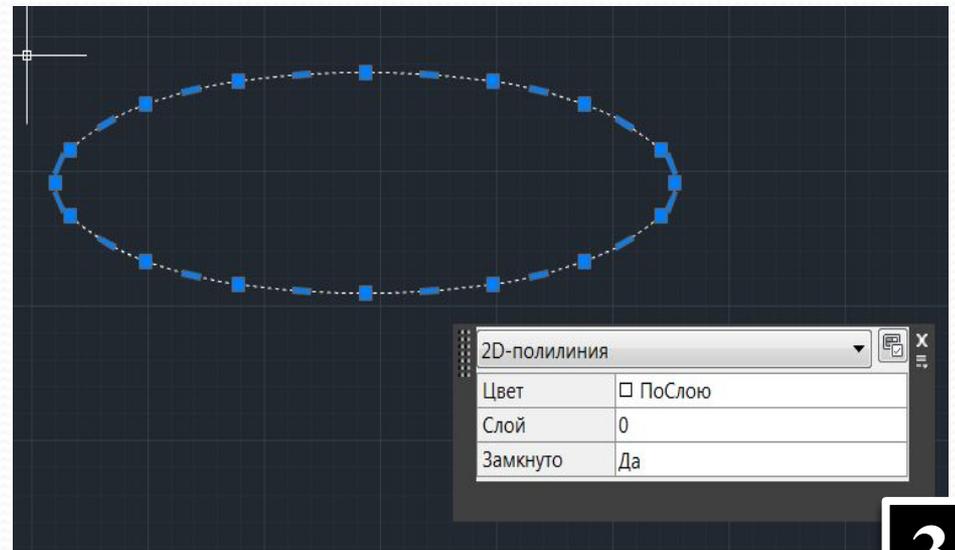
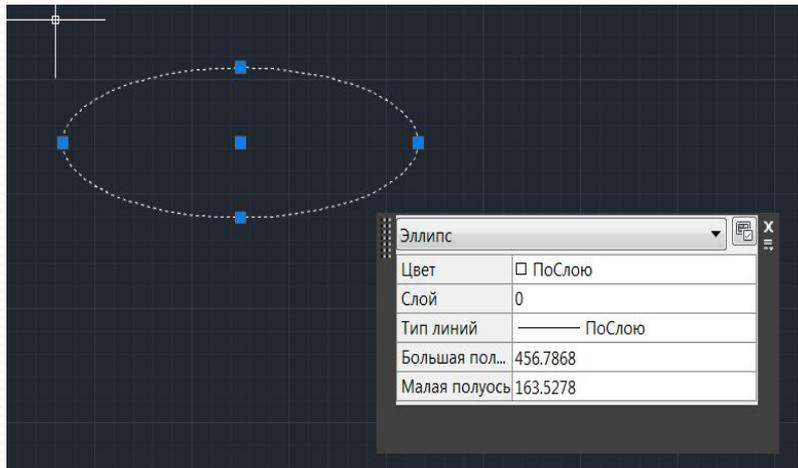


Стоит заметить, что созданная таким образом фигура является 2D-полилинией, которая управляется четырьмя ручками в вершинах исходного прямоугольника



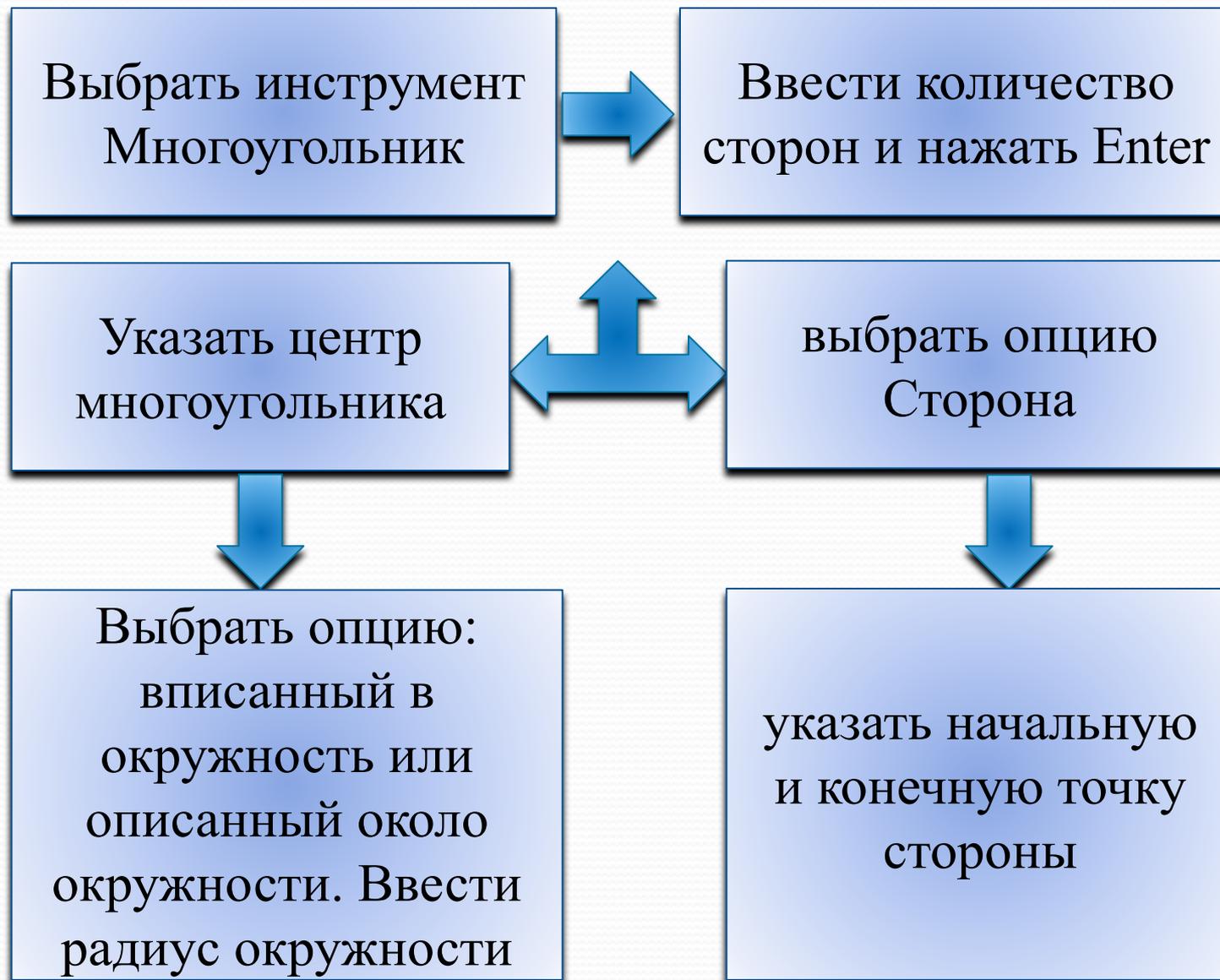
## Эллипс — полилиния

В AutoCAD есть переменная *PELLIPSE*, которая определяет — примитив какого типа получится при создании эллипсов. Если ее значение равно 0, то получатся эллипсы, если 1 — то 2D-полилинии.





# Многоугольник



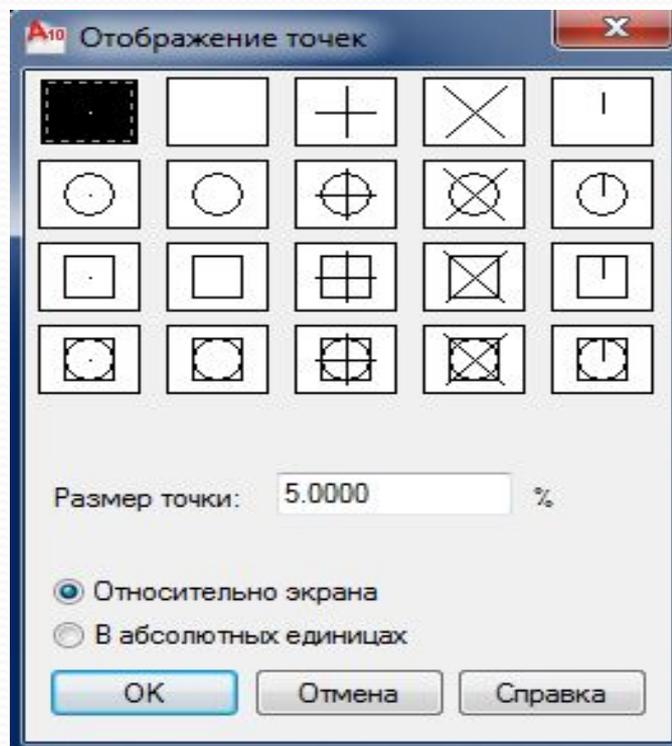


## Точка

Построение точки.

Ввод точки производится либо указанием её положения на экране мышью, либо вводом координат.

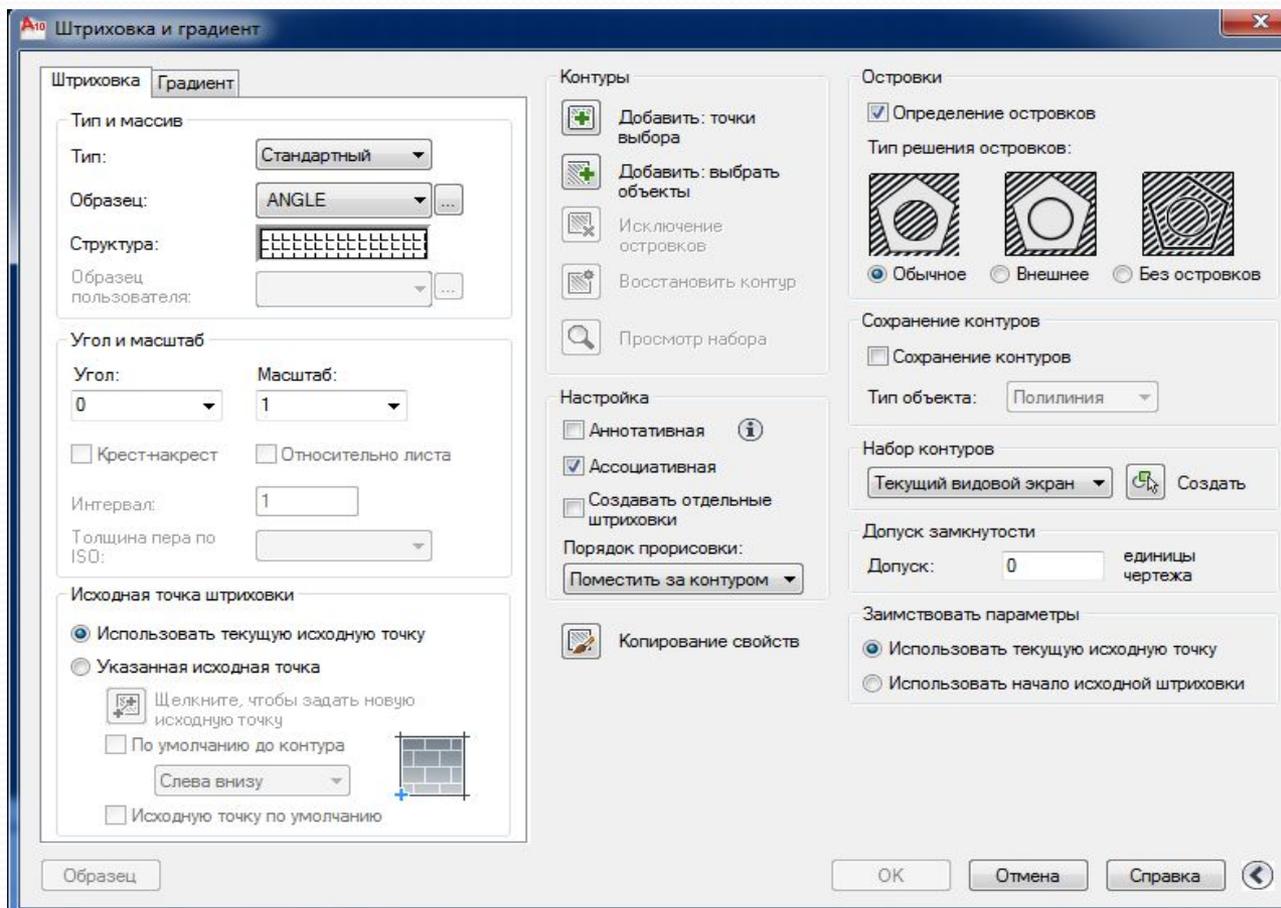
Для выбора способа отображения точки нужно зайти в меню Формат – Отображение точек





# Штриховка, Градиент

Штриховка – это узор, заполняющий область. Для удобства штриховку лучше создавать в отдельном слое, чтобы при необходимости ее можно было отключить или заморозить.



# Получение штриховок при

## выполнении разрезов предметов



Для штрихования замкнутых областей служит команда **ВНАТСН (КШТРИХ)**, которая может быть введена кнопкой:

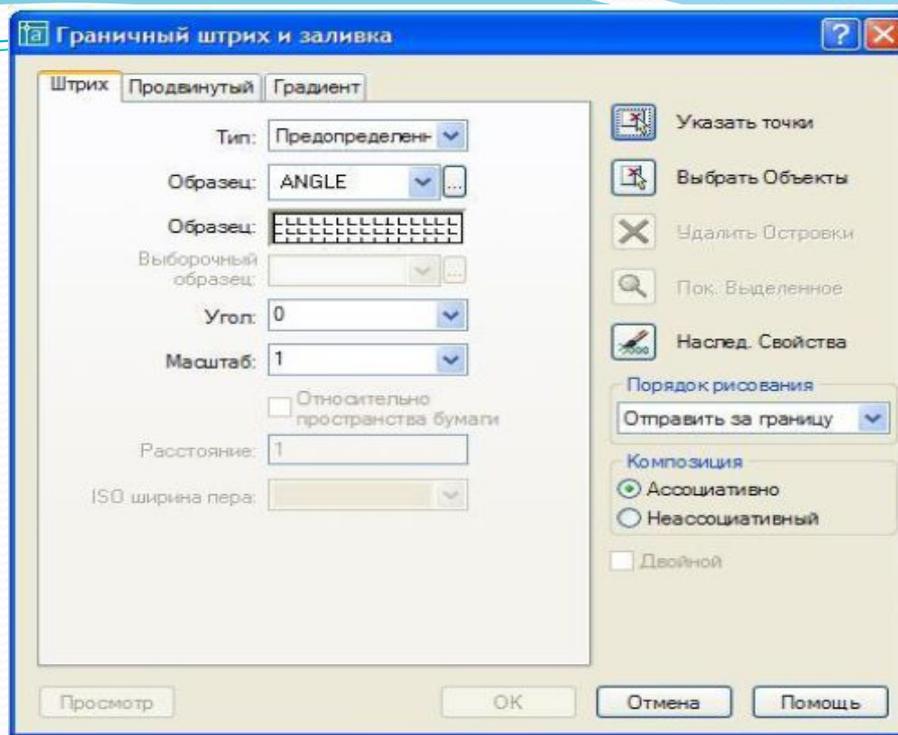


- кнопка инструментальной панели **Draw (Рисование)**.

Выпадающее меню: **Draw (Рисование) – ВНАТСН (ШТРИХ)**

Команда **ШТРИХ** позволяет штриховать область, ограниченную замкнутой линией (линиями), как путем простого указания точек внутри контура, так и путем выбора объектов. Она автоматически определяет контур и игнорирует примитивы, которые не являются частью контура. Команда вызывает диалоговое окно **Boundary Hatch and Fill (Граничный штрих и заливка)** с тремя вкладками **ВНАТСН (ШТРИХ)** и **Gradient (Градиент)**.

Левая часть окна с расположенными в ней вкладками задает параметры штриховки, правая – заправляемую штриховкой область.



Для создания штриховки необходимо:

1. В поле **Типе (Тип)** вкладки **ШТРИХ** с помощью раскрывающегося списка необходимо выбрать (**Определенные пользователем**) группу образцов штриховки. При этом возможно задание одной из трех групп штриховок:

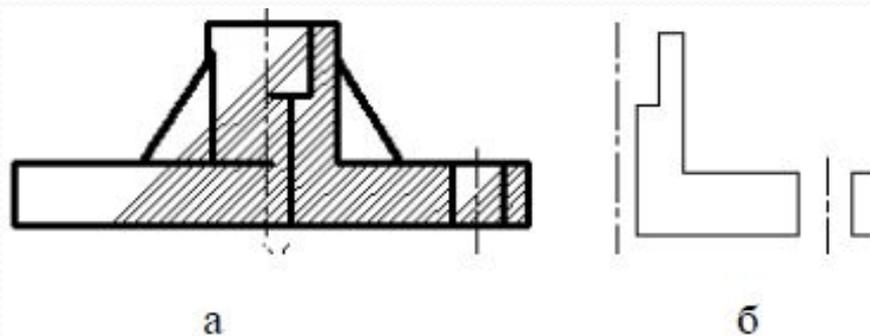
- **Predefined (Предопределенные)**
- **User defined (Определенные пользователем)**
- **Custom (Пользовательские)**

2. Для выбора нужной штриховки необходимо указать мышью пиктограмму с нужным образцом штриховки и нажать кнопку **ОК**.

3. Задать угол с помощью поля **Angle (Угол)** и масштаб штриховки с помощью поля – **Scale (Масштаб)** относительно эталонного изображения.

4. Выбрать замкнутый контур, подлежащий штриховке. Для этого необходимо использовать пиктограмму  - **Указать точки** или пиктограмму  – **Выбрать объекты**. При этом диалоговое окно **Boundary Hatch and Fill (Граничный штрих и заливка)** исчезает с экрана монитора. При указании точки происходит выделение примитивов задающих замкнутый контур. Для подтверждения выбора примитивов необходимо нажать клавишу **Enter**, после чего вновь появляется указанное диалоговое окно. Далее необходимо указать на пиктограмму **ОК**, после чего на указанном замкнутом контуре появится изображение штриховки.

При получении изображений штриховки может возникнуть ситуация когда штриховка или не полностью заполняет замкнутый контур или выходит за пределы его. В этом случае целесообразно обвести замкнутый контур с помощью команды **polyline** (плиния), который впоследствии необходимо заштриховать.



При формировании изображения замкнутого контура целесообразно не прерывать команду **polyline** и завершать её с помощью опции **close** (замкни).



# Таблица

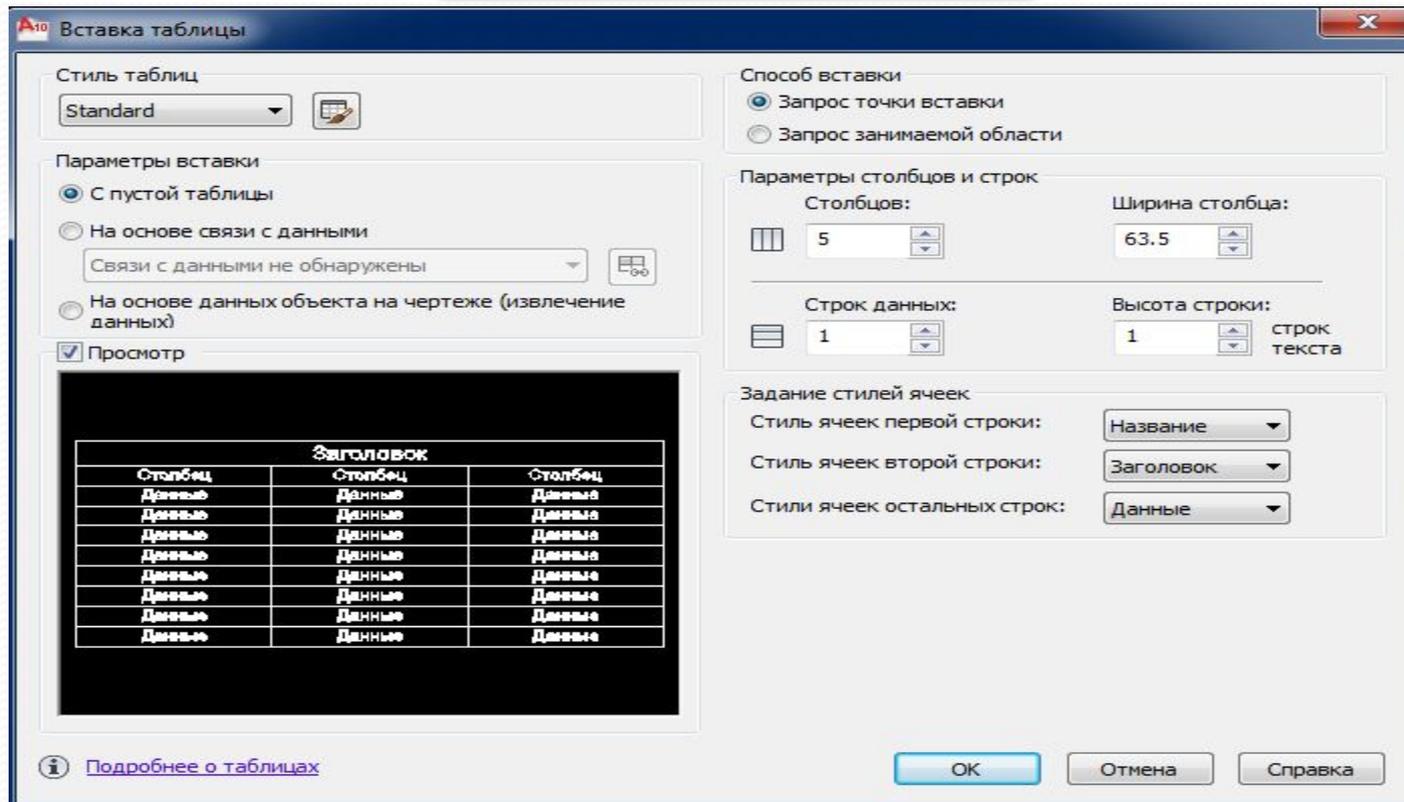
Выбрать  
инструмент  
Таблица



Задать параметры  
вставки таблицы.  
Нажать ОК



Указать точку  
вставки или  
область



# Команды с клавиатуры



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
КОПИРОВАТЬС В	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

**Ctrl+Shift+C** – Создать+копировать блок

**Ctrl+Shift+V** – Вставить блок



# Выводы по содержанию лекции

**В лекции № 2 рассмотрены следующие вопросы:**

- ✓ Геометрические примитивы
- ✓ Мультилиния
- ✓ Приемы при работе с эллипсами в AutoCAD
- ✓ Команды с клавиатуры