

Средства создания и редактирования изображений

Целью данной работы является знакомство с возможностями САПР AutoCAD по созданию и редактированию двухмерного чертежа на плоскости.

В результате выполнения работы будут освоены операции по:

- выполнению чертежа детали средствами AutoCAD;
- нанесению размеров и текста на чертеже;
- заполнению основной надписи и дополнительной графы чертежа.

Чертеж детали в AutoCAD

Система AutoCAD предназначена для подготовки технической документации и позволяет строить чертежи практически любой сложности, а также выполнять основной набор действий по трехмерному моделированию.

Запустить AutoCAD можно любым стандартным способом.

Итак: загрузите пакет и откройте новый рисунок.

Для этого на Рабочем столе выбираем AutoCAD2018

После запуска программы открывается рабочее окно AutoCAD (см. рис.1).

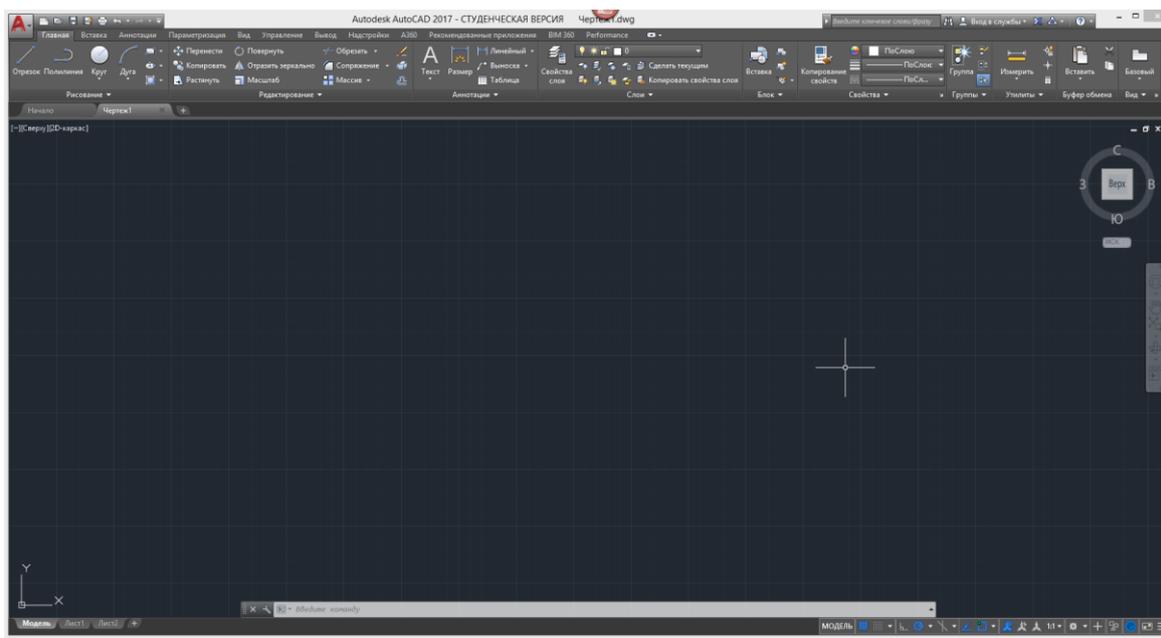


Рис.1. Внешний вид окна AutoCAD

В основе организации AutoCAD лежит ленточный интерфейс.

По умолчанию после установки AutoCAD загружается в начальном рабочем пространстве, то есть с настройками и интерфейсом, максимально нейтральными и общими. Называется он Рисование и аннотации.

Для трехмерного проектирования предназначено рабочее пространство 3D Моделирование. Переход между рабочими пространствами осуществляется по щелчку кнопкой мыши по кнопке в строке состояния, в правом нижнем углу окна AutoCAD (рис. 2).

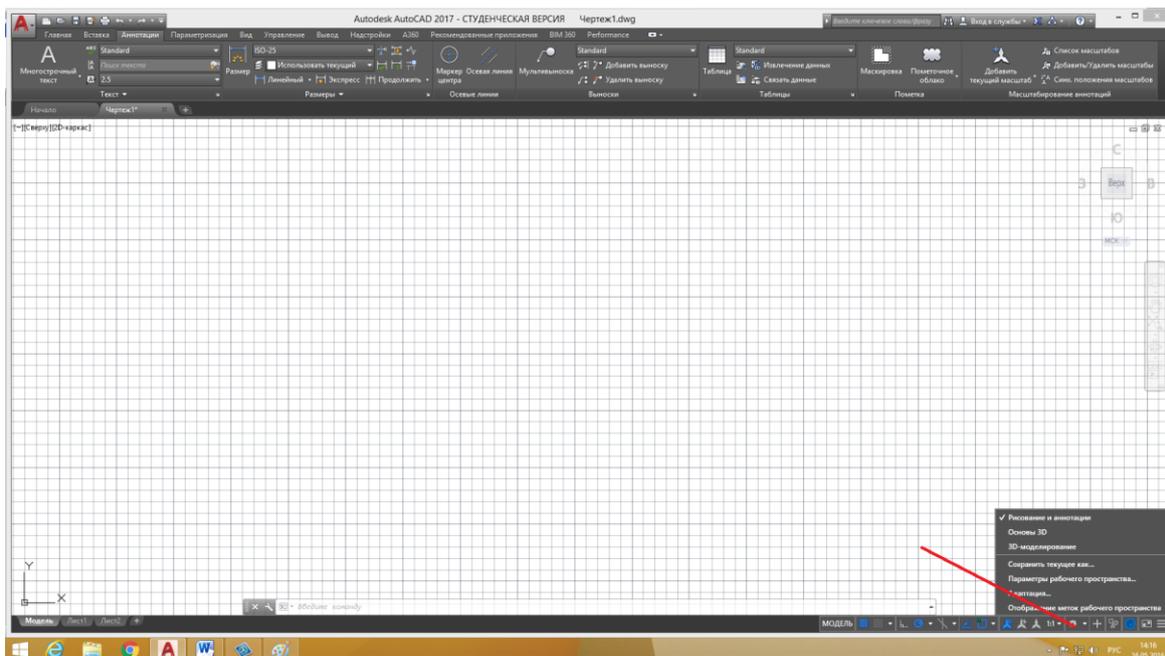


Рис. 2. Переход между рабочими пространствами

Перейдем в рабочее состояние **Рисование и аннотации**, при последующих загрузках AutoCAD оно уже будет использоваться по умолчанию (при открытии AutoCAD автоматически устанавливается то рабочее пространство, которое было на момент окончания последнего сеанса работы). В самом низу рабочего окна AutoCAD, под зоной командной строки, расположена строка состояния (рис. 3). В AutoCAD кнопка СЕТКА (типа миллиметровки для точности построений) имеет вид .

Включение и выключение режимов производится щелчком левой кнопки мыши по соответствующей кнопке. При этом включенная кнопка режима на экране выглядит как подсвеченная другим цветом.

Команды:

- ШАГ (SNAP) на клавиатуре – F9
- СЕТКА (GRID) на клавиатуре – F7
- ОРТО (ORTHO) на клавиатуре – F8
- ПРИВЯЗКА (OSNAP) на клавиатуре – F3
- ДИН (DYN)
- ВЕС (LWT)
- ОТС-ПРИВЯЗКА (OTRACK)
- ДПСК (DUCS)
- ПРЗ (TRY)
- ЦВ (SC)

Все действия в AutoCAD выполняются с помощью команд.

1. Каждая команда может быть вызвана, как правило, тремя способами:

- щелчком левой кнопкой мыши по соответствующей кнопке на соответствующей панели инструментов или на ленте инструментов;

- выбором из строки меню, или выбором из браузера меню, вызываемого нажатием на кнопку  в левом верхнем углу окна AutoCAD;
 - вводом ее имени в командную строку и нажатием после этого клавиши «Enter».
2. Использование каждой последующей команды возможно только после завершения предыдущей. Завершение команды осуществляется нажатием клавиши «Enter». Повторное нажатие клавиши «Enter» возобновит последнюю выполненную команду.

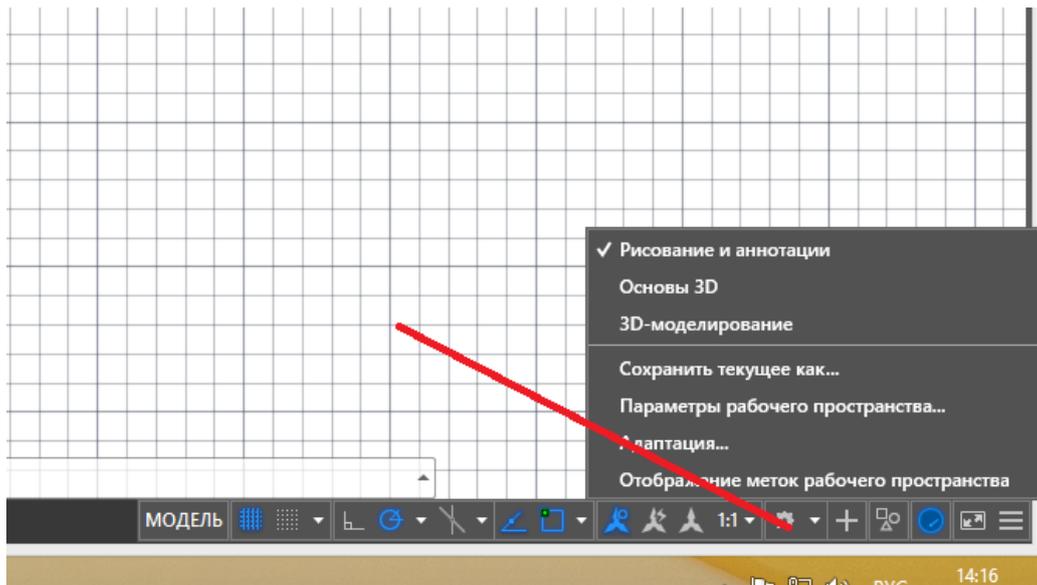


Рис. 3. Устройство окна AutoCAD с ленточным интерфейсом

Основные принципы работы AutoCAD

Создание чертежа в процессе работы AutoCAD

Графическая зона – это большое пространство в середине рабочего окна AutoCAD, в котором выполняют все построения. По умолчанию цветом графической зоны является черный цвет, а построения отображаются белыми линиями.

При необходимости изменить цвет воспользуйтесь общими настройками AutoCAD. Общие настройки AutoCAD собраны в специальном диалоговом окне **Параметры (Options)**. Вызвать его можно из строки меню **Сервис (Tools)→Настройка (Options)** или выбрав  → **Параметры** (рис. 4). В окне расположены 10 вкладок. Вкладка «Экран» предназначена для настройки внешнего вида окна AutoCAD (рис. 5). Чтобы посмотреть эффект от изменения той или иной настройки, необязательно закрывать окно **Настройка (Options)** нажатием на кнопку «ОК». Можно, не закрывая данного окна, нажать **Приме-**

нить (Apply) и посмотреть, что получится. В этом случае при необходимости Вы сможете сразу же вернуть настройку в исходное состояние.

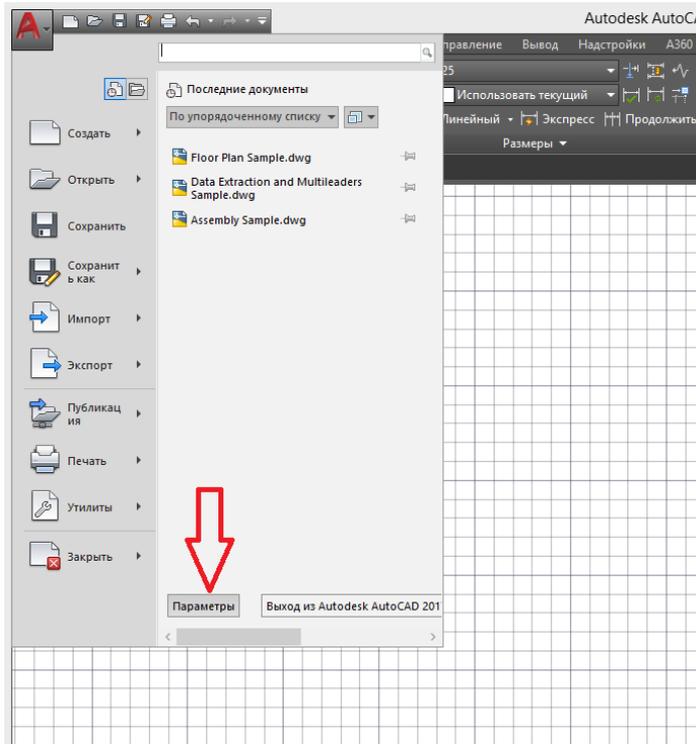


Рис.4. Настройка AutoCAD

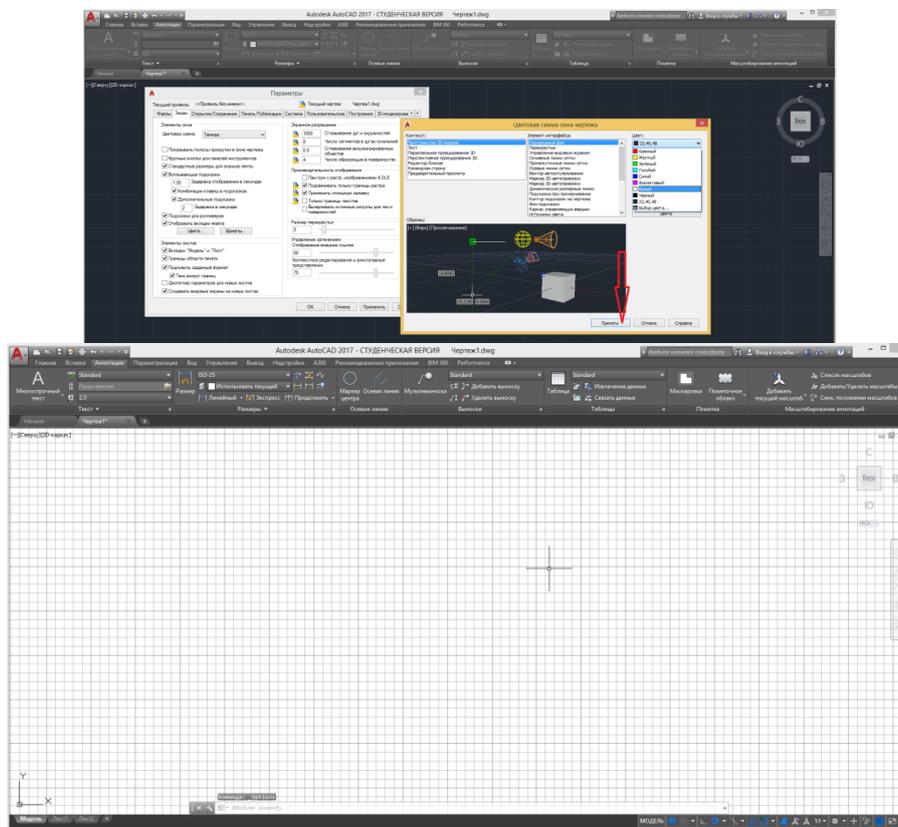


Рис. 5. Изменение цвета рабочего пространства во вкладке «Экран»

Работа в AutoCAD сводится либо к созданию нового чертежа, либо к редактированию уже существующего. В случае создания нового чертежа необходимо в начале работы создать новый чистый чертеж, выполнить на нем определенные построения, а затем сохранить его в виде файла на жестком диске (**Сохранить Как**).

В случае редактирования уже имеющегося чертежа необходимо найти и открыть соответствующий файл чертежа, внести изменения, поправки, а затем сохранить отредактированный чертеж (**Сохранить**).

Для создания нового чертежа просто следует щелкнуть мышкой по кнопке на панели быстрого запуска. После этого либо будет создан новый чистый чертеж с параметрами по умолчанию (размером А3 (420×297 мм), единицы измерения – мм), либо появится окно **Создание нового чертежа (Create New Drawing)**, полностью повторяющее собой окно **Начало работы (Startup)**.

К аналогичному результату приведет выбор в строке меню **Файл → Создать**.

Чертежи в AutoCAD сохраняются на диске в виде файлов с расширением **.dwg**. Если чертеж новый и сохраняется впервые, то при его сохранении нужно указать имя файла, а также где этот файл следует разместить – указать диск и папку (рис.6).

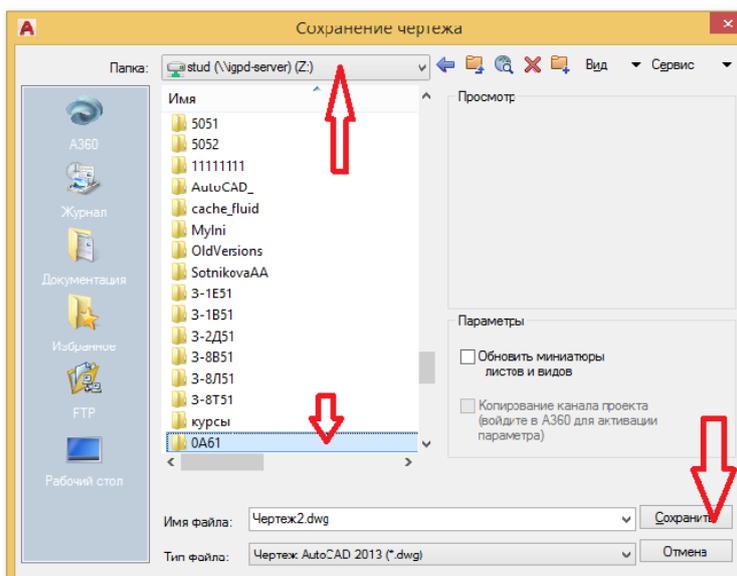


Рис. 6. Сохранение чертежа

СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ

Целью работы является создание чертежа детали с разрезом с использованием средств AutoCAD, формирование последовательности построения и оформления чертежа.

Порядок выполнения работы:

1. Создать на экране дисплея два изображения детали
2. Выполнить разрезы
3. Нанести размеры
4. Заполнить основную надпись и дополнительную графу.

Начало работы



Щелкните на кнопку **Присоединить** (вкладка **Вставка**) и вставьте формат листа A3 (из папки **Templates AutoCAD** ⇒ **Format A3-h**), рис. 7.

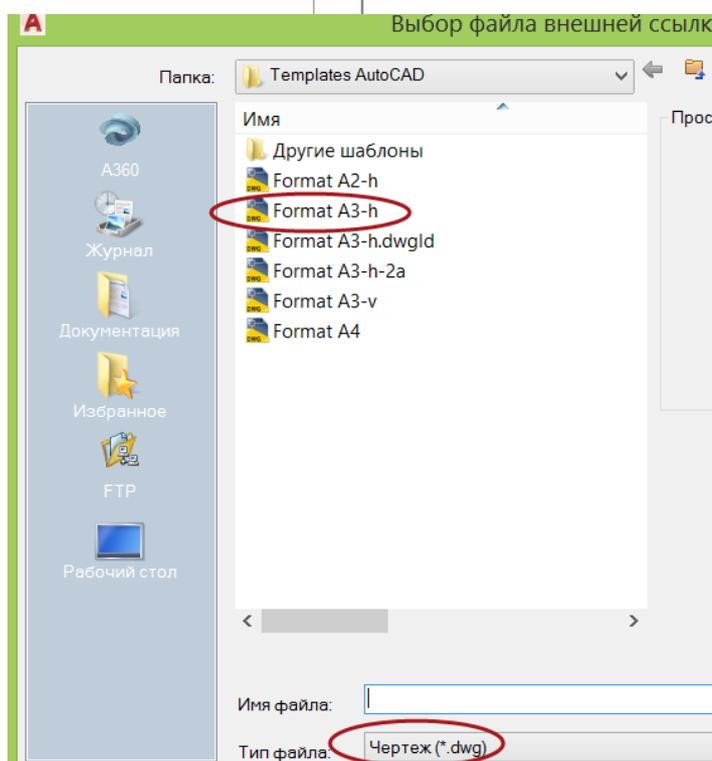
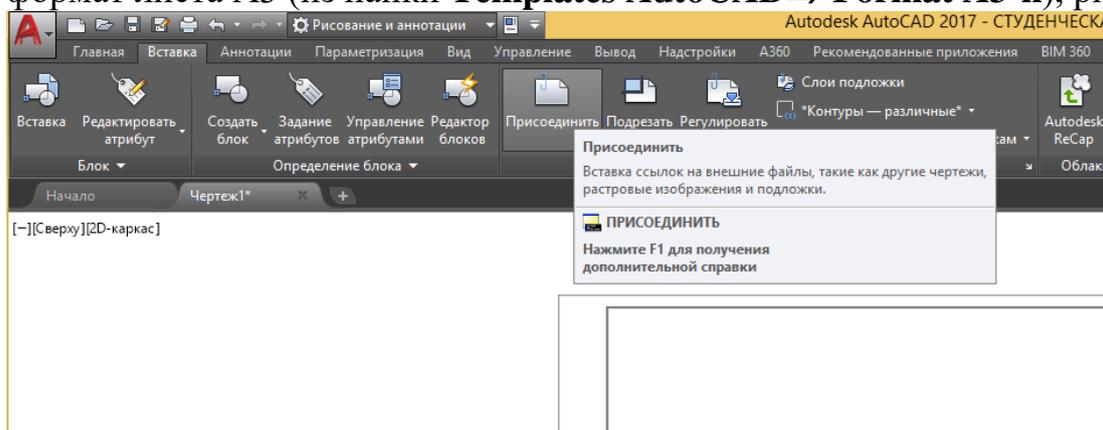


Рис. 7.



Сохраните файл под своим именем в указанной папке. Для первого сохранения нового рисунка под новым именем необходимо выполнить команду меню: **Файл** ⇒ **Сохранить как...** ( **Сохранить как...** **Ctrl+Shift+S**).

В диалоговом окне требуется указать имя файла и папку, в которой этот файл будет храниться.

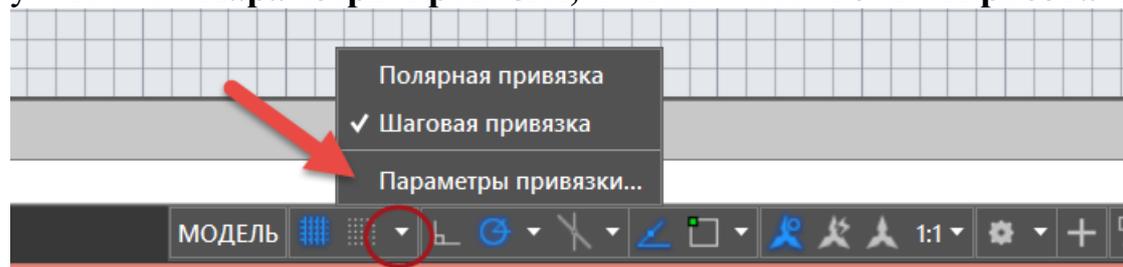
Периодически сохраняйте вносимые изменения без выхода из редактора чертежей. Команда меню **Файл** ⇒ **Сохранить** или клик на пиктограмме  стандартной панели инструментов.



Изменение ввода координат производим в диалоговом окне **Режимы рисования**.

Диалоговое окно **Режимы рисования** доступно на нескольких вкладках, например, «**Шаг и сетка**», «**Объектная привязка**» и др., которые распо-

ложены в строке состояния. Выберите, например, **Объектная привязка**, укажите на **Параметры привязки**, появится окно **Режимы рисования**



выберите вкладку **Динамический ввод** ⇒ (1) (рис. 8). Затем нажмите клавишу **Настройка** ⇒ (2). В поле **Формат** выберите **Декартов формат** и **Абсолютные координаты** ⇒ (3).

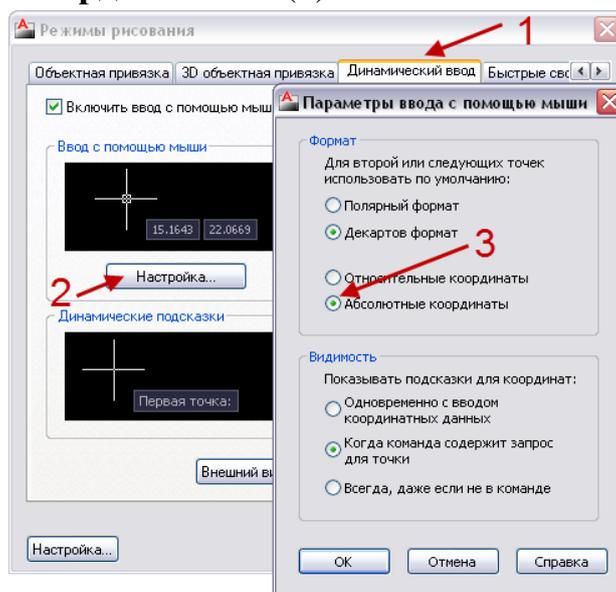


Рис. 8. Окно **Режимы рисования**

Анализ чертежа

Анализируя чертеж детали, рис. 9, мы видим, что он содержит два изображения (главный вид, совмещенный с разрезом, и вид слева), а также местный разрез, размеры изделия, основную надпись и дополнительную графу.

При выполнении изображения детали часть изображений будет выполняться сразу линией основного контура, а часть вначале будем выполнять в тонких линиях (вспомогательные построения), а затем обводить. Воспользуемся такой возможностью AutoCAD, как выполнение различных построений в разных слоях.

Работу по созданию чертежа детали (рис. 9) разделим на несколько этапов:

1. Создание видов.
2. Создание разрезов.
3. Нанесение размеров.
4. Заполнение основной надписи и дополнительной графы.

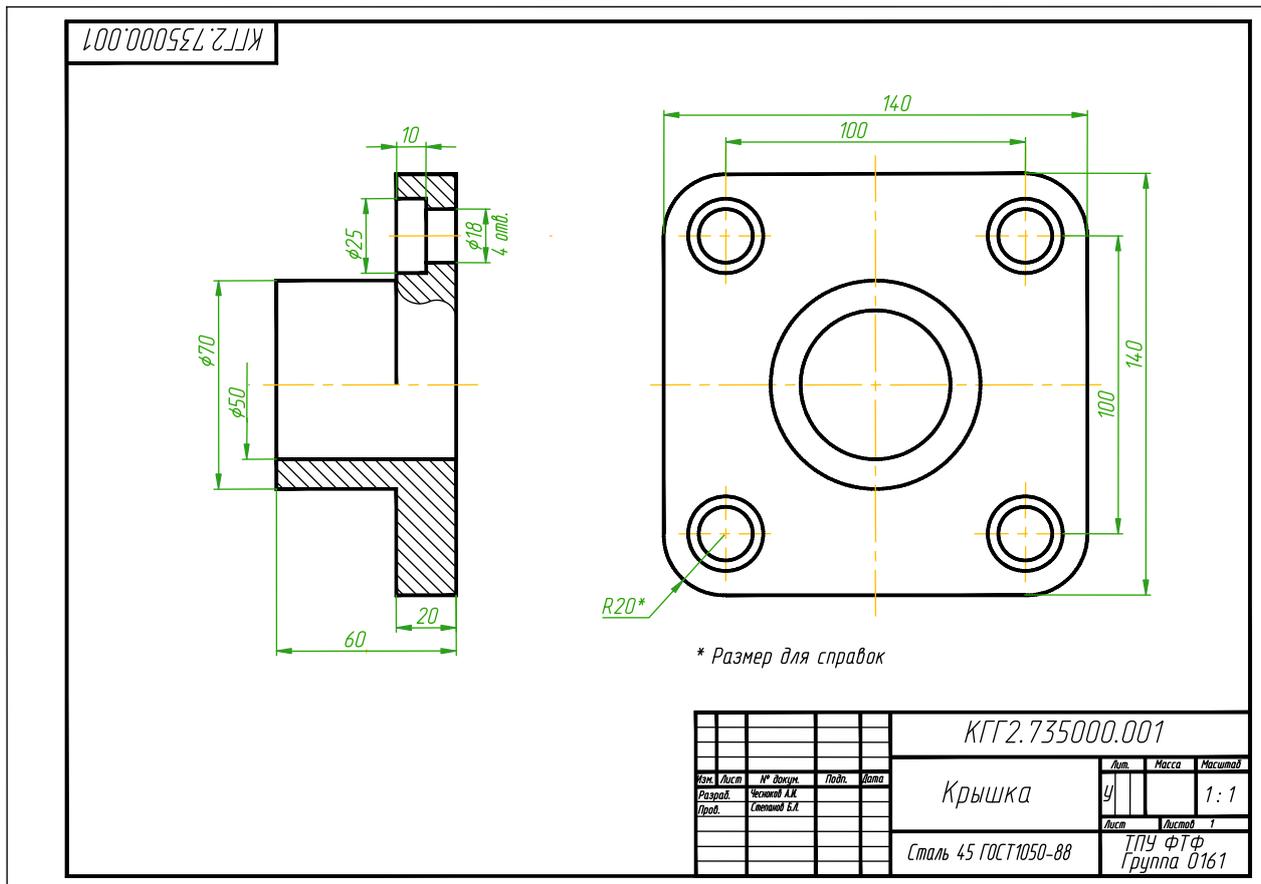


Рис. 9. Чертеж детали

Команда-слой

Создание и выбор текущего слоя

В AutoCAD всегда существует слой с именем [0]. Он автоматически формируется при создании рисунка и ему присваивается белый цвет и непрерывный тип линии. Этот слой не может быть удален или переименован. В лабораторной работе рекомендуется использовать пять слоев (табл. 1).

Таблица 1

Имя слоя	Назначение	Цвет	Тип линии
0		Белый	Сплошная
оси	Осевые линии	Оранжевый	Осевая
построения	Вспомогательные линии	Синий	Сплошная
основной	Линии обводки	Белый	Сплошная
размеры	Нанесение размеров	Зеленый	Сплошная

Внимание! В зависимости от цвета экрана белый цвет на экране может воспроизводиться как черный

Формирование слоев осуществляется командой Слой . Слои имеют три параметра состояния:

☞ Вкл/Откл. Включенные слои (по умолчанию) являются видимыми. От-

ключенные слои невидимы, но включаются в процессе регенерации чертежа

☞ Размороженный/Замороженный. Размороженные слои по умолчанию являются видимыми. Замороженные слои невидимы и не могут быть отредактированы, а также не регенерируются со всем чертежом.

☞ Разблокированный/Блокированный. Разблокированные слои по умолчанию являются видимыми и могут корректироваться. Заблокированные слои тоже видимы, но не могут быть отредактированы.

Для создания и выбора текущего слоя:

- ☞ На панели инструментов щелкните на кнопку Свойства слоя (рис.10).
- ☞ Активизируется диалоговое окно добавления нового слоя, (рис.11). Создадим слои, перечисленные в таблице 1.
- ☞ Щелкните на клавишу  (создать слой) на вкладке Главная. Появившемуся новому слою, присвойте новое имя вместо Слой1.
- ☞ Создайте необходимые слои для выполнения этой работы в соответствии с таблицей 1. Задайте созданным слоям соответствующие цвета и типы линий.
- ☞ Для изменения цвета щелкните на названии в колонке Цвет. Активизируется диалоговое окно Выбор цвета (рис.10).

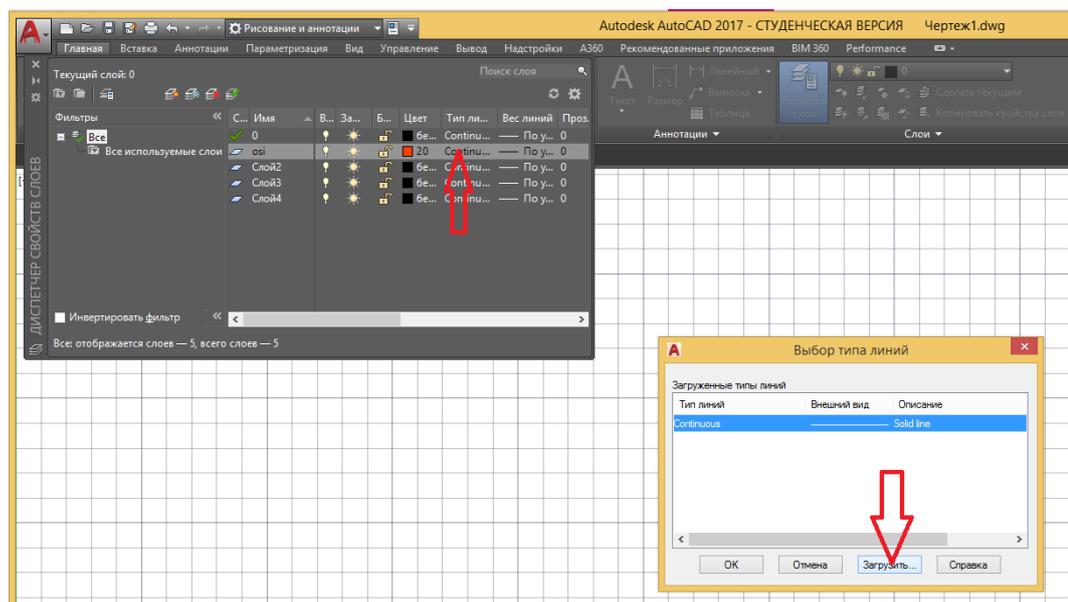
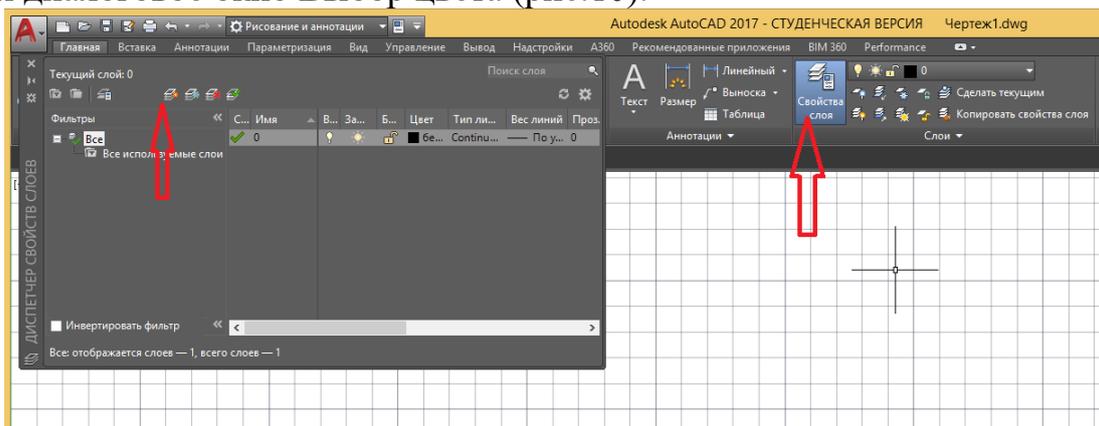


Рис. 10. Диалоговое окно Свойства слоя

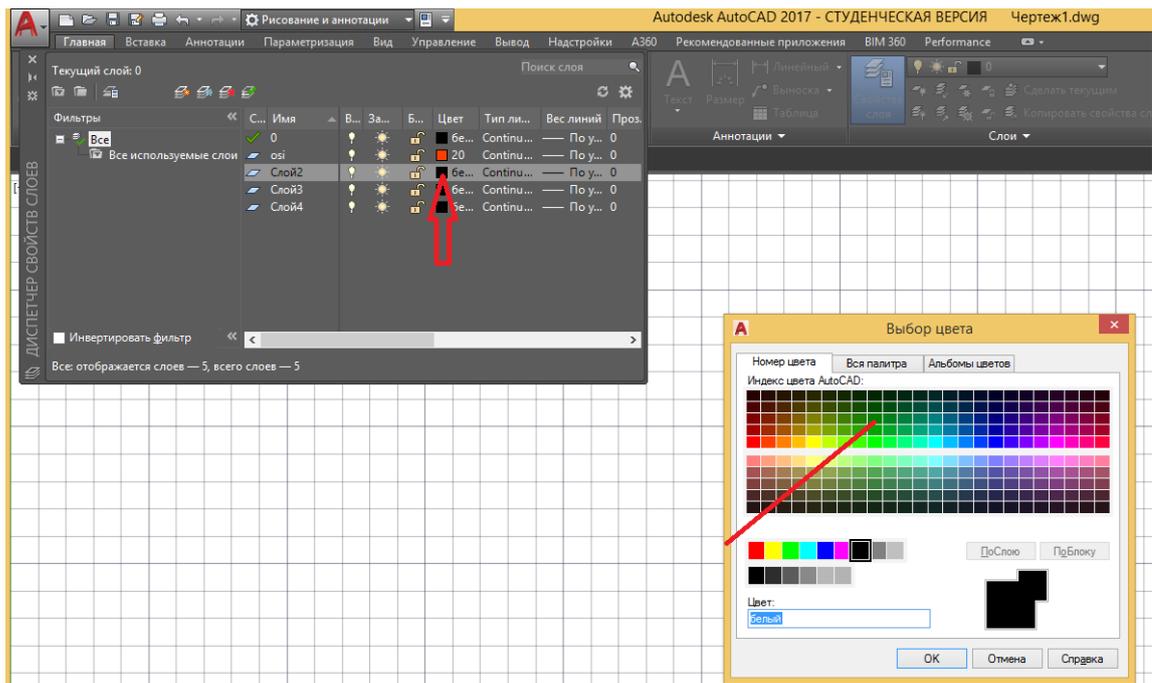
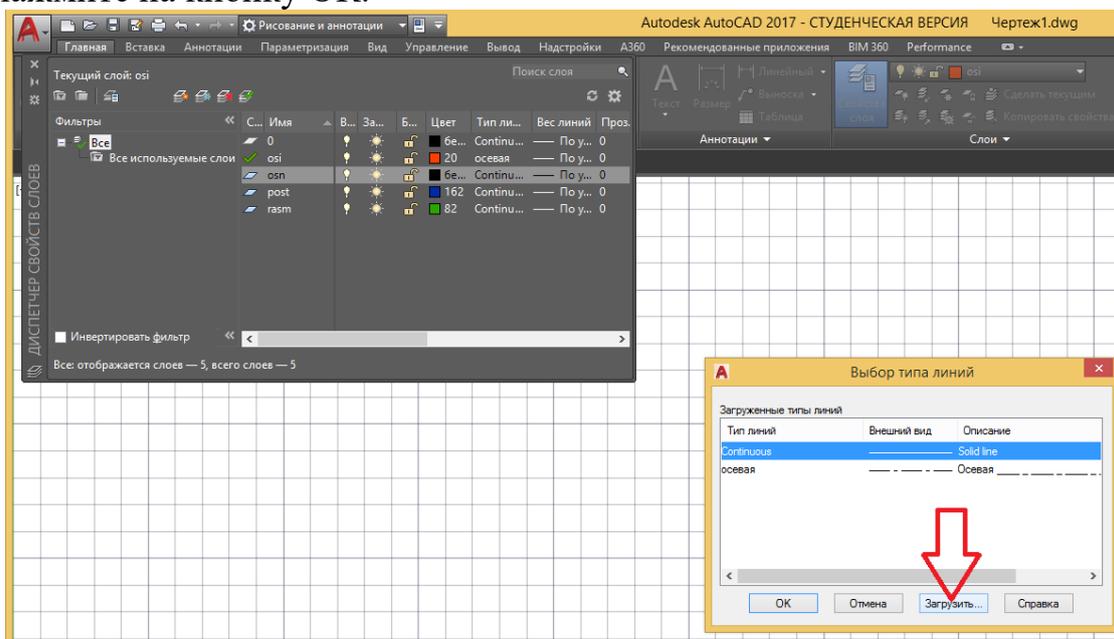


Рис. 11. Добавление нового слоя во вкладке свойства слоя.

⚠ Внимание! Белый цвет на экране воспроизводится как черный

🖱 Щелкните на поле Тип линий (`osi` | `20` | `Continu...`), рис. 12.

🖱 Выберите мышью Загрузить, чтобы открыть диалоговое окно Загрузка/перезагрузка типов линий, рис.13. Найдите необходимый тип линий, нажмите на кнопку ОК.



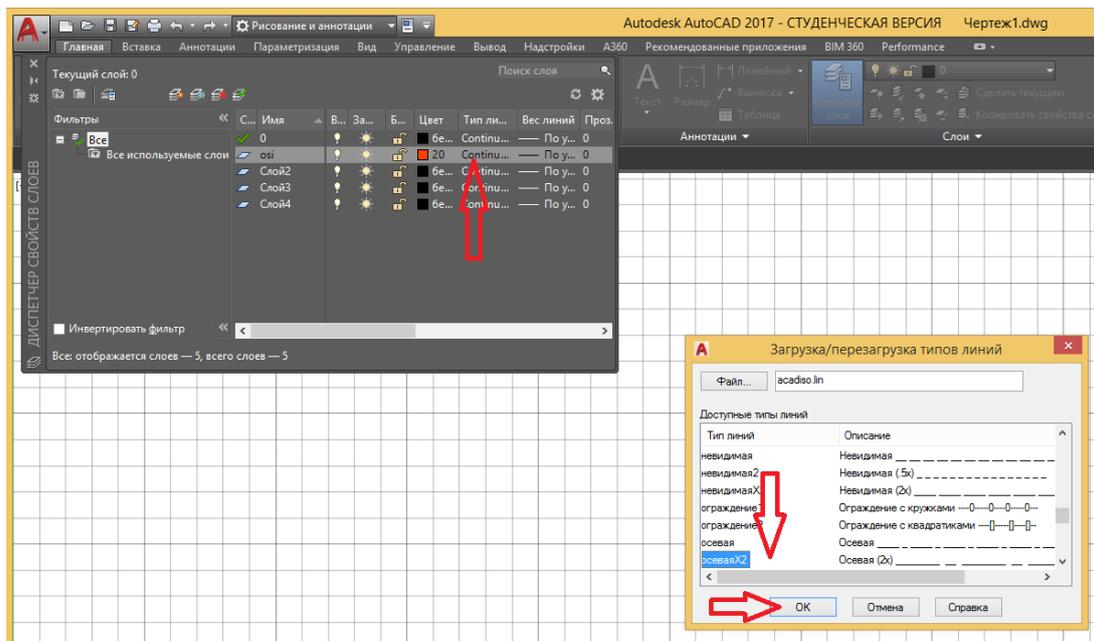


Рис. 12. Диалоговое окно Выбор типа линий.

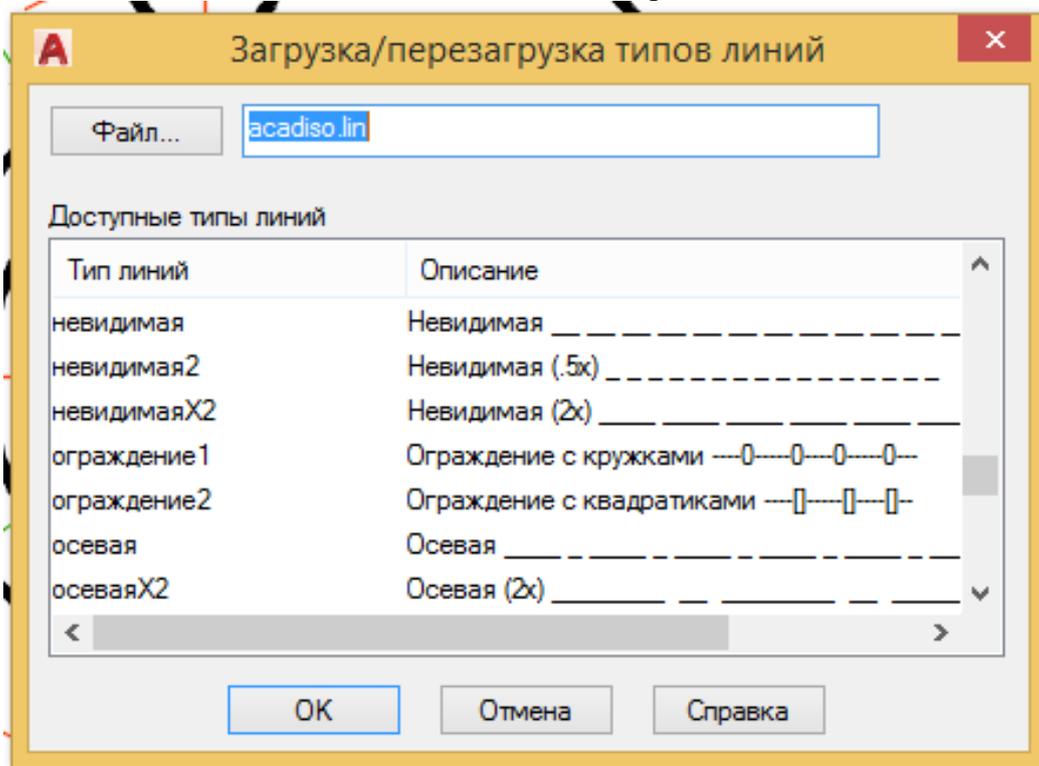
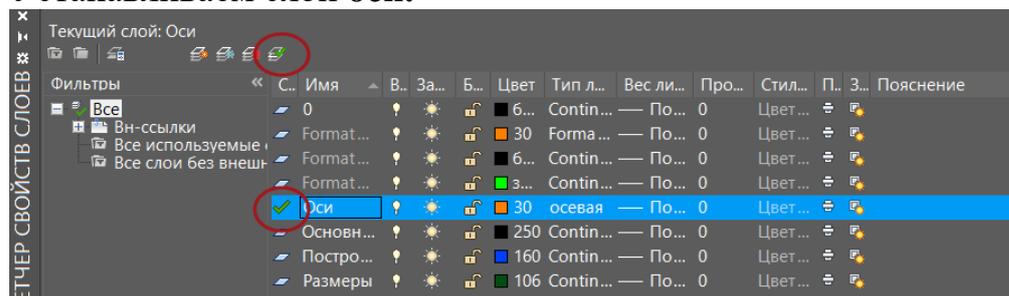


Рис. 13. Диалоговое окно Загрузка/перезагрузка типов линий

Создание видов

Устанавливаем слой оси.



По заданным параметрам точек с помощью команды **ОТРЕЗОК**  строим горизонтальную вертикальную осевые линии, рис. 14.

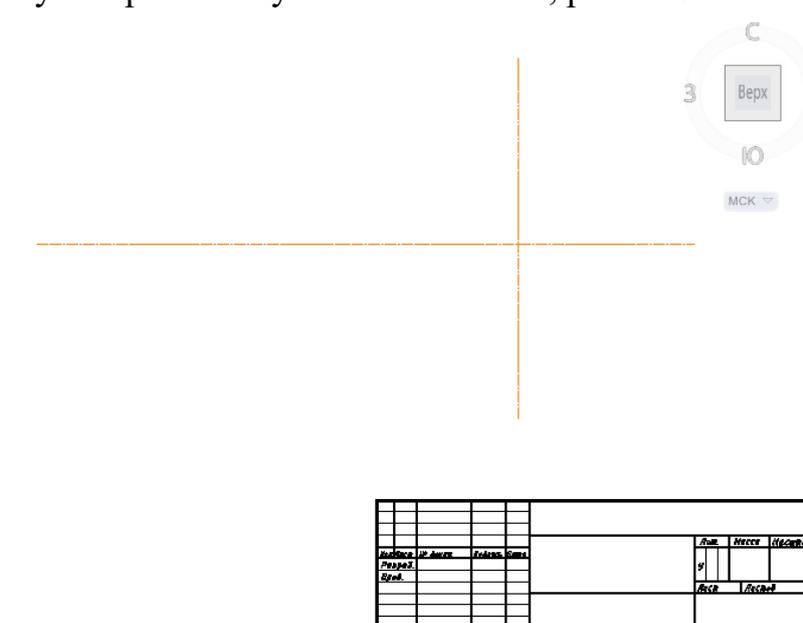


Рис. 14. Построение осевых линий

Рассмотрим формат команды **ОТРЕЗОК** на примере построения осевых линий.



Команда: **ОТРЕЗОК**

На запрос команды: *Первая точка:*



вводим *через запятую* координаты первой точки **85, 170** и нажимаем клавишу **[Enter]**. Затем в появившемся окне вводим значение длины отрезка (280 мм). Для проведения перпендикулярных линий включаем режим **ОРТО** (клавиша **F8** или кнопка в строке состояния



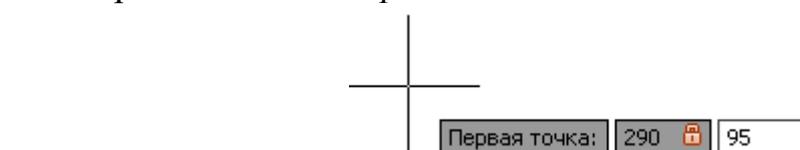
Нажимаем **[Enter]** **[Enter]**.

Повторяем команду **ОТРЕЗОК**.



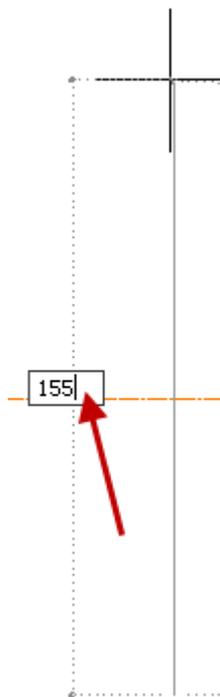
Команда: **ОТРЕЗОК**

На запрос команды: *Первая точка:*



Вводим координаты

[Enter].



Задаем длину отрезка (155 мм)
 Нажимаем [Enter] [Enter].

С помощью примитива **ПОЛИЛИНИЯ** и *метода задания «направления-расстояния»* выполним контур главного вида детали (см. рис. 9).

Устанавливаем слой **основной**.

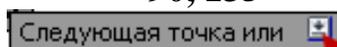
Команду **ПОЛИЛИНИЯ** можно вызвать из падающего меню «**Рисование**», используя кнопку  панели инструментов «**Рисование**» или введя с клавиатуры **ПЛИНИЯ**. Ширина полилинии устанавливается 0,8 мм.



Команда: **ПЛИНИЯ** (меню «**Рисование**» ⇒ «**Полилиния**»)

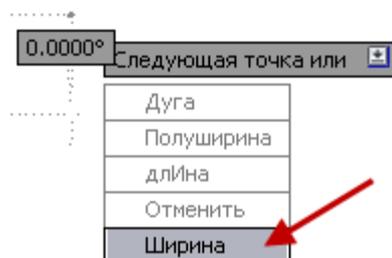
Начальная точка: **90, 135** [Enter]

Следующая точка или:
 вернувшись в списке



Ширина

выбираем стрелку, затем в раз-
 [Enter]



Начальная ширина <0.8000>:

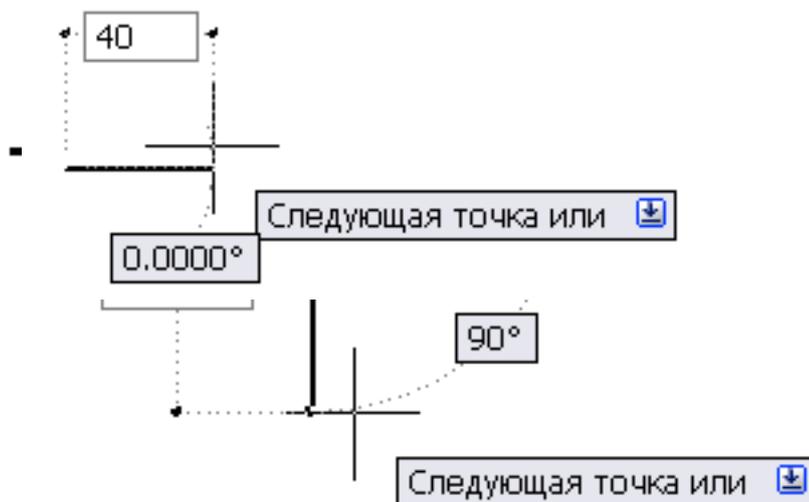
0.8000 [Enter]

Конечная ширина <0.8000>: **0.8000**

[Enter]

(в дробных числах используется точка).

Следующая точка или: Установите курсор так, чтобы на экране появилась горизонтальная линия, и введите значение **40** [Enter].



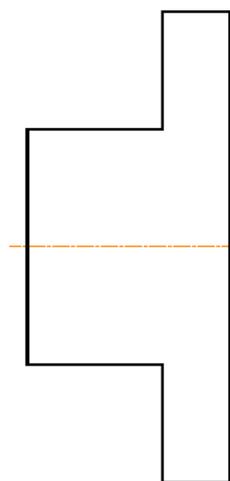
Следующая точка или: Установите курсор так, чтобы на экране появилась вертикальная линия, направленная вниз, и введите значение **35** [Enter].

Следующая точка или: Установите курсор так, чтобы на экране появилась горизонтальная линия, направленная вправо, и введите значение **20** [Enter]

Следующая точка или: Установите курсор так, чтобы на экране вновь появилась вертикальная линия (вверх), и введите значение **140** [Enter]

Следующая точка или: Установите курсор так, чтобы на экране появилась горизонтальная линия, направленная влево, и снова введите значение **20** [Enter]

Следующая точка или: Установите курсор так, чтобы на экране появилась вертикальная, направленная вниз линия, и введите значение **35** [Enter]



Следующая точка или: Установите курсор так, чтобы на экране появилась горизонтальная направленная влево линия, и введите значение **40** [Enter]

Следующая точка или:
Замкнуть [Enter]

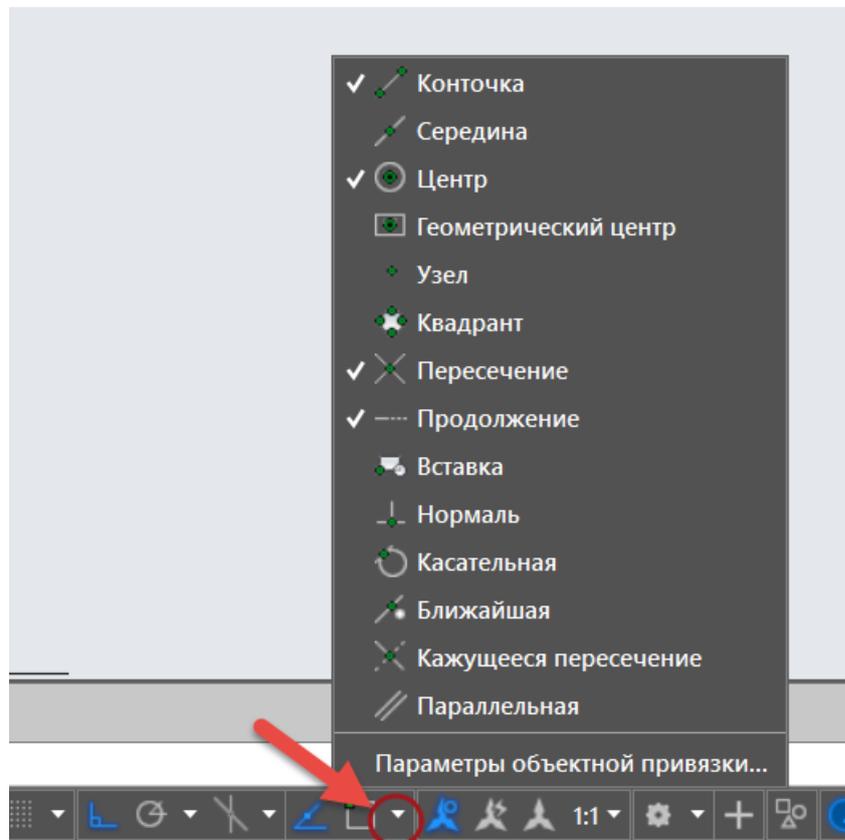
В результате выполненных действий получится контур главного вида детали (рис. 15).

Выполним построение контура вида слева – проекцию призматического основания детали.

Рис. 15. Контур главного вида детали

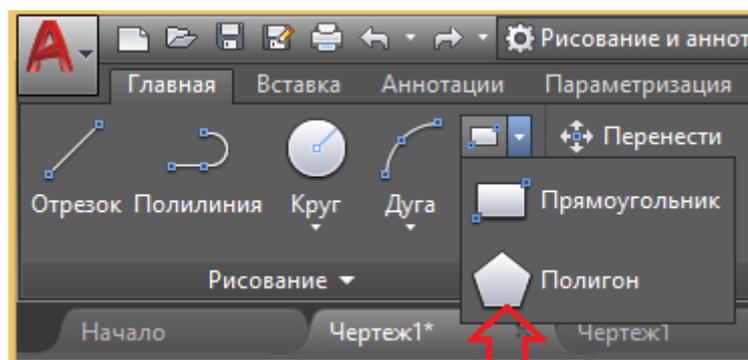
Для этого, используя команду , строим квадрат (число сторон 4), описанный вокруг окружности диаметром **140** мм (рис. 16) с центром в точке пересечения осевых линий. Для точного захвата пересечения используем объектную привязку.

Для выбора объектной привязки подведите курсор к строке состояния внизу чертежа, нажмите кнопкой мыши на треугольник рядом с кнопкой **Объектная привязка**. В результате развернется панель привязок, где указаны загруженные привязки.



Укажите знак привязки **Пересечение**

Из панели **Рисование** выбираем команду многоугольник 



Число сторон – 4

[Enter]

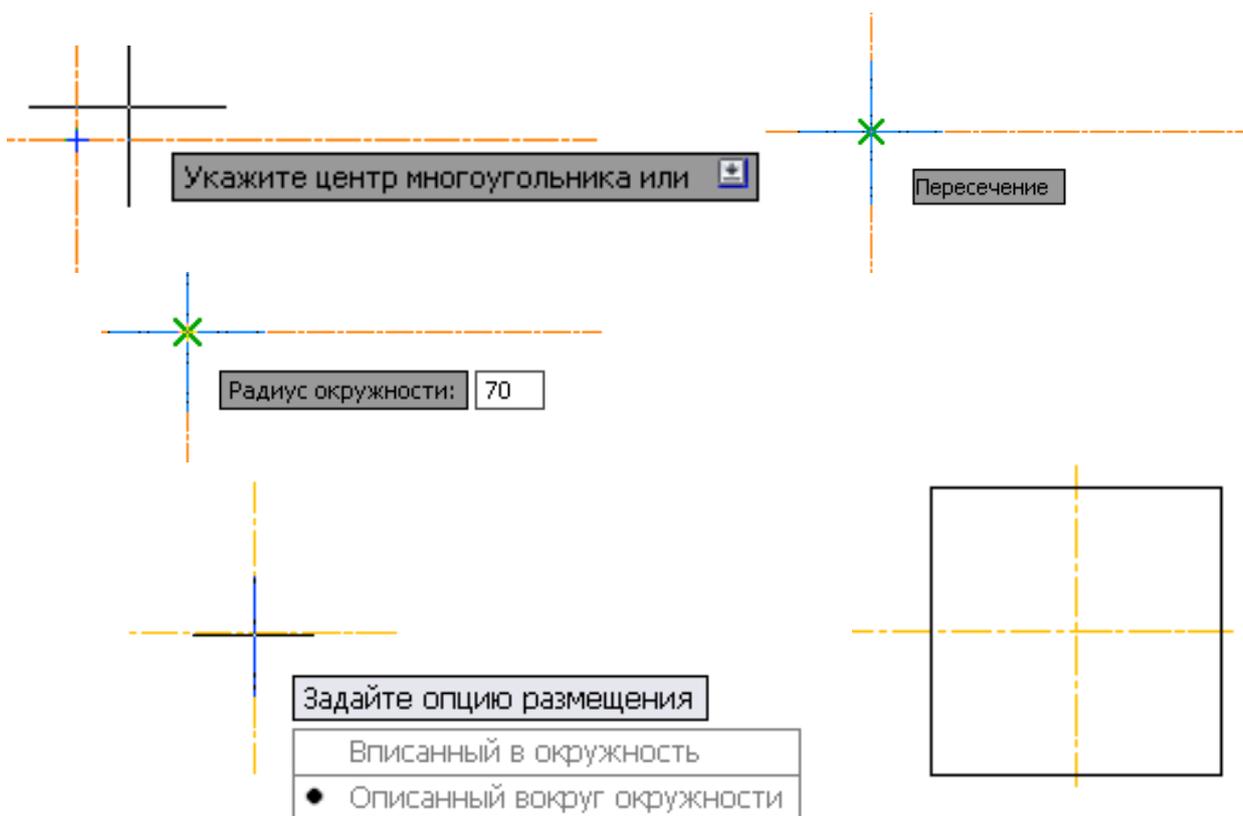


Рис. 16. Построение многоугольника

Для сглаживания углов квадрата выполняем сопряжения.

Команда  **СОПРЯЖЕНИЕ** (меню **Редактирование**  **Сопряжение** команда **Сопряжение**), нажмите на клавиатуре клавишу ↓, выберите радиус и задайте его размеры (**радиус сопряжения 20 мм**).

Затем на клавиатуре нажмите клавишу ↓ и выберите пункт «**Полилиния**» (рис. 17, а). Указываем курсором на квадрат (рис. 17, б). Выполняется скругленные углы квадрата, в результате мы получим контур детали (рис. 17, в).

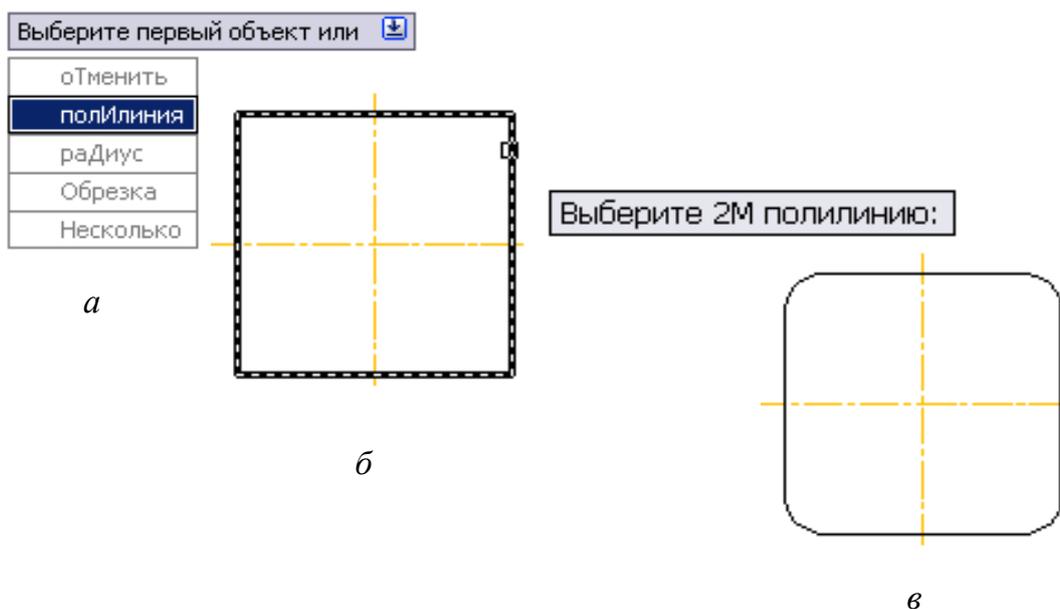
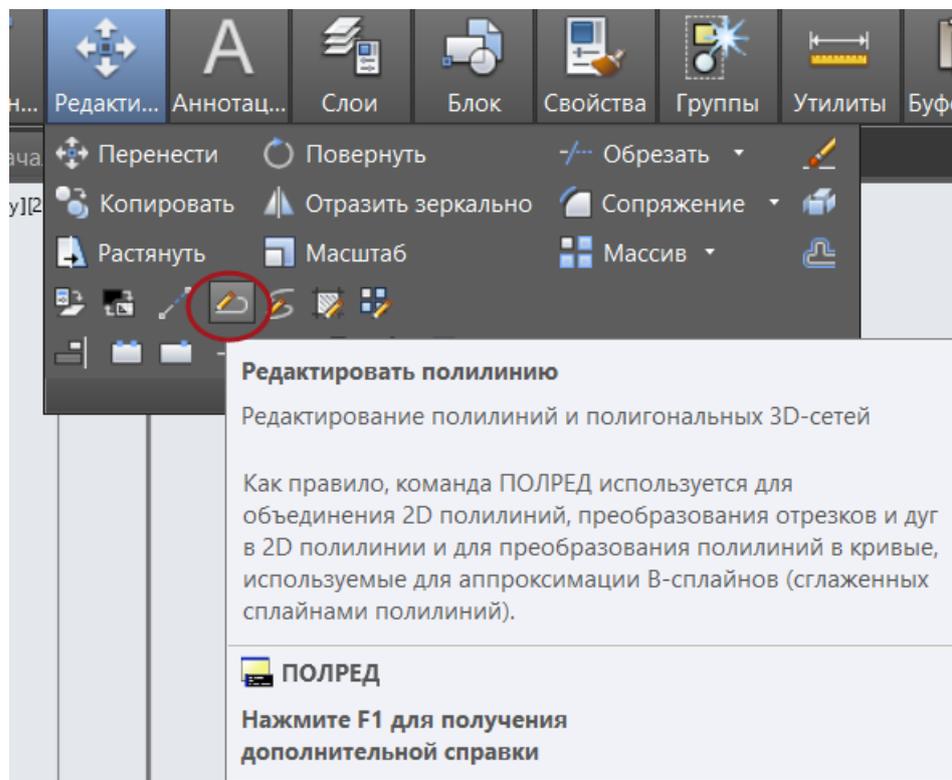


Рис. 17. Сопряжение полилинии

Поскольку построение многоугольников выполняется примитивом ПОЛИЛИНИЯ, мы имеем возможность изменить толщину линий квадрата. Для этого выберите в меню **Редактировать** подменю **Объект** пункт **Полилиния**.



Команда: **РЕДАКТИРОВАНИЕ ПОЛИЛИНИИ**

Выберите полилинию или: *Укажите при помощи мыши на сторону квадрата.*

Задайте опцию: *Из списка опций выберите опцию **Ширина**.*

Новая ширина для всех сегментов: **0.8** [Enter]

Задайте опцию: [Enter]

Изменить толщину полилинии можно также, используя контекстное меню. Для этого нужно выбрать (выделить) многоугольник, толщину которого вы хотите изменить, и щелчком по правой кнопке мыши вызвать контекстное меню. В вызванном контекстном меню нужно выбрать пункт **Редактирование полилинии**. Далее система AutoCAD выдаст запрос:

Задайте опцию: **Ширина**

Новая ширина для всех сегментов: **0.8** [Enter]

Задайте опцию: [Enter]

Продолжаем создание вида слева.

Устанавливаем слой **построения**.

Строим проекции полого цилиндрического выступа в центре призматического основания детали – окружности с диаметром **50** мм и **70** мм (меню **Рисование** команда **Круг-Центр, Диаметр**) с центром в точке пересечения осевых линий, используя объектный захват точек.

☑ Команда **КРУГ**→**Центр, диаметр**

Выбираем объектную привязку  пересечение и прицелом указываем на точку пересечения осей.

Указываем диаметр **Диаметр: 50** [Enter]

Аналогично строим окружность с диаметром 70 мм и центром в той же точке.

Далее выполним построение проекций ступенчатого цилиндрического отверстия – окружности с диаметром **18 мм** и **25 мм**.

Строим окружность с диаметром **18 мм** (меню **Рисование** команда **Круг-Центр, Диаметр**) с центром в точке с координатами **240, 220**.

☑ Команда **Круг**

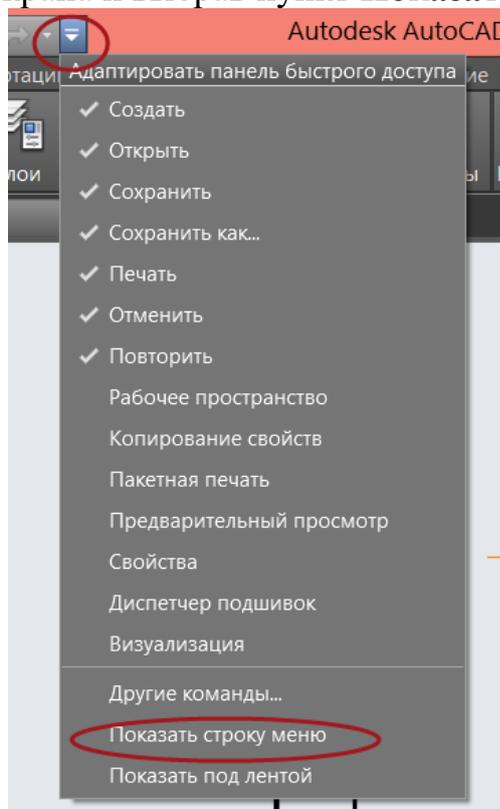
Центр круга или  240  220 : [Enter]

Указываем диаметр **Диаметр: 18** [Enter]

Аналогично строим окружность с диаметром **25 мм** и центром в точке с теми же координатами.

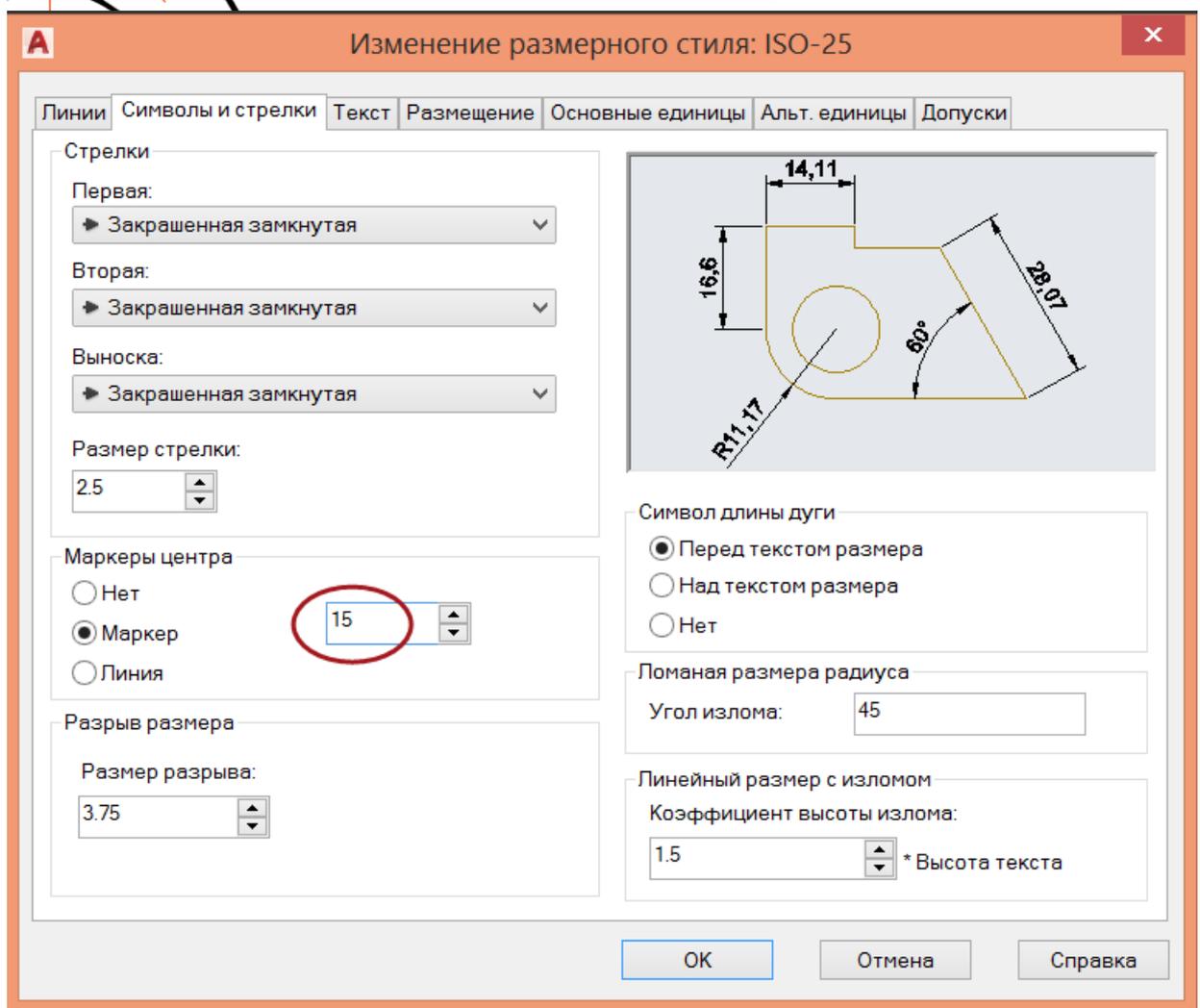
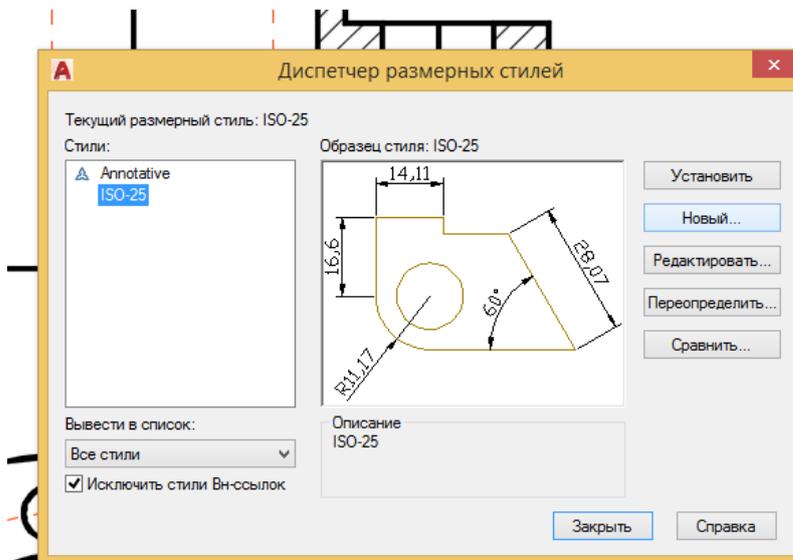
Центровые линии построенных окружностей зададим маркерами центров.

Для удобства работы можно несколько оптимизировать рабочее пространство. Для этого необходимо развернуть строку меню, указав на треугольник в левом верхнем углу экрана и выбрав пункт **Показать строку меню**.



Устанавливаем слой **оси**.

Из меню **Формат** выбираем пункт **Диспетчер размерных стилей**, указываем кнопку **Редактировать**, вкладку **Символы и стрелки** и в окне **Маркеры центра** указываем размер маркера 15 мм, нажимаем **ОК** и **Заккрыть**.



Затем еще раз из меню **Размер** или панели инструментов **Размеры** выбираем команду **Маркер центра** и указываем на построенные окружности для того, чтобы построить их центровые линии.

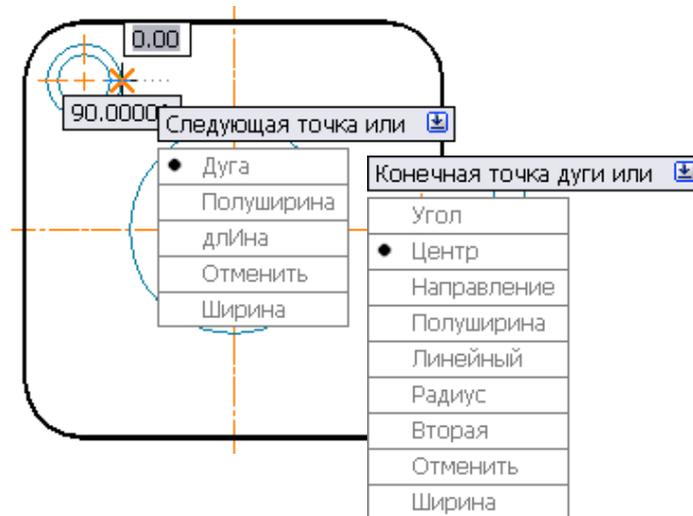
Все построенные окружности необходимо обвести полилинией.

Обводка элементов детали

Устанавливаем слой **основной**.

Команда **ПОЛИЛИНИЯ**

Начальная точка: Выбираем пиктограмму  **Пересечение** объектной привязки, устанавливаем прицел в точке пересечения окружности и осевой линии, нажимаем левую клавишу мыши (рис. 18, а).



Следующая точка [Дуга/Полуширина/длИна/Отменить/Ширина]: **Дуга**
Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Направление/...Ширина]: **Центр**
Центр: *выбираем в **Объектных привязках** пиктограмму **Пересечение**, прицел устанавливаем вначале в точке пересечения осей.*

Конечная точка дуги или [Угол/Длина]: *выбираем **Объектная привязка** пиктограмму **Пересечение**, устанавливаем прицел в точке пересечения окружности с осью (манипулируя мышью, обводим половину или $\frac{3}{4}$ соответствующей окружности) и нажимаем левую клавишу мыши.*

Конечная точка дуги или [Угол/Длина]:

Замкнуть

Таким же образом обводим все построенные окружности. В результате на данном этапе создания изображение вида будет выглядеть, как на рис. 18, б.

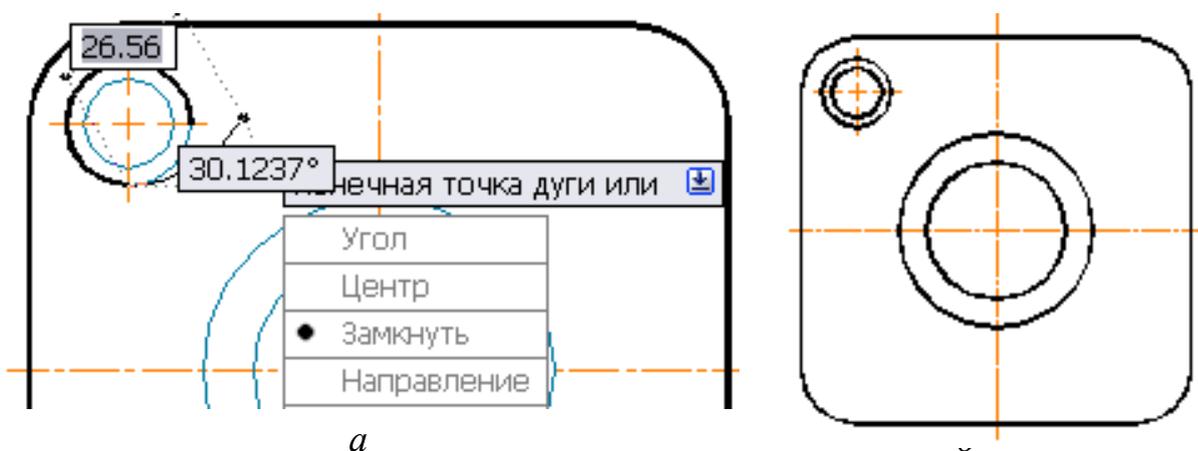


Рис. 18. Обводка элементов детали

Рис. 19. Диалоговое окно **Массив**

Используя команду **МАССИВ** (меню **Редактирование**  команда **Массив** рис. 19), размножаем окружности (рис. 20) вместе с осевыми линиями.

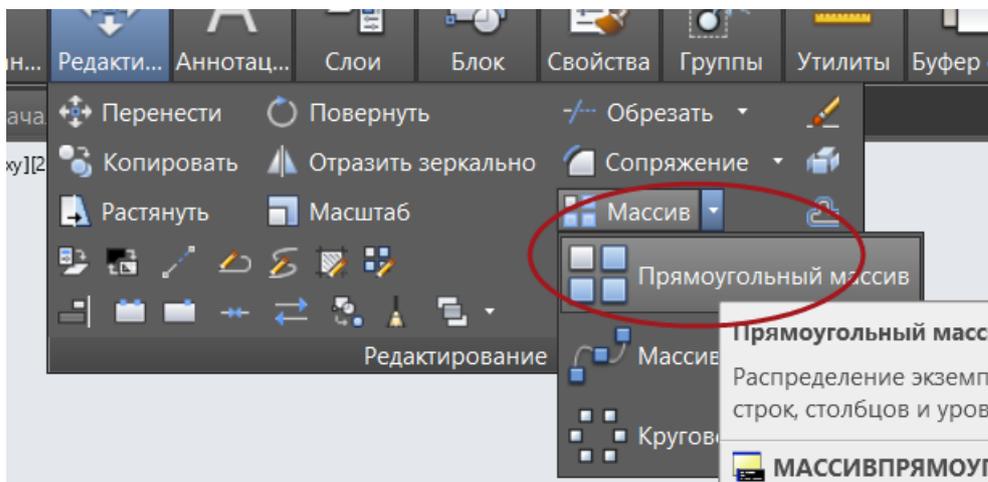
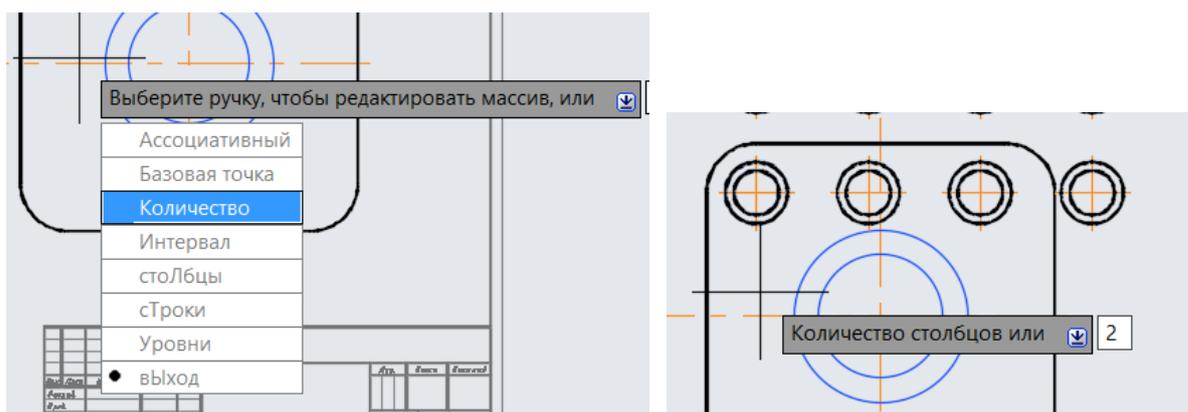


Рис. 19

Указываем количество столбцов и строк 2.



Затем задаем интервал между столбцами 100 мм, между строками -100 (минус 100) мм.

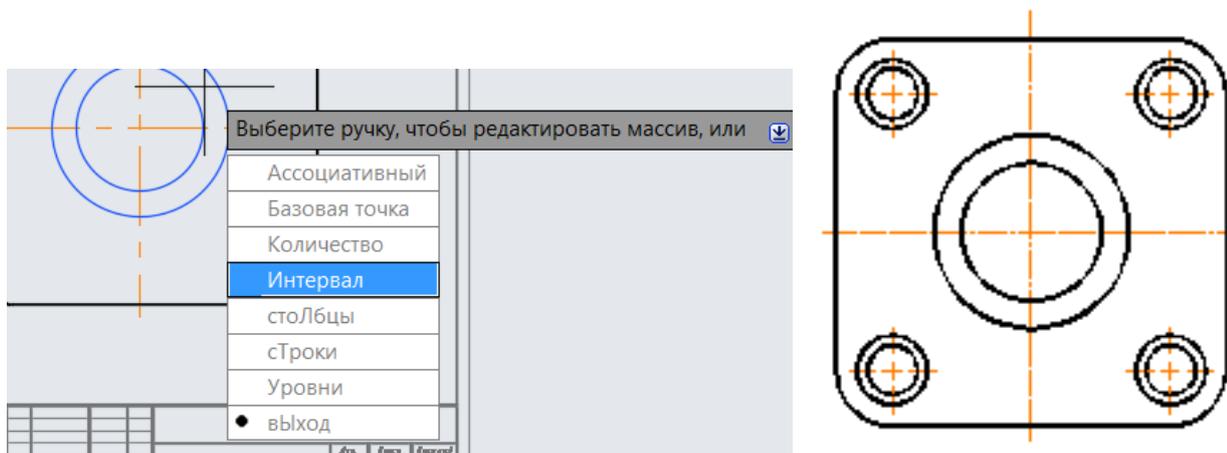


Рис. 20. Размножение окружностей

Создание разрезов

Выполнение вспомогательных построений

На главном виде необходимо выполнить два разреза: простой разрез, совмещенный с видом, по центральному отверстию и местный разрез по ступенчатому цилиндрическому отверстию.

Устанавливаем текущим слой **построения**.

Строим горизонтальные линии связи, которые проводим, используя объектный захват точек (объектную привязку **Пересечение**) на виде слева, рис. 21.

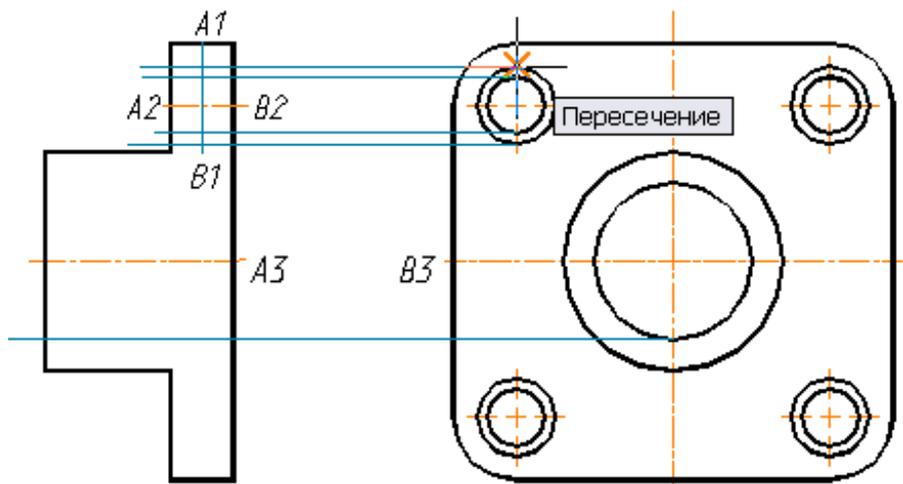


Рис. 21. Вспомогательные построения

Проводим вертикальный отрезок (A1– B1) с координатами точек **A1(140, 240)**, **B1(140, 205)**.

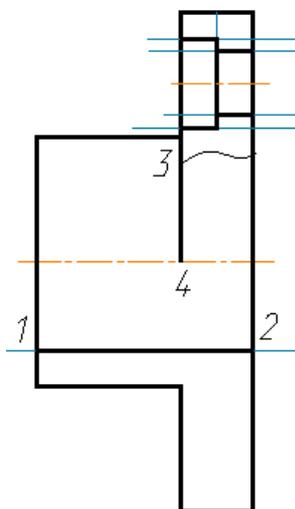
Устанавливаем слой **оси**.

Проведем осевую линию между точками **A2(127, 220)** и **B2(153, 220)**.

Между точками **A3** и **B3** осевую линию разорвем (команда  **РАЗОРВАТЬ** меню **Редактирование**).

Устанавливаем слой **основной**.

Обводку изображения осуществляем примитивом **ПЛИЛИНИЯ**.



Проведем линию 1–2 внутреннего контура центрального отверстия и, используя объектный захват точек (**Пересечение** или **Конечная точка** выдвигной панели инструментов **Объектная привязка**), обведем контур ступенчатого цилиндрического отверстия. Проводим линию 3–4 внешнего контура на виде (рис. 22).

Рис. 22. Обводка изображения

Построение линии, ограничивающей местный разрез

Используя команду **Рисование** ⇒ **Слайн**, постройте сплошную волнистую линию (рис. 22), ограничивающую местный разрез.

Выполнение штриховки и удаление вспомогательных построений

Штриховка выполняется при помощи команды **Штриховка** (рис. 23), открывающей диалоговое окно **Штриховка и градиент**.

Выполните команду **Штриховка** (меню «Рисование» команда **Штриховка**). Открывается диалоговое окно **Штриховка и градиент**.

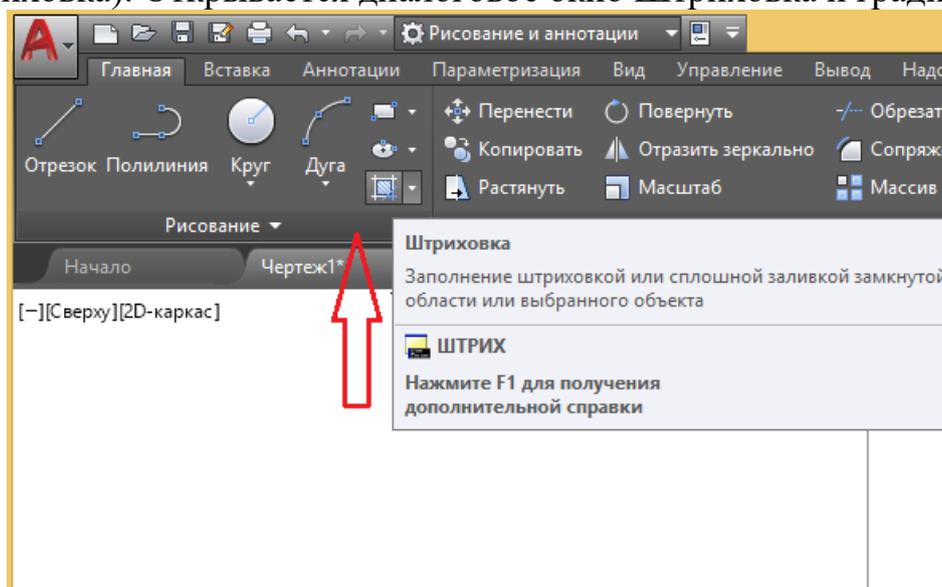


Рис. 23. Диалоговое окно **Штриховка и градиент**

Для удобства чтения созданного чертежа удаляем вспомогательные построения. Это можно сделать, отключив слой **построения**, в котором они выполнены. Для этого используем диалоговое окно **Диспетчер свойств слоев** или раскрывающийся список **Слой**. Линии, которые уже не нужны, можно удалить, выделив их мышью, а затем нажатием на клавишу **Delete**.

После того как контуры замкнули и удалили вспомогательные построения, заштрихуем необходимые области. Запустите команду  **Штриховка** (меню **Рисование** команда  **Штриховка...**). Открывается диалоговое окно **Штриховка и градиент** (см. рис. 23). Выбираем **Образец штриховки**, затем нажимаем на кнопку **Добавить: точки выбора**

Команда: **Выберите объекты** (*выбрать внутреннюю точку*).

Курсором указать на середины областей, которые необходимо заштриховать.

Нажимаем на **[Enter]**. Открывается повторно диалоговое окно **Штриховка и градиент**, нажимаем на **ОК** для выполнения штриховки и завершения команды. Создание изображений завершено (рис. 24).

Если штриховка оказывается очень густой, меняем масштаб штриховки. В диалоговом окне **Штриховка и градиент** в области **Масштаб** задаем нужное численное значение масштаба штриховки.

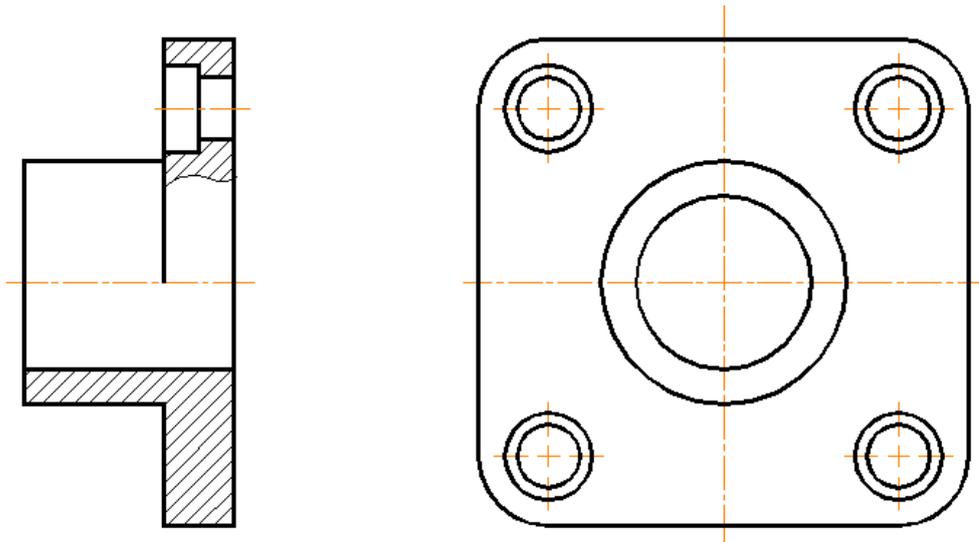


Рис. 24. Законченные изображения детали

Нанесение размеров

Для создания размерного стиля необходимо познакомиться с диалоговым окном Диспетчер размерных стилей, рис.25.

- ☞ По умолчанию каждый чертеж всегда содержит либо стиль STANDART (для не метрической системы единиц), либо стиль ISO-25 (для метрической системы единиц).
- ☞ Создадим свой размерный стиль. В новом стиле отменим отступ выносной линии от контура, скорректируем величину стрелок и выступ выносной линии, изменим тип шрифта и снизим точность проставляемого размерного числа:

Укажите кнопку . Возникло диалоговое окно «Диспетчер размерных стилей», в котором укажите кнопку «Новый»⇒ задайте имя нового стиля, например, 1 ⇒ «Далее»–в верхней части окна появились вкладки, указывая которые можно настроить требуемые параметры рис.25.

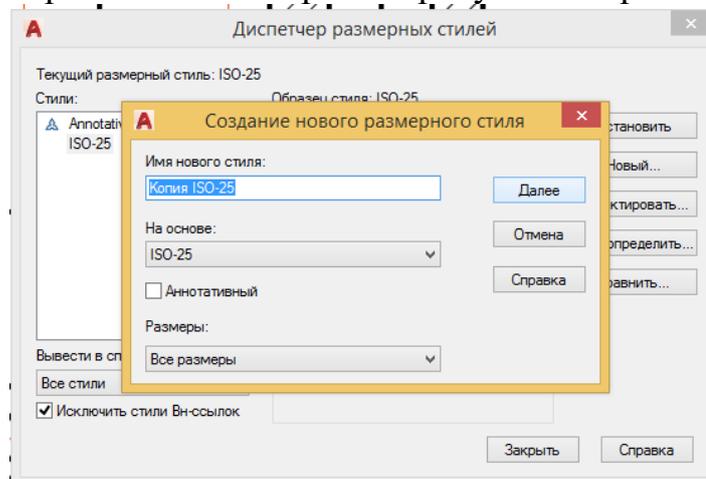


Рис.25. Диспетчер размерных стилей

Укажите вкладку «Линии». В группе «Выносные линии», задайте: «Удлинение за размерную» в интервале 2; задайте отступ («Отступ выносной линии от контура») равным 0; во вкладке «Символы и стрелки» в группе «Размер стрелки» задайте размер стрелки 4÷5 ⇒ ОК.

☞ Меняя параметры вкладки Текст, можно задать текстовый стиль или значение его высоты, а также изменить расположение текста по отношению к размерным и выносным линиям.

🖥 Укажите вкладку «Текст». Задайте «Стиль текста», указав в нем тип шрифта – **ISOCPEUR**. Установите «Высота шрифта» – 5; «Отступ от размерной линии» – 1.5; «Ориентация текста»–«Согласно ISO»⇒ ОК.

🖥 Укажите вкладку «Размещение». В окне «Опции размещения» задайте: «Текст всегда между выносными»; в окне «Выравнивание текста» задайте: «Строить выноску»; в окне «Подгонка элементов» установите: «Размещение текста вручную» и «Размерная линия между выносными».

🖥 Укажите вкладку «Основные единицы» ⇒ «Точность:» равно 0 ⇒ «Округление:» равно 0 ⇒ ОК.

🖥 Укажите «Установить текущим» ⇒ ОК.

🖥 Устанавливаем слой RAZM.

🖥 Выполняем нанесение размеров диаметров и радиусов.

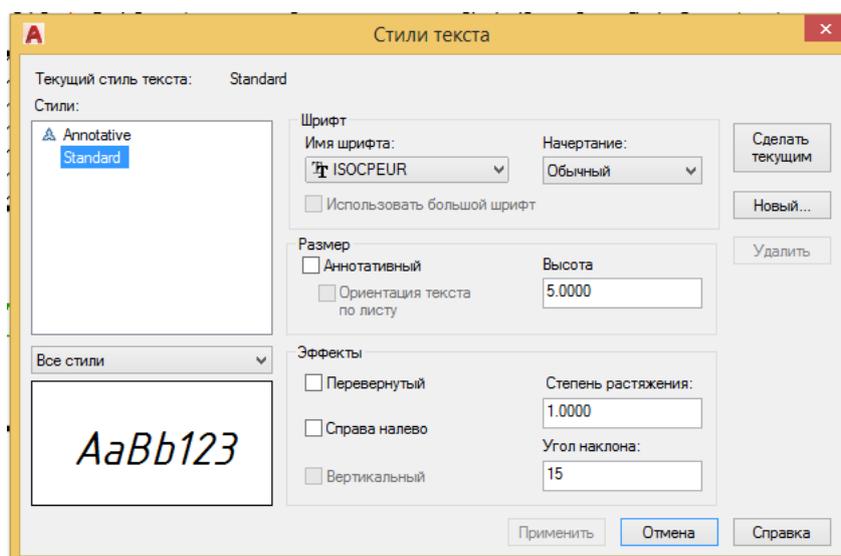
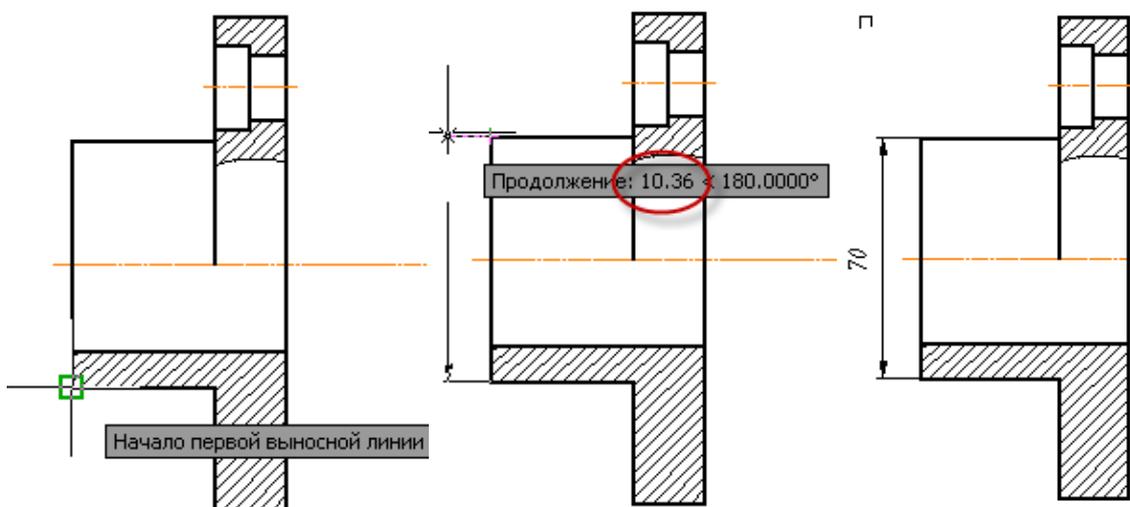


Рис.26. Диспетчер стилей текста

☞ При нанесении линейных размеров используйте средства объектной привязки. Меняем размерный стиль.

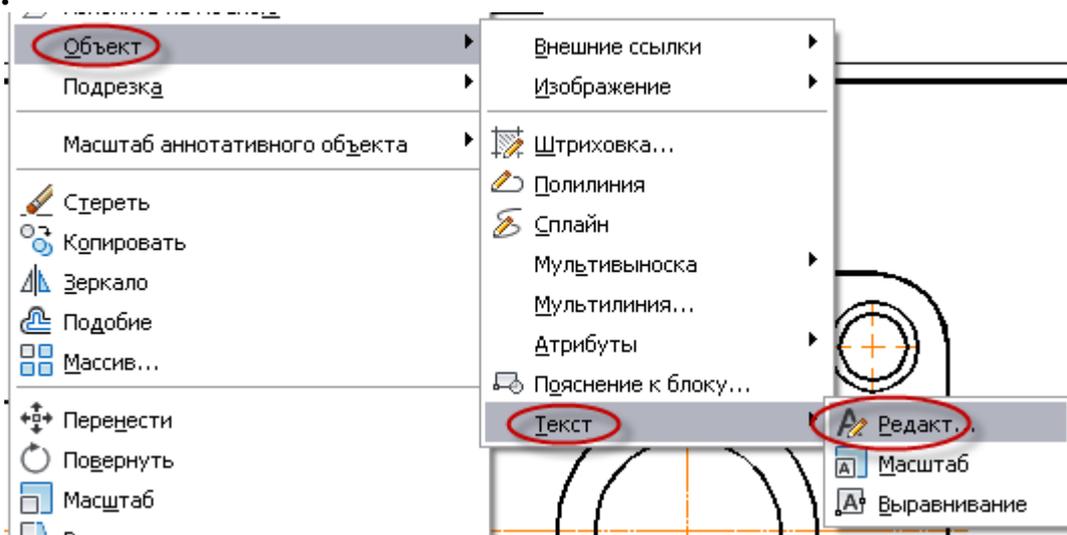
☞ В AutoCAD символ Ø представлен в виде кода %%C, т.е. чтобы на чертеже была выполнена надпись Ø 30 нужно набрать на клавиатуре выражение %%C30 (шрифт английский в «Текстовой строке»).

Затем записывается размерное число.

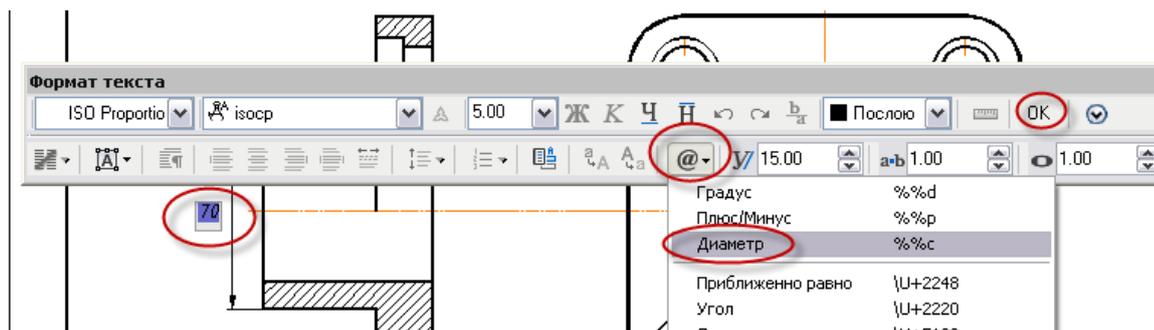


Размер, который был нанесен, является диаметром цилиндра, но наносился как линейный. Чтобы поставить знак диаметра необходимо отредактировать размерное число.

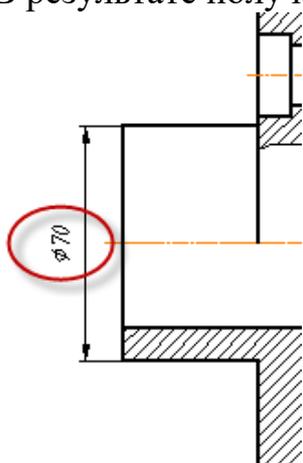
В меню **Редактировать** выбираем пункт **Объект**, затем **Текст** и **Редакт...**



Кликаем курсором на редактируемое размерное число, оно подсвечивается и вызывается диалоговое окно **Формат текста**. Выбираем в окне кнопку @, в развернувшемся меню выбираем знак диаметра и нажимаем **ОК**.



В результате получаем:



На чертеже (рис. 9) размер радиуса $R20$ является справочным, отмечаем его звездочкой «*» и над основной надписью делаем запись:

** Размер для справок.*

Заполнение основной надписи и дополнительной графы

Используем команду «Формат» ⇒ «Текстовые стили» (рис. 27).

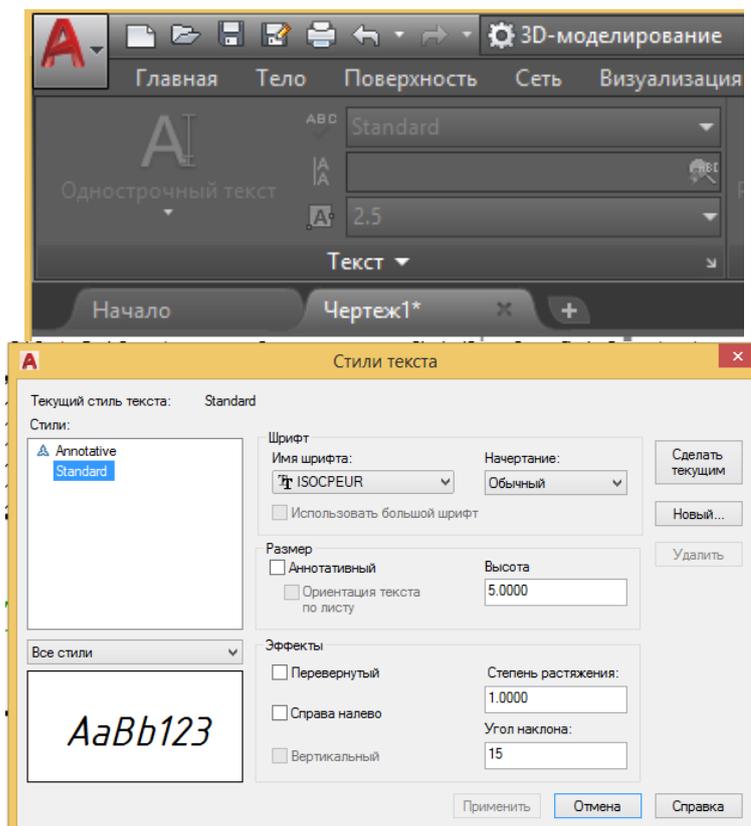


Рис.27. Диспетчер стилей текста

Увеличиваем фрагмент изображения основной надписи. Вписываем соответствующие строки. При выполнении этой части работы пользуемся режимом ОРТО.

 Заполните основную надпись.

Наименование детали - Корпус
Обозначение детали – КГГ2.731000.00
Материал – Сталь 45 ГОСТ 1055-88

 Для заполнения дополнительной графы увеличиваем необходимый фрагмент чертежа.

 Команда **Формат** ⇒ **Текстовые стили**.

 Команда **Однострочный текст**.

 При заполнении дополнительной графы не забывайте, что начало текстовой строки находится в правой части, а конец в левой.

 Угол поворота текста <0>: 180

 Заполняем дополнительную графу.

 Угол поворота текста <0>: 90

Добавление текста

Обычно текст (размеры, описание и т. п.) добавляется тогда, когда создан сам чертеж или, по крайней мере, какая-то его часть. В программе AutoCAD свойства текста определяются текстовыми стилями. В текстовых стилях AutoCAD задают следующие параметры текста:

1. Гарнитура шрифта (просто шрифт).
2. Высота шрифта.
3. Начертание шрифта (курсив, полужирный).
4. Некоторые специальные эффекты (вертикальная ориентация текста, перевернутый текст).

Заполнение граф основной и дополнительной надписи чертежа

 Увеличьте при помощи команды **Зумирование рамкой**  графу основной надписи чертежа. Отключите режим **ПРИВЯЗКА** и включите режим **ОРТО** в строке состояния.

 Заполните основную надпись чертежа. Для этого вызовите на экран панель инструментов «Текст» (рис. 28).



Рис. 28. Панель инструментов **Текст**

 Вызовите окно **Текстовые стили** кнопкой  панели инструментов «Текст» и установите в соответствии с рис. 29.

 Для заполнения графы обозначения чертежа (КГГ1.735000.001) высота текста 7 мм, степень растяжения 1; для заполнения графы Разработал высота текста 2,5 мм, степень растяжения 0.8 или меньше (величина будет зависеть от количества букв в Ф.И.О.).

После выполнения установок нажмите кнопки **Применить** и **Заккрыть**

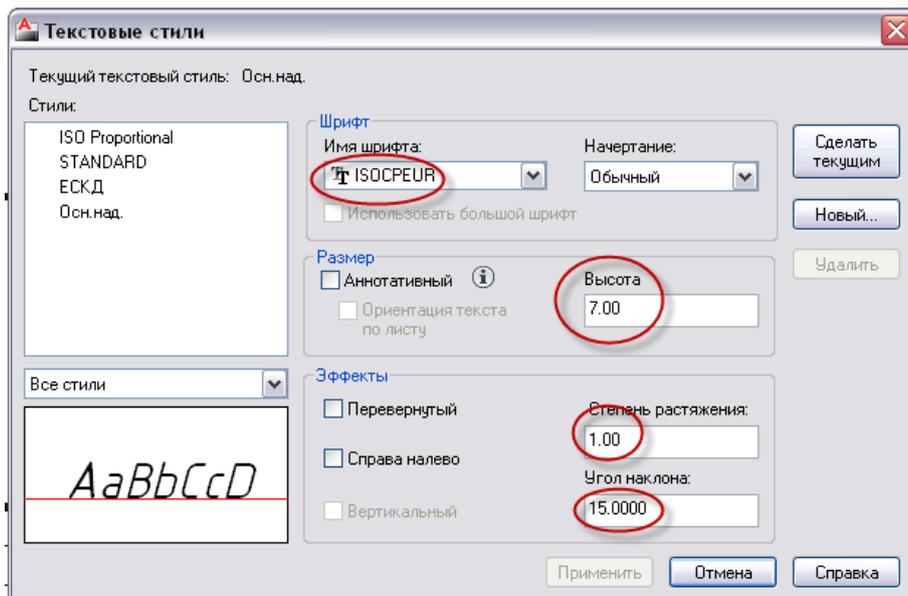


Рис. 29. Диалоговое окно **Текстовые стили**

Вызовите команду **ТЕКСТ** (меню «Рисование» ⇒ «Текст» ⇒ «Однострочный»).

A Команда: **ТЕКСТ**

Начальная точка текста или: Укажите при помощи мыши точку начала текста
Угол поворота текста <0>: [Enter]

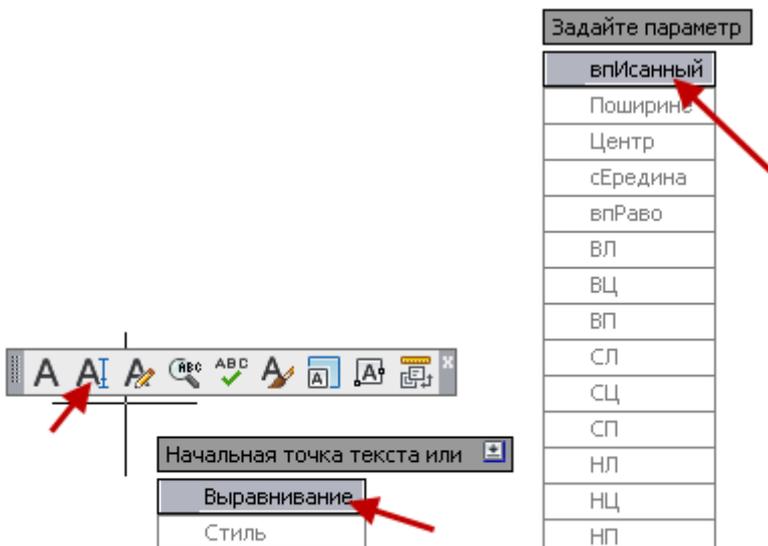
На экране в месте, где вы указали точку начала текста, появится мигающий курсор в рамке. Наберите на клавиатуре необходимый *текст*

Для завершения команды **ТЕКСТ** необходимо дважды нажать клавишу [Enter].

Заполните графу *Разработал* с применением опции **вписанный**, для этого установите высоту текста в диалоговом окне равной 2,5 мм. Увеличьте фрагменты основной надписи.

A Команда: **ТЕКСТ**

Начальная точка текста или: Выберите опцию **Выравнивание**



Задайте параметр: Выберите опцию **вписанный**

Первая конечная точка базовой линии текста: Укажите начало текстовой строки

Вторая конечная точка базовой линии текста: Укажите конец текстовой строки

Введите текст: Запишите свою фамилию [Enter] [Enter]

 Заполните остальные графы (рис. 30).

					КГГ1.735000.001		
					КРЫШКА		
					Лист	Масса	Масштаб
					у		1:1
					Лист	Листов 1	
					Сталь 45 ГОСТ 1050-88		
<i>Изм/лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>				
<i>Разраб.</i>	<i>Иванов А.А.</i>						
<i>Пров.</i>	<i>Петров П.П.</i>						

Рис. 30. Пример заполнения основной надписи

Наименование детали – **Крышка**

Обозначение детали – **КГГ1.751620.001**

Материал – **Сталь 45 ГОСТ 1050-88**

Для заполнения дополнительной графы увеличиваем необходимый фрагмент чертежа.

При заполнении дополнительной графы не забывайте, что начало текстовой строки находится в правой части, а конец в левой.

 Для заполнения дополнительной графы увеличьте необходимый фрагмент чертежа, используя зумирование. Установите угол поворота текста 180°.

 Если надпись по ширине выходит за рамки графы можно поменять в Диалоговом окне **Текстовые стили** степень растяжения с 1 на меньшую величину, например 0.7.

 Перемещать (вверх, вниз, влево, вправо) выполненные надписи можно при помощи ручек, для этого нужно навести курсор на синий квадрат ручек, щелкнуть по нему, при этом квадрат изменит свой цвет на красный, и переместить надпись при помощи мыши в нужное место.

 После заполнения основной и дополнительной графы выполненный чертеж готов для сдачи и выглядит как на рис. 9.

Окончание работы

Для завершения работы с Автокадом необходимо:

 Щелкнуть на кнопку  **Закрыть** в правом верхнем углу экрана;

 Выбрать в меню **Файл-Выход**;

 Ввести в командную строку Покинуть и нажать [Enter]. Эта команда завершает работу программы в том случае, если с момента последнего сохранения в рисунок не были внесены изменения.

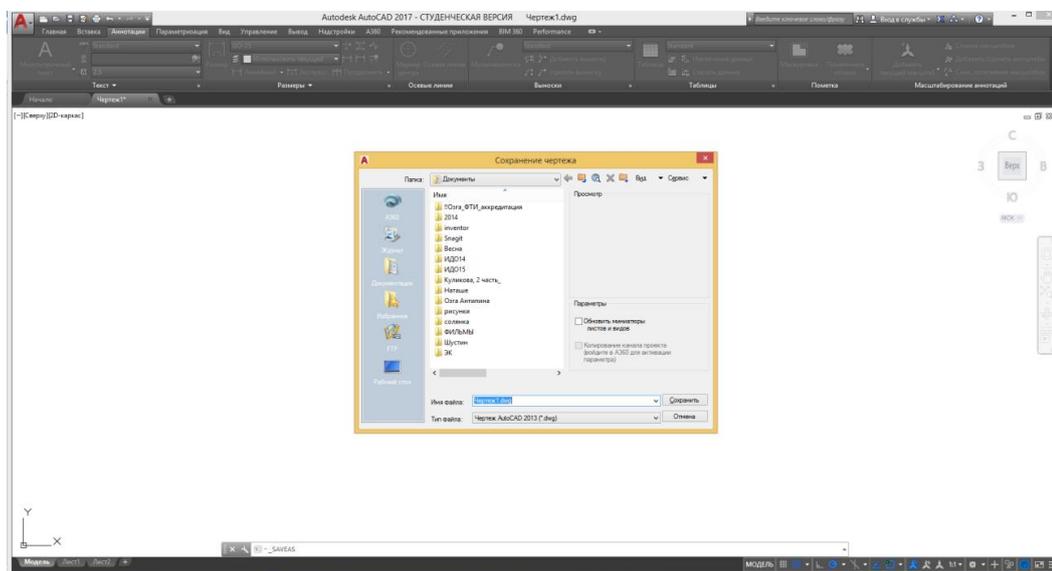
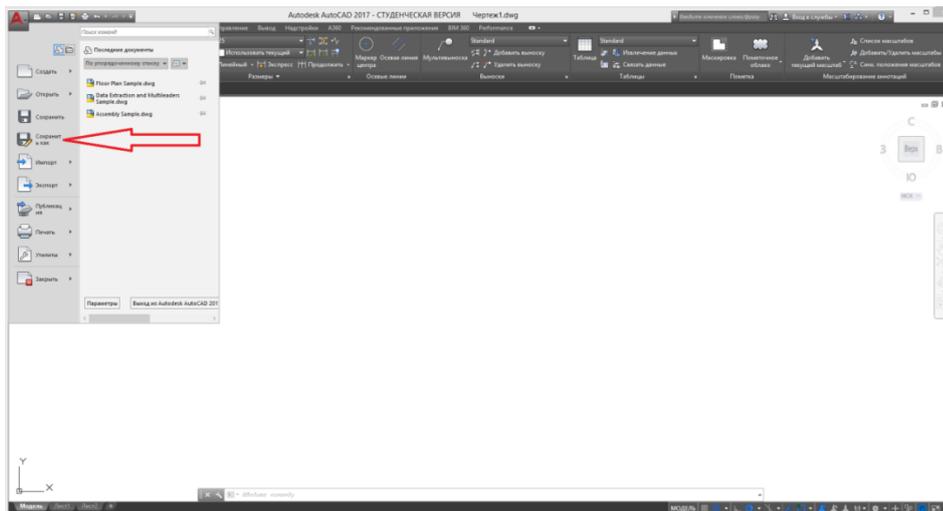


Рис.31.Сохранение чертежей в AutoCAD

 Если в ходе работы вы что-либо изменяли в открытом чертеже после последней операции сохранения, AutoCAD предложит сохранить изменения.



 Для завершения работы с Windows нажмите на кнопку Пуск, расположенную в левом нижнем углу экрана. Выберите пункт Завершение работы (рис.31).



Если в ходе работы вы что-либо изменяли в открытом чертеже после последней операции сохранения, AutoCAD предложит сохранить изменения.



Для завершения работы с Windows нажмите на кнопку **Пуск**, расположенную в левом нижнем углу экрана. Выберите пункт **Завершение работы**.