

ГЛАВА 2

Чертеж детали в AutoCAD

Система AutoCAD 2017 предназначена для подготовки технической документации и позволяет строить чертежи практически любой сложности, а также выполнять основной набор действий по трехмерному моделированию.

Примечание

Для полномасштабного трехмерного моделирования и разработки предназначены специализированные программные продукты как Autodesk Inventor, Autodesk Desktop и др., полностью совместимые с AutoCAD.

Запустить AutoCAD 2017 можно любым стандартным способом:

- Из главного меню Windows (Пуск → Все → программы → Autodesk AutoCAD2017 – Русский → AutoCAD2017);
- На Рабочем столе

После запуска программы открывается рабочее окно AutoCAD (см. рис.2.1).

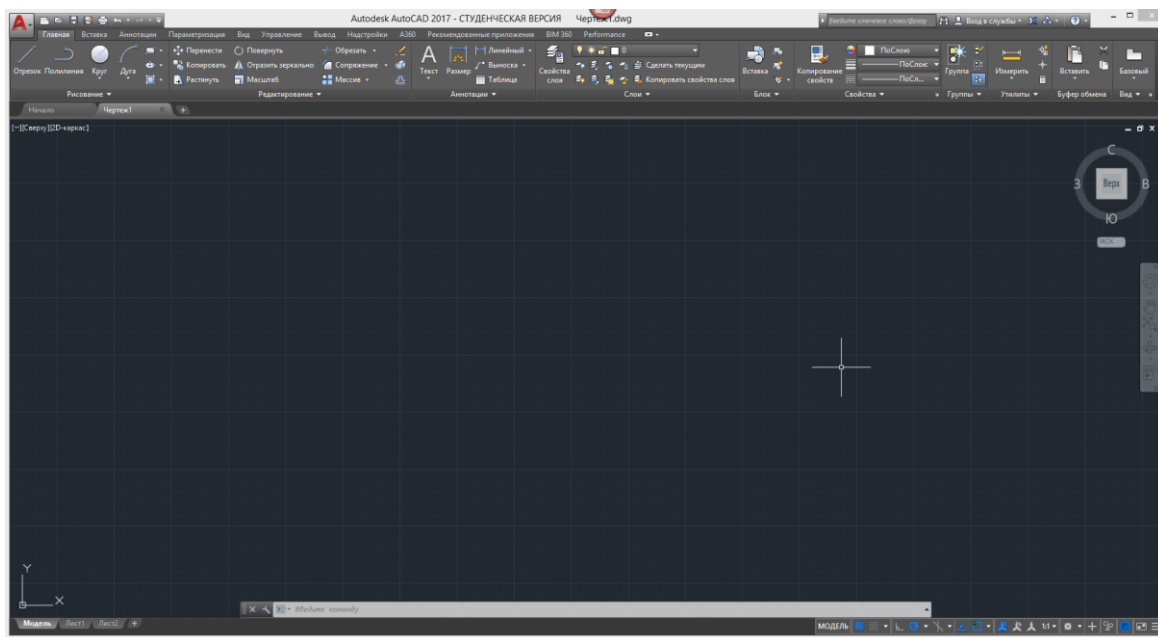


Рис.2.1. Внешний вид окна AutoCAD 2017

В основе организации AutoCAD 2017 лежит ленточный интерфейс. Однако в AutoCAD сохранена возможность использования и строки меню, и панелей инструментов совместно с лентой инструментов, так что вы сможете сами выбрать наиболее подходящую для вас организацию окна AutoCAD.

По умолчанию после установки AutoCAD 2017 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 2017 (рис.2.2).

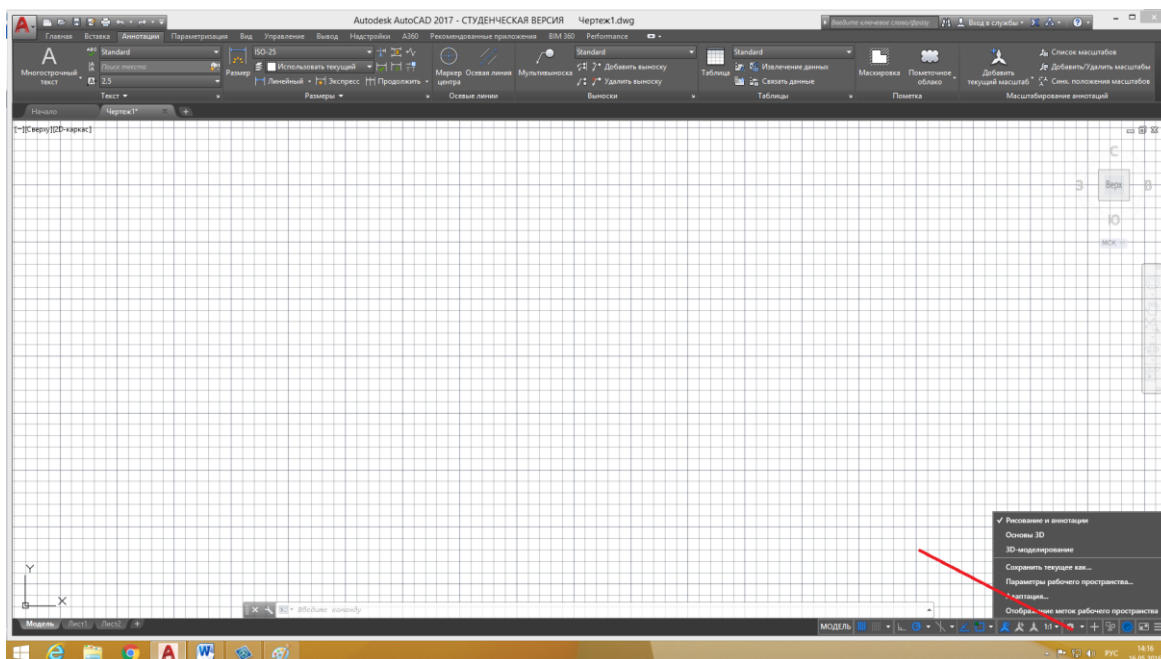



Рис.2.2. Переход между рабочими пространствами

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.2.3). В AutoCAD 2017 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 (SHAP) – в графическом виде выглядит как
- СЕТКА (GRID) – в графическом виде выглядит как
- ОРТО (ORTHO) – в графическом виде выглядит как
- ПРИВЯЗКА (OSNAP) – в графическом виде выглядит как
- ДИН (DYN) – в графическом виде выглядит как
- ВЕС (LWT) – в графическом виде выглядит как
- ОТС-ПРИВЯЗКА (OTRACK) – в графическом виде выглядит как
- ДПСК (DUCS) – в графическом виде выглядит как
- ПРЗ (TRY) – в графическом виде выглядит как
- ЦВ (SC) – в графическом виде выглядит как

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.

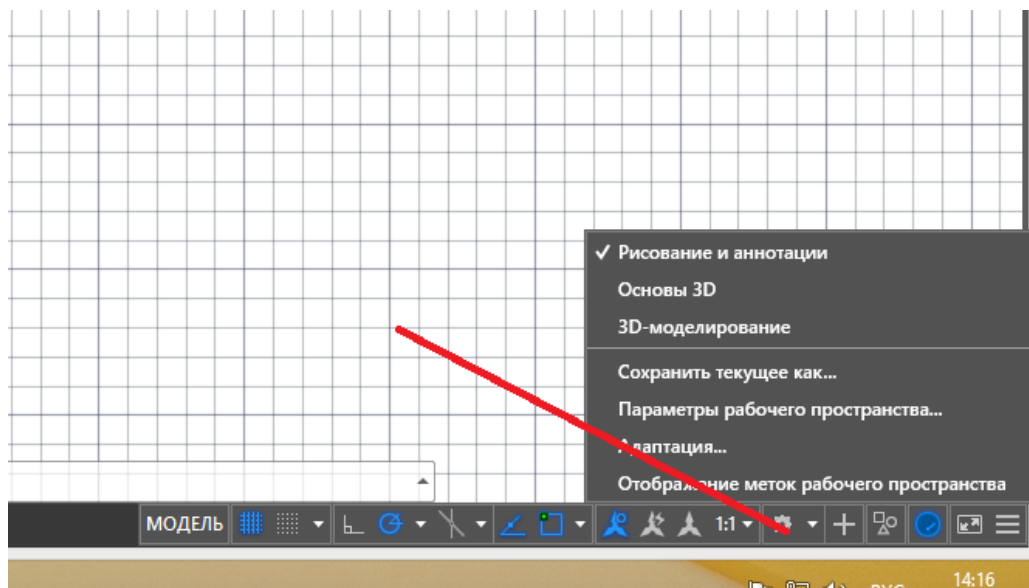



Рис.2.3. Устройство окна AutoCAD 2017 с ленточным интерфейсом
Основные принципы работы AutoCAD 2017:

Создание чертежа в процессе работы AutoCAD 2017

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 2017. Общие настройки AutoCAD 2017 собраны в специальном диалоговом окне Параметры (Options). Вызвать его можно из строки меню Сервис (Tools)→Настройка (Options) или выбрав →Параметры (рис.2.4). В окне расположены 10 вкладок. Вкладка «Экран» предназначена для настройки внешнего вида окна AutoCAD 2017 (рис.2.5). Чтобы посмотреть эффект от изменения той или иной настройки, необязательно закрывать окно Настройка (Options) нажатием на кнопку «ОК». Можно, не закрывая данного окна, нажать Применить (Apply) и посмотреть, что получится. В этом случае при необходимости Вы сможете сразу же вернуть настройку в исходное состояние.

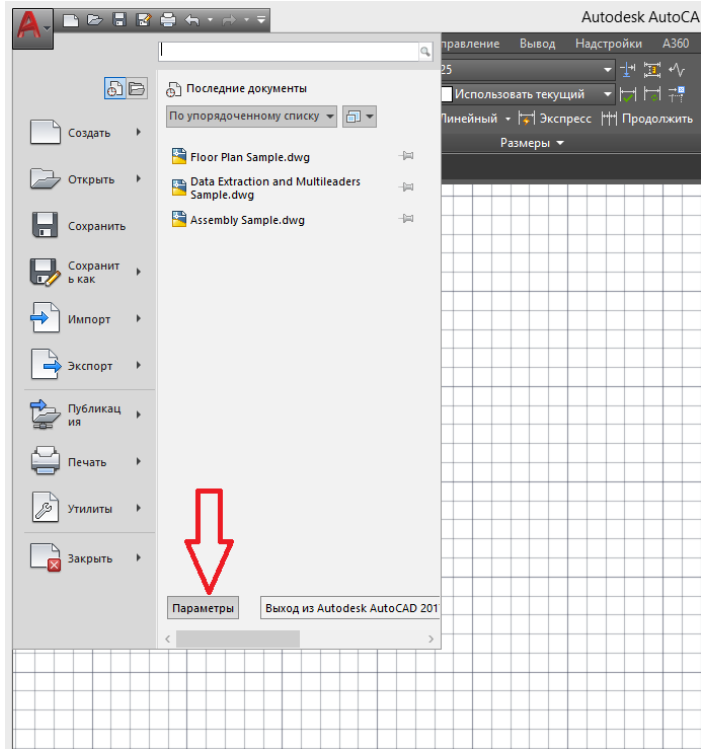


Рис.2.4. Настройка AutoCAD 2017

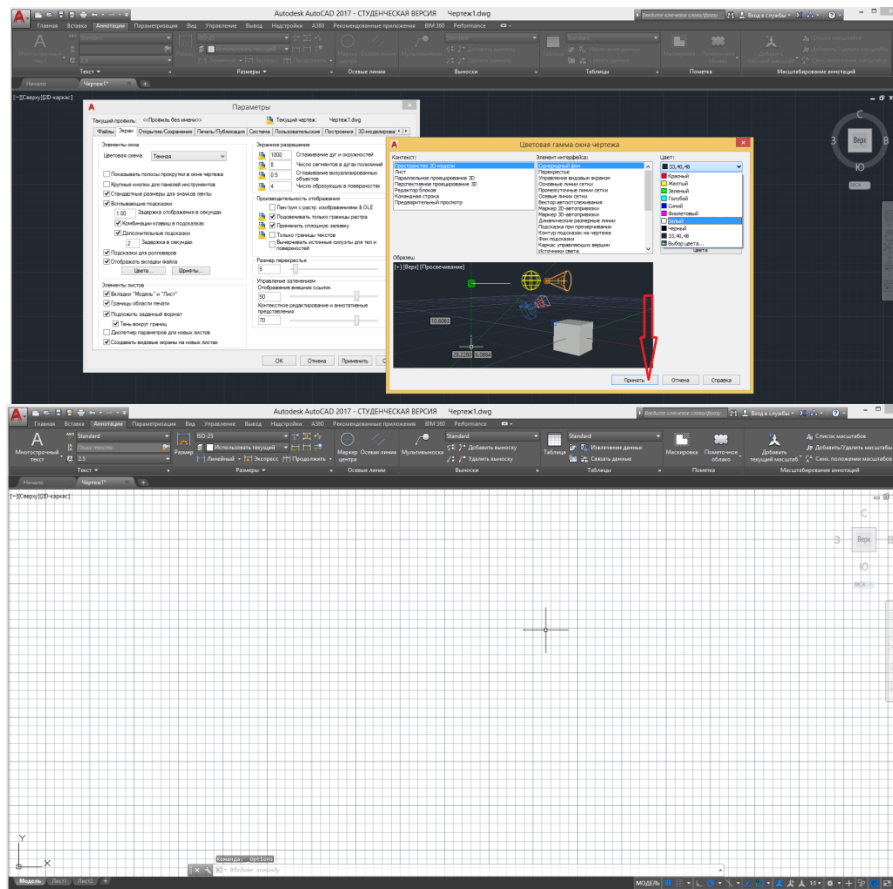


Рис. 2.5. Изменение цвета рабочего пространства во вкладке «Экран»

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

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

Для создания нового чертежа вам просто следует щелкнуть мышкой по кнопке на панели быстрого запуска. После этого либо будет создан новый чистый чертеж с параметрами по умолчанию (размером А3 (420x297 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.2.6).

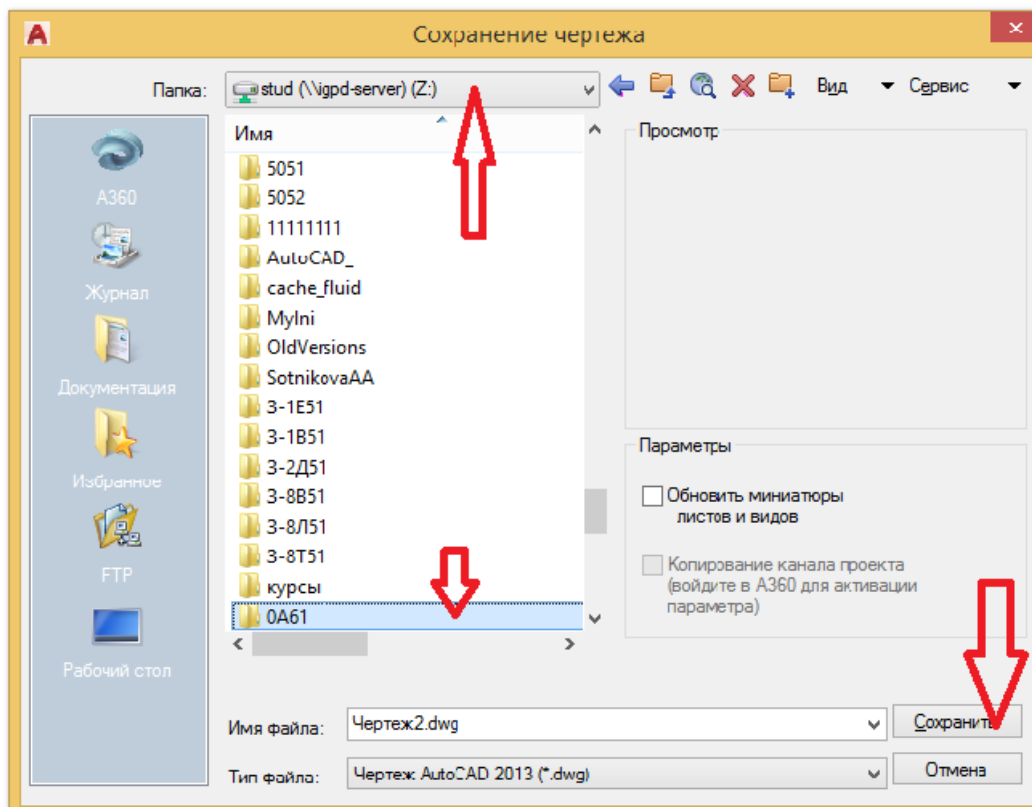


Рис. 2.6. Сохранение чертежа

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

Порядок выполнения работы:

1. Создать на экране дисплея два изображения детали
2. Нанести размеры
3. Выполнить следы секущих плоскостей для сложного ломаного разреза
4. Заполнить основную надпись и дополнительную графу.

1. СОЗДАНИЕ ЧЕРТЕЖА ДЕТАЛИ

Работу по созданию чертежа детали (рис.2.7).разделим на несколько этапов.

Анализ чертежа.

1.1.Создание вида сверху:

- а) выполнение осевых линий;
- б) выполнение вспомогательных построений;
- в) обводка изображения;

1.2.Создание второго изображения (вида спереди):

- а) выполнение контура изображения;
- б) выполнение линий связи;
- в) выполнение следов секущей плоскости для сложного разреза;
- г) выполнение штриховки.

1.3.Создание блока для обозначения сложного ломаного разреза.

Анализируя чертеж детали (рис.2.7), мы видим, что он содержит два изображения (на месте главного вида – сложный ломаный разрез и вид сверху с выполненным на нем местным разрезом), размеры изделия, основную надпись и дополнительную графу.

1.1. Анализ чертежа

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

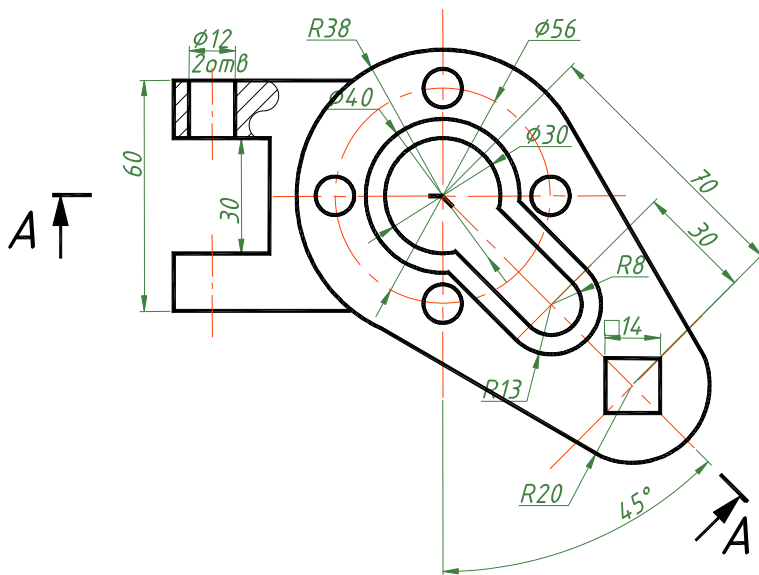
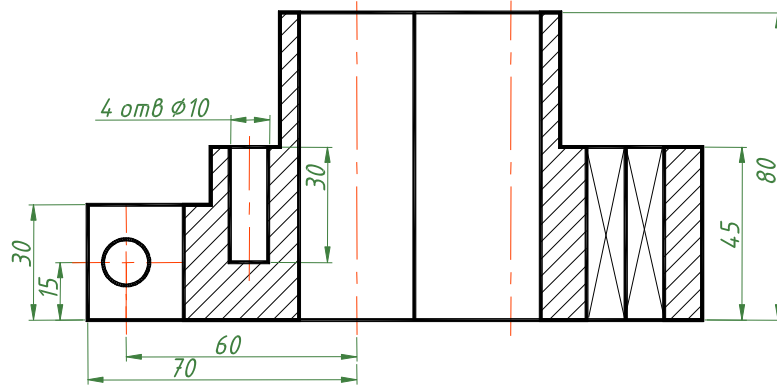
☞ Вкл/Откл. Включенные слои (по умолчанию) являются видимыми. Отключенные слои невидимы, но включаются в процессе регенерации чертежа

☞ 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.

КГГ2.731000.001

A-A



					КГГ2.731000.001			
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Корпус	Лист	Масса	Масштаб
Разраб.		Антюшина И.А.				у		1:1
Пров.		Иванов И.И.				Лист	Листов	1
					Сталь 15 ГОСТ1050-88	НИ ТПУ ФТФ Группа 0А14		

Рис. 2.7. Чертеж детали

Создание и выбор текущего слоя

- Щелкните на кнопку Присоединить и вставьте формат листа A3-v (рис.2.8).

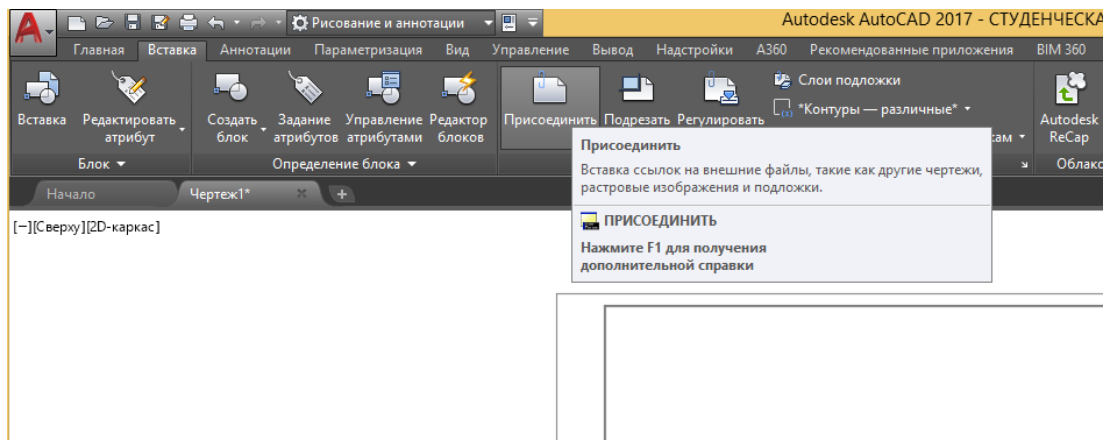

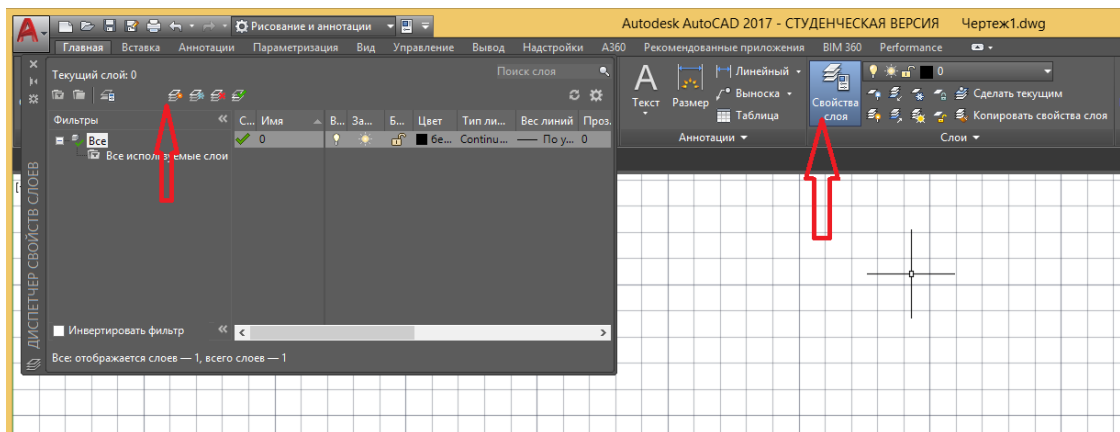


Рис.2. 8. Вставка формата листа

- На панели инструментов щелкните на кнопку Свойства слоя (рис.2.9).
- Активируется диалоговое окно добавления нового слоя, (рис.2.10). Создадим слой, перечисленные в таблице 1.
- Щелкните на клавишу . Появившемуся новому слою, присвойте новое имя вместо Слой1.
- Создайте необходимые слои для выполнения этой работы.
- Для изменения цвета щелкните на названии в колонке Цвет. Активируется диалоговое окно Выбор цвета (рис.2.10).



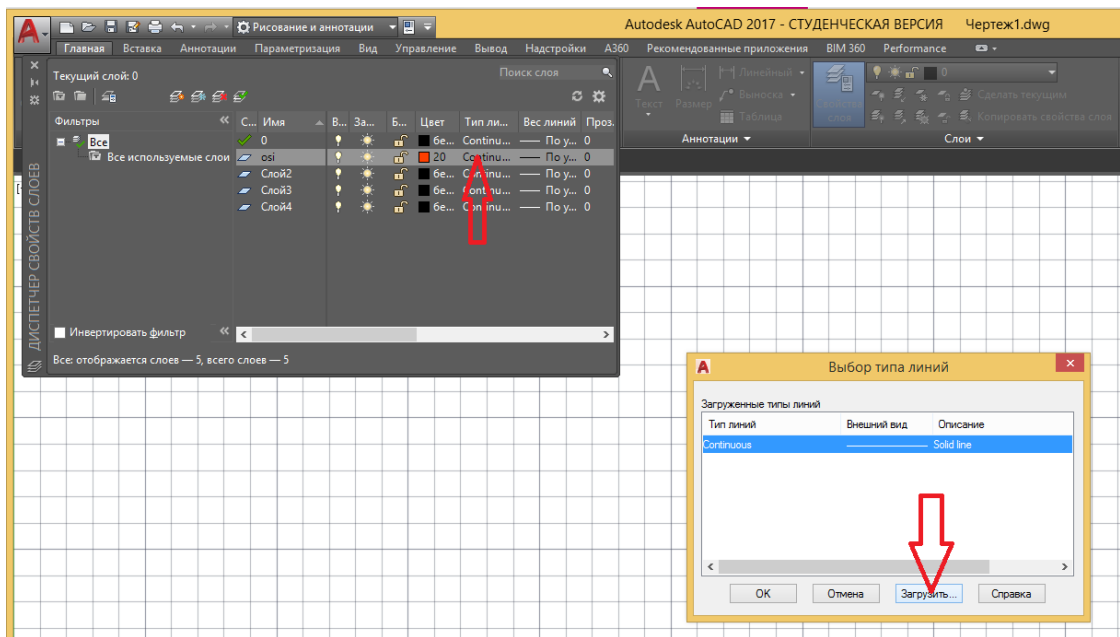


Рис. 2.9. Диалоговое окно Свойства слоя

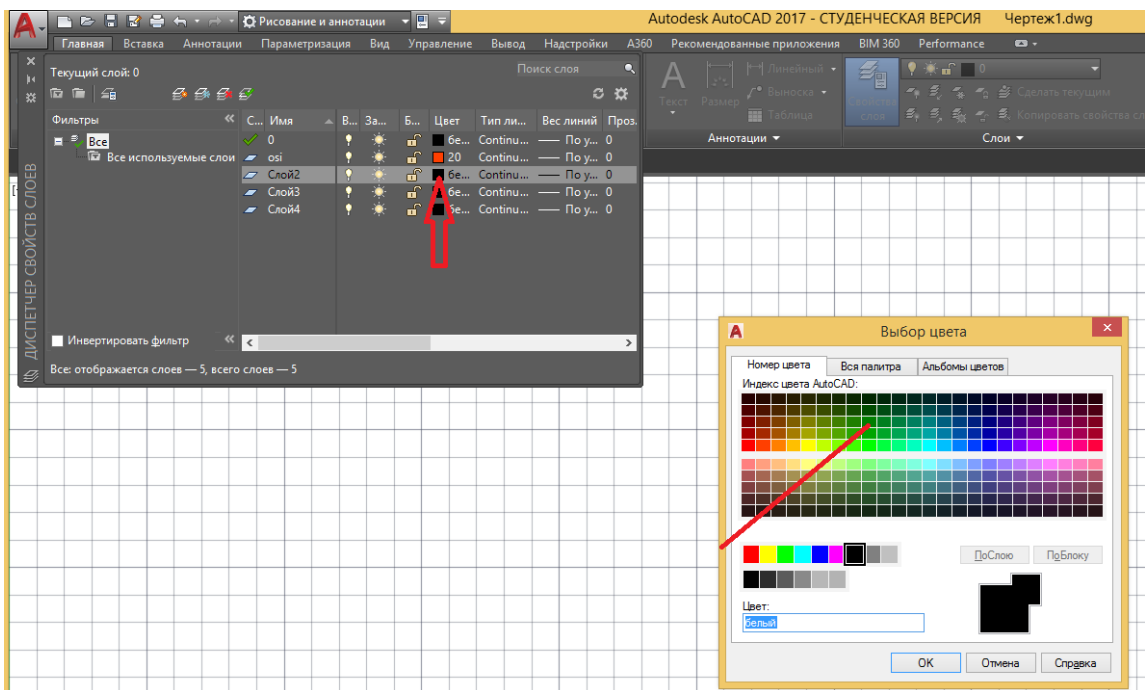



Рис. 2.10. Добавление нового слоя во вкладке свойства слоя.

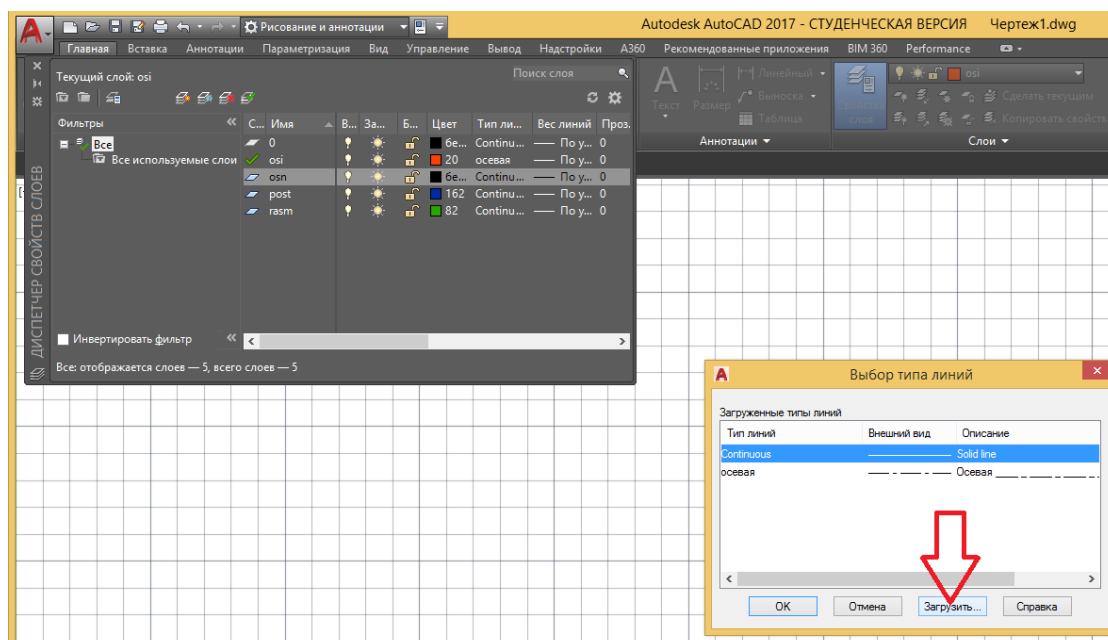
Таблица 1 Слои

Имя слоя	Назначение	Цвет	Тип линии
0		Белый	Сплошная
OSI	Осевые линии	Оранжевый	Осевая
POST	Вспом. линии	Голубой или синий	Сплошная
OSN	Линии обводки	Белый	Сплошная
RAZM	Нанесение размеров	Зеленый	Сплошная

☞ Внимание! Белый цвет на экране воспроизводится как черный

☞ Щелкните на поле Тип линий (, рис.2.11.

☞ Выберите мышью Загрузить, чтобы открыть диалоговое окно Загрузка/перезагрузка типов линий, рис.2.12. Найдите необходимый тип линий, нажмите на кнопку ОК.



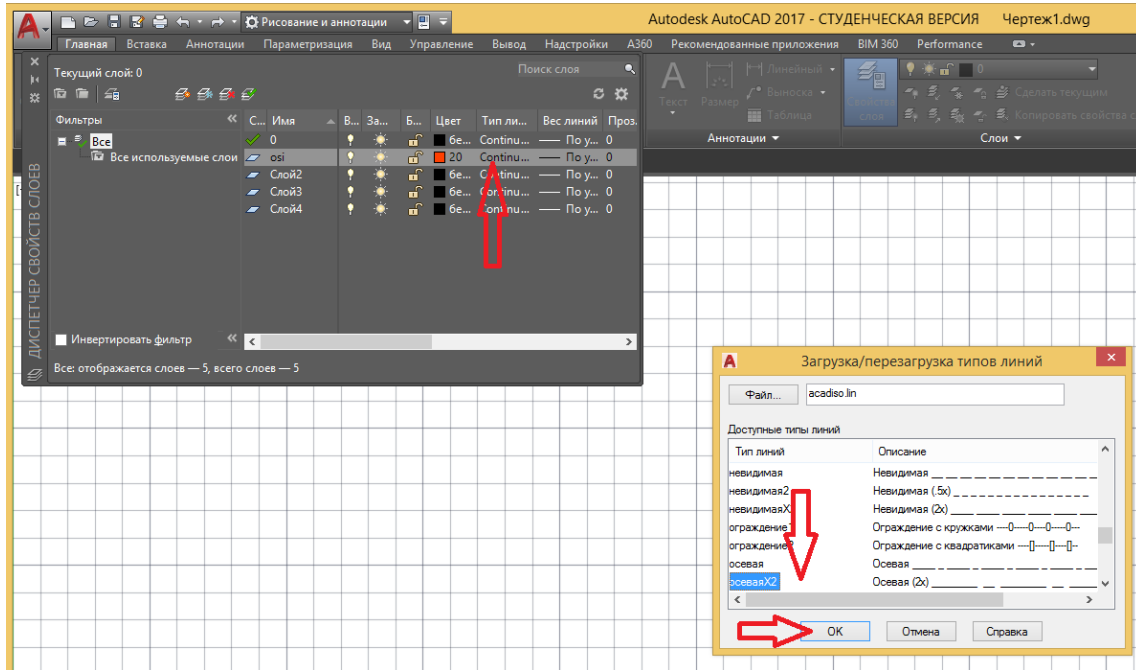


Рис. 2.11. Диалоговое окно Выбор типа линий.

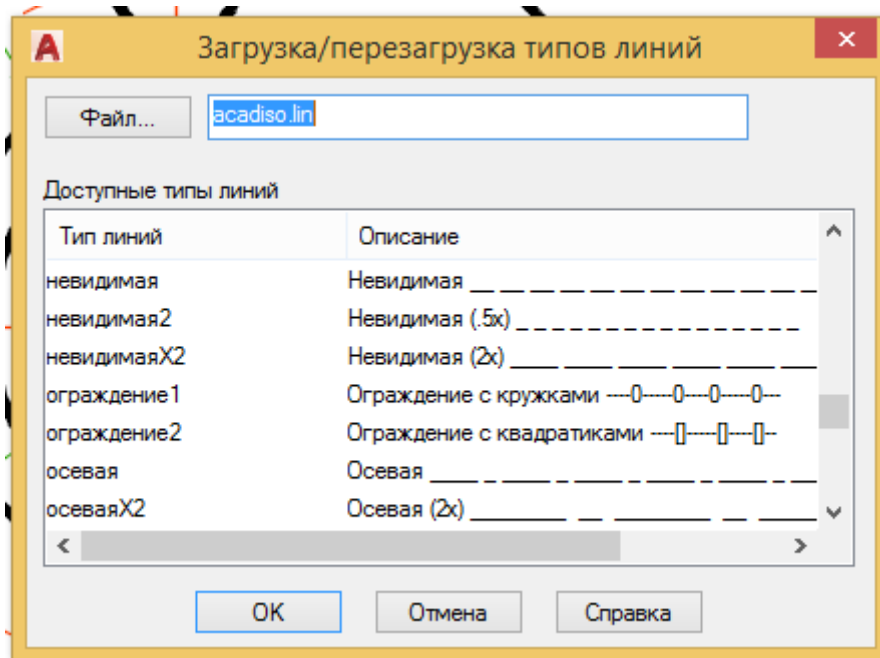




Рис. 2.12. Диалоговое окно Загрузка/перезагрузка типов линий.

Создание вида сверху

а) выполнение осевых линий

 Устанавливаем слой OSI.

 Включаем ОРТО. При помощи команды отрезок  проводим произвольно по центру формата вертикальную осевую линию и в нижней части формата – горизонтальную осевую линию (рис.2.13, а).

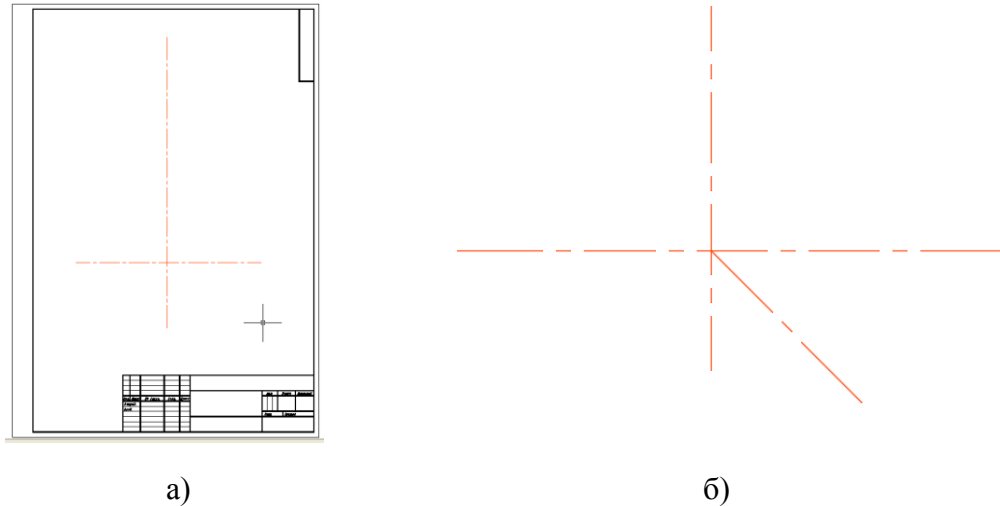





Рис. 2.13 а,б. Построение осевых линий

 Затем, отключаем ОРТО и проводим из центра пересечения осевых линий под углом 45° наклонную осевую линию (рис.2.13 б).

 При помощи команды отрезок  проводим линию из точки 01 по наклонной осевой линии, задав расстояние 70 (рис.2.14,а), затем перпендикулярно к наклонной осевой линии чертим отрезок произвольной длины (рис.2.14,б).

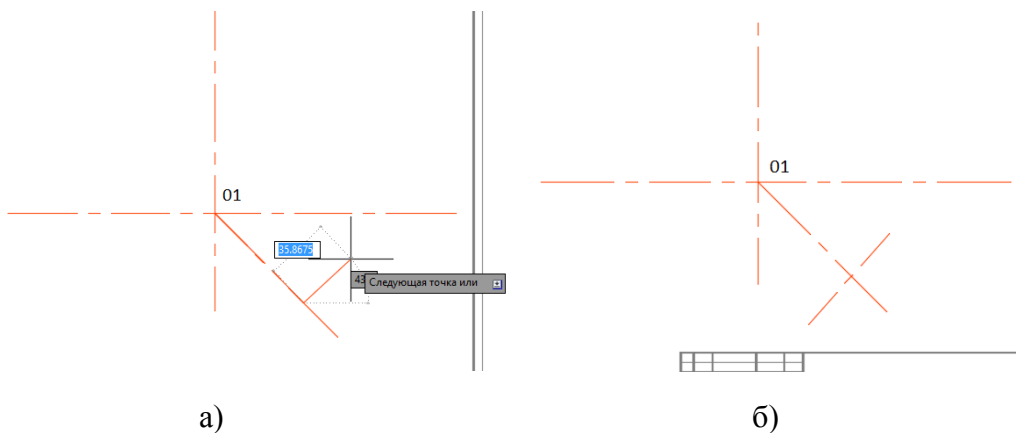



Рис.2. 14. Построение осевой линии перпендикулярной наклонной осевой линии

На панели инструментов устанавливаем параметризацию, выбираем кнопку  «перпендикулярность», курсором мышки указываем на наклонную осевую линию

(сначала осевая под углом 45°), затем на перпендикулярную линию к этой наклонной (отрезок на расстоянии 70 мм), при помощи ручек удлиняем перпендикулярный отрезок (рис.2.15).

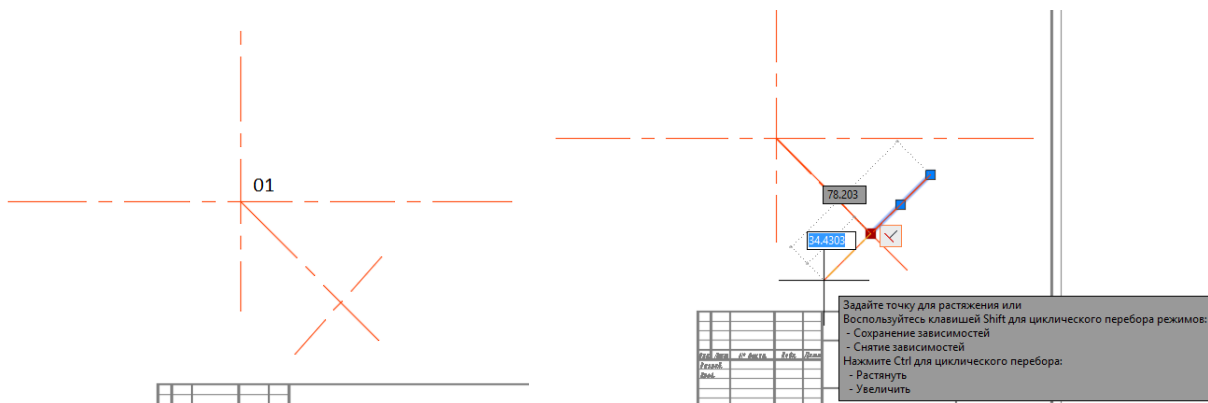
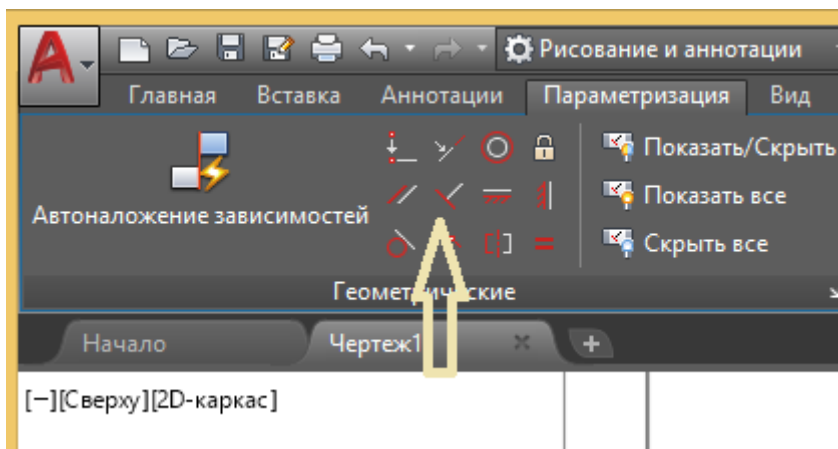



Рис. 2.15. Построение осевых линий

Строим еще одну перпендикулярную линию к наклонной осевой линии на расстоянии 30 мм (к центру) от предыдущей наклонной осевой линии через команду смещение  (рис.2.16).

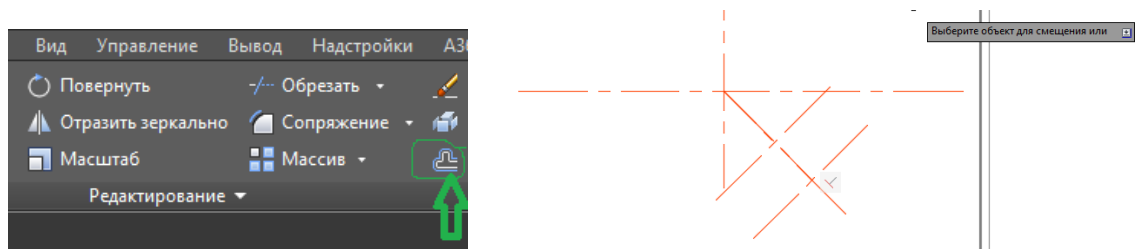



Рис.2. 16. Построение осевых линий

При помощи команды  **Круг** проводим окружность (на рис.2.17 она обозначена С1) из точки 01, задав радиус 28 мм (рис.2.17).

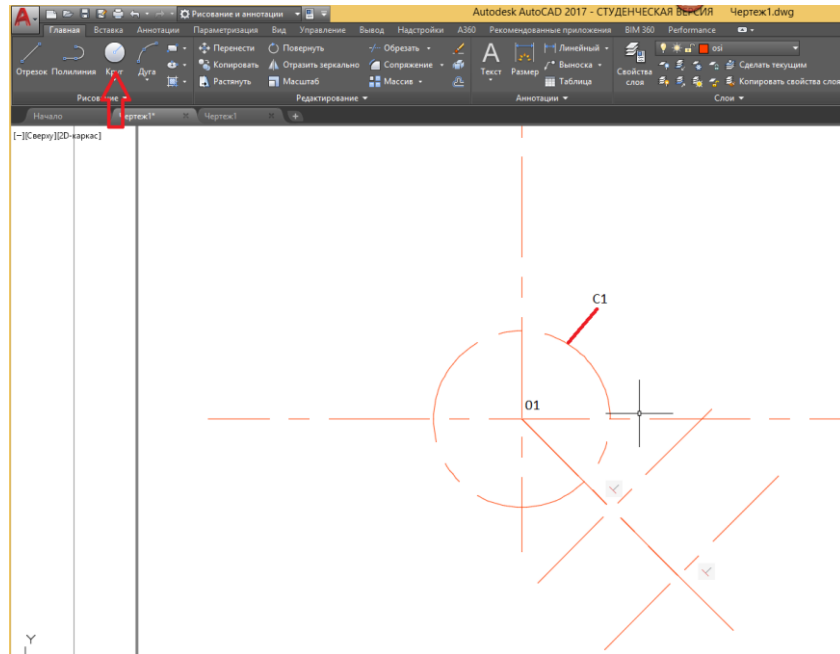


Рис. 2.17. Построение окружности

- 🖥️ Устанавливаем слой POST.
- 🖥️ Строим окружность C2 с радиусом 20 мм и центром в точке 01, C3 с радиусом 15 мм и центром в точке 01, C4 с радиусом 38 мм и центром в точке 01.
- 🖥️ Строим окружность C5 с радиусом 13 мм и центром в точке 02, C6 с радиусом 8 мм и центром в точке 02.
- 🖥️ Строим окружность C7 с радиусом 10 мм и центром в точке 03, C8 с радиусом 20 мм и центром в точке 03 (рис.2.18).

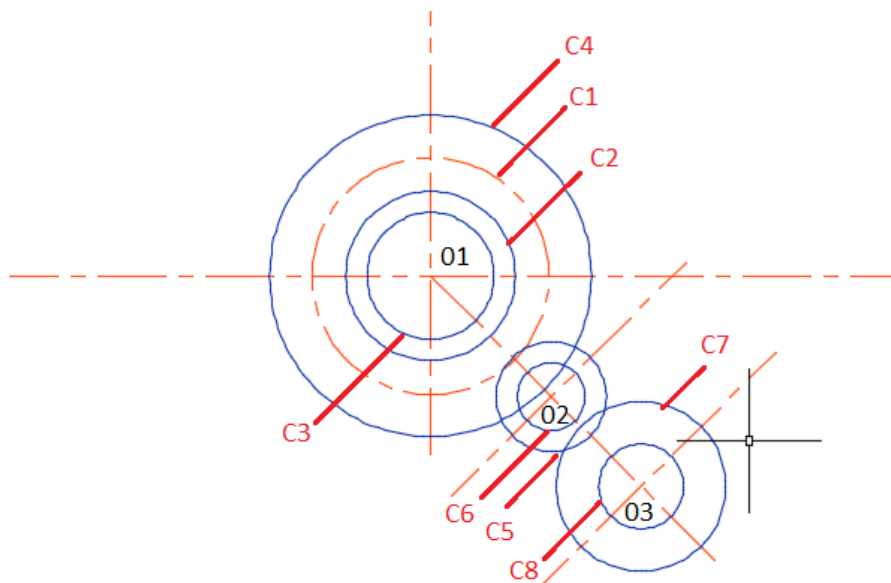



Рис.2.18. Построение окружностей

 Постройте многоугольник (квадрат)

 Команда: Полигон (рис.2.19)

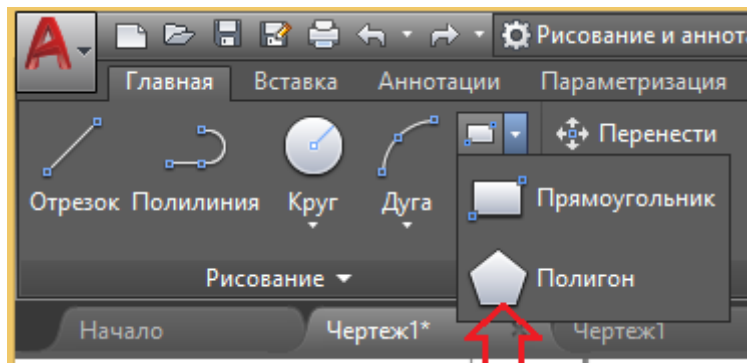



Рис. 2.19. Команда полигон

Число сторон <4>: 4 [Enter]

Укажите центр многоугольника или: Укажите центр с помощью объектной привязки центр  Центр (он должен совпадать с центром пересечения окружности С8 с наклонной осевой линией или точка 03 рис.2.18)

Задайте опцию размещения: При помощи мыши выберите «вписанный в окружность»

Расположите квадрат как показано на рис.2.20 и щелкните мышью.

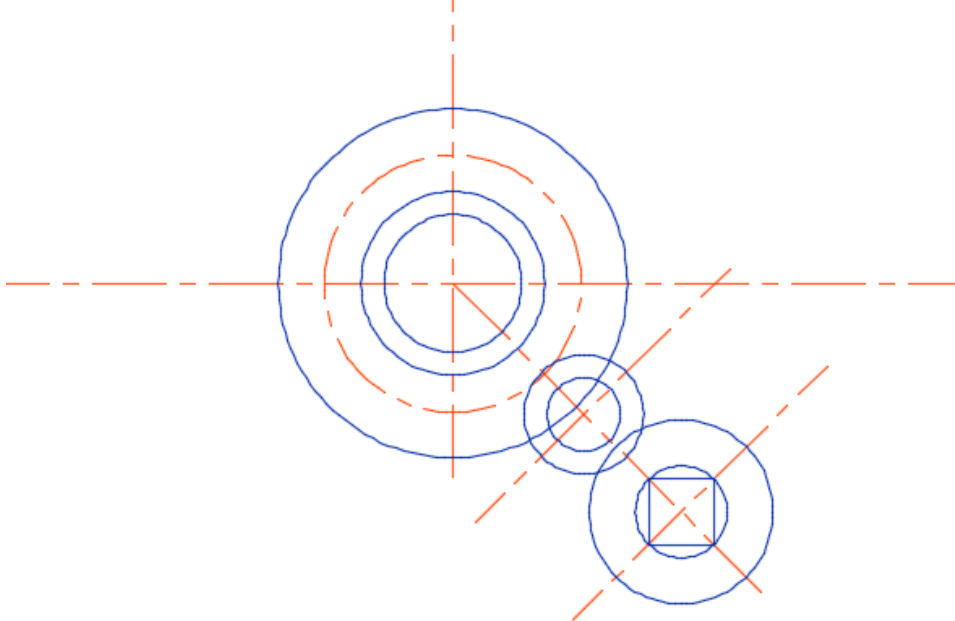
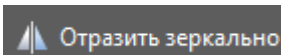


Рис. 2.20. Построение квадрата



При помощи команды отрезок проводим линию от точки пересечения окружности С6 с наклонной осевой линией до окружности С3, отключив Объектную привязку.



Произведите зеркальное отображение полученного отрезка относительно наклонной оси рис.2.21, включив Объектную привязку.



На панели инструментов устанавливаем параметризацию, выбираем кнопку «параллельность». Курсором мышки указываем на (наклонную осевую линию, затем на один из построенных отрезков, (рис.2.22). Нажимаем Enter, повторяем эту операцию для второго отрезка.

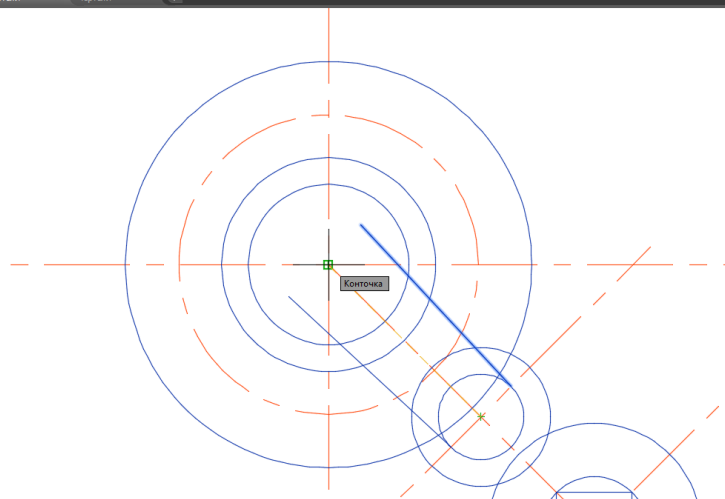
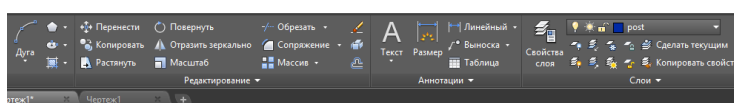


Рис.2.21. Построение параллельных наклонных линий

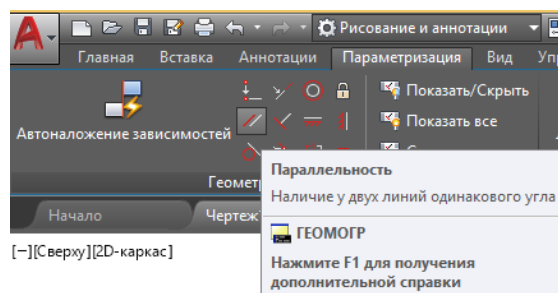
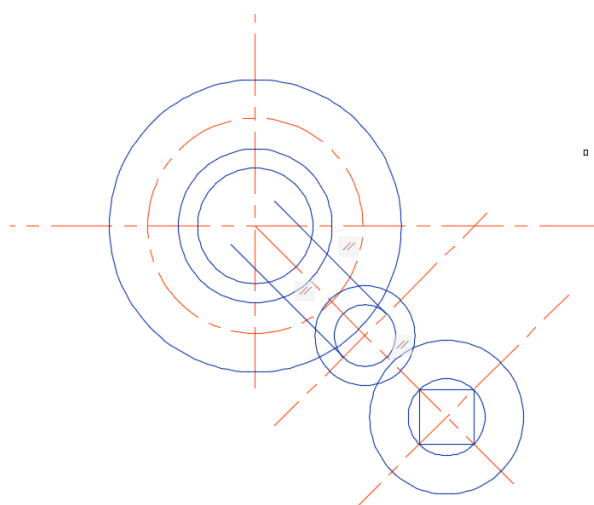

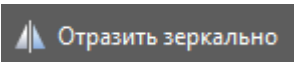



Рис. 2.22. Параметризация параллельных наклонных линий

Строим касательные линии к окружностям С7 и С4 по обе стороны (рис.2.23)

При помощи команды отрезок  проводим линию касаясь окружности С7 и наклонной осевой линией до окружности С4.

На панели инструментов устанавливаем параметризацию, выбираем кнопку  «касание», курсором мышки указываем на одну из окружностей (С7 или С4), затем на линию (рис.2.23). Нажимаем Enter, повторяем эту операцию для второй окружности.

Произведите зеркальное отображение  полученной касательной к окружностям относительно наклонной оси рис.2.23, включив Объектную привязку. Если необходимо, повторите параметризацию, выбирая кнопку  «касание».

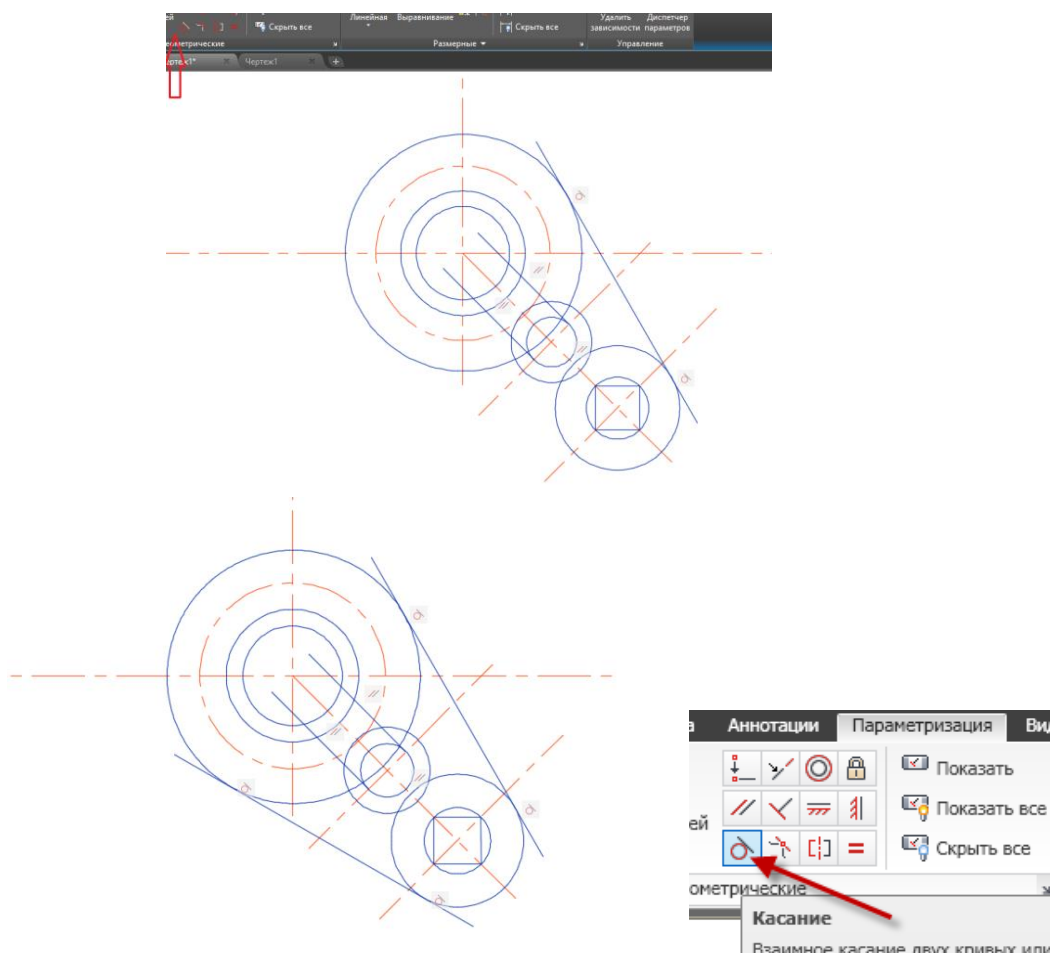


Рис. 2.23. Построение касательных

Строим окружность С9 с радиусом 5 мм и центром в точке пересечения осевых линий (вертикальной линии и окружности) рис.2.24.

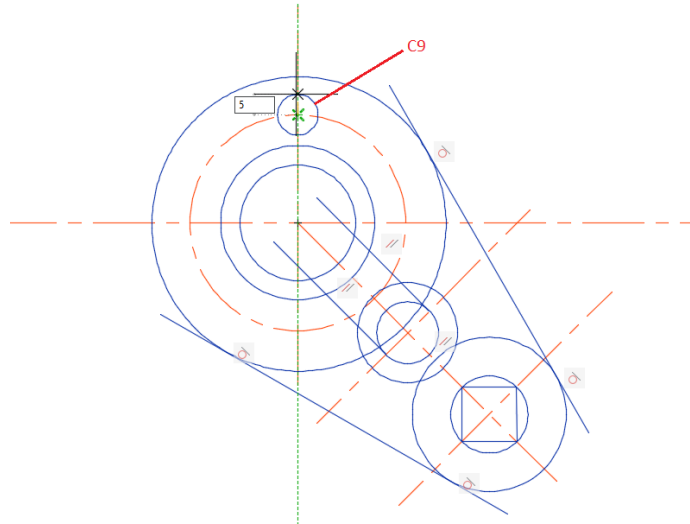

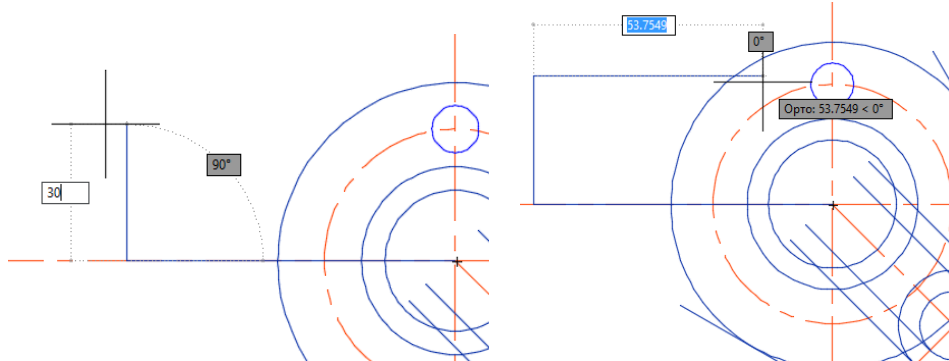
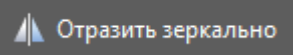


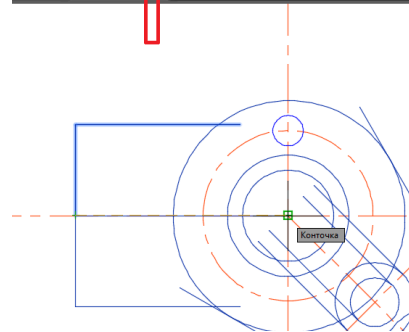
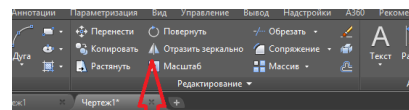
Рис. 2.24. Построение малой окружности

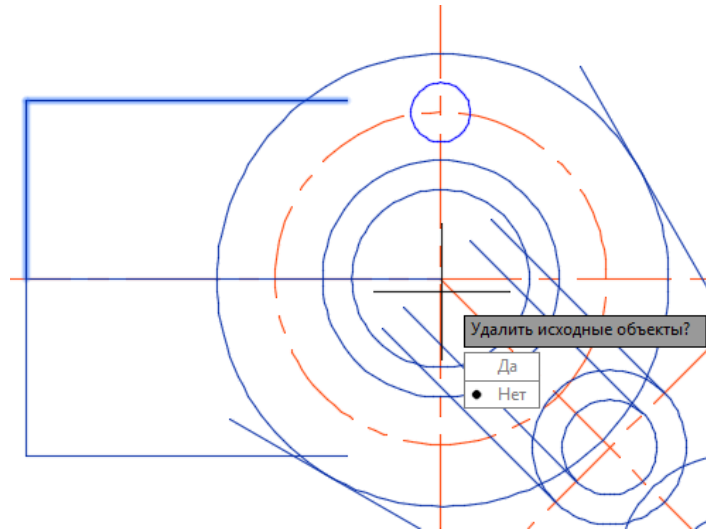
Строим призматическую часть детали.

Включаем ОРТО. При помощи команды отрезок  проводим линию из точки 01 длиной 70 мм, затем курсором мышки задаем вертикальную линию длиной 30 мм и проводим горизонтальную линию до пересечения с окружностью C4 (метод задания «направления-расстояния»), объектную привязку при этом отключаем рис.2.25,а.




Произведите зеркальное отображение  вертикального и горизонтального отрезков призматической части относительно горизонтальной оси рис.2.25,а, включив Объектную привязку.





Таким же образом, внутри призматической части строим прямоугольник длиной 25 мм, шириной 30 мм рис.2.25, б.

Включаем ОРТО. При помощи команды отрезок  проводим линию из точки а задаем вертикальную линию длиной 15 мм и проводим горизонтальную линию длиной 25 мм, и опять вертикальную линию длиной 30 мм вниз, затем горизонтальную линию длиной 25 мм (метод задания «направления-расстояния») рис.25,б.

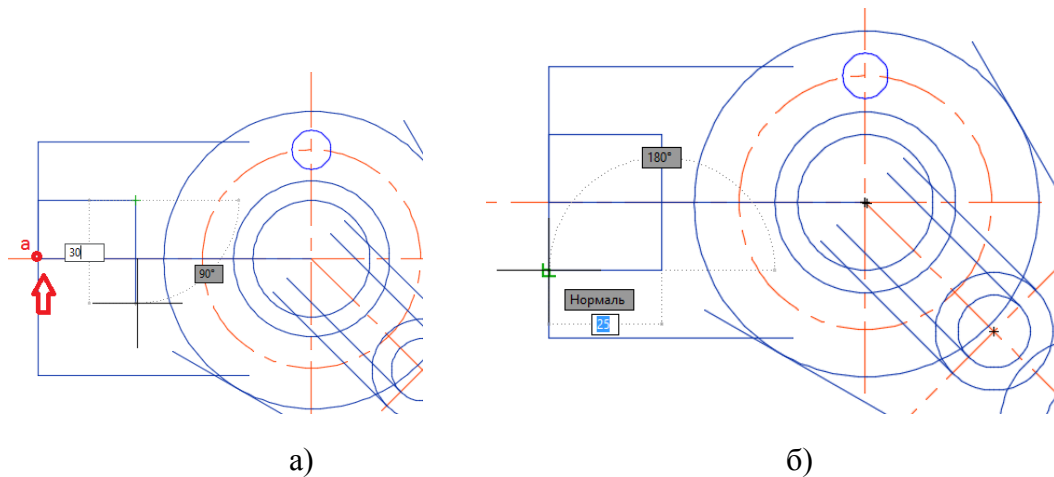



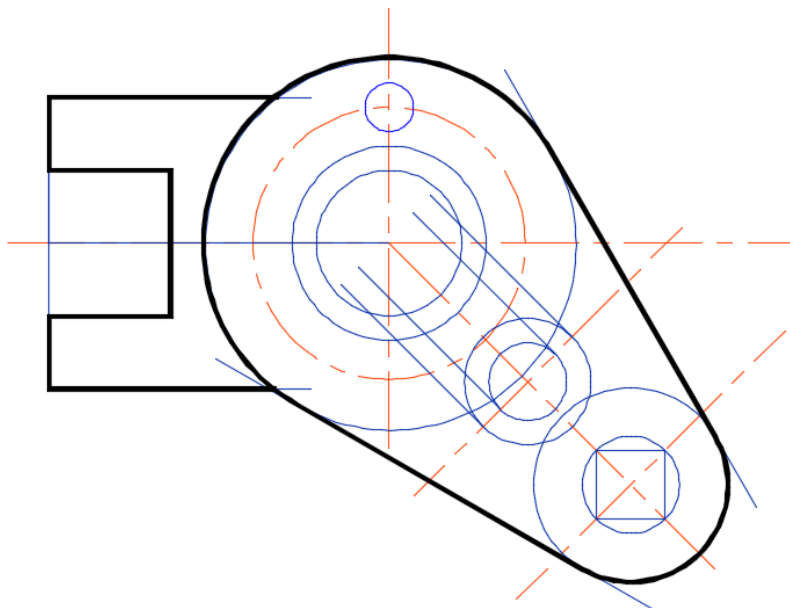
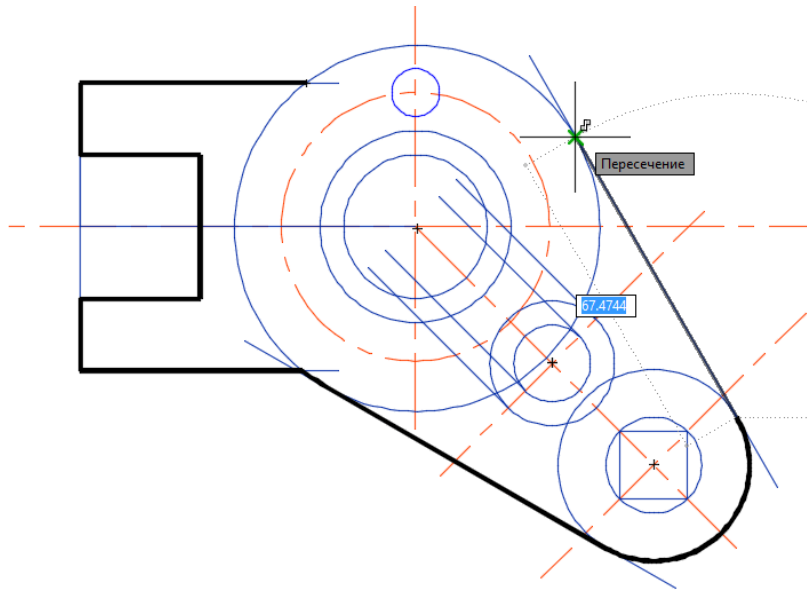
Рис. 2.25. Построение призматической части

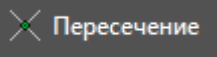
в) Обводка изображения

Устанавливаем слой OSN.

Увеличиваем фрагменты изображения.

Команда  Полилиния Обводку производим графическим примитивом Полилиния.



Выбираем из плавающей панели инструментов Объектная привязка пиктограмму  Пересечение, устанавливаем прицел в точке пересечения окружности C4 и горизонтальной линии призматической части детали в точке T1, включаем режим ОРТО, нажимаем левую клавишу мыши.

Следующая точка или [Дуга/Полуширина/длИна/Отменить/Ширина]:

щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши и выберите

Ширина


Начальная ширина <0.000> :

0.8 Enter

Конечная ширина <0.8> :

Enter

Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Направление/...Ширина]: выбираем

Объектная привязка пиктограмму  Конечная точка, устанавливаем прицел в точке T2 и нажимаем левую клавишу мыши (рис.2.26).

Обводим призматическую часть детали как показано (от точки T1 до точки T8) на рис.2.26

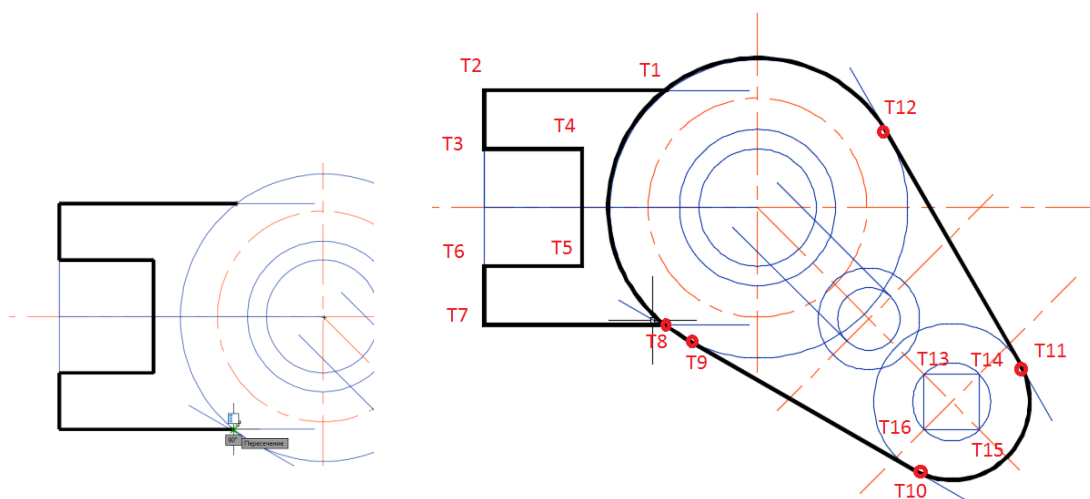


Рис. 2.26. Обводка элементов детали

Следующая точка или [Дуга/Полуширина/длИна/Отменить/Ширина]:

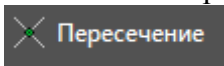
Следующая точка или [Дуга/Полуширина/длИна/Отменить/Ширина]: щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши и выберите

Дуга


Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Направление/...Ширина]:

Центр

Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Направление/...Ширина]: выбираем

Объектная привязка пиктограмму , устанавливаем

прицел в точке 01 и нажимаем левую клавишу мыши.


Конечная точка дуги или [Угол/Длина]: используем (Объектная привязка пиктограмму Конечная точка ) захватываем точку Т9 . После выбора точки Т9, щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши и выберите Линейный, далее укажите на точки Т10. После выбора точки Т10, щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши и выберите


Следующая точка или [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 03, для окружности С7.

Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Направление/...Ширина]: выбираем Объектная привязка пиктограмму  Конечная точка, устанавливаем прицел в точке Т11 и нажимаем на левую клавишу мыши.

После выбора точки Т11, щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши и выберите Линейный, далее укажите на точку Т12.


После выбора точки Т12, щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши и выберите

Следующая точка или [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 01, для окружности С4.

Конечная точка дуги или [Угол/Длина/]: манипулируя мышью, обводим часть соответствующей окружности до точки Т8 (рис.26).

Обведите квадрат, вписанный в окружность С8.

Обводим квадрат

 Выбираем из плавающей панели инструментов Объектная привязка пиктограмму  Пересечение, устанавливаем прицел в точке

пересечения окружности С8 и наклонной осевой линии в точке Т13, отключаем режим ОРТО.

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

Последовательно захватываем точки Т14,Т15, Т16.

После выбора точки Т16, щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши

Конечная точка дуги или [Угол/Длина]:

Замкнуть

Обводим отверстие (рис.2.27, рис.2.28)

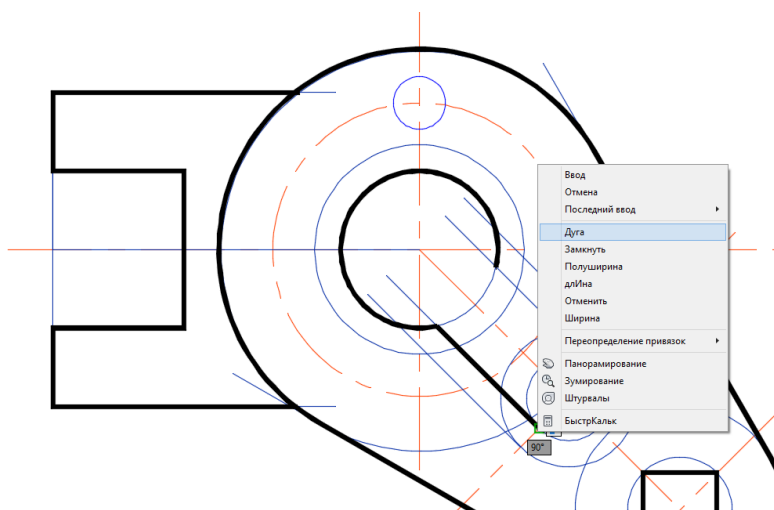


Рис. 2.27. Обводка элементов детали

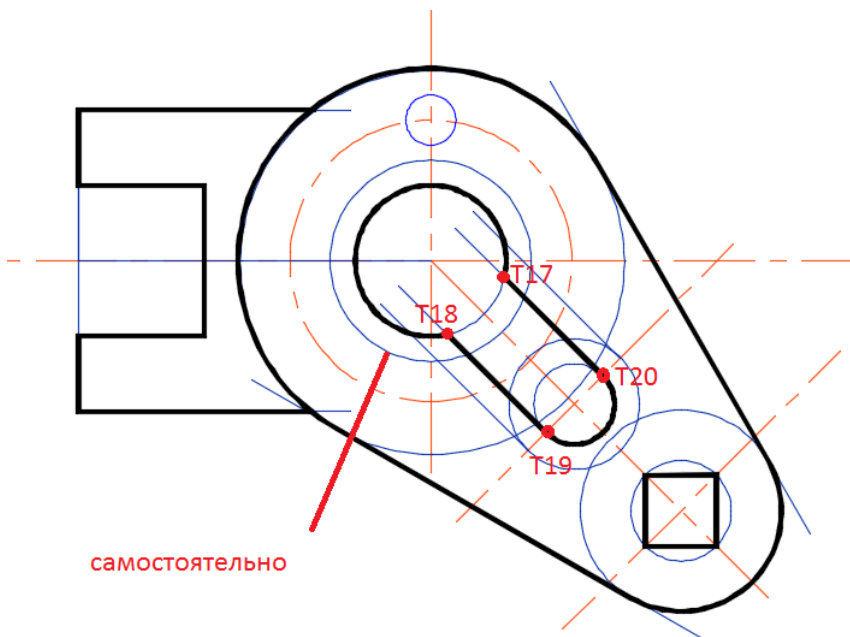

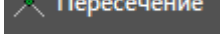


Рис.2.28. Обводка элементов детали



 Выбираем: Объектная привязка пиктограмму  Пересечение, устанавливаем прицел в точке пересечения окружности С3 с точкой Т17, нажимаем левую клавишу мыши.



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 в центре точки 01.

 Конечная точка дуги или [Угол/Длина]: выбираем: Объектная привязка пиктограмму Конечная точка , устанавливаем прицел в точке Т18 и нажимаем левую клавишу мыши.

После выбора точки Т18, щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши и выберите Линейный, далее укажите на точку Т19.


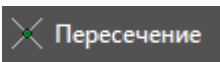
После выбора точки Т19, щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши и выберите

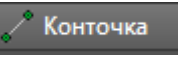
Следующая точка или [Дуга/Полуширина/длИна/Отменить/Ширина]:

Дуга


Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Направление/...Ширина]:


Центр


 Центр: выбираем в Объектных привязках пиктограмму  Пересечение, прицел устанавливаем вначале в точке 02, для окружности С6.

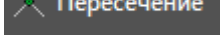
Конечная точка дуги или [Угол/Длина]: используя пиктограмму Конечная точка  выбираем точку Т20, затем щелкните по рабочему полю правой кнопкой мыши и выберите Линейный, далее укажите на Т17.

Конечная точка дуги или [Угол/Длина]: Замкнуть

 Подобный второй такой контур обведите самостоятельно рис. 2.27, 2.28

 Обведите окружность С9.

Команда  Полилиния

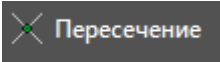
Выбираем: Объектная привязка пиктограмму  Пересечение, устанавливаем прицел в точке пересечения окружности C9 с окружностью C1, нажимаем левую клавишу мыши.

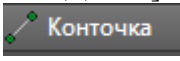
Следующая точка [Дуга/Полуширина/длина/Отменить/Ширина]:

Дуга

Конечная точка дуги или [Угол/Центр/Направление/...Ширина]:

Центр

Центр: выбираем в Объектных привязках пиктограмму  Пересечение, прицел устанавливаем в центре окружности C9.

Конечная точка дуги или [Угол/Длина]: выбираем: Объектная привязка пиктограмму Конечная точка , устанавливаем прицел в точке пересечения окружности с осью, и нажимаем левую клавишу мыши

Конечная точка дуги или [Угол/Длина]: манипулируя мышью, обводим половину соответствующей окружности рис.2.29.

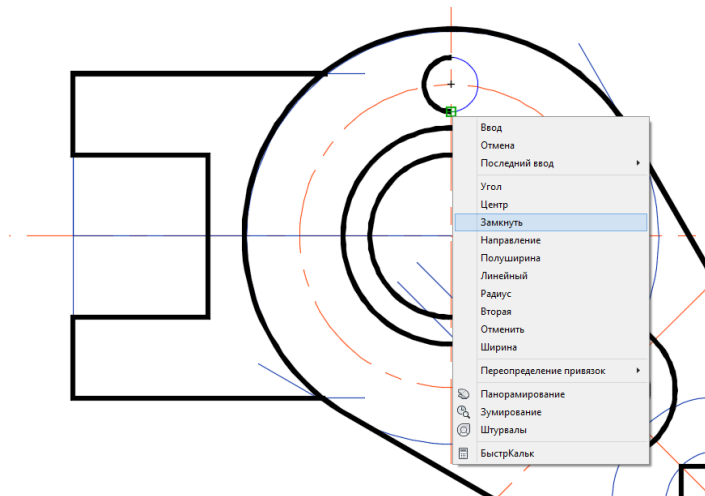


Рис.2.29. Обводка элементов детали

Конечная точка дуги или [Угол/Длина]:

Замкнуть

Постройте еще три окружности C9 (размножаем окружность C9), используя команду Массив (Круговой).

В диалоговом окне Массив выбираем объект окружность C9, указываем центр массива (прицелом мышки на точку 01, точка пересечения вертикальной и горизонтальной осевых линий), затем нажимаем на Объекты, вводим в окне число 4 (рис.2.30).

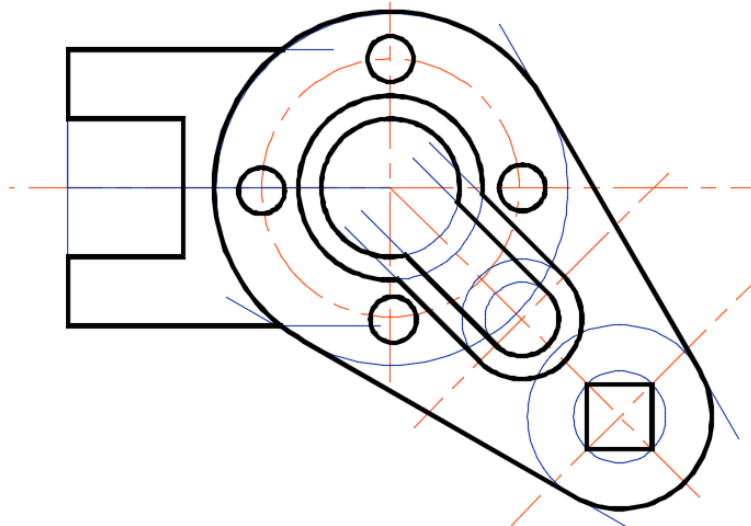
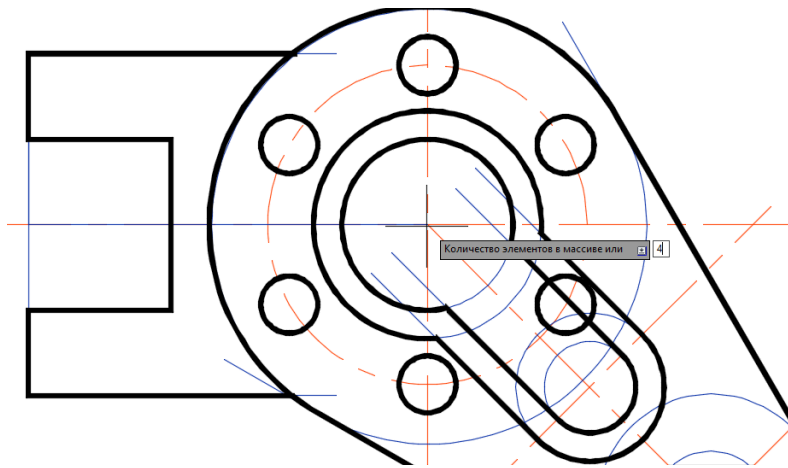
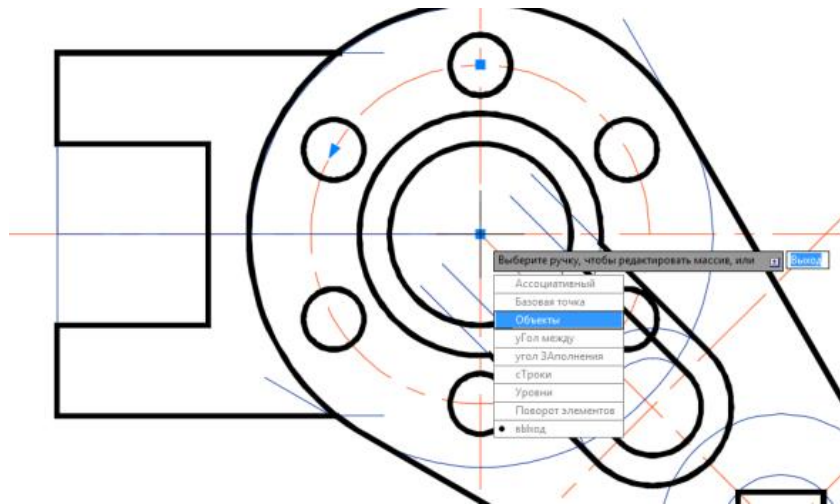


Рис.2.30. Построение элементов детали при помощи команды Массив



Создание вида сверху закончено.

Создание второго изображения

а) выполнение контура изображения

Устанавливаем слой POST.

Проведите при помощи команды Дуга или нажав кнопку  (рисуем дугу Начало, центр, конец) вспомогательные линии, как показано на рис.2.31.

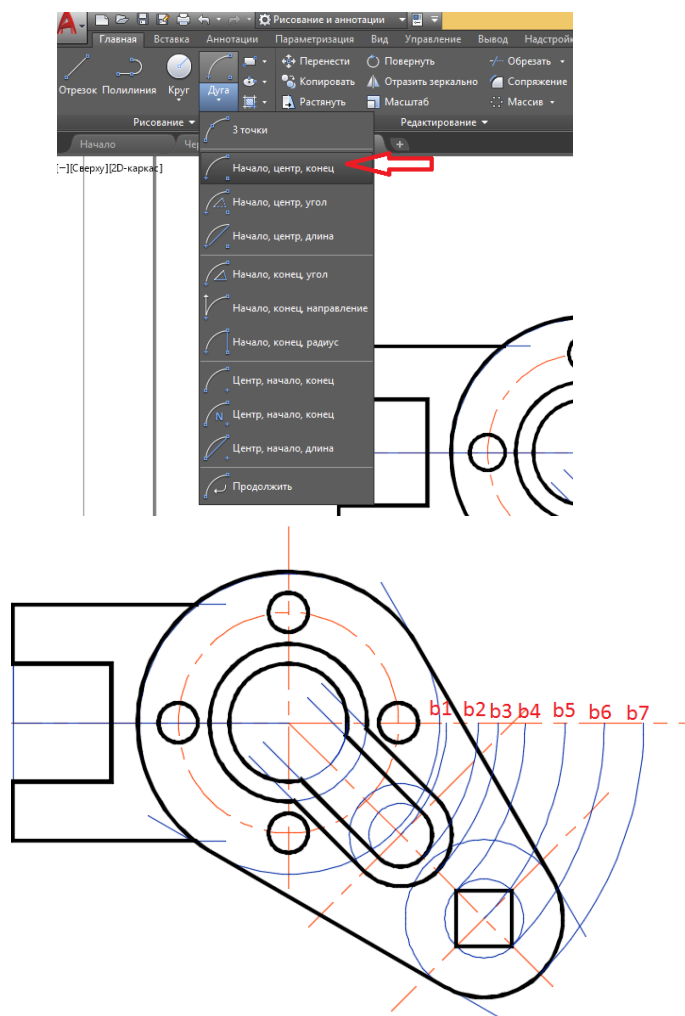



Рис.2.31. Вспомогательные линии

От контура изображения сверху на некотором расстоянии проводим горизонтальную линию. Для построения еще трех горизонтальных линий используем команду  Сместить. Затем на расстоянии 30 мм, 45 мм и 80 мм строим три горизонтальные линии (включив режим OPTO) рис.2.32.

От контура изображения сверху строим вертикальные линии рис.2.33.

Проводите линии связи, используя объектный захват точек на виде сверху, рис.2.34.

🖥️ Устанавливаем слой OSI.

🖥️ Проведите осевые линии от центровых отверстий.

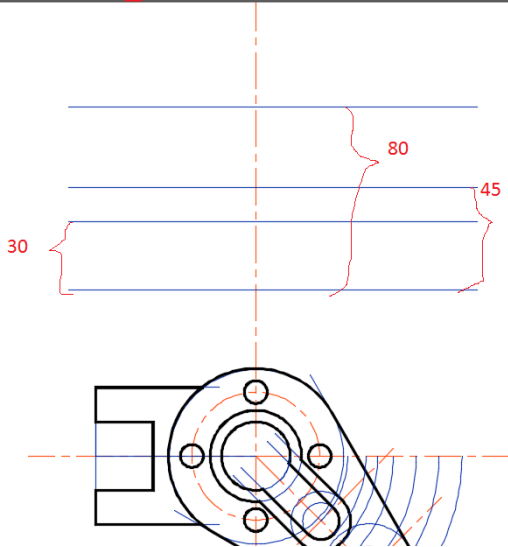
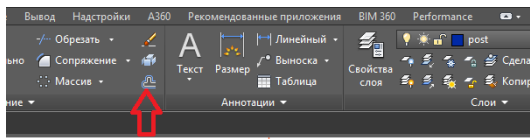


Рис.2.32. Создание второго изображения

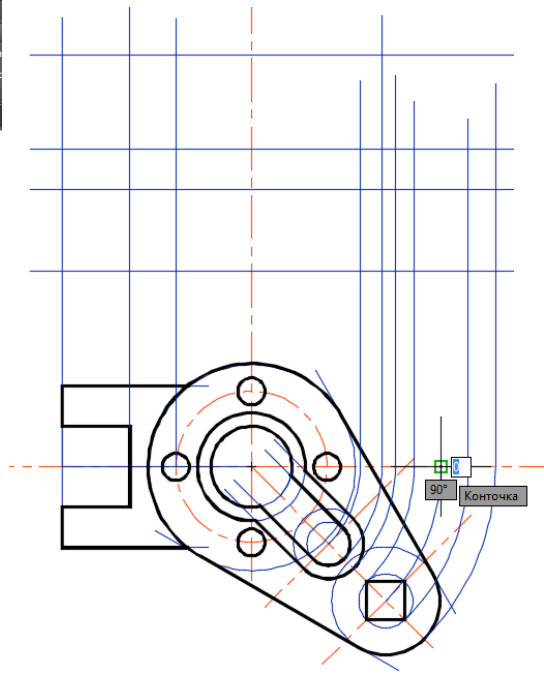


Рис.2.33. Вспомогательные линии

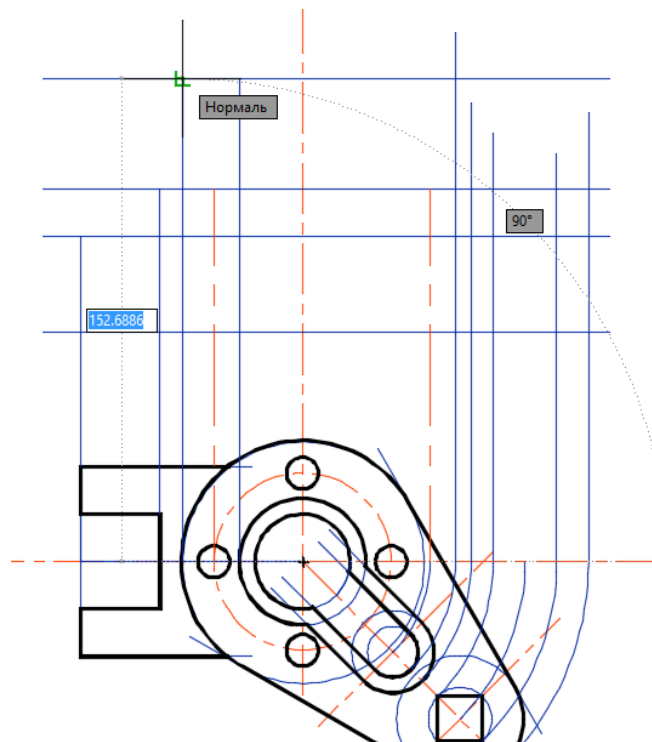


Рис.2.34. Вспомогательные построения

🖥️ На главном виде проведите осевые линии, используя объектный захват точек

на расстоянии 15 мм от кромки детали по высоте и 10 мм от кромки детали по длине рис.2.35.

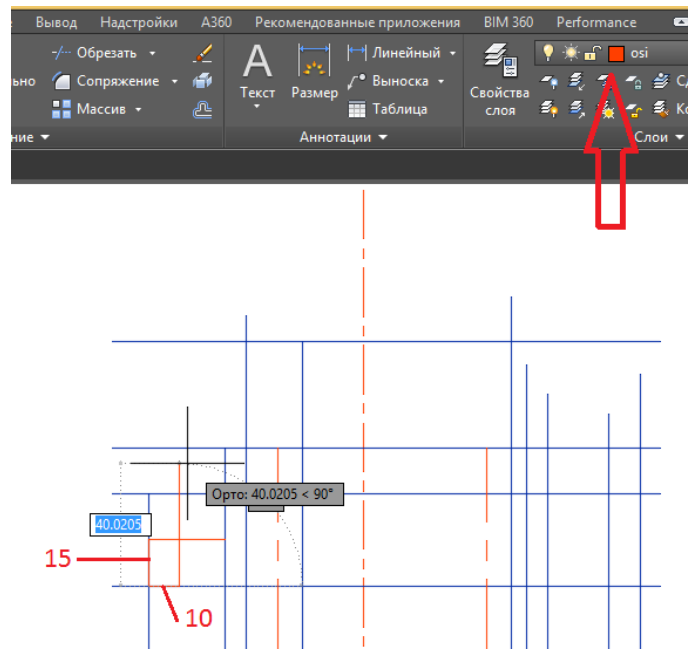


Рис.2.35. Выполнение осевых линий

Постройте окружность $\varnothing 12$ мм и обведите ее на слое OSN рис.2.36.

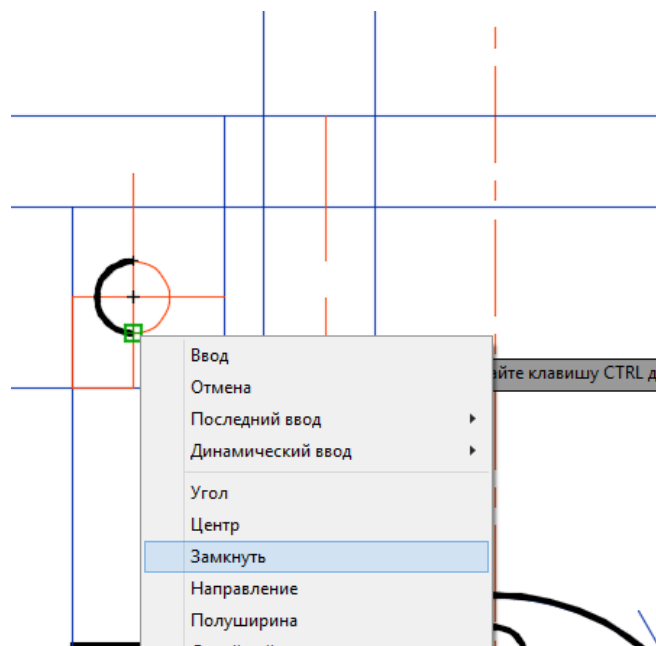


Рис. 2.36. Построение и обводка окружности

Проведите осевую линию, используя объектный захват точек на виде сверху (разорвите вертикальную осевую линию через команду между точками A1 и A2, A3 и A4 рис.2.37).

Отредактируйте все осевые линии.

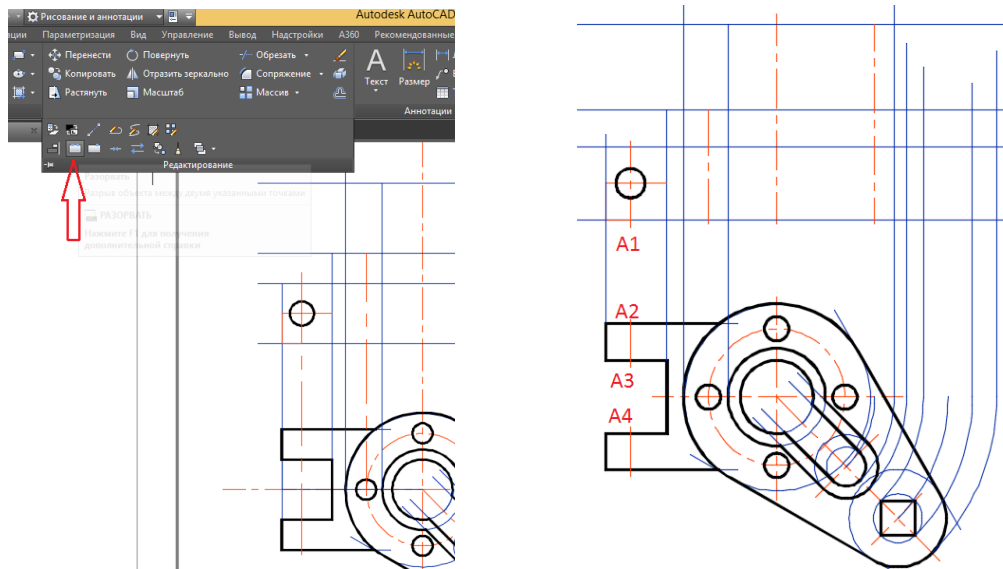


Рис.2.37. Редактирование осевых линий

Постройте вспомогательную линию из центра окружности $\varnothing 12$, пересекая осевую линию окружности $\varnothing 10$.

🖥️ Устанавливаем слой OSN.

🖥️ Команда ПЛИЛИНИЯ. Обведите контур детали, используя объектный захват точек Пересечение, или Конечная точка из панели инструментов Объектная привязка, рис.2.38.

🖥️ Команда ПЛИЛИНИЯ. Обведите деталь по внешнему контуру, используя объектный захват точек Пересечение, или Конечная точка выдвигной панели инструментов Объектная привязка, рис.2.38.

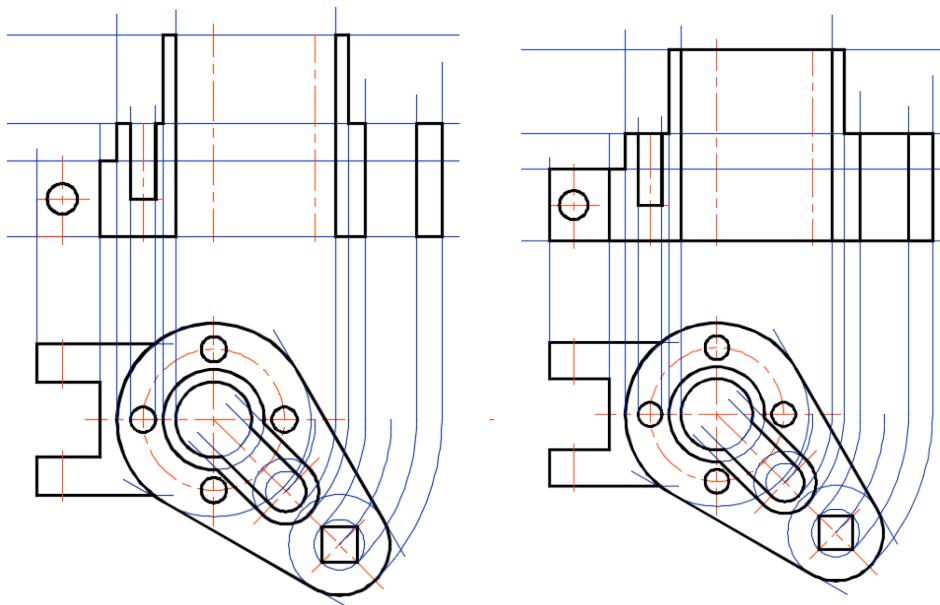


Рис.2.38. Обводка контура и элементов детали



Контур штрихования должен быть обязательно замкнут.

Постройте вспомогательные линии, используя объектный захват точек от цилиндрического отверстия $\varnothing 12$ (слой POST).




Постройте линию, ограничивающую местный разрез на виде сверху.



Установите текущим слой OSN.



Инструментом ПЛИЛИНИЯ при выбранной опции Дуга  постройте волнистую тонкую линию. Можно также для этого использовать команду Сплайн



(режим ОРТО при этом должен быть отключен рис. 2.39).



Инструментом ПЛИЛИНИЯ обведите линии отверстия $\varnothing 12$ мм рис.2.39.

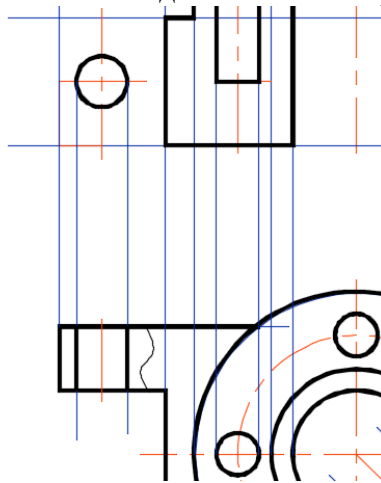


Рис.2.39. Построение местного разреза на виде сверху

д) Выполнение штриховки



Отключите слой POST. Используйте диалоговое окно Диспетчер свойств слоев, или раскрывающийся список Слои рис.2.40. (Ненужные линии, можно удалить с помощью выделения мышью, а затем нажать на кнопку Delete). Отключите временно слой OSI.

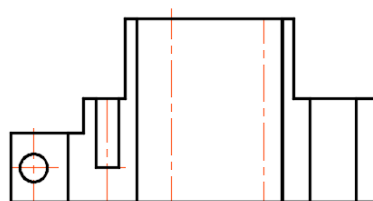
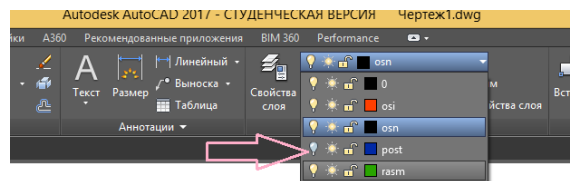


Рис. 2.40. Отключение слоя POST

Выполните команду Штриховка (меню «Рисование» команда Штриховка). Открывается диалоговое окно Штриховка и градиент, рис. 2.41.

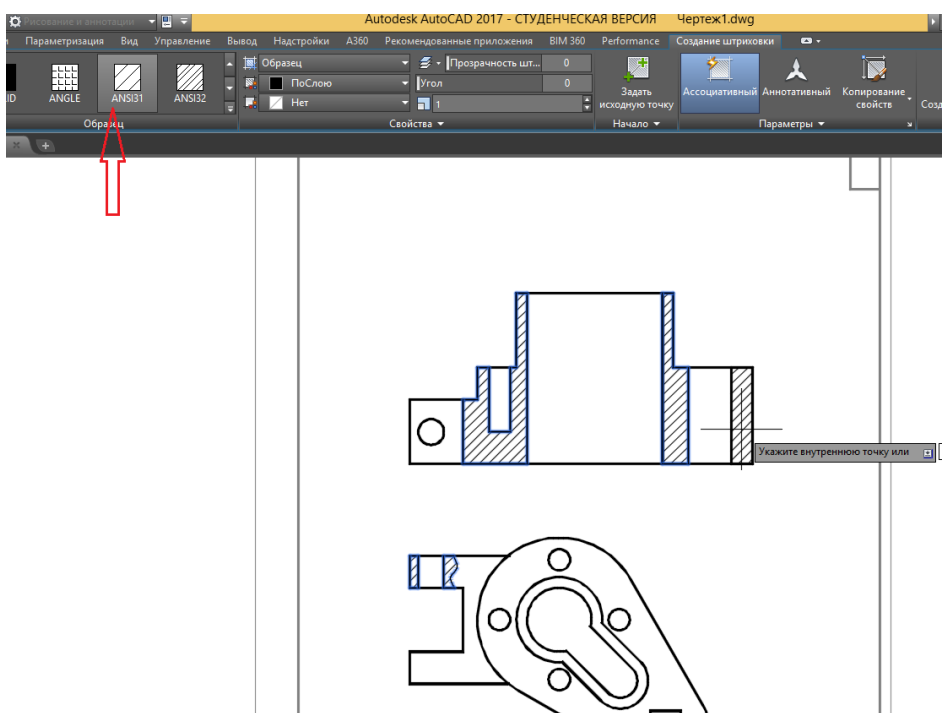
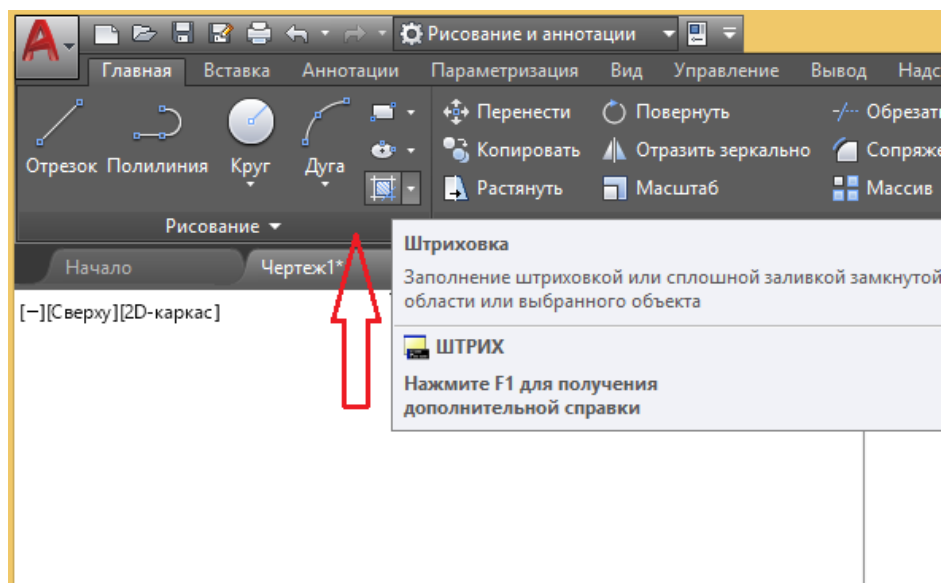


Рис.2.41. Выполнение штриховки

- Выбираем Образец штриховки, нажимаем на кнопку.
- Команда: Выберите объекты (выбрать внутреннюю точку).
- Включаем слой оси рис.2.42.

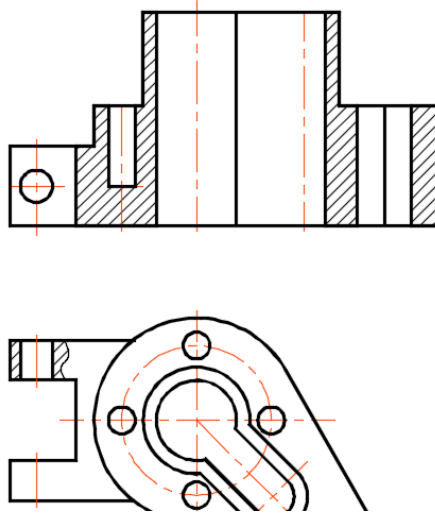
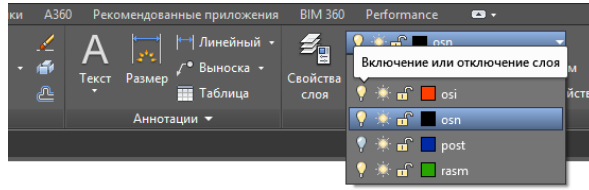


Рис.2.42. Изображения чертежа

Нанесение размеров

Выносная панель для нанесения размеров приведена на рис.2.43.

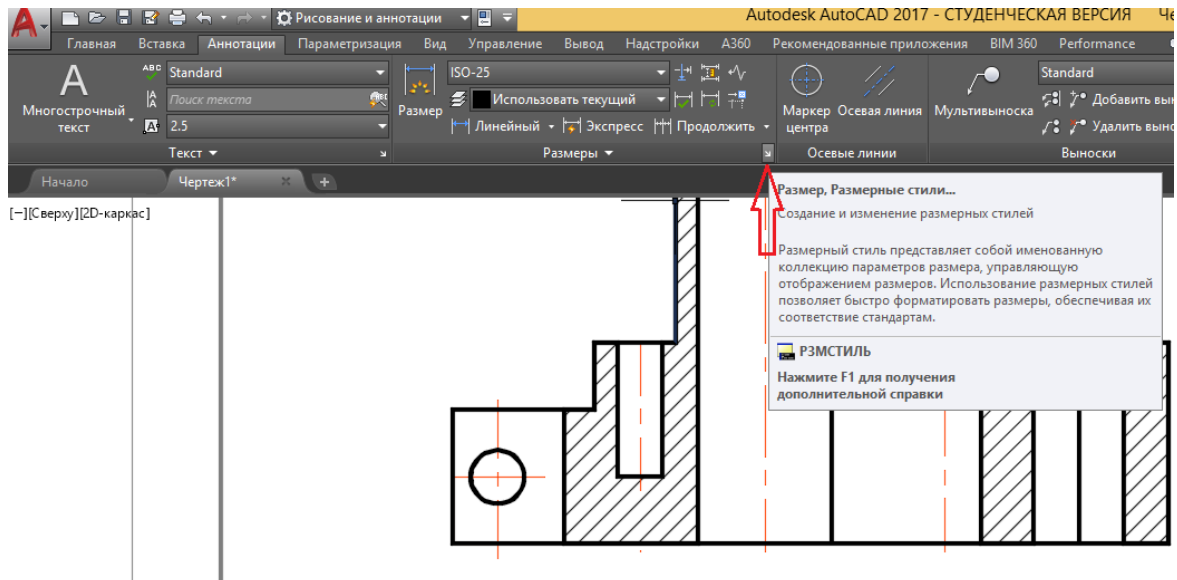


Рис.2.43. Выносная панель для нанесения размеров

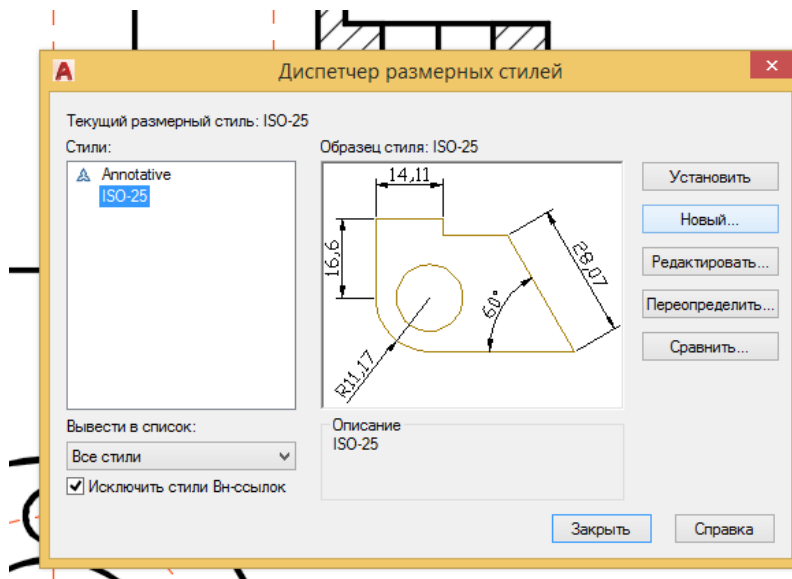



Рис.2.44. Диалоговое окно Диспетчер размерных стилей

Для создания размерного стиля необходимо познакомиться с диалоговым окном Диспетчер размерных стилей, рис.2.44.

- ☞ 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  Размерные стили... . 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.2.45.

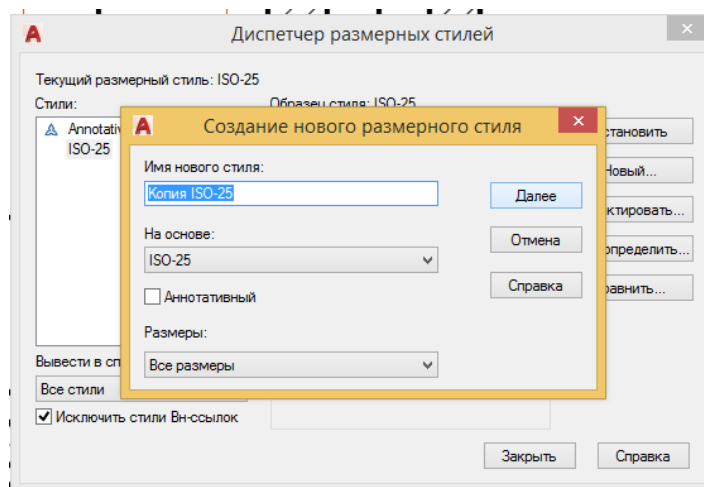


Рис.2.45. Диспетчер размерных стилей

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.2.7).

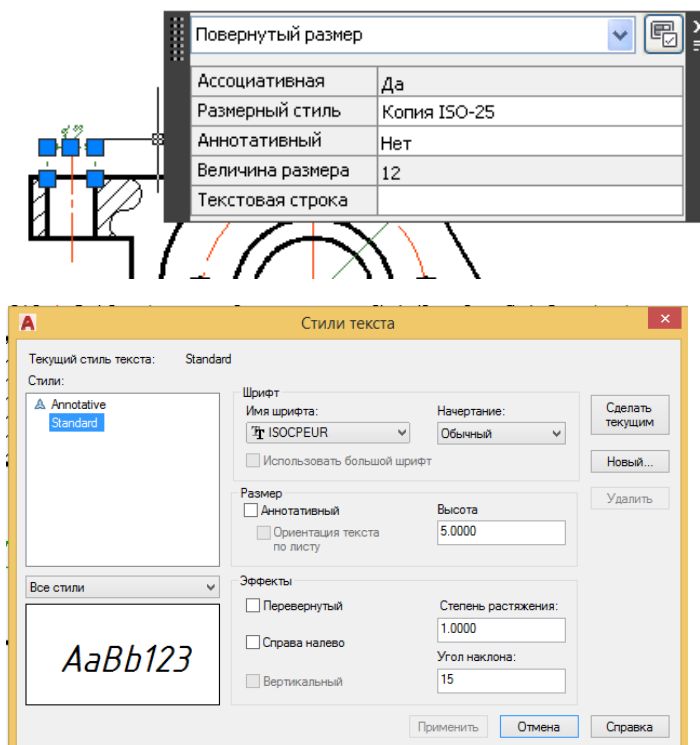


Рис.2.46. Диспетчер стилей текста

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

☞ В AutoCAD символ \varnothing представлен в виде кода %%C, т.е. чтобы на чертеже была выполнена надпись $\varnothing 30$ нужно набрать на клавиатуре выражение %%C30 (шрифт английский в «Текстовой строке») рис.2.46 .

2.5. Заполнение основной надписи и дополнительной графы

🖥️ Используем команду «Формат» ⇒ «Текстовые стили» (рис. 2.47).

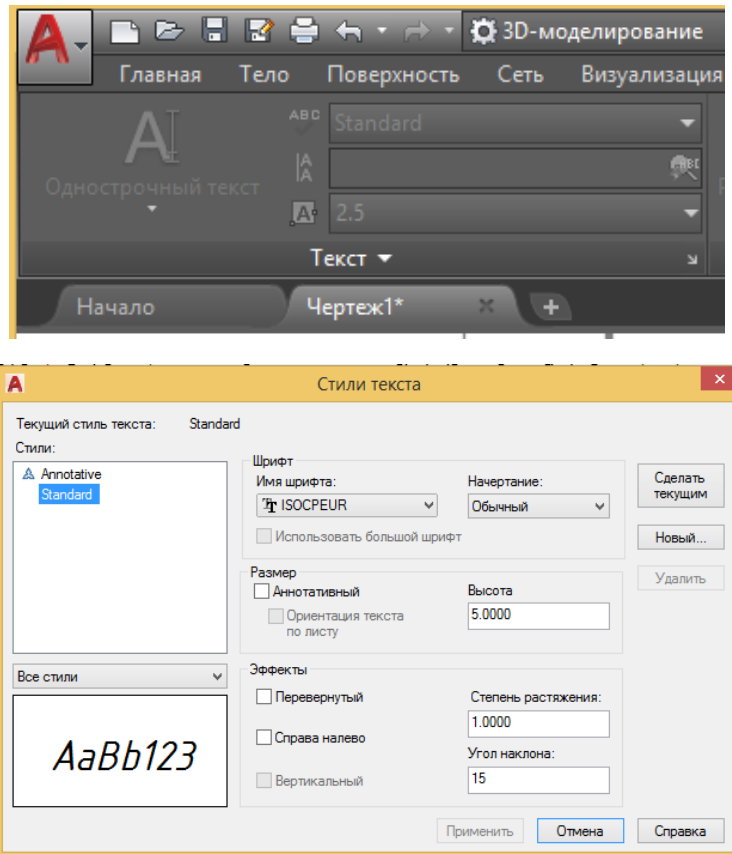


Рис.2.47. Диспетчер стилей текста

🖥️ 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, см. рис. 2.48.

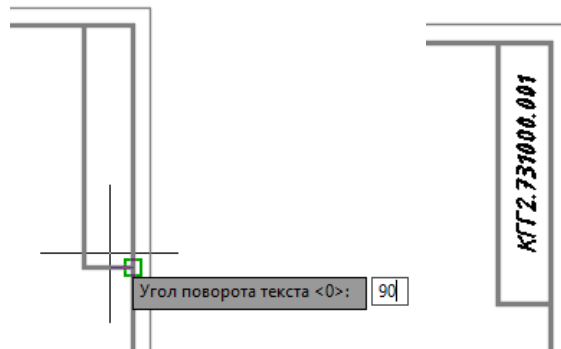



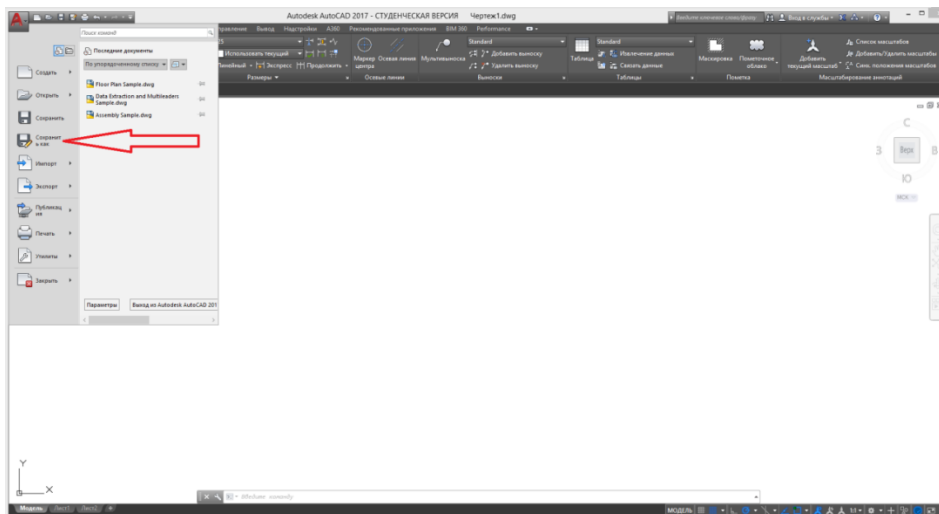
Рис.2.48. Надпись в дополнительной графе

- 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

2.6. 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.



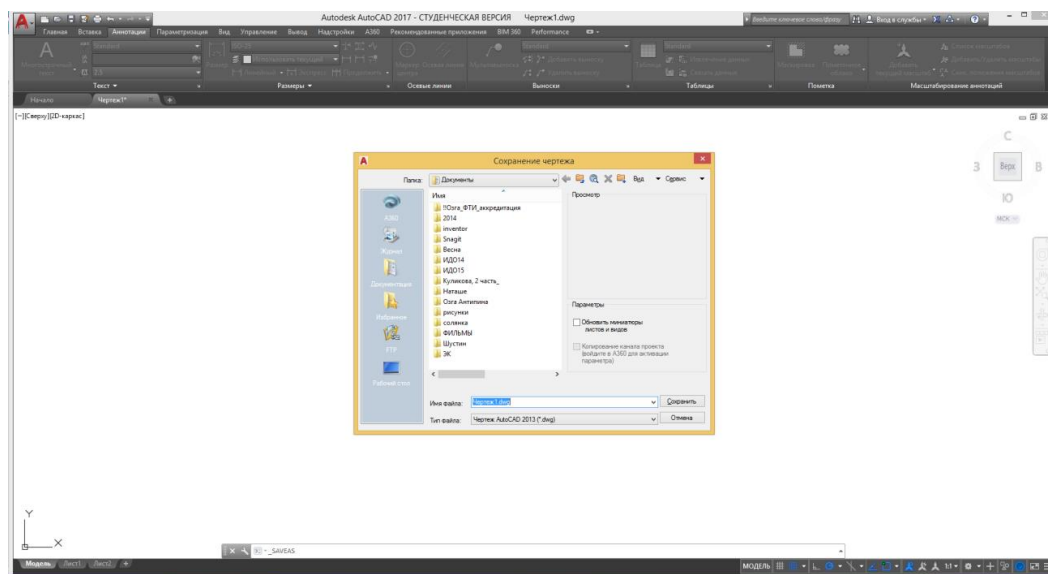


Рис.2.49.Сохранение чертежей в AutoCAD



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.2.48).