

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Строительный институт

Шаблон чертежа и основы черчения в программе AutoCAD

Методические указания
для выполнения лабораторных и самостоятельных работ
для обучающихся всех направлений всех форм обучения указания

Шушарина И.В.
старший преподаватель
Романова А.А.
ассистент

Тюмень
ТИУ
2020

УДК 004.92 (075.8)
ББК 32.973.26 - 018.2 Я73
Ш - 986

Шушарина И.В., Романова А.А.

Ш-986 Шаблон чертежа и основы черчения в программе AutoCAD: методические указания для выполнения лабораторных и самостоятельных работ для обучающихся всех направлений всех форм обучения / И.В. Шушарина, А.А. Романова; отв. ред. О.Н. Маликова. – Тюмень: ТИУ, 2020. – 38 с.

Ответственный редактор:
О.Н. Маликова, к.т.н., доцент

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных и самостоятельных работ в программе AutoCAD в курсах «Инженерная и компьютерная графика», «Компьютерная графика», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» и способствуют развитию умений и навыков использования современных графических программ при выполнении чертежей. Методические указания содержат информацию о командах, рекомендации и последовательность действий выполнения лабораторных работ.

Содержание, структура и методика представления учебного материала в пособии полностью соответствуют требованиям государственных образовательных стандартов высшего профессионального образования, содержанию учебных планов и рабочих программ по дисциплине «Инженерная и компьютерная графика», «Компьютерная графика», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика».

УДК 004.925 (075.8)
ББК 32.973.26 - 018.2 Я73

© Федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тюменский индустриальный
университет», 2020

Содержание

| | |
|--|----|
| ВЕДЕНИЕ..... | 4 |
| 1 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «СОЗДАНИЕ ШАБЛОНА ЧЕРТЕЖА» | 5 |
| 1.1 Единицы измерения | 6 |
| 1.2 Типы линий..... | 6 |
| 1.3 Веса линий | 7 |
| 1.4 Стиль текста..... | 8 |
| 1.5 Размерный стиль | 9 |
| 1.6 Слои | 12 |
| 1.7 Режимы объектной привязки | 13 |
| 1.8 Настройка пользовательских параметров чертежа | 14 |
| 2 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «СОЗДАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ФОРМАТА ЧЕРТЕЖА» | 15 |
| 2.1 Вычерчивание рамки формата..... | 15 |
| 2.2 Вычерчивание основной надписи | 17 |
| 2.3 Заполнение основной надписи | 21 |
| 2.4 Вставка основной надписи в лист | 22 |
| 2.5 Сохранение созданного шаблона чертежа | 24 |
| 3 ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ОСНОВЫ ЧЕРЧЕНИЯ»..... | 25 |
| 3.1 Порядок выполнения работы | 25 |
| 3.2 Простановка размеров | 33 |
| 3.3 Вставка в лист изображения | 35 |
| СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ | 37 |

ВЕДЕНИЕ

Строительство – одна из основных отраслей народного хозяйства, обеспечивающая создание новых, расширение и реконструкцию действующих основных фондов. К основным профилирующим видам деятельности инженеров строительных специальностей, в которых их профессиональный образовательный потенциал может быть реализован наиболее полно, относятся производственно-технологическая и проектно-конструкторская деятельность. Оба вида деятельности связаны со сбором и анализом графической информации, разработкой документации к ней.

Работа с графической документацией требует специальной подготовки, особых навыков и умений, т.е. определенных компетенций. Многие работы, проводимые в строительстве, непосредственно связаны с использованием современных информационных технологий. Современный уровень требований к будущим специалистам выделяет как приоритетные в графической подготовке те компетенции, которые связаны с компьютерной графикой, умением работать в графических редакторах.

Процесс изучения дисциплин «Инженерная и компьютерная графика», «Компьютерная графика», «Начертательная геометрия, инженерная и компьютерная графика» для обучающихся инженерно-строительных профилей и специальностей направлен на формирование знаний, умений и навыков для выполнения и чтения чертежей зданий, сооружений, и деталей конструкций и составления конструкторской документации в том числе и с помощью компьютерных графических программ.

Методические указания предназначены для выполнения лабораторных и самостоятельных работ в программе AutoCAD для обучающихся всех направлений всех форм обучения. Подробное описание последовательности действий при выполнении лабораторных работ позволяет обучающимся самостоятельно освоить создание шаблона чертежа и построения основной надписи в AutoCAD в соответствии с основными положениями ГОСТов ЕСКД, а также изучить основы черчения в программе.

1. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «СОЗДАНИЕ ШАБЛОНА ЧЕРТЕЖА»

Любой чертёж должен быть выполнен в соответствии с правилами выполнения и оформления чертежей предусмотренными государственными стандартами (ЕСКД).

В AutoCAD существуют шаблоны оформления чертежей, содержащие рамки, основные надписи и т.п., но, к сожалению, эти шаблоны не соответствуют российским стандартам. Поэтому необходимо создать собственный шаблон оформления чертежа.

Все чертежи создаются либо на основе стандартного файла шаблона чертежа, либо на основе файла шаблона чертежа, созданного пользователем. В файлах шаблонов чертежей хранятся принятые по умолчанию настройки, стили и дополнительные данные. Вместе с AutoCAD устанавливается целый ряд файлов шаблонов чертежей. Многие из них предназначены для британских или метрических единиц измерения, а некоторые оптимизированы для 3D моделирования. Все файлы шаблонов чертежей имеют расширение – **dwt**.

Хотя эти шаблоны чертежей дают возможность быстро создавать новые чертежи, все же лучше создать специальные шаблоны чертежей, которые будут использоваться при создании определенных типов чертежей.

Вместо того чтобы каждый раз задавать параметры при создании однотипных чертежей, достаточно один раз создать и адаптировать файл шаблона чертежа. Обычно в шаблоне хранятся следующие соглашения и параметры: формат единиц и их точность, основные надписи и рамки, имена слоев, шаг привязки и шаг сетки, стили текста, размерные стили, стили мультивыносок, стили таблиц, типы линий, веса линий и т.д.

Для установки этих параметров необходимо включить классическую строку меню. Выберите на панели «Быстрого доступа» в раскрывающемся меню «Показать строку меню» (рис. 1.1).

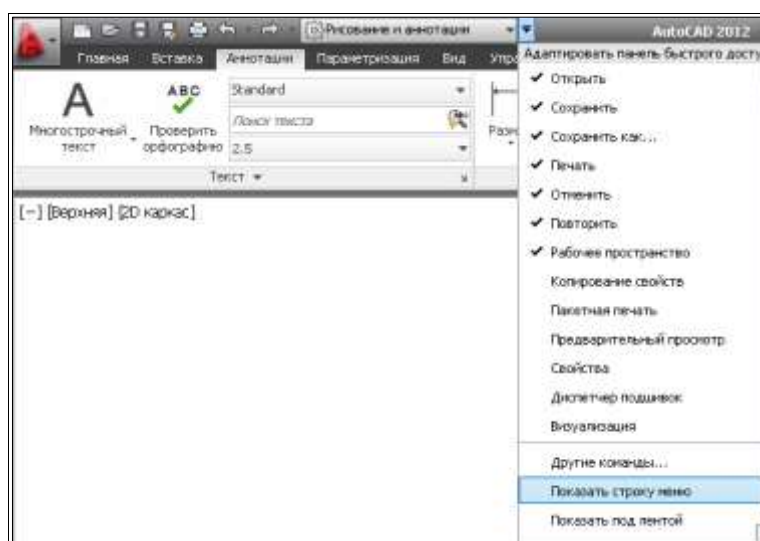


Рис. 1.1

1.1 Единицы измерения

Перед началом работы необходимо указать физический смысл единиц чертежа. Можно преобразовать чертёж в соответствии с различными системами измерения, изменив его масштаб.

1. Выберите меню «Формат» → ЕДИНИЦЫ.
2. В диалоговом окне «Единицы чертежа» (рис.1.2):
 - В поле «Линейные» выполняется задание текущих линейных единиц и точности измерения величин, выраженных в этих единицах. *Установите: Формат → Десятичные, Точность → 0.00;*
 - В поле «Угловые» выполняется задание текущего формата и точности представления угловых величин. *Установите: Формат → Десятичные градусы, Точность → 0;*
 - В поле «Масштаб вставки» выполняется задание единиц измерения для блоков и чертежей, вставляемых в текущий чертеж. *Установите → миллиметры и нажмите «ОК».*

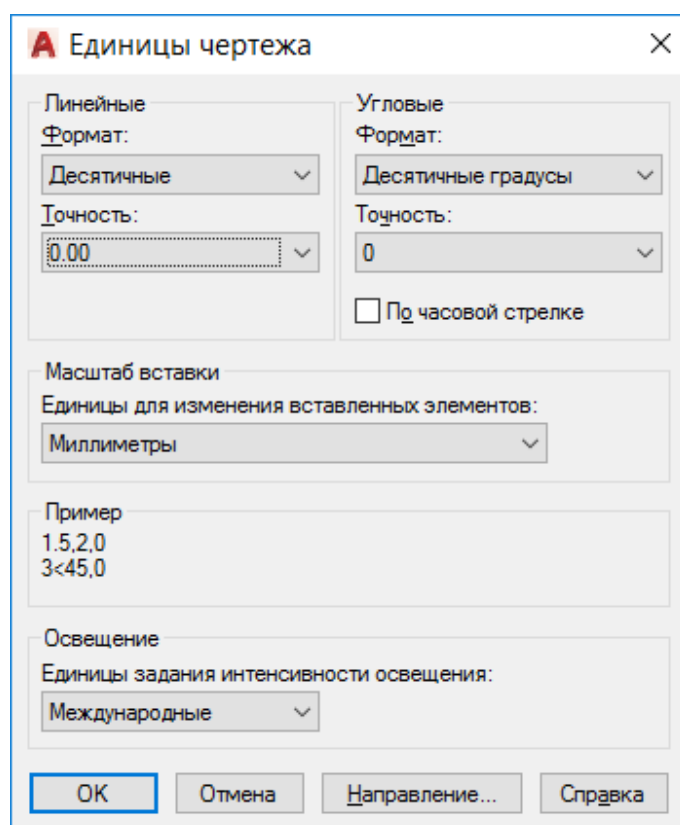


Рис. 1.2

1.2 Типы линий

Типы линий применяются для того, чтобы можно было отличить один объект от другого, тем самым, делая работу с чертежом более удобной.

Тип линий описывается повторяющейся последовательностью штрихов, точек и пробелов, наносимых вдоль прямой или кривой. Типы линий можно присваивать как слоям, так и отдельным объектам чертежа.

1. Меню «Формат» → ТИПЫ ЛИНИЙ.
2. В диалоговом окне «Диспетчер типов линий» (рис.1.3), нажмите кнопку «Загрузить».

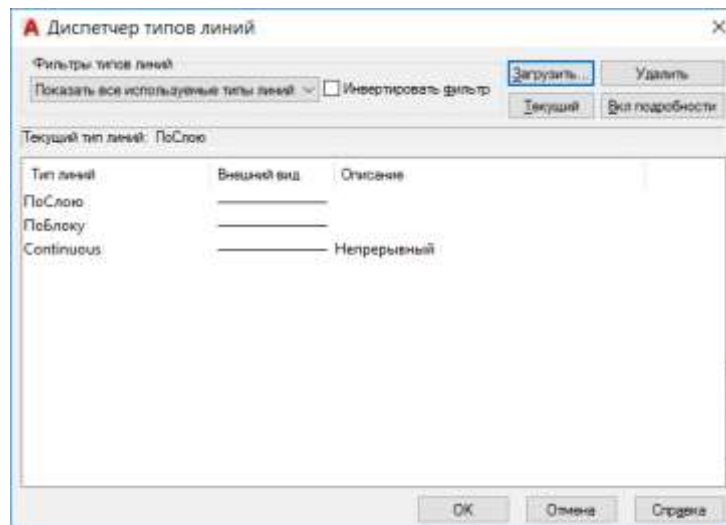


Рис. 1.3

3. В диалоговом окне «Загрузка/перезагрузка типов линий» (рис.1.4) выберите из библиотеки нужные линии. Для данной лабораторной работы выберите – осевая.
4. Нажмите «ОК»

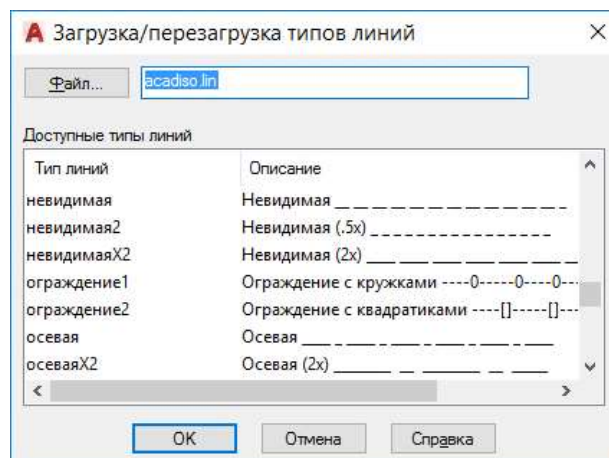



Рис. 1.4

1.3 Веса линий

Веса линий представляют собой значения ширины, назначаемые графическим объектам. Веса линий позволяют получать тонкие и толстые линии, что полезно при оформлении чертежей (построение разрезов и сечений, показ уровней, нанесение размеров, засечек и т.д.).

Для отображения линий по весам на экране следует нажать кнопку **"Отображение линий в соответствии с весами"**  в строке состояния чертежа (рис.1.5).

Строка состояния находится под командной строкой. Данная опция не влияет на вывод толщины линий при печати.



Рис. 1.5

Задание масштаба экранного отображения весов линий

1. Меню «Формат» → ВЕС ЛИНИЙ.
2. В диалоговом окне «Параметры весов линий»:
 - Установите флажок в поле «Отображать линии в соответствии с весами»;
 - В группе «Масштаб экранного отображения» измените положение указателя скользящей шкалы (рис.1.6).
3. Нажмите "ОК".

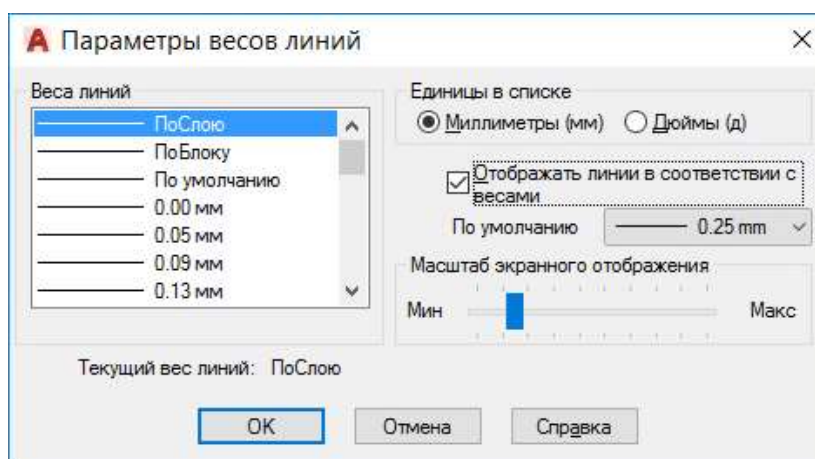


Рис. 1.6

1.4 Стиль текста

У каждого фрагмента текста на чертеже имеется свой стиль текста. При выполнении надписей на чертеже применяется текущий текстовый стиль, который определяет шрифт, высоту и угол наклона символов, ориентацию надписи, а также другие параметры текста. Для удобства работы создается несколько стилей (*название стилей можно дать по высоте шрифта*).

Создание нового текстового стиля

1. Меню «Формат» → «Стиль текста» → Диалоговое окно «Текстовые стили» или Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Аннотации» → «Стиль текста» .

2. В диалоговом окне «Стили текста» (рис.1.7):
 - выберите кнопку «Новый» и дайте имя стилю, например – 3.5 (по высоте текста) или 5 и т.д.

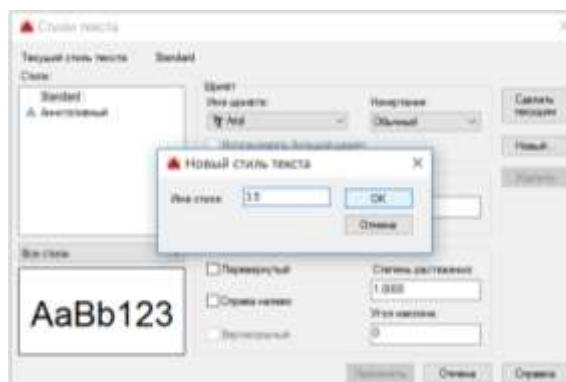


Рис. 1.7

– в поле «Шрифт»: выберите имя шрифта «**ISOCPEUR**» (рис 1.8);

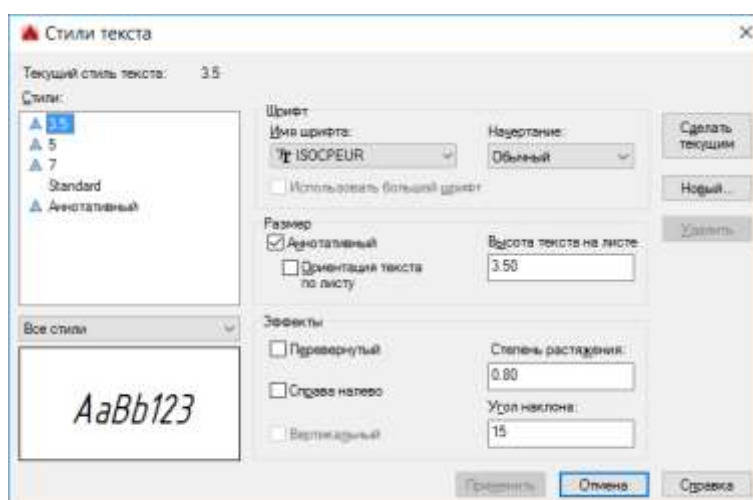


Рис. 1.8

– в поле «Размер»: поставьте флажок у пункта «**Аннотативный**» (текст будет подстраиваться под выбранный масштаб аннотаций);

– в поле «Высота текста на листе»: задайте высоту (высота шрифта) – **3.5** (5; 7 и т.д.);

– в поле «Степень растяжения»: задайте степень растяжения (коэффициент растяжения или сжатия символов) – **0.8**;

– в поле «Угол наклона»: задайте угол наклона (величина наклона шрифта) – **15**.

3. Выберите «Применить» → «Сделать текущим».

Аналогично создайте текстовые стили с названием **5** (**7**) (измените только параметры: высота – 5 (7), степень растяжения -1).

1.5 Размерный стиль

Размерный стиль – это именованный набор размерных параметров, управляющих внешним видом размеров. Например, стилем стрелок, расположением текста и т.п. Использование размерных стилей позволяет быстро форматировать размеры, обеспечивая их соответствие государственным стандартам.

При нанесении размера используются параметры текущего размерного стиля. При изменении параметров размерного стиля все размеры на чертеже, использующие этот стиль, обновляются автоматически.

Создание нового размерного стиля

1. Меню «Формат» → РАЗМЕРНЫЕ СТИЛИ → Диалоговое окно «Диспетчер размерных стилей»
2. В диалоговом окне «Диспетчер размерных стилей» (рис.1.9):
 - Выберите кнопку «Новый» и дайте имя стилю (например, ГОСТ) и установите галочку в окне «Аннотативный» → Далее

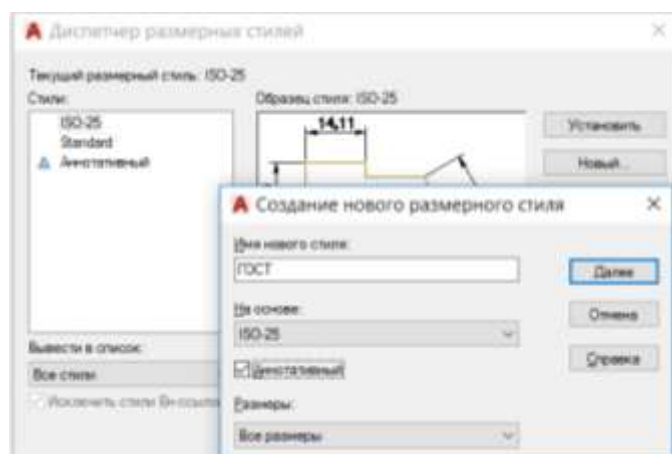


Рис. 1.9

3. В диалоговом окне «Новый размерный стиль: ГОСТ» выполните следующие изменения (рис.1.10):

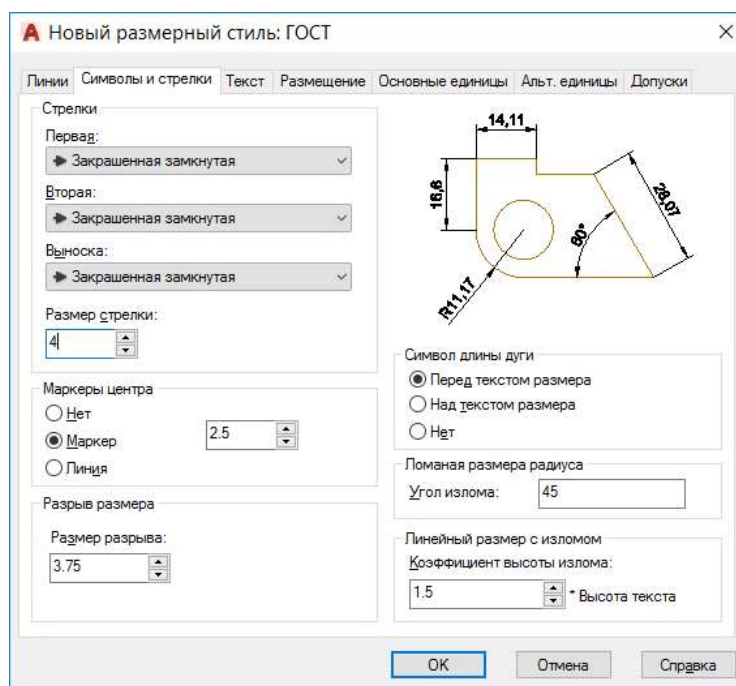


Рис. 1.10

- Вкладка «Символы и стрелки» в поле «Размерные стрелки» установите вид стрелки – *закрашенная замкнутая* и укажите ее размер *4 или 5*. Все изменения будут отражаться в диалоговом окне на примере;
- Вкладка «Линии» (*рис.1.11*) в поле «Шаг в базовых размерах» установите – *10 (расстояние между параллельными размерами)*;
- В поле «Выносные линии» установите «Отступ от объекта» – *0 (рис. 11)*.

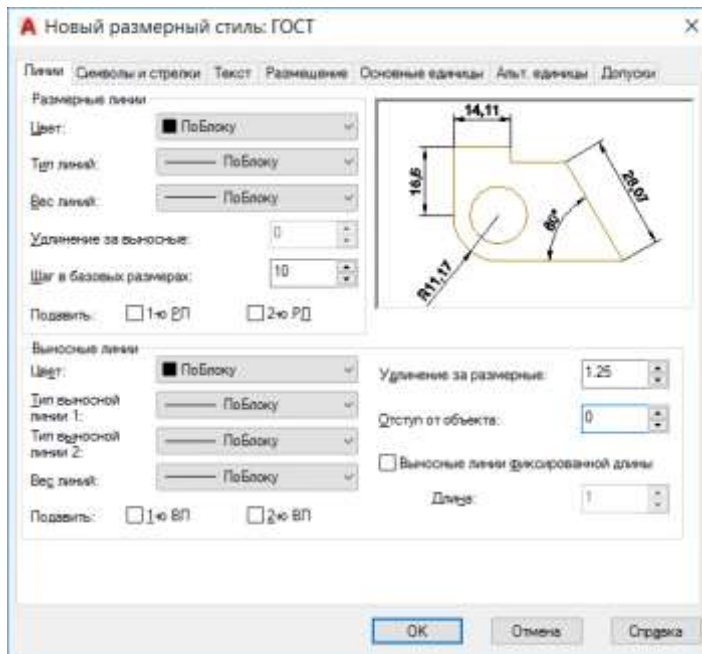


Рис. 1.11

- Вкладка «Текст» – измените параметры (*рис.1.12*) в поле «Текстовый стиль»: выберите ранее созданный стиль текста – *3.5*;

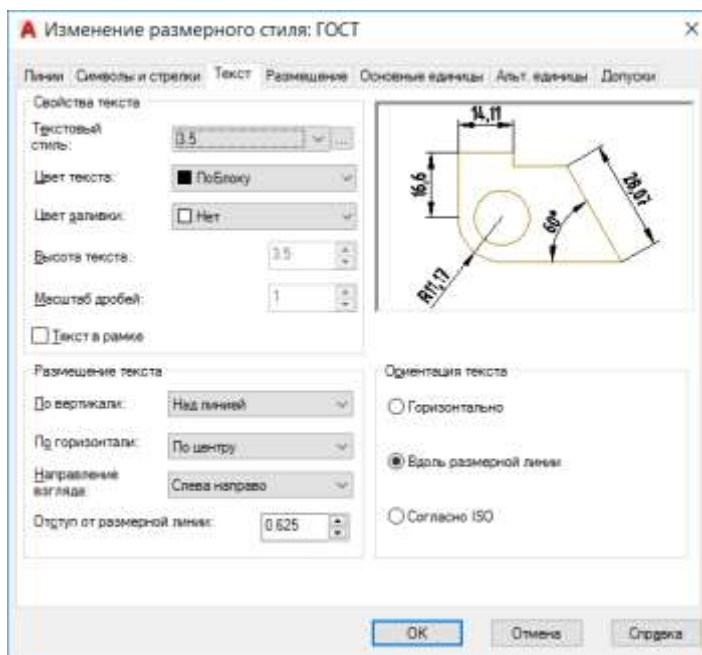


Рис. 1.12

– Вкладка «Основные единицы» (рис.1.13) в поле «Линейные размеры» «Точность»: установите – 0.

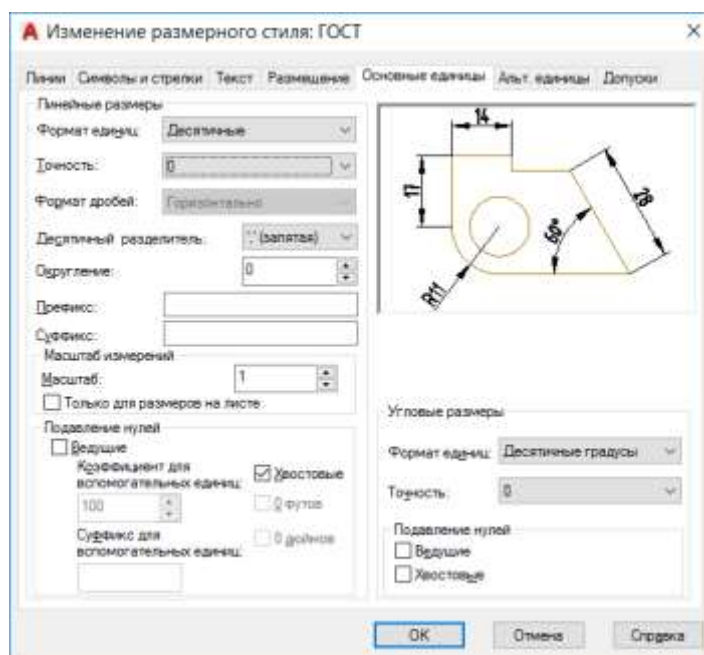


Рис. 1.12


– Изменения подтвердите нажатием кнопки «ОК».

1.6 Слой

Слои подобны лежащим друг на друге прозрачным листам кальки, на которых размещаются сходные по свойствам группы объектов чертежа.

Слои позволяют структурировать чертеж, что упрощает управление данными чертежа и различными свойствами, такими как типы линий, цвета и др. Для каждой связанной группы элементов чертежа (линий, размеров, текста и т.п.) можно создать новый слой, присвоить ему имя и назначить каждому слою определенные свойства. С помощью слоев можно управлять свойствами и отображением объектов. Блокируя отдельные слои, можно запрещать редактирование объектов.

Создание нового слоя

1. Меню «Формат» → СЛОЙ или Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Слои» → «Свойства слоя» .
2. Диалоговое окно «Диспетчер свойств слоев» (рис. 1.13):

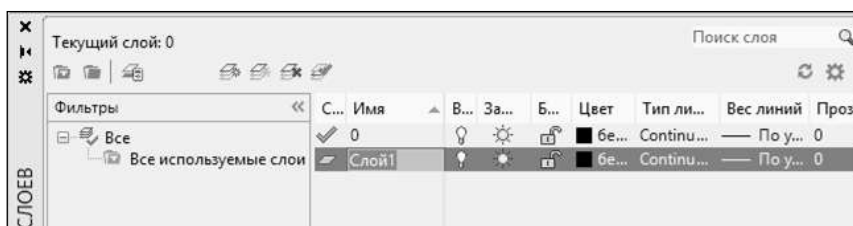


Рис 1.13

– нажмите кнопку «Создать слой»



3. В список слоев автоматически добавляется слой (по умолчанию *Слой1*).

– введите *новое имя*, вместо предложенного по умолчанию;
– задайте параметры и свойства по умолчанию для нового слоя, щелкнув мышью в каждом столбце на нужном значке. *Нажатие значков «Цвет», «Тип линий», «Вес линий» и т.д. приводит к вызову соответствующего диалогового окна для изменения.*

– при работе со сложными чертежами, содержащими большое количество слоев, в столбце "Описание" можно ввести пояснительный текст.

4. Закройте диалоговое окно «Диспетчер свойств слоев» нажав на крестик.

Для данной работы создайте следующие слои, рис. 1.14.




Рис. 1.14

1.7 Режимы объектной привязки

Режимы объектной привязки позволяют точно определить местоположения точки на объекте. При задании объектной привязки курсор привязывается к указанной точке на объекте, расположенной ближе всего к центру курсора. По умолчанию при перемещении курсора над объектной привязкой на объекте отображаются маркер и подсказка.

Настройка объектной привязки

1. Меню «Сервис» → «Режимы рисования» или «Строка состояния» → «Объектная привязка»  → нажмите на стрелку около кнопки и выберите «Параметры объектной привязки» (рис. 1.15).

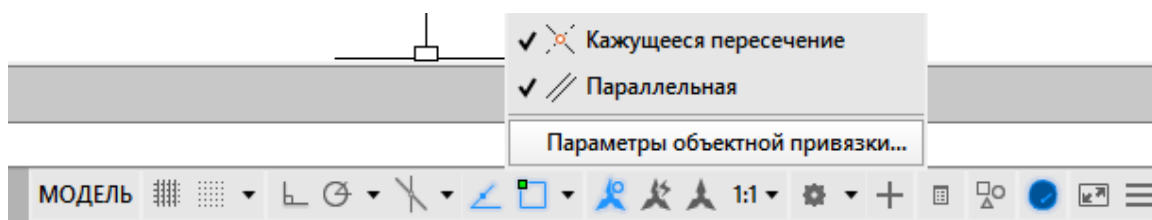


Рис. 1.15

2. В диалоговом окне «Режимы рисования» выберите привязки, которые наиболее часто используются, согласно *рис. 1.16*.

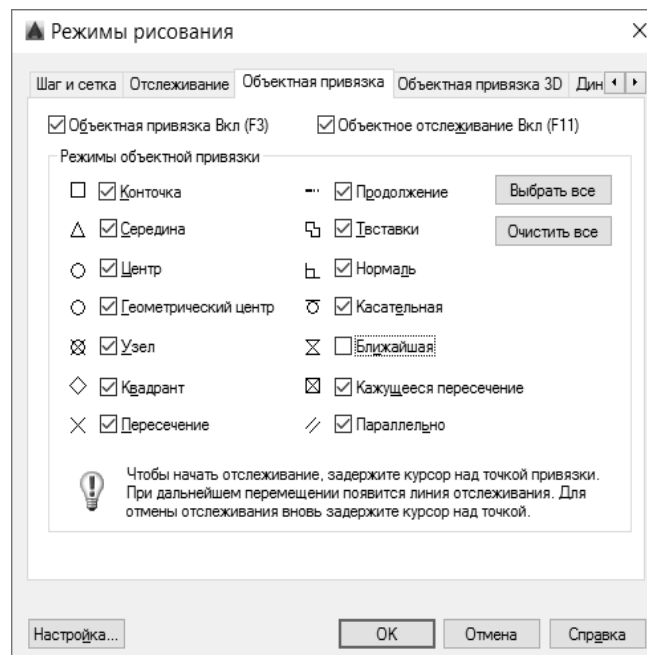


Рис. 1.15

Режимы, заданные в основной группе данной вкладки, действуют, только если кнопка объектной привязки включена и подсвечена синим цветом. Можно включать данную кнопку функциональной клавишей *F3*.

1.8 Настройка пользовательских параметров чертежа

1. Меню «Сервис» → НАСТРОЙКА или нажать правой кнопкой мыши на графической области → ПАРАМЕТРЫ
2. В диалоговом окне «Параметры» (*рис.1.17*).

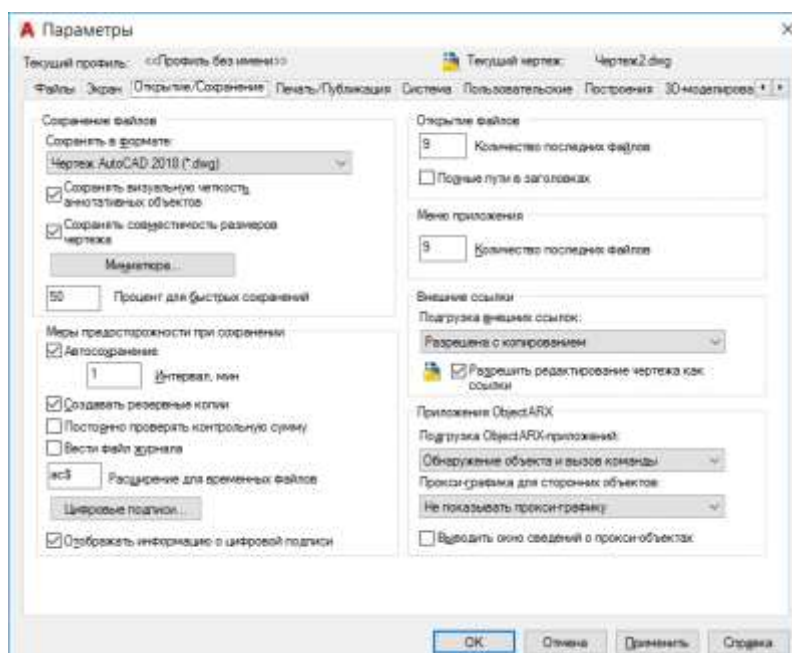


Рис. 1.16

- Выберите вкладку «Открытие/Сохранение» установите интервал автосохранения 1 минуту;
- Установите флажок в поле «Создавать резервные копии»;
- Выберите вкладку «Выбор», измените размер прицела (30%) шкалы (рис.1.18).

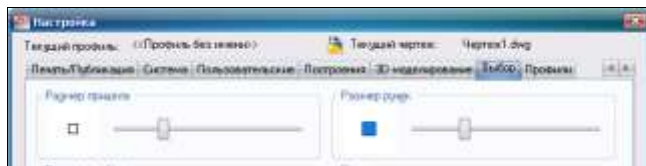


Рис. 1.18

- Изменения подтвердите нажатием кнопки «ОК».

2. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «СОЗДАНИЕ И ОФОРМЛЕНИЕ ФОРМАТА ЧЕРТЕЖА»

По ГОСТ 2.301-68 «Форматы», для формата А3 установлены следующие размеры: 420×297.

Формат листа определяется размером внешней рамки, (или краем листа), выполняемой тонкой линией. Внутренняя рамка проводится сплошной основной линией на расстоянии 20 мм от левой стороны внешней рамки (или края листа) и на расстоянии 5 мм от остальных сторон (рис. 2.1).

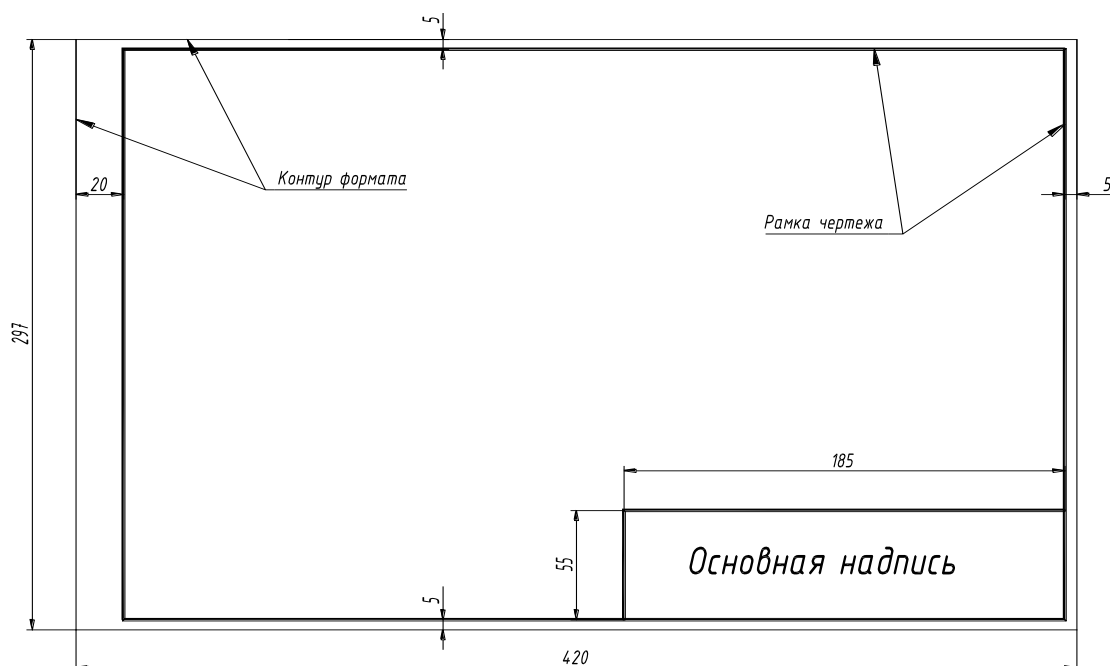



Рис. 2.1

2.1 Вычерчивание рамки формата

1. Установите текущий слой «Тонкие» и вычертите контур для формата А3, используя команду «Прямоугольник».

Команда «ПРЯМОГУЛЬНИК»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Рисование» → «Прямоугольник» .


Первый угол: введите координаты левого нижнего угла прямоугольника – **0,0** и нажмите **ENTER**.

Второй угол: введите координаты правого верхнего угла – **420,297** и нажмите **ENTER**.

Примечание: Координаты вводятся через **запятую**. Первое число является смещением вдоль оси *X* – горизонтально вправо, второе – вдоль оси *Y* – вертикально вверх. На экране должен появиться прямоугольник со сторонами 420 и 297 мм.

2. Создайте контур рамки чертежа, используя команду «Сместить».

Команда «СМЕСТИТЬ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» → «Сместить» .

Укажите расстояние смещения: введите **5** и нажмите **ENTER**.

Выберите объект для смещения: выберите построенный прямоугольник левой кнопкой мыши и нажмите **ENTER**.

Укажите точку, определяющую сторону смещения: укажите точку внутри прямоугольника.

3. Выберите внутренние линии рамки чертежа и поменяйте слой «Тонкие» на «Основные»: вкладка «Главная» → поле «Слои» (рис.2.2).



Рис. 2.2

4. Выберите левую линию внутренней рамки, нажмите на среднюю ручку и укажите курсором направление перемещения вправо, введите 15 мм в командной строке, нажмите **ENTER** (рис.2.3)



Рис. 2.3

2.2 Вычерчивание основной надписи

В нижнем правом углу формата необходимо вычертить основную надпись (форма 2 по ГОСТ 2.106-94), согласно *рис. 2.4*.

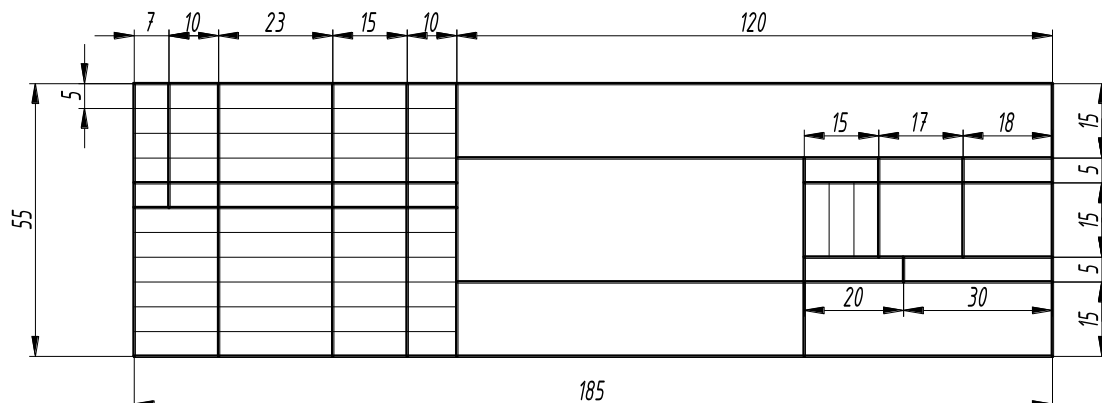



Рис. 2.4

1. Установите текущий слой «*Основные*» и в правом нижнем углу используя команду «*Отрезок*» вычертите контур основной надписи.

Команда «ОТРЕЗОК»

Лента → Вкладка «*Главная*» → Панель «*Рисование*» →  Включите «*Орто*» для вычерчивания прямолинейных участков (**F8**).

Первая точка: от привязки «*Конточка*» в правом нижнем углу внутренней рамки сместите курсор вдоль линии и введите в командной строке значение величины смещения – **55**, нажмите **ENTER** (*рис. 2.5*).



Рис. 2.5


Следующая точка: задайте курсором направление построения отрезка «*влево*» и введите в командной строке значение длины **185** и нажмите **ENTER**.

Следующая точка: задайте направление построения отрезка «*вниз*» и введите в командной строке значение длины **55** и нажмите **ENTER**.

Для завершения команды нажмите **ENTER**.

2. Для построения внутренних вертикальных линий основной надписи целесообразно использовать команду «*Копировать*».

Команда «КОПИРОВАТЬ»

Лента → Вкладка «*Главная*» → Панель «*Редактирование*» → «*Копировать*» .

Выберите объекты: *выберите левый отрезок контура основной надписи и нажмите ENTER.*

Базовая точка или [Смещение режим] <Смещение>: *укажите левой клавишей мыши базовую точку по середине выбранного отрезка.*

Вторая точка или [Массив] <использовать для смещения первую>: *задайте мышью направление курсора для копирования **вправо**, затем на запрос расстояний введите значения **7, 17, 40, 55, 65, 135, 150, 167** каждый раз после ввода расстояний нажимайте **ENTER**, отсчет расстояний ведется от указанной базовой точки (рис.2.6).*

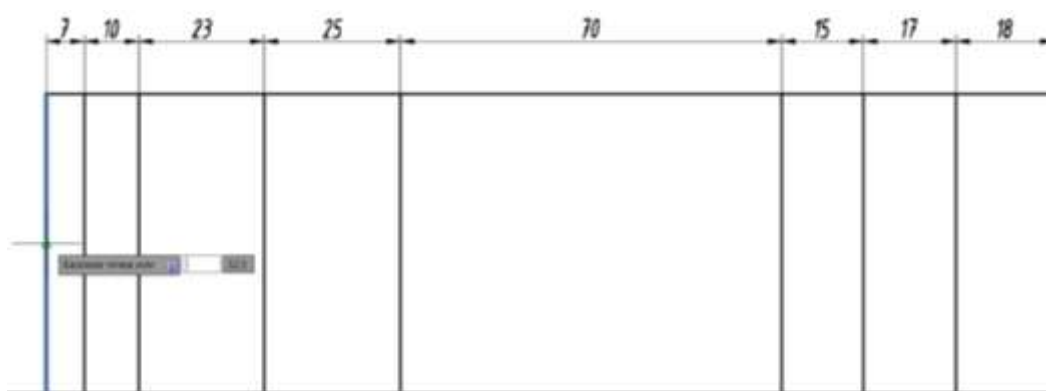


Рис. 2.6

3. Для построения горизонтальных линий через 5 мм в левой части основной надписи, используйте команды: «Отрезок» и «Сместить».

Установите текущий слой «Тонкие» и вычертите вспомогательный отрезок для смещения.

Команда «ОТРЕЗОК»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Рисование» → Отрезок

Первая точка: *от привязки «Конточка» в левом верхнем углу основной надписи (рис.2.7) сместите курсор вниз вдоль линии и введите в командной строке значение смещения первой точки **5**, нажмите ENTER (рис. 2.7).*

Следующая точка: *задайте мышью направление курсора «вправо», введите расстояние – **65** и нажмите ENTER.*

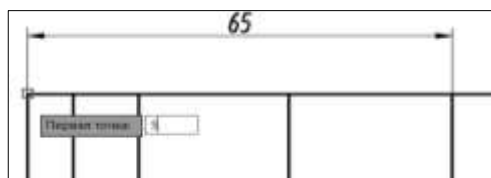


Рис. 2.7

Команда «СМЕСТИТЬ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» → «Сместить»

Укажите расстояние смещения или [Через Удалить Слой] <0.0>: *введите с клавиатуры **5** и нажмите ENTER.*

Выберите объект для смещения или [Выход Отменить] <выход>: выберите объект (вычерченный предварительно отрезок) для смещения левой кнопкой мыши.

Укажите точку, определяющую сторону смещения, или [Выход Несколько Отменить]: выберите «**Несколько**» в командной строке, а затем указывайте точки ниже построенной линии для смещения до получения результата, согласно рис.2.8.



Рис. 2.8

4. Выделите 5 и 6 горизонтальные линии, и измените слой «Тонкие» на «Основные». При помощи «ручек» измените длину 2 вертикальной линии (рис. 2.9).

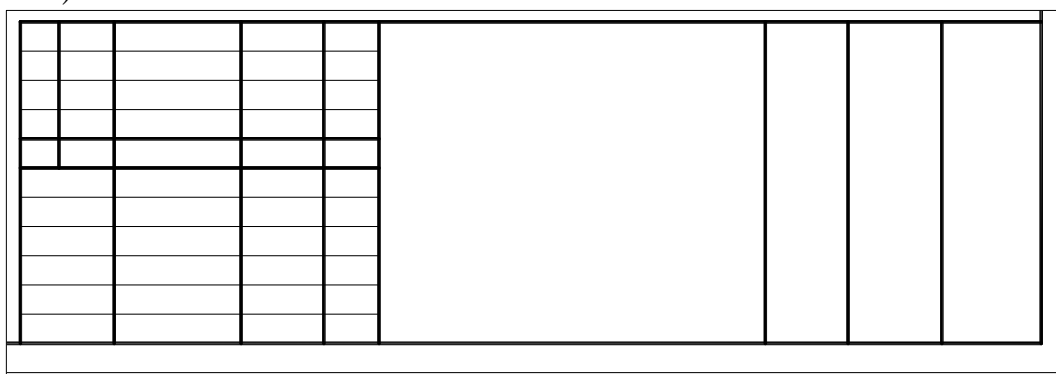


Рис. 2.9

5. Удлините горизонтальные линии, как на рис. 2.10, используя команду «Удлинить».

Команда «УДЛИНИТЬ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» → «Удлинить»

Выберите объекты или <выберите все>: выберите левой кнопкой мыши правую границу рамки.

Выберите удлиняемые объекты: выберите левой кнопкой 4, 5, 9, 10 горизонтальные линии.

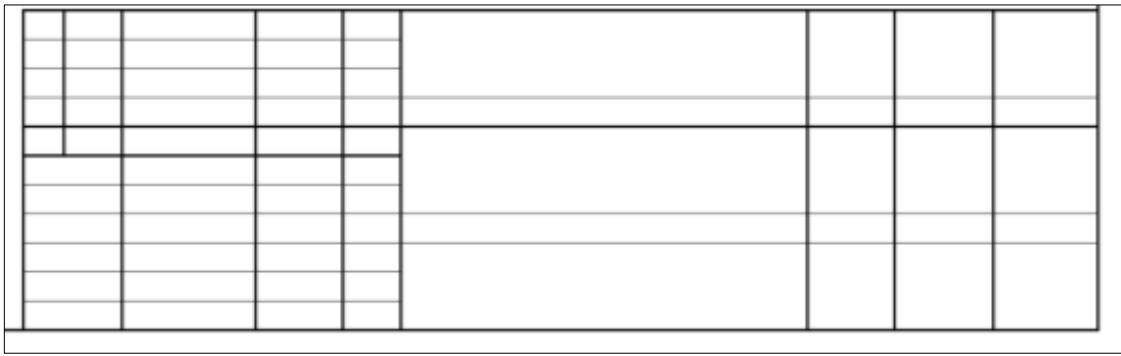



Рис. 2.10

6. Обрежьте лишние линии согласно *рис. 2.11*, используя команду «Обрезать» и дочертите вертикальные отрезки.

Команда «ОБРЕЗАТЬ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» → Обрезать» .

Выберите объекты или <выберите все>: **нажмите ENTER** для выбора **всех отображаемых объектов** в качестве потенциальных режущих кромок.

Выберите обрезаемые объекты: *левой кнопкой мыши выберите линии, которые нужно обрезать.*

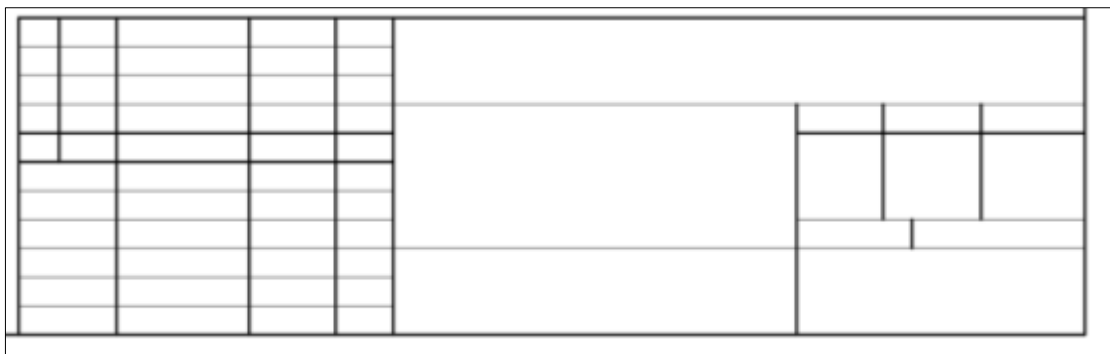


Рис. 2.11

7. Разорвите линии в точке *I* и поменяйте слой «Тонкие» на «Основные», используя команду «Разорвать в точке» (*рис. 2.12*).

Команда «РАЗОРВАТЬ В ТОЧКЕ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» → «Разорвать в точке» .

Выберите объект: *выберите объект для разрыва.*

Первая точка: *указать точку разрыва.*

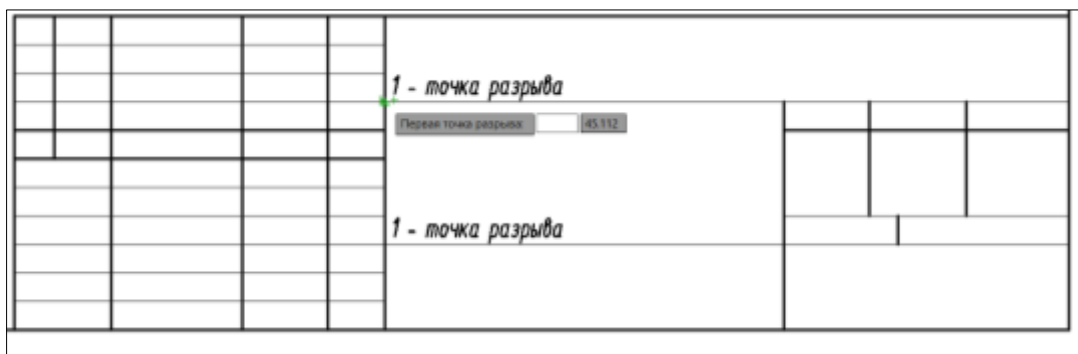


Рис. 2.12

2.3 Заполнение основной надписи

1. Сделайте текущим ранее созданный текстовый стиль «3.5» и слой «Текст».

Для заполнения основной надписи (рис. 2.13), целесообразно использовать команду «Многострочный текст».

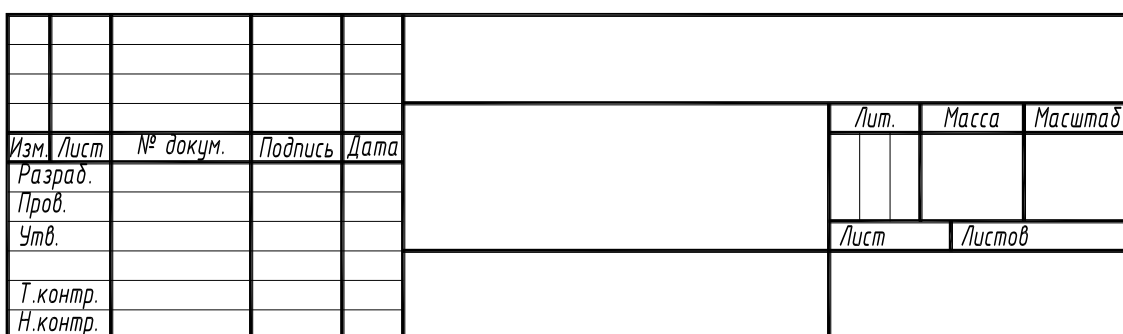


Рис. 2.13

Команда «МНОГОСТРОЧНЫЙ ТЕКСТ»

Вкладка «Главная» → Панель «Аннотации» → «Многострочный текст» **A** или вкладка «Аннотации» → **Панель** «Текст» → **A**.

Задайте рамкой область написания текста: укажите первый угол текстовой рамки (точки углов указываются левой кнопкой мыши), укажите противоположный угол текстовой рамки по диагонали (рис. 2.14).

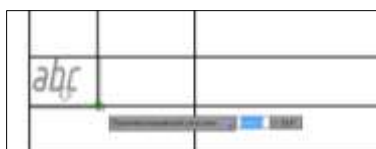


Рис. 2.14

Открывается вкладка «Текстовый редактор» (рис. 2.15).

Текстовый редактор включает в себя панели «Стиль», «Форматирование», «Абзац», «Вставка» и т.д., где можно изменять параметры текста.

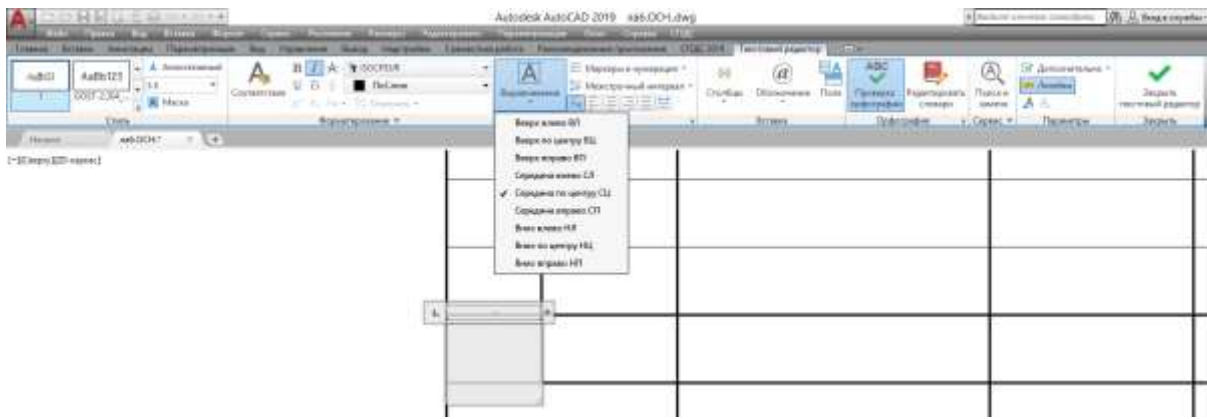


Рис. 2.15

В поле для ввода текста: *введите текст в ячейке.*

Выберите выравнивание» *Середина по центру.*

По окончании ввода текста закройте текстовый редактор: *щелкните левой кнопкой мыши за область рамки или выберите «Закреть текстовый редактор» на панели «Закреть».*

Примечание: Если текст не входит в ячейку, можно выделить его и в поле «Форматирование» уменьшить «Коэффициент сжатия-растяжения» (рис. 2.16).



Рис. 2.16

2. Аналогично заполните все остальные ячейки основной надписи. Для оптимизации работ можно копировать текст в одинаковых по размеру ячейках, а затем его редактировать.

2.4 Вставка основной надписи в лист

Существуют две совершенно разных рабочих среды, в которых можно создавать объекты на чертеже: пространство модели и пространство листа.

Два данных пространства находятся в левом нижнем углу области чертежа: вкладка «*Модель*», вкладки «*Лист1*» и «*Лист2*».

Обычно модель, состоящая из геометрических объектов, создается в 2 D (3D) - пространстве, называемом пространством *модели*.

Пространство *листа* – это среда компоновки листов, в которой можно задать размер листа, добавить основную надпись, просмотреть различные виды модели и т.д.

Настройка листа

1. Нажмите на вкладке «Лист 1» правой кнопкой мыши для вызова контекстного меню: сначала выберите команду «Переименовать» дайте новое имя листу «A3», а затем выберите команду «Диспетчер параметров листов» (рис. 2.17).

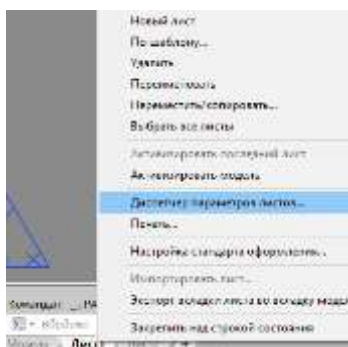


Рис. 2.17

В диалоговом окне «Диспетчер параметров листов» → «Редактировать».

В диалоговом окне «Параметры листа – A3» (рис. 2.18):

- В поле «Имя принтера/плоттера»: выберите «DWG To PDF.pc3»;
- В поле «Формат листа»: выберите «ISO без полей A3 (420 x 297мм);
- в поле «Таблица стилей печати (назначение перьев)»: выберите «monochrome.ctb»
- Нажмите кнопку «ОК».

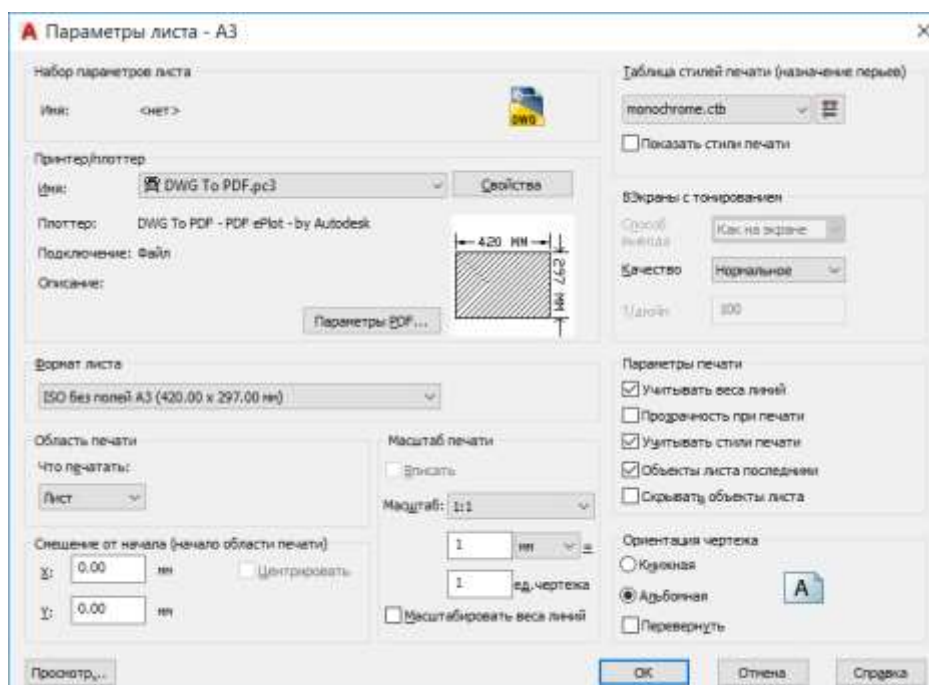


Рис. 2.18

2. Видовой экран на листе выделить и удалить.

Вставка формата А3 в «ЛИСТ»

1. Вернитесь на вкладку «Модель» → выберите все объекты формата с основной надписью и рамкой → нажмите правую кнопку и выберите «Буфер обмена» → «Копировать» или меню «Правка» → «Копировать».

2. Вернитесь к листу «А3» и нажмите правую кнопку и выберите «Буфер обмена» → «Вставить» или выберите меню «Правка» → «Вставить» → точку вставки указать – 0,0.

2.5 Сохранение созданного шаблона чертежа

Выберите меню «Файл» → СОХРАНИТЬ КАК → Диалоговое окно «Сохранение чертежа» (рис. 2.19).

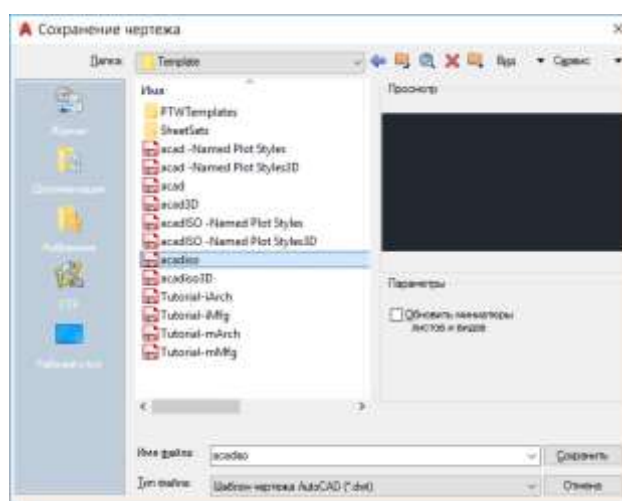


Рис.2.19

- Дайте имя файлу – А3
- Выберите тип файла «Шаблон чертежа AutoCAD (*.dwt)» → Сохранить
- В диалоговом окне «Параметры шаблона» можно ввести описание формата → ОК (рис. 2.20).

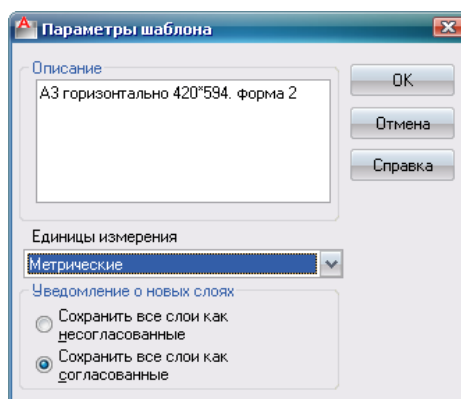


Рис. 2.20

Примечание: при необходимости можно аналогично вычертить и создать шаблоны остальных форматов и при создании файлов использовать данные шаблоны чертежей.

3. ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА «ОСНОВЫ ЧЕРЧЕНИЯ»

Построить изображение детали (рис.3.1), М 1:1. Проставить размеры.

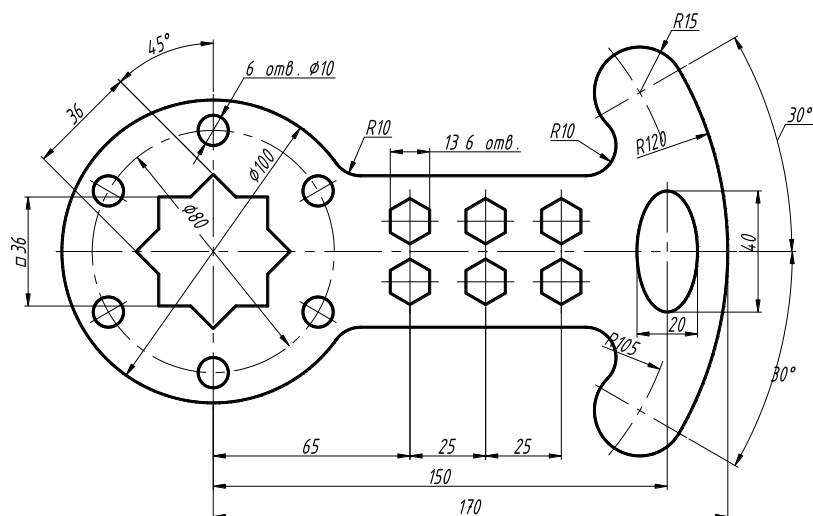


Рис. 3.1

3.1 Порядок выполнения работы

1. Выберите слой «Осевые», вычертите в пространстве «Модель» осевую линию длиной **220 мм** (рис.3.1), используя команду «Отрезок».

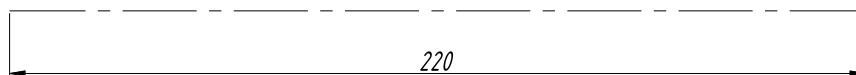


Рис. 3.1

2. Выберите слой «Основные», вычертите окружность $\varnothing 100$ мм, центр окружности сместите от левой границы оси на **50 мм** (рис.3.2). Для построения окружности используйте команду «Круг».

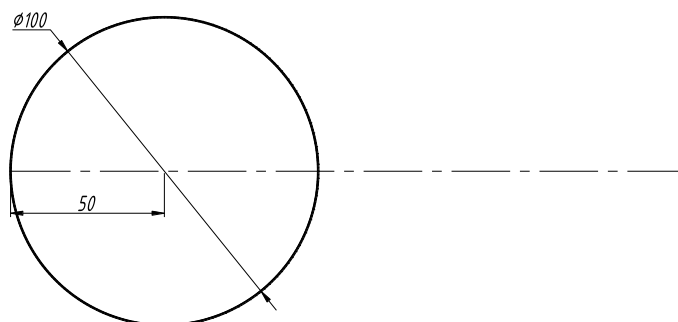


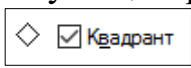
Рис. 3.2

Команда «КРУГ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Рисование» → «Круг» .

Центр круга или [ЗТ 2Т ККР (кас кас радиус)]: укажите точку центра круга левой кнопкой мыши, сместив центр от привязки «**Конточка**» на **50 мм «вправо»** от начала вычерченной линии.

Радиус круга или [Диаметр]: *введите значение радиуса 50 и нажмите ENTER.*

3. Выберите слой «Осевые», вычертите вертикальную центровую линию для окружности, используя привязку «Квадрант» .

4. Постройте окружность $\varnothing 80$ мм в этом же центре.

5. Выберите слой «Основные», постройте четырехугольник, описанный вокруг окружности $R 18$ мм. Используйте команду «Многоугольник».

Команда «МНОГОУГОЛЬНИК»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Рисование» → «Полигон»



Число сторон: *задайте 4 и нажмите ENTER.*

Укажите центр многоугольника *левой кнопкой мыши.*

Задайте параметр размещения: *выберите описанный вокруг окружности.*

Радиус окружности: *введите значение радиуса 18 и нажмите ENTER.*

6. Многоугольник поверните на 45° , используя команду «Повернуть» (рис.3.3).

Команда «ПОВЕРНУТЬ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» →

«Повернуть» .

Выберите многоугольник и нажмите ENTER.

Базовая точка: *укажите левой кнопкой мыши базовую точку в геометрическом центре многоугольника.*

Угол поворота или Копия/ Опорный угол: *в командной строке выберите «Копия» (для сохранения исходного многоугольника) и введите значение угла: 45 и нажмите ENTER.*

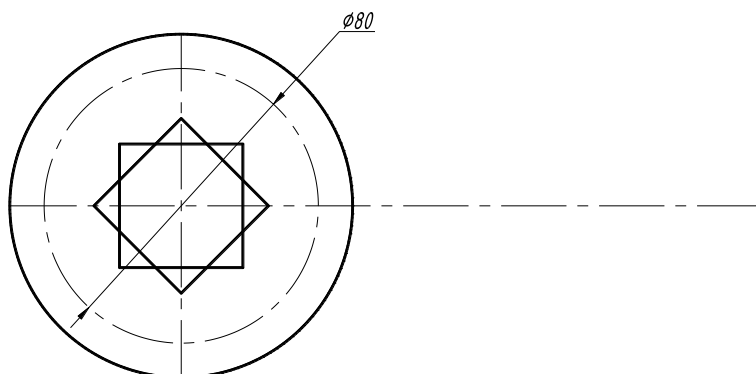


Рис. 3.3

7. Выберите команду «Обрезать», обрежьте все линии, как показано на рис. 3.4.

8. Выберите слой «Осевые», вычертите окружность $R 105$ мм в точке I (рис.3.4).

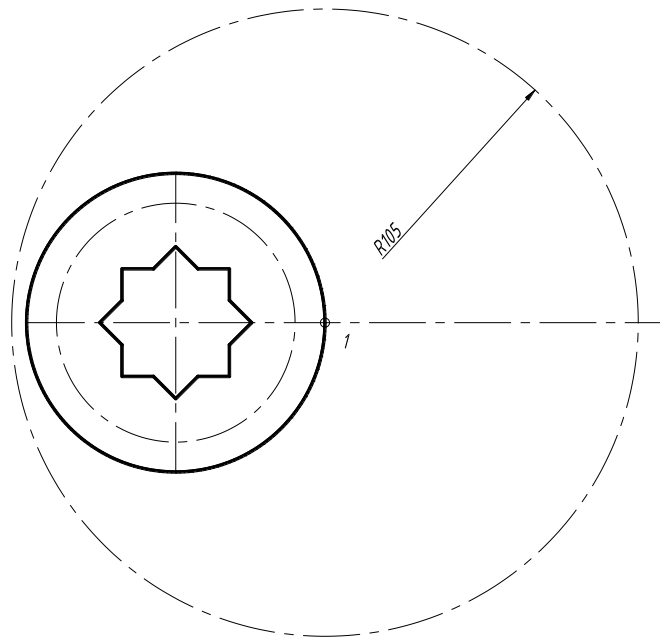


Рис. 3.4

9. В точке I выполните разрыв, используя команду «Разорвать в точке».

10. Постройте оси, согласно рис.3.5, используя команду «Повернуть». Поверните осевую линию в точке I , создав копии объектов при повороте. Угол поворота « 30° », затем « -30° ».

11. Выберите слой «Основные», в точках 2 вычертите окружности $R 15$ мм (рис.3.5)

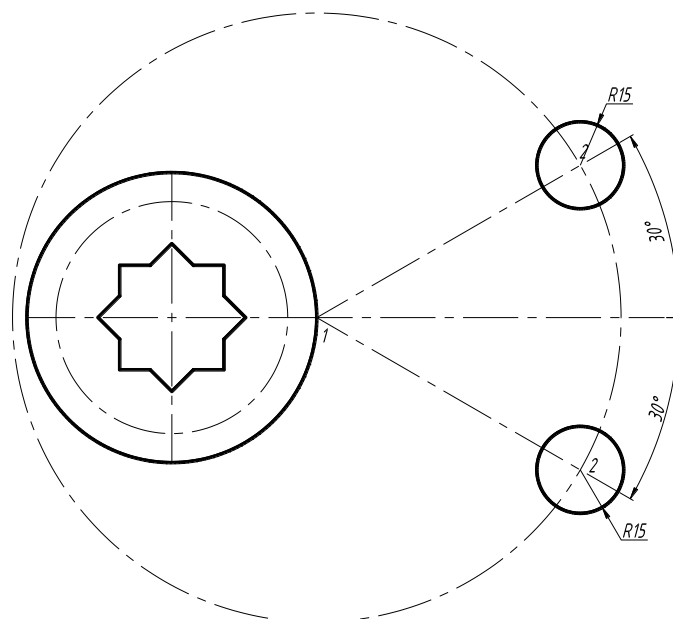


Рис. 3.5

12. Вычертите окружность $R 120$ мм, используя команду Точки касания нужно брать на окружностях $R 15$ мм (рис.3.6)

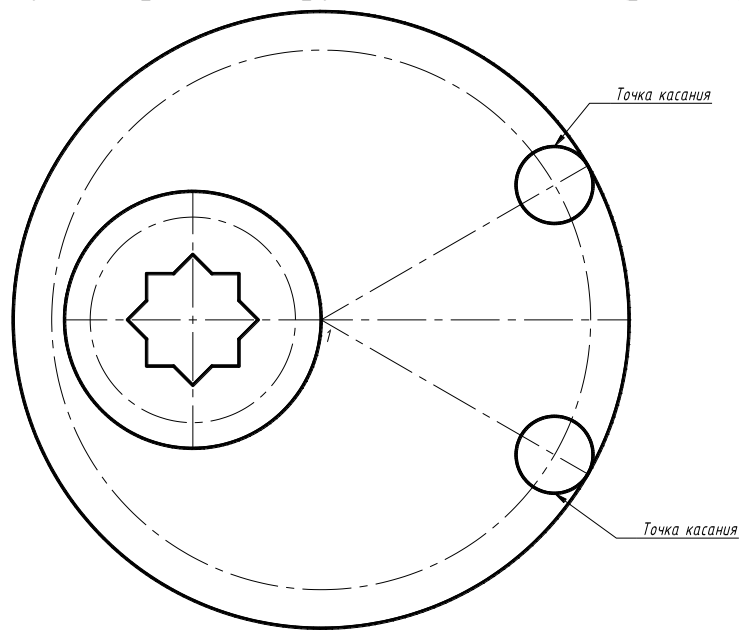


Рис.3.6

13. Обрежьте часть окружности, используя команду «Обрезать», граничными кромками выбрать окружности $R 15$ мм (рис.3.7).

14. Скопируйте осевую линию на 25 мм «вниз» и «вверх», используя команды «Копировать» или «Смещение» (см.стр.18, 19), рис.3.7.

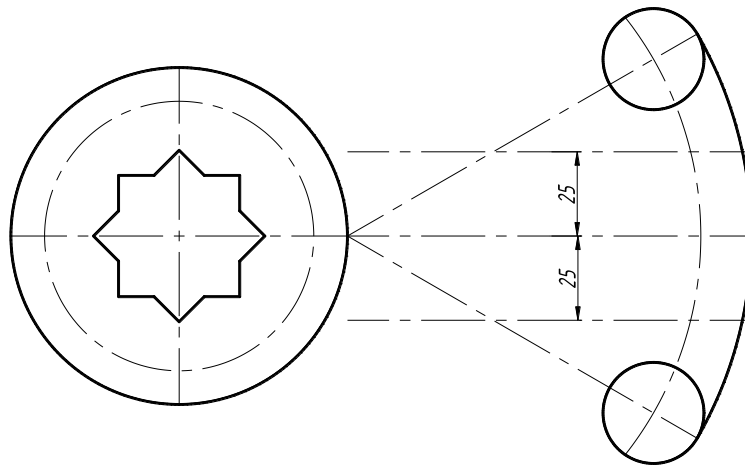


Рис. 3.7

15. Выполните сопряжение $R 10$ мм, используя команду «Сопряжение», затем поменять слой «Осевые» на «Основные», согласно рис. 3.8.

Команда «СОПРЯЖЕНИЕ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» → «Сопряжение»

Текущие настройки: Режим=С ОБРЕЗКОЙ Радиус сопряжения = 0.00 (значение текущих настроек стоят по умолчанию, затем будут отображаться последние заданные значения).

Выберите первый объект или [Отменить] или [Или линия радиус обреза Несколько]: для задания радиуса выберите «радиус» в командной строке.

Радиус сопряжения <0.00>: задайте значение радиуса **10** мм и нажмите ENTER.

Выберите «несколько» в командной строке

- Выберите первый объект для сопряжения – отрезок,
- Выберите второй объект для сопряжения – окружность.

16. Поменяйте слой «Осевые» на «Основные», согласно рис. 3.8.

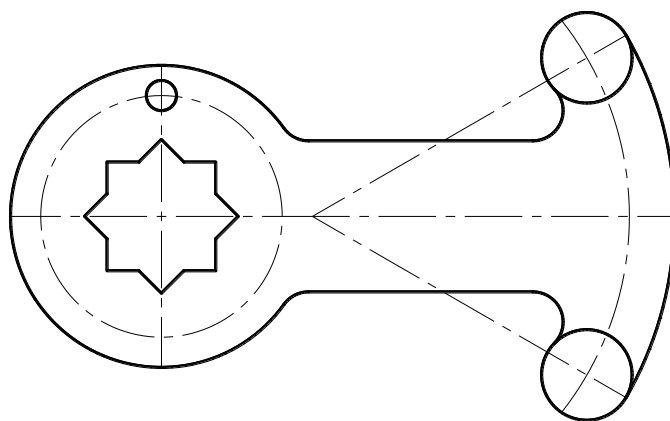


Рис. 3.8

17. Вычертить окружность $\varnothing 10$ мм (слой «Основные») и в ней вертикальную осевую линию (рис.3.8).

18. Создайте **6** окружностей согласно рис. 3.10, используя команду «Массив круговой».

Команда «МАССИВ КРУГОВОЙ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» →

«Круговой массив» .

Выберите объекты: выберите вычерченную окружность и ось

Открывается вкладка «Создание массива» (рис. 3.9).

Вкладка «Создание массива» включает в себя панели «Тип», «Элементы», «Строки» «Закрывать массив», где можно задать параметры массива.

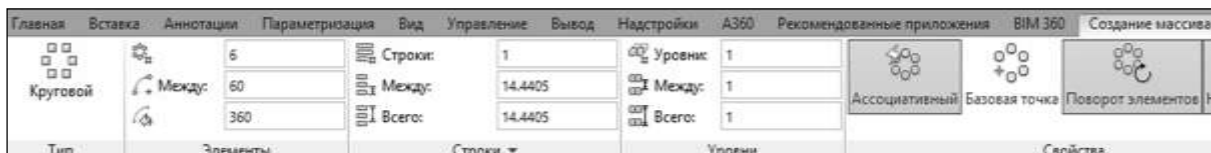


Рис. 3.9

- на панели «Элементы» в поле «Элементы»: введите количество объектов – **6**,
- в поле «Угол»: введите значение угла заполнения – **360**.

Для завершения команды выберите кнопку «*Заккрыть массив*» на панели «*Заккрыть*».

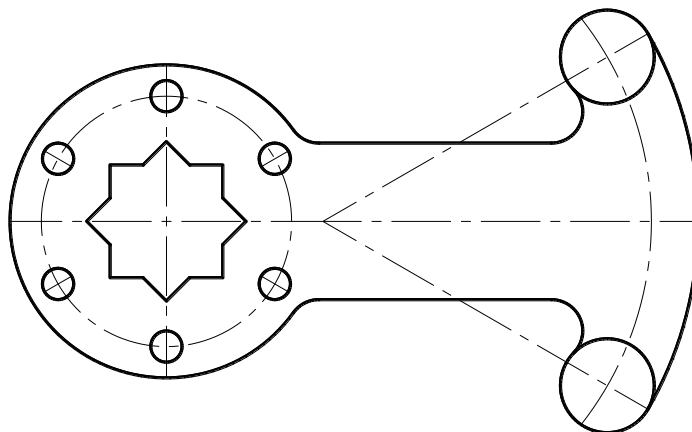


Рис.3.10

19. Скопируйте *осевую 1* «*вправо*» на расстояние: *65, 90, 115 мм*. Скопируйте *Осевую 2* на расстояние *10 мм* «*вниз*» и «*вверх*», используя команду «*Копировать*» (рис. 3.11).

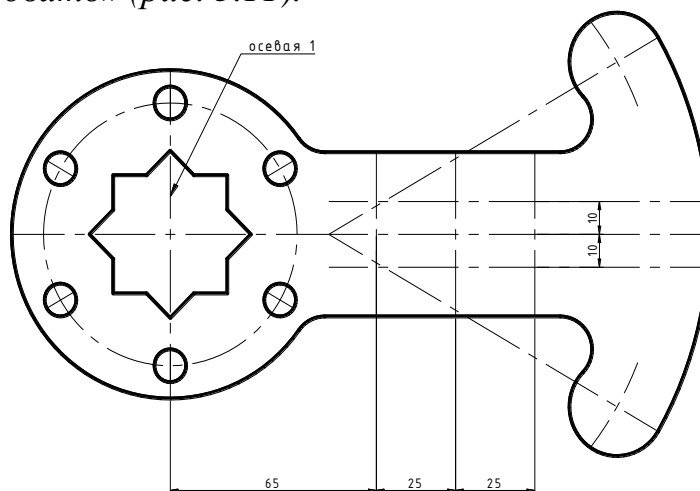


Рис. 3.11

20. Вычертите *6-угольник*, используя команду «*Многоугольник*» – количество сторон *6*, описанный вокруг окружности, *R 6,5 мм* (рис.3.12).

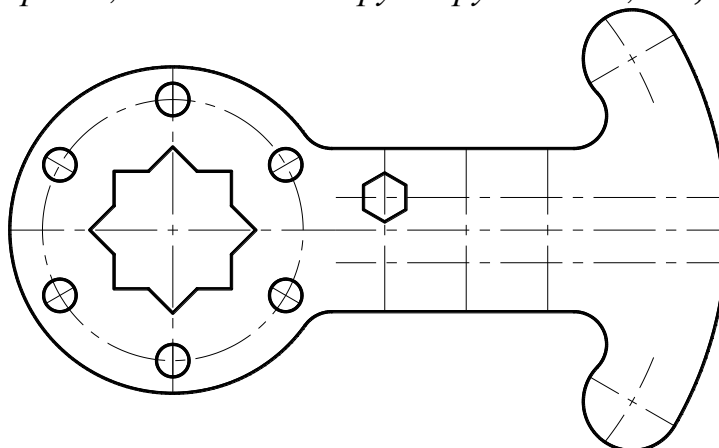



Рис.3.12

21. Используя команду «Массив прямоугольный», расположить многоугольники согласно рис.3 14.

Команду «МАССИВ КРУГОВОЙ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» → «Прямоугольный массив» .

Открывается вкладка «Создание массива» (рис. 3.13).

Вкладка «Создание массива» включает в себя панели «Тип», «Столбцы», «Строки»..... «Закреть массив», где можно задать параметры массива:

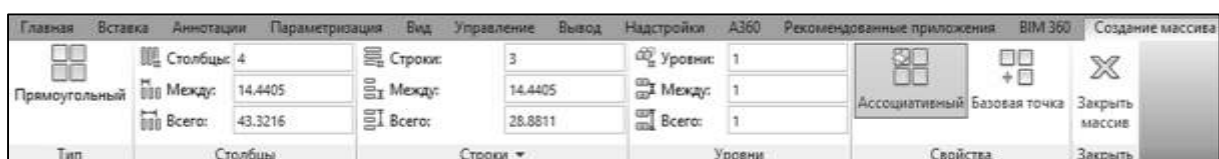


Рис. 3.13

- на панели «Столбцы» в поле «Столбцы»: введите количество столбцов **3**,
- в поле «Между»: введите расстояние между столбцами – **25**;
- на панели «Строки» в поле «Строки»: введите количество строк **2**,
- в поле «Между»: введите расстояние между строками – **20**;
- на панели «Свойства» по умолчанию выбрана кнопка «Ассоциативный».

Если не снимать выделение кнопки, то после завершения команды массив будет единым объектом, его можно легко редактировать. Если снять выделение (нажав на кнопку) каждый объект массива будет отдельным объектом.

Для завершения команды выберите кнопку «Закреть массив» на панели «Закреть».

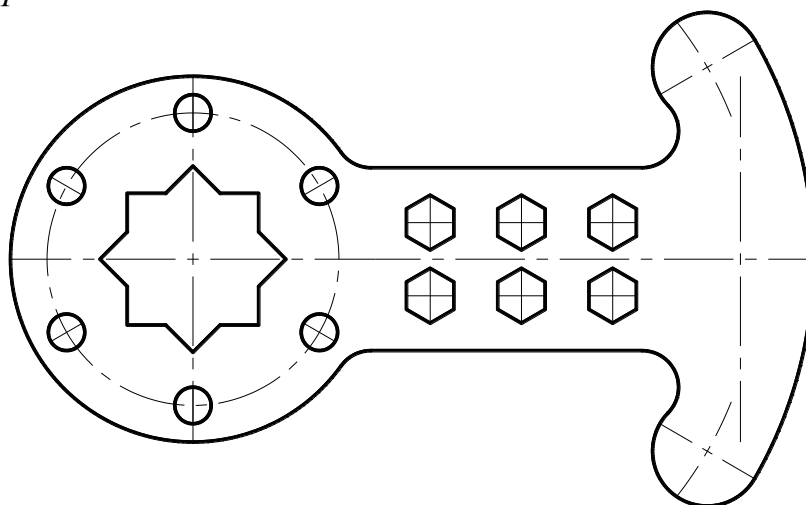


Рис. 3.14

22. Скопируйте *осевую 1* на расстояние **150 мм**, для построения эллипса. Вычертите эллипс по заданным размерам (*рис.3.15*).

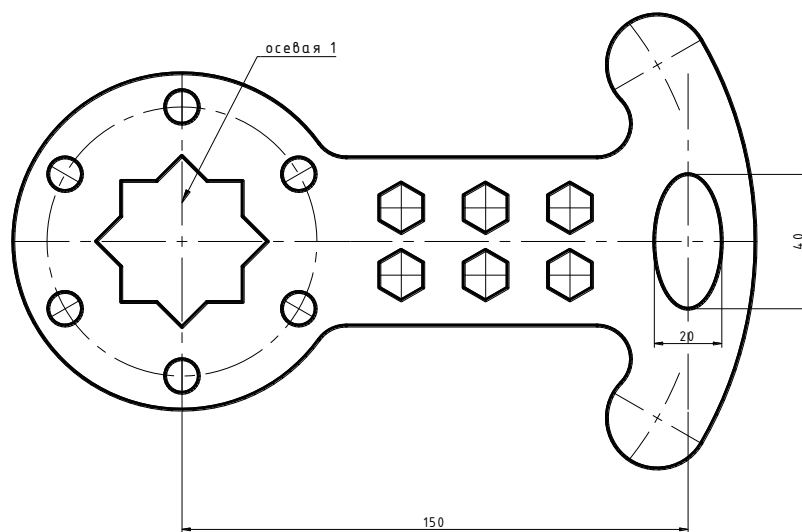



Рис.3.15

23. Обрежьте осевые линии, а затем увеличьте на 2-3 мм за контуры, согласно *рис.3.16*.

Команда «УВЕЛИЧИТЬ»

Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Редактирование» → «Увеличить» .

Выберите объект для разметки или [Дельта процент Всего ДИнамика]: в командной строке выберите *Дельта*.

Приращение длины: введите значение приращения **2-3 мм** и нажмите **ENTER**.

Выберите объект для изменения: *левой кнопкой мыши выберите осевые линии, которые нужно удлинить.*

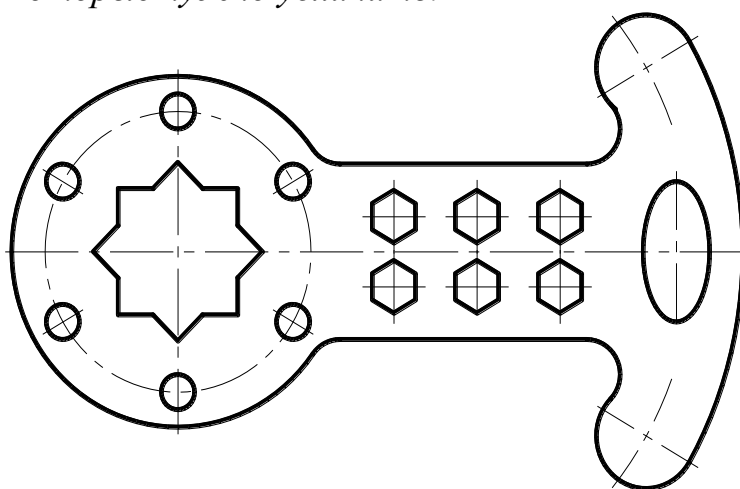


Рис. 3.16



24. Проставьте размеры, как в задании, основные команды простановки размеров рассмотрены ниже.

3.2 Простановка размеров

Размеры показывают геометрические величины объектов. Для разных объектов можно создавать размеры различных типов и настраивать для них ориентацию и выравнивание.

Нанесение линейных размеров

Линейные размеры могут иметь горизонтальное, вертикальное или повернутое направление.

Лента → Вкладка «Аннотации» → «Линейный»  или Лента → Вкладка «Главная» → Панель «Аннотации» → «Линейный» .

Начало первой выносной линии: *укажите начальную точку выносной линии (1).*

Начало второй выносной линии: *указать конечную точку выносной линии (2).*

Положение размерной линии или [Мтекст Текст Угол Горизонтальный Вертикальный Повернутый]: *укажите курсором направление положения размерной линии и введите расстояние на которое необходимо проставить размер – 10 мм*

Пример нанесения линейного размера приведен на рис. 3.17.

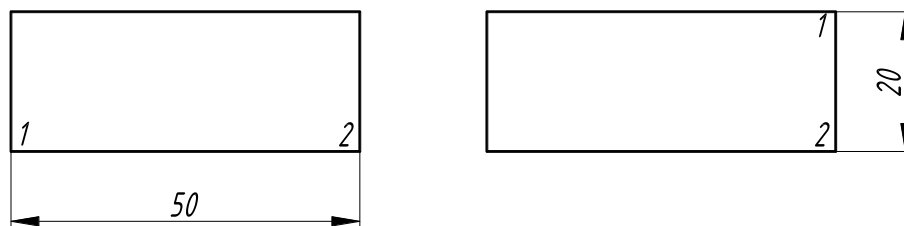



Рис. 3.17

Нанесение размерной цепи

Лента → Вкладка «Аннотации» → Панель «Размеры» → «Продолжить» .

Выберите исходный размер.

Примечание: *прежде чем создавать размерные цепи и базовые размеры, необходимо создать линейный, угловой или ординатный размер, который будет использоваться в качестве исходного размера для построения последующих размеров.*

Укажите начало второй выносной линии или [Выбрать Отменить] <выбрать>: *используя объектную привязку укажите точки (1) последующих выносных линий.*

У размерных цепей начало каждого размера совпадает с концом предыдущего.

Для завершения команды нажмите ENTER.

Пример нанесения размерной цепи приведен на *рис. 3.18*.

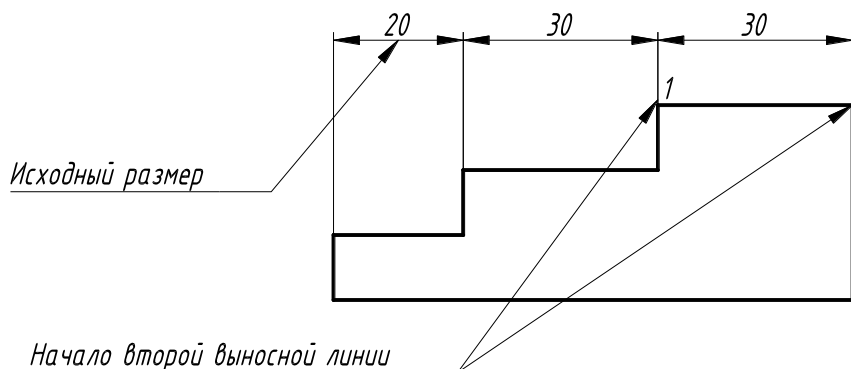


Рис. 3.18

Нанесение базовых размеров

Базовые размеры – это несколько размеров со смещенными размерными линиями, измеряемые от одного местоположения.

Лента → Вкладка «Аннотации» → Панель «Размеры» → «Базовый»



Выберите исходный размер.

Укажите начало второй выносной линии или [Выбрать Отменить] <выбрать>: используя объектную привязку укажите точки (1) последующих выносных линий.

Для завершения команды нажмите ENTER.

Пример нанесения базового размера приведен на *рис. 3.19*.

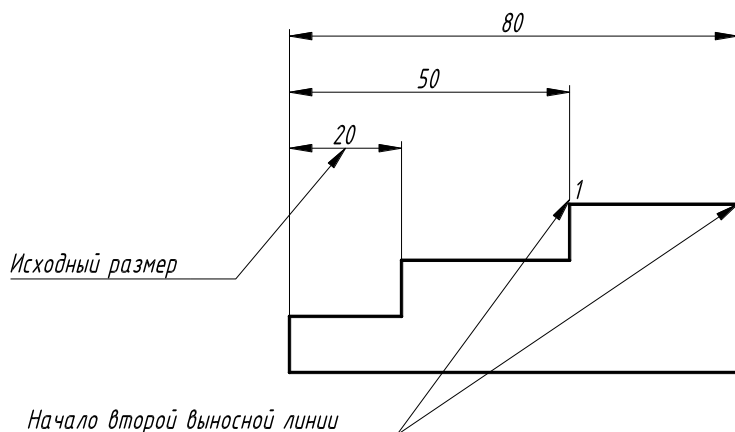


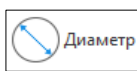
Рис. 3.19

Нанесение размера радиуса или диаметра

Лента → Вкладка «Аннотации» → Панель «Размеры» → «Радиус»



или «Диаметр»



Выберите дугу или окружность: укажите точку (1), лежащую на дуге или круге (рис. 3.20).

Положение размерной линии или [Мтекст/Текст/Угол]: укажите положение размерной линии.

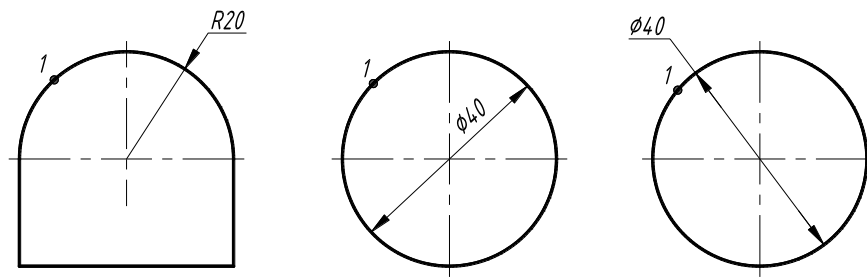
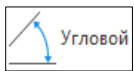


Рис. 3.20

Нанесение углового размера

Лента → Вкладка «Аннотации» → Панель «Размеры» → «Угловой»



Выберите дугу, круг, отрезок или <указать вершину>: укажите точку (1) на одной из сторон угла.

Второй отрезок: укажите точку (2) на другой стороне угла, (рис. 3.21).

Укажите положение размерной.

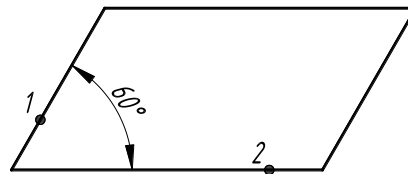


Рис. 3.21

3.3 Вставка в лист изображения

1. Установите текущий слой «Defpoints» (слой создается автоматически AutoCAD, и он не выводится на печать, можно создать новый слой «Видовые экраны» и отключить печать слоя).

Лента → Вкладка «Лист» → панель «Видовые экраны» →

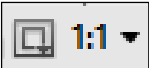

Угловая точка видового экрана: укажите первую угловую точку видового экрана.

Противоположная точка видового экрана: укажите противоположную точку, как показано на рис. 3.22.

2. Дважды щелкните левой кнопкой мыши внутри созданного видового экрана. Он становится активным и появляется доступ к пространству Модели, где находятся чертежи. Вращая колёсико мыши, происходит зумирование чертежа, удерживая колёсико в нажатом состоянии панорамирование чертежа (перемещение).



Рис. 3.22

3. В строке состояния нажмите на кнопке «**Масштаб выбранного видового экрана**»  и выберите значение **1:1** (рис 3.23). Аккуратно разместите изображение чертежа, не сбивая масштаб (не крутите колёсико!). Затем выберите кнопку  и заблокируйте видовой экран нажав на ней.

Если отображение видового экрана листа заблокировано, можно по-прежнему выполнить зумирование, но результат зумирования применяется ко всему листу, а масштаб видового экрана в видовом экране листа не изменяется.

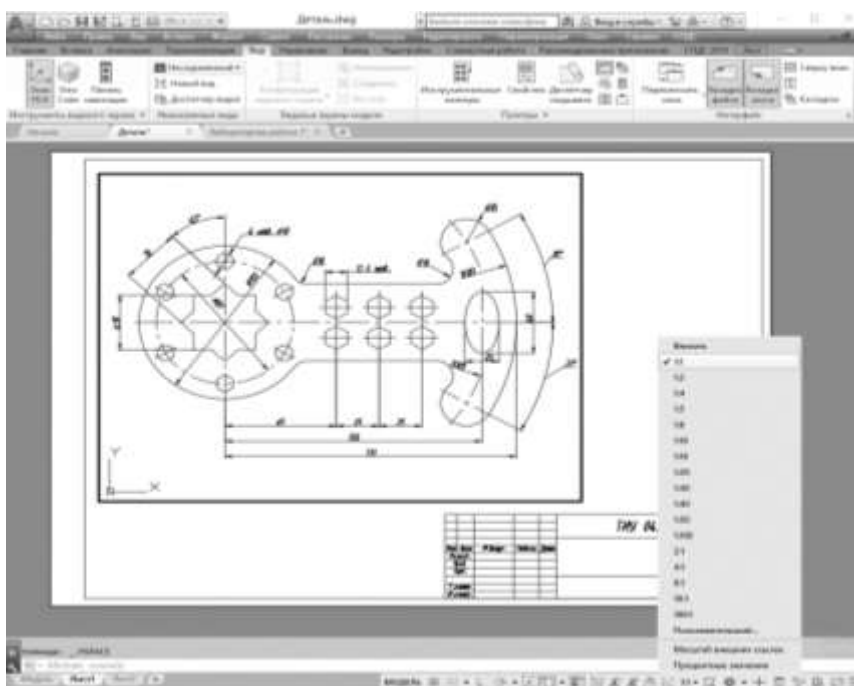


Рис. 3.20

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Кондратьева Т. М. Инженерная и компьютерная графика. Часть 1. Теория построения проекционного чертежа : учебное пособие / Т. М. Кондратьева, Т. В. Митина, М. В. Царева. — Москва : МГСУ [и др.], 2016. — 290 с. — ISBN 978-5-7264-1234-4. — Текст : электронный // ЭБС IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/42898.html>
2. Феоктистова А. А. Основы 2D- и 3D-моделирования в программе AutoCAD : учебное пособие для выполнения лабораторных и самостоятельных работ для студентов всех направлений всех форм обучения / А. А. Феоктистова, О. Л. Стаселько. — Тюмень : ТИУ, 2017. — 103 с. — Текст : непосредственный
3. Шушарина, И.В. Архитектурно-строительный чертеж в программе AutoCAD: учебное пособие / И.В. Шушарина, А.А. Феоктистова; отв. ред. Н.И. Красовская. — Тюмень: ТИУ, 2018. — 101 с.
4. ГОСТ 2.104-2006*. Основные надписи [Текст]. — Взамен ГОСТ 2.104 - 68; введ. 01.09.2006. — Москва : Стандартинформ, 2007.
5. ГОСТ 2.109-73. Основные требования к чертежам [Текст] — Взамен ГОСТ 2.107-68, ГОСТ 5292-60 ; введ. 1974-07-01 // Единая система конструкторской документации. Основные положения : [сборник]. — Москва : Изд-во стандартов, 1978. — С. 115-156.
6. ГОСТ 2.304-81*. Шрифты чертежные [Текст]. — Взамен ГОСТ 2.304-68; введ. 01.01.1982 // Общие правила выполнения чертежей : [сборник]. — Москва : Изд-во стандартов, 1984. — С. 6-11.
7. ГОСТ 2.305-2008*. Изображения – виды, разрезы, сечения [Текст]. — Взамен ГОСТ 2.305-68; введ. 01.07.2009 // Общие правила выполнения чертежей: [сборник]. — Москва : Изд-во стандартов, 2009. — С. 40-61.

Учебное издание

**Шушарина Ирина Владимировна
Романова Анна Александровна**

Ответственный редактор:
О.Н. Маликова, к.т.н., доцент

**Шаблон чертежа и основы черчения
в программе AutoCAD**

Методические указания для выполнения лабораторных
и самостоятельных работ для обучающихся всех направлений
всех форм обучения указания

В авторской редакции

Подписано в печать ____ ____ 2020. Формат 60x190 1/16. Усл. печ. л. 2,4.
Тираж 50 экз. Заказ № ____.

Библиотечно-издательский комплекс
федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Тюменский индустриальный университет».
625000, Тюмень, ул. Володарского, 38.

Типография библиотечно-издательского комплекса.
625039, Тюмень, ул. Киевская, 52.