

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Локтионова Оксана Геннадьевна
Должность: проректор по учебной работе
Дата подписания: 14.11.2022 15:29:14
Уникальный программный ключ:
0b817ca911e6668abd7e51e1c1b915111eb77e945764165161e5110889

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Юго-Западный государственный университет»
(ЮЗГУ)

Кафедра машиностроительных технологий и оборудования



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

О.Г. Локтионова

02 2022 г.

ОСНОВЫ КОНСТРУИРОВАНИЯ

Методические указания к выполнению практических работ для
студентов направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопас-
ность

Курск 2022

УДК 621.8

Составитель: А.Н. Гречухин, О.С. Зубкова

Рецензент

кандидат технических наук, доцент *В.В. Малыгин*

Основы конструирования: Методические указания к выполнению лабораторных работ для студентов направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность / Юго-зап. гос. ун-т; Сост.: А.Н. Гречухин, О.С. Зубкова . Курск, 2018. 81 с.

Содержит основные сведения о выполнении практических работ по курсу «Основы конструирования».

Работа предназначена для студентов направления подготовки 20.03.01 Техносферная безопасность

Текст печатается в авторской редакции

Подписано в печать . Формат 60x84 1/16. Печать офсетная.

Усл. печ. л. 1,2. Уч. - изд. л. 1,5. Тираж 30 экз. Заказ . Бесплатно.

Юго-Западный государственный университет.

305040, г. Курск, ул. 50 лет Октября, 94.

Практическая работа №1

Основные сведения о системе «КОМПАС-График». Создание и настройка чертежа

Цель работы: Ознакомиться с универсальной системой конструкторского проектирования «Компас-График». Научиться создавать и настраивать рабочий чертеж.

Задание 1:

Получить общие сведения о системе «Компас-График»

Порядок выполнения работы:

1. Основные компоненты системы.
2. Основные элементы интерфейса.
3. Основные типы документов.
4. Управление отображением документов.
5. Управление окнами документов.
6. Единицы измерения и системы координат.
7. Компактная панель инструментов.

1.1. Основные компоненты системы

Основные компоненты «КОМПАС-3D» — система трехмерного твердотельного моделирования, чертежно-графический редактор, система проектирования спецификаций и текстовый редактор. Все модули тесно интегрированы друг с другом. Справочники и прикладные библиотеки подключаются к системе по мере необходимости. На данном рабочем месте будут выполняться только оплаченные модули. В этом учебнике рассматривается работа в чертежном редакторе «КОМПАС-График», в «Системе проектирования спецификаций» и в некоторых библиотеках (рис.1).



Рисунок 1.

Название КОМПАС3D относится как ко всей системе целиком, так и к одному из ее основных модулей — модулю трехмерного моделирования. В этом учебнике название КОМПАС-3D используется, как правило, для обозначения всей системы.

1.2. Основные элементы интерфейса

КОМПАС-3D — это программа для операционной системы Windows. Поэтому ее окно имеет те же элементы управления, что и другие Windows приложения.

Главное окно системы (рис.2)

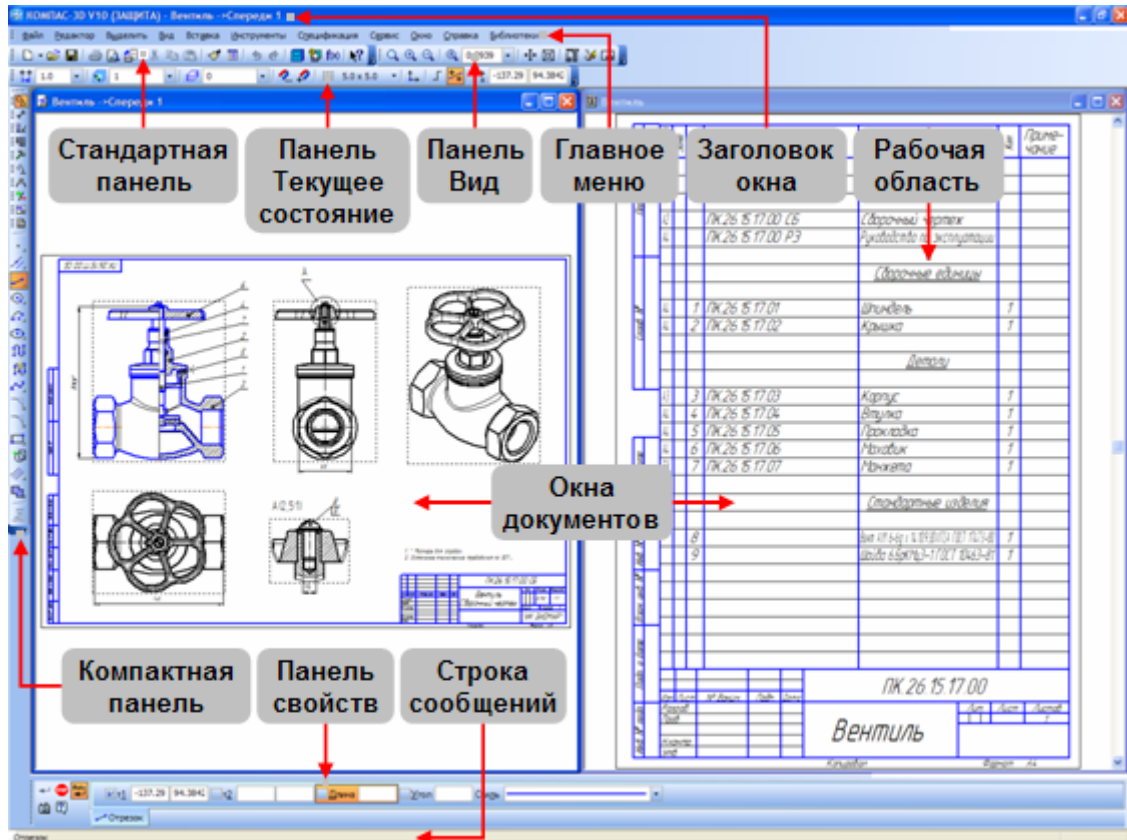


Рисунок 2.

Заголовок главного окна и Главное меню

Заголовок расположен в самой верхней части окна. В нем отображается название программы, номер ее версии и имя текущего документа.

Главное меню расположено в верхней части программного окна, сразу под заголовком. В нем расположены все основные меню системы. В каждом из меню хранятся связанные с ним команды.

Стандартная панель

Стандартная панель расположена в верхней части окна системы под Главным меню. На этой панели расположены кнопки вызова стандартных команд операций с файлами и объектами (рис.3).

Панель Вид

На панели Вид расположены кнопки, которые позволяют управлять изображением: изменять масштаб и перемещать изображение (рис.3).

Панель Текущее состояние

Панель Текущее состояние находится в верхней части окна сразу

над окном документа. Состав панели определяется режимом работы системы. Например, в режиме работы с чертежом или фрагментом на ней расположены средства управления курсором, слоями, привязками и т.д. (рис.3)..

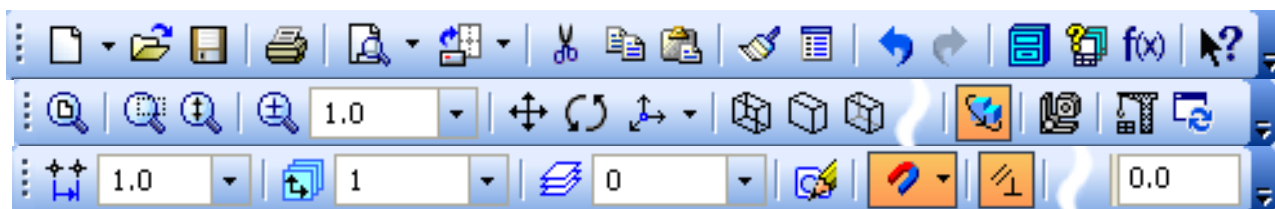


Рисунок 3

Рабочая область.

В рабочей области располагаются окна открытых документов: чертежей, спецификаций, фрагментов и т.д.

Компактная панель.

Компактная панель находится в левой части окна системы и состоит из Панели переключения и инструментальных панелей. Каждой кнопке на Панели переключения соответствует одноименная инструментальная панель. Инструментальные панели содержат набор кнопок, сгруппированных по функциональному признаку. Состав панели зависит от типа активного документа (рис.4).

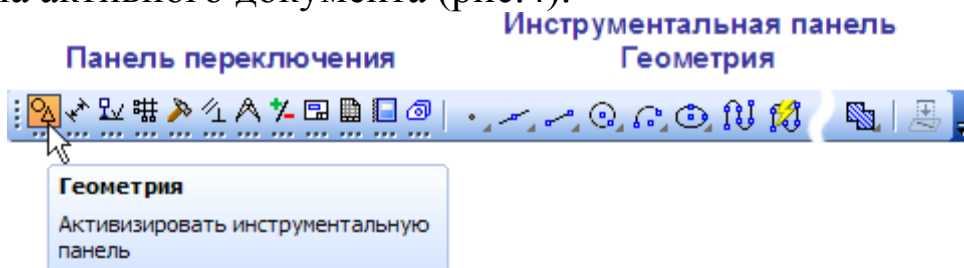


Рисунок 4.

Панель свойств, Панель специального управления и Строка сообщений

Панель свойств служит для управления процессом выполнения команды. На ней расположены одна или несколько вкладок и Панель специального управления.

Строка сообщений располагается в нижней части программного окна. В ней появляются различные сообщения и запросы системы. Это может быть: краткая информация о том элементе экрана, к которому подведен курсор; сообщение о том, ввода каких данных ожидает систе-

ма в данный момент; краткая информация по текущему действию, выполняемому системой (рис.5).

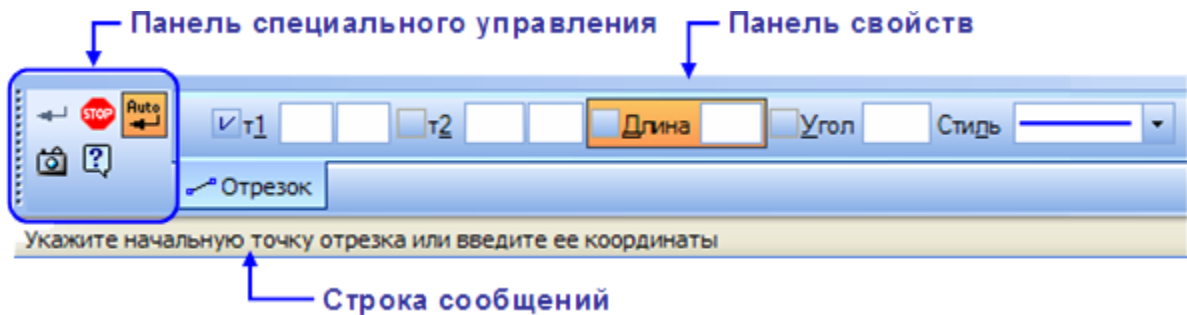


Рисунок 5.

Внимательно следите за состоянием Строки сообщений. Это поможет правильно реагировать на запросы и сообщения системы и избежать ошибок при выполнении построений.

Контекстная панель

Контекстная панель отображается на экране при выделении объектов документа и содержит кнопки вызова наиболее часто используемых команд редактирования. Набор команд на панели зависит от типа выделенного объекта и типа документа (рис.6).

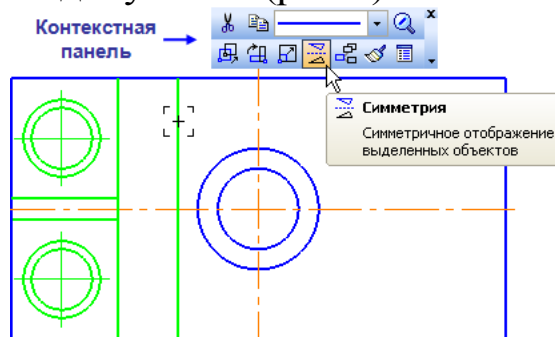


Рисунок 6.

Контекстное меню

Контекстное меню — меню, состав команд в котором зависит от совершаемого пользователем действия. В нем находятся те команды, выполнение которых возможно в данный момент. Вызов контекстного меню осуществляется щелчком правой кнопки мыши на поле документа, элементе модели или интерфейса системы в любой момент работы (рис.6).

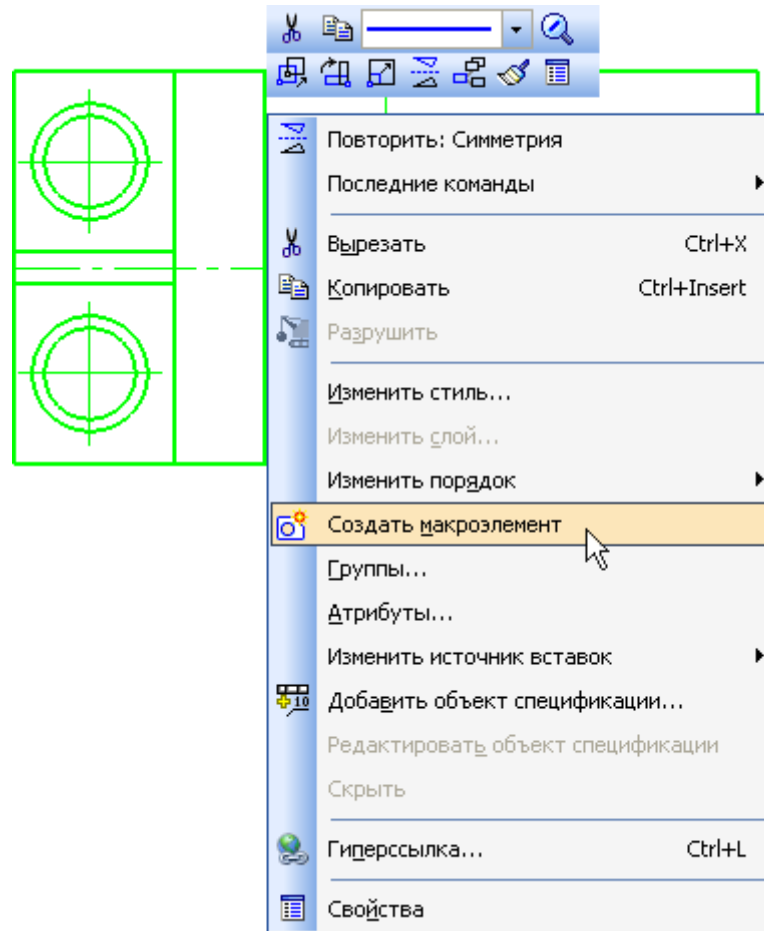


Рисунок 6.

1.3. Основные типы документов

Графические документы

1. Нажмите кнопку Открыть на панели Стандартная.

Чертежи

Чертеж— основной тип графического документа в КОМПАС 3D. Чертеж содержит один или несколько видов с графическим изображением изделия, основную надпись, рамку, иногда - дополнительные элементы оформления (знак неуказанной шероховатости, технические требования и т.д.). Чертеж может содержать один или несколько листов. Для каждого листа можно задать формат, кратность, ориентацию и другие свойства. Файл чертежа имеет расширение *cdw* и в списках документов представлен значком чертежа (иконкой).

2. Откройте чертеж *SAMPLE4.cdw* в папке *\Samples\Drawings* основного каталога системы.

Основным каталогом является каталог *C:\Program*

Files\ASCONE\KOMPAS3D, в который устанавливается система по умолчанию. В этом каталоге находятся несколько вложенных каталогов (папок). Например, папка Samples содержит примеры документов. В папке Tutorials хранятся учебные материалы, в том числе и этот учебник. В прочих папках хранятся компоненты самой системы.

В системе КОМПАС3D чертежи можно создать двумя способами:

а) Чертеж может быть начерчен вручную средствами чертежного редактора КОМПАС-График. В данной работе рассматривается этот способ.

б). Чертеж может быть создан автоматически по трехмерной модели, построенной средствами системы трехмерного моделирования КОМПАС-3D. Этот способ рассматривается в учебном курсе «Компьютерная графика».

3. Закройте чертеж щелчком на кнопке Закрывать в правом верхнем углу окна.

Если в документ случайно были внесены изменения и при закрытии документов система выдаст запрос относительно сохранения этих изменений, отвечайте отрицательно.

Фрагменты

Фрагмент — вспомогательный тип графического документа в КОМПАС-3D. Фрагмент отличается от чертежа отсутствием рамки, основной надписи и других объектов оформления. Он используется для хранения изображений, которые не нужно оформлять как отдельный лист (эскизные прорисовки, разработки и т.д.). Кроме того, во фрагментах можно хранить созданные типовые решения для последующего использования в других документах. Файл фрагмента имеет расширение frw и в списках документов представлен значком фрагмента.

4. Откройте документ SAMPLE.frw. (рис.7)

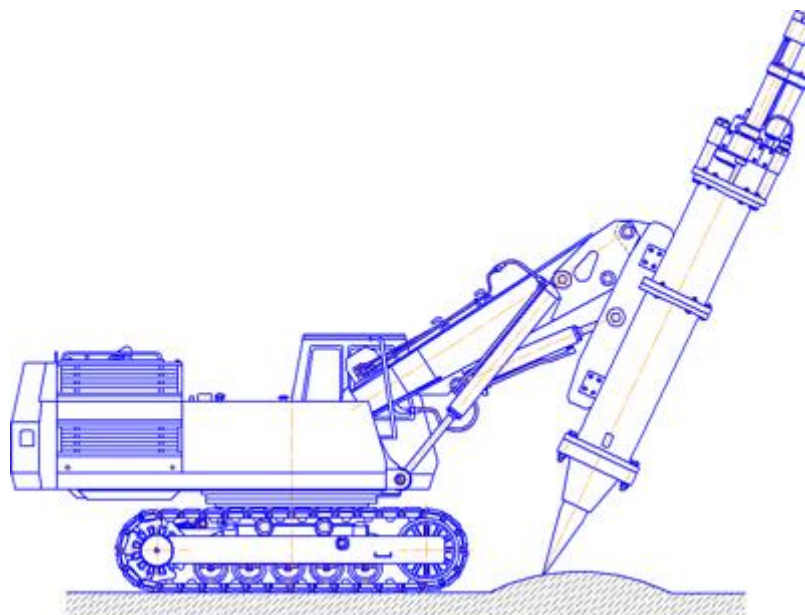


Рисунок 7

5. Закройте фрагмент щелчком на кнопке Заккрыть.

Текстовые документы

Спецификации

Спецификация — документ, содержащий информацию о составе сборки, представленную в виде таблицы. Спецификация оформляется рамкой и основной надписью. Она часто бывает многостраничной. Файл спецификации имеет расширение spw и в списках документов представлен значком спецификации (рис.8).

В папке Reducer откройте документ 078.505.9.0100.00.spw.

6. Система открывает спецификации в нормальном режиме. Для просмотра воспользуйтесь более наглядным режимом разметки страниц.

текстовую информацию. В документ можно вставить фрагмент КОМПАС, растровое изображение различных форматов, таблицы. Текстовый документ оформляется рамкой и основной надписью. Он часто бывает многостраничным. В текстовом документе можно создавать пояснительные записки, извещения, технические условия и т.п. Файл текстового документа имеет расширение kdw и в списках документов представлен значком текстового документа (рис.9).

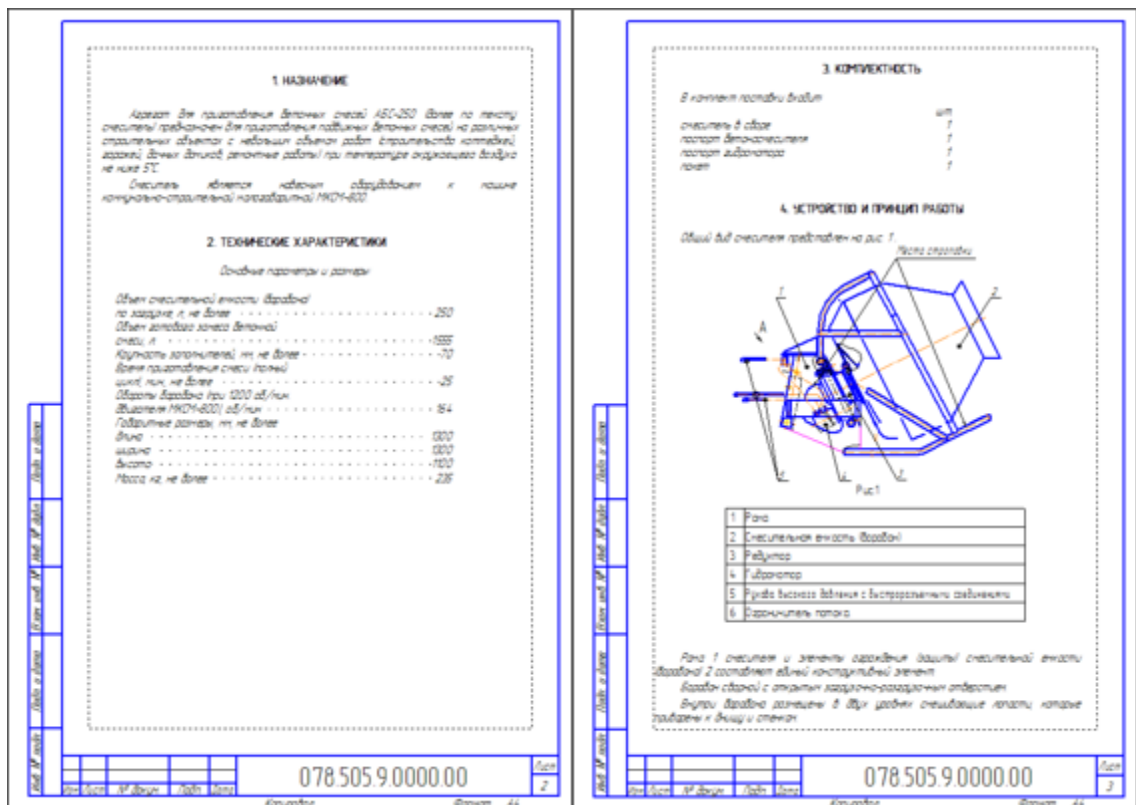


Рисунок 9.

Трехмерные модели

Детали

Деталь — трехмерная модель изделия, изготавливаемого из однородного материала, без применения сборочных операций. Файл детали имеет расширение m3d и в списках документов представлен значком детали.

10. Откройте документ 078.505.0.0106.00.m3d (рис.10).

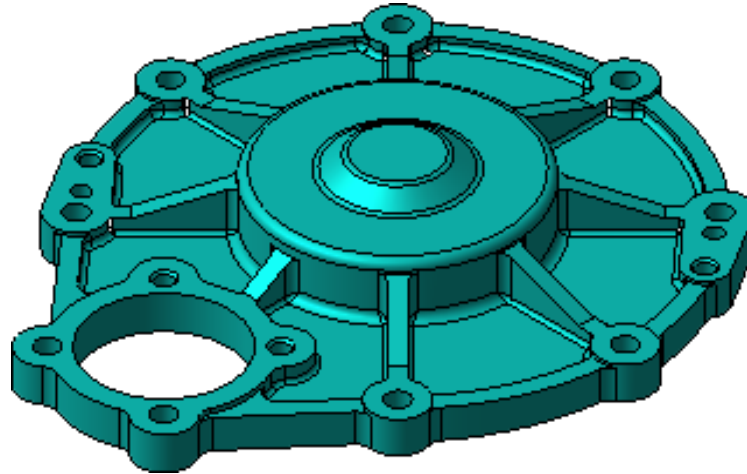


Рисунок 10

11. Для вращения детали поместите курсор рядом с моделью, нажмите колесо мыши до щелчка и перемещайте мышь.

12. Для того чтобы вернуться в исходную ориентацию, на панели Вид нажмите кнопку списка справа от кнопки Ориентация и укажите вариант Изометрия XYZ.

13. Закройте документ.

Сборки

Сборка — модель изделия, состоящего из нескольких деталей с заданным взаимным положением. В состав сборки могут также входить другие сборки (подсборки) и стандартные изделия. Файл сборки имеет расширение *a3d* и в списках документов представлен значком сборки.

14. Откройте документ *078.505.9.0100.00.m3d* (рис.11).

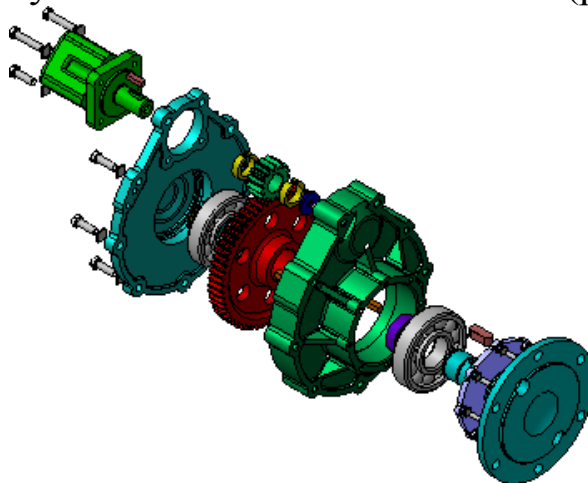


Рисунок 11.

15. Для отображения сборки в «собранном» состоянии отключите кнопку Разнести на панели Вид.

16. Для возвращения модели в исходное состояние вновь включите кнопку Разнести.

17. Закройте документ.

1.4. Управление отображением документов

1. Вновь откройте чертеж SAMPLE4.cdw.

В меню Файл отображается список документов, с которыми велась работа ранее. Чтобы быстро открыть документ, выберите его имя из списка.

Изменение масштаба изображения

Основным средством управления масштабом изображения документов является мышь. За центр масштабирования принимается точка, в которой расположен курсор.

2. Не выполняя щелчков, поместите курсор в нужную точку чертежа.

3. Вращайте колесо мыши «от себя» — изображение будет увеличиваться.

Всегда старайтесь создавать комфортные условия для работы, увеличивая нужный участок чертежа при просмотре, черчении или редактировании изображения.

4. Вращайте колесо мыши «на себя» — изображение будет уменьшаться.

Отображение документа целиком

5. Нажмите кнопку Показать все на панели Вид - чертеж вновь будет показан целиком в максимально возможном масштабе.

Сдвиг изображения

Сдвиг (прокрутка) изображения — перемещение изображения документа в окне без изменения масштаба отображения.

6. Увеличьте любой участок чертежа вращением колеса мыши.

7. Нажмите колесо мыши до щелчка и не отпускайте его — курсор изменит свою форму.

8. Перемещайте курсор, удерживая колесо мыши нажатым. Достигнув края экрана, отпустите колесо, переместите курсор в середину экрана, а затем вновь нажмите колесо и перемещайте мышью.

9. Нажмите кнопку Показать все на панели Вид. Увеличение масштаба произвольного участка изображения. Можно явно указать участок чертежа для увеличения, заключив его в прямоугольную рамку увеличения.

10. Чтобы увеличить произвольный участок изображения, нажмите кнопку Увеличить масштаб рамкой на панели Вид.

11. Щелкните мышью в точке первого угла рамки, которая должна охватить увеличиваемую область. Затем перемещайте курсор для достижения нужного размера рамки. При этом на экране будет отображаться фантом рамки.

После указания второго угла рамки изображение будет увеличено таким образом, чтобы область документа, ограниченная рамкой, занимала всю площадь окна.

12. Нажмите кнопку Показать все на панели Вид.

Обновление изображения

В процессе выполнения различных команд ввода и редактирования объектов на экране может появляться постороннее изображение. Кроме того, изображение некоторых объектов на чертеже может быть повреждено. В таких ситуациях для устранения временных дефектов нужно обновить изображение.

13. Нажмите кнопку Обновить изображение на панели Вид — изображение чертежа будет обновлено.

14. Закройте документ.

1.5. Управление окнами документов

При работе над проектом система позволяет одновременно работать с несколькими документами. Например, можно открыть сборочный чертеж, спецификацию, несколько рабочих чертежей и оперативно переключаться между ними.

Открытие нескольких документов

1. Нажмите кнопку Открыть на панели Стандартная.
2. Откройте папку \Samples\Reducer основного каталога системы.
3. В списке документов укажите документ 078.505.9.0100.00.cdw — сборочный чертеж редуктора.
4. Нажмите клавишу <Shift> на клавиатуре.

5. Удерживая клавишу нажатой, укажите документ 078.505.9.0100.00.spw — спецификацию редуктора. Так можно выделить несколько документов, расположенных в списке подряд.

6. Отпустите клавишу <Shift> и нажмите клавишу <Ctrl>.

7. Удерживая клавишу нажатой, укажите документ 078.505.0.0107.00.cdw — рабочий чертеж детали Втулка. Такой прием позволяет выделить несколько документов, расположенных в списке произвольно.

8. Отпустите клавишу и нажмите кнопку Открыть.

Система откроет указанные документы. Каждый документ открывается в отдельном окне. Одно окно из числа открытых станет активным (текущим).

Меню Окно

9. Для просмотра прочих открытых документов откройте меню Окно.

Обратите внимание на список в его нижней части. В этом списке отображаются названия открытых в данный момент документов. Название активного документа отмечено в этом списке «галочкой». Щелчок мышью на названии любого документа в списке делает этот документ активным.

10. Для просмотра другого документа укажите его имя в списке. В рабочей области активным станет окно указанного документа.

1.6. Единицы измерения и системы координат.

Единицы измерения длины

В КОМПАСГрафик используется стандартная метрическая система мер. По умолчанию единица измерения длины — миллиметр.

Единицы измерения углов

В качестве единиц измерения углов по умолчанию используются градусы и минуты. В качестве положительного направления отсчета углов принято направление против часовой стрелки.

Представление чисел

По умолчанию числа (координаты точек, размеры объектов, значения переменных и т.п.) отображаются с точностью до двух знаков после запятой.

Системы координат

При работе в КОМПАС3D используются стандартные правые декартовы системы координат. В графическом документе могут быть несколько систем координат. Все они лежат в плоскости, параллельной экрану и отображаются в виде двух ортогональных стрелок.

Система координат чертежа

Начало абсолютной системы координат чертежа всегда находится в левой нижней точке его габаритной рамки (рис.12).

Система координат вида

Чертеж КОМПАСГрафик может содержать один или несколько видов. У каждого вида обязательно есть своя система координат.

Вид чертежа — составная часть чертежа системы КОМПАС-3D, «контейнер» для объектов чертежа, а также сами объекты, находящиеся в этом «контейнере». Основными характеристиками вида являются масштаб и положение. Масштаб может быть выбран из стандартного ряда или задан как соотношение произвольных чисел. Положение вида определяется координатами его точки привязки в абсолютной системе координат и углом поворота относительно этой точки. В каждом виде можно создавать слои для удобного размещения и обработки изображения. Основное назначение видов— черчение в масштабе.

Локальные системы координат

При работе в графическом документе пользователь может создавать дополнительные (локальные) системы координат.

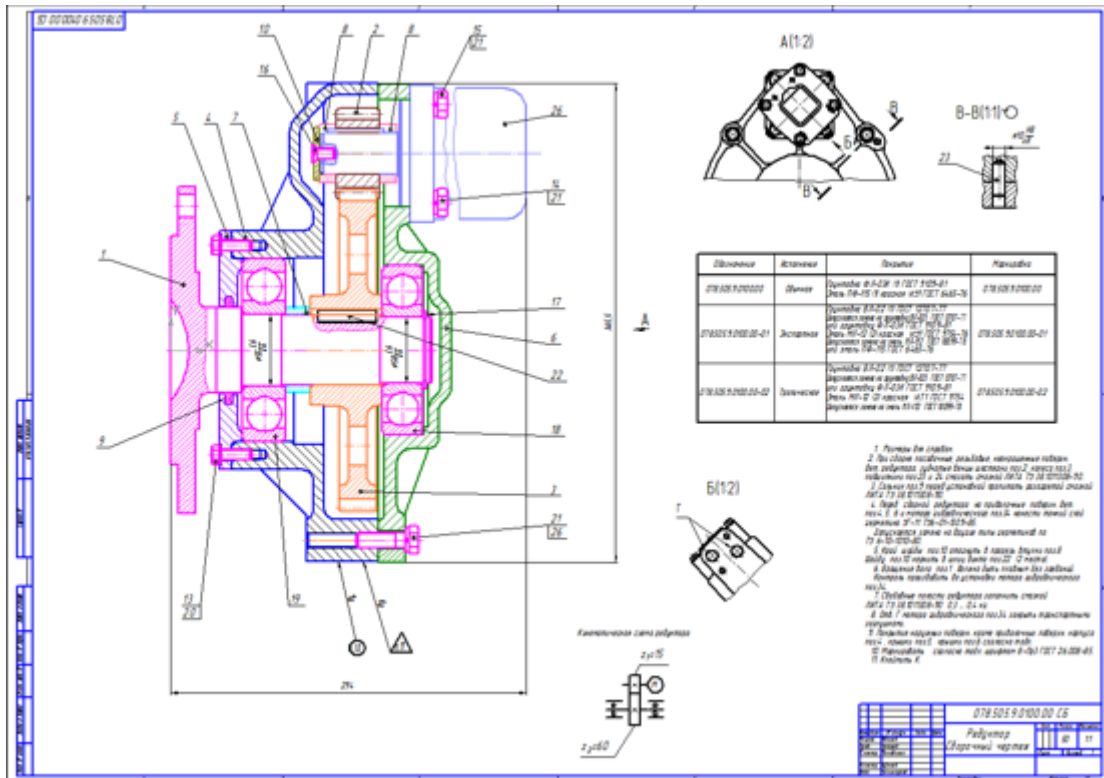


Рисунок 12.

1.7. Компактная панель.

Основные инструменты системы

1. Откройте любой чертеж из папки \Samples основного каталога системы. Это нужно сделать, чтобы в окне системы отображались все элементы интерфейса.

Интерфейс системы (то есть набор меню, панелей и их состав) в значительной степени определяется типом активного документа. Например, при работе со спецификацией или с текстовым документом на экране не показываются панели, отвечающие за черчение, редактирование и оформление графических документов.

2. Последовательно нажимая кнопки на Панели переключения, просмотрите состав Компактной панели, в которой расположены все основные инструменты системы для работы с документами разных типов.

Напомним, что Компактная панель по умолчанию расположена вертикально в левой части программного окна системы. В этом учебнике для удобства панель показана в горизонтальном положении.

Панель Геометрия

При работе с графическими документами на Панели переключения по умолчанию активна кнопка Геометрия и открыта одноименная инструментальная панель. На этой панели расположены команды, с помощью которых можно создавать графические объекты: точки, вспомогательные прямые, отрезки, окружности и т.д.

Панель Размеры

На панели Размеры расположены команды, с помощью которых в графических документах можно проставлять размеры: линейные, диаметральные, радиальные и т.д.

Панель Обозначения

На панели Обозначения расположены кнопки команд, позволяющих оформить графический документ: сделать текстовые надписи, создать таблицы, проставить знаки шероховатости поверхностей, обозначения баз и т.д.

Панель Обозначения для строительства

На панели Обозначения для строительства расположены кнопки дополнительных команд, которые используются при оформлении строительных чертежей.

Панель Редактирование

Команды инструментальной панели Редактирование позволяют изменять графическое изображение: перемещать, вращать, копировать, делать зеркальные копии и т.д.

Панель Параметризация

Команды инструментальной панели Параметризация используются в параметрическом режиме черчения. Этот специальный режим не рассматривается в данном учебнике. О нем подробно рассказано в учебнике Азбука КОМПАС3D.

Панель Измерения (2D)

Команды панели Измерения (2D) выполняют различные сервисные функции: измеряют координаты точек, расстояния между точками, углы наклона отрезков, площади, периметры и т.д.

Панель Выделение

В системе КОМПАСГрафик действует следующее правило: прежде чем выполнить на объекте операцию редактирования (удалить, переместить и т.д.), его необходимо выделить. На панели Выделение представлены различные команды выделения объектов.

Панель Ассоциативные виды

Команды панели Ассоциативные виды используются для автоматического создания чертежей при наличии трехмерной модели. При создании чертежа в ручном режиме позволяют создавать новые (пустые) виды, создавать разрывы видов, просматривать и менять параметры существующих видов.

Панель Спецификация

Команды панели Спецификация используются в режиме создания спецификаций.

Панель Отчеты

Команды панели Отчеты используются для создания и настройки отчетов — специальных таблиц, содержащих значения определенных свойств объектов, составляющих документ.

Панель Вставки и макроэлементы

Команды панели Вставки и макроэлементы позволяют вставлять в документ виды с других чертежей, внешние фрагменты, создавать в документе локальные фрагменты и макроэлементы, а так же выполнить различные действия над этими объектами.

Панели показаны на рисунке 13 и 14.

3. Закройте чертеж.

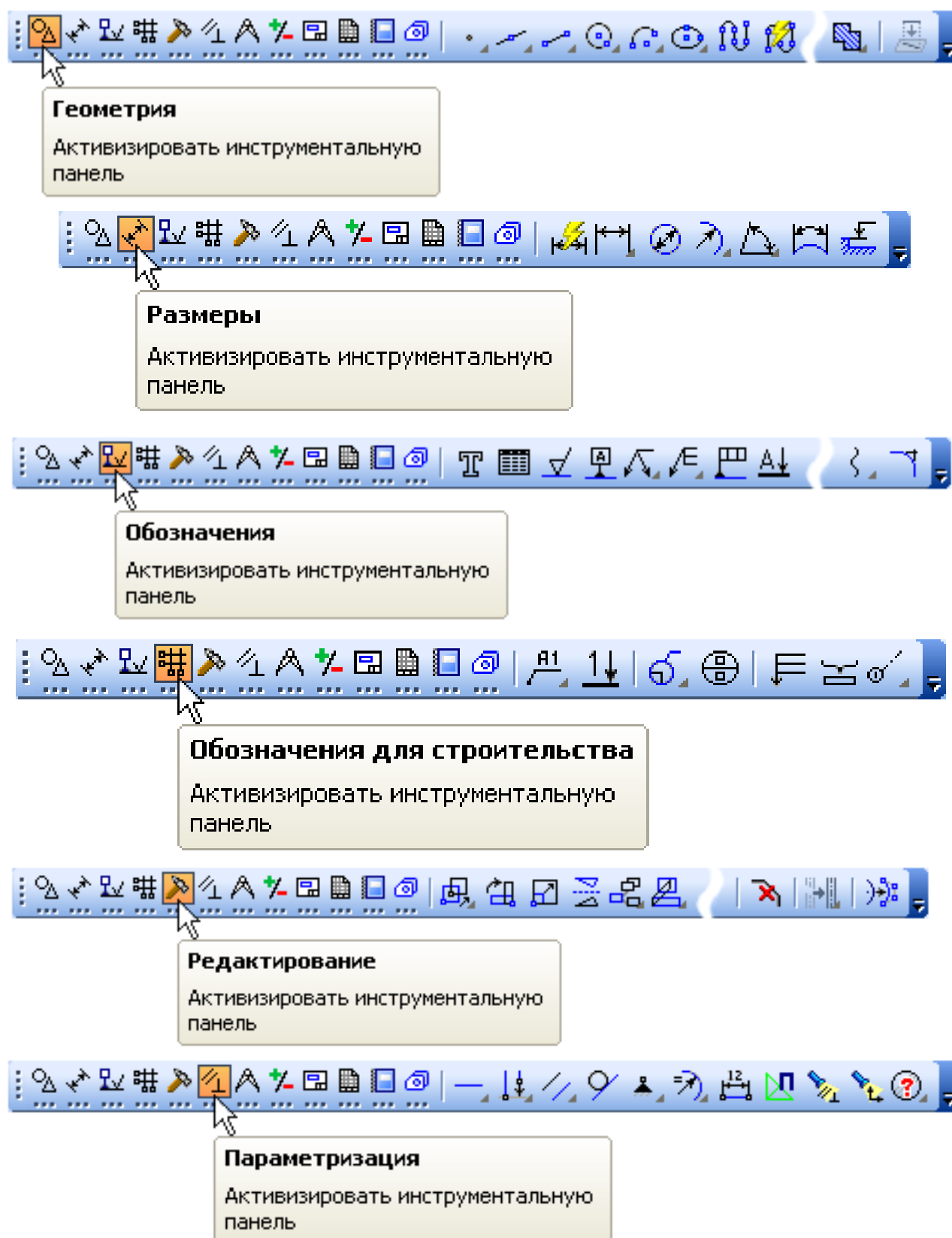


Рисунок 13

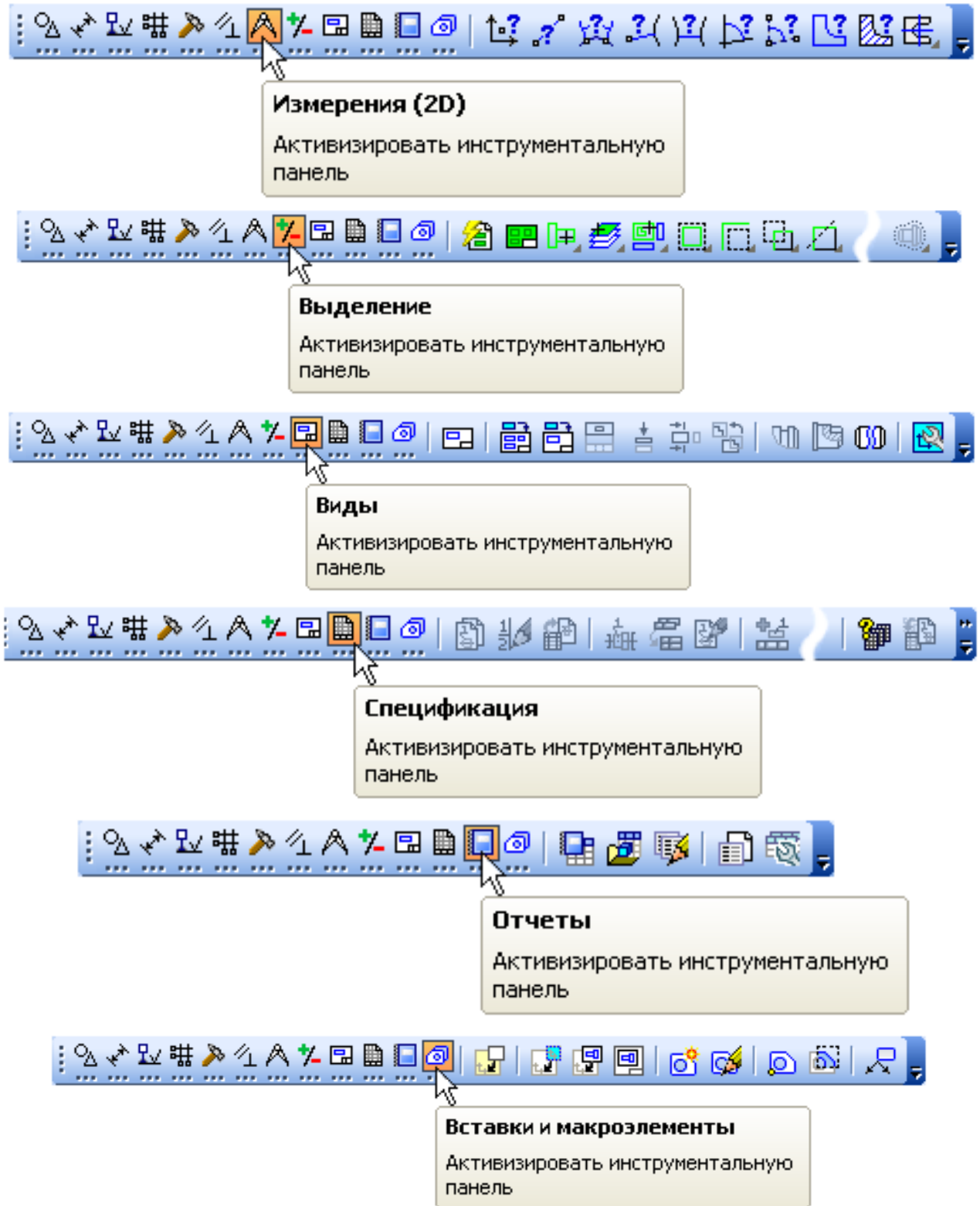


Рисунок 14.

Задание 2:

Создать сохранить и настроить чертеж в системе «Компас-График».

Порядок выполнения работы:

1. Предварительная настройка системы.
2. Создание и сохранение чертежа.
3. Управление чертежом. Менеджер документа.
4. Как добавить новые листы.
5. Как удалить листы.
6. Как изменить оформление листа.
7. Прочие настройки чертежа.

2.1. Предварительная настройка системы

Для документов КОМПАС в качестве имен файлов удобно использовать сочетание Обозначение — Наименование. Эти данные конструктор должен записать в основную надпись чертежа, а система может автоматически составить из них имя файла. Для этого нужно выполнить настройку.

1. Вызовите команду Сервис — Параметры.
2. В окне Параметры откройте вкладку Новые документы.
3. В Дереве настройки укажите «ветвь» Имя файла по умолчанию.
4. В правой части окна включите кнопку Обозначение + наименование.

Графа Масштаб основной надписи графических документов (чертежей) по умолчанию содержит значение масштаба— 1:1. Его можно изменить, вручную отредактировав текст в ячейке или сделав в основной надписи ссылку на масштаб нужного вида. Можно настроить систему таким образом, чтобы графа Масштаб основной надписи заполнялась автоматически.

5. Откройте «ветви» Графический документ — Параметры документа — Вид.
6. Включите опцию Создавать ссылку на масштаб в основной надписи.
7. Нажмите кнопку ОК.

2.2. Создание и сохранение чертежа

Создание чертежа

8. Для создания нового чертежа вызовите команду **Файл — Создать** или нажмите кнопку **Создать** на панели **Стандартная**.

9. В диалоге **Новый документ** укажите тип создаваемого документа **Чертеж** и нажмите кнопку **ОК**.

В рабочем окне система создаст новый чертеж с параметрами по умолчанию: формат А4 вертикальной ориентации, стиль оформления **Чертеж конструкторский**. Первый лист. ГОСТ 2.104–2006.

Обратите внимание на заголовок окна — в нем показано имя чертежа по умолчанию [**ЧЕРТЕЖ без имени1 > Системный вид**]. Новый документ нужно сохранить на носитель данных в определенную папку и присвоить ему имя.

Принимая во внимание сделанную выше настройку, целесообразно начать с заполнения основной надписи.

Заполнение основной надписи

10. Вызовите команду **Вставка — Основная надпись** или выполните двойной щелчок мышью в штампе чертежа. Штмп станет активным — появятся пунктирные границы ячеек, в одной из которых будет мигать наклонная черта — текстовый курсор.

11. Сделайте текущей ячейку **Обозначение** и введите обозначение детали **АБВ.000**.

12. Сделайте текущей ячейку **Наименование** и введите наименование детали **Опора** (рис.15).

					<i>АБВ.000</i>			
<i>Изм</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум</i>	<i>Подп</i>	<i>Дата</i>	<i>Опора</i>	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб</i>								1:1
<i>Проб</i>						<i>Лист</i>	<i>Листов</i>	1
<i>Т.контр.</i>								
<i>И.контр.</i>								
<i>Чтб</i>								

Рисунок 15.

13. Остальные ячейки можно не заполнять — нажмите кнопку **Создать объект** на **Панели специального управления**. После этого штамп будет закрыт.

14. Нажмите кнопку Сохранить на панели Стандартная.
15. Убедитесь, что поле Имя файла заполнено данными из штампа чертежа.
16. Нажмите кнопку Сохранить — документ будет записан на диск.
17. В окне Информация о документе просто нажмите кнопку ОК. Поля этого окна заполнять необязательно.

Обратите внимание на то, как изменился заголовок окна - теперь в нем показано определенное имя чертежа.

По умолчанию система сохраняет документы в папке Мои документы. Вы можете сделать рабочей любую другую папку на носителе данных, изменив настройку системы. Для хранения файлов, относящихся к конкретному проекту, следует создать в рабочем каталоге отдельную папку.

2.3. Управление чертежом. Менеджер документа

Чертеж КОМПАСГрафик может состоять из произвольного количества листов. На листах можно создать произвольное количество видов. В каждом виде можно создать произвольное количество слоев. При создании нового чертежа система автоматически создает в нем один лист, на этом листе создается один вид, а в виде — единственный слой.

Изменение параметров листа

Для управления листами, видами и слоями в системе предусмотрен специальный элемент интерфейса - Менеджер документа.

1. Нажмите кнопку Менеджер документа на панели Стандартная — на экране появится окно Менеджера документа.
2. Убедитесь, что в Дереве листов, видов и слоев (левая часть окна Менеджера документа) текущей является «ветвь» Листы.

В правой части окна отображается список объектов текущей «ветви» — в данном случае это список листов. Сейчас в списке единственная строка, которая соответствует единственному листу чертежа.

3. Щелкните мышью на строке параметров листа в правой части окна Менеджера документа.
4. Раскройте список форматов и укажите А3.

5. Щелкните на пиктограмме Ориентация для выбора горизонтальной ориентации листа (рис.16).

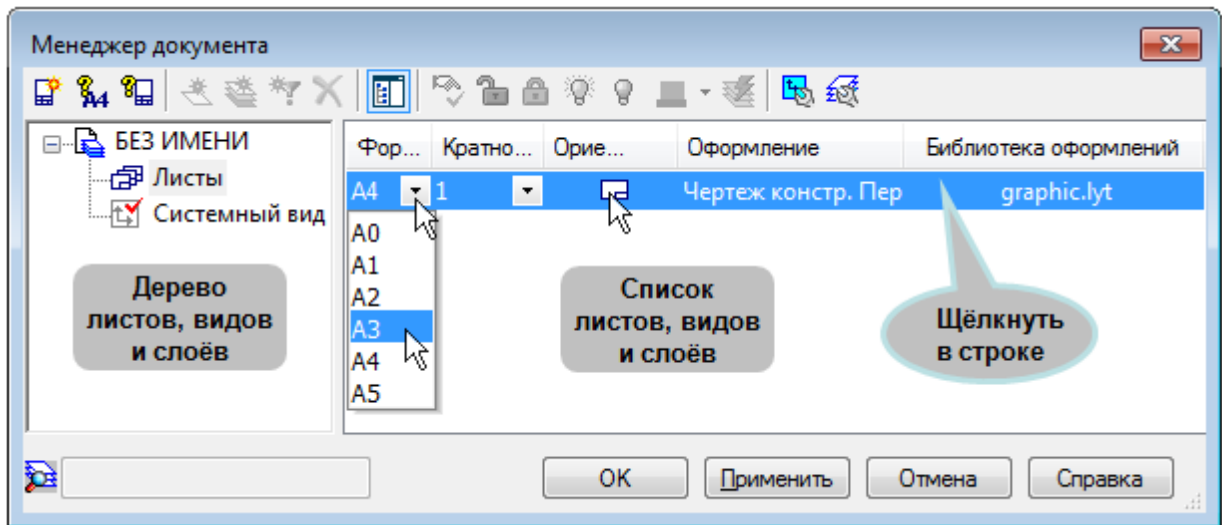


Рисунок 16

6. Нажмите кнопку ОК. После этого лист чертежа изменит формат и ориентацию (рис. 17)

7. Нажмите кнопку Показать все на панели Вид.

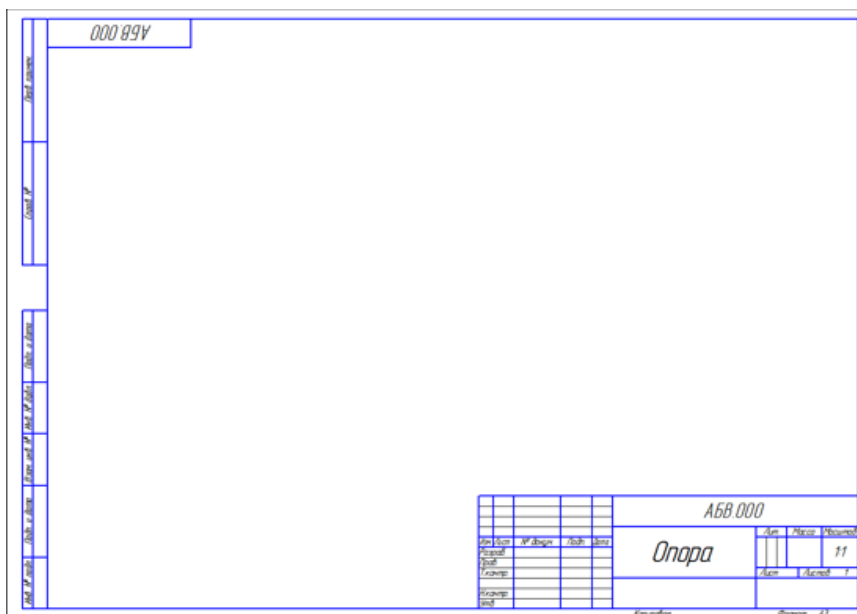


Рисунок 17

2.4. Как добавить новые листы

1. Вновь нажмите кнопку Менеджер документа на панели Стандартная — на экране появится окно Менеджера документа.
2. Для добавления нового листа нажмите кнопку Создать лист на Панели инструментов окна Менеджера документа.
3. Задайте для нового листа формат А3 и вертикальную ориентацию (рис18).
4. Нажмите кнопку ОК.

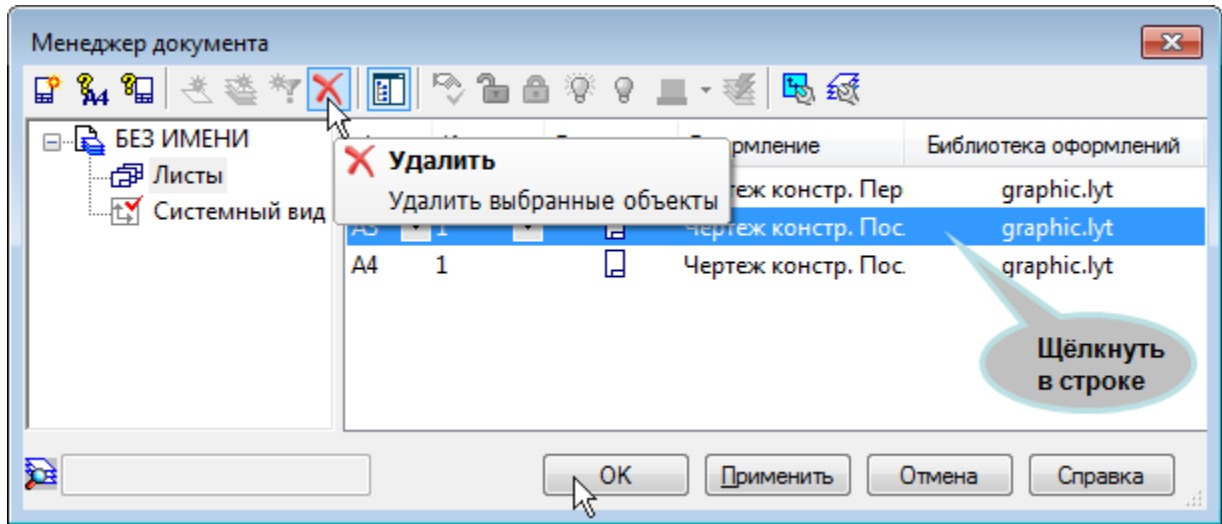


Рисунок 18

Обратите внимание, что для второго листа система автоматически установила новое оформление: Чертеж конструкторский. Последующие листы. Содержимое ячеек Обозначение и Наименование было автоматически передано в ячейки штампа второго листа. Листы пронумерованы и подсчитано их общее количество.

5. Самостоятельно создайте в чертеже третий лист с параметрами по умолчанию: формат А4, вертикальной ориентации.

2.5. Как удалить листы

1. Вызовите Менеджер документа.
 2. В списке листов щелчком мыши выделите строку того листа, который нужно удалить, например второго.
 3. Нажмите кнопку Удалить на Панели инструментов окна Менеджера документа — строка будет удалена из списка.
 4. Нажмите кнопку ОК.
- Изменение формата и ориентации листа, добавление или удаление

листов не оказывает никакого влияние на содержимое чертежа, то есть на уже имеющееся в нем изображение: виды, сечения, разрезы и т.д. В процессе работы на документе можно выполнять эти операции многократно. Возможно, придется заново скомпоновать чертеж: например, переместить виды на листах для их равномерного заполнения.

2.6. Как изменить оформление листа.

Система автоматически настраивает стиль оформления первого и последующих листов чертежа, располагая в них нужный тип основной надписи (рис. 19).



Рисунок 19

При необходимости можно выбрать стиль оформления любого листа вручную. Предположим, по каким-то причинам на втором листе чертежа тоже нужен большой штамп.

- 1) Вызовите Менеджер документа.
- 2) Щелкните мышью в строке параметров второго листа — строка станет активной и будет выделена цветом.
- 3) Щелкните мышью в графе Оформление (рис. 20).

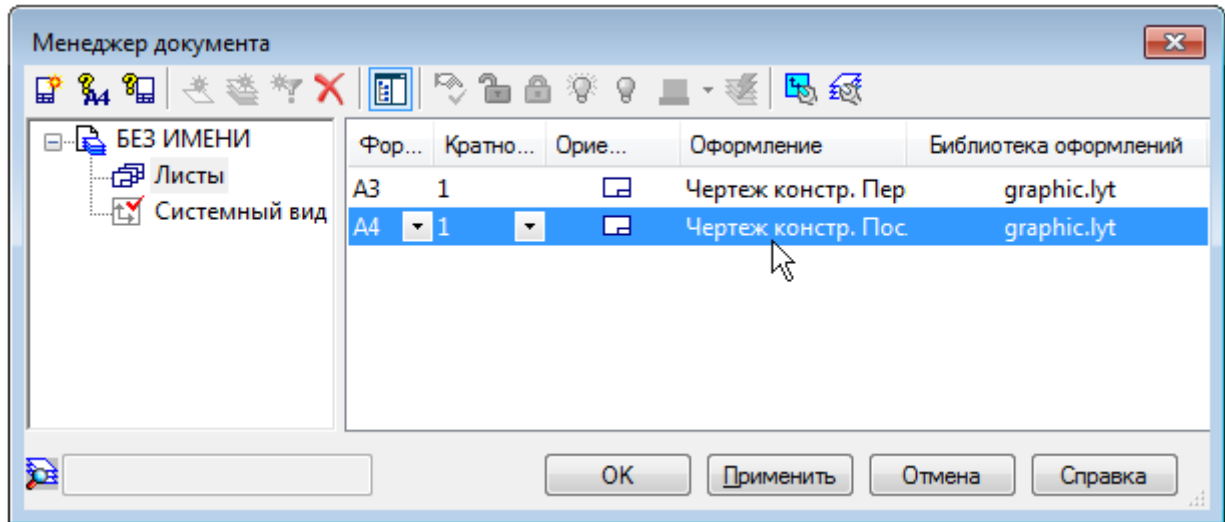


Рисунок 20

- 4) В появившемся на экране окне отсортируйте список стилей оформления щелчком на кнопке Номер. Сортировка может выполняться в порядке возрастания и убывания номеров.
- 5) Укажите стиль с номером 1 — Чертеж конструкторский. Первый лист. ГОСТ 2.104-2006.
- 6) Нажмите ОК.
- 7) В окне Менеджера документа нажмите ОК — на чертеже система изменит стиль оформления второго листа чертежа.

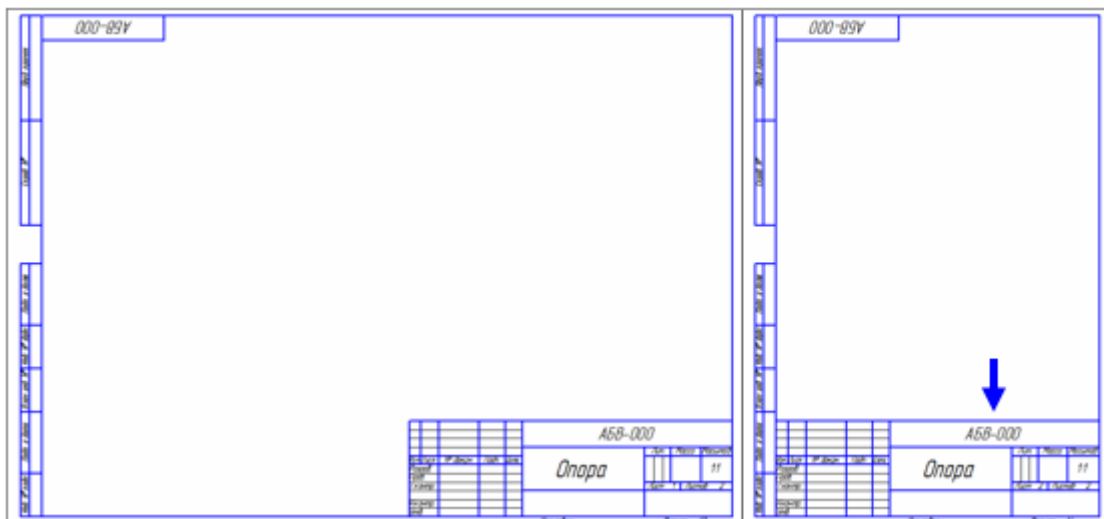


Рисунок 21

Стиль оформления листа документа полностью определяет его вид и свойства. Например, создав новый чертеж с параметрами по умолчанию и применив к нему стиль с номером **47**, вы получите совершенно другой документ — **Извещение об изменении. Первый лист ГОСТ 2.503-90 Ф1**. В КОМПАС-3D предусмотрено большое количество стандартных стилей документов, которые хранятся в специальных **библиотеках стилей**. Кроме того можно создавать свои собственные стили.

Библиографический список

1. Копылов, Юрий Романович. Компьютерные технологии в машиностроении (практикум+CD) [Комплект] : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. - Воронеж : Изд.-полиграф. центр "Научная книга", 2012. - 508 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).
2. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направ. и спец. в обл. инженерного дела, технологии и технолог. наук] / П. Н. Учаев [и др.] ; под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 288 с.
3. Потемкин А.Е. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D [Комплект] . - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 512 с. : ил.
4. Герасимов А. А. Самоучитель Компас-3D V9. Двумерное проектирование [Комплект] . - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 592 с. : ил.

Практическая работа №2. Выполнение основных построений в системе «КОМПАС-График». Создание чертежа детали Корпус

Цель работы: Изучить процесс создания рабочего чертежа детали Корпус в универсальной системе конструкторского проектирования Компас-График.

Задание:

Создать чертеж детали Корпус с использованием с возможностями системы «Компас-График» (рис.1)

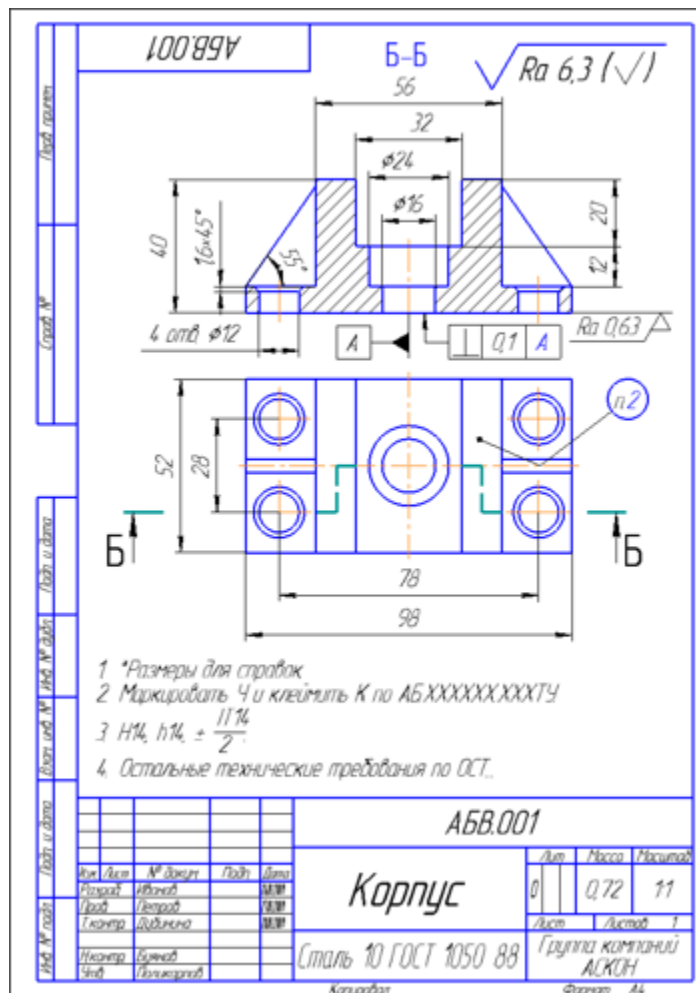


Рисунок 1

Порядок выполнения работы:

1. Создание чертежа.
2. Панель свойств и параметры объектов.

3. Построение прямоугольника.
4. Использование привязок. Построение осевой линии.
5. Вспомогательные прямые.
6. Усечение, выделение и удаление объектов.
7. Построение проточки и отверстия.
8. Удаление всех вспомогательных прямых.
9. Редактирование характерных точек.
10. Построение боковых пазов
11. Наклонные отрезки. Построение ребер жесткости.
12. Построение отверстий. Использование прикладных библиотек.
13. Штриховка.
14. Построение вида сверху. Проекционные связи.
15. Построение окружностей.
16. Построение отрезков.
17. Выделение объектов рамкой. Симметрия. Повтор команд.
18. Простановка размеров.
19. Построение линии разреза.
20. Текст на чертеже. Текстовые ссылки.
21. Обозначение базы.
22. Обозначение допуска формы и расположения поверхностей.
23. Шероховатость поверхностей.
24. Неуказанная шероховатость поверхностей.
25. Ввод технических требований.
26. Обозначение маркировки.
27. Заполнение основной надписи.
28. Вывод документа на печать.

1. Создание чертежа.

- Для создания нового чертежа выполните команду **Файл – Создать** или нажмите кнопку **Создать** на панели **Стандартная**.
- В диалоге **Новый документ** укажите тип создаваемого документа **Чертеж** и нажмите кнопку **ОК**.

В КОМПАС–График активно используется правая кнопка мыши. При ее нажатии на экране появляется **Контекстное меню**. Состав меню зависит от объекта, на который указывал курсор во время нажатия кнопки, и от выполняемого действия. В меню собраны команды, наибо-

лее типичные для данного момента работы. Старайтесь чаще использовать правую кнопку.

Для автоматического формирования имени файла необходимо заполнить основную надпись. Как было показано в предыдущем уроке, для активации основной надписи можно выполнить команду Вставка – Основная надпись или сделать двойной щелчок мышью в штампе чертежа.

- Щелкните в любом месте штампа правой кнопкой мыши и выполните из Контекстного меню команду Заполнить основную надпись — штамп будет открыт.
- Заполните графы Обозначение и Наименование (рис. 2).

					<i>АБВ.001</i>			
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Корпус</i>	<i>Лит.</i>	<i>Масса</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Разраб.</i>								1:1
<i>Проб.</i>						<i>Лист</i>		<i>Листов</i> 1
<i>Т.контр.</i>								
<i>Н.контр.</i>								
<i>Чтб</i>								

Рисунок 2.

- Остальные ячейки пока можно не заполнять — нажмите кнопку Создать объект на Панели специального управления. После этого штамп будет закрыт.
- Нажмите кнопку Сохранить на панели Стандартная.
- Убедитесь, что поле Имя файла окна записи документа заполнено данными из штампа чертежа.
- Нажмите кнопку Сохранить диалогового окна.
- В окне Информация о документе нажмите кнопку ОК — документ будет записан на диск.

2. Панель свойств и параметры объектов.

В предыдущей лабораторной работе были показаны основные настройки чертежа. Можно сразу приступить к черчению. На первом чертеже нужно построить два вида детали **Корпус**, проставить размеры, ввести технологические обозначения, рассчитать массу детали и полностью оформить чертеж: заполнить основную надпись, ввести техниче-

ские требования и значение неуказанной шероховатости поверхностей. В качестве главного вида детали нужно построить такое изображение (рис.3)

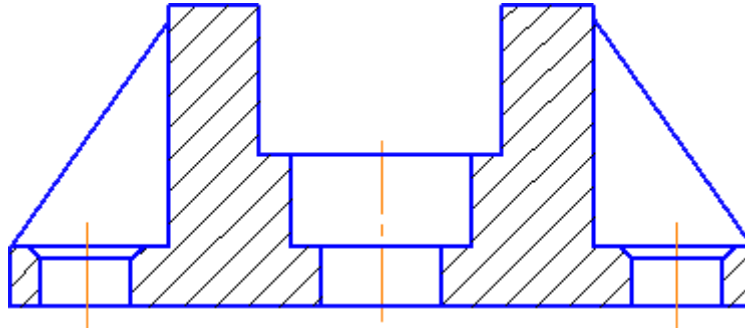



Рисунок 3

Создание разреза удобнее начать с построения прямоугольника, соответствующего внешним габаритам детали, а потом добавить к нему прочие элементы: пазы, отверстия и ребра.

- Нажмите кнопку Прямоугольник . на инструментальной панели Геометрия .

Панель свойств.

После включения команды Прямоугольник в нижней части окна системы открывается Панель свойств. Отдельные элементы этой панели (поля, списки, опции, кнопки) позволяют определить свойства создаваемого объекта. Состав Панели свойств определяется типом создаваемого объекта. Посмотрите, какими свойствами может обладать прямоугольник в системе КОМПАС–График.

 r_1 0.0 0.0

Координаты первой вершины прямоугольника.

 r_2

Координаты второй вершины прямоугольника.

Высота прямоугольника.

Ширина прямоугольника.

 Оси  


Наличие или отсутствие осей симметрии.

Текущий стиль линии.

Два режима создания объектов.

Для того чтобы правильно создать объект, нужно определить его свойства на Панели свойств.

Автоматический режим.

По умолчанию в системе работает автоматический режим создания объектов. Обратите внимание на кнопку Автосоздание объекта  на Панели специального управления (синяя стрелка) — она находится во включенном состоянии. В этом режиме система автоматически создает объект после ввода минимально необходимого набора его параметров. Для прямоугольника это либо координаты двух его угловых вершин; либо координата первой вершины, высота и ширина (рис. 4).

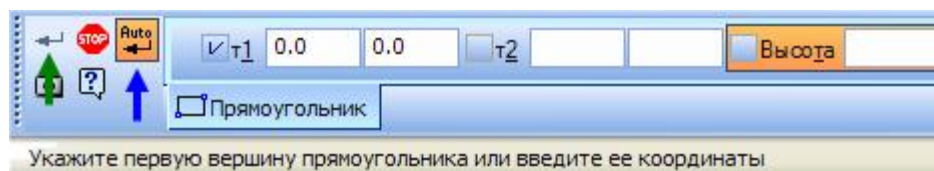



Рисунок 4.

Ручной режим.

Автоматический режим можно отключить. В таком случае объект придется создавать вручную щелчком на кнопке Создать объект  (зеленая стрелка).

Для некоторых объектов (Штриховка, Эквидистанта к кривой и т.д.) режим автоматического создания вообще не предусмотрен. Это, как правило, сложные объекты с большим количеством параметров. Они создаются только в ручном режиме.

Параметры объектов.

Параметры объектов разделяются на числовые и нечисловые. Например, для прямоугольника числовые параметры — это координаты его вершин, высота и ширина. Нечисловые параметры прямоугольника — наличие или отсутствие осей симметрии и текущий стиль линии.

Как задаются параметры объектов.

Нечисловые параметры объекта можно задать только одним способом — выбрав нужный вариант на Панели свойств. Числовые параметры можно задавать тремя способами.

- Первый способ — указание нужных точек в окне документа. Это наиболее простой и наглядный способ, однако применять его удобно не всегда. В основном он используется в тех случаях, когда объект нужно "привязать" к другим объектам, уже существующим на чертеже.
- Второй способ — ввод параметров в predetermined порядке — позволяет задавать параметры объектов в порядке, который определен заранее и хранится в системе. Число или текст, введенный с клавиатуры, сразу воспринимается системой как значение определенного параметра и заносится в определенное поле. Этот способ активен по умолчанию. Его нельзя использовать для ввода координат точек.
- Третий способ — задание значений параметров в произвольном порядке — менее нагляден и удобен, но более универсален. Пользователь сам решает, в какое именно поле должно попасть введенное с клавиатуры значение. Переключаться между полями для ввода числовых параметров можно с помощью клавиши <Tab> в прямом направлении и сочетания клавиш <Shift>+<Tab> в обратном.

В процессе создания объекта все эти способы можно произвольно комбинировать. Это самый распространенный на практике метод работы.

3. Построение прямоугольника.

В Строке сообщений отображается запрос системы относительно указания координат первой вершины прямоугольника (зеленая стрелка). Построение прямоугольника можно начать с указания на чертеже его первой вершины (первый способ ввода параметров). Обратите внимание на переключатель полей Первая вершина (синяя стрелка) (рис.5).

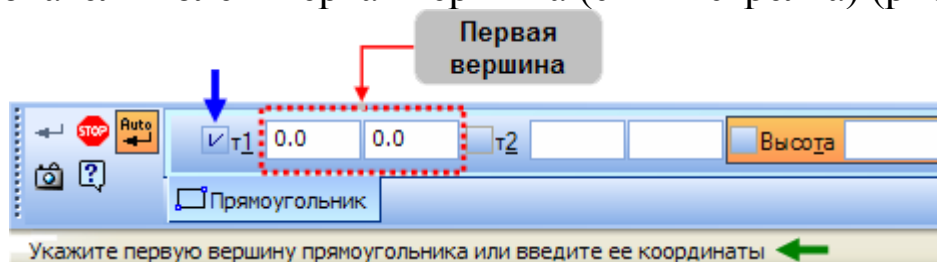


Рисунок 5.

Этот значок показывает состояние соответствующего параметра и может принимать одно из трех состояний.

"Галочка" — система ожидает, что значение этого параметра будет введено путем указания точки мышью в окне документа. Активными могут быть только параметры, представляющие собой координаты точек.

Перекрестье — значение параметра принято системой и зафиксировано. Оно остается постоянным при изменении остальных параметров и отображается на фантоме объекта. Зафиксированными могут быть любые числовые параметры.

Пустой — это вспомогательный параметр. Его значение либо еще не задано, либо зависит от значений других параметров. Вспомогательный параметр можно в любой момент задать и зафиксировать. Вспомогательными могут быть любые числовые параметры.

- Укажите точку на чертеже несколько левее и выше его центра. В любой момент изображение на чертеже можно передвинуть, поэтому сейчас точку можно указать "на глаз". На Панели свойств переключатель поля будет зафиксирован .

Для ввода остальных параметров прямоугольника можно воспользоваться способом predeterminedного ввода параметров.

- Обратите внимание на поле Высота на Панели свойств — оно активно (выделено цветом).
- Введите с клавиатуры значение 40 мм. Число попадет именно в поле Высота Высота 40.0.
- Для фиксации значения нажмите клавишу <Enter> на клавиатуре.
- Теперь активным стало поле Ширина. Введите значение 98 мм Ширина 98.0 и нажмите <Enter> — прямоугольник построен.
(рис. 6)

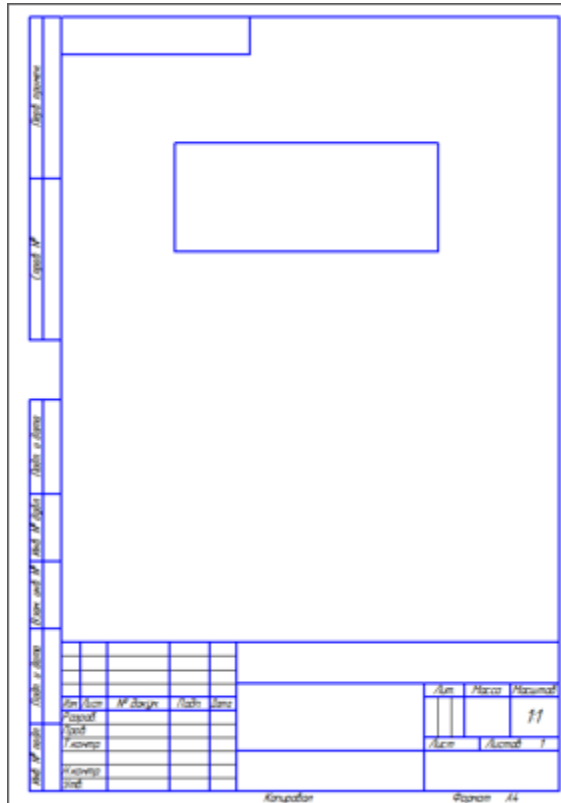


Рисунок 6.

4. Использование привязок. Построение осевой линии.

Что можно сделать сразу после построения объекта.

- После построения прямоугольника поля Панели свойств очищаются, команда остается в активном состоянии — можно построить другой прямоугольник с другими параметрами.
- Можно перейти к выполнению другой команды, просто нажав ее кнопку — текущая команда будет выключена автоматически.
- Можно прекратить выполнение текущей команды, нажав кнопку Прервать команду на Панели специального управления или клавишу <Esc> на клавиатуре.
- Прекратите выполнение текущей команды.
- Увеличьте изображение прямоугольника вращением колеса мыши.
- Теперь нужно построить вертикальную осевую линию. Она должна пройти точно через середины горизонтальных отрезков прямоугольника.

Использование Привязок.

- Привязки — механизм, позволяющий точно задать положение курсора, выбрав условие его позиционирования (например, в ближайшей характерной точке объекта, в его середине, на пересечении двух объектов и т.д.). Управлять привязками удобно с помощью специальной панели Глобальные привязки.
- Выполните команду Вид – Панели инструментов.
- В Меню панелей укажите Глобальные привязки. На экране появится панель Глобальные привязки.
- Перетащите панель мышью за заголовок на свободное место над окном документа.
- На панели Глобальные привязки отключите привязку Выравнивание, включите привязки Середина и Угловая.
- Нажмите кнопку Осевая линия по двум точкам на инструментальной панели Обозначения.

С помощью привязки Ближайшая точка укажите две средние точки горизонтальных отрезков. Для этого подведите курсор к середине верхнего отрезка. На экране отобразится название привязки, а в средней точке отрезка появится значок, свидетельствующий о срабатывании привязки. Нажмите левую кнопку мыши и точка, отмеченная значком, будет зафиксирована. Аналогично укажите среднюю точку нижнего отрезка (рис. 7).



Рисунок 7.

5. Вспомогательные прямые.

В системе КОМПАС–График активно используются вспомогательные построения. Вспомогательные прямые являются аналогом тонких линий, которые конструктор использует при черчении на кульмане. Они нужны для предварительных построений, по которым затем формируется окончательный контур детали, а иногда — для задания проекционной связи между видами. Вспомогательные прямые не выводятся

на бумагу при печати документов. Ниже с помощью серии вспомогательных построений будут начерчены паз, проточка и отверстие.

- Нажмите кнопку Параллельная прямая на Расширенной панели команд построения вспомогательных прямых.(рис.8)

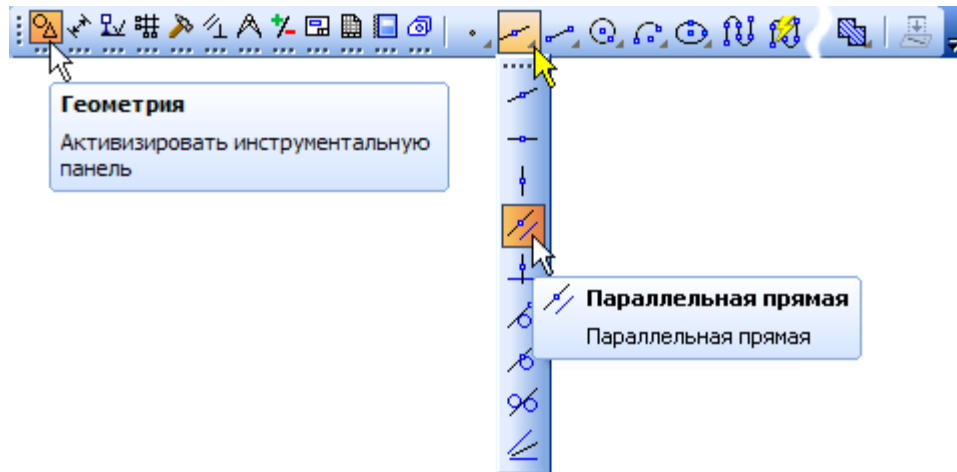


Рисунок 8.

- Укажите курсором базовый объект — осевую линию в любой ее точке (курсор 1 на рисунке).
- Введите значение 16 мм — расстояние от базового объекта до параллельной прямой. Значение попадет в поле Расстояние на Панели свойств.
- Нажмите клавишу <Enter> для фиксации значения — система предлагает фантомы двух прямых, расположенных на заданном расстоянии по обе стороны от базового объекта

Если возможно построение нескольких вариантов объектов, КОМПАС–График предлагает все возможные варианты. Один из вариантов считается текущим. Он оформляется сплошной линией и помечается системным символом в виде перечеркнутого квадрата. Остальные варианты показаны пунктирной линией. Если нужен текущий вариант, он создается щелчком мыши в любой его части. Далее текущим становится очередной вариант из возможных. Если нужен другой вариант, то его сначала надо сделать текущим щелчком на любой его части, а затем создать вторым щелчком.

- Укажите курсором текущий вариант, затем второй (курсоры 2 и 3 на рисунке 9).

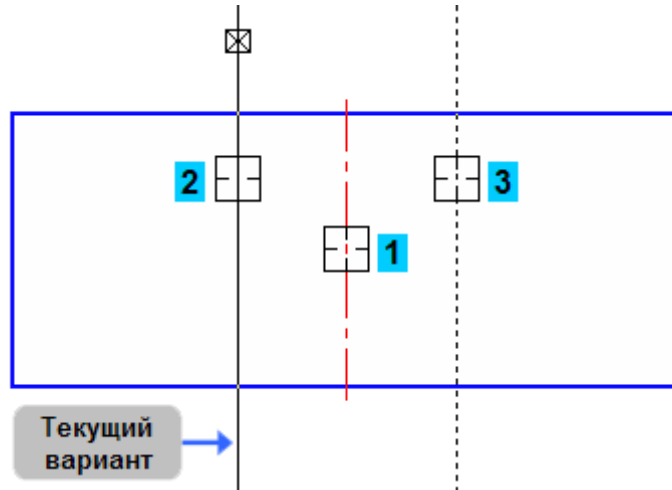


Рисунок 9.

Построенные прямые определяют ширину паза. Точно так же можно определить положение дна паза. Для этого достаточно одной параллельной линии.

- Укажите курсором верхний горизонтальный отрезок (курсор 1 на рисунке).
- Введите значение 20 мм и нажмите клавишу <Enter>.
- Создайте нижний вариант вспомогательной прямой.(рис.10)

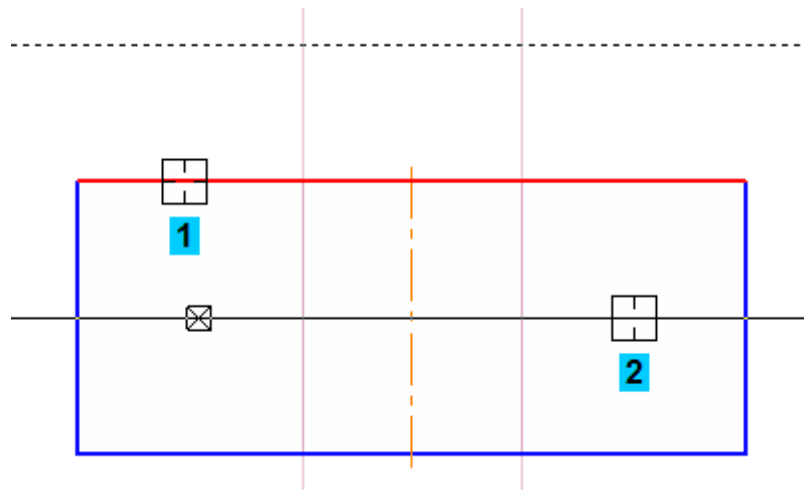



Рисунок 10

Верхний вариант создавать не нужно. Можно сразу перейти к следующему построению.

- Нажмите кнопку Непрерывный ввод объектов на панели Геометрия .

- С помощью привязки Пересечение постройте ломаную линию 1–2–3–4. (рис.11)

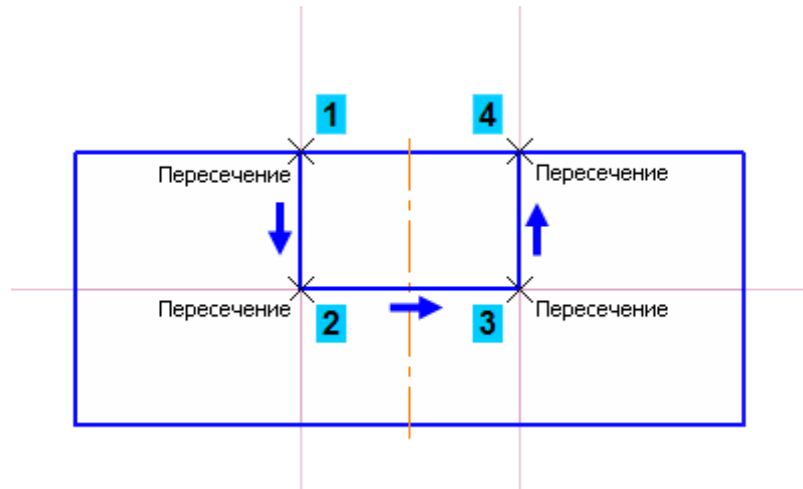



Рисунок 11

6. Усечение, выделение и удаление объектов.

Усечение геометрических объектов.

Участок прямоугольника, заключенный между вертикальными отрезками паза, нужно удалить. Можно усекают геометрические объекты, указывая мышью лишние участки. Границы усечения определяются автоматически.

- Нажмите кнопку Усечь кривую на панели Редактирование .
- Укажите участки между точками 1–2 и 2–3. (рис. 12)

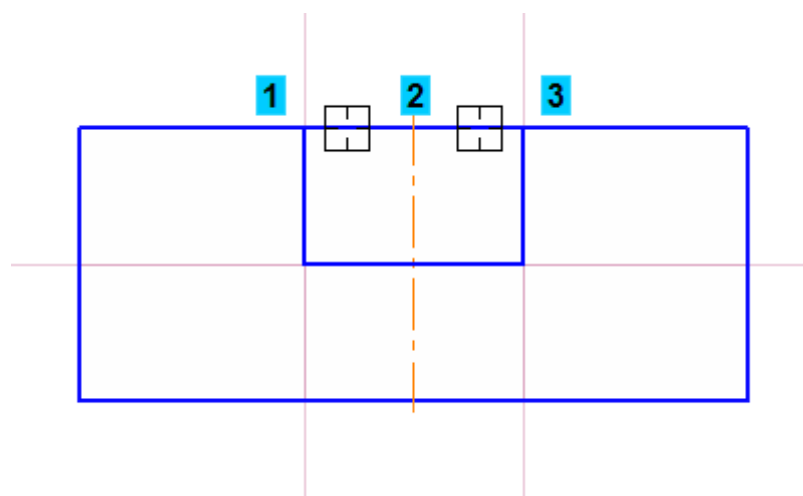



Рисунок 12

Удаление объектов.

После построения контура паза вспомогательные прямые можно удалить, чтобы они не загромождали чертеж.

- Прекратите выполнение текущей команды .
- Перед удалением объекты нужно выделить. Один объект можно выделить щелчком мыши. Щелкните на горизонтальной линии — она будет выделена цветом.
- Нажмите клавишу <Shift>. Удерживая ее нажатой, укажите вертикальные прямые. Они тоже будут выделены цветом. (рис.13).
- Отпустите клавишу <Shift>.

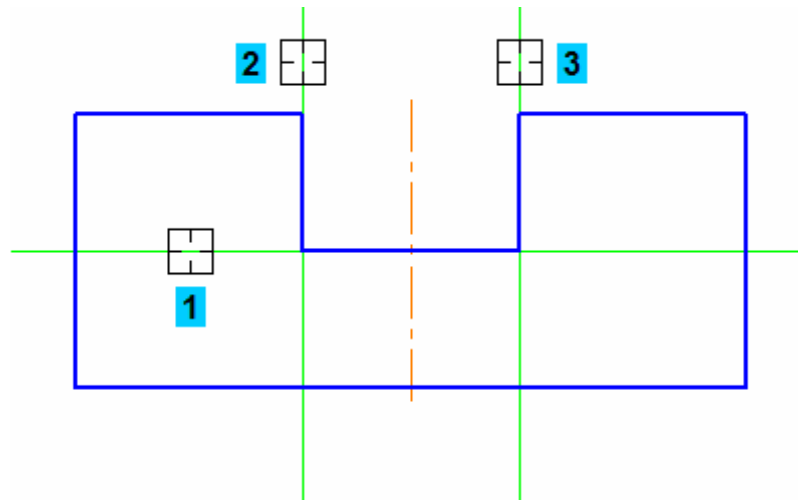


Рисунок 13.

- Нажмите клавишу <Delete> — выделенные объекты будут удалены с чертежа.
- Нажмите кнопку Обновить изображение на панели Вид.

7. Построение проточки и отверстия.

Теперь нужно добавить проточку. Ее построение выполняется точно так же, как построение паза.

- Нажмите кнопку Параллельная прямая.
- Укажите курсором осевую линию в любой ее точке (курсор 1 на рисунке).
- Введите значение 12 мм и нажмите клавишу <Enter> для его фиксации.
- Создайте оба варианта вспомогательных прямых (курсоры 2 и 3). (рис. 14).

- Затем укажите горизонтальный отрезок на дне паза (курсор 1).
- Введите значение 12 мм и нажмите клавишу <Enter>.
- Создайте только нижний вариант вспомогательной прямой (курсор 2) (рис. 14).

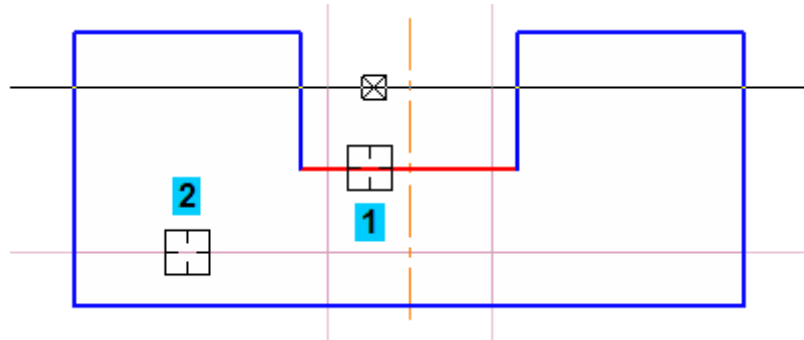


Рисунок 14.

- Нажмите кнопку Непрерывный ввод объектов на панели Геометрия и постройте ломаную линию 1–2–3–4 (рис. 15).

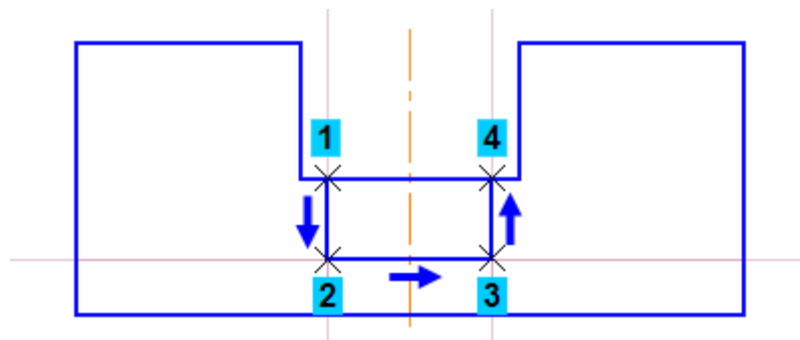


Рисунок 15.

- Постройте две вспомогательные прямые, параллельные осевой линии на расстоянии 8 мм от нее (рис. 16).

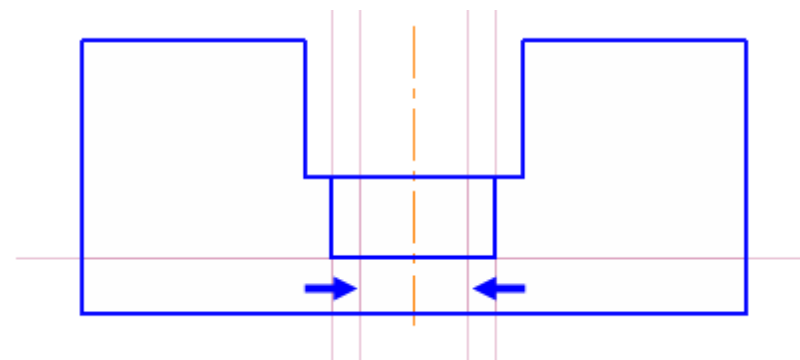


Рисунок 16.

- Нажмите кнопку Отрезок на панели Геометрия .
- С помощью привязки Пересечение постройте два отрезка 1–2 и 3–4 (рис. 17).

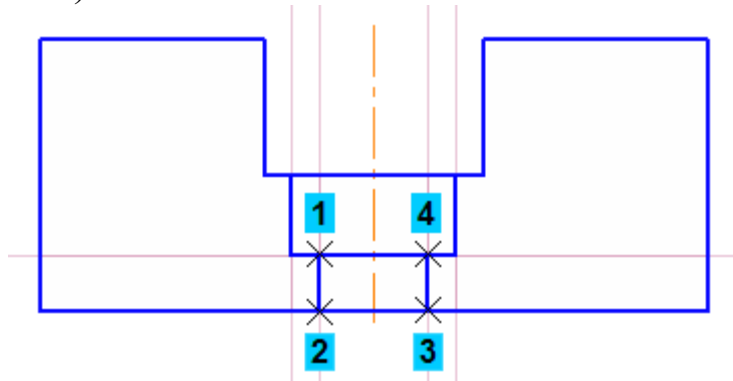


Рисунок 17.

- Нажмите кнопку Прервать команду

8. Удаление всех вспомогательных прямых.

Можно удалить все вспомогательные построения сразу.

- Откройте меню Редактор (рис. 18).

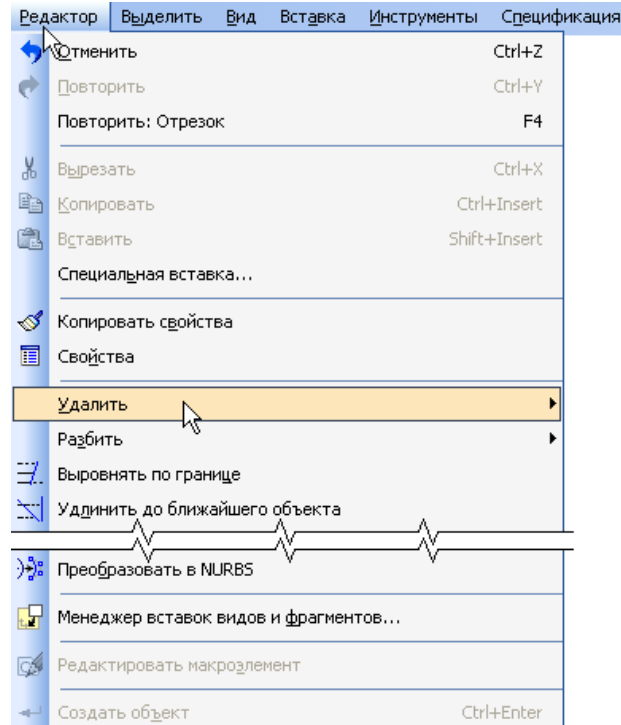


Рисунок 18.

- Выполните команду Удалить – Вспомогательные кривые и точки – В текущем виде (рис.19).

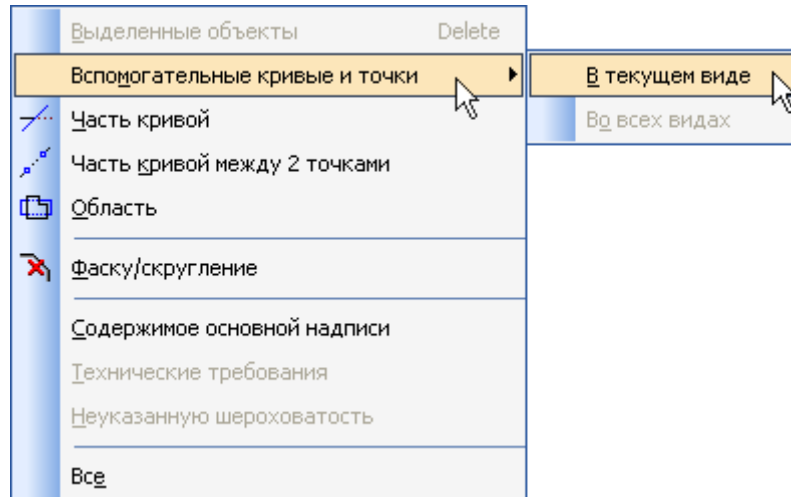



Рисунок 19.

Удалять вспомогательные линии приходится довольно часто, поэтому для выполнения этой операции целесообразно создать специальную клавиатурную команду, или добавить кнопку команды на существующую инструментальную панель, или создать собственную панель. О том, как это сделать, сказано в сопроводительной документации.

9. Редактирование характерных точек.

После построения паза осевую линию детали можно сделать короче. В КОМПАС–График используется несколько методов редактирования объектов. Самым простым из них является метод редактирования характерных точек.

- Прекратите  выполнение текущей команды, если она активна.
- Для перехода в режим редактирования характерных точек объекта нужно щелкнуть по нему мышью — укажите осевую линию.

После этого объект выделяется, а характерные точки отображаются в виде маленьких черных квадратов.

- Установите курсор на верхнюю точку. После того как курсор изменит свою форму, нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши.
- Переместите курсор вертикально вниз на горизонтальный отрезок паза (рис. 20).

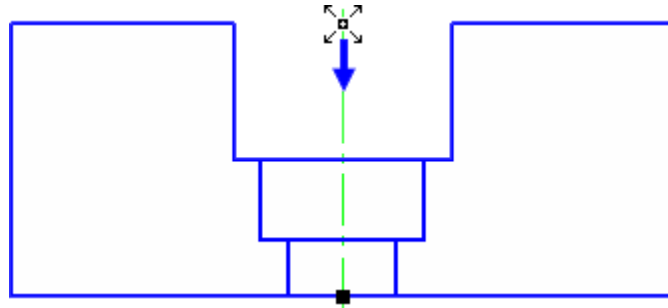


Рисунок 20.

- После срабатывания привязки Ближайшая точка отпустите кнопку мыши.
- Щелкните в любом пустом месте чертежа для отмены выделения объекта.

У каждого объекта имеется свой набор характерных точек. Каждая точка связана с определенным параметром объекта. Одновременно можно перемещать только одну точку.

10. Построение боковых пазов.

Слева и справа на виде нужно построить отрезки, которые соответствуют боковым пазам детали.

- Постройте две вспомогательные прямые, параллельные осевой линии на расстоянии 28 мм от нее (курсор 1 и синие стрелки).
- Постройте вспомогательную прямую, параллельную нижнему отрезку детали на расстоянии 8 мм (курсор 2 и зеленая стрелка) (рис. 21).

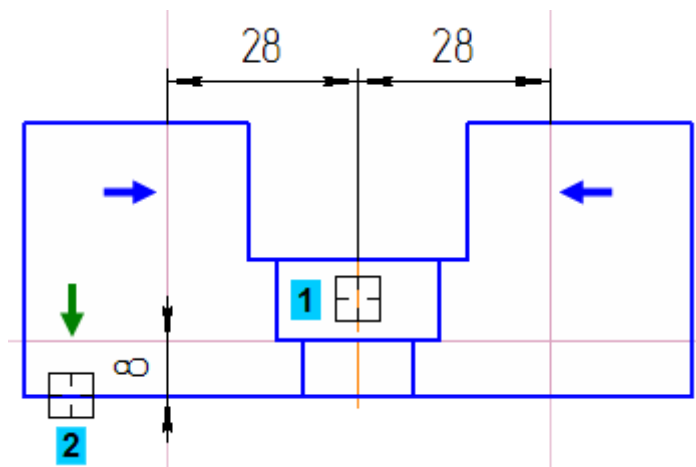


Рисунок 21.

- Нажмите кнопку Непрерывный ввод объектов и постройте ломаную линию 1–2–3 (рис. 22).

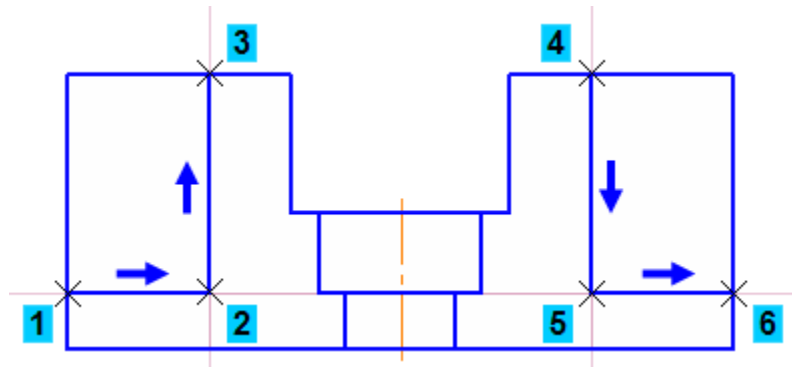


Рисунок 22.

Для того чтобы построить такую же линию справа, нужно указать новую начальную точку.

- Щелкните правой кнопкой мыши и выполните из Контекстного меню команду Начать новый.
- Постройте ломаную линию 4–5–6.
- Удалите вспомогательные прямые.
- Нажмите кнопку Усечь кривую на панели Редактирование.
- Удалите участки внешнего контура детали слева и справа (курсоры 1 и 2) (рис. 23).

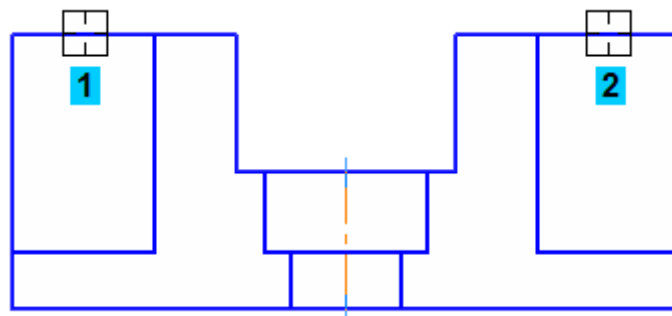


Рисунок 23.

11. Наклонные отрезки. Построение ребер жесткости.

Нужно построить два наклонных отрезка, соответствующих ребрам жесткости. Построение начнем с левого отрезка 1–2. Про него известны: его начальная точка 1, угол наклона 55 градусов и то, что его конечная точка лежит на вертикальном отрезке 2–3. Этих данных вполне достаточно для построения (рис. 24).

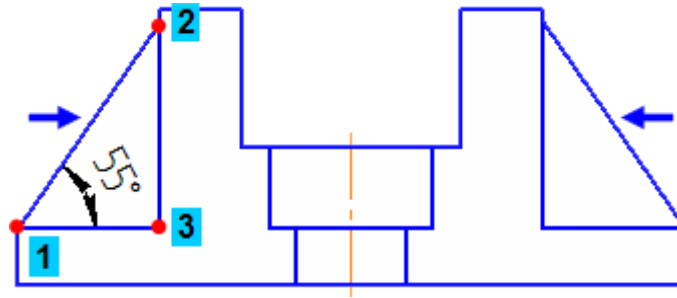



Рисунок 24.

- Нажмите кнопку Отрезок на панели Геометрия .
- Укажите начальную точку 1 отрезка.
- На Панели свойств текущим является поле Длина система ожидает ввода именно этого параметра (выполняется predetermined ввод параметров). Длина отрезка неизвестна, нужно перейти к вводу угла наклона.
- Нажмите клавишу <Tab> на клавиатуре. Активным станет поле Угол . Теперь любое число, введенное с клавиатуры, будет принято именно этим полем (способ задания параметров в произвольном порядке).

Для перемещения между predetermined полями в прямом направлении служит клавиша <Tab>, в обратном — комбинация клавиш <Shift>+<Tab>.

- Введите значение 55 градусов и зафиксируйте его .
- Перемещайте курсор вправо и вверх до пересечения с вертикальным отрезком. После срабатывания привязки Пересечение зафиксируйте точку щелчком мыши. Информация о параметрах отрезка и привязке отображается рядом с курсором (рис. 25).

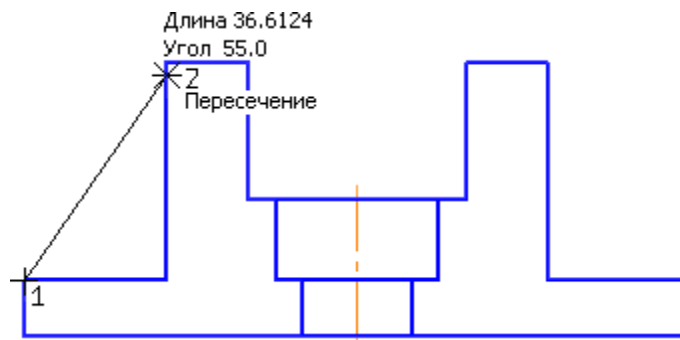



Рисунок 25.

- Таким же образом постройте отрезок справа. При вводе угла наклона используйте отрицательное значение -55 градусов, так как отсчет угла ведется в направлении по часовой стрелке.
- Прекратите выполнение команды .

12. Построение отверстий. Использование прикладных библиотек.

В основании детали нужно построить крепежные отверстия (рис. 26).

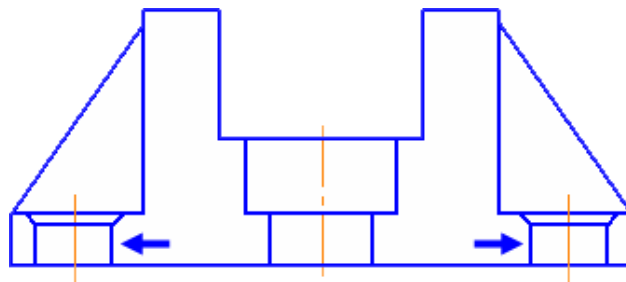


Рисунок 26.

Типовые изображения (крепежные изделия, подшипники, шпонки, канавки, трубопроводную арматуру и прочее) не нужно вычерчивать вручную. Они хранятся в библиотеках и справочниках системы. Библиотеки и справочники являются платными, и для их использования нужно приобрести лицензии. Есть несколько бесплатных библиотек. Одной из них является Прикладная библиотека КОМПАС. В ней в демонстрационных целях представлены некоторые простые элементы. Кроме того, в библиотеке хранятся важные системные функции.

Для точного размещения типового изображения на чертеже необходима точка привязки. Если такой точки нет, ее нужно создать заранее.

- Постройте две вспомогательные прямые, параллельные осевой линии на расстоянии 39 мм от нее. Точки 1 и 2 пересечения прямых и контура детали будут базовыми точками (рис. 27).

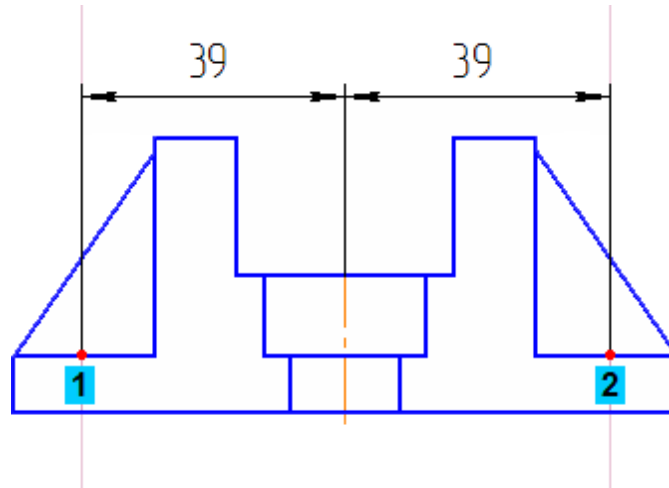


Рисунок 27.

Перед использованием библиотеки ее необходимо подключить к системе. Доступ к библиотекам осуществляется с помощью Менеджера библиотек.

- Нажмите кнопку Менеджер библиотек на панели Стандартная. В нижней части экрана откроется окно Менеджера библиотек.
- Слева, в Дереве библиотек, откройте папку Прочие.
- Щелкните мышью в прямоугольнике слева от имени библиотеки Прикладная библиотека КОМПАС — библиотека будет подключена к системе (рис. 28).

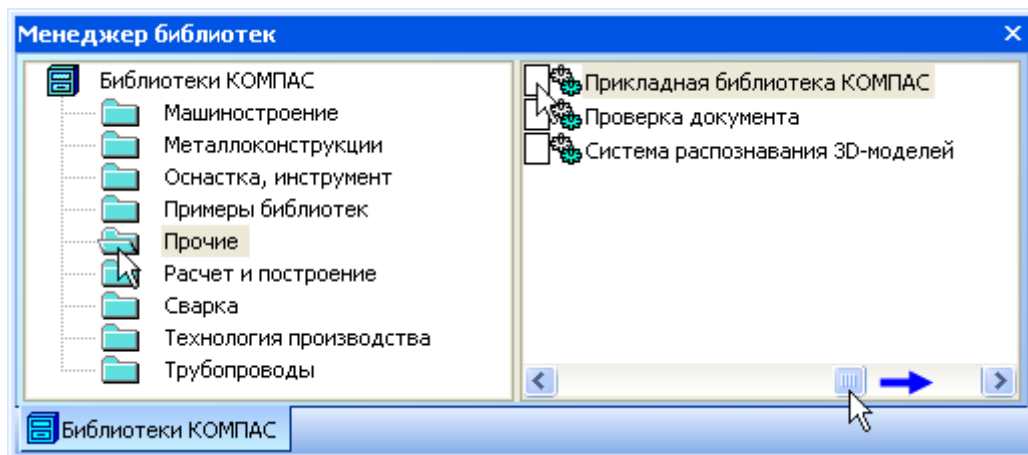


Рисунок 28.

- В окне библиотеки откройте папку Гладкие отверстия.
- Двойным щелчком мыши запустите функцию Сквозное отверстие с фаской (рис. 29).

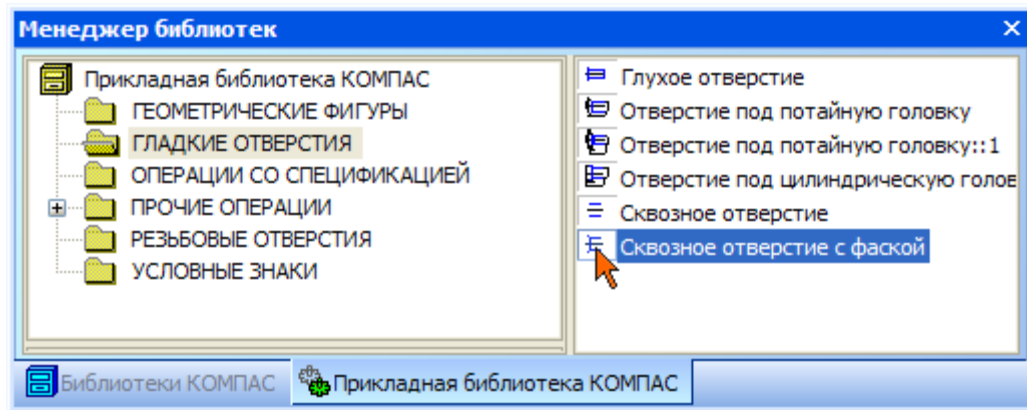


Рисунок 29.

- Задайте параметры отверстия: диаметр, глубину и ширину фаски. При заполнении полей клавишу <Enter> нажимать не нужно, просто вводите числа (рис. 30).
- Нажмите кнопку ОК.

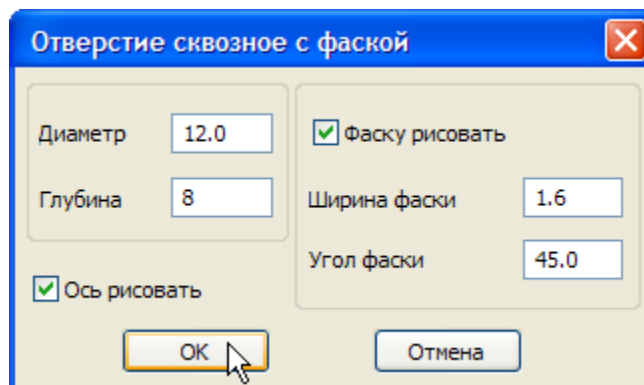


Рисунок 30.

На экране появится фантом отверстия с заданными размерами и в горизонтальной ориентации. Его нужно повернуть на 90 градусов по часовой стрелке.

- Выполните двойной щелчок мышью в поле Угол на Панели свойств — текущее содержимое поля будет инвертировано (выделено цветом).
- Введите значение -90 градусов и зафиксируйте его.
- С помощью привязки Пересечение укажите положение отверстий (рис. 31)

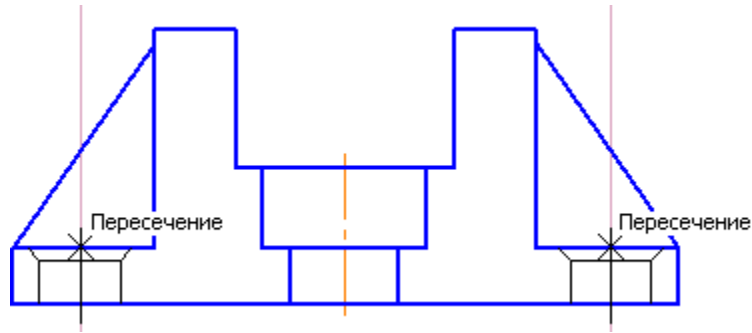



Рисунок 31.

- Прекратите выполнение команды .
- Закройте окно Менеджера библиотек. Для этого нажмите кнопку Менеджер библиотек еще раз.
- Удалите вспомогательные прямые.

13. Штриховка.

Система позволяет автоматически штриховать замкнутые области.

- Нажмите кнопку Штриховка на панели Геометрия.
- Укажите четыре точки в областях, которые нужно заштриховать. По мере указания точек система будет строить фантом штриховки (рис. 32).

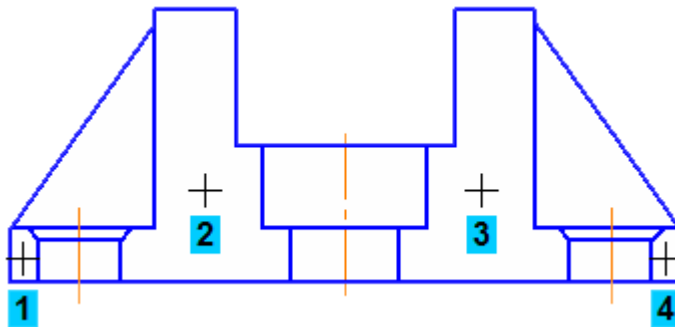


Рисунок 32.

- Для штриховки не предусмотрен режим автоматического создания — нажмите кнопку Создать объект (рис. 33).

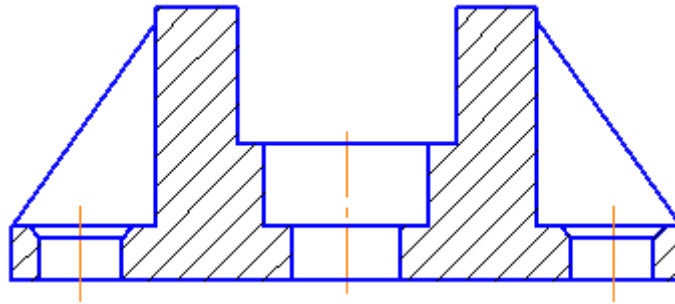


Рисунок 33.

- Нажмите кнопку Прервать команду .

На этом построение главного вида детали закончено. Можно приступить к построению вида сверху.

14. Построение вида сверху. Проекционные связи.

На виде сверху нужно построить такое изображение (рис. 34). Поскольку вид симметричен относительно осей, достаточно построить его левую часть. Правая половина вида будет построена как симметричное изображение.

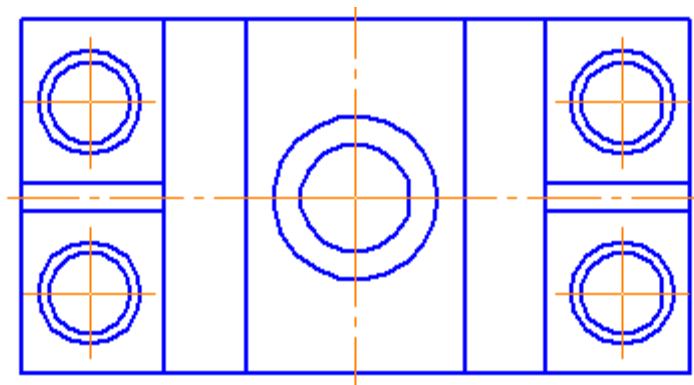



Рисунок 34.

Для того чтобы выдержать проекционные связи между видами, на главном виде нужно построить серию вертикальных вспомогательных линий. Они помогут быстро и точно построить вид сверху.

- Нажмите кнопку Вертикальная прямая на Расширенной панели команд построения вспомогательных прямых.

- На главном виде постройте вертикальные линии, указав точки, через которые они проходят.
- Нажмите кнопку Прямоугольник на панели Геометрия .
- С помощью привязки Точка на кривой укажите первую вершину прямоугольника на крайней левой вспомогательной прямой (рис. 35).

Поскольку изображение на чертеже можно передвинуть в любой момент, положение первой вершины прямоугольника в вертикальном направлении можно указать приблизительно.

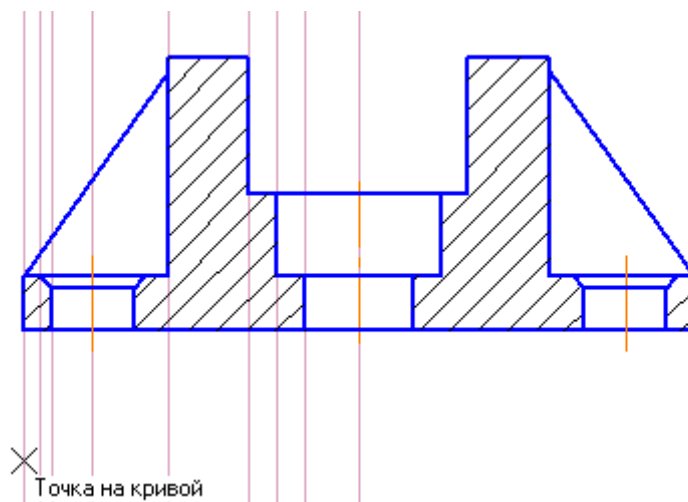
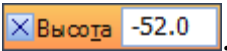



Рисунок 35.

- В поле Высота введите и зафиксируйте значение -52 мм .
- Прямоугольник нужно построить с осями симметрии — нажмите кнопку С осями  в группе Оси на Панели свойств (рис. 36).

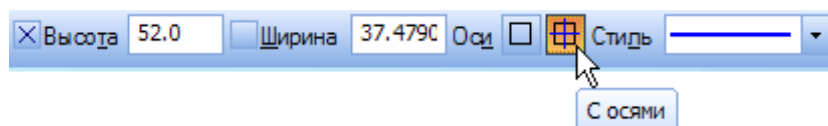


Рисунок 36

- Ширину прямоугольника можно задать с помощью мыши. Перемещайте курсор вправо до крайней правой вспомогательной прямой. После срабатывания привязки Точка на кривой зафиксируйте точку щелчком мыши (рис. 37).

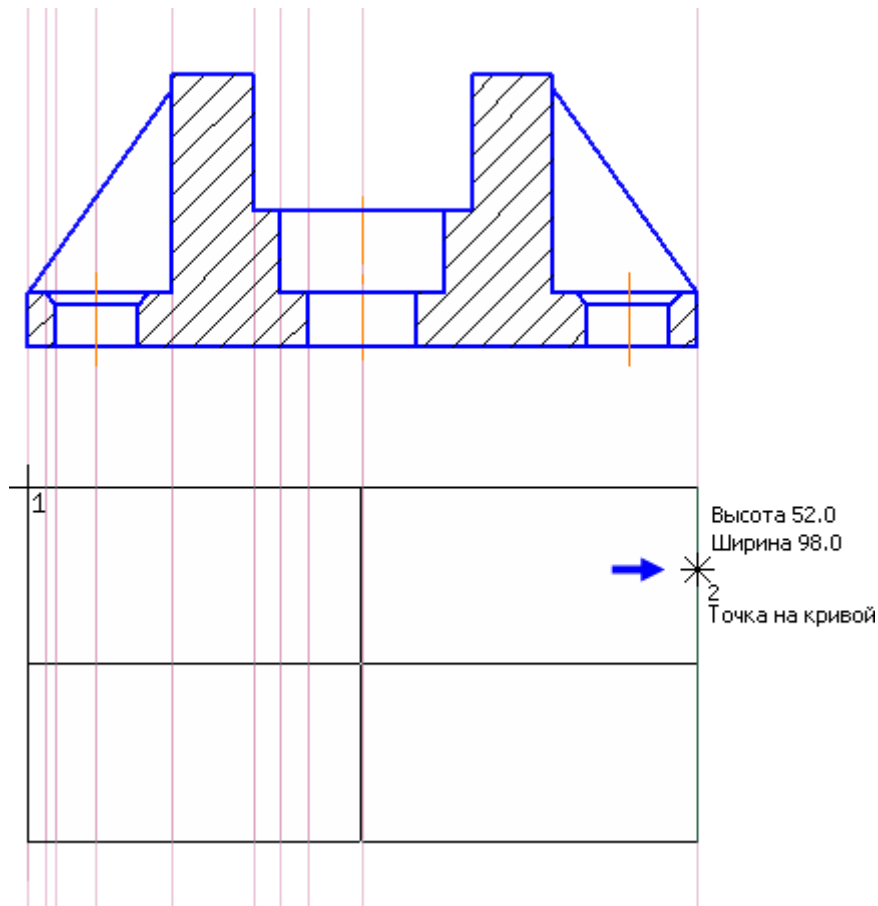




Рисунок 37

15. Построение окружностей.

На виде сверху нужно построить несколько окружностей, которые соответствуют отверстиям и проточке.

- Для точного размещения левого верхнего крепежного отверстия постройте вспомогательную прямую, параллельную горизонтальной оси прямоугольника на расстоянии 14 мм. (рис.38)
- Нажмите кнопку Окружность на панели Геометрия .
- Для построения центрального отверстия укажите точку 1 (привязка Ближайшая точка) центра окружности.
- Поскольку оси симметрии на виде уже есть, нажмите кнопку Без осей  в группе Оси на Панели свойств.
- С помощью привязки Пересечение укажите точку 2 (рис. 39).

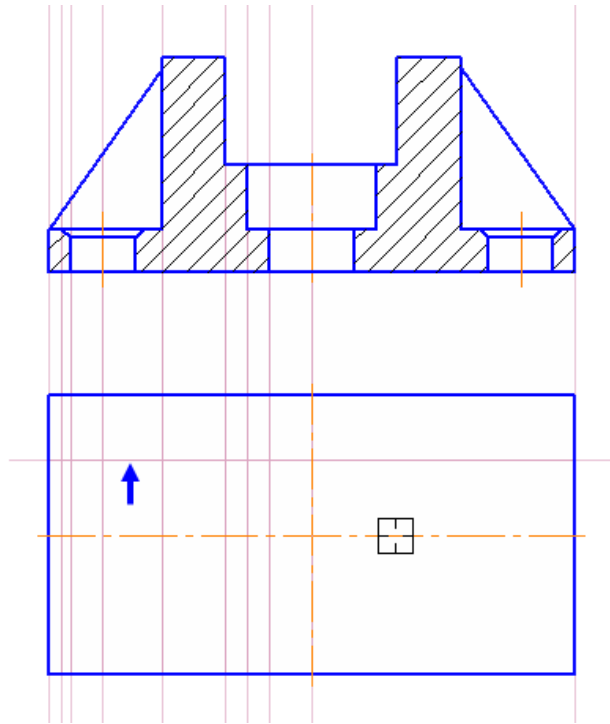


Рисунок 38

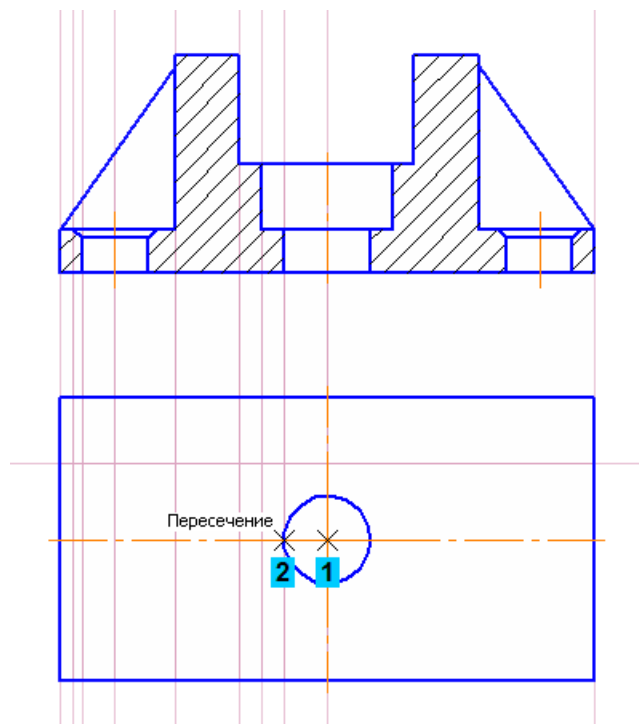


Рисунок 39

- Для построения окружности проточки укажите точку 1 центра окружности и точку 2 на окружности.
- Для построения крепежного отверстия укажите точки 3 и 4 (рис. 40).

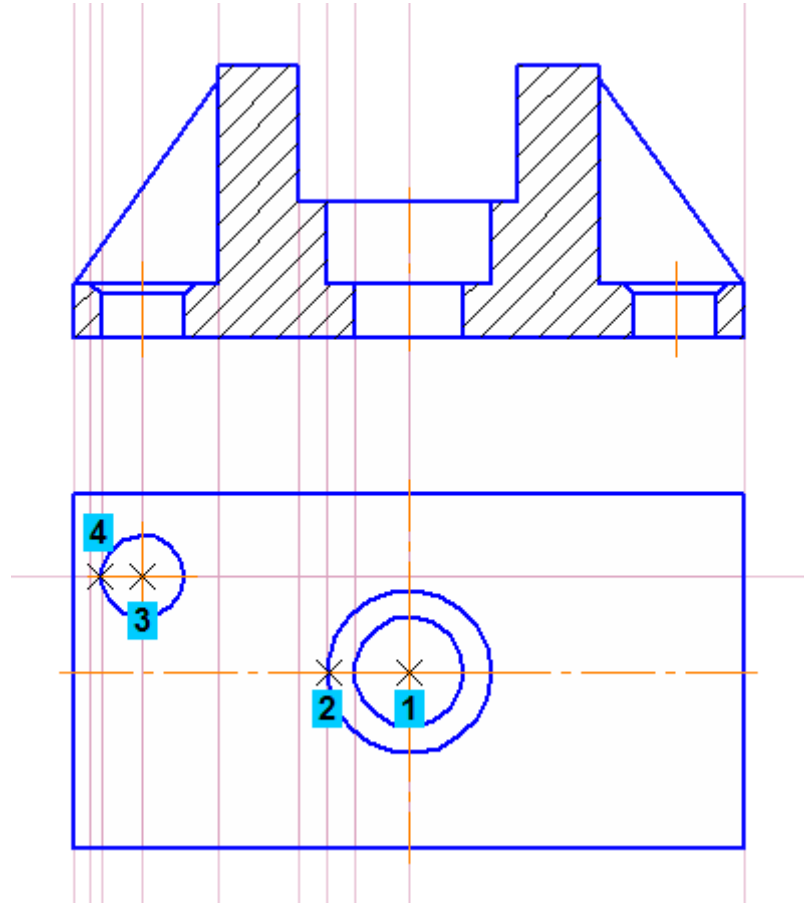



Рисунок 40.

- Перед построением последней окружности, которая соответствует фаске на крепежном отверстии, вновь нажмите кнопку **C** осями  в группе Оси на Панели свойств.
- Для построения окружности укажите точки 1 и 2 (рис. 41)

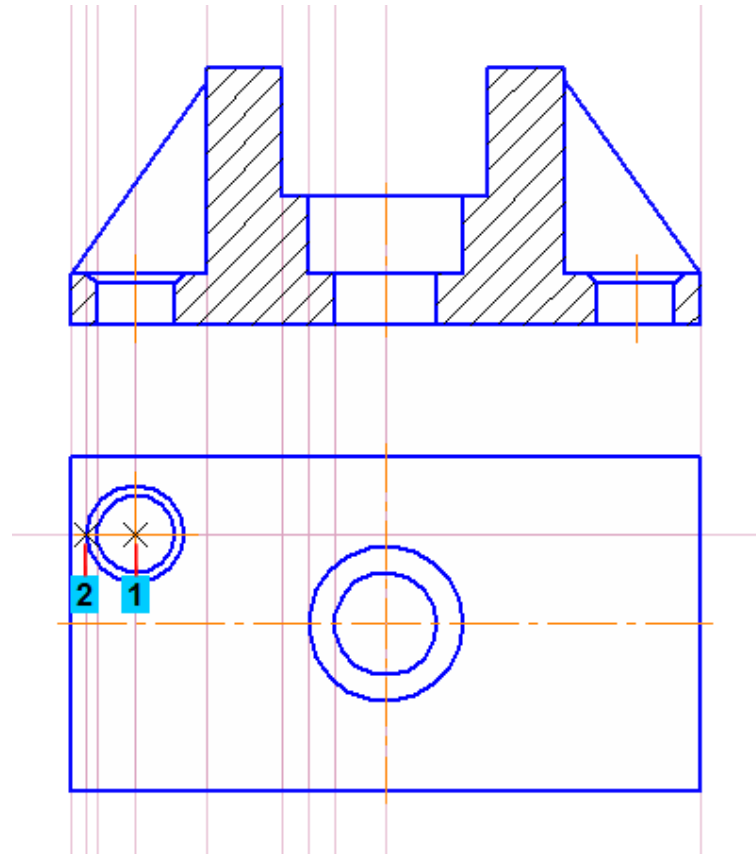


Рисунок 41.

16. Построение отрезков.

На виде сверху нужно построить несколько отрезков.

- Сначала постройте две вспомогательные прямые, параллельные горизонтальной оси прямоугольника на расстоянии 2 мм. Они нужны для построения ребра жесткости (рис. 42).

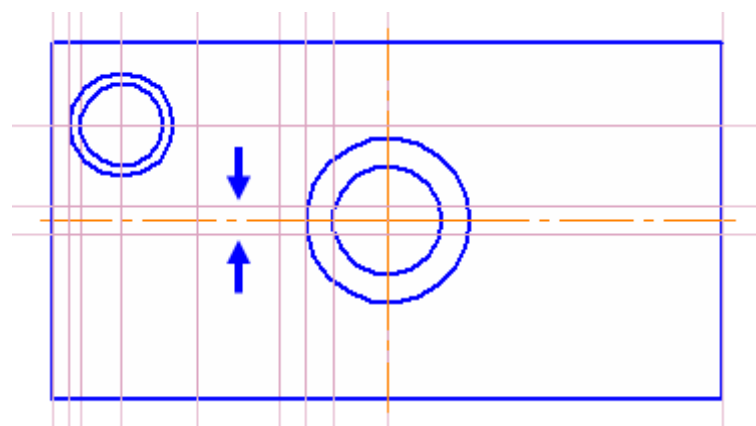


Рисунок 42.

- Нажмите кнопку Отрезок на панели Геометрия .

- Постройте четыре отрезка: 1–2, 3–4, 5–6 и 7–8 (рис. 43).

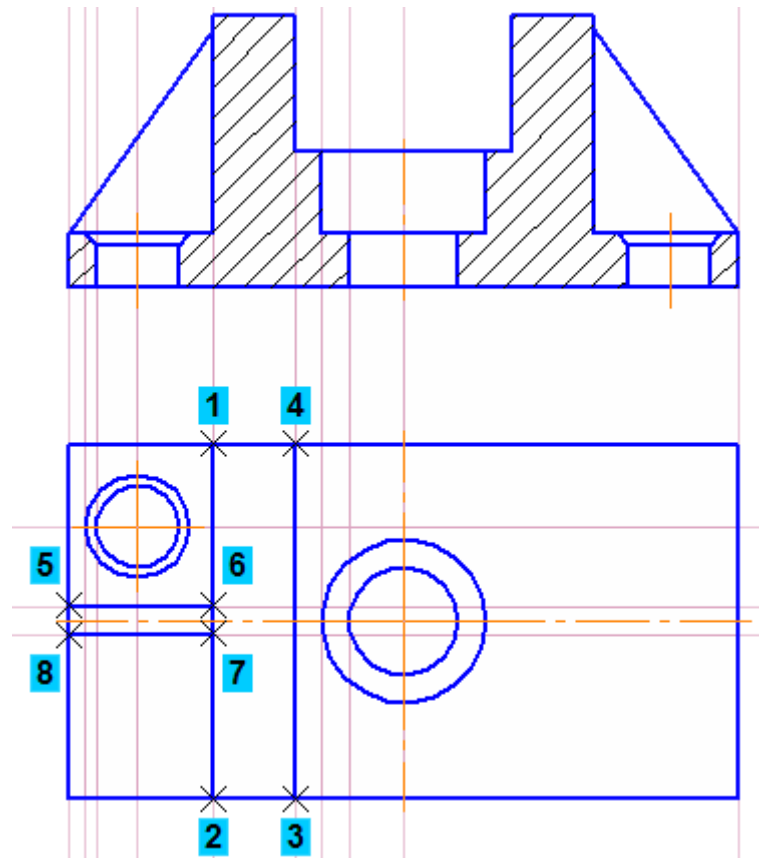



Рисунок 43.

- Удалите вспомогательные построения.

17. Выделение объектов рамкой. Симметрия. Повтор команд.

Следующий шаг — построение зеркальной копии крепежного отверстия относительно горизонтальной оси симметрии детали. Перед копированием исходные объекты нужно выделить. Отверстие состоит из нескольких элементов: двух окружностей и значка обозначения центра. Группу объектов удобно выделять рамкой.

- Прекратите выполнение текущей команды, если она активна .
- Поместите курсор в пустое место чертежа левее и выше отверстия (курсор 1). Будьте внимательнее — внутри курсора не должно быть никаких объектов.
- Нажмите и не отпускайте левую кнопку мыши.

- Удерживая ее нажатой, перемещайте курсор вниз и вправо — система будет формировать рамку выделения. После того как рамка охватит отверстие, отпустите кнопку мыши (точка 2) (рис. 44).

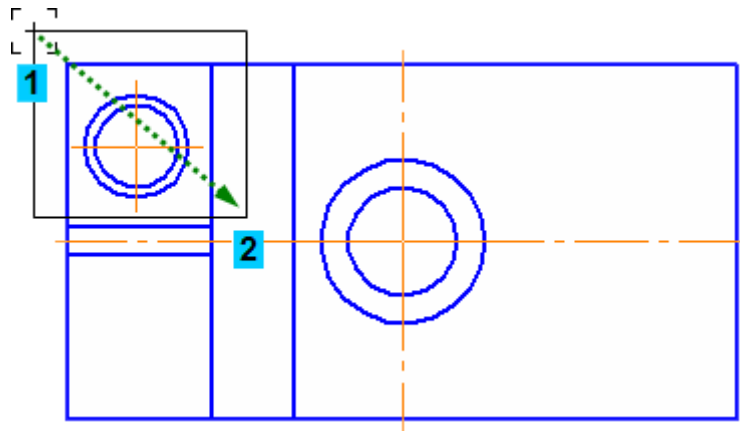




Рисунок 44.

- Нажмите кнопку Симметрия на инструментальной панели Редактирование .
- Вместо кнопок на инструментальных панелях удобнее использовать аналогичные кнопки на Контекстной панели.
- Нажмите кнопку Выбор базового объекта  на Панели специального управления.
- Укажите горизонтальную осевую линию — система построит симметричное отверстие (рис. 45).

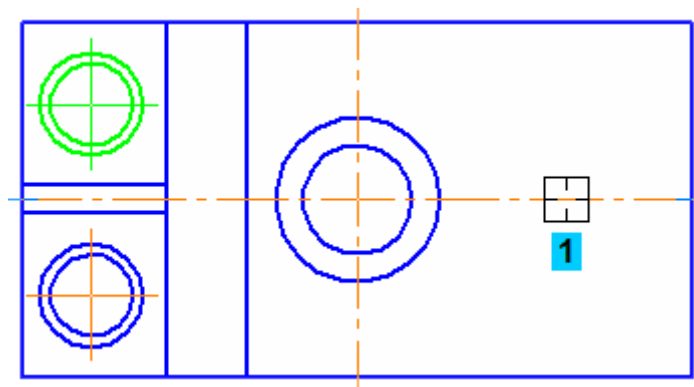



Рисунок 45.

- Нажмите кнопку Прервать команду .
- Сформируйте еще одну рамку выделения так, чтобы она захватила все объекты в левой части детали (рис. 46).

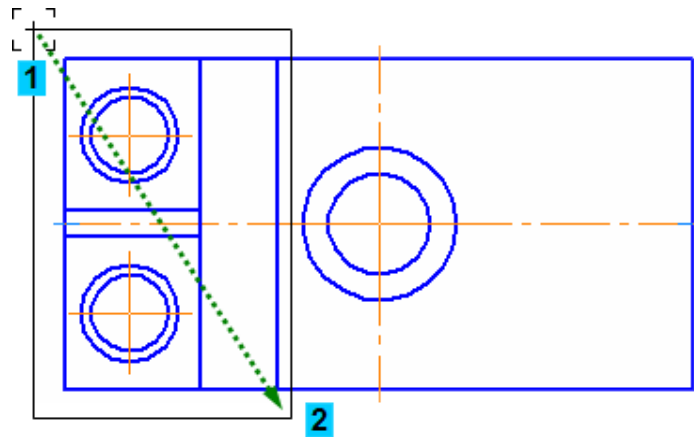



Рисунок 46

Повтор последних команд.

Последняя выполненная команда может быть повторно вызвана из Контекстного меню или нажатием клавиши <F4>. В Контекстном меню доступны также несколько предыдущих команд.

- Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте чертежа и выполните из Контекстного меню команду Повторить: Симметрия.

Вместо кнопки Выбор базового объекта  на Панели специального управления можно использовать команду Указать ось из Контекстного меню.

- Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте чертежа и выполните из Контекстного меню команду Указать ось.
- Укажите вертикальную осевую линию — в правой части детали будет построено симметричное изображение (рис. 47).

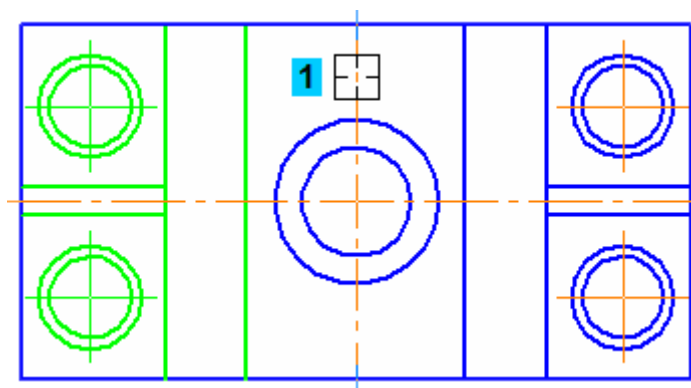



Рисунок 47.

- Прекратите выполнение команды .
- Щелчком в пустом месте чертежа отмените выделение объектов.

18. Простановка размеров.

Команды простановки линейных, диаметральных, радиальных и угловых размеров находятся на инструментальной панели Размеры.

Особый интерес представляет универсальная команда Авторазмер. Она позволяет создавать размеры всех типов в зависимости от того, какие объекты, точки на объектах или комбинации объектов и точек указаны на чертеже. Большинство размеров создаются именно этой командой.

Создание линейных размеров.

- Нажмите кнопку Авторазмер на инструментальной панели Размеры .
- Для простановки горизонтального межосевого размера укажите базовые точки 1 и 2 с помощью привязки Ближайшая точка.
- Опустите курсор вертикально вниз и укажите положение размерной линии.
- Номинальное значение размеров определяется автоматически.
- Таким же образом создайте вертикальный размер (рис. 48).

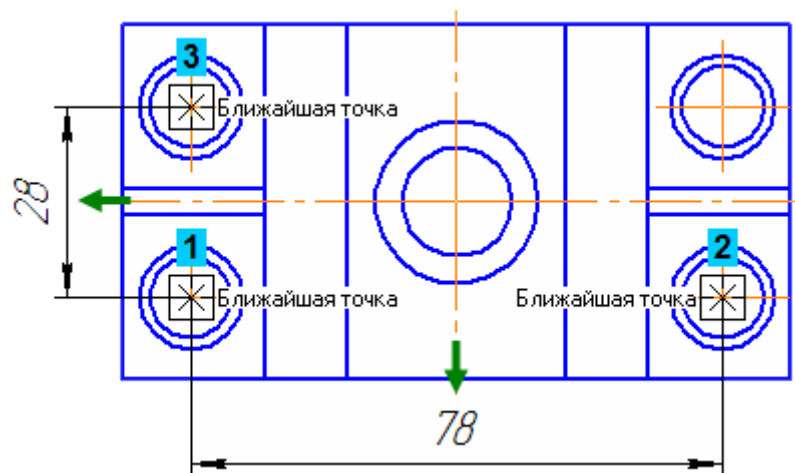


Рисунок 48.

- Для простановки габаритных размеров детали указывайте не точки, а отрезки. Базовые точки размеров будут определены автоматически (курсоры 1 и 2) (рис. 49).

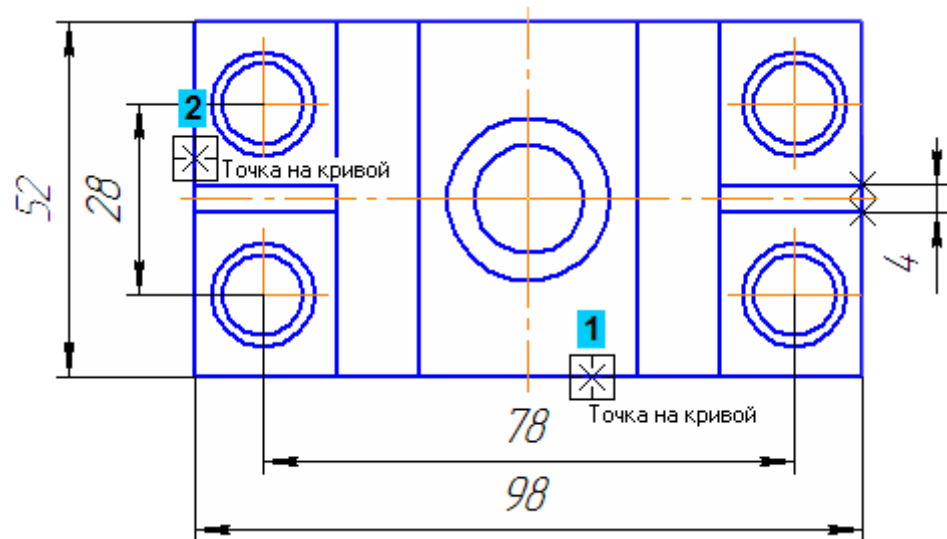


Рисунок 49.

Управление размерной надписью

- Для простановки размера центрального отверстия укажите его базовые точки (рис. 50).

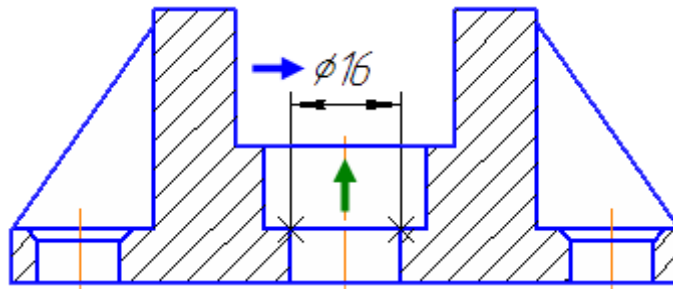


Рисунок 50.

- К размерной надписи нужно добавить значок диаметра. Для этого щелкните правой кнопкой мыши в поле Текст на Панели свойств. Из Контекстного меню выполните команду Символ.
- В окне Символ в размерной надписи включите опцию значка диаметра и нажмите ОК.
- Поднимите курсор вертикально вверх и укажите положение размерной линии.
- Проставьте остальные размеры, указывая их базовые точки и положения размерных линий. К размерной надписи размера проточки добавьте значок диаметра (рис. 51).

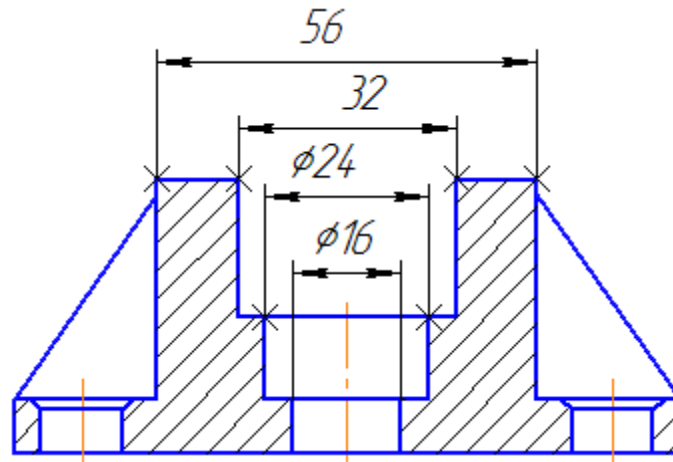


Рисунок 51.

По умолчанию система автоматически располагает размерные надписи посередине между выносными линиями. Если тексты нужно разместить в шахматном порядке, до указания положения размерной линии откройте вкладку Параметры на Панели свойств. Затем откройте список Размещение размерной надписи и укажите вариант Ручное. После этого можно будет задать любое положение надписи (рис. 52).

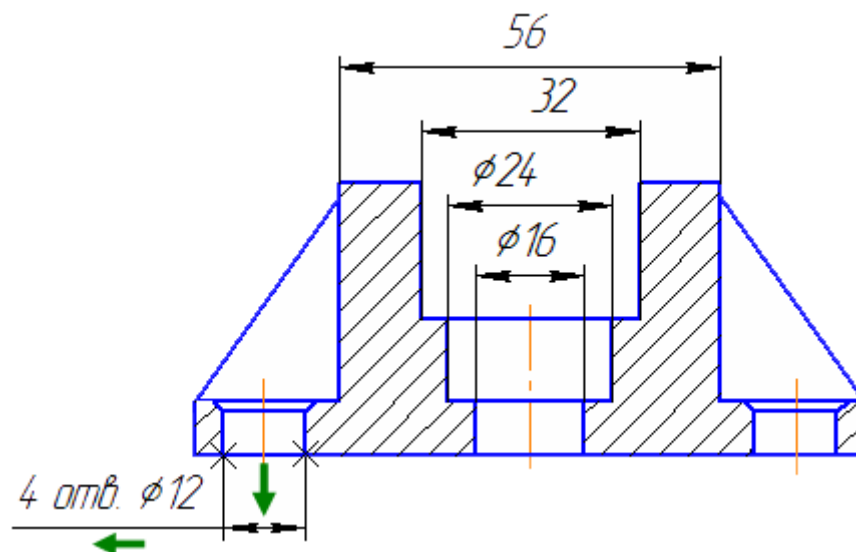


Рисунок 52.

- Укажите базовые точки размера и щелкните в поле Текст левой кнопкой мыши.
- На экране появится окно Задание размерной надписи. Его средства позволяют отредактировать состав размерной надписи, например, добавить знак диаметра или радиуса, обозначение качества, заключить размер в скобки и т.д.

- Включите опцию Диаметр в группе Символ.

В поле Текст до можно вручную ввести любую запись. В то же время поле связано с определенным меню из Файла пользовательских меню.

- Выполните двойной щелчок мышью в поле Текст до. Выберите из появившегося меню подходящую строку — она будет скопирована в поле.
- Отредактируйте скопированное значение: замените количество отверстий с 2 на 4.
- Нажмите кнопку ОК (рис. 53).

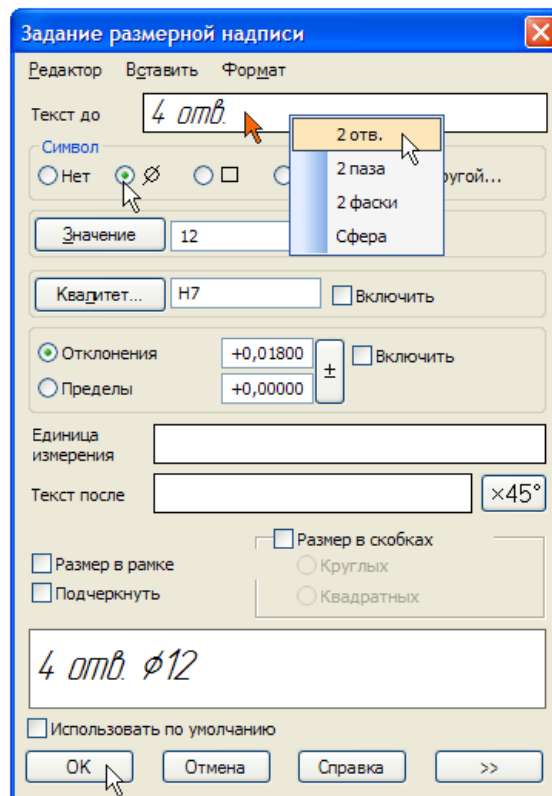


Рисунок 53.

- Для определения положения размерной линии и надписи перемещайте курсор вниз и влево от базовых точек.

При простановке размера фаски к размерной надписи нужно добавить значение угла наклона.

- Укажите базовые точки размера и щелкните в поле Текст левой кнопкой мыши (рис. 54).

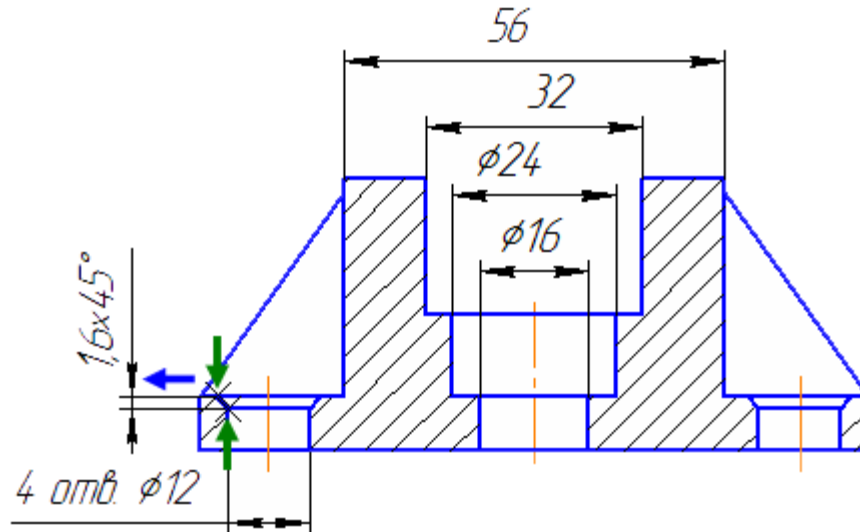


Рисунок 54.

- В окне Задание размерной надписи нажмите кнопку $\times 45^\circ$ - к размерной надписи будет добавлен соответствующий текст. Нажмите кнопку ОК.
- Перемещайте курсор влево от базовых точек и укажите положение размерной линии.

Создание углового размера

- Для простановки углового размера укажите два отрезка (курсоры 1 и 2).

Нужно указывать именно объекты, а не точки, то есть должна выполняться привязка Точка на кривой и никакая другая. Если вы испытываете трудности при указании объектов, увеличьте масштаб отображения чертежа вращением колеса мыши. Можно также временно отключить привязки. Для этого при указании объектов следует удерживать нажатой клавишу <Alt>.

- После указания отрезков команда перейдет в режим построения углового размера. Для его создания укажите положение размерной дуги (рис. 55).

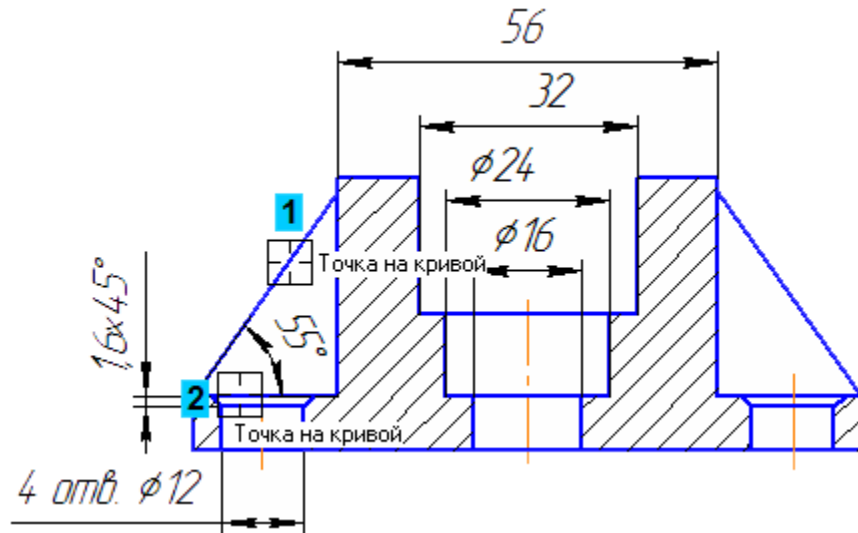


Рисунок 55.

- Самостоятельно проставьте остальные размеры (рис. 56).

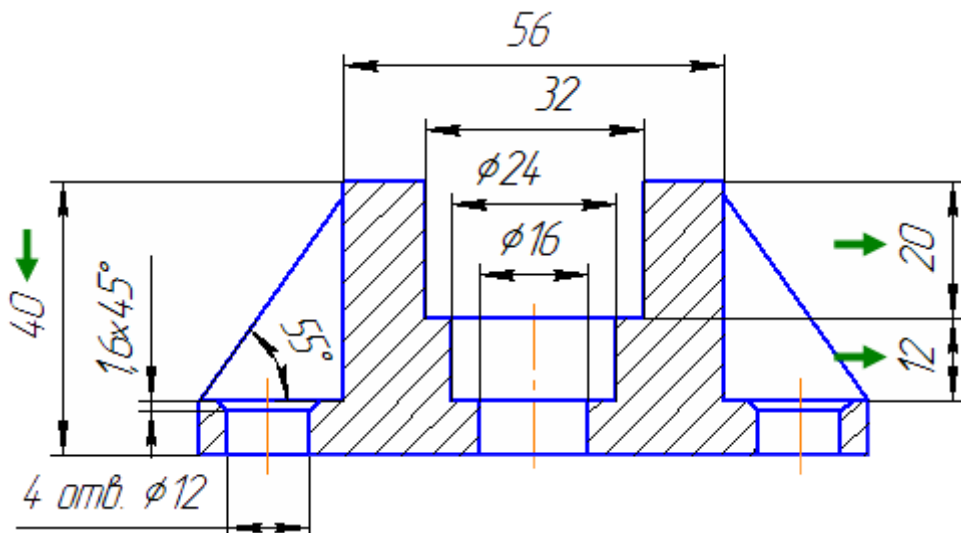


Рисунок 56.

19. Построение линии разреза.

На виде сверху нужно построить линию сложного ступенчатого разреза А-А, которая должна пройти через определенные точки вида. Точно выполнить построение поможет привязка Выравнивание (рис. 57).

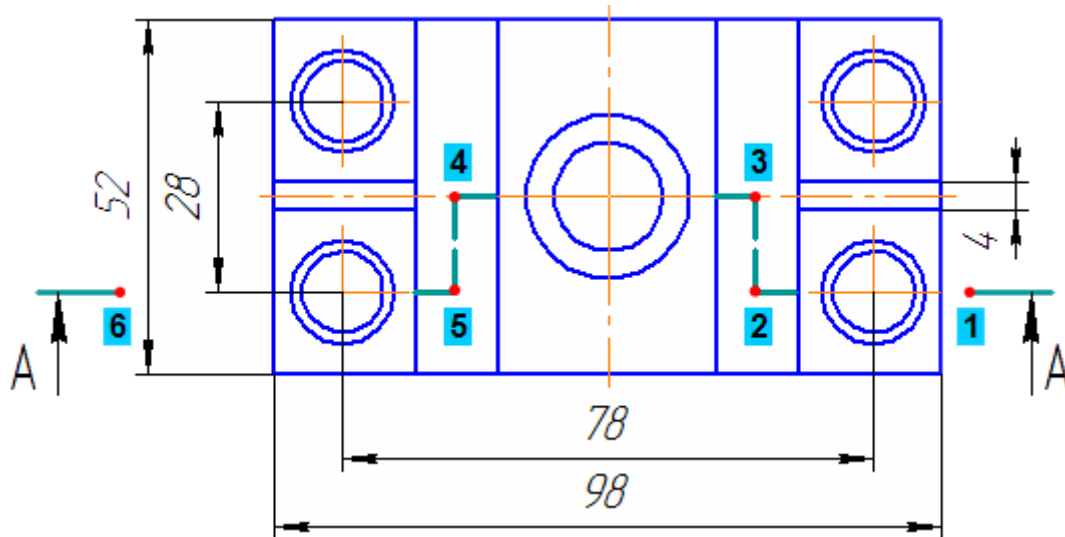



Рисунок 57.

- Включите привязку Выравнивание на панели Глобальные привязки. Эта привязка позволяет выравнивать указываемую точку по характерным точкам других объектов, которые уже есть на чертеже.
- Нажмите кнопку Линия разреза/Сечения на инструментальной панели Обозначения .
- Поместите курсор приблизительно в точку 1 начала линии разреза.
- Перемещая курсор, добейтесь, чтобы точка в горизонтальном направлении была выровнена по центральной точке крепежного отверстия. Точку и направление выравнивания система показывает пунктирными линиями.
- После срабатывания привязки зафиксируйте точку щелчком мыши (рис. 58).

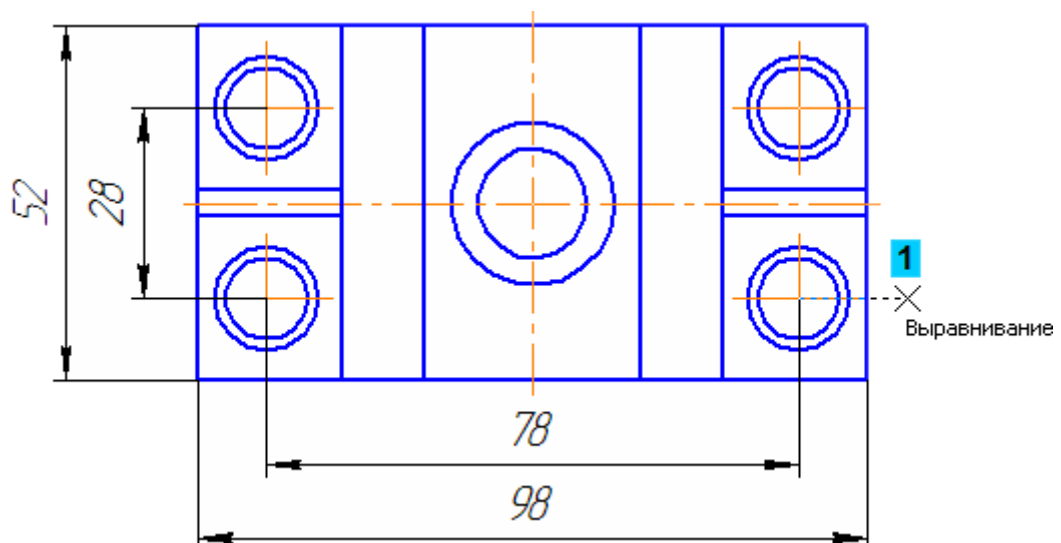



Рисунок 58.

- По умолчанию система выполняет построение простого разреза, то есть вторая точка линии будет воспринята как последняя. Чтобы перейти в режим построения сложного разреза, нажмите кнопку Сложный разрез  на Панели специального управления (рис. 59).

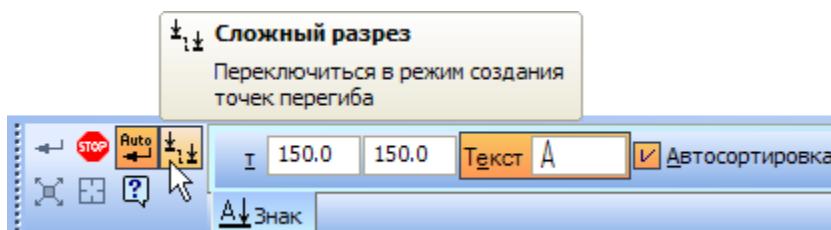


Рисунок 59

Команда Сложный разрез доступна также в Контекстном меню.

- Отслеживая выполнение привязки Выравнивание, укажите точки перелома линии разреза (рис. 60).

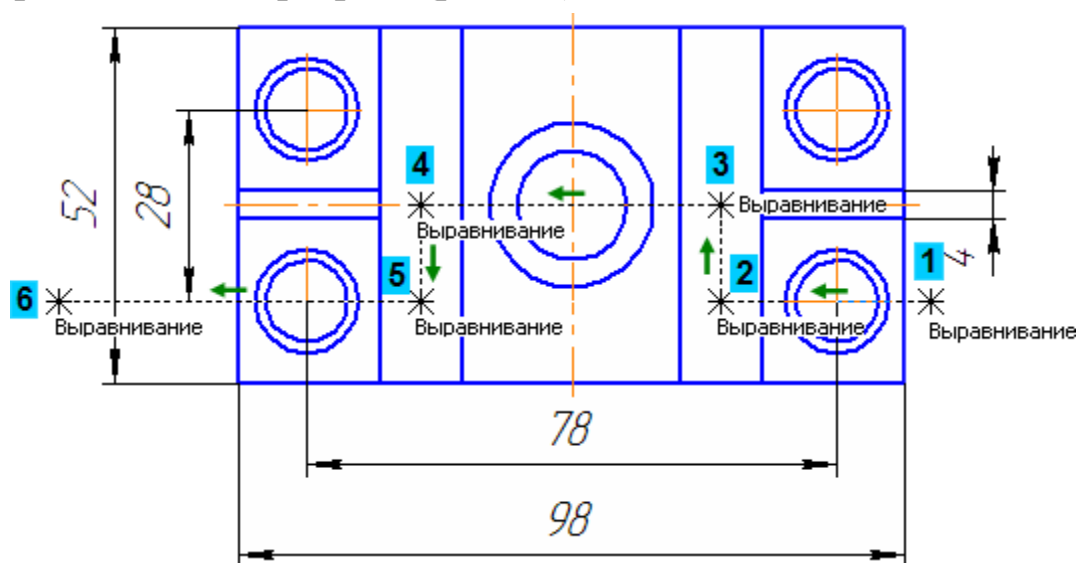






Рисунок 60

- После указания последней точки 6 отключите кнопку Сложный разрез  на Панели специального управления.
- Чтобы выбрать, с какой стороны от линии разреза должны располагаться стрелки, перемещайте курсор. Щелкните левой кнопкой мыши с той стороны от линии, где должны располагаться стрелки.
- Сразу после указания направления стрелок объект будет построен, а система перейдет в режим создания нового вида. Сейчас в этом нет необходимости — нажмите кнопку Прервать команду .

- Отключите привязку Выравнивание  на панели Глобальные привязки.

20. Текст на чертеже. Текстовые ссылки.

Над главным видом чертежа нужно сделать заголовок, который соответствует обозначению линии разреза А-А на виде сверху.

- Нажмите кнопку Ввод текста на инструментальной панели Обозначения . Эта команда позволяет сделать на чертеже надпись из одной или нескольких строк.

Не следует использовать эту команду для создания технических требований. Для этого в системе предусмотрен специальный режим, о котором сказано ниже.

- Укажите точку привязки текста. В указанной точке появится рамка текстовой надписи и текстовый курсор (рис. 61).

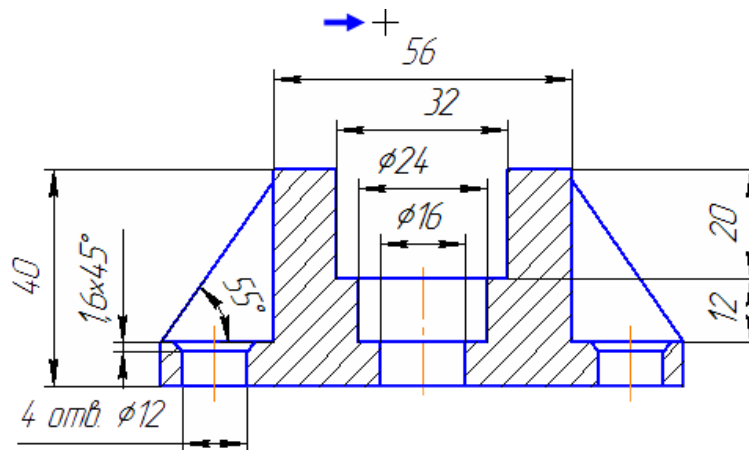


Рисунок 61.

Как было показано в уроке №2, по умолчанию в чертеже включен режим автоматической сортировки. Это значит, что объекты чертежа, которые используют буквенные обозначения, могут динамически менять эти обозначения. Поэтому в данной ситуации вместо простого ввода текста следует создать текстовую ссылку.

- Щелкните правой кнопкой мыши внутри рамки текстовой надписи и выполните из Контекстного меню команду Вставить ссылку.
- В Списке источников система предложит единственную линию разреза на чертеже — нажмите кнопку ОК (рис. 62).

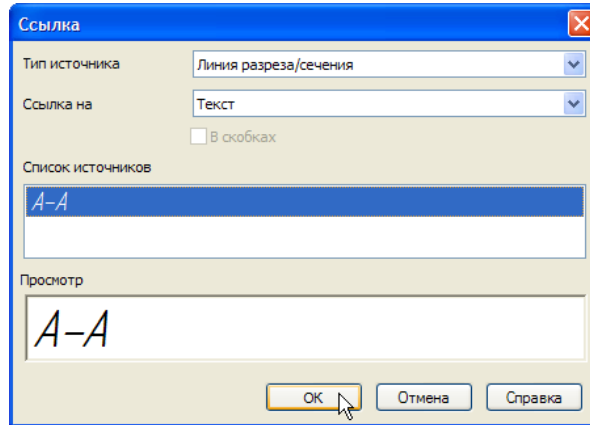




Рисунок 62.

На чертеже появится текстовая ссылка. Для того чтобы можно было визуально отличить ссылки от текста, введенного вручную, они оформляются разными цветами. Простой текст имеет черный цвет, а текстовые ссылки — синий. По умолчанию строки оформляются специальным стилем Текст на чертеже. Можно изменить любые параметры и атрибуты текста.

- Выделите текст целиком, проведя по нему курсором при нажатой левой кнопке мыши, или выполните клавиатурную команду <Ctrl>+<A>. Ссылка будет выделена цветом.
- Откройте список Высота символов на Панели свойств и укажите значение 7 мм.
- Отключите кнопку Курсив, чтобы установить прямое начертание символов текстовой ссылки.
- Нажмите кнопку Создать объект .
- Нажмите кнопку Прервать команду  (рис.63).

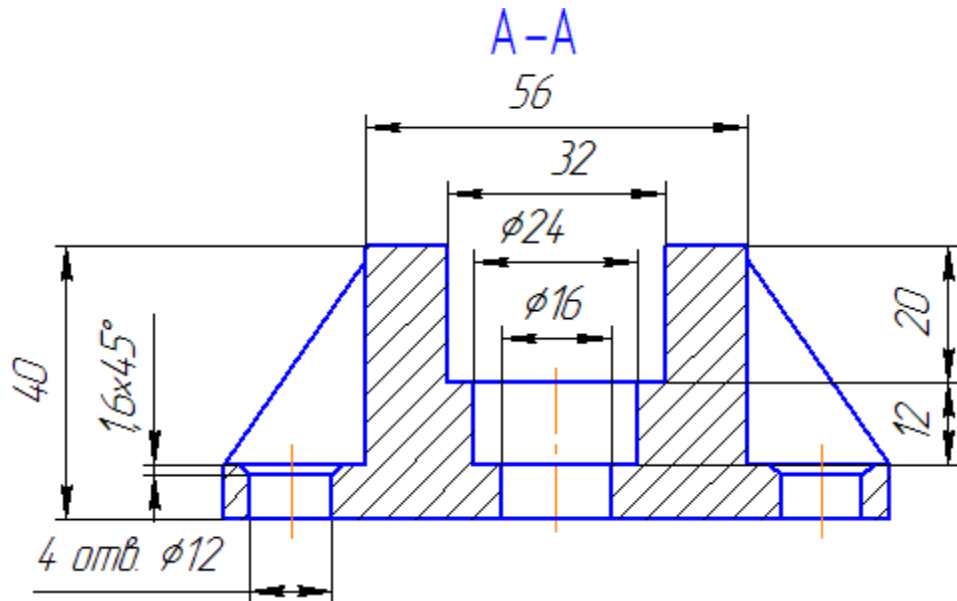


Рисунок 63.

21. Обозначение базы.

К осевой линии главного вида нужно проставить обозначение базовой поверхности. Позднее на это обозначение будет ссылаться обозначение допуска расположения поверхностей.

- Нажмите кнопку База на инструментальной панели Обозначения.
- Укажите осевую линию в любой ее точке (курсор 1) (рис. 64).

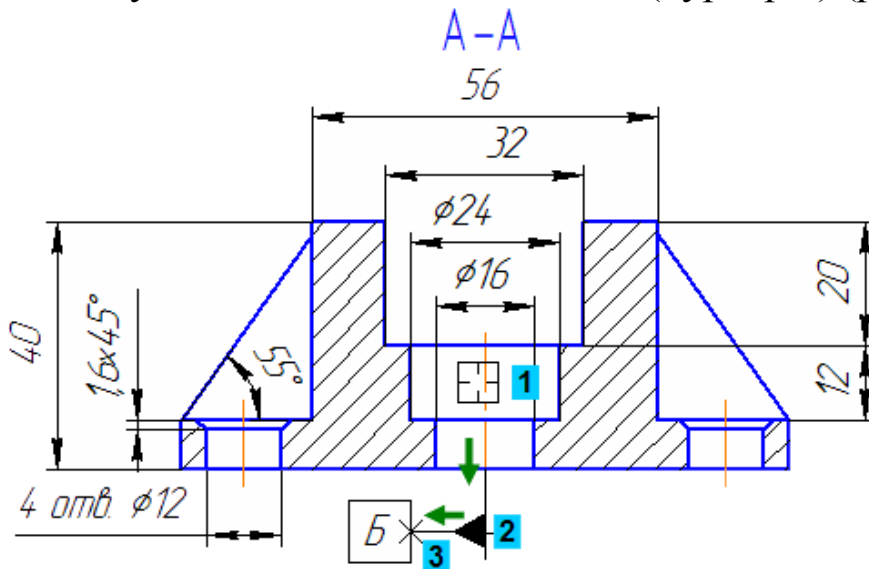


Рисунок 64.

- Переместите курсор вниз и укажите точку 2 основания треугольника, обозначающего базу.

- Переместите курсор влево и укажите положение рамки (точка 3). Очередная буква Б будет присвоена обозначению автоматически.
- Нажмите кнопку Прервать команду.

22. Обозначение допуска формы и расположения поверхностей.

К нижней поверхности детали нужно проставить обозначение допуска расположения поверхности относительно базы **Б** — осевой линии (рис. 65).

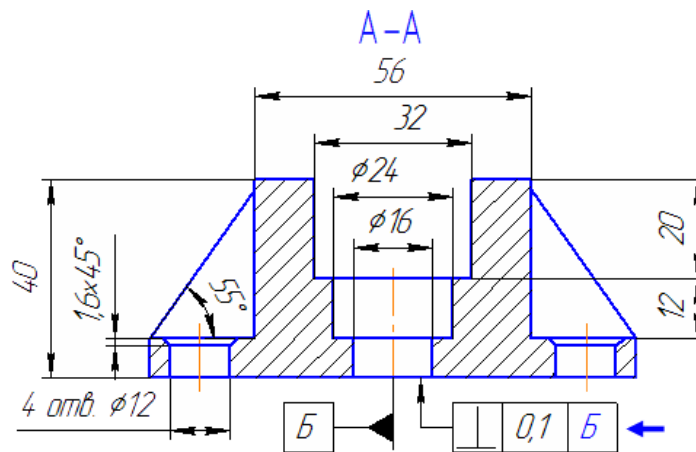



Рисунок 65.

- Нажмите кнопку Допуск формы на инструментальной панели Обозначения .

На экране появится фантом будущей таблицы обозначения допуска в виде единственной ячейки. Базовой точкой таблицы по умолчанию является ее левый нижний угол. Можно изменить базовую точку — так будет удобнее указать положение таблицы на чертеже.

- Раскройте список Базовая точка на Панели свойств и укажите вариант Слева посередине.

Для размещения таблицы на чертеже удобно воспользоваться локальной привязкой Выравнивание.

- Щелкните правой кнопкой мыши в свободном месте чертежа и выполните из Контекстного меню команду Привязка – Выравнивание.
- С помощью привязки укажите положение базовой точки таблицы на чертеже (точка 1) (рис. 66).

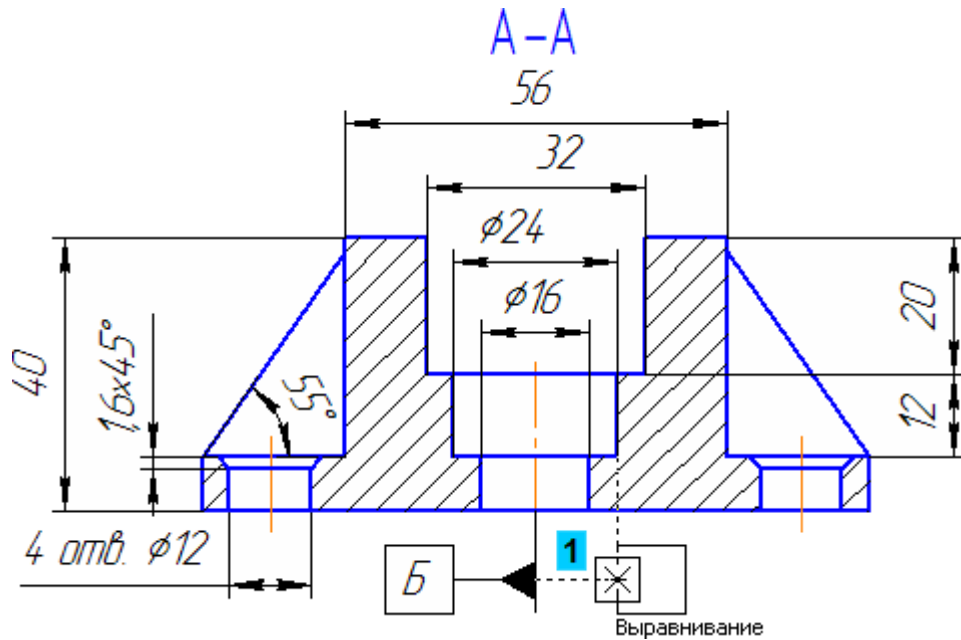




Рисунок 66

Теперь нужно сформировать таблицу и наполнить ее данными.

- Нажмите кнопку Таблица  на Панели свойств.
- В окне Обозначение допуска раскройте список Знак и укажите Перпендикулярность.
- Поле Числовое значение связано с определенным меню Файла пользовательских меню. Выполните двойной щелчок мышью в поле и укажите в таблице значение 0,1.
- Для формирования текстовой ссылки на значок базы Б нажмите кнопку Ссылка  (рис.67).

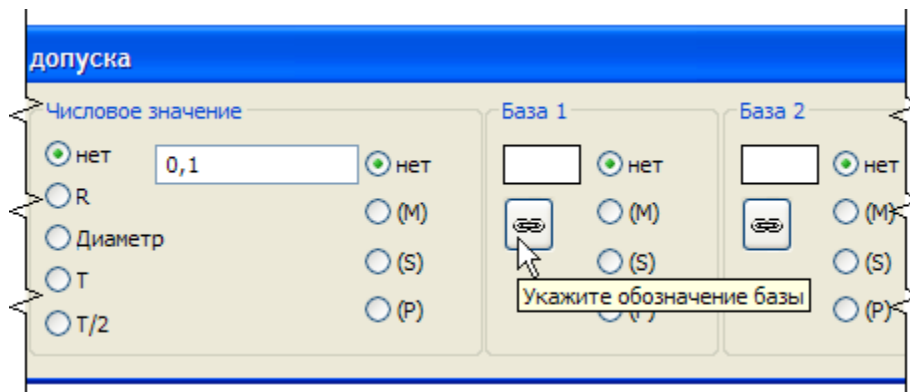



Рисунок 67

Система автоматически предложит в качестве типа источника Обозначение базы. В списке источников будет отображаться единственная база Б, имеющаяся на чертеже.

- Нажмите кнопку ОК.
- Нажатием на кнопку ОК завершите диалог создания таблицы.

Теперь нужно определить, чем будет заканчиваться соединительная линия между таблицей обозначения допуска и поверхностью.

- Нажмите кнопку Ответвление со стрелкой  на Панели специального управления (рис. 68).

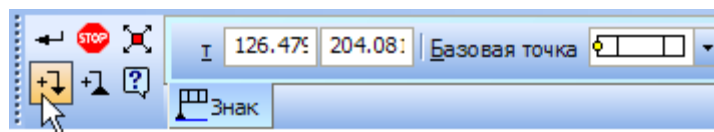


Рисунок 68.

- На таблице допуска появятся точки, из которых можно начать ответвление. Укажите левую среднюю точку (точка 1) (рис. 69).

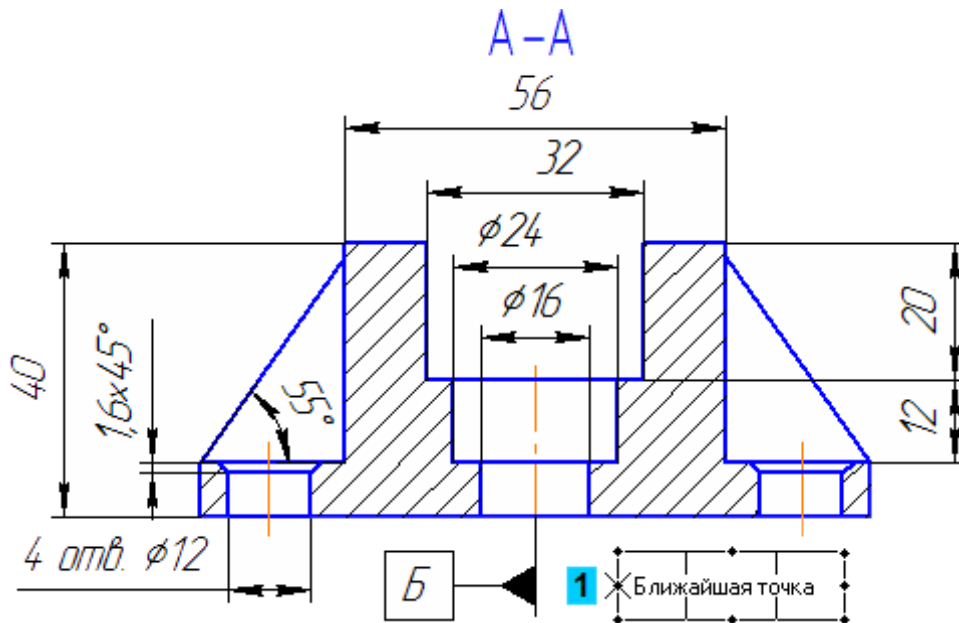


Рисунок 69.

- Для того чтобы сегменты ответвления были перпендикулярны друг другу, перейдите в режим ортогонального черчения. Для этого нажмите кнопку Ортогональное черчение на панели Текущее состояние.
- Укажите промежуточную точку 2 и точку 3 на поверхности детали (рис.70).

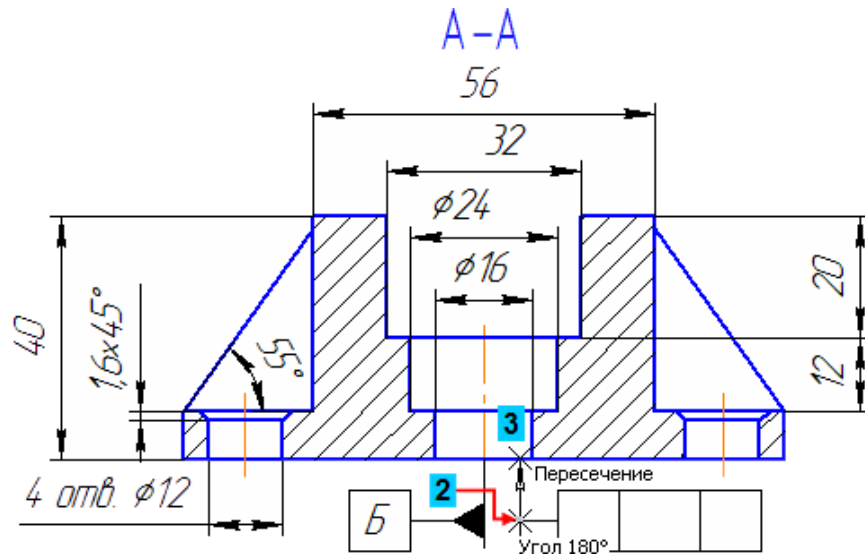





Рисунок 70.

- Нажмите кнопку Создать объект  — построение объекта закончено.
- Прекратите выполнение команды  и отключите режим ортогонального черчения.

23. Шероховатость поверхностей.

Создание главного вида детали начиналось с построения прямоугольника. В ходе усечений прямоугольник был преобразован в макроэлемент. Это может затруднить размещение обозначения шероховатости поверхности, поэтому макроэлемент лучше разрушить.

- Укажите курсором нижний горизонтальный отрезок главного вида — вместе с указанным отрезком будут выделены два соседних.
- Щелкните правой кнопкой мыши на любом из выделенных отрезков.
- Выполните из Контекстного меню команду Разрушить — макроэлемент будет разрушен на отдельные отрезки.
- Нажмите кнопку Шероховатость на панели Обозначения .
- Укажите нижний горизонтальный отрезок главного вида — базовый объект для нанесения обозначения шероховатости.
- Включите кнопку С удалением слоя материала  в группе Тип на Панели свойств.
- Для ввода значения шероховатости щелкните правой кнопкой мыши в поле Текст на Панели свойств.

- Из появившегося меню выберите критерий и значение шероховатости (рис. 71).

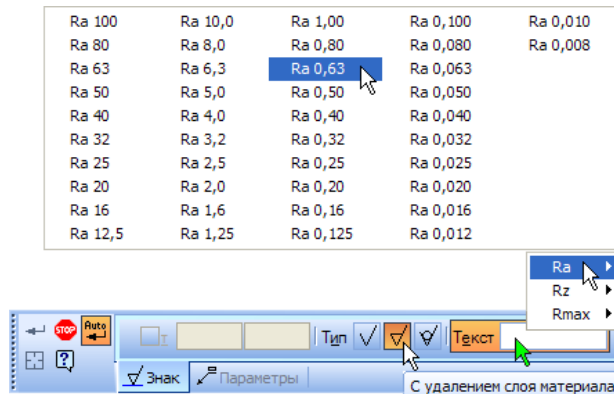



Рисунок 71.

- Затем переместите курсор вправо и укажите точку, определяющую положение знака. Базовый отрезок будет автоматически продолжен на нужное расстояние тонкой линией.
- Нажмите кнопку Прервать команду .

24. Неуказанная шероховатость поверхностей.

Для окончательного оформления чертежа осталось проставить знак неуказанной шероховатости поверхностей, ввести технические требования и заполнить основную надпись.

- Выполните команду Вставка – Неуказанная шероховатость – Ввод.
- В окне Знак неуказанной шероховатости выполните двойной щелчок мышью в поле Текст, выберите из появившегося меню критерий и значение шероховатости (рис. 72).
- Щелчком на кнопке ОК закройте окно. Обозначение неуказанной шероховатости будет автоматически размещено в правом верхнем углу документа.

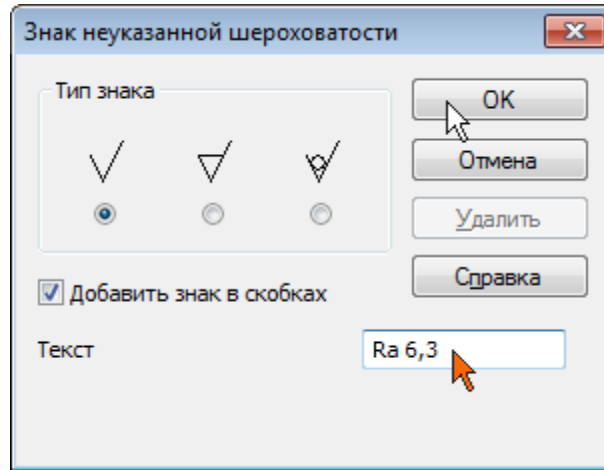


Рисунок 72.

25. Ввод технических требований.

- Выполните команду Вставка – Технические требования – Ввод.

Система перейдет в режим текстового редактора, в котором можно ввести технические требования, используя обычные средства ввода и редактирования текста. Кроме того, в технические требования можно вставлять заранее составленные пункты из файла текстовых шаблонов.

- Чтобы открыть файл текстовых шаблонов, щелкните на поле ввода правой кнопкой мыши и выполните из Контекстного меню команду Вставить текст (рис. 73).

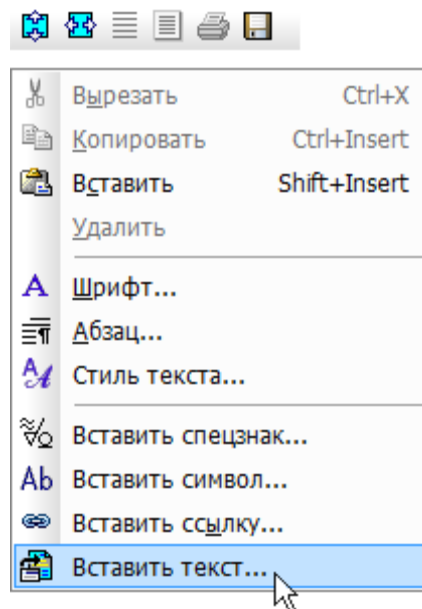



Рисунок 73.

На экране появится окно Библиотеки текстовых шаблонов.

- В дереве разделов в левой части окна раскройте "ветви" Технические требования – Общие ТТ.
- Отметьте нужные пункты шаблона, щелкнув мышью на значке рядом с названием пункта. Выбранные пункты будут отмечены "галочкой".
- Чтобы скопировать выбранные пункты в текст, нажмите кнопку Вставить в документ  на инструментальной панели окна (рис. 74).

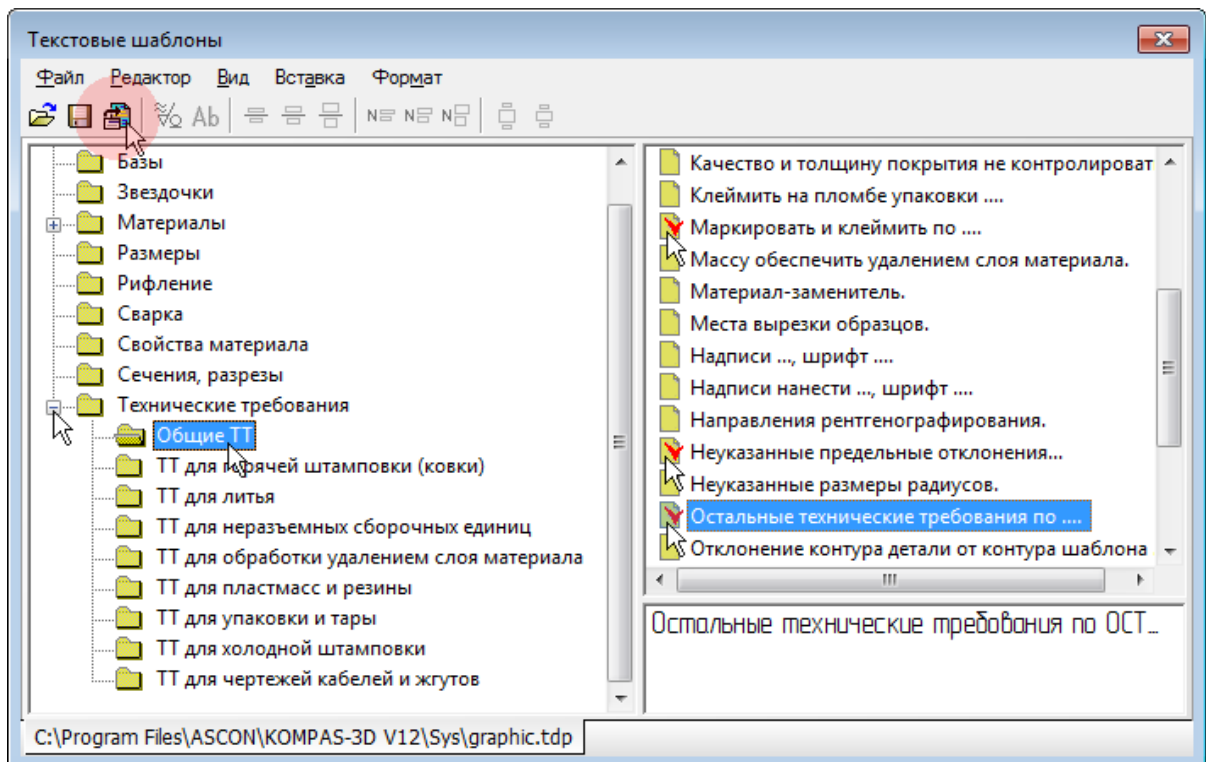



Рисунок 74.

Выбранные пункты будут скопированы в текст технических требований и пронумерованы (рис. 75).

1. Маркировать Ч и клеймить К по АБ.ХХХХХХ.ХХХТУ.
 2. Н14, h14, $\pm \frac{IT14}{2}$.
 3. Остальные технические требования по ОСТ...

Рисунок 75.

Для эффективного использования текстовых шаблонов нужно добавлять в библиотеку свои тексты.

- Закройте окно технических требований  и ответьте Да на запрос относительно сохранения изменений в технических требованиях в чертеж.


Технические требования автоматически размещаются над основной надписью чертежа. Если места над штампом недостаточно, технические требования разбиваются на страницы. Первая страница размещается над штампом, а вторая — слева от него. Можно выполнить компоновку технических требований: определить размеры и положение страниц вручную.

- Щелкните правой кнопкой мыши на любой строке технических требований и выполните из Контекстного меню команду Ручное размещение тех. требований.

Страницы технических требований будут оформлены пунктирными линиями с характерными точками.

- Перемещая мышью характерные точки, увеличьте размер первой страницы так, чтобы в ней разместился весь текст.

Если поместить курсор внутрь страницы, можно перемещать саму страницу.

- Расположите страницу между видом сверху и штампом чертежа.
- Нажмите кнопку Прервать команду .

26. Обозначение маркировки.

На виде сверху нужно создать последний элемент оформления — линию-выноску для обозначения маркировки. При оформлении вида этот значок был пропущен специально, так как он должен ссылаться на пункт технических требований, которые на тот момент еще не были созданы.

- Нажмите кнопку Знак маркировки на панели Обозначения.
- Укажите точку 1, на которую указывает выноска, и точку 2 размещения знака (рис. 76).

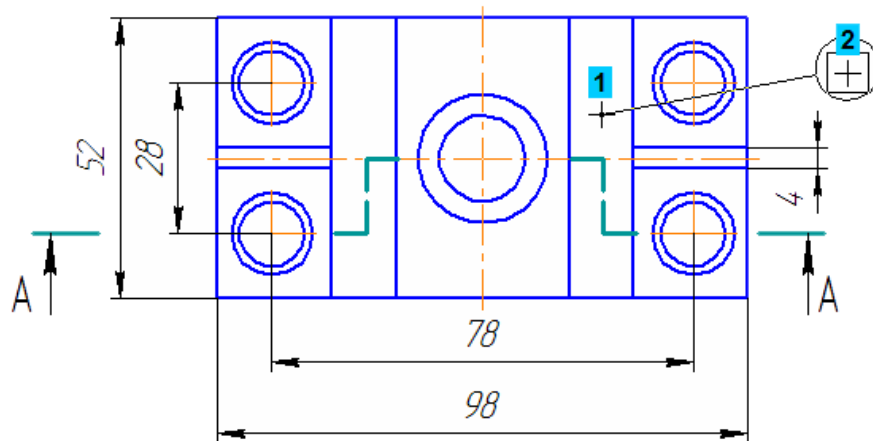


Рисунок 76.

- Для создания текстовой ссылки на пункт технических требований нажмите кнопку Вставить ссылку на Панели свойств.
- В окне Ссылка укажите пункт 1 технических требований и нажмите ОК.
- Чтобы изменить форму ответвления, нажмите кнопку Редактировать точки на Панели специального управления.
- Захватите мышью центральную характерную точку ответвления и "перетащите" ее вниз.
- После того как точка займет нужное положение, отпустите кнопку мыши.
- Нажмите кнопку Создать объект и прекратите выполнение команды (рис. 77).

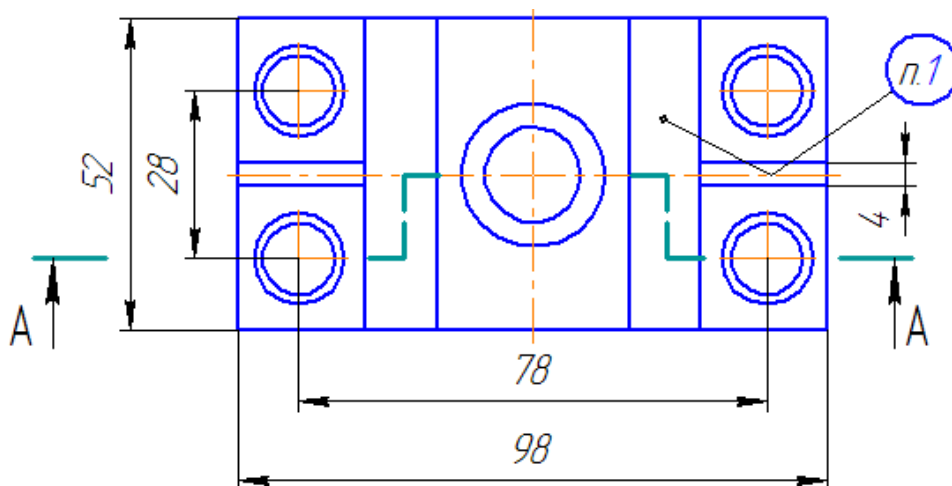


Рисунок 77.

27. Заполнение основной надписи

В основной надписи можно заполнять только свободные графы. Графы со стандартным содержимым недоступны для ввода и редактирования.

Любую пустую графу можно заполнить вручную. Для этого нужно сделать ее текущей и ввести текст. Если при заполнении графы текст нужно расположить на нескольких строках, нажмите клавишу <Enter> — в графу будет добавлена новая строка.

Предусмотрен режим полуавтоматического заполнения ячеек данными из Файла пользовательских меню, Файла текстовых шаблонов, Календаря и Справочника Материалы и сортаменты.

Графы Лист и Листов заполняются автоматически. После настройки, сделанной в уроке №2, графа Масштаб также заполняется автоматически.

- Выполните двойной щелчок на основной надписи чертежа, чтобы сделать ее доступной для редактирования.
- Сделайте двойной щелчок в ячейке, предназначенной для записи фамилии лица, разработавшего документ.
- Укажите раздел и фамилию.

Пользовательские меню хранятся в файле Graphic.pmn подкаталога \Sys главного каталога системы. Файл пользовательских меню — это текстовый файл, доступный для редактирования пользователем. Вы можете внести в него свои данные.

- Графы Дата связаны с системным календарем, который вызывается двойным щелчком мыши.
- Двойным щелчком выберите дату.
- Щелкните дважды в графе Литера.
- Выберите стадию проектирования документа.
- В графу Масса введите вычисленное ранее значение массы детали.

Графу Материал можно заполнить двумя способами: взять обозначение материала из Файла текстовых шаблонов, или из Справочника материалов и сортаментов. Воспользуйтесь первым вариантом.

- Щелкните правой кнопкой мыши в ячейке Материал и выполните из Контекстного меню команду Вставить текст.
- Откройте "ветви" Материалы – Черные металлы – Стали качественные (рис.58).

- Выполните двойной щелчок на строке Сталь 10 ГОСТ 1050-88. Окно файла текстовых шаблонов будет закрыто, а указанное значение будет передано в основную надпись (рис. 78).

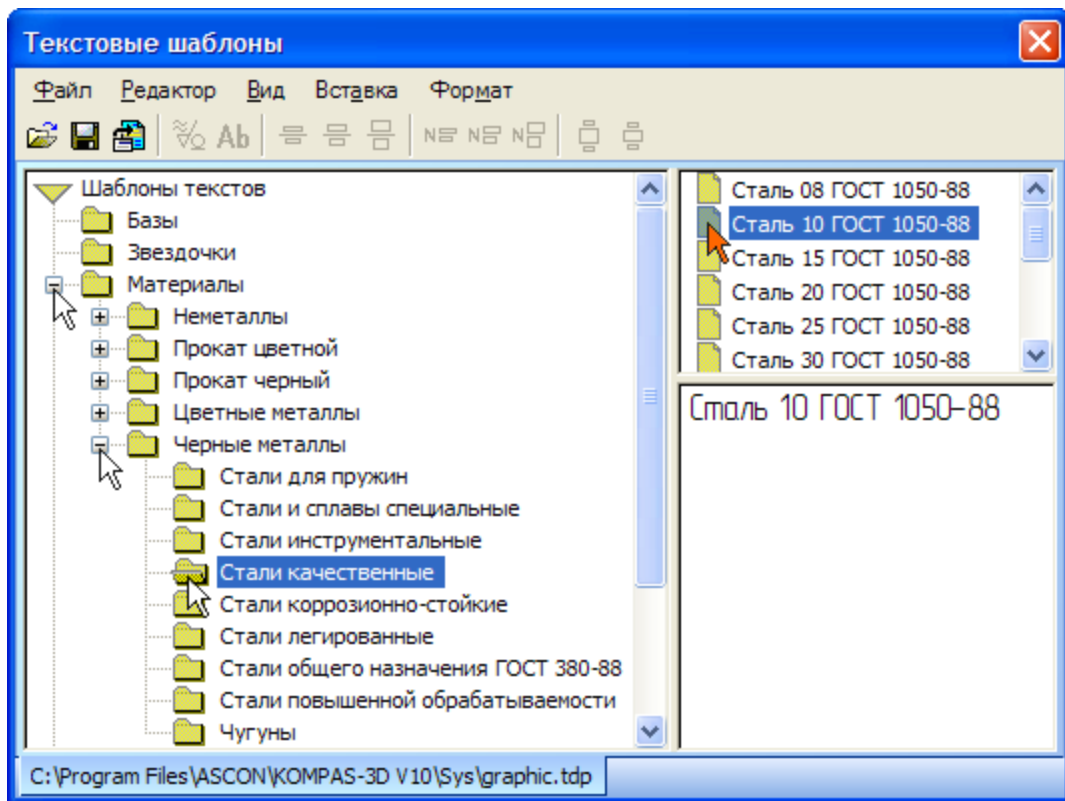



Рисунок 78

- Графу Наименование предприятия заполните вручную (рис. 79).

				АБВ.001		
Имя/Лист	№ докум.	Подп.	Дата	Лист	Масса	Масштаб
Разраб	Иванов		20.08.08	0	0.72	1:1
Проаб	Петров		21.08.08			
Т.контр	Дудинина		20.08.08			
И.контр	Бужнов		20.08.08	Лист	Листов	
Чтб	Полыкарпов		20.08.08	Сталь 10 ГОСТ 1050-88		Группа компаний АСКОН

Рисунок 79

- Нажмите кнопку Создать объект  — основная надпись чертежа будет закрыта с сохранением введенных в нее данных.

28. Вывод документа на печать

- Выполните команду Файл – Печать.

На экране откроется окно Печать документа. Система автоматически подберет масштаб печати таким образом, чтобы лист был распечатан целиком (рис. 80).

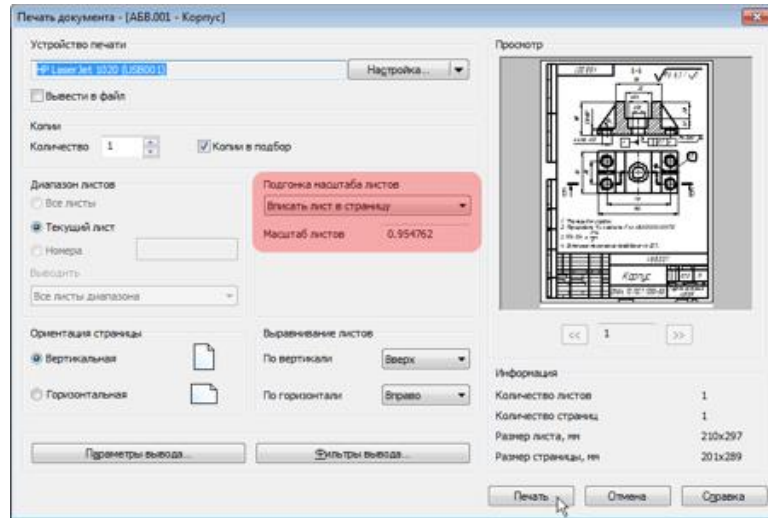



Рисунок 80.

- Нажмите кнопку Печать.
- Нажмите кнопку Сохранить на панели Стандартная.
- Закройте чертеж .

Библиографический список

5. Копылов, Юрий Романович. Компьютерные технологии в машиностроении (практикум+CD) [Комплект] : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. - Воронеж : Изд.-полиграф. центр "Научная книга", 2012. - 508 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

6. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направ. и спец. в обл. инженерного дела, технологии и технолог. наук] / П. Н. Учаев [и др.] ; под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 288 с.

7. Потемкин А.Е. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D [Комплект] . - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 512 с. : ил.

8. Герасимов А. А. Самоучитель Компас-3D V9. Двумерное проектирование [Комплект] . - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 592 с. : ил.

Практическая работа №3

Работа с видами в системе «КОМПАС-График». Построение чертежа детали Ось

Цель работы: изучить возможности системы «Компас-График» в построении рабочих чертежей тел вращения и создание видов с разрывом.

Задание:

Выполнить чертеж детали Ось (рис.1), представляющей собой тело вращения. При выполнении использовать команду построения вида с разрывом.

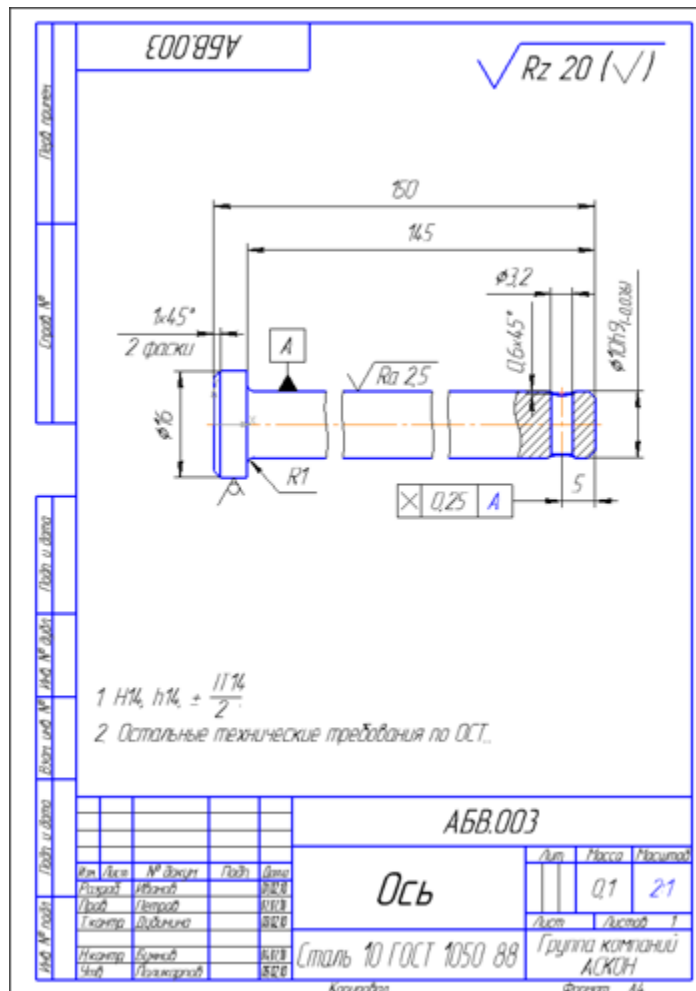


Рисунок 1.

Порядок выполнения работы:

1. Создание чертежа.
2. Режим округления линейных величин.

3. Построение фасок и скругления.
4. Выравнивание объектов.
5. Фаски. Управление усечением объектов.
6. Выделение объектов секущей рамкой. Симметрия.
7. Оформление местного разреза.
8. Разрыв вида.
9. Окончательное оформление чертежа.

1. Создание чертежа

Деталь имеет небольшие размеры в диаметральном направлении, поэтому ее нужно вычерчивать в увеличенном масштабе. Однако она вытянута в длину, и не поместится на листе формата А4. В такой ситуации деталь следует начертить целиком, а затем скрыть лишние участки, создав разрыв вида.

- Создайте новый чертеж формата А4 с параметрами по умолчанию.
- Войдите в режим редактирования основной надписи, заполните графы Обозначение и Наименование (рис. 2).

					<i>АБВ.003</i>		
					<i>Ось</i>	<i>Лист</i>	<i>Масштаб</i>
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>			
<i>Разраб.</i>	<i>Исполн.</i>						<i>1:1</i>
<i>Проб.</i>	<i>Петраб.</i>					<i>Лист</i>	<i>Листов 1</i>
<i>Т.контр.</i>	<i>Изд.члн.</i>				<i>Группа компаний АСКОН</i>		
<i>Н.контр.</i>	<i>Контраб.</i>						
<i>Чтб.</i>	<i>Полконтр.</i>						

Рисунок 2.

- Сохраните чертеж на диске.
- Выполните команду Вставка – Вид.
- На Панели свойств откройте список Масштаб вида и укажите масштаб увеличения 2:1.
- В детали Ось за точку начала координат удобно принять среднюю точку на левом торце (рис. 3).

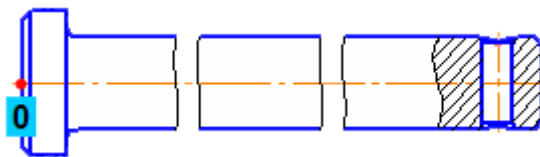



Рисунок 3.

- Укажите положение точки начала координат вида на листе.

2. Режим округления линейных величин

Деталь представляет собой тело вращения с горизонтальной осью симметрии. Можно начертить только одну ее половину, а вторую половину построить как зеркальное изображение. Кроме того, так проще рассчитать массу детали.

Контур будет располагаться справа от точки начала координат вида. Для того чтобы на экране было больше места для черчения, можно сдвинуть изображение влево.

- Нажмите колесо мыши до щелчка, и не отпуская его, "перетащите" символ начала координат в левую часть экрана.
- Отпустите колесо мыши.
- Нажмите кнопку Непрерывный ввод объектов на панели Геометрия .
- Из точки начала координат постройте ломаную линию.

Для построения контура можно воспользоваться режимом округления линейных величин. При включенном режиме числовые параметры создаваемых и редактируемых объектов округляются до значений, кратных текущему шагу курсора. Поле Текущий шаг курсора и кнопка Округление расположены на панели Текущее состояние (рис. 4)

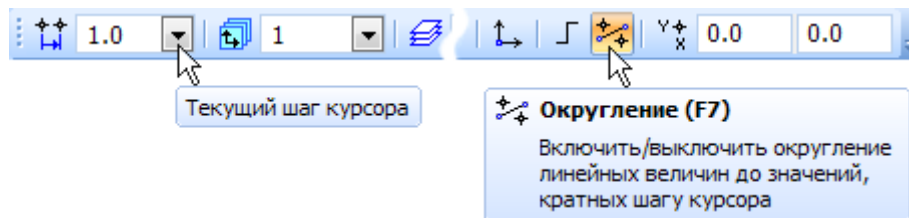


Рисунок 4.

Углы наклона и длины отрезков показаны на рисунке. Выбирать горизонтальное или вертикальное направление отрезков поможет привязка Выравнивание. Параметры очередного отрезка отображаются в процессе черчения рядом с курсором.

Длину 145 мм и угол наклона 0 градусов длинного отрезка (красная стрелка) удобнее ввести вручную в поля на Панели свойств. При построении объектов можно произвольно комбинировать любые способы задания их параметров.

Здесь и далее контур условно показан разорванным (рис.5).

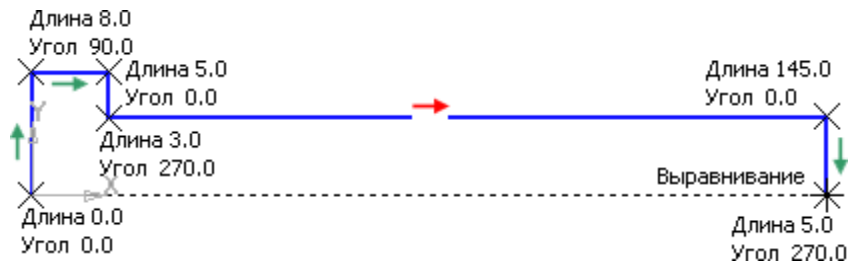


Рисунок 5.

Контур не поместится на листе чертежа выбранного формата (рис. 6). Продолжайте построения.

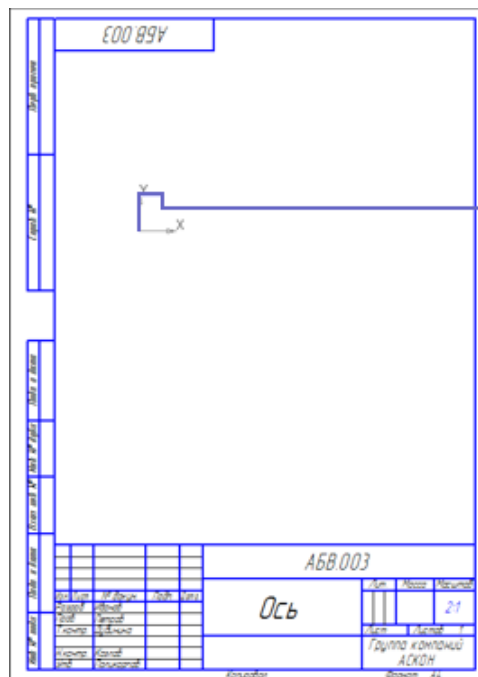


Рисунок 6.



- С помощью команды **Осевая линия** по двум точкам на инструментальной панели **Обозначения**  постройте осевую линию (рис.7).



Рисунок 7.

3. Построение фасок и скругления

- Увеличьте левую часть детали.
- Нажмите кнопку **Фаска** на панели **Геометрия** .

- Раскройте список Длина фаски на Панели свойств и укажите значение 1 мм.
- Укажите два отрезка — фаска будет построена (рис. 8)

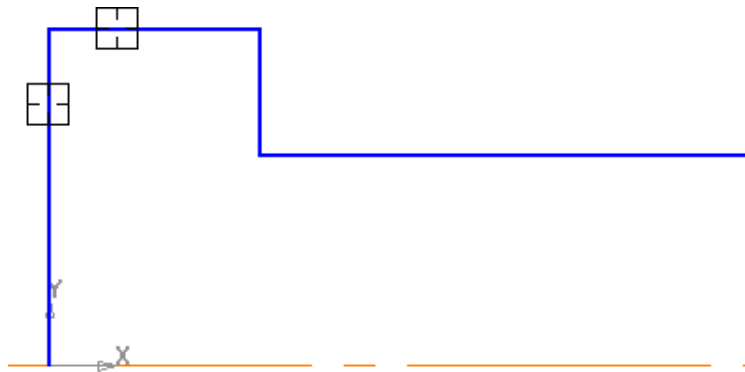



Рисунок 8.

- Нажмите кнопку Скругление на панели Геометрия .
- Раскройте список Радиус скругления на Панели свойств и укажите значение 1 мм.
- Укажите два отрезка — скругление будет построено (рис.9).

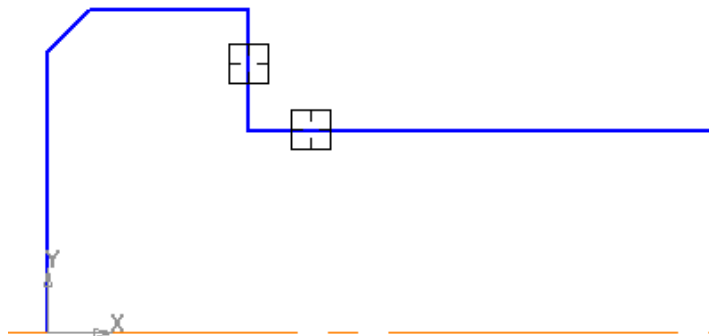


Рисунок 9

- Постройте фаску в правой части детали.

4. Выравнивание объектов

После определения массы детали нужно закончить построение контура.

- Постройте отрезок 1–2 (рис. 10).

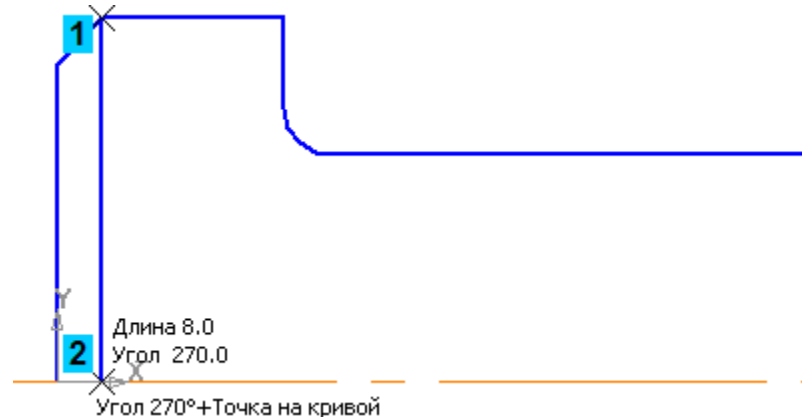



Рисунок 10.

- Нажмите кнопку Удлинить до ближайшего объекта на панели Редактирование .
- Укажите отрезок, который нужно продлить.

Система продлит отрезок до пересечения с осевой линией (рис. 11).

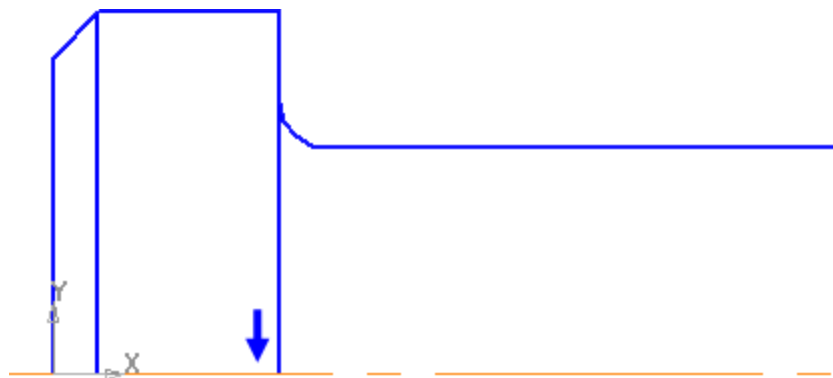


Рисунок 11.

5. Фаски. Управление усечением объектов

В правой части детали нужно построить отверстие под шплинт.

- Увеличьте участок детали справа.
- Постройте параллельную прямую 2 на расстоянии 5 мм справа от отрезка 1.
- Постройте параллельные прямые 3 и 4 на расстоянии 1,6 мм по обе стороны от прямой 2 (рис.12).

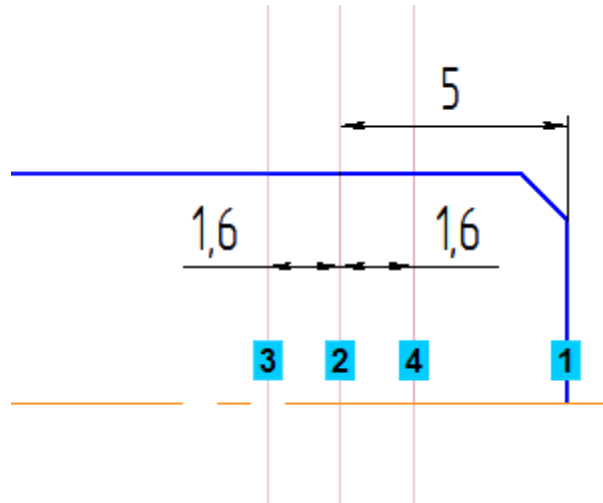


Рисунок 12.

- Постройте отрезки 1–2 и 3–4. Удалите вспомогательные прямые (рис.13).

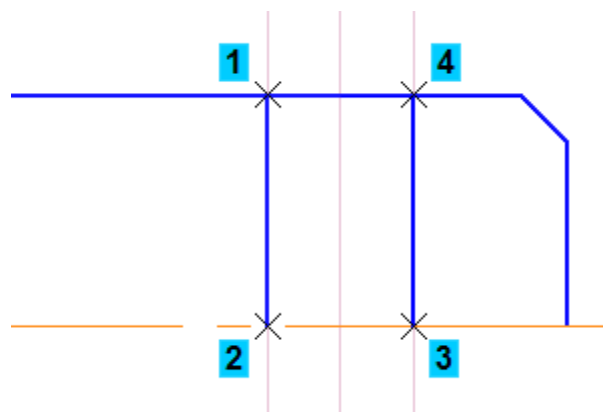



Рисунок 13

- Нажмите кнопку Фаска ~ на панели Геометрия .
- Раскройте список Длина фаски на Панели свойств и укажите значение 0,6 мм.

Предположим что, при построении фасок первым будет указан горизонтальный отрезок. Он не должен подвергаться усечению. Затем будут указаны вертикальные отрезки. Они должны усекаться.

- Включите опцию Не усекать первый элемент в группе Элемент 1. В группе Элемент 2 оставьте включенной опцию Усекать второй элемент.
- Укажите отрезки в последовательности, показанной на рисунке 14.

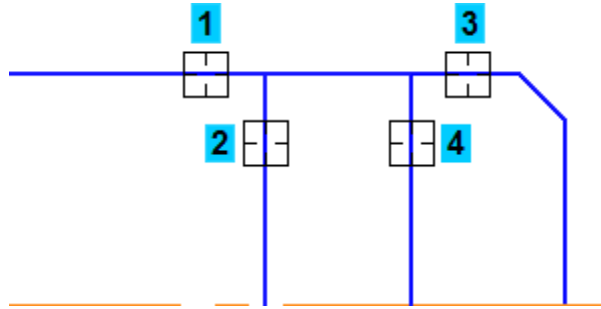


Рисунок 14.

- С помощью команды Усечь кривую удалите участок горизонтального отрезка (курсор 1)
- Постройте отрезок 2–3 (рис.15)

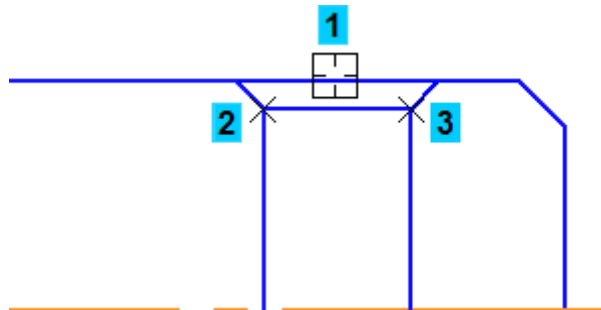


Рисунок 15.

- Нажмите кнопку Дуга по трем точкам на Расширенной панели построения дуг.
- Постройте дугу, указав точки 1, 2 и 3. Положение средней точки 2 достаточно указать "на глаз" (рис.16).

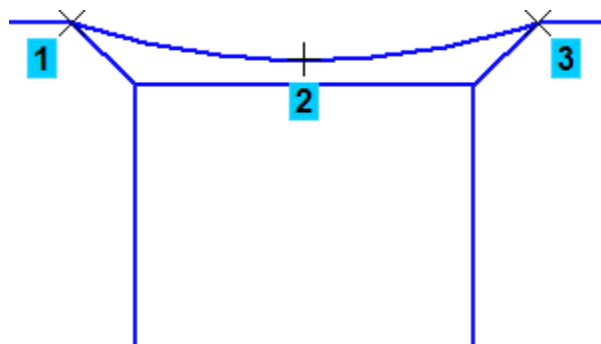


Рисунок 16.

6. Выделение объектов секущей рамкой. Симметрия.

Теперь можно построить нижнюю половину детали.

- Прекратите выполнение текущей команды, если она активна.
- Выделите рамкой все объекты, подлежащие копированию.

Рамку выделения сформируйте перемещением мыши от точки 1 к точке 2, то есть **справа налево**. При этом формируется **секущая рамка**. Такая рамка выделяет объекты, попавшие в нее даже частично. Нужно выделить все объекты, кроме оси симметрии детали (рис. 17).

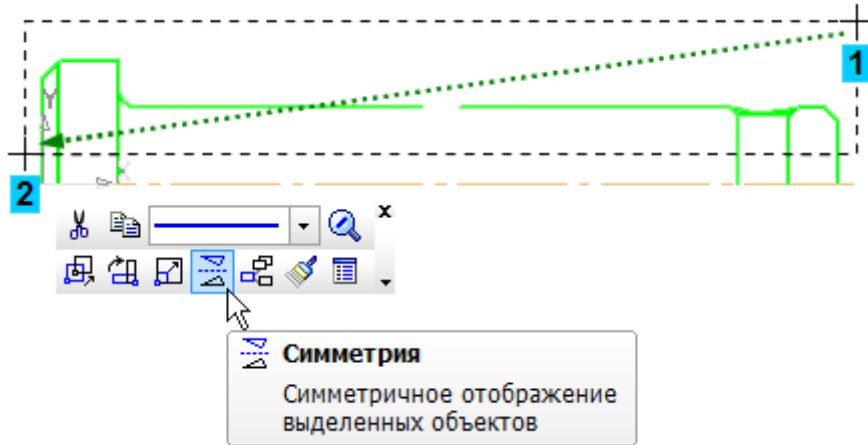


Рисунок 17.

- Нажмите кнопку Симметрия на Контекстной панели.
- Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте чертежа и выполните из Контекстного меню команду Указать ось.
- Укажите курсором горизонтальную осевую линию — будет построено симметричное изображение (рис. 18).

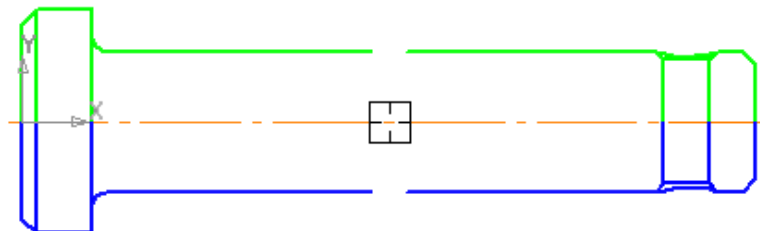


Рисунок 18.

- Прекратите выполнение команды .
- Щелчком в пустом месте чертежа отмените выделение объектов.

7. Оформление местного разреза

- С помощью команды Осевая линия по двум точкам на инструментальной панели Обозначения постройте осевую линию отверстия (рис. 19)

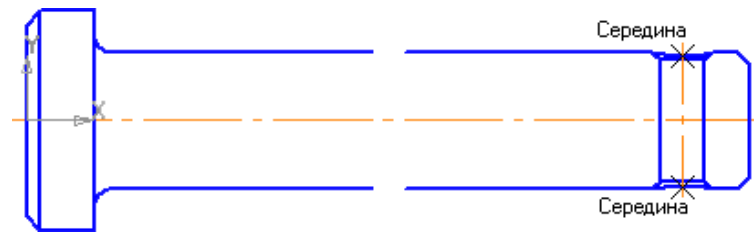



Рисунок 19.

- Нажмите кнопку Волнистая линия на панели Обозначения .
- С помощью привязок укажите две точки на детали, через которые должна пройти линия (рис. 20)

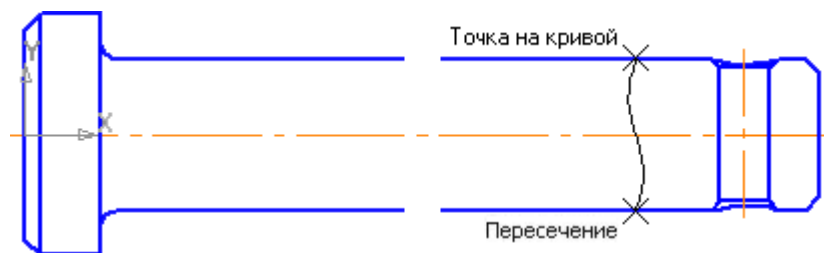




Рисунок 20.

- Нажмите кнопку Штриховка на панели Геометрия .
- Укажите точки внутри областей, которые нужно заштриховать.
- Нажмите кнопку Создать объект  (рис. 21).

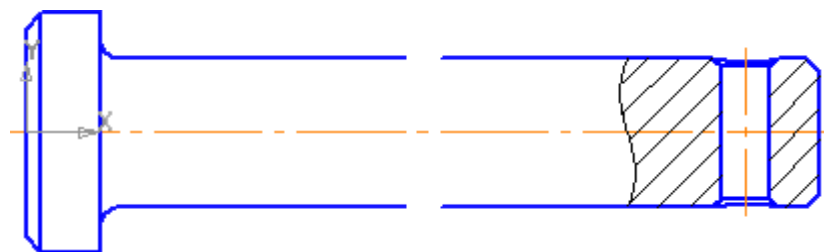


Рисунок 21.

- Нажмите кнопку Прервать команду .

8. Разрыв вида

Можно изменить изображение в виде: условно удалить часть изображения, а оставшиеся части придвинуть друг к другу.

- Выполните команду Вставка – Разрыв вида.

На экране появятся две параллельные линии — границы разрыва.

- Перемещая мышью характерные точки границ разрыва, перетащите их в левую часть детали, ограничив часть изображения, которую нужно удалить (рис. 22).

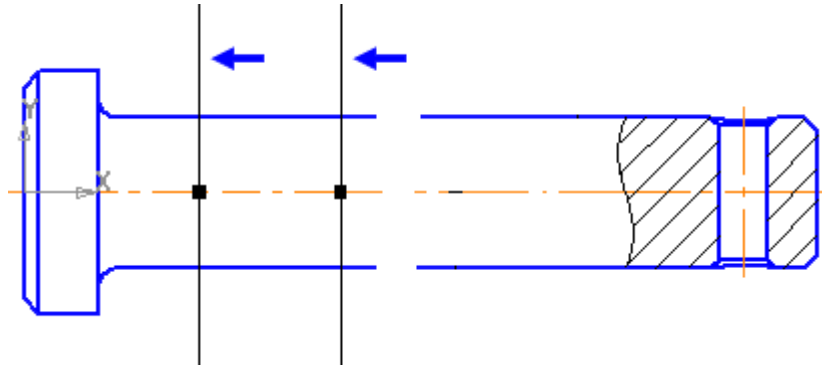


Рисунок 22.

Можно создать несколько линий разрыва.

- Нажмите кнопку Добавить на панели списка линий разрыва (рис. 23).

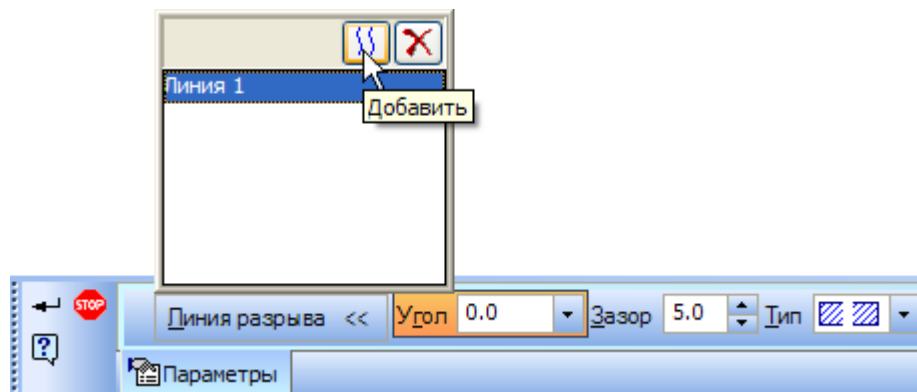



Рисунок 23.

На экране появятся две параллельные линии — границы разрыва.

- Переместите их в правую часть детали.
- Нажмите кнопку Создать объект .

Разрыв будет создан. Все геометрические объекты текущего вида, находившиеся между границами разрыва, перестанут отображаться на экране. Видимые части изображения будут ограничены линиями обрыва и придвинуты друг к другу (рис. 24).

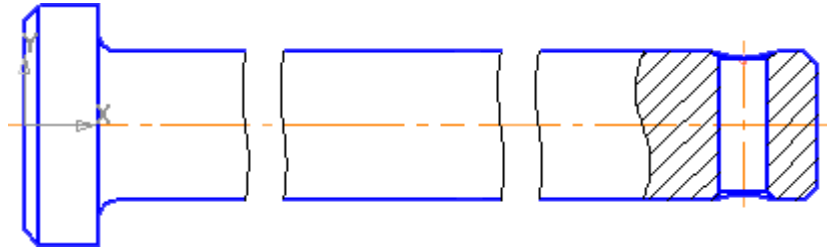


Рисунок 24.

Можно изменить параметры разрывов, заново выполнив команду Вставка – Разрыв вида.

9. Окончательное оформление чертежа.

Оформление чертежа, содержащего вид с разрывом, ничем не отличается от оформления обычного чертежа. Можно проставлять размеры, выполнять расчеты — система будет возвращать реальные результаты.

- Используя приведенный ниже рисунок 25 и рисунок 1, самостоятельно оформите чертеж.

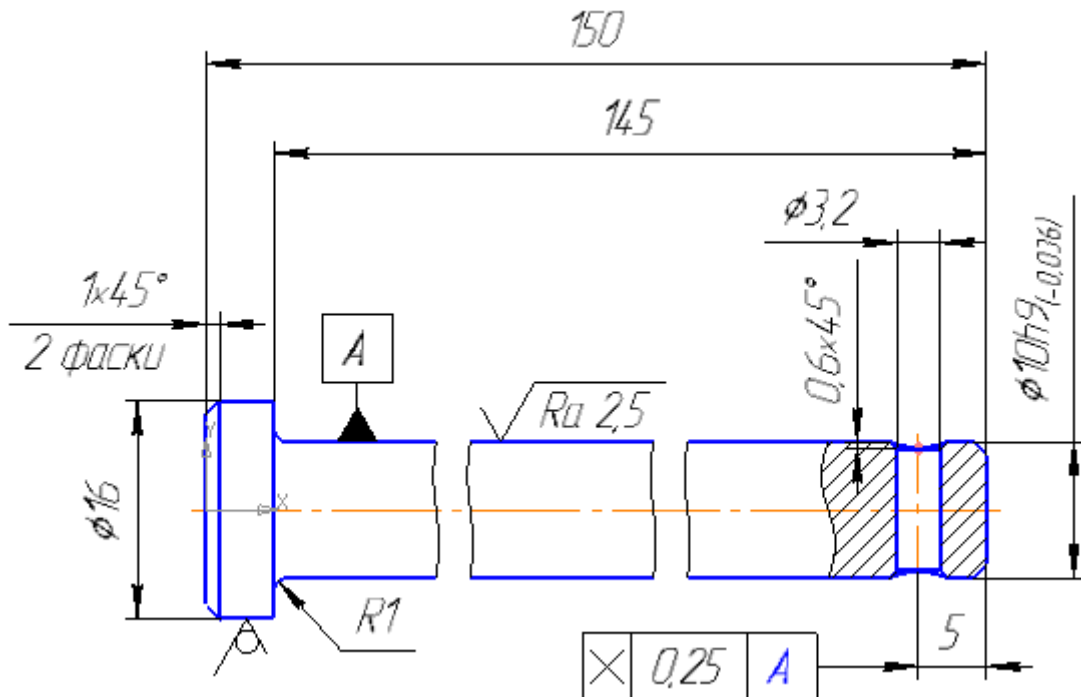


Рисунок 25.

Библиографический список

9. Копылов, Юрий Романович. Компьютерные технологии в машиностроении (практикум+CD) [Комплект] : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. - Воронеж : Изд.-полиграф. центр "Научная книга", 2012. - 508 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

10. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах [Текст] : [учебное пособие для студентов вузов, обуч. по направ. и спец. в обл. инженерного дела, технологии и технолог. наук] / П. Н. Учаев [и др.] ; под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 288 с.

11. Потемкин А.Е. Твердотельное моделирование в системе КОМПАС-3D [Комплект] . - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 512 с. : ил.

12. Герасимов А. А. Самоучитель Компас-3D V9. Двумерное проектирование [Комплект] . - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 592 с. : ил.

Практическая работа №4

Создание сборочного чертежа и спецификации на изделие Блок направляющий в системе «КОМПАС-График»

Цель работы: изучить возможности системы конструкторского проектирования «Компас-График» при создании сборочных чертежей и ассоциированных ситуаций.

Задание 1:

Закончить построение чертежа изделия Блок направляющий: построить изображение сборочной единицы Ролик на всех трех видах (рис. 1), добавить крепежные элементы, проставить обозначения позиций и создать объекты спецификации.

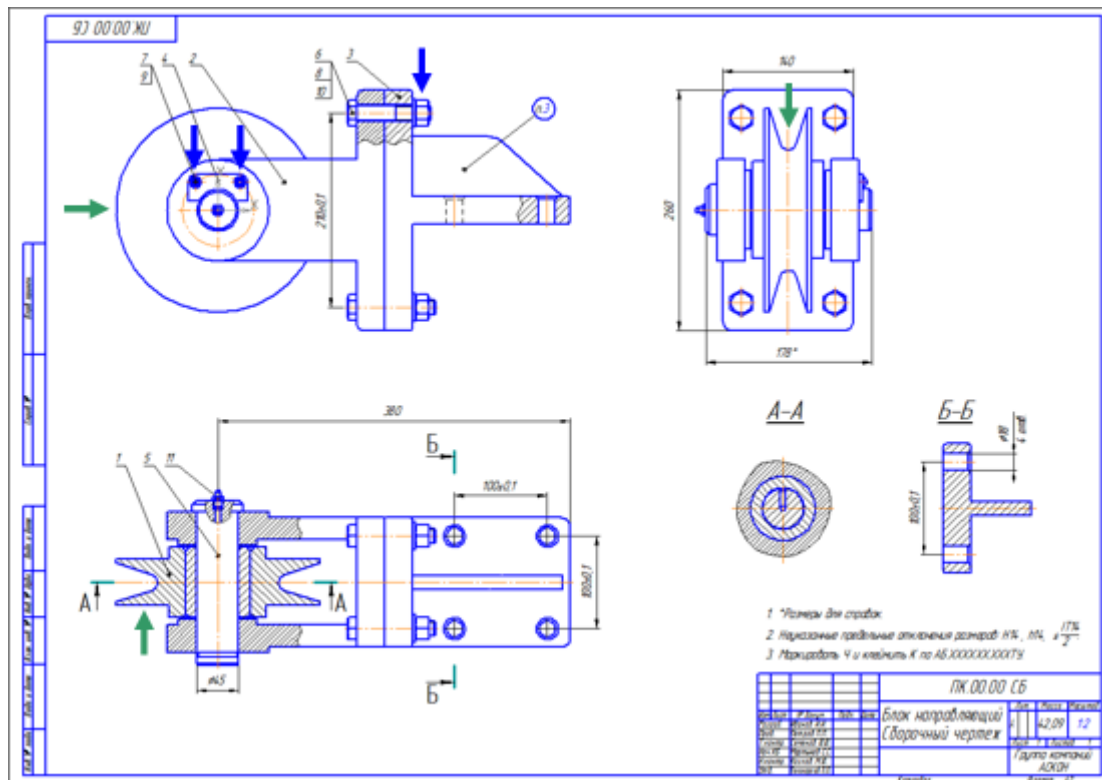


Рисунок 1.

Порядок выполнения работы:

1. Вид сверху.
2. Вид слева. Подготовка изображения.
3. Использование аппликаций.

4. Сдвиг объектов.
5. Порядок отрисовки объектов.
6. Главный вид.
7. Добавление стопорных шайб.
8. Добавление винтов.
9. Добавление набора элементов.
10. Создание объектов спецификации.

1.1. Вид сверху.

- На сборочном чертеже Ролика выделите изображение Ролика и Втулки.
- Нажмите кнопку Копировать на панели Стандартная.
- Скопируйте выделенные объекты в буфер обмена, указав в качестве базовой точки точку начала координат вида.
- Откройте документ ПК.00.00 - Блок направляющий из папки \Tutorials\Блок направляющий 2D.
- Увеличьте изображение вида сверху.
- Нажмите кнопку Вставить на панели Стандартная.
- Поверните фантом в горизонтальное положение. Для этого введите в поле Угол на Панели свойств значение 90 градусов .
- С помощью привязки Пересечение укажите положение фантома на виде (рис.2).

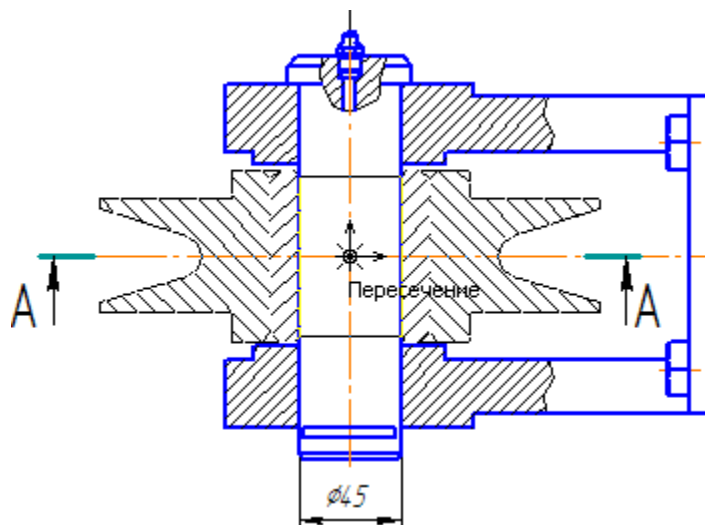



Рисунок 2

- Нажмите кнопку Прервать команду .
- С помощью команды Усечь кривую удалите участки Ролика и Втулки, которые должна закрыть Ось. Для этого придется выполнить несколько щелчков мышью.

После усечения объектов вид должен выглядеть так (рис.3).

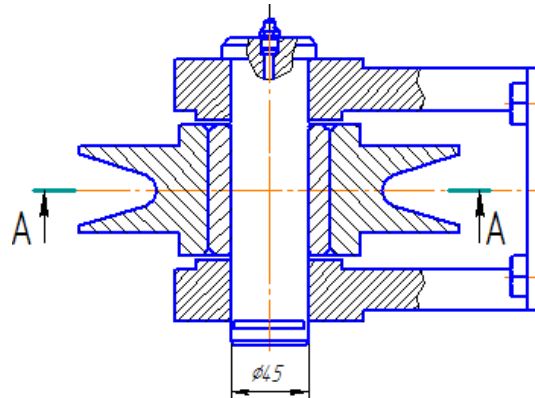


Рисунок 3

1.2. Вид слева. Подготовка изображения.

- Увеличьте вид слева так, чтобы справа осталось достаточно свободного места.
- На этом изображении нужно получить вид Ролика, в то время как мы располагаем его разрезом, то есть изображение нуждается в доработке.
- Временно поместите копию Ролика на пустое место справа от вида Блока (рис. 4).

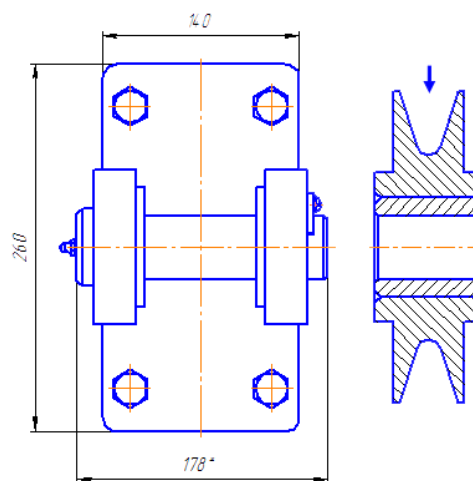


Рисунок 4.

Детали Ролик и Втулка на разрезе Ролика являются макроэлементами. Для корректировки изображения их нужно разрушить.

- Выделите детали Ролик и Втулка, указав их курсором при нажатой клавише <Shift>.
- На Контекстной панели нажмите кнопку Разрушить (рис. 5).

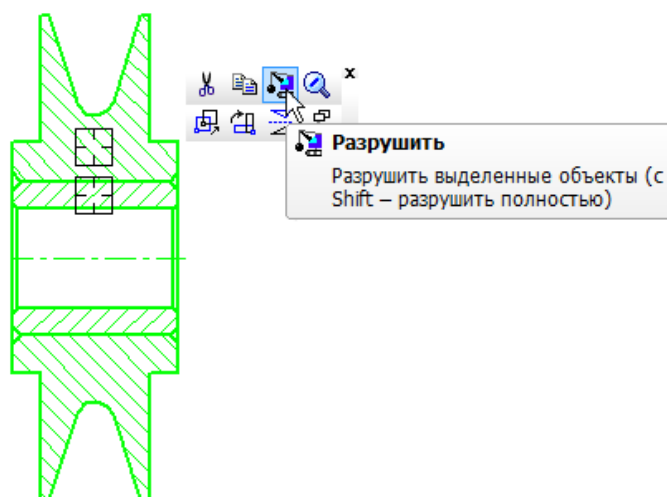


Рисунок 5.

От изображения Ролика нужно оставить только внешний контур.

- Выделите рамкой Втулку. Выделите штриховку детали Ролик, указав ее курсором при нажатой клавише <Shift> (рис. 6).

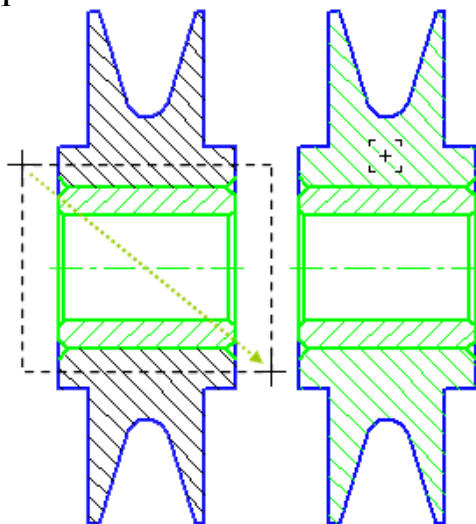


Рисунок 6.


- Нажмите клавишу <Delete> — выделенные объекты будут удалены.
- Нажмите кнопку Обновить изображение на панели Вид (рис. 7).



Рисунок 7.

1.3. Использование аппликаций

Чтобы контур стал "непрозрачным", его нужно заполнить специальным объектом — заливкой с цветом фона документа.

- Нажмите кнопку Заливка на панели Геометрия .
- На Панели свойств откройте список Цвет заливки и укажите Цвет фона документа.
- Укажите точку внутри контура (рис. 8)

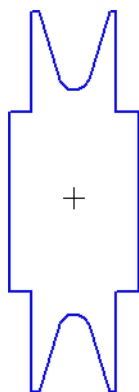




Рисунок 8.

- Для создания заливки нажмите кнопку Создать объект .
- Прекратите выполнение команды .
- Убедитесь, что объект был действительно создан. Щелкните внутри контура — заливка будет выделена цветом (рис. 9)

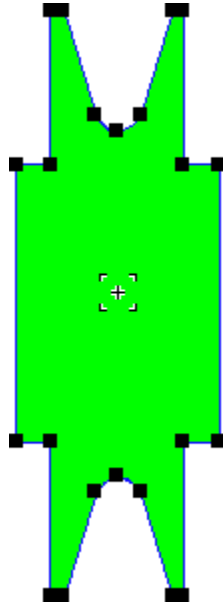


Рисунок 9.

- Щелкните в пустом месте чертежа для отмены выделения.
- Постройте четыре недостающих отрезка (рис. 10).

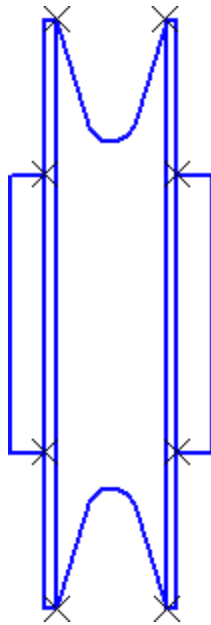



Рисунок 10.

- Выделите рамкой Ролик целиком и создайте макроэлемент.

1.4. Сдвиг объектов

Теперь Ролик представляет собой единый непрозрачный объект. Для точного размещения Ролика в Блоке нужно определить положение его центра, который был потерян после удаления Втулки.

- Нажмите кнопку Вспомогательная прямая на инструментальной панели Геометрия .
- Постройте две диагональные линии — точка их пересечения будет искомой точкой (рис. 11).

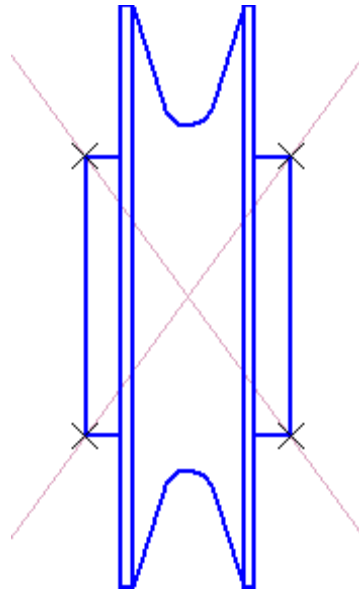



Рисунок 11.

- Выделите весь Ролик целиком — теперь это можно сделать простым щелчком мыши.
- Нажмите кнопку Сдвиг на инструментальной панели Редактирование .
- С помощью привязки Пересечение укажите точку центра Ролика в качестве базовой точки сдвига (точка 1) (рис. 12).
- Укажите новое положение базовой точки сдвига в точке пересечения осей симметрии вида (точка 2).

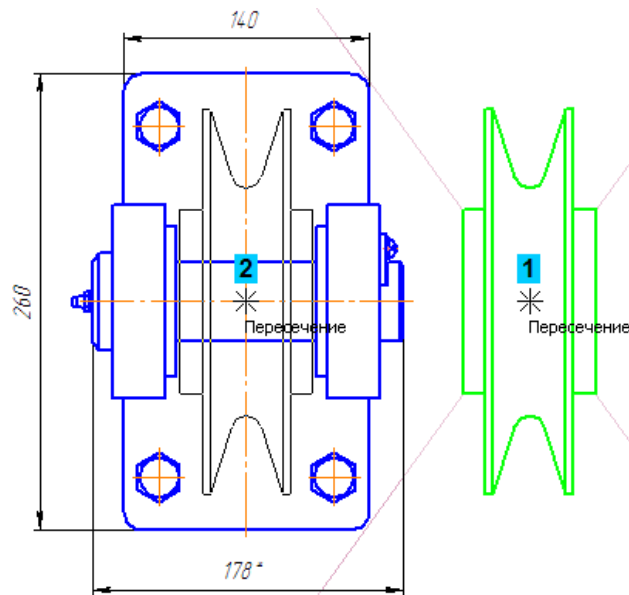


Рисунок 12.

- Удалите вспомогательные построения.

1.5. Порядок отрисовки объектов.

Ролик закрыл Ось — усечение детали не требуется. Однако он закрыл и оси симметрии вида. Для исправления нужно вынести оси на передний план, то есть расположить их поверх Ролика (рис. 13).

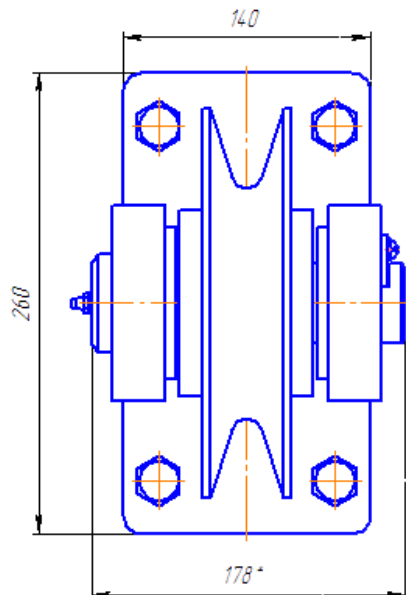


Рисунок 13.

- Аккуратно выделите обе оси симметрии (рис. 14).

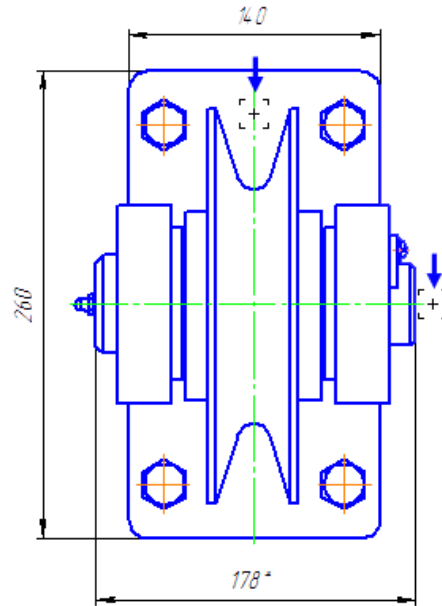


Рисунок 14.

- Выполните щелчок правой кнопкой мыши на вертикальной оси.
- Из Контекстного меню выполните команды Изменить порядок – Вперед всех.

Ошибка будет исправлена (рис. 15).

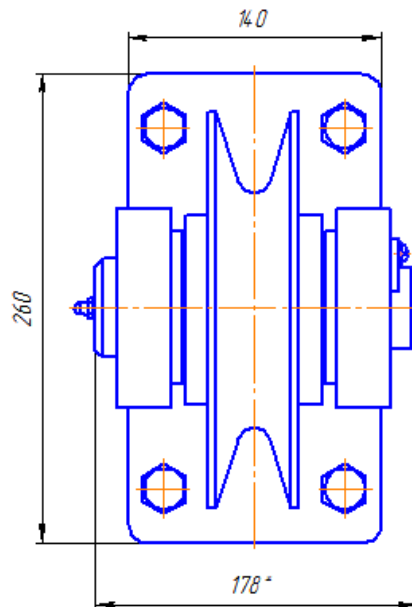


Рисунок 15.

1.6. Главный вид

На главном виде Ролик отображается как простая окружность с удаленным участком. Ее нужно построить.

- Увеличьте главный вид (рис. 16).

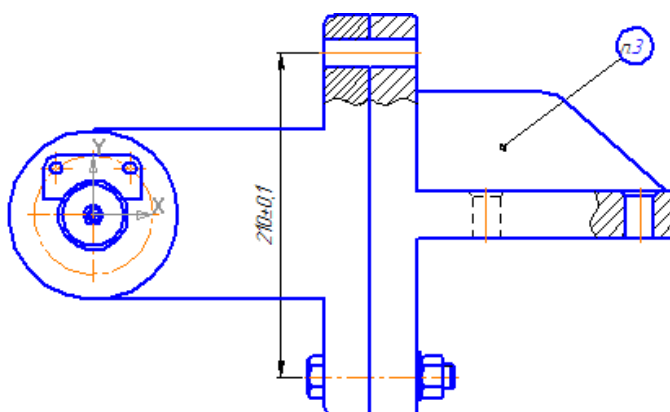




Рисунок 16.

- Нажмите кнопку **Окружность** на панели Геометрия  и постройте окружность диаметром 220 мм с центром в точке 1 начала координат вида.
- С помощью команды **Усечь кривую** на панели Редактирование  удалите участок окружности, закрытый деталью Вилка (курсор 2) (рис. 17).

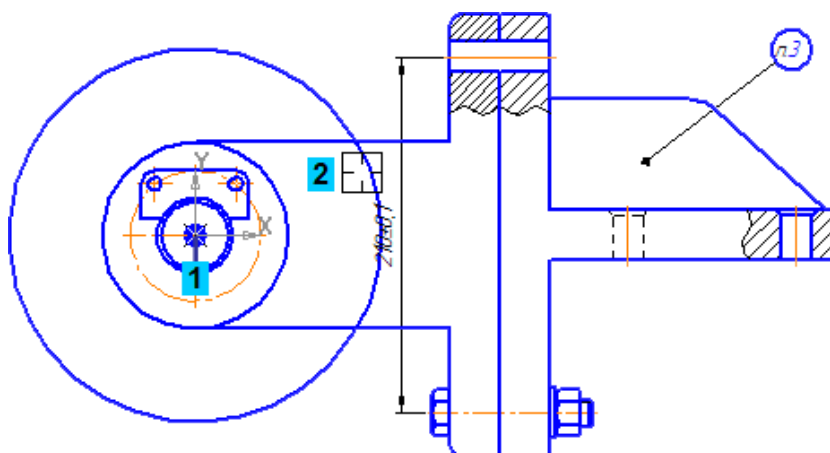


Рисунок 17.

1.7. Добавление стопорных шайб

Деталь **Планка** необходимо прикрепить к **Вилке** винтами и шайбами. Стандартные изделия, в том числе крепежные элементы, находятся в приложении **Библиотека Стандартные изделия**.

Если у вас нет лицензии на использование приложения Библиотека Стандартные Изделия, пропустите эту часть урока.

- Увеличьте место установки Планки (рис.18).

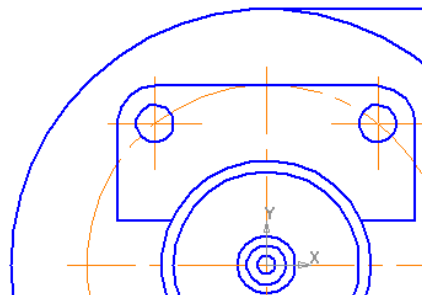


Рисунок 18.

- Выполните команду Библиотеки – Стандартные изделия – Вставка – Вставить элемент.

На экране откроется окно Библиотека Стандартные Изделия (рис. 19).

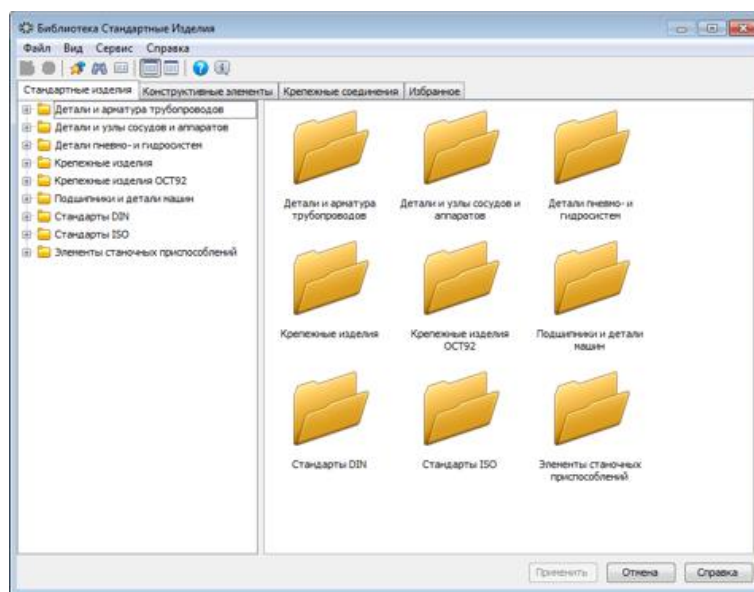



Рисунок 19.

- В Дереве библиотеки раскройте "ветвь" Крепежные изделия щелчком на значке слева от названия ветви.
- Затем раскройте "ветви" Шайбы – Шайбы стопорные.
- Выполните двойной щелчок мышью на элементе Вырубная стопорная шайба ГОСТ 10462-81 (исп2).

- В окне графического представления элемента откройте вкладку Чертеж (рис. 20).
- В Области свойств выполните двойной щелчок мышью в поле Вид.
- В списке вариантов отображения укажите Слева – Стандартный и нажмите ОК.
- В Области свойств выполните двойной щелчок мышью в поле Диаметр крепежной детали.

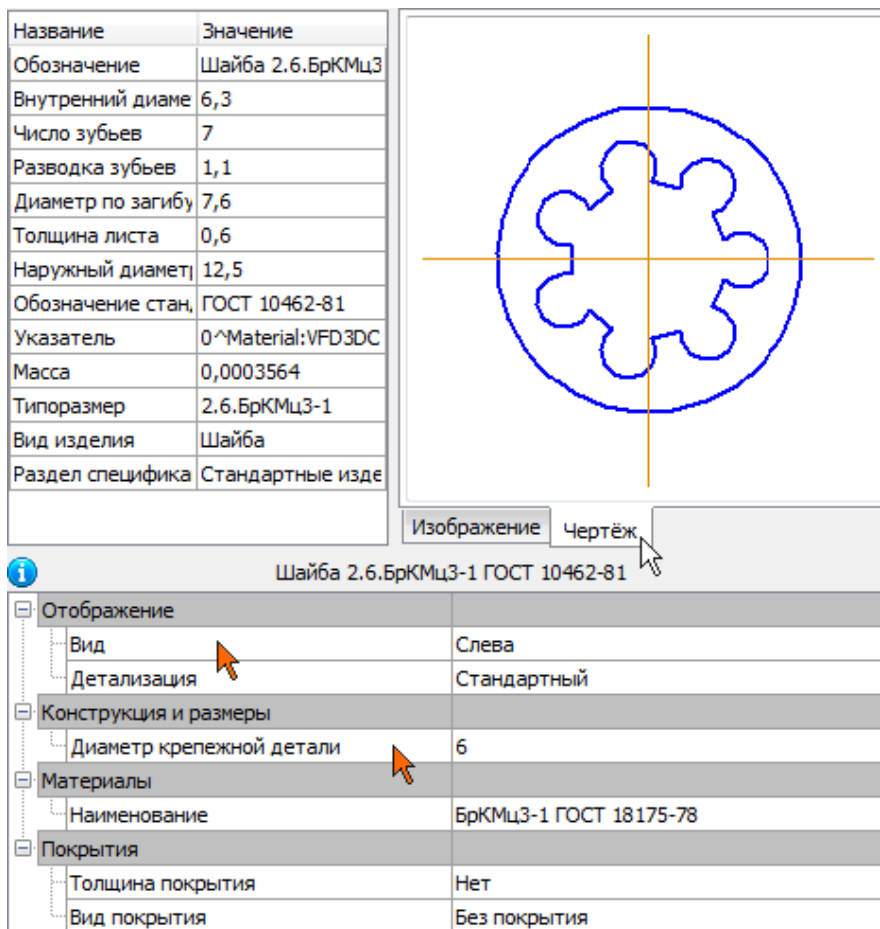


Рисунок 20.

- В списке Выбор типоразмеров и параметров выполните двойной щелчок на значении диаметра крепежной детали 6 мм (рис. 21).

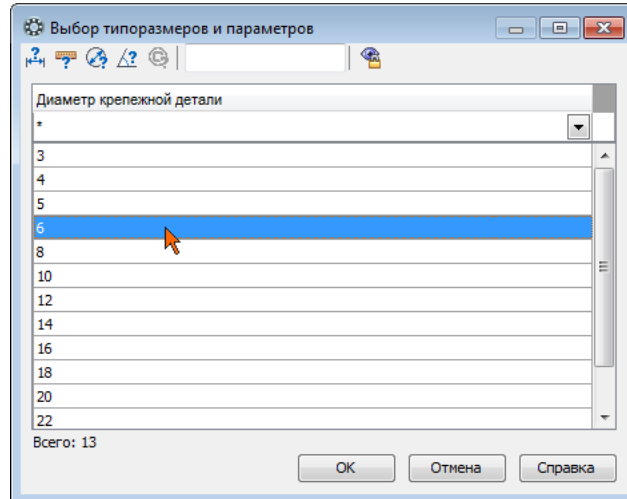



Рисунок 21.

- В окне библиотеки Стандартные изделия нажмите кнопку Применить.
- С помощью привязки укажите положение Шайбы на левом отверстии в Планке (рис. 22).
- Для определения ориентации Шайбы введите в поле Угол на Панели свойств значение 0 градусов.
- Нажмите кнопку Создать объект .

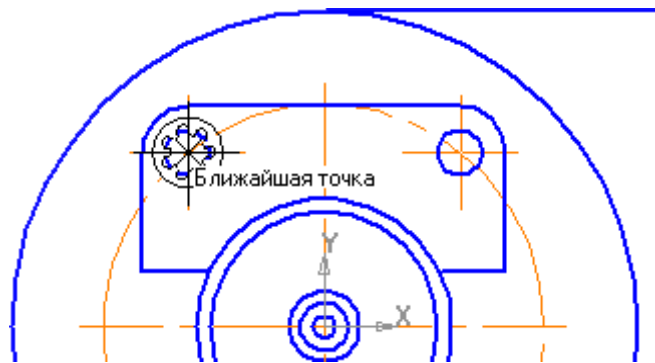


Рисунок 22.

Вместе с изображением стандартного изделия в сборку передается и его объект спецификации для автоматического формирования раздела Стандартные изделия.

- В окне Объект спецификации нажмите ОК (рис. 23).

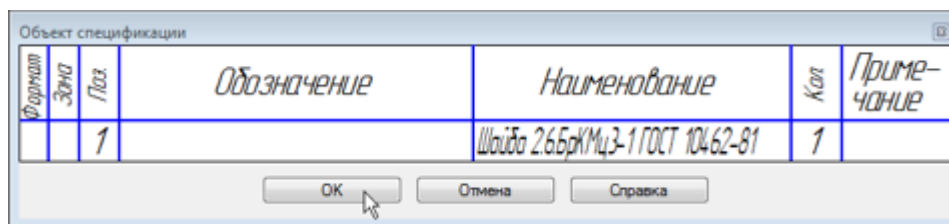


Рисунок 23.

После этого Шайба будет добавлена в чертеж.

Обратите внимание на то, как крепежные детали закрывают элементы чертежа и друг друга — в библиотеке они хранятся как "непрозрачные".

- В окне Построение линии-выноски нажмите кнопку ОК (рис. 24)

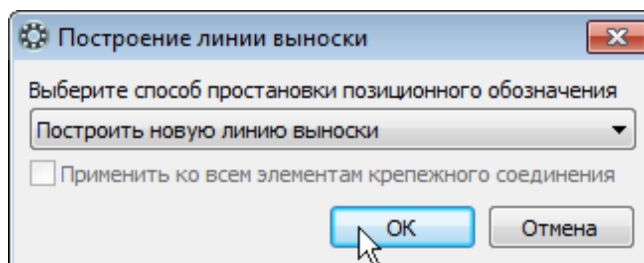


Рисунок 24.

- Укажите точку на Шайбе и точку начала полки (рис. 25).

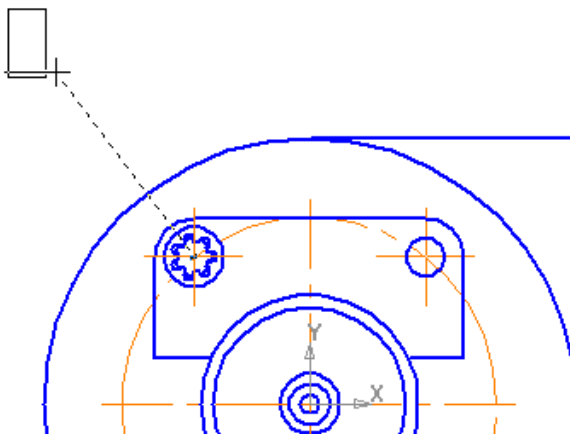



Рисунок 25.

- Нажмите кнопку Создать объект .

Крепежный элемент получил позиционный номер 1, так как это первый объект спецификации, созданный в чертеже. Каждый новый объект спецификации будет получать очередной номер по порядку. Затем объекты спецификации будут переданы в документ-спецификацию.

Там они будут отсортированы и получают новые номера, которые будут переданы обратно в чертеж.

- Разместите второй экземпляр Шайбы на правом отверстии.
- Подтвердите создание объекта спецификации — в окне Объект спецификации нажмите ОК.
- Откажитесь от простановки позиционного обозначения.
- Нажмите кнопку Прервать команду .

1.8. Добавление винтов.

В резьбовые отверстия Вилки необходимо вернуть винты.

- В Дереве окна Библиотека Стандартные Изделия закройте "ветку" Шайбы.
- Раскройте "ветви" Винты и Винты нормальные.
- Выполните двойной щелчок мышью на элементе Винт ГОСТ 11738-84(A) (рис. 26).

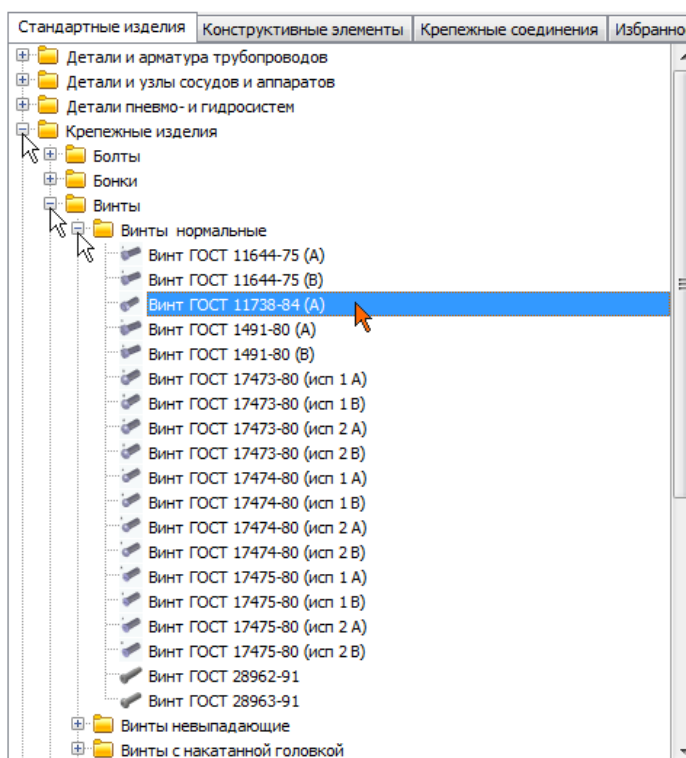


Рисунок 26.

- В Области свойств выполните двойной щелчок мышью в поле Конструкция и размеры (рис. 27).

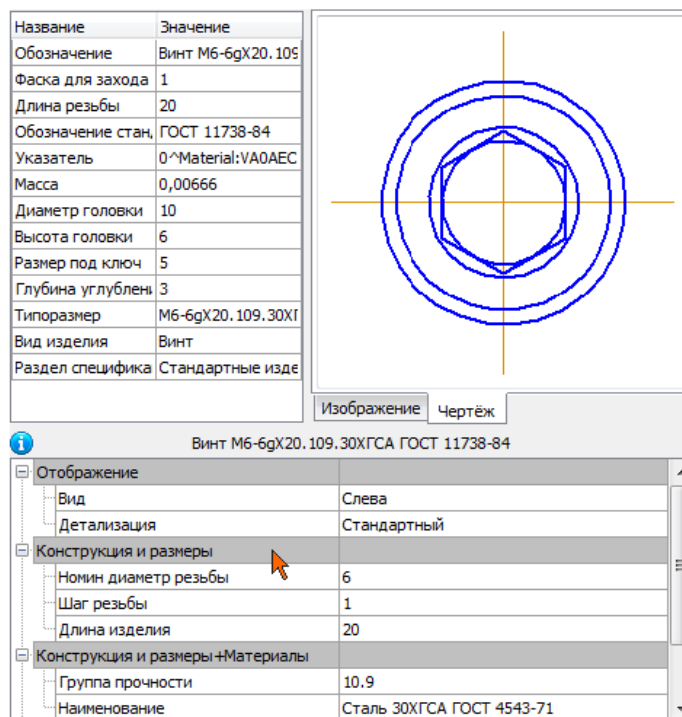


Рисунок 27.

Можно изменить значение любого параметра (Группа прочности, Наименование материала, Толщина покрытия и т.д.). Для этого нужно выполнить двойной щелчок мышью в нужной строке.

В окне Выбор типоразмера и параметров система предложит список винтов, изготавливаемых по данному стандарту.

- Для быстрого подбора нужного винта раскройте список Номинальный диаметр резьбы и укажите значение 6 мм.
- Затем раскройте список Длина изделия и укажите значение 20 мм.
- В списке останется единственная строка, отвечающая заданным условиям. Выполните на ней двойной щелчок мышью (рис. 28).

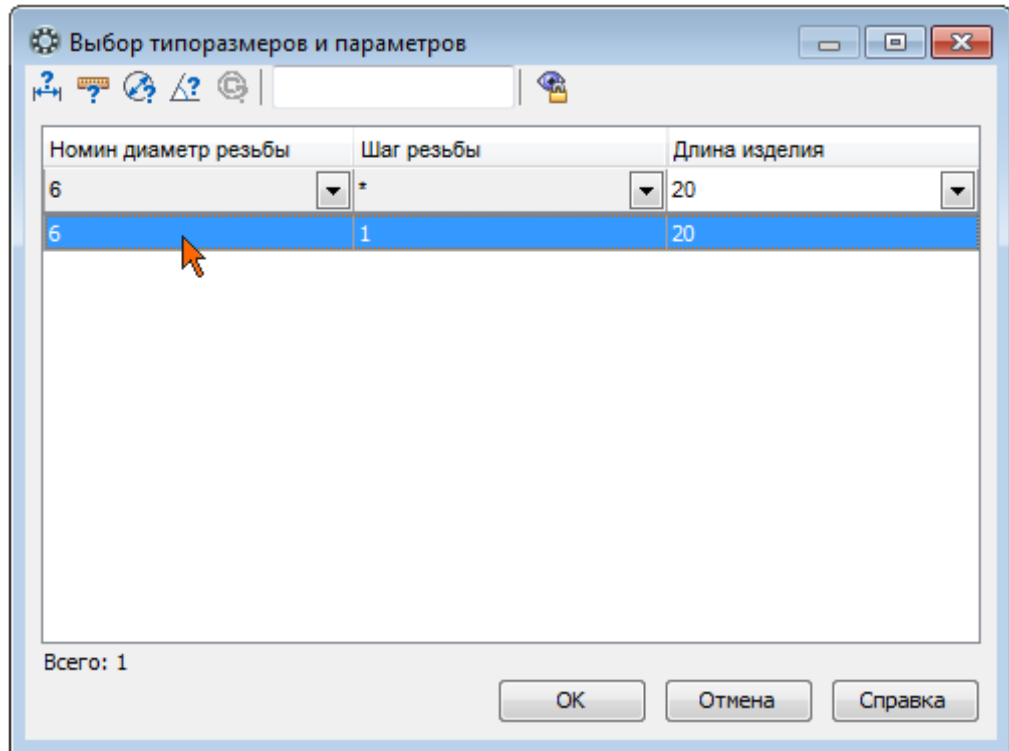


Рисунок 28.

- В окне библиотеки Стандартные изделия нажмите кнопку Применить.
- С помощью привязки укажите положение Винта на левом отверстии в Планке.
- Для определения ориентации Винта введите в поле Угол на Панели свойств значение 0 градусов.
- Нажмите кнопку Создать объект на Панели специального управления.
- Подтвердите создание объекта спецификации ОК. После этого Винт будет добавлен в чертеж.
- В окне Построение линии-выноски откройте список и укажите Добавить к существующей линии.
- Укажите позиционную линию-выноску, проставленную ранее к Шайбе (рис 29).

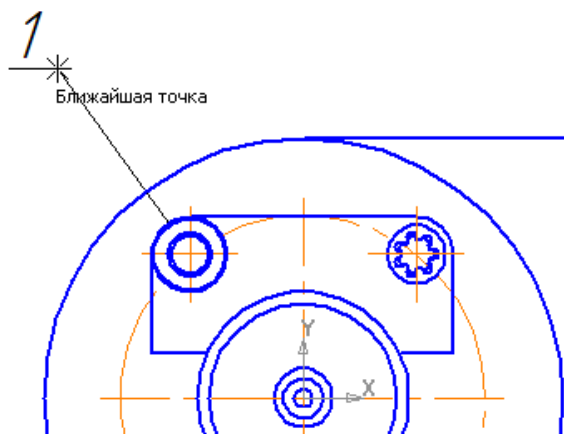


Рисунок 29.

- Нажмите кнопку Создать объект .
- Разместите второй экземпляр Винта на правом отверстии (рис 30).

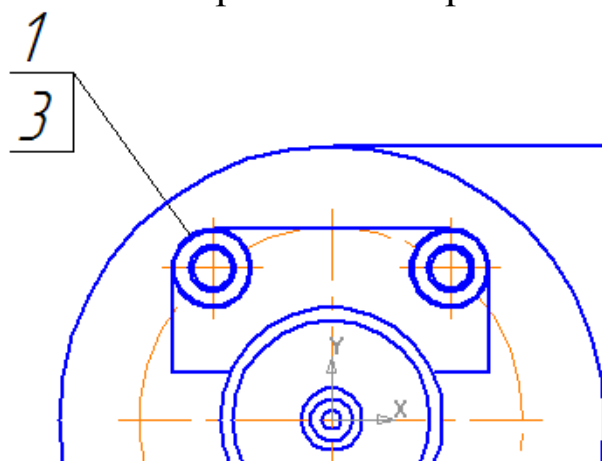


Рисунок 30.

- Подтвердите создание объекта спецификации — в окне Объект спецификации нажмите ОК.
- Откажитесь от простановки позиционной линии-выноски.
- Нажмите кнопку Прервать команду .
- Нажатием кнопки Отмена закройте окно Библиотека Стандартные Изделия.
- Выделите позиционное обозначение щелчком мыши.
- Выполните на объекте щелчок правой кнопкой мыши.
- Из Контекстного меню выполните команды Изменить порядок – Впереди всех.

1.9. Добавление набора элементов

Вилку и Кронштейн нужно прикрепить друг к другу крепежными деталями: болтом, шайбой и гайкой. Группу крепежных изделий можно вставить в чертеж в виде набора.

- Увеличьте место установки набора (рис. 31).

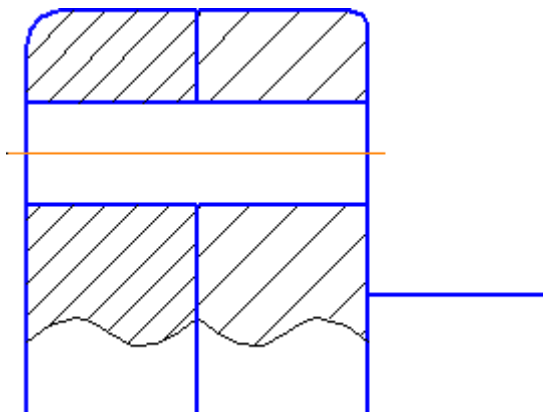


Рисунок 31.

- Щелкните правой кнопкой мыши в пустом месте чертежа и выполните из Контекстного меню команду Последние команды.
- Далее выполните Стандартные изделия – Вставить элемент.
- Над Областью навигации окна Библиотека Стандартные Изделия откройте вкладку Крепежные соединения.
- В Дереве библиотеки откройте "ветку" Болтовое соединение.
- Выполните **двойной** щелчок мышью на элементе Болт::Шайба-Гайка (рис. 32).

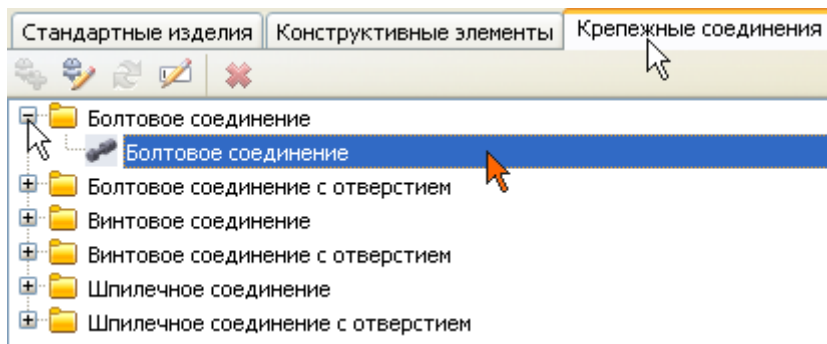


Рисунок 32.

- В Области свойств, в правой части окна, нажмите кнопку Показать чертеж над окном предварительного просмотра (рис. 33).

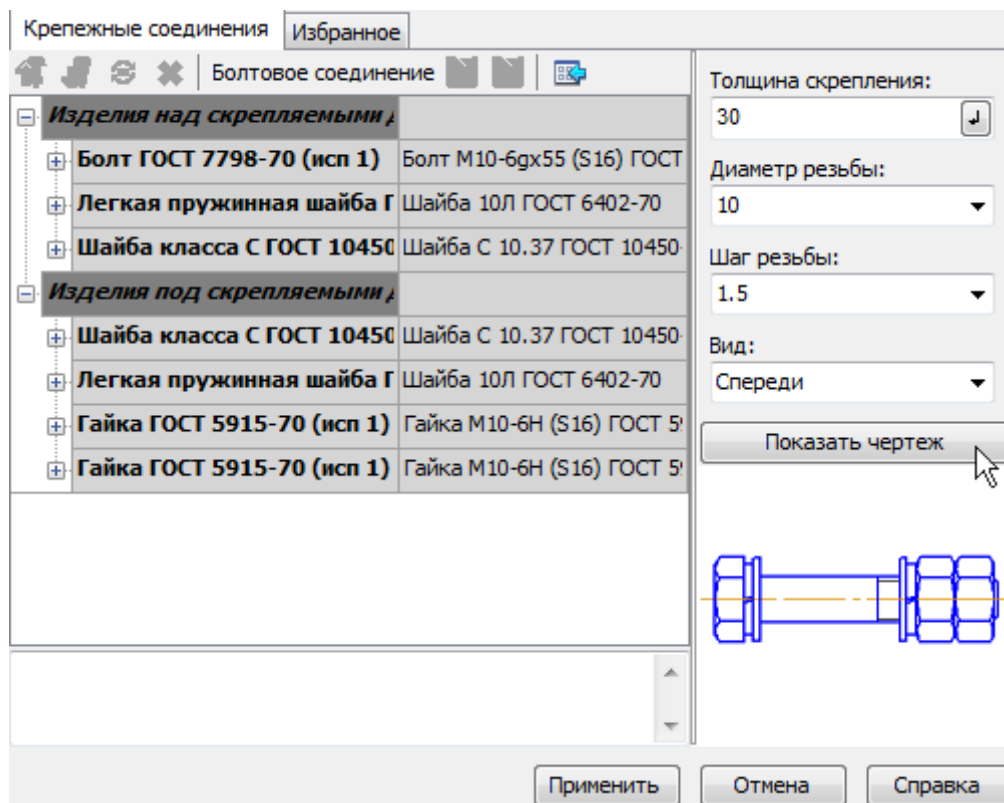



Рисунок 33.

Можно изменять состав имеющегося соединения и создавать собственные варианты соединений.

- В Дереве состава соединения, на "ветви" Изделия над скрепляемыми деталями, сделайте текущей строку Легкая пружинная шайба ГОСТ 6402-70 (исп 1) и нажмите кнопку Удалить  на Панели инструментов. Указанный элемент будет удален из состава соединения.
- Таким же образом удалите остальные элементы, как это показано на рисунке 34.

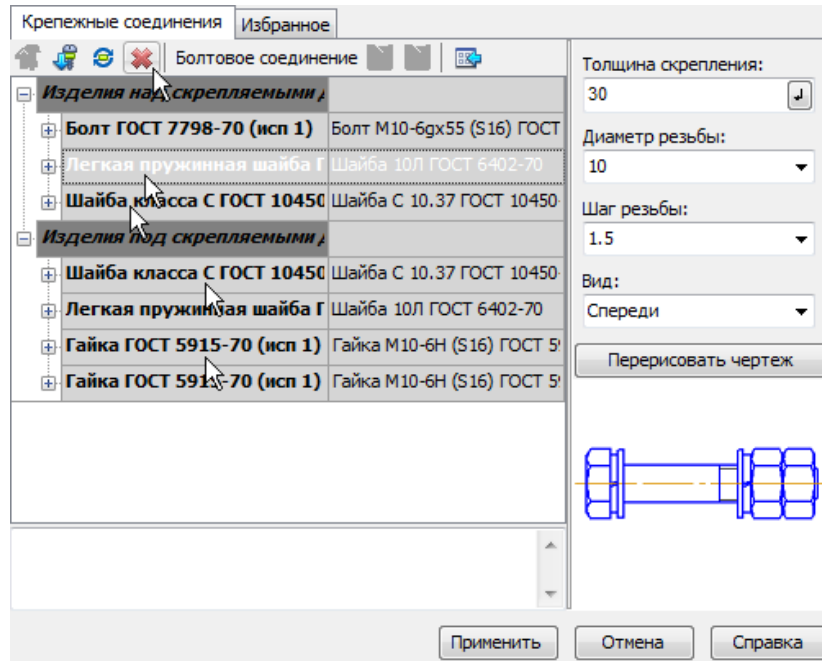


Рисунок 34.

- В поле Толщина скрепления введите значение 60 мм.
- Выберите из списков Диаметр резьбы 16 мм и Шаг резьбы 1,5 мм.
- Нажмите кнопку Перерисовать чертеж над окном предварительного просмотра. (рис.35)
- Нажмите кнопку Применить.

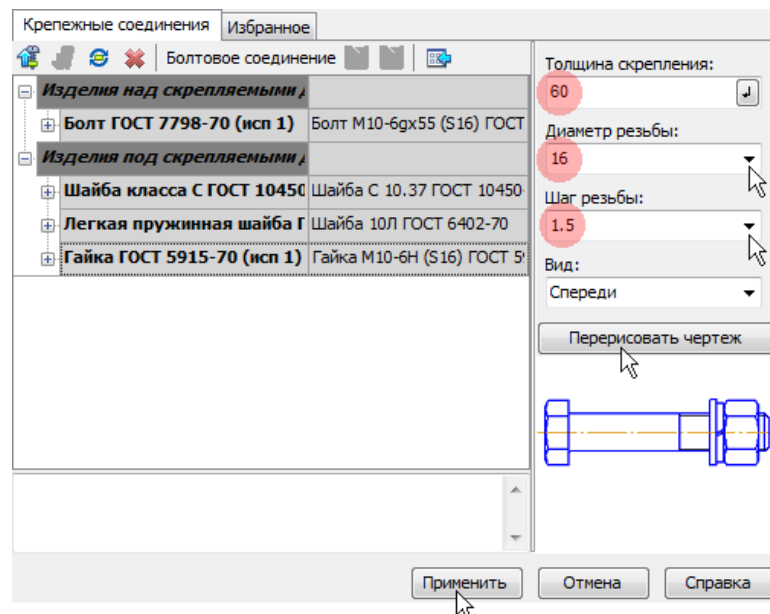


Рисунок 35.

- Разместите набор на чертеже, указав две точки на отверстиях (рис. 36).

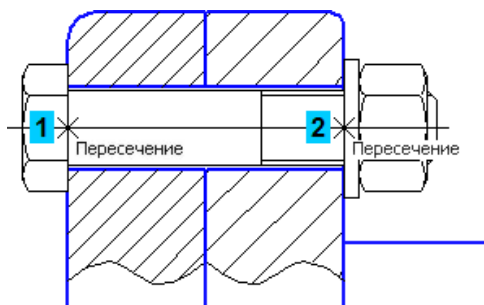


Рисунок 36.

- Подтвердите создание объекта спецификации нажатием кнопки ОК.
- Выберите вариант простановки позиционного обозначения.
- Проставьте к пакету позиционные обозначения. Укажите точку на Болте и точку начала полки. Для остальных деталей набора подтвердите создание объекта спецификации, затем выбирайте вариант Добавить к существующей линии и указывайте на линию-выноску (рис. 37).

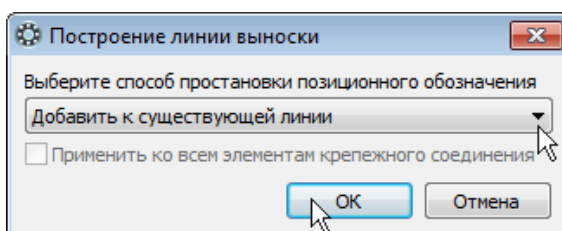


Рисунок 37.

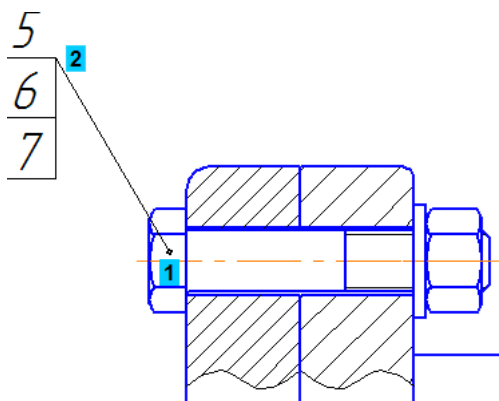



Рисунок 38

- Нажмите кнопку Прервать команду .
- Нажатием кнопки Отмена закройте окно Библиотека Стандартные Изделия.

1.10. Создание объектов спецификации

- Перенесите позиционные обозначения шайб, винтов и набора на передний план.
- Проставьте остальные позиционные обозначения на главном виде. Выровняйте позиции по горизонтали (рис. 39).

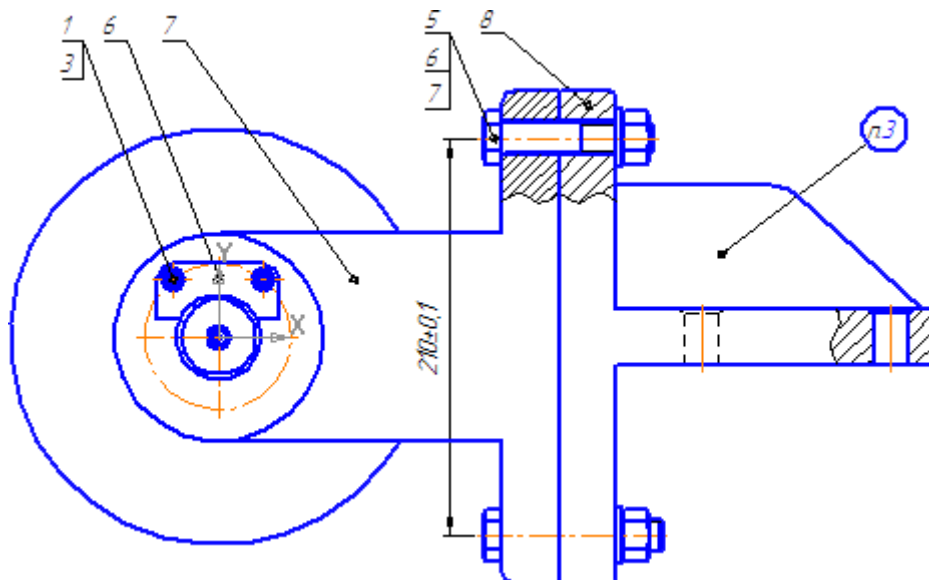


Рисунок 39.

- Создайте в чертеже объект спецификации для детали Планка (поз.6) и подключите к нему чертеж ПК.00.03 – Планка.

Все компоненты на чертеже являются макроэлементами и их можно выделять простым щелчком мыши. Выделяйте компонент на всех видах, где это возможно. Не забывайте выделять позиционные линии-выноски. В процессе подключения позиционные обозначения будут менять номера на номера объектов спецификации.

- Создайте объект спецификации для детали Вилка (поз.7) и подключите к нему чертеж ПК.00.01 – Вилка.
- При создании объекта спецификации для детали Кронштейн (поз.8) подключать чертеж не нужно, так как его еще предстоит создать. Заполните графы текстовой части объекта вручную (табл. 1).

Таблица 1

Формат	A3
Поз.	10 (проставляется автоматически)
Обозначение	ПК.00.02

Наименование	Кронштейн
Кол.	1 (проставляется автоматически)

Формат	Этап	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
	10	ПК.00.02		Кронштейн	1	

OK Отмена Справка

Рисунок 40

- Проставьте позиционные обозначения на виде сверху. Выровняйте позиции по горизонтали (рис. 41)

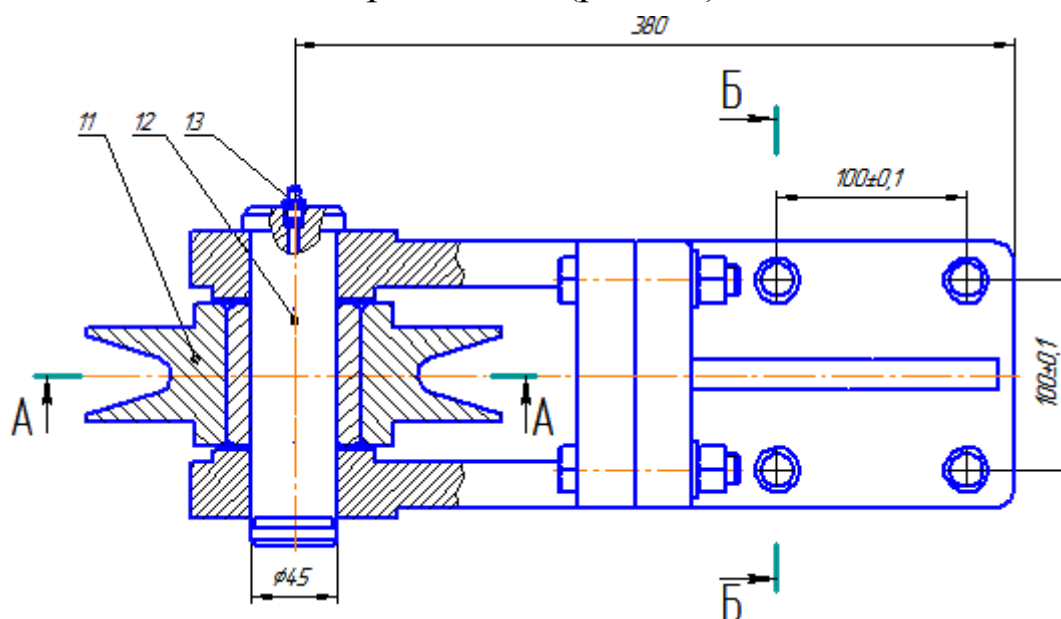



Рисунок 41

- Создайте объект спецификации для сборочной единицы Ролик (поз.11). Объект отнесите к разделу Сборочные единицы и подключите к нему спецификацию и сборочный чертеж Ролика, созданные в предыдущем уроке.
- Создайте в чертеже объект спецификации для детали Ось (поз.12) и подключите к нему чертеж ПК.00.04 – Ось.
- Создайте объект спецификации для компонента Масленка (поз.13). Объект отнесите к разделу Стандартные изделия. Создавать чертеж на этот компонент не нужно — введите текстовую часть объекта вручную. Для этого в графу Наименование введите текст Масленка 1.3 ЦБ ГОСТ 19853-74.
- Сохраните  документ на диск.

Задание 2:

Создать спецификацию на чертеж ПК.00.00 - Блок направляющий (рис. 42), полученный при выполнении предыдущего. Документ создается точно так же, как предыдущая спецификация на сборочную единицу.

Уровень		Код	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
<i>Документация</i>						
1	1	ПК.00.00.СБ	Сборочный чертеж			
	2	ПК.00.00.РЭ	Руководство по эксплуатации			
<i>Сборочные единицы</i>						
2	1	ПК.01.00	Ролик	1		
	<i>Детали</i>					
	2	ПК.00.01	Вилка	1		
	3	ПК.00.02	Кранштейн	1		
	4	ПК.00.03	Планка	1		
5	ПК.00.04	Ось	1			
<i>Стандартные изделия</i>						
3	6		Бит М6-6x1 80 Ю930ПСА ГОСТ 7798-70	4		
	7		Бит М6-6x1 20 Ю930ПСА ГОСТ 1130-84	2		
	8		Гайка М6-6x04 ГОСТ 5975-70	4		
	9		Шайба 2.6.5xM6-3 ГОСТ 10463-81	2		
	10		Шайба С 16.31 ГОСТ 11371-78	4		
	11		Масленица 13 ЦБ ГОСТ 19853-74	1		
ПК.00.00						
				Блок направляющий		
				Группа компаний АСКОН		

Рисунок 42.

Порядок выполнения работы:

1. Подключение сборочного чертежа.
2. Управление резервными строками.
3. Расстановка позиций.
4. Создание раздела Документация.
5. Копирование объектов спецификации.
6. Синхронизация документов.

7. Редактирование объектов спецификации.

8. Просмотр документов.

2.1 Подключение сборочного чертежа

- Создайте новый документ-спецификацию.
- Подключите к спецификации сборочный чертеж ПК.00.00 - Блок направляющий — в спецификацию будут переданы его объекты спецификации.

В спецификации объекты будут автоматически разнесены по разделам, отсортированы и получают новые номера позиций. (рис.43)

Фигура	Этап	Лист	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Сборочные единицы</i>		
А4	1		ПК0100	Ролик	1	
				<i>Детали</i>		
А3	4		ПК00.01	Вилка	1	
А3	5		ПК00.02	Кронштейн	1	
А4	6		ПК00.03	Планка	1	
А3	7		ПК00.04	Ось	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
	10			Болт М6-6d x 80 109.30МГА ГОСТ 7798-70	1	
	11			Болт М6-6d x 20 109.30МГА ГОСТ 11738-84	2	
	12			Гайка М6-6Н04 ГОСТ 5915-70	1	
	13			Шайба 26.5р1/ч3-1 ГОСТ 10462-81	2	
	14			Шайба С 16.31 ГОСТ 11374-78	1	
	15			Масленка 13 ЦБ ГОСТ 19853-74	1	

Рисунок 43.

2.2 Управление резервными строками.

Можно сократить количество резервных строк в конце раздела (по умолчанию две строки), уменьшив тем самым размер всей спецификации.

- Сделайте текущим единственный объект Ролик в разделе Сборочные единицы.
- Откройте список Количество резервных строк на панели Текущее состояние и укажите значение 0 (рис. 44).

Формат	Знак	Литра	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<i>Сборочные единицы</i>		
			1 ПК 0100	Ролик	1	

Рисунок 44.


- Повторите операцию для остальных разделов (рис. 45).

Формат	Знак	Литра	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				<i>Сборочные единицы</i>		
			1 ПК 0100	Ролик	1	
				<i>Детали</i>		
А3	4		ПК.00.01	Вилка	1	
А3	5		ПК.00.02	Кронштейн	1	
А4	6		ПК.00.03	Планка	1	
А3	7		ПК.00.04	Ось	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
		10		Болт М16-6g x 80.109.30ХГСА ГОСТ 7798-70	1	
		11		Винт М6-6g X 20.109.30ХГСА ГОСТ 11738-84	2	
		12		Гайка М16-6Н.04 ГОСТ 5915-70	1	
		13		Шайба 2.6.БрКМц3-1 ГОСТ 10462-81	2	
		14		Шайба С 16.31 ГОСТ 11371-78	1	
		15		Масленка 13 ЦБ ГОСТ 19853-74	1	

Рисунок 45.

2.3 Расстановка позиций

После сокращения количества резервных строк нарушилась сквозная нумерация объектов, так как для резервных строк номера позиций были зарезервированы. Можно восстановить нумерацию.

- Нажмите кнопку Расставить позиции на инструментальной панели Спецификация .

Система заново расставит позиции во всех разделах, для которых простановка позиций оговорена стандартами (рис. 46).

Идентификатор	Значение	Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Сборочные единицы</i>		
И4		1	ПК.01.00	Ролик	1	
				<i>Детали</i>		
А3		2	ПК.00.01	Вилка	1	
А3		3	ПК.00.02	Кронштейн	1	
И4		4	ПК.00.03	Планка	1	
А3		5	ПК.00.04	Ось	1	
				<i>Стандартные изделия</i>		
		6		Болт М16-6g x 80 109.30ХГСА ГОСТ 7798-70	1	
		7		Винт М6-6g X 20 109.30ХГСА ГОСТ 11738-84	2	
		8		Гайка М16-6H.04 ГОСТ 5915-70	1	
		9		Шайба 2.6.БрКМцЗ-1 ГОСТ 10462-81	2	
		10		Шайба С 16.31 ГОСТ 11371-78	1	
		11		Масленка 13 ЦБ ГОСТ 19853-74	1	

Рисунок 46.

2.4 Создание раздела Документация

- Создайте раздел Документация и подключите к объекту раздела сборочный чертеж ПК.00.00 - Блок направляющий. Объект будет заполнен данными из основной надписи чертежа (рис. 47).

Идентификатор	Значение	Позиция	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
				<i>Документация</i>		
И2			ПК.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
				<i>Сборочные единицы</i>		
И4		1	ПК.01.00	Ролик	1	

Рисунок 47.

2.5 Копирование объектов спецификации.

- Оставьте текущим единственный объект в разделе Документация — строка должна быть выделена цветом.
- Выполните команду Редактор — Копировать объект.
- В разделе появится копия объекта (рис. 48).

Формат	Экз	Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Документация		
1/2			ПК.00.00 СБ	Сборочный чертёж		
1/2			ПК.00.00 СБ I	Блок направляющий Сборочный чертёж		
				Сборочные единицы		
1	1		ПК.01.00	Ролик	1	

Рисунок 48.

- Щелкните внутри объекта–копии правой кнопкой мыши и выполните из Контекстного меню команду Вставить код и наименование.
- В Справочнике кодов и наименований раскройте "ветку" Документы эксплуатационные, укажите строку Руководство по эксплуатации и нажмите ОК (рис. 49).

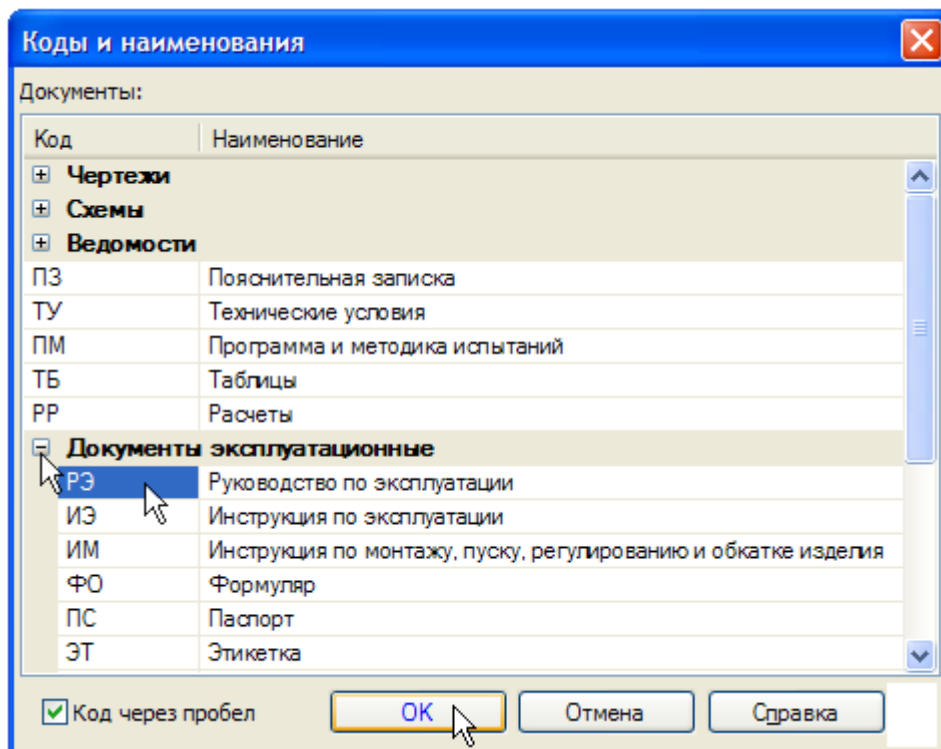


Рисунок 49.

- Измените формат документа с А2 на А4.
- Завершите создание нового объекта нажатием кнопки Создать объект (рис. 50).

Формат	Этап	Лист	Обозначение	Наименование	Кол	Примечание
				Документация		
A2			ПК.00.00 СБ	Сборочный чертеж		
A4			ПК.00.00 РЭ	Руководство по эксплуатации		
				Сборочные единицы		
A4	1		ПК.01.00	Ролик	1	

Рисунок 50.

2.6 Синхронизация документов

Спецификация на изделие Блок направляющий готова. В ней созданы все необходимые разделы. В разделах находятся объекты, которые отсортированы согласно требованиям стандартов. Для объектов проставлены правильные номера позиций. Новые номера позиций нужно вернуть на сборочный чертеж. Там они будут изменены автоматически благодаря тому, что между документами есть связь.

- Нажмите кнопку Синхронизировать данные с документами сборки (рис. 51).

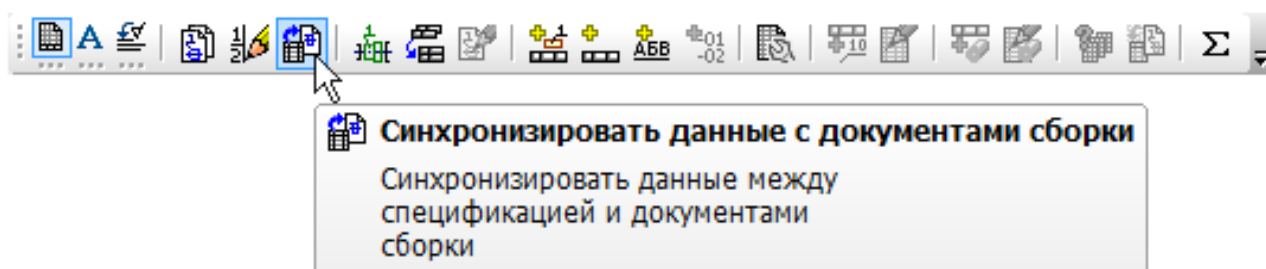


Рисунок 51

Изменения будут переданы в чертеж, о чем свидетельствует появившееся информационное окно (рис. 52).

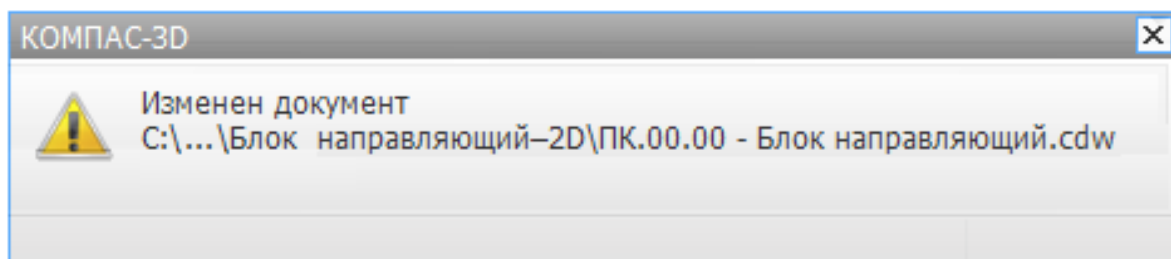


Рисунок 52.


2.7 Редактирование объектов спецификации

Любой объект спецификации можно отредактировать. Редактирование можно выполнять как в сборочном чертеже, так и в спецификации. Нужно изменить данные о количестве стандартных изделий, входящих в набор крепежных элементов.

- Выполните двойной щелчок мышью в строке с позицией номер 6 Болт в разделе Стандартные изделия — объект будет открыт для редактирования (рис. 53)

			Стандартные изделия	
6	I		Болт М6-6г х 80 109.30 ГОСТ 7798-70	1
7			Винт М6-6г х 20 109.30 ГОСТ 11738-84	2
8			Гайка М16-6Н04 ГОСТ 5915-70	1
9			Шайба 2.6 БрКМц3-1 ГОСТ 10462-81	2
10			Шайба С. 16.31 ГОСТ 11371-78	1
11			Масленка 13 ЦБ ГОСТ 19853-74	1

Рисунок 53

- Измените значение в графе Количество с 1 на 4.
- Завершите сеанс редактирования объекта нажатием кнопки Создать объект .
- Повторите действие для Гайки и Шайбы.

2.8 Просмотр документов.

Просмотрите спецификацию и сборочный чертеж. Убедитесь, что номера позиций компонентов в них совпадают. Можно одновременно просматривать объект в спецификации, его изображение на сборочном чертеже, его чертеж или спецификацию.

Просмотр документов удобнее выполнять, когда на экране одновременно видны окно спецификации и окно сборочного чертежа.

- Выполните команду Окно – Мозаика вертикально.
- Сделайте текущим окно спецификации. Для этого щелкните мышью на его заголовке.
- Нажмите кнопку Масштаб по высоте листа на панели Вид.
- Сделайте текущим окно сборочного чертежа.
- Нажмите кнопку Показать все на панели Вид.
- В окне спецификации щелкните мышью на объекте Ролик в разделе Сборочные единицы. Объект станет текущим и будет выделен цветом (желтая стрелка).
- Нажмите кнопку Показать состав объекта на инструментальной панели Спецификация. На чертеже будет подсвечена деталь Ролик (синие стрелки).

- Нажмите кнопку Документы на Панели свойств. В окне Документы будет отображаться список подключенных к объекту документов и сами документы (красная стрелка) (рис. 54).

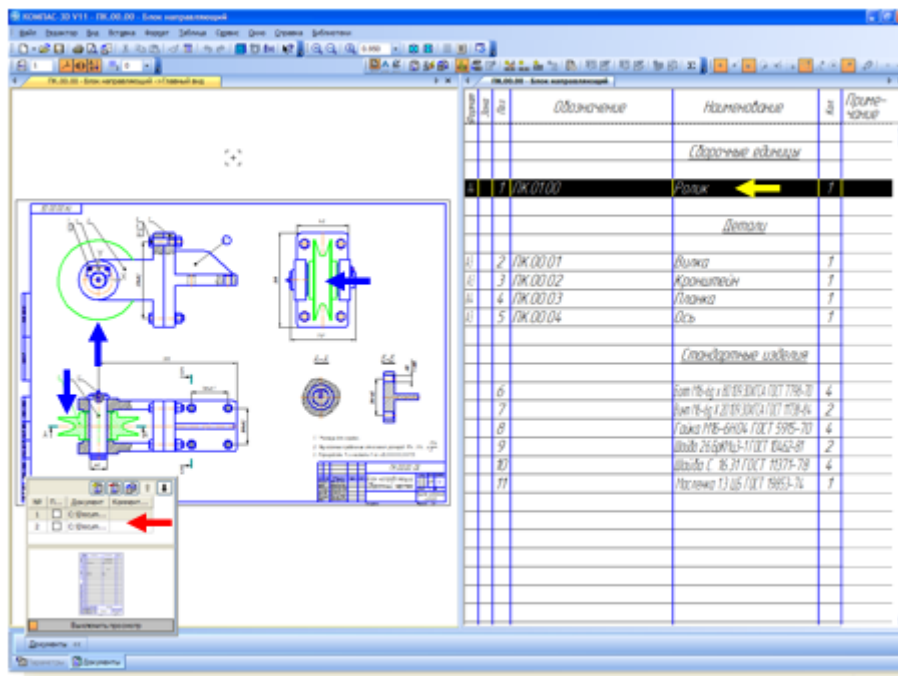


Рисунок 54.

- Просмотрите объекты в других разделах.

Вместе с компонентами на чертеже выделяются и указывающие на них позиционные линии–выноски, которые имеют правильные номера позиций.

- Сохраните спецификацию и сборочный чертеж на диске.

При сохранении документов их синхронизация выполняется автоматически.

Библиографический список

13. Копылов, Юрий Романович. Компьютерные технологии в машиностроении (практикум+CD) [Комплект] : учебное пособие / Ю. Р. Копылов. - Воронеж : Изд.-полиграф. центр "Научная книга", 2012. - 508 с. + 1 эл. опт. диск (CD-ROM).

14. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах [Текст] : [учебное пособие для студентов ву-

зов, обуч. по направ. и спец. в обл. инженерного дела, технологии и технолог. наук] / П. Н. Учаев [и др.] ; под общ. ред. проф. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 288 с.

15. Потемкин А.Е. Твёрдотельное моделирование в системе КОМПАС-3D [Комплект] . - СПб. : БХВ-Петербург, 2004. - 512 с. : ил.

16. Герасимов А. А. Самоучитель Компас-3D V9. Двумерное проектирование [Комплект] . - СПб. : БХВ-Петербург, 2007. - 592 с. : ил.